



گروه آزمایشی علوم تجربی

آزمون ماز | پایه یازدهم



نیم سال دوم $\frac{2}{8}$



ویژه دانش آموزان پایه یازدهم

دفترچه شماره ۱

پنجشنبه ۷ اسفندماه ۱۴۰۴

ملاحظات	مدت زمان پاسخ گویی	شماره سؤال		تعداد سؤال	ماده امتحانی	ردیف
		تا	از			
۳۰ سؤال ۳۰ دقیقه	۳۰ دقیقه	۳۰	۱	۳۰	زیست شناسی	۱

برای شباهت حداکثری به کنکور، صفحه آرای، فونت و حتی اندازه متن در تمامی آزمون های ماز، کاملاً یکسان با استاندارد دفترچه های کنکور در نظر گرفته می شود.

آزمون



کارنامه رتبه‌های بهرتر

رتبه‌های ا تا ۳۰۰۰



جزوه



فیلم



مشاوره



www.
arefonline.ir



مرکز مشاوره عارف



شیمی ۲

در پی غذای سالم
(از ابتدای آنتالپی همان
محتوای انرژی است تا انتهای
جمع پذیری گرمای واکنش ها،
قانون هس)
صفحه های ۶۵ تا ۷۷

سهم در کنکور: ۲ سؤال

فیزیک ۲

**جریان الکتریکی
و مدارهای جریان مستقیم
+ مغناطیسی
و القای الکترومغناطیسی**
(از توان در مدارهای الکتریکی
تا ابتدای نیروی مغناطیسی
وارد بر ذره باردار متحرک)
صفحه های ۵۳ تا ۷۰

سهم در کنکور: ۳ سؤال

زیست شناسی ۲

تقسیم یاخته
صفحه های ۷۹ تا ۹۶

سهم در کنکور: ۳ سؤال

زمین شناسی

پویایی زمین
(تا انتهای امواج لرزه ای)
صفحه های ۵۹ تا ۷۱

سهم در کنکور: ۳ سؤال

ریاضی ۲

مثلثات
صفحه های ۷۷ تا ۹۴

سهم در کنکور: —

استراتژی و هدف گذاری با ماز در سال تحصیلی ۱۴۰۴-۰۵

اگر قصد داری از نیمه دوم سال شروع کنی و با موفقیت همه رو شگفت زده کنی، این برنامه برای توئه!

گام اول (گرم کردن با آزمون ۹ بهمن):

با استفاده از مطالعه ای که برای امتحانات نیمسال اول داشته ای، در آزمون ۹ بهمن شرکت کن و فقط به دید تمرین برای شروع (گرم کردن اولیه) به این آزمون نگاه کن.

گام دوم (شروع پرنرژی در بهمن و اسفند):

در آزمون های ۲۳ بهمن، ۷ اسفند و ۲۱ اسفند، به مطالب سه هفتم ابتدایی نیمسال دوم مسلط می شوی.

گام سوم (جبران نیمسال اول در فرصت طلایی نوروز):

از ۲۲ اسفند تا ۶ فروردین، به جبران، مرور و جمع بندی نیمسال اول می پردازی و با آزمون ۶ فروردین به مطالب نیمسال اول مسلط می شوی.

گام چهارم (تکمیل یادگیری نیمسال دوم بعد از ایام نوروز):

از ۷ فروردین تا ۲۴ اردیبهشت، به مطالب پنج هفتم پایانی نیمسال دوم مسلط می شوی و با آمادگی کامل به استقبال امتحانات خرداد ماه می روی.

گام پنجم (بهترین پایان برای سال تحصیلی):

تکمیل یادگیری و جمع بندی کامل برای ورود پر قدرت به سال تحصیلی بعد؛ آزمون جامع کل پایه در ۲۸ خردادماه



- ۱- در رابطه با کاربوتیپ زنی سالم، کدام مورد به نادرستی بیان شده است؟
- (۱) در مرحله دارای نقطه واریسی تقسیم تهیه می‌شود.
 - (۲) بیشتر از یاخته‌های ماهیچه‌ای قلبی و عصبی تهیه می‌شود.
 - (۳) برای تشخیص فقط بعضی از ناهنجاری‌های فام‌تنی استفاده می‌شود.
 - (۴) فام‌تن‌ها در آن بر اساس اندازه و محل قرارگیری سانترومرها شماره‌گذاری می‌شوند.
- ۲- ویژگی مطرح شده در کدام مورد، توده لیپوما را از ملانوما متمایز می‌کند؟
- (۱) تغییر رنگ در محل بافت تومور
 - (۲) گسترش به مناطق دیگر بدن از طریق لنف
 - (۳) شیوع بیشتر در کودکان نسبت به بزرگسالان
 - (۴) تکثیر تنظیم‌نشده یاخته‌های بافت چربی
- ۳- در خصوص محل اتصال فامینک‌های خاوه‌ری در بزرگ‌ترین فام‌تن انسان، کدام مورد درست است؟
- (۱) ضخیم‌ترین ناحیه فام‌تن است.
 - (۲) در نیمه تحتانی فام‌تن قرار گرفته است.
 - (۳) محل اتصال رشته‌های دوک تقسیم است.
 - (۴) متصل‌کننده دو بخش با ژن‌هایی از نوع متفاوت است.
- ۴- با توجه به مراحل مختلف اینترفاز چرخه یاخته‌ای در یک یاخته پوششی، کدام عبارت درست است؟
- (۱) در دومین مرحله آن، بر تعداد مجموعه‌های فام‌تنی یاخته افزوده می‌شود.
 - (۲) در طویل‌ترین مرحله آن، فعالیت رناتن‌ها در بیشترین حالت خود قرار دارد.
 - (۳) در نخستین مرحله آن، نوعی نقطه واریسی می‌تواند موجب مرگ یاخته‌ای شود.
 - (۴) در کوتاه‌ترین مرحله آن، به تعداد فامینک‌های موجود در هسته، سانترومر وجود دارد.
- ۵- کدام گزینه، برای تکمیل عبارت زیر مناسب است؟
- «در هر مرحله‌ای از تقسیم نوعی یاخته پوششی روده انسان که، به‌طور حتم»
- (۱) یاخته ظاهری کشیده‌تر پیدا می‌کند - بر تعداد فام‌تن‌های درون هسته افزوده می‌شود
 - (۲) پوشش هسته به‌طور کامل تجزیه می‌شود - به هر سانترومر یک‌رشته دوک متصل می‌گردد
 - (۳) بر میزان فشردگی فام‌تن‌ها افزوده می‌گردد - بین میانک‌ها، دوک تقسیم تشکیل می‌شود
 - (۴) فام‌تن‌ها شروع به باز شدن می‌کنند - حلقه‌ای از جنس اکتین و میوزین به سطح داخلی غشا متصل است
- ۶- کدام گزینه برای تکمیل عبارت زیر نامناسب است؟
- «با افزایش سن مادر از، احتمال تولد فرزندی مبتلا به نشانگان داون بیش از می‌شود.»
- (۱) ۴۵ تا ۵۰ - دو برابر
 - (۲) ۴۰ تا ۴۵ - چهار برابر
 - (۳) ۴۰ تا ۵۰ - چهار برابر
 - (۴) ۳۵ تا ۴۵ - دو برابر
- ۷- مطابق با اطلاعات کتاب درسی، کدام عبارت نادرست است؟
- (۱) در بافت‌برداری، ممکن است قسمتی از بافت سرطانی در بدن باقی بماند.
 - (۲) در پرتودرمانی، یاخته‌های بافت سرطانی تحت تأثیر پرتوهای قوی قرار می‌گیرند.
 - (۳) در بافت‌برداری، آزمایش خون به‌منظور شناسایی بافت سرطانی کمک‌کننده است.
 - (۴) در شیمی‌درمانی، فرایند تقسیم تنها در یاخته‌های تشکیل‌دهنده تومور سرکوب می‌شود.

- ۸- با توجه به فرایند تقسیم میوز در نوعی یاخته گیاهی، کدام اتفاقات همزمان با یکدیگر رخ می‌دهند؟
- (۱) کاهش طول رشته‌های دوک تقسیم - تشکیل پوششی در اطراف فام‌تن‌های مضاعف‌شده
 - (۲) ردیف شدن تترادها در استوای یاخته - متصل شدن دو رشته دوک به سانترومر فام‌تن‌ها
 - (۳) جدا شدن فامینک‌های خواهری از یکدیگر - تجمع ریزکیسه‌ها در بخش میانی یاخته
 - (۴) افزایش تعداد فام‌تن‌های درون یاخته - دور شدن فام‌تن‌های هم‌تا از یکدیگر
- ۹- در کتاب درسی به اندامکی بدون غشا اشاره شده که در یاخته‌های جانوری برخلاف یاخته‌های گیاهی قابل مشاهده است. درخصوص این اندامک در یک لنفوسیت T خاطره، کدام عبارت نادرست است؟
- (۱) همواره در یاخته تعداد زوج دارد.
 - (۲) همواره عمود بر ساختار مشابه خود قرار گرفته است.
 - (۳) فقط در بعضی از زمان‌ها، تعدادی رشته از آن خارج می‌شوند.
 - (۴) فقط در بعضی از زمان‌ها، در قطبین یاخته قابل مشاهده است.
- ۱۰- شکل مقابل مرحله‌ای از تقسیم رشتمان یاخته مریستمی را نشان می‌دهد. کدام اتفاق پیش از این مرحله رخ می‌دهد؟
- 
- (۱) کاهش فاصله بین فام‌تن‌ها و قطب‌های یاخته
 - (۲) افزایش میزان گستردگی شبکه آندوپلاسمی
 - (۳) کاهش مقدار فشردگی فام‌تن‌های درون یاخته
 - (۴) افزایش هم‌پوشانی بین رشته‌های دوک مجاور هم
- ۱۱- با توجه به مراحل رشد و پخش یاخته‌های سرطانی لوله گوارش، کدام ویژگی مرحله سوم را از مرحله دوم متمایز می‌کند؟
- (۱) گسترش یاخته‌های سرطانی به ضخیم‌ترین لایه دیواره لوله گوارش
 - (۲) گسترش یاخته‌های سرطانی در بافت‌های دورتر از طریق لنف
 - (۳) شروع تهاجم یاخته سرطانی اولیه به دیگر یاخته‌های بافت
 - (۴) دسترسی یاخته‌های سرطانی به گره‌های لنفی مجاور
- ۱۲- مطابق اطلاعات کتاب درسی، در خصوص پنج ساختاری که مراحل فشرده شدن فام‌تن (کروموزوم) را نشان می‌دهند؛ کدام مورد درست است؟
- (۱) در ساختار سوم همانند ساختار دوم، قطعاً ماریپیج دو رشته‌ای دنا دیده می‌شود.
 - (۲) در ساختار چهارم برخلاف ساختار سوم، قطعاً ساختارهای فنری شکل دیده می‌شوند.
 - (۳) در ساختار اول همانند ساختار سوم، قطعاً واحدهای هسته‌تن در فام‌تن دیده می‌شود.
 - (۴) در ساختار پنجم برخلاف ساختار چهارم، قطعاً سانترومر در قسمت مرکزی فام‌تن دیده می‌شود.
- ۱۳- کدام مورد درست است؟
- (۱) همه جانداران یک مجموعه فام‌تن از والد مادری و یک مجموعه دیگر را از والد پدری می‌گیرند.
 - (۲) همه یاخته‌های پیکری یک جاندار تعداد فام‌تن‌های جنسی برابری دارند.
 - (۳) در یک مجموعه فام‌تنی، هیچ فام‌تنی با فام‌تن دیگر هم‌تا نیست.
 - (۴) «n» نشان‌دهنده تعداد فام‌تن‌های هر یاخته است.



- ۱۴- درباره تقسیم سیتوپلاسم یاخته مریستمی ریشه ذرت، کدام مورد درست است؟
 (۱) پس از تجزیه کامل همه رشته‌های دوک، دیواره یاخته‌ای از دو طرف فرو می‌رود.
 (۲) پس از ساخته شدن یک ریزکیسه بزرگ، پوشش هسته به طور کامل تشکیل می‌شود.
 (۳) پیش از ایجاد صفحه یاخته‌ای، فام‌تن‌های موجود در سیتوپلاسم ساختاری کوتاه‌تر پیدا می‌کنند.
 (۴) پیش از تجمع ریزکیسه‌های کوچک در بخش میانی یاخته، طول گروهی از رشته‌های دوک کاهش می‌یابد.
- ۱۵- با توجه به مطلب کتاب درسی، در فاصله دومین و سومین نقطه واری اصلی چرخه یاخته پوششی روده باریک انسان، کدام مورد یا موارد زیر رخ می‌دهد؟
 الف - تخریب پوشش دو لایه احاطه‌کننده فام‌تن‌ها
 ب - اتصال سانترومر فام‌تن‌ها به رشته‌های دوک تقسیم
 ج - تجمع کردن فام‌تن‌های تک‌فامینکی در دو قطب یاخته
 د - عبور گروهی از رشته‌های دوک طویل شده از کنار یکدیگر
- (۱) «الف»، «ب»، «ج» و «د» (۲) «الف» و «ب» (۳) «الف»، «ب» و «د» (۴) «ج»
- ۱۶- با توجه به فرایند تقسیم کاستمان در نوعی یاخته گیاهی، کدام گزینه برای تکمیل عبارت زیر مناسب است؟
 «در هر مرحله‌ای از تقسیم کاستمان که به طور حتم»
 (۱) ساختارهای چهار فامینکی تشکیل می‌شوند - به سانترومر هر فام‌تن (کروموزوم) دو رشته دوک متصل می‌گردد
 (۲) پروتئین‌های اتصالی موجود در محل سانترومرها تجزیه می‌شوند - همه رشته‌های دوک تخریب می‌شوند
 (۳) بر تعداد سانترومرهای موجود در یاخته افزوده می‌شود - جفت فام‌تن‌های هم‌تا از یکدیگر دور می‌شوند
 (۴) ساختارهای چهارتاییه در استوای یاخته ردیف می‌شوند - فاصله بین هسته‌تن‌ها کاهش می‌یابد
- ۱۷- دو ویژگی مطرح شده در کدام مورد، در رابطه با یکی از مراحل اینترفاز صدق می‌کنند؟
 (۱) مرحله توقف یاخته‌های فاقد قدرت تقسیم و طویل‌ترین مرحله اینترفاز
 (۲) مرحله همانندسازی دنا و دو برابر شدن تعداد فام‌تن‌های یاخته
 (۳) مرحله آماده شدن یاخته برای تقسیم و دومین مرحله اینترفاز
 (۴) مرحله شروع رنگ‌پذیری فام‌تن‌ها و تشکیل دوک تقسیم
- ۱۸- در رابطه با نقاط واری اصلی چرخه یاخته‌ای، کدام مورد درست است؟
 (۱) همه آن‌ها نحوه سازمان‌دهی و تشکیل رشته‌های دوک را بررسی می‌کنند.
 (۲) همه آن‌ها توسط مولکول‌های زیستی دارای O، N، C و H تنظیم می‌شوند.
 (۳) فقط بعضی از آن‌ها بلافاصله بعد از آسیب به دنا مرگ یاخته‌ای را به راه می‌اندازند.
 (۴) فقط بعضی از آن‌ها اتصال مناسب رشته‌های دوک به فام‌تن‌های هسته را بررسی می‌کنند.
- ۱۹- در رابطه با دوک تقسیم و میانک (سانتریول)، چند مورد به درستی بیان شده است؟
 الف - فقط یکی از آن‌ها در هنگام تقسیم یاخته‌ای پدیدار می‌شود.
 ب - هر دو آن‌ها در همه یاخته‌های تقسیم‌شونده حضور دارند.
 ج - هر دو آن‌ها از ریزلوله‌های پروتئینی ایجاد شده‌اند.
 د - فقط یکی از آن‌ها در دو قطب یاخته حضور دارد.

۴ (۴)

۳ (۳)

۲ (۲)

۱ (۱)





۲۰- کدام مورد برای تکمیل عبارت زیر مناسب است؟

«به‌طور معمول در هر مرحله‌ای از تقسیم یاخته بنیادی که فشردگی فام‌تن‌ها در آن»

- (۱) در حداکثر می‌ماند، بیشترین فاصله میانک‌های یاخته از هم دیده می‌شود
- (۲) به حداکثر می‌رسد، فام‌تن‌های مضاعف در سطح استوایی هسته ردیف می‌شوند
- (۳) کاهش می‌یابد، شیار تقسیم به‌صورت موازی با رشته‌های دوک تشکیل می‌شود
- (۴) شروع به افزایش می‌کند، پوشش شبکه آندوپلاسمی و هسته کاملاً تجزیه می‌شود

۲۱- کدام مورد، وجه اشتراک مراحل «پروفاز و پرومتافاز» در یک یاخته بنیادی میلوئیدی نیست؟

- (۱) میزان فسفولیپیدهای آزاد در سیتوپلاسم در این مراحل متغیر است.
- (۲) رشته‌های دوک خارج‌شده از میانک در این مراحل دیده نمی‌شوند.
- (۳) رنگ‌پذیری فام‌تن‌های یاخته در طی این مراحل متغیر است.
- (۴) طول رشته‌های دوک تقسیم در این مراحل تغییر می‌کند.

۲۲- در خصوص نشانگان داون کدام مورد به‌درستی بیان شده است؟

- (۱) بالا رفتن سن مادر، احتمال تولد فرزند مبتلا به نشانگان داون در نتیجه خطای کاستمانی را افزایش می‌دهد.
- (۲) به علت داشتن یک فام‌تن شماره ۲۱ بیشتر در یاخته‌های جنسی ایجادکننده تخم ایجاد می‌شود.
- (۳) افراد مبتلا به نشانگان داون در هر یاخته غیرجنسی خود، ۴۷ فام‌تن دارند.
- (۴) نقص در آنافاز میتوز می‌تواند باعث ایجاد این نشانگان شود.

۲۳- کدام ویژگی در خصوص همه تومورهای بدنی درست است؟

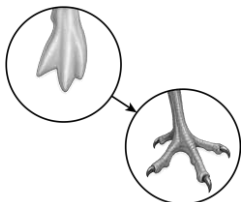
- (۱) موجب تغییر رنگ پوست در نواحی اطراف خود می‌شوند.
- (۲) با فعالیت خود، در عملکرد طبیعی اندام‌ها اختلال ایجاد می‌کنند.
- (۳) در نتیجه عدم تعادل بین تقسیم یاخته‌ها و مرگ آن‌ها به وجود آمده‌اند.
- (۴) یاخته‌های آن همراه با جریان خون یا لنف به نواحی دیگر بدن می‌روند.

۲۴- با توجه به مطالب کتاب درسی، کدام مورد فقط در یکی از دو جنس باعث افزایش احتمال خطای کاستمانی در تشکیل یاخته‌های جنسی می‌شود؟

- (۱) عاملی که باعث کاهش اندازه محل بلوغ لنفوسیت‌های T می‌شود.
- (۲) عاملی که می‌تواند با ایجاد آفتاب‌سوختگی، سبب آسیب به دناهای یاخته‌ها و بروز سرطان شود.
- (۳) عاملی که بر سامانه کناره‌ای تأثیر می‌گذارد و موجب آزادسازی ناقل‌های عصبی از جمله دوپامین می‌شود.
- (۴) عاملی که در دستگاه گوارش به‌سرعت جذب می‌شود و باعث کاهش تعداد حفرات بافت اسفنجی استخوان ران می‌شود.

۲۵- شکل روبه‌رو نشان‌دهنده نوعی فرایند یاخته‌ای است. در رابطه با این فرایند کدام مورد نادرست است؟

- (۱) همانند حذف یاخته‌های آسیب‌دیده در آفتاب‌سوختگی، نمونه‌ای از مرگ برنامه‌ریزی شده است.
- (۲) همانند مرگ یاخته‌ای در مرحله G₁، در چند ثانیه و توسط پروتئین‌ها انجام می‌شود.
- (۳) همانند حذف یاخته‌های پیر، بدون آسیب به یاخته‌های مجاور انجام می‌شود.
- (۴) همانند مرگ تصادفی یاخته‌ها، با التهاب همراه است.





۲۶- در پیکر مردی بالغ، اگر اختلال پلی‌پلوئیدی در زمان میوز دو و فقط در یکی از یاخته‌ها رخ داده باشد، کدام مورد به درستی بیان شده است؟

- ۱) تنها نیمی از یاخته‌های حاصل از میوز، تعداد فام‌تن‌های طبیعی دارند.
- ۲) تنها یکی از یاخته‌های حاصل از میوز، بیش از دو مجموعه فام‌تنی دارد.
- ۳) حداقل نیمی از یاخته‌های حاصل از میوز، در هسته خود فام‌تن Y دارند.
- ۴) حداکثر یکی از یاخته‌های حاصل از میوز، دارای یک مجموعه فام‌تنی است.

۲۷- در ارتباط با روش‌های رایج درمان سرطان که در کتاب‌درسی مطرح شده‌اند، کدام مورد درست است؟

- ۱) فقط بعضی از آن‌ها می‌توانند به صورت ترکیبی با سایر روش‌ها به کار برده شوند.
- ۲) همه آن‌ها در صورت شدید بودن، فرد را مجبور به پیوند مغز استخوان می‌کنند.
- ۳) فقط بعضی از آن‌ها باعث سرکوب تقسیم یاخته‌ها در همه بدن می‌شوند.
- ۴) همه آن‌ها باعث عوارض ریزش مو، تهوع و خستگی می‌شوند.

۲۸- به‌طور معمول، در رابطه با سرطان و عوامل ایجادکننده آن کدام مورد درست است؟

- ۱) وراثت و محیط هر دو در ایجاد سرطان نقش دارند.
- ۲) مهارکردن ژن‌های القاکننده مرگ برنامه‌ریزی شده به درمان سرطان کمک می‌کند.
- ۳) ایجاد شدن رگ‌های بیشتر در اطراف تومور موجب کاهش گسترش سرطان می‌شود.
- ۴) بین مدت زمان چرخه یاخته‌ای یا یاخته‌های تومور و حجم تومور ارتباط مستقیم وجود دارد.

۲۹- مطابق مطلب کتاب‌درسی، در رابطه با تغییر در تعداد فام‌تن‌های انسان، چند مورد درست است؟

- الف - همانند گوزن، رخ دادن اشتباه در تقسیم کاستمان نسبت به رشتمان اهمیت بیشتری دارد.
- ب - همانند گیاه موز n=۳، در صورت جدا نشدن همه فام‌تن‌ها در آنافاز ۱، خطای چندلادی شدن رخ می‌دهد.
- ج - همانند ریزوبیوم، نتیجه جدا نشدن یکی از فام‌تن‌ها در تلوفاز، ایجاد یاخته‌هایی با عدد فام‌تنی متفاوت خواهد بود.
- د - همانند گیاه زیتون، قطع ارتباط رشته‌های دوک و میانک‌ها، منجر به ایجاد یک یاخته فاقد فام‌تن و یک یاخته چندلاد می‌شود.

۱) ۴ ۲) ۲ ۳) ۳ ۴) ۱

۳۰- با توجه به مطالب کتاب‌درسی، کدام مورد درست است؟

- ۱) مرگ برنامه‌ریزی شده برخلاف بافت مردگی، به‌طور حتم تغییری در غشای یاخته‌های بدن ایجاد می‌کند.
- ۲) بافت‌مردگی همانند مرگ برنامه‌ریزی شده، به‌طور حتم موجب تشدید فعالیت درشت‌خوارها می‌شود.
- ۳) بافت‌مردگی همانند مرگ برنامه‌ریزی شده، به‌طور حتم باعث بروز پاسخ التهابی در بدن می‌شود.
- ۴) مرگ برنامه‌ریزی شده همانند بافت‌مردگی، به‌طور حتم اثراتی مثبت را در بدن ایجاد می‌کند.





گروه آزمایشی علوم تجربی

آزمون ماز پایه یازدهم



نیم سال دوم $\frac{2}{8}$



ویژه دانش آموزان پایه یازدهم

دفترچه شماره ۲

پنجشنبه ۷ اسفندماه ۱۴۰۴

ملاحظات	مدت زمان پاسخ گویی	شماره سؤال		تعداد سؤال	ماده امتحانی	ردیف
		تا	از			
۴۰ سؤال	۳۰ دقیقه	۵۰	۳۱	۲۰	فیزیک	۱
۵۰ دقیقه	۲۰ دقیقه	۷۰	۵۱	۲۰	شیمی	۲

برای شباهت حداکثری به کنکور، صفحه آرای، فونت و حتی اندازه متن در تمامی آزمون های ماز، کاملاً یکسان با استاندارد دفترچه های کنکور در نظر گرفته می شود.

شیمی ۲

در پی غذای سالم
(از ابتدای آنتالپی همان
محتوای انرژی است تا انتهای
جمع پذیری گرمای واکنش ها،
قانون هس)
صفحه های ۶۵ تا ۷۷

سهم در کنکور: ۲ سؤال

فیزیک ۲

**جریان الکتریکی
و مدارهای جریان مستقیم
+ مغناطیسی
و القای الکترومغناطیسی**
(از توان در مدارهای الکتریکی
تا ابتدای نیروی مغناطیسی
وارد بر ذره باردار متحرک)
صفحه های ۵۳ تا ۷۰

سهم در کنکور: ۳ سؤال

زیست شناسی ۲

تقسیم یاخته
صفحه های ۷۹ تا ۹۶

سهم در کنکور: ۳ سؤال

زمین شناسی

پویایی زمین
(تا انتهای امواج لرزه ای)
صفحه های ۵۹ تا ۷۱

سهم در کنکور: ۳ سؤال

ریاضی ۲

مثلثات
صفحه های ۷۷ تا ۹۴

سهم در کنکور: —

استراتژی و هدف گذاری با ماز در سال تحصیلی ۱۴۰۴-۰۵

اگر قصد داری از نیمه دوم سال شروع کنی و با موفقیت همه رو شگفت زده کنی، این برنامه برای توئه!

گام اول (گرم کردن با آزمون ۹ بهمن):

با استفاده از مطالعه ای که برای امتحانات نیمسال اول داشته ای، در آزمون ۹ بهمن شرکت کن و فقط به دید تمرین برای شروع (گرم کردن اولیه) به این آزمون نگاه کن.

گام دوم (شروع پرنرژی در بهمن و اسفند):

در آزمون های ۲۳ بهمن، ۷ اسفند و ۲۱ اسفند، به مطالب سه هفتم ابتدایی نیمسال دوم مسلط می شوی.

گام سوم (جبران نیمسال اول در فرصت طلایی نوروز):

از ۲۲ اسفند تا ۶ فروردین، به جبران، مرور و جمع بندی نیمسال اول می پردازی و با آزمون ۶ فروردین به مطالب نیمسال اول مسلط می شوی.

گام چهارم (تکمیل یادگیری نیمسال دوم بعد از ایام نوروز):

از ۷ فروردین تا ۲۴ اردیبهشت، به مطالب پنج هفتم پایانی نیمسال دوم مسلط می شوی و با آمادگی کامل به استقبال امتحانات خرداد ماه می روی.

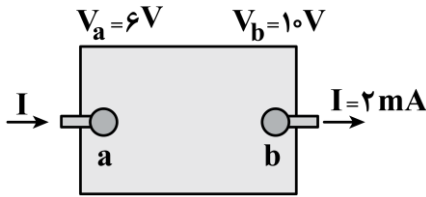
گام پنجم (بهترین پایان برای سال تحصیلی):

تکمیل یادگیری و جمع بندی کامل برای ورود پر قدرت به سال تحصیلی بعد؛ آزمون جامع کل پایه در ۲۸ خردادماه





۳۱- شکل زیر، یک جزء از مدار است که اختلاف پتانسیل الکتریکی، بین دو سر آن برقرار است. توان الکتریکی این جزء از مدار چند میلی‌وات است؟



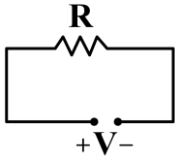
۱۲ (۲)

۱۶ (۴)

۸ (۱)

۱۰ (۳)

۳۲- در مدار شکل زیر، مقدار مقاومت الکتریکی R که به اختلاف پتانسیل الکتریکی ثابتی وصل است، چند اهم باشد تا در اثر عبور 60C بار الکتریکی در مدت زمان 12s از یک سطح مقطع مشخص آن، 1200J گرما تولید شود؟ (اثر دما بر مقاومت الکتریکی R ناچیز است.)



۱ (۲)

۶ (۴)

۴ (۱)

۲ (۳)

۳۳- مقاومت الکتریکی یک سیم فلزی برابر با 24Ω است. 60% درصد از طول سیم را بریده و دور می‌اندازیم و 40% درصد باقی‌مانده را از دستگاهی عبور می‌دهیم تا بدون کاهش جرم، آن را به‌طور یکنواخت نازک کرده و طولش را به نصف طول سیم اولیه قبل از بریده شدن برساند. اگر سیم جدید را به اختلاف پتانسیل الکتریکی 12V متصل کنیم، توان مصرفی آن چند وات می‌شود؟ (دمای سیم را ثابت در نظر بگیرید.)

۹۶ (۴)

۶ (۳)

۹/۶ (۲)

۶۰ (۱)

۳۴- بر روی یک لامپ رشته‌ای، اعداد 220V و 100W نوشته شده است. چه تعداد از عبارتهای زیر در مورد این لامپ نادرست است؟

الف- هنگامی که لامپ خاموش بوده و در دمای اتاق قرار دارد، مقاومت الکتریکی آن 484Ω است.

ب- اگر این لامپ را به ولتاژهای کمتر از 220V وصل کنیم، توان مصرفی آن برابر با 100W می‌شود.

ج- اگر این لامپ را به ولتاژهای بیشتر از 220V وصل کنیم، ممکن است لامپ بسوزد.

۳ (۴)

۲ (۳)

۱ (۲)

صفر (۱)

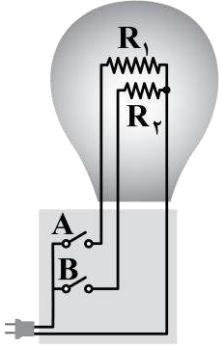
محل انجام محاسبات





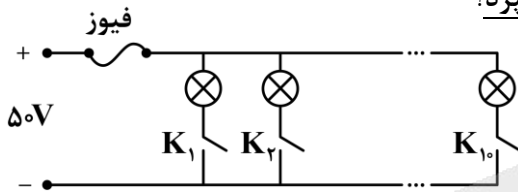
۳۵- یک لامپ سه‌راهه $۲۲۰V$ که دو رشته دارد، مطابق شکل برای کار در سه توان مختلف ساخته شده است. کمترین و

بیشترین توان مصرفی این لامپ به ترتیب $۷۵W$ و $۲۲۵W$ است. نسبت $\frac{R_2}{R_1}$ کدام گزینه می‌تواند باشد؟



- (۱) ۲
- (۲) ۳
- (۳) ۴
- (۴) ۶

۳۶- در شکل زیر، ۱۰ لامپ رشته‌ای مشابه $۱۰۰W$ واتی با آرایش نشان داده شده، در مدار قرار گرفته‌اند. اگر فیوز، $۱۵A$ باشد، حداکثر چه تعداد از کلیدها را می‌توانیم وصل کنیم تا فیوز نیپرد؟

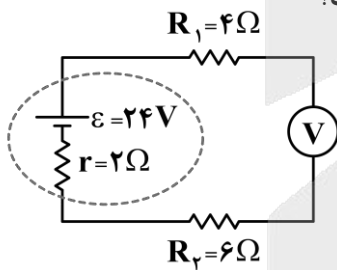


- (۱) ۹
- (۲) ۸
- (۳) ۶
- (۴) ۷

۳۷- در سیم‌کشی منازل، همه مصرف‌کننده‌ها به‌طور متصل می‌شوند تا اگر مصرف‌کننده‌ای سوخت، جریان الکتریکی عبوری سایر مصرف‌کننده‌ها

- (۱) موازی، برقرار باشد. (۲) متوالی، برقرار باشد. (۳) متوالی، قطع شود. (۴) موازی، قطع شود.

۳۸- در مدار شکل مقابل، مقدار نشان داده شده توسط ولت‌سنج ایده‌آل، چند ولت است؟



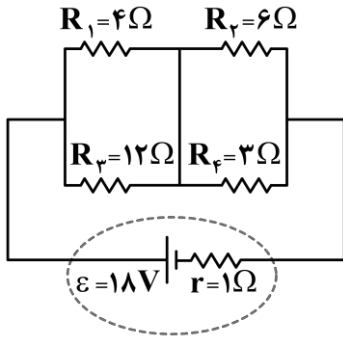
- (۱) ۲۰
- (۲) صفر
- (۳) ۲۴
- (۴) ۱۸

محل انجام محاسبات



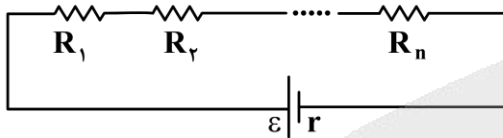


۳۹- در مدار شکل زیر، اگر جای مقاومت R_1 و باتری عوض شود، جریان الکتریکی عبوری از مقاومت R_4 چند آمپر تغییر می‌کند؟



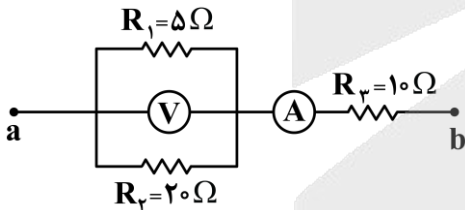
- (۱) ۰/۱
- (۲) ۰/۲
- (۳) ۰/۳
- (۴) ۰/۴

۴۰- مطابق شکل زیر، n عدد مقاومت الکتریکی مشابه R را یک بار به‌طور متوالی و یک بار هم به‌طور موازی به دو سر یک باتری با مقاومت داخلی $\frac{R}{2}$ بسته‌ایم. اگر جریان الکتریکی عبوری از هر یک از مقاومت‌های R_1 تا R_n ، در حالت موازی، ۵۰ درصد بیشتر از جریان الکتریکی عبوری از هر یک از مقاومت‌ها در حالت متوالی باشد، n در کدام گزینه به‌درستی آمده است؟



- (۱) ۲
- (۲) ۶
- (۳) ۴
- (۴) ۵

۴۱- در مدار شکل زیر، حداکثر توان قابل تحمل مقاومت‌های الکتریکی R_1 ، R_2 و R_3 به ترتیب از راست به چپ برابر با $80W$ ، $90W$ و $80W$ است. بیشترین اختلاف پتانسیل الکتریکی ممکن را به پایانه‌های a و b اعمال می‌کنیم، به طوری که هیچ‌یک از مقاومت‌ها آسیب نبینند. مقادیری که ولت‌سنج ایده‌آل و آمپرسنج ایده‌آل در این حالت نشان می‌دهند، به ترتیب از راست به چپ، چند واحد SI هستند؟

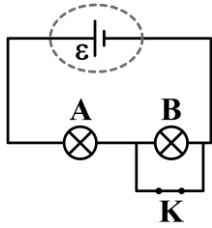


- (۱) ۳ و ۱۲
- (۲) ۶ و ۱۲
- (۳) ۶ و ۲۴
- (۴) ۳ و ۲۴

محل انجام محاسبات



۴۲- در مدار شکل زیر، لامپ‌های A، B مشابه هستند. با باز کردن کلید K، توان خروجی باتری ایده‌آل، برابر شده و روشنایی لامپ A، می‌یابد.



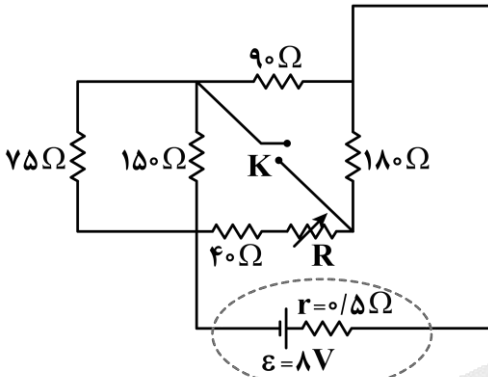
(۲) $\frac{1}{4}$ و افزایش

(۱) $\frac{1}{3}$ و کاهش

(۴) $\frac{1}{2}$ و افزایش

(۳) $\frac{1}{4}$ و کاهش

۴۳- در مدار شکل زیر، با بستن کلید K، اختلاف پتانسیل الکتریکی دو سر باتری تغییری نمی‌کند. مقاومت R چند اهم است؟



است؟

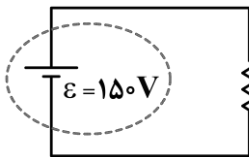
(۱) ۶۰

(۲) ۴۵

(۳) ۹۰

(۴) ۷۵

۴۴- در مدار شکل زیر، اگر یک ولت‌سنج غیرایده‌آل با مقاومت $R_2 = 1M\Omega$ را به دو سر مقاومت R_1 به صورت موازی وصل کنیم، جریان الکتریکی عبوری از باتری چند میکروآمپر تغییر می‌کند؟ (باتری، ایده‌آل است.)



(۲) ۶۰

(۱) ۶

(۴) ۱۵۰

(۳) ۱۵

محل انجام محاسبات

۴۵- چه تعداد از عبارتهای زیر نادرست است؟

الف- قطبهای مغناطیسی یک آهنربا، همانند بارهای الکتریکی مثبت و منفی می توانند به صورت مجزا وجود داشته باشند.

ب- نیروی بین قطبهای مغناطیسی همنام از نوع جاذبه و نیروی بین قطبهای مغناطیسی ناهمنام از نوع دافعه است.

ج- ماده کانی مگنتیت (Fe_3O_4)، خاصیت آهنربایی دارد.

د- اگر یک آهنربا را توسط ریسمانی از وسط آن بیاویزیم که بتواند آزادانه بچرخد، قطب S آن تقریباً به سمت شمال جغرافیایی قرار می گیرد.

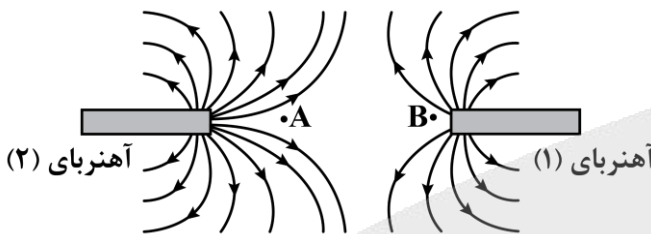
۴ (۴)

۳ (۳)

۲ (۲)

۱ (۱)

۴۶- با توجه به خطهای میدان مغناطیسی بین دو آهنربای میلهای در شکل زیر، کدام گزینه درست است؟



(۱) آهنربای (۱) قوی تر از آهنربای (۲) است و شدت میدان مغناطیسی در نقطه A بیشتر از نقطه B است.

(۲) آهنربای (۱) قوی تر از آهنربای (۲) است و شدت میدان مغناطیسی در نقطه B بیشتر از نقطه A است.

(۳) آهنربای (۲) قوی تر از آهنربای (۱) است و شدت میدان مغناطیسی در نقطه A بیشتر از نقطه B است.

(۴) آهنربای (۲) قوی تر از آهنربای (۱) است و شدت میدان مغناطیسی در نقطه B بیشتر از نقطه A است.

۴۷- شکل زیر، یک آهنربای میلهای و تعدادی عقربه مغناطیسی را نشان می دهد. به ترتیب از راست به چپ، کدام سر آهنربا قطب N بوده و جهت گیری عقربه مغناطیسی (۲) به کدام سمت است؟



(۲) B و →

(۴) A و ←

(۱) A و →

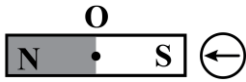
(۳) B و ←

محل انجام محاسبات



۴۸- یک آهنربای میله‌ای را مطابق شکل زیر، بر روی سطح افقی میزی قرار داده‌ایم و یک عقربه مغناطیسی را مقابل قطب S آن قرار می‌دهیم. اگر حول محوری که از نقطه O گذشته و بر سطح آهنربا عمود است، آهنربا را 270° درجه

ساعتگرد بچرخانیم، عقربه مغناطیسی چند درجه و در چه جهتی می‌چرخد؟



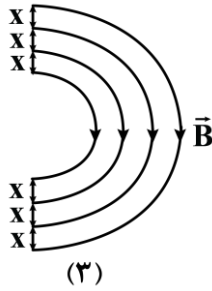
(۲) 540° و پادساعتگرد

(۱) 270° و پادساعتگرد

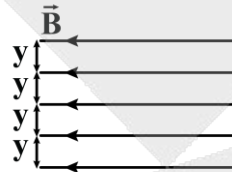
(۴) 270° و ساعتگرد

(۳) 540° و ساعتگرد

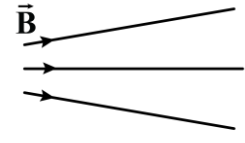
۴۹- چه تعداد از میدان‌های مغناطیسی زیر که هر یک در ناحیه کوچکی از فضا هستند، میدان مغناطیسی یکنواخت می‌باشد؟



(۳)



(۲)



(۱)

(۴) ۳

(۳) ۲

(۲) ۱

(۱) صفر

۵۰- کدام یک از عبارتهای زیر در مورد میدان مغناطیسی زمین درست است؟

الف- جهت میدان مغناطیسی زمین در بازه‌های زمانی نامنظم از ده هزار تا یک میلیون سال به‌طور کامل وارون می‌شود.

ب- قطب‌های مغناطیسی زمین بر قطب‌های جغرافیایی آن کاملاً منطبق نیستند و فاصله نسبتاً زیادی از یکدیگر دارند.

ج- وقتی یک سوزن مغناطیسی شده را از وسط آن آویزان می‌کنیم، در بیشتر نقاط زمین، امتداد آن با سطح افقی زمین زاویه‌ای می‌سازد که به آن شیب مغناطیسی می‌گویند.

(۴) «الف»، «ب» و «ج»

(۳) فقط «ب» و «ج»

(۲) فقط «الف» و «ب»

(۱) فقط «الف» و «ج»

محل انجام محاسبات





۵۱- کدام گزینه نادرست است؟

- (۱) در صورت واکنش دادن گازهای آلاینده CO و NO با یکدیگر، گازهای پایدارتر N_2 و CO_2 تولید خواهند شد.
 (۲) برای محاسبه ΔH یک واکنش معین با استفاده از قانون هس باید شرایط انجام همه واکنش‌ها یکسان باشد.
 (۳) به کمک گرماسنج لیوانی می‌توان آنتالپی فرایند انحلال را در حجم ثابت به روش تجربی اندازه‌گیری کرد.
 (۴) سوخت‌های سبز، دارای اتم اکسیژن هستند و می‌توان آن‌ها را از دانه‌های روغنی استخراج کرد.

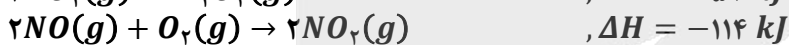
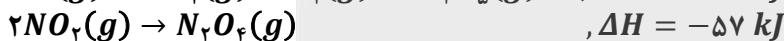
۵۲- کدام مورد عبارت زیر را به درستی تکمیل می‌کند؟ ($H = 1, O = 16: g. mol^{-1}$)

- «اگر با دادن $51/44$ کیلوژول گرما، به یک گرم بخار آب به اتم‌های گازی مجزا تبدیل شود. آنتالپی پیوند $O - H$ به تقریب برابر با کیلوژول بر مول است و این مقدار از آنتالپی پیوند $N - H$ است.»
- (۱) 436 - بیشتر (۲) 463 - بیشتر (۳) 436 - کمتر (۴) 463 - کمتر

۵۳- کدام یک از مطالب زیر درست است؟

- (۱) تغییر آنتالپی یک واکنش برابر مقدار انرژی است که سامانه با محیط در فشار یکسان مبادله می‌کند.
 (۲) علت انجام پذیر نبودن تولید آب اکسیژنه از عناصر سازنده، گرماده بودن این واکنش است.
 (۳) چربی‌ها همانند کربوهیدرات‌ها برای تولید انرژی در بدن به یک قند تبدیل می‌شوند.
 (۴) مقدار تغییر آنتالپی فرایند فتوسنتز برابر قدر مطلق آنتالپی سوختن قند خون است.

۵۴- با توجه به واکنش‌های مقابل:



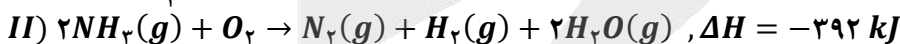
ΔH واکنش $N_2O_3(g) + N_2O_5(g) \rightarrow 2N_2O_4(g)$ برابر چند کیلوژول است؟

- (۱) -129 (۲) -75 (۳) -115 (۴) -18

۵۵- به ازای تولید گرمای برابر از سوختن اتانول و اتان، سوخت سبز مقدار کربن دی‌اکسید تولید می‌کند و نسبت گاز کربن دی‌اکسید تولیدشده به گاز اکسیژن مصرف‌شده در واکنش سوختن بیشتر بوده است.

- (۱) بیشتری - اتانول (۲) کمتری - اتانول (۳) کمتری - اتان (۴) بیشتری - اتان

۵۶- با توجه به واکنش‌های زیر، اگر پنج لیتر گاز آمونیاک طبق واکنش $N_2(g) + 3H_2(g) \rightarrow 2NH_3(g)$ تولید شود، مقدار گرمای آزادشده چند کیلوژول است؟ (جرم مولی و چگالی گاز آمونیاک به ترتیب 17 g. mol^{-1} و $1/7 \text{ g. L}^{-1}$ است).



- (۱) 48 (۲) 40 (۳) 24 (۴) 20

محل انجام محاسبات





۵۷- کربن دی سولفید مطابق واکنش موازنه نشده $CS_2(g) + O_2(g) \rightarrow CO_2(g) + SO_2(g)$ می سوزد. با توجه به جدول زیر، ارزش سوختی این گاز به تقریب برابر چند کیلوژول بر گرم است؟ ($C = ۱۲, S = ۳۲: g.mol^{-1}$)

پیوند		میانگین آنتالپی پیوند ($kJ.mol^{-1}$)		
$S-O$	$C=S$	$O=O$	$S=O$	$C=O$
۳۲۴	۴۸۰	۴۹۶	۵۲۳	۸۰۵

(۴) ۱۰/۶

(۳) ۱۱/۳

(۲) ۱۰/۹

(۱) ۱۱/۷

۵۸- با توجه به ترکیب های «۲- هپتانون، بنز آلدهید، بنزن و سیکلوهپتان» کدام مقایسه درباره آن ها نادرست است؟ ($H = ۱, C = ۱۲, O = ۱۶: g.mol^{-1}$)

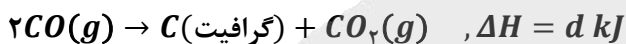
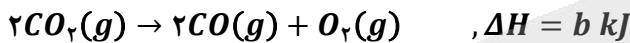
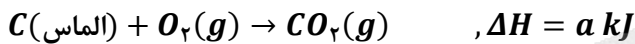
(۱) بیشترین شمار پیوند اشتراکی: ۲- هپتانون

(۲) کمترین جرم به ازای یک مول ماده: بنزن

(۳) بیشترین درصد جرمی اتم کربن: سیکلوهپتان

(۴) کمترین نسبت شمار اتم های هیدروژن به کربن: بنز آلدهید

۵۹- با توجه به واکنش های گرمایشیایی مقابل:



آنتالپی واکنش (گرافیت) $C \rightarrow C(\text{الماس})$ و علامت ΔH این واکنش کدام است؟

(۲) $a + b + 2c - d$ ، منفی(۱) $a + 2b - c + 2d$ ، منفی(۴) $a + b + 2c - d$ ، مثبت(۳) $a + 2b - c + 2d$ ، مثبت

۶۰- کدام یک از مطالب زیر در مورد اکسیژن و اوزون نادرست است؟

الف - نسبت شمار جفت الکترون های پیوندی به ناپیوندی در گاز اوزون بیشتر است.

ب - مجموع آنتالپی پیوند در یک گرم گاز اوزون کمتر از یک گرم گاز اکسیژن است.

ج - همانند گرافیت و الماس، این دو آلوتروپ یکدیگر هستند.

د - گاز قطبی نسبت به گاز ناقطبی پایدارتر است.

(۴) «ج» و «د»

(۳) «ب» و «ج»

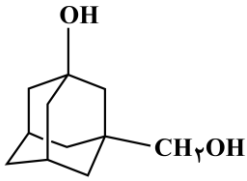
(۲) «الف» و «د»

(۱) «الف» و «ب»

محل انجام محاسبات



۶۱- کدام یک از گزینه‌های زیر در مورد ترکیب مقابل نادرست است؟ ($H = 1, C = 12, O = 16: g. mol^{-1}$)



(۱) ترکیب مورد نظر دارای دو گروه عاملی هیدروکسیل است.

(۲) تفاوت شمار گروه‌های CH_2 و CH در این ترکیب برابر با ۶ است.

(۳) نسبت درصد جرمی اتم‌های کربن به اتم‌های هیدروژن به تقریب برابر با ۷/۳ است.

(۴) نسبت شمار پیوندهای اشتراکی به شمار جفت الکترون‌های ناپیوندی برابر با ۸/۲۵ است.

۶۲- به ۲۰۷ گرم گاز بی‌رنگ دی‌نیتروژن تتراکسید در ظرفی با فشار ثابت، ۱۲۳ کیلوژول گرما می‌دهیم تا به گاز قهوه‌ای‌رنگ تبدیل شود. اگر در پایان واکنش مقدار (مول) دو گاز موجود در ظرف برابر باشد، آنتالپی واکنش رخ داده برابر چند کیلوژول بر مول است؟

($N = 14, O = 16: g. mol^{-1}$)

۱۸۴/۵ (۴)

۲۰۵ (۳)

۱۶۴ (۲)

۲۴۶ (۱)

۶۳- کدام مورد درباره فرایند هابر، نادرست است؟

(۱) در این فرایند آمونیاک از گازهای نیتروژن و هیدروژن تولید می‌شود و از دو واکنش پی‌درپی تشکیل شده است.

(۲) در واکنش تولید هیدرازین از عناصر سازنده آن همانند واکنش تصعید یخ خشک، گرما از محیط به سامانه منتقل می‌شود.

(۳) از بین مولکول‌های آمونیاک و هیدرازین، مولکولی که در آن مجموع آنتالپی پیوندها بیشتر است، پایداری بیشتری نیز دارد.

(۴) ΔH واکنش تولید آمونیاک از هیدرازین و گاز هیدروژن در مقایسه با ΔH واکنش تولید آمونیاک از عناصر سازنده آن، منفی‌تر است.

۶۴- اگر واکنش سوختن کربن را دو مرحله‌ای در نظر بگیریم، مرحله‌ای که آنتالپی آن را به‌طور مستقیم اندازه‌گیری کرد، آنتالپی منفی‌تری دارد و همچنین در واکنش مرحله دوم، تعداد ذرات گازی موجود در ظرف واکنش می‌یابد.

(۴) می‌توان - افزایش

(۳) نمی‌توان - افزایش

(۲) می‌توان - کاهش

(۱) نمی‌توان - کاهش

۶۵- اگر در اثر سوختن ۰/۵ مول از یک ترکیب آلی غیرحلقوی و سیرشده با فرمول مولکولی C_3H_xO ، ۹۲۸ کیلوژول گرما آزاد شود و ارزش سوختی این ترکیب برابر با ۳۲ کیلوژول بر گرم باشد، مقدار x کدام است و ترکیب مورد نظر می‌تواند دارای کدام گروه عاملی باشد؟ ($H = 1, C = 12, O = 16: g. mol^{-1}$)

(۴) ۶ - هیدروکسیل

(۳) ۶ - آلدهیدی

(۲) ۸ - کتونی

(۱) ۸ - اتری

۶۶- اگر از سوختن مقداری آلکان، ۲ مول گاز کربن‌دی‌اکسید، ۴۰/۵ گرم آب و ۱۳۶۵ کیلوژول گرما تولید شود، مقدار آنتالپی سوختن این هیدروکربن چند کیلوژول بر مول است؟ ($H = 1, O = 16: g. mol^{-1}$)

(۴) -۱۶۳۸۰

(۳) -۸۱۹۰

(۲) -۱۰۹۲۰

(۱) -۵۴۶۰

محل انجام محاسبات

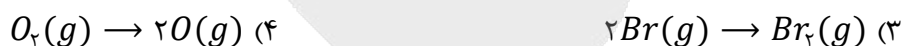
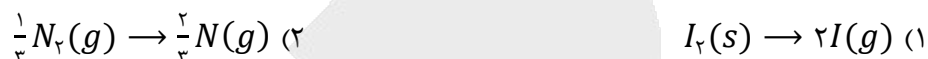




۶۷- چند مورد از مطالب زیر درباره گاز متان نادرست است؟

- الف - از تجزیه گیاهان به وسیله باکتری های هوازی در زیر آب تولید می شود.
 ب - نخستین عضو از خانواده آلکان ها و تشکیل دهنده بخش عمده گاز طبیعی است.
 ج - تعیین ΔH واکنش تولید متان از عناصر سازنده آن به روش تجربی امکان پذیر نیست.
 د - این گاز نخستین بار از سطح مردابها جمع آوری شده، از این رو به گاز مرداب معروف است.
- (۱) ۱ (۲) ۲ (۳) ۳ (۴) ۴

۶۸- آنتالپی کدامیک از واکنش های زیر معادل، آنتالپی یک پیوند است؟



۶۹- در یک نوع ماده غذایی خشک درصد جرمی کربوهیدرات، چربی و پروتئین سازنده آن به ترتیب برابر با ۷۰، ۲۰ و ۱۰ درصد است. با استفاده از گرمای حاصل از سوختن ۱۵۰ گرم از این نوع ماده غذایی، چند مول گاز کربن دی اکسید را می توان به اتم های گازی مجزا تبدیل کرد؟ (آنتالپی پیوند $C=O$ برابر با ۷۹۵ کیلوژول بر مول است.)

پروتئین	چربی	کربوهیدرات	ماده غذایی
۱۷	۳۸	۱۷	ارزش سوختی ($kJ \cdot g^{-1}$)

- (۱) ۰/۷۵ (۲) ۱ (۳) ۱/۵ (۴) ۲

۷۰- کدامیک از گزینه های زیر درست است؟ ($H = 1, C = 12: g \cdot mol^{-1}$)

- (۱) آنتالپی سوختن یک ماده هم ارز با آنتالپی واکنش موازنه شده سوختن آن ماده با مقدار کافی اکسیژن است.
 (۲) در اثر سوختن جرم های برابری از متان و متانول، گرمای حاصل از سوختن ترکیبی دارای پیوند هیدروژنی، بیشتر است.
 (۳) قدر مطلق آنتالپی سوختن ترکیبی با بیشترین درصد جرمی هیدروژن بین اتان، اتن و اتین، از دو ترکیب دیگر بیشتر است.
 (۴) اگر آنتالپی سوختن اتان، بوتان و پروپان به ترتیب برابر با ۱۵۶۰، -۲۹۰۰ و x کیلوژول بر مول باشد، x به تقریب برابر ۲۱۳۰- است.

محل انجام محاسبات





گروه آزمایشی علوم تجربی

آزمون ماز | پایه یازدهم



نیم سال دوم $\frac{2}{8}$



ویژه دانش آموزان پایه یازدهم

دفترچه شماره ۳

پنجشنبه ۷ اسفندماه ۱۴۰۴

ملاحظات	مدت زمان پاسخ گویی	شماره سؤال		تعداد سؤال	ماده امتحانی	ردیف
		از	تا			
۳۰ سؤال	۳۰ دقیقه	۷۱	۹۰	۲۰	ریاضی	۱
۴۰ دقیقه	۱۰ دقیقه	۹۱	۱۰۰	۱۰	زمین شناسی	۲

برای شباهت حداکثری به کنکور، صفحه آرای، فونت و حتی اندازه متن در تمامی آزمون های ماز، کاملاً یکسان با استاندارد دفترچه های کنکور در نظر گرفته می شود.

شیمی ۲

در پی غذای سالم
(از ابتدای آنتالپی همان
محتوای انرژی است تا انتهای
جمع پذیری گرمای واکنش ها،
قانون هس)
صفحه های ۶۵ تا ۷۷

سهم در کنکور: ۲ سؤال

فیزیک ۲

**جریان الکتریکی
و مدارهای جریان مستقیم
+ مغناطیسی
و القای الکترومغناطیسی**
(از توان در مدارهای الکتریکی
تا ابتدای نیروی مغناطیسی
وارد بر ذره باردار متحرک)
صفحه های ۵۳ تا ۷۰

سهم در کنکور: ۳ سؤال

زیست شناسی ۲

تقسیم یاخته
صفحه های ۷۹ تا ۹۶

سهم در کنکور: ۳ سؤال

زمین شناسی

پویایی زمین
(تا انتهای امواج لرزه ای)
صفحه های ۵۹ تا ۷۱

سهم در کنکور: ۳ سؤال

ریاضی ۲

مثلثات
صفحه های ۷۷ تا ۹۴

سهم در کنکور: —

استراتژی و هدف گذاری با ماز در سال تحصیلی ۱۴۰۴-۰۵

اگر قصد داری از نیمه دوم سال شروع کنی و با موفقیت همه رو شگفت زده کنی، این برنامه برای توئه!

گام اول (گرم کردن با آزمون ۹ بهمن):

با استفاده از مطالعه ای که برای امتحانات نیمسال اول داشته ای، در آزمون ۹ بهمن شرکت کن و فقط به دید تمرین برای شروع (گرم کردن اولیه) به این آزمون نگاه کن.

گام دوم (شروع پرنرژی در بهمن و اسفند):

در آزمون های ۲۳ بهمن، ۷ اسفند و ۲۱ اسفند، به مطالب سه هفتم ابتدایی نیمسال دوم مسلط می شوی.

گام سوم (جبران نیمسال اول در فرصت طلایی نوروز):

از ۲۲ اسفند تا ۶ فروردین، به جبران، مرور و جمع بندی نیمسال اول می پردازی و با آزمون ۶ فروردین به مطالب نیمسال اول مسلط می شوی.

گام چهارم (تکمیل یادگیری نیمسال دوم بعد از ایام نوروز):

از ۷ فروردین تا ۲۴ اردیبهشت، به مطالب پنج هفتم پایانی نیمسال دوم مسلط می شوی و با آمادگی کامل به استقبال امتحانات خرداد ماه می روی.

گام پنجم (بهترین پایان برای سال تحصیلی):

تکمیل یادگیری و جمع بندی کامل برای ورود پر قدرت به سال تحصیلی بعد؛ آزمون جامع کل پایه در ۲۸ خردادماه



۷۱- نمودار کدام یک از توابع زیر بر نمودار $y = \cos(\pi + x)$ منطبق است؟

(۱) $y = \cos\left(\frac{\pi}{2} + x\right)$

(۲) $y = \sin(\pi - x)$

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

(۴) $y = \cos(2\pi + x)$

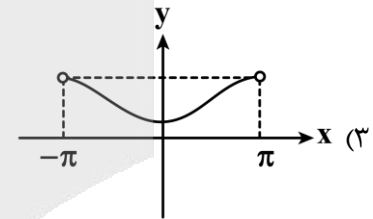
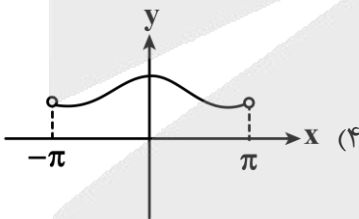
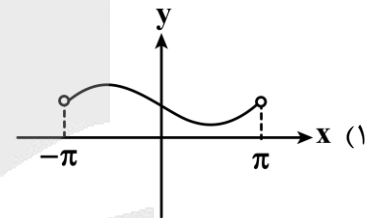
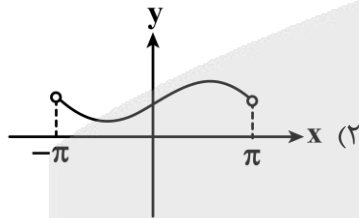
۷۲- نمودار دو تابع $f(x) = \cos(x - \pi)$ و $g(x) = \sin(x + \pi)$ در بازه $[0, 2\pi]$ چند نقطه مشترک دارند؟

(۱) ۱ (۲) ۲ (۳) ۳ (۴) بی شمار

۷۳- نمودار تابع $f(x) = a(\sin x) - b$ محور طولها را در نقطه‌ای به طول $\frac{5\pi}{6}$ و محور عرضها را در نقطه‌ای به عرض ۱ قطع می‌کند. حاصل $a + b$ کدام است؟

(۱) -۱ (۲) ۱ (۳) -۳ (۴) ۳

۷۴- نمودار تابع $f(x) = 1 + \frac{1}{4}\sin\left(x - \frac{\pi}{4}\right)$ با دامنه $(-\pi, \pi)$ کدام است؟



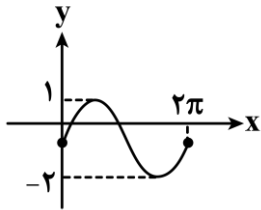
محل انجام محاسبات





۷۵- قسمتی از نمودار تابع $f(x) = b - a \cos\left(\frac{3\pi}{4} - x\right)$ در شکل مقابل رسم شده است. حاصل $[ab]$ کدام است؟ ()

علامت جزء صحیح است.



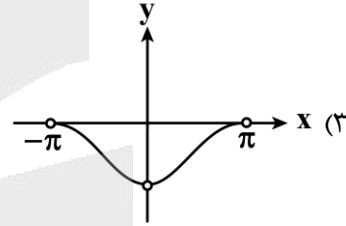
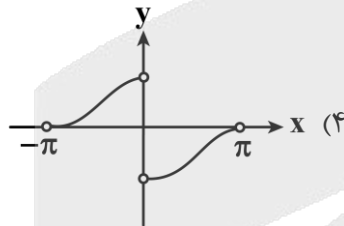
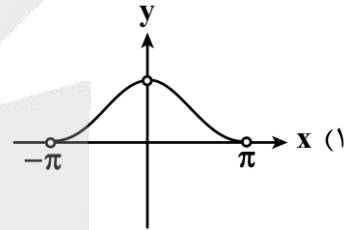
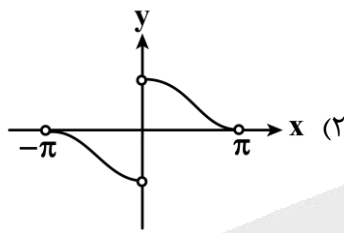
(۱) ۱

(۲) صفر

(۳) -۱

(۴) -۲

۷۶- نمودار تابع $f(x) = \frac{\sin x(1 + \cos x)}{|\sin x|}$ در بازه $(-\pi, \pi)$ کدام است؟



۷۷- اگر $f(x) = \cos[\pi^2 x]$ باشد، حاصل $f\left(\frac{\pi}{4}\right)$ کدام است؟ () علامت جزء صحیح است.

(۴) -۱

(۳) صفر

(۲) $\frac{\sqrt{2}}{2}$

(۱) $-\frac{\sqrt{2}}{2}$

محل انجام محاسبات





۷۸- با فرض آن که $0^\circ < x < 90^\circ$ باشد، تساوی $\tan(2x - 37^\circ) = \cot(x - 23^\circ)$ به ازای کدام مقدار x برقرار است؟

- (۱) 45° (۲) 50° (۳) 55° (۴) 60°

۷۹- اگر $x - y = \frac{\pi}{4}$ باشد، حاصل $\sin(3x - 4y)$ کدام است؟

- (۱) $-\sin y$ (۲) $-\cos y$ (۳) $\sin y$ (۴) $\cos y$

۸۰- با فرض $\pi < x < \frac{3\pi}{4}$ ، اگر $\sin(\frac{3\pi}{4} - x) = \frac{3}{5}$ باشد، حاصل $\cot(\frac{\pi}{4} + x) - \cos(\frac{\pi}{4} - x)$ کدام است؟

- (۱) $\frac{8}{15}$ (۲) $-\frac{8}{15}$ (۳) $\frac{3}{20}$ (۴) $-\frac{3}{20}$

۸۱- حاصل عبارت $A = \cos(135^\circ)\sin(120^\circ) - \sin(315^\circ)\cos(210^\circ)$ کدام است؟

- (۱) صفر (۲) $\frac{2}{\sqrt{6}}$ (۳) $-\frac{2}{\sqrt{6}}$ (۴) $-\frac{2}{\sqrt{6}}$

۸۲- با فرض $A = \sin(\frac{13\pi}{6})\cos(\frac{7\pi}{3})$ و $B = \sin(-\frac{5\pi}{6})\tan(\frac{11\pi}{4})$ ، حاصل $\frac{A+B}{A-B}$ کدام است؟

- (۱) $\frac{1}{3}$ (۲) $-\frac{1}{3}$ (۳) ۳ (۴) -۳

۸۳- اگر $\tan x + \cot x < 0$ باشد، کدام یک از گزینه‌های زیر صحیح است؟

- (۱) $\sin(x + \frac{3\pi}{2})\cos(x + \frac{\pi}{2}) > 0$
 (۲) $\sin(x - \frac{3\pi}{2})\cos(x - \frac{\pi}{2}) > 0$
 (۳) $\sin(x - \frac{3\pi}{2})\cos(x + \frac{\pi}{2}) > 0$
 (۴) $\sin(x + \frac{3\pi}{2})\cos(x - \frac{\pi}{2}) < 0$

محل انجام محاسبات





۸۴- با فرض $14x = \pi$ ، حاصل عبارت $A = \frac{\sin^2 3x + \sin^2 4x}{(\tan 5x \tan 2x) - 2}$ کدام است؟

- (۱) -۱ (۲) $-\frac{1}{2}$ (۳) $\frac{1}{2}$ (۴) ۱

۸۵- با فرض $\tan 25^\circ = x$ ، حاصل $\frac{\tan 155^\circ - \tan 115^\circ}{1 + \tan 155^\circ \tan 115^\circ}$ کدام است؟

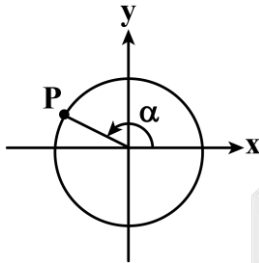
- (۱) $\frac{1-x^2}{2x}$ (۲) $\frac{1+x^2}{2x}$ (۳) $\frac{1-x^2}{1+x^2}$ (۴) $\frac{1+x^2}{1-x^2}$

۸۶- با فرض $\frac{\pi}{12} < x < \frac{5\pi}{12}$ ، اگر $\sin 2x = \frac{2}{m-1}$ باشد، حدود m شامل چند عدد صحیح است؟

- (۱) ۱ (۲) ۲ (۳) ۳ (۴) بی شمار

۸۷- اگر نقطه $P(-\frac{4}{5}, a)$ مطابق شکل، روی دایره مثلثاتی قرار داشته باشد، حاصل عبارت

$A = \cot(\frac{5\pi}{2} - \alpha) + \tan(\frac{7\pi}{2} + \alpha)$ کدام است؟



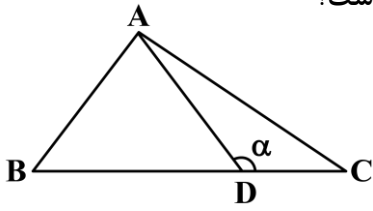
- (۱) $\frac{16}{9}$ (۲) $\frac{9}{16}$ (۳) $\frac{7}{12}$ (۴) $\frac{12}{7}$

محل انجام محاسبات





۸۸- با توجه به شکل مقابل، اگر $AB = AD = ۵$ و $BD = ۸$ باشد، مقدار $\tan \alpha$ کدام است؟



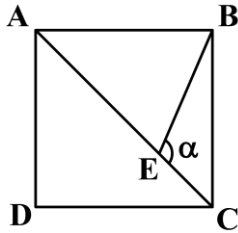
(۲) $-\frac{3}{4}$

(۴) $\frac{4}{3}$

(۱) $-\frac{4}{3}$

(۳) $\frac{3}{4}$

۸۹- در شکل مقابل، چهارضلعی ABCD مربع است. اگر $AE = ۶$ و $EC = ۲$ باشد، حاصل $\cos \alpha$ کدام است؟



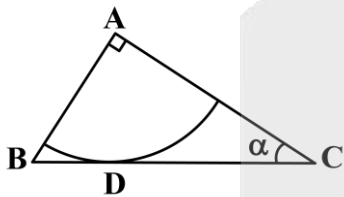
(۱) $-\frac{1}{2}$

(۲) $-\frac{2}{3}$

(۳) $-\frac{1}{2\sqrt{3}}$

(۴) $-\frac{1}{\sqrt{5}}$

۹۰- در شکل مقابل، قسمتی از یک دایره به مرکز A، بر وتر مثلث قائم‌الزاویه ABC مماس است. اگر $BD = ۱$ و $DC = ۹$ باشد، حاصل $\cos(\frac{3\pi}{4} - \alpha)$ کدام است؟



(۲) $-\frac{2}{\sqrt{10}}$

(۴) $-\frac{4}{\sqrt{10}}$

(۱) $-\frac{1}{\sqrt{10}}$

(۳) $-\frac{3}{\sqrt{10}}$

محل انجام محاسبات





۹۱- اگر در یک مقطع زمین‌شناسی، سنگی از نوع آذرآواری مشاهده شود که عمدتاً از ذرات ۲ تا ۳۲ میلی‌متری تشکیل شده است، محتمل‌ترین توصیف آن کدام است؟

(۱) حاصل‌ته‌نشینی خاکستر در محیط دریایی

(۲) سنگ آذرین درونی با تبلور درشت

(۳) تشکیل‌شده از لاپیلی ناشی از فعالیت انفجاری آتشفشان

(۴) متشکل از بمب‌های آتشفشانی دوکی‌شکل

۹۲- کدام‌یک از ویژگی‌های زیر در مورد سنگ‌کره قاره‌ای درست است؟

(۱) چگالی بیشتر و ضخامت کمتری نسبت به سنگ‌کره اقیانوسی دارد.

(۲) چگالی کمتر و ضخامت بیشتری نسبت به سنگ‌کره اقیانوسی دارد.

(۳) ضخامت و چگالی یکسانی با سنگ‌کره اقیانوسی دارد.

(۴) نمی‌تواند سنی بیشتر از ۲۰۰ میلیون سال داشته باشد.

۹۳- اگر زمین‌لرزه‌ای دارای کانونی در عمق ۳۰۰ کیلومتری باشد، کدام عبارت درباره آن صحیح‌تر است؟

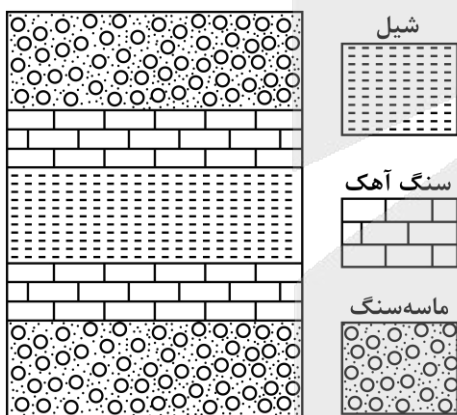
(۱) چنین زمین‌لرزه‌ای با تعریف کتاب درسی ناسازگار است.

(۲) مرکز سطحی آن نقطه‌ای روی سطح زمین است که بیشترین فاصله را از کانون دارد.

(۳) امواج این زمین‌لرزه در کانون تولید شده‌اند.

(۴) عمق کانون آن در محدوده مجاز ذکرشده در متن کتاب درسی قرار دارد.

۹۴- در شکل زیر سن سنگ آهک مربوط به دوره دونین است. حال اگر از لایه‌های ماسه سنگ و شیل به ترتیب فسیل‌های و به‌دست آید، چین از نوع است.



(۱) نخستین خزنده - نخستین پرنده - ناودیس

(۲) نخستین دوزیست - نخستین ماهی - تاقدیس

(۳) نخستین گیاه آونددار - نخستین خزنده - ناودیس

(۴) نخستین خزنده - نخستین دایناسور - تاقدیس

۹۵- با توجه به متن زیر، در کدام گزینه درستی یا نادرستی مواردی که زیر آن‌ها خط کشیده شده است، صحیح می‌باشد؟

«امواج لرزه‌ای برای انتشار نیاز به محیط مادی دارند و با کاهش چگالی محیط، سرعت آن‌ها افزایش می‌یابد؛ سرعت

امواج در محیط‌های مختلف، متفاوت است؛ هرچه تراکم سنگ‌ها بیشتر باشد، امواج کندتر حرکت می‌کنند.»

(۲) درست - نادرست - درست

(۱) درست - نادرست - نادرست

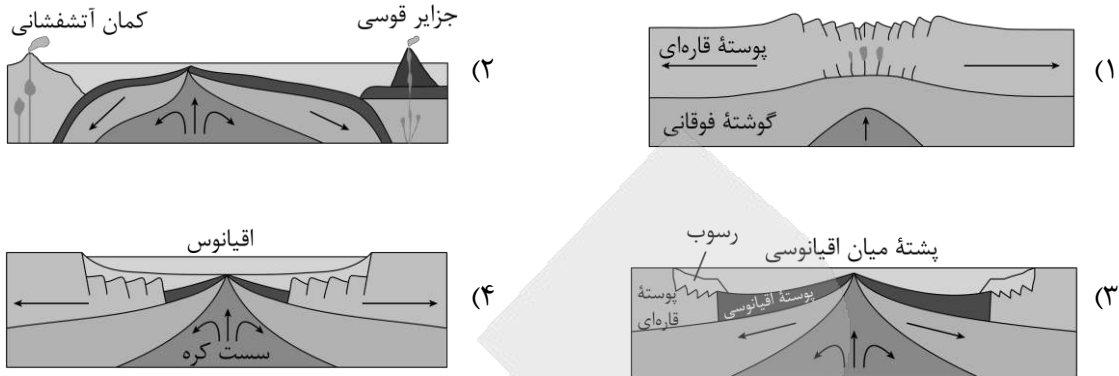
(۴) درست - درست - نادرست

(۳) نادرست - درست - درست

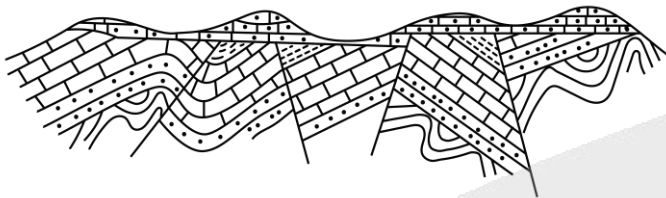




۹۶- با توجه به چرخه ویلسون و مراحل آن، کدام تصویر به عنوان کوه‌زایی در نظر گرفته می‌شود؟



۹۷- در منطقه زمین‌شناسی مقابل، چند نوع گسل مشاهده می‌شود؟



- (۱) چهار معکوس
- (۲) دو عادی و دو معکوس
- (۳) سه معکوس و یک عادی
- (۴) یک معکوس و سه عادی

۹۸- در کدام گزینه، ترتیب صحیح رویدادهای زمین‌ساختی از آغاز یک چرخه تکتونیک تا شروع بسته‌شدن حوضه

اقیانوسی، به درستی بیان شده است؟

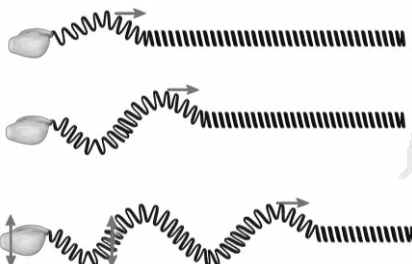
- (۱) صعود مواد بازالتی ← تشکیل پشته میان اقیانوسی ← ریفت درون قاره‌ای ← فرورانش
- (۲) صعود مواد بازالتی ← ریفت درون قاره‌ای ← فرورانش ← تشکیل پشته میان اقیانوسی
- (۳) ریفت درون قاره‌ای ← تشکیل پشته میان اقیانوسی ← صعود مواد بازالتی ← فرورانش
- (۴) ریفت درون قاره‌ای ← صعود مواد بازالتی ← تشکیل پشته میان اقیانوسی ← فرورانش

۹۹- در یک بررسی صحرایی، زمین‌شناسی امتداد یک لایه رسوبی را $N30^{\circ}W$ اندازه‌گیری می‌کند. در ادامه مشخص

می‌شود که شیب واقعی این لایه 50° درجه بوده و راستای شیب نسبت به امتداد، دقیقاً عمود است. با توجه به اینکه امتداد لایه در ربع شمال غربی قرار دارد و شیب باید در یکی از دو جهت ممکن عمود بر آن باشد، زمین‌شناس مشاهده می‌کند که لایه به سمت جنوب غرب فرو می‌رود. با در نظر گرفتن این اطلاعات، کدام یک از گزینه‌های زیر نمایش صحیح و کامل موقعیت این لایه را نشان می‌دهد؟

- (۱) $N30^{\circ}W / 50^{\circ}SE$ (۲) $N60^{\circ}E / 50^{\circ}SW$ (۳) $N30^{\circ}W / 50^{\circ}SW$ (۴) $N60^{\circ}W / 50^{\circ}SW$

۱۰۰- در مقایسه موجی که در شکل مقابل نشان داده شده است و موج L، کدام ویژگی مشترک‌تر است؟



- (۱) هر دو موج دارای جابه‌جایی قائم در ذرات ماده هستند.
- (۲) هر دو موج به‌طور هم‌زمان از محیط‌های جامد، مایع و گاز عبور می‌کنند.
- (۳) هر دو موج از محیط‌های جامد عبور می‌کنند.
- (۴) هر دو موج در کانون زمین‌لرزه تولید می‌شوند.





بودجه بندی دروس آزمون بعد...

تاریخ برگزاری: ۲۱ اسفندماه

فیزیک ۲

جریان الکتریکی و مدارهای جریان مستقیم + مغناطیس و القای الکترومغناطیسی
(از توان در مدارهای الکتریکی تا ابتدای میدان مغناطیسی حاصل از جریان الکتریکی)
صفحه های ۵۳ تا ۷۶

زیست شناسی ۲

تقسیم یاخته + تولیدمثل
صفحه های ۷۹ تا ۱۰۱

ریاضی ۲

مثلثات + توابع نمایی و لگاریتمی
(تا پایان درس اول)
صفحه های ۷۷ تا ۱۰۴

شیمی ۲

در پی غذای سالم
(از ابتدای آنتالپی همان محتوای انرژی است تا انتهای آهنگ واکنش)
صفحه های ۶۵ تا ۸۵

زمین شناسی

پویایی زمین + زمین شناسی و سلامت
(تا انتهای تقسیم بندی بیوشیمیایی عناصر)
صفحه های ۵۹ تا ۸۲





گروه آزمایشی علوم تجربی

آزمون ماز | پایه یازدهم



۲/۸ نیم سال دوم



ویژه دانش آموزان پایه یازدهم

دفترچه پاسخ

پنجشنبه ۷ اسفندماه ۱۴۰۴

- ✓ پاسخنامه سریع؛ برای بررسی فوری بعد از آزمون
- ✓ تحلیل تمام گزینه‌های هر سؤال؛ برای بررسی سؤالاتی که پاسخ نادرست داده‌اید
- ✓ نکات و درسنامه‌های آموزشی؛ برای یادگیری کامل مباحث هر سؤال
- ✓ مشاوره تستی؛ برای یادگیری انواع روش‌های حل تست
- ✓ استراتژی آزمون؛ برای یادگیری مدیریت زمان و مدیریت جلسه آزمون



ویراستاران	طراحان	مسئول درسی	درس
یاسین دانایی زاده - دنیا دیان تی پور شایان نجاری - همایون ظهرابی احسان امیری محمد مهدی معظمی	حمیدرضا زارع - ارسلان پهلوسای محمد داود آبادی فراهانی سید امیر حسین هاشمی - علی محمدی کیا	ارسلان پهلوسای	زیست شناسی
ایلیا فقیه میرزایی مروارید شاه حسینی	حسین عبدوی نژاد	محمد جواد سورچی حسین عبدوی نژاد	فیزیک
محمد مهدی معظمی فرهنگ امیری - طاها حق بین محمد رضا جمشیدی محمد دارابی جم	علی ترابی - پرهام تیزپا	علی ترابی	شیمی
محسن جواهری حمیدرضا ولی پور - نوید ذکی	محمد خانگلدی	حسین شفیع زاده سید جواد نظری مهرداد کیوان	ریاضی
مصطفی فرخشاهی ایلیا جمارانی امیر علی حسینی فرد	حمیدرضا بهیاد - سلیمان علی محمدی	حمیدرضا بهیاد	زمین شناسی

تیم اجرایی و تولید آزمون

زهره جعفری

مائده بادان فیروز

نازنین امیری

مرضیه رستمی

مروارید شاه حسینی

مدیر تولید آزمون: محدثه شیخعلی



یک تیم با بیش از ۵۰۰ نفر در حال کار هستن تا آزمون های ماز با حداکثر کیفیت حاضر بشن و به شما کمک کنن و مسیر موفقیت رو براتون ساده تر کنن. همیشه از نظرات و کامنت های خوبتون انرژی می گیریم. مرسی که همراهمون هستین. راستی! حتماً در نظرسنجی آزمون شرکت کنین و نظرات و پیشنهاداتتون رو برامون بنویسین.

دکتر رسول خنجری



حذف گزینه

در مقاله قبلی گفتیم؛ کنکور با امتحان مدرسه زمین تا آسمون فرق داره و طبیعتاً سبک خوندنش هم متفاوت؛ چون تو کنکور زمان محدوده، نمره منفی داریم و همه درس‌ها باهم سنجیده می‌شن. برای همین بغچه‌خونی و حفظی خوندن جواب نمیده و باید مطالب رو طبقه‌بندی شده و ترکیبی بخونی تا تو یکی دو دقیقه بتونی فراخوانی کنی. از طرف دیگه مدیریت جلسه و تحمل چند ساعت آزمون خیلی مهمه و فقط با آزمون‌های آزمایشی جا می‌افته. آخرش هم درباره‌ی به تاکتیک مهم حرف زدیم:

شجاعت در زدن گزینه‌های مشک دار، به شرطی که حذف گزینه ات آگاهانه باشه و این مهارت رو بارها تمرین کرده باشی.

توی این مقاله قراره بیشتر درباره‌ی حذف گزینه حرف بزنیم تا بتونیم توی سوالاتی تستی، نتیجه‌ی بهتری بگیریم. **حذف گزینه یکی از مهم‌ترین مهارت‌های تست‌زنی، مخصوصاً توی موقعیت‌هایی که جواب دقیق سؤال یادت نیست ولی مطمئنی بعضی گزینه‌ها قطعاً غلط‌اند.**

خیلی وقت‌ها دانش آموز فکر می‌کنه تا جواب کامل تو ذهنش نیاد، نباید دست به گزینه‌ها بزنه، **در حالی که تو کنکور «بلد بودن غلط‌ها، به اندازه بلد بودن جواب درست، ارزش داره.**

وقتی با دلیل مشخص روی گزینه‌های نادرست خط می‌کشی، عملاً احتمال خطا رو کم می‌کنی و ذهنت رو از شلوغی نجات می‌دی.

این کار باعث می‌شه سؤال از به معمای پیچیده، تبدیل بشه به به تصمیم منطقی بین گزینه‌های محدود.

نکته مهم اینه که **حذف گزینه باید آگاهانه باشه، نه احساسی.** یعنی دقیق بدونی چرا داری به گزینه رو کنار می‌ذاری؛ چون با متن کتاب نمی‌خونه، چون با صورت سؤال تناقض داره، چون واحدش غلطه، یا چون به شرط مهم رو رعایت نکرده. وقتی این دلایل رو داری، خط کشیدن روی گزینه‌ها فقط به حرکت نمایی نیست، بلکه به ابزار کنترله. خیلی از اشتباهات سر جلسه آزمون به خاطر اینه که دانش آموز بعد از حذف گزینه، دوباره برمی‌گرده و به همون گزینه فکر می‌کنه و تو دام طراح سؤال می‌افته.

حذف گزینه یعنی «تصمیم گرفتم و برنمی‌گردم».

حذف گزینه مخصوصاً توی سؤال‌هایی که اطلاعات ناقص داری، خیلی نجات‌دهنده‌ست. لازم نیست همه اجزای سؤال رو بلد باشی؛ کافیه به بخشش رو خوب بدونی.

اینجاست که تست از حالت چهار جوابی تبدیل می‌شه به دو گزینه‌ای یا حتی تک گزینه‌ای.

قسمتی از امتیازهای کنکور دقیقاً از همین سؤال‌ها میان، نه از سؤال‌هایی که صد درصد بلد بودی. **یعنی تو با مدیریت ندانستن، می‌تونی امتیاز بگیری.**

توی سؤال‌های دو قسمتی، حذف گزینه عملاً بهترین سلاحه. مثلاً سؤال می‌پرسه «جیوه در ۱۰۰ درجه سانتی‌گراد چه حالتی دارد و عدد اتمی آن چیست؟» تو مطمئنی که جیوه تو این دما مایعه، ولی عدد اتمیش یادت نیست. همین دانستن نصف سؤال کافیه تا هر گزینه‌ای که «مایع» رو نیاورده حذف بشه.



حالا سؤال برای تو تبدیل می‌شه به دو گزینه. این جا ب **تعیین سبب سببی بین دو گزینه**، شانس درست زدن کاملاً واقعی و منطقیه، نه شانسی و بی حساب. خیلی‌ها چون عدد اتمی رو بلد نیستن، کل سؤال رو ول می‌کنن، **در حالی که تومی تومی از همون دانسته نصفه نیمه امتیاز بگیرن**.

نکته طلایی اینه که وقتی بین دو گزینه موندی، یا باید واقعاً با منطق یکی رو انتخاب کنی، یا اگه هیچ ترجیحی نداری، کاملاً تصادفی بزنی و دیگه فکرش رو ادامه ندی.

تجربه نشون داده توی همین مرحله آخر، هرچی بیشتر فکر می‌کنی، احتمال اینکه ذهنت بره سمت گزینه غلط بیشتر می‌شه. **کنکور جای وسواس نیست؛ جای تصمیم‌های سریع و تمرین شده‌ست.**

روش فراوانی پاسخ

یه تکنیک دیگه که دقیقاً توی سؤال‌های چندقسمتی به کارت میاد، روش «فراوانی پاسخ»ه. این روش تقریباً عکس حذف گزینه است. یعنی این بار به جای اینکه دنبال گزینه‌های غلط بگردی، نگاه می‌کنی ببینی کدوم جواب‌ها توی گزینه‌ها بیشتر تکرار شدن. توی سؤال‌های چندقسمتی معمولاً هر گزینه از چند تیکه جواب تشکیل شده و طراح برای گمراه کردن، جواب‌های درست رو بین گزینه‌ها پخش می‌کنه.

حالا کاری که تومی کنی اینه که هر بخشی از جواب که به نظرت مصطلح‌تر یا آشناتر رو توی گزینه‌ها علامت می‌زنی.

کم کم می‌بینی بعضی جواب‌ها مدام دارن تکرار می‌شن و بعضی‌ها خیلی کم یا اصلاً دیده نمی‌شن. این جا برعکس حذف گزینه، به جای خط زدن گزینه‌های غلط، دور جواب‌هایی که بیشتر تکرار شدن خط می‌کشی. آخرش معمولاً به یه گزینه می‌رسی که تقریباً دور همه بخش‌هاش خط کشیده شده؛ یعنی بیشترین اشتراک رو با بقیه گزینه‌ها داره و همون گزینه، با احتمال بالا جواب درست سؤاله.

این روش مخصوصاً وقتی جواب قطعی هیچ بخشی رو نمی‌دونی، ولی حس می‌کنی بعضی جواب‌ها منطقی‌تر یا آشناترند، خیلی کمک‌کننده‌ست.

اما یه هشدار خیلی مهم: این تکنیک‌ها قرار نیست معجزه کنن.

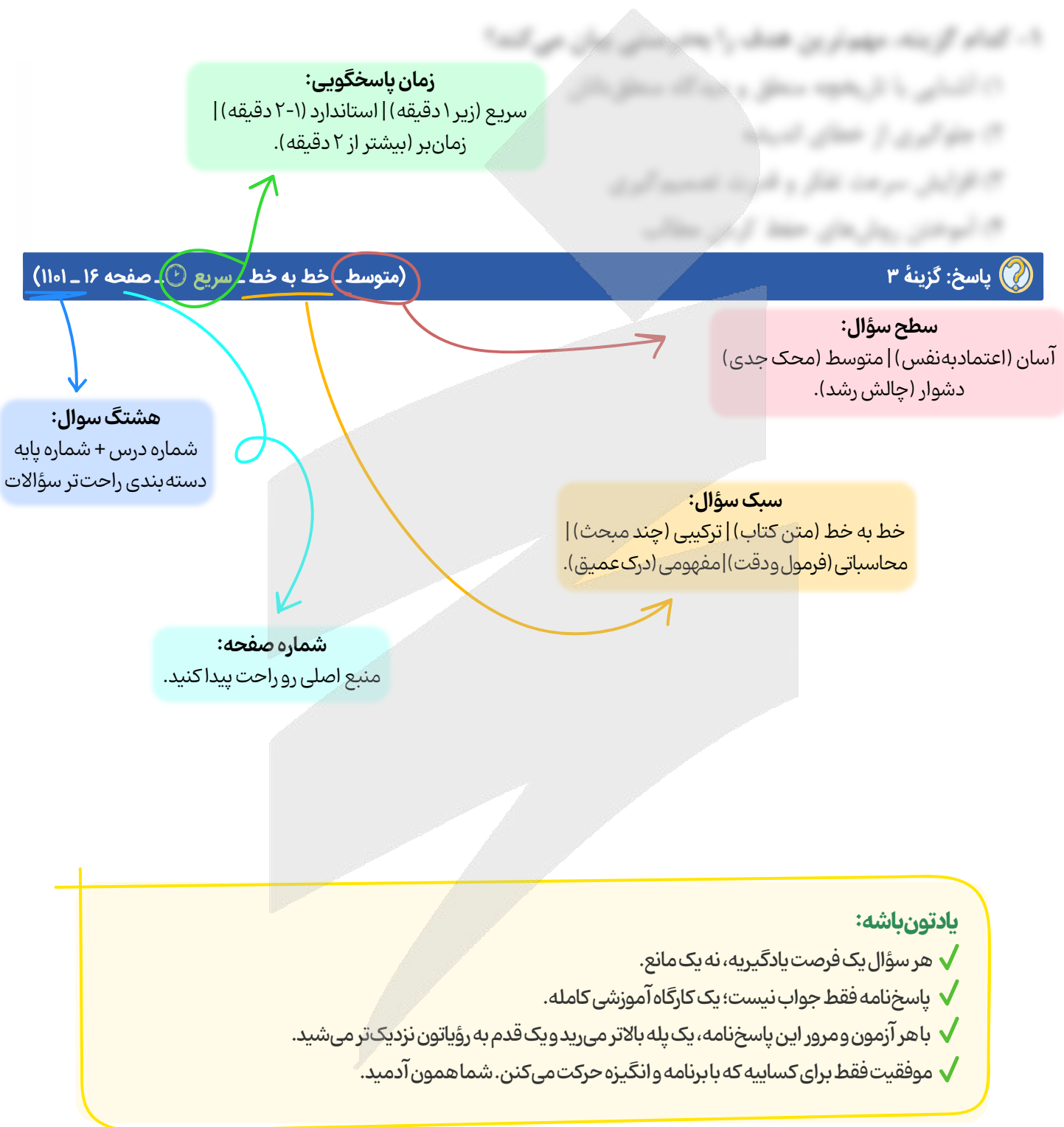
فراوانی پاسخ، مثل حذف گزینه، فقط وقتی جواب می‌ده که قبلش بارها تمرینش کرده باشی. اگه بدون تمرین، سر جلسه کنکور یهو بخوای ازش استفاده کنی، احتمال اینکه قاطی کنی یا وقتت تلف بشه زیاده. حتماً این روش‌ها رو توی شبیه‌سازها و آزمون‌های آزمایشی تمرین کن، نتیجه‌شون رو ببین و بعد تصمیم بگیر کی و کجا ازشون استفاده کنی. کنکور جای آزمون و خطا نیست؛ جای اجرای چیزیه که قبلاً بارها تمرینش کردی. در نهایت یادت باشه حذف گزینه یه مهارت اکتسابیه، نه یه استعداد ذاتی.

هرچی بیشتر تو آزمون‌های آزمایشی تمرینش کنی، ذهنت سریع‌تر غلط‌ها رو تشخیص می‌ده و اعتماد به نفست تو جلسه کنکور بالاتر می‌ره.

خیلی وقت‌ها قرار نیست همه‌چی رو بلد باشی؛ کافیه بلد باشی چی جواب نیست و از همون مسیر، باهوش‌تر از بقیه به جواب درست برسی.



راهنمای پاسخنامه آزمون‌ها





بودجه‌بندی
این آزمون

زیست‌شناسی ۲: تقسیم یاخته (صفحه‌های ۷۹ تا ۹۶)

سهم در
کنکور

به‌طور میانگین هر ساله ۳ تست از این مباحث در کنکور مطرح می‌شود.

مازی‌های عزیز سلام!

حتماً شنیدین که میگن زیست رو باید بفهمین و نباید حفظ کنین؛ اما این جمله اشتباه و خطرناک هست. درست‌ترش اینه که: «زیست رو اول باید حفظ کنین و بعدش بفهمین». منظور اینه که تا زمانی که شما خود متن و شکل‌های کتاب درسی رو کامل بلد نباشین، نمی‌تونین وارد عمق مطالب بشین و چیزای بیشتری رو از اون برداشت کنین. پس در واقع، بررسی شکل‌ها و حفظ‌کردن مطالب کتاب درسی، پیش‌نیاز فهمیدن این مطالب هست. علاوه بر این، تعداد زیادی از سؤالات در کنکورهای سراسری هستن که فقط با دونستن متن کتاب درسی، می‌تونین بهشون پاسخ بدین. حالا چرا اینا رو الان گفتیم؟

به‌طور کلی، هر مطلبی رو که شما بخواین حفظ کنین، نیازمند چندین بار مرور کردن در زمان‌های مختلف هست. شما وقتی مطلبی رو برای اولین بار می‌خونین تا ۲۰ دقیقه بعدش، حدوداً نصفش رو فراموش کردین و هر چی زمان بیشتری بگذره، مقدار بیشتری از اون مطلب از ذهنتون پاک میشه. مرور کردن باعث تقویت اون اطلاعات و انتقال اون‌ها به حافظه بلندمدت میشه. اگر درباره «نمودار فراموشی ایننگهاوس» سرچ کنین، بیشتر متوجه می‌شین. خُب به همین خاطر، ما توی آزمون‌ها مُدام مطالب رو تکرار و مرور می‌کنیم. مثلاً چند صفحه از بودجه‌بندی این آزمون، توی آزمون قبلی بوده و توی آزمون بعدی هم هست. حتی اگر در آزمون قبلی درصد خوبی کسب کردین، الان لازمه که دوباره مرور کنین تا اون مطلب رو فراموش نکنین.

دکتر حمیدرضا زارع - رتبه ۹ کنکور ۹۲ و مسئول درس زیست‌شناسی آزمون ماز



۱- در رابطه با کاریوتیپ زنی سالم، کدام مورد به نادرستی بیان شده است؟

- ۱) در مرحله دارای نقطه واریسی تقسیم تهیه می‌شود.
- ۲) بیشتر از یاخته‌های ماهیچه‌ای قلبی و عصبی تهیه می‌شود.
- ۳) برای تشخیص فقط بعضی از ناهنجاری‌های فام‌تنی استفاده می‌شود.
- ۴) فام‌تن‌ها در آن بر اساس اندازه و محل قرارگیری سانترومرها شماره‌گذاری می‌شوند.

آسان - حفظی - ۱۱۰۶ - ژنتیک پاسخ: گزینه ۲

تعبیر

مرحله دارای نقطه واریسی تقسیم = متافاز

بررسی سریع:

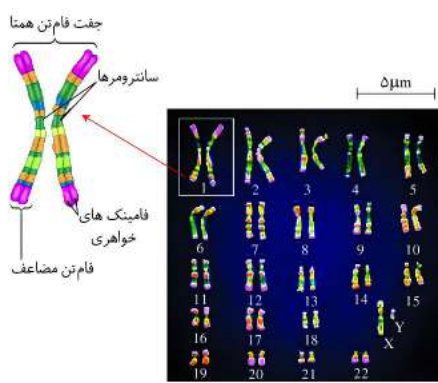
۱	در متافاز، فام‌تن‌ها در حداکثر فشردگی قرار دارند.
۲	یاخته‌های ماهیچه‌ای قلبی و عصبی به‌ندرت تقسیم می‌شوند.
۳	کاریوتیپ برای تشخیص برخی ناهنجاری‌های فام‌تنی کاربرد دارد.
۴	فام‌تن‌ها در کاریوتیپ بر اساس شکل، اندازه و محل قرارگیری سانترومرها شماره‌گذاری می‌شوند.

پاسخ تشریحی:

کاریوتیپ تصویری از فام‌تن‌ها با حداکثر فشردگی است، حداکثر فشردگی فام‌تن‌ها در متافاز و آنافاز تقسیم دیده می‌شود (درستی مورد ۱). یاخته‌های قلبی و عصبی به‌ندرت تقسیم می‌شوند و به‌راحتی هم در دسترس نیستند، پس اصلاً برای تهیه کاریوتیپ گزینه‌های مناسبی نیستند.

بررسی سایر گزینه‌ها:

- ۳) برای تعیین تعداد فام‌تن‌ها و تشخیص بعضی از ناهنجاری‌های فام‌تنی، کاریوتیپ تهیه می‌شود.
- ۴) فام‌تن‌ها در کاریوتیپ بر اساس شکل، اندازه و محل قرارگیری سانترومرها شماره‌گذاری می‌شوند.



نکات تکمیلی در ارتباط با کروموزوم‌ها:

برای تعیین جنسیت در انسان، تعداد کروموزوم‌های جنسی مهم نیست. تنها چیزی که اهمیت دارد، وجود داشتن کروموزوم Y است. هر انسانی که کروموزوم Y داشته باشد، مذکر است و هر انسانی که در یاخته‌های پیکری‌اش کروموزوم Y وجود ندارد، مؤنث است.

تعداد کروموزوم‌های X در یاخته‌های پیکری یک دختر، می‌تواند صفر، ۲ یا چند تا باشد. زمانی که دختر به سن بلوغ برسد و میوز انجام شود، اووسیت‌های ثانویه هاپلوئید ایجاد می‌شوند که یک کروموزوم X دارند.

تعداد کروموزوم‌های X در یاخته‌های یک پسر، می‌تواند صفر (گویچه قرمز بالغ)، ۱ (یاخته‌های تک‌هسته‌ای بدن) یا چند تا (یاخته‌های چندهسته‌ای بدن) باشد.

در مردان، دو نوع کروموزوم جنسی وجود دارد ولی زنان فقط یک نوع کروموزوم جنسی دارند. البته، یاخته‌های جنسی مردان نیز فقط یک نوع کروموزوم جنسی دارند.

هر یاخته‌ای که کروموزوم Y داشته باشد، مربوط به یک مرد است؛ اما یاخته فاقد کروموزوم Y، می‌تواند مربوط به یک مرد یا یک زن باشد.

مردان سالم، دارای ۴۴ کروموزوم غیرجنسی و دو کروموزوم جنسی از دو نوع (X و Y) هستند.

زنان سالم، دارای ۴۴ کروموزوم غیرجنسی و دو کروموزوم جنسی از یک نوع (X) هستند.

در بدن یک مرد سالم، مجموعاً ۲۴ نوع کروموزوم (۲۲ نوع غیرجنسی و ۲ نوع جنسی) وجود دارد.

در بدن یک زن سالم، مجموعاً ۲۳ نوع کروموزوم (۲۲ نوع غیرجنسی و ۱ نوع جنسی) وجود دارد.



۲- ویژگی مطرح‌شده در کدام مورد، توده لیپوما را از ملانوما متمایز می‌کند؟

- (۱) تغییر رنگ در محل بافت تومور
- (۲) گسترش به مناطق دیگر بدن از طریق لنف
- (۳) شیوع بیشتر در کودکان نسبت به بزرگسالان
- (۴) تکثیر تنظیم‌نشده یاخته‌های بافت چربی

پاسخ: گزینه ۴

آسان - حفظی - ۱۱۰۶ - ژنتیک

ترجمه صورت سؤال

لیپوما و ملانوما به ترتیب نوعی تومور خوش‌خیم و بدخیم هستند.

بررسی سریع:

۱ ملانوما تومور یاخته‌های رنگ‌دانه‌دار است.

۲ تومور بدخیم از طریق لنف در بدن پخش می‌شود.

۳ لیپوما در افراد بالغ شایع‌تر است.

۴ لیپوما تومور یاخته‌های چربی است.

پاسخ تشریحی:

در تومور لیپوما، یاخته‌های چربی به صورت کنترل‌نشده تکثیر می‌یابند و توده یاخته‌ای ایجاد می‌کنند، چربی یکی از انواع بافت پیوندی است.

بررسی سایر گزینه‌ها:

۱ ملانوما تومور بدخیم یاخته‌های رنگ‌دانه‌دار پوست است، به همین دلیل در محل این تومور تغییر رنگ دیده می‌شود و بافت رنگ سیاه به خود می‌گیرد.

۲ تومورها به دو نوع خوش‌خیم و بدخیم تقسیم می‌شوند. نوع خوش‌خیم مثل لیپوما رشد کمی دارد و یاخته‌های آن در جای خود می‌مانند و منتشر نمی‌شوند. در تومور بدخیم امکان گسترش یاخته‌های سرطانی از طریق لنف و خون وجود دارد.

۳ لیپوما در افراد بالغ شایع‌تر است.



(ب) ملانوما



(الف) لیپوما



کلاس درس: مقایسه تومورهای خوش خیم و بدخیم

ویژگی	تومور خوش خیم	تومور بدخیم
مقدار رشد	کم	زیاد
حمله به بافت مجاور	-	+
قابلیت پخش شدن در بدن	-	+
توانایی ایجاد اختلال در بافت‌های مجاور	+	+
مثال	لییوما (توده یاخته‌های چربی) که در افراد بالغ متداول است.	ملانوما (توده یاخته‌های رنگ‌دانه‌دار پوست)



- ۳- در خصوص محل اتصال فامینک‌های خاوه‌ری در بزرگ‌ترین فام‌تن انسان، کدام مورد درست است؟
- ۱) ضخیم‌ترین ناحیه فام‌تن است.
 - ۲) در نیمه تحتانی فام‌تن قرار گرفته است.
 - ۳) محل اتصال رشته‌های دوک تقسیم است.
 - ۴) متصل‌کننده دو بخش با ژن‌هایی از نوع متفاوت است.

متوسط - نکات شکل - ۱۱۰۶ - ژنتیک

پاسخ: گزینه ۳

ترجمه صورت سؤال

فامینک‌های خاوه‌ری فام‌تن شماره ۱ (بزرگ‌ترین فام‌تن) در محلی به نام سانترومر به هم متصل‌اند.

بررسی سریع:

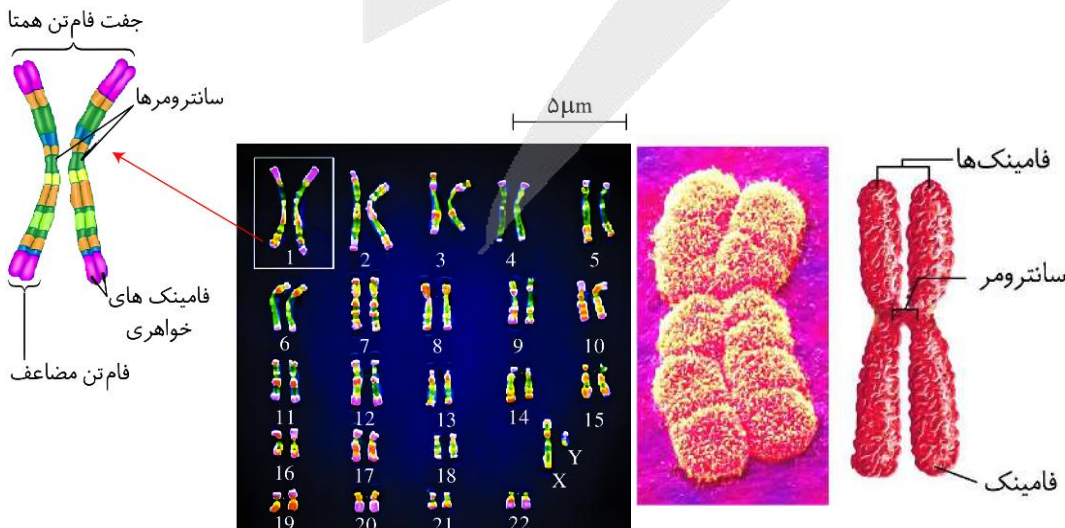
۱	سانترومر نازک‌ترین بخش فام‌تن است.
۲	سانترومر فام‌تن ۱ در نیمه فوقانی آن قرار دارد.
۳	سانترومر محل اتصال رشته‌های دوک تقسیم است.
۴	فامینک‌های خاوه‌ری از نظر نوع ژن‌ها یکسان‌اند.

پاسخ تشریحی:

دوک تقسیم، مجموعه‌ای از ریزلوله‌های پروتئینی است که هنگام تقسیم، پدیدار و سانترومر فام‌تن به آن متصل می‌شود.

بررسی سایر گزینه‌ها:

- ۱) همان‌طور که در شکل مشخص است، سانترومر نازک‌ترین و فشرده‌ترین بخش فام‌تن است.
- ۲) همان‌طور که در شکل مشخص است، سانترومر فام‌تن ۱ انسان، در نیمه بالایی فام‌تن قرار دارد یعنی در بالاتر از بخش میانی فام‌تن.
- ۴) فامینک‌های هر فام‌تن مضاعف از نظر نوع ژن‌ها یکسان‌اند و به آن‌ها فامینک‌های خاوه‌ری گفته می‌شود.





کلاس درس: ساختار کروموزوم‌ها

تعریف	ساختار
مولکولی دورشته‌ای که در ساختار مادهٔ وراثتی وجود دارد.	DNA
نوعی پروتئین در ساختار کروماتین و کروموزوم که DNA دور آن می‌پیچد تا نوکلئوزوم تشکیل شود.	هیستون
مجموعه‌ای شامل ۸ پروتئین هیستون و DNA که در آن، DNA حدود ۲ دور اطراف پروتئین‌های هیستون می‌پیچد.	نوکلئوزوم
مجموعه‌ای از واحدهای تکراری نوکلئوزوم که در طول اینترفاز در هسته مشاهده می‌شود.	کروماتین
کروماتین فشرده‌شده که در مرحله تقسیم یاخته مشاهده می‌شود و می‌تواند مضاعف‌شده (دوکروماتیدی) باشد.	کروموزوم
هر یک از مولکول‌های DNA در یک کروموزوم مضاعف‌شده که در محل سانترومر به کروماتید خواهری متصل می‌شوند.	کروماتید
محل که در آن، دو کروماتید خواهری یک کروموزوم، توسط پروتئین اتصال به یکدیگر متصل می‌شوند.	سانترومر



۴- با توجه به مراحل مختلف اینترفاز چرخه یاخته‌ای در یک یاخته پوششی، کدام عبارت درست است؟

- ۱) در دومین مرحله آن، بر تعداد مجموعه‌های فام‌تنی یاخته افزوده می‌شود.
- ۲) در طول‌ترین مرحله آن، فعالیت رناتن‌ها در بیشترین حالت خود قرار دارد.
- ۳) در نخستین مرحله آن، نوعی نقطهٔ واری می‌تواند موجب مرگ یاخته‌ای شود.
- ۴) در کوتاه‌ترین مرحله آن، به تعداد فامینک‌های موجود در هسته، سانترومر وجود دارد.

متوسط - مفهومی - ۱۱۰۶ - ژنتیک

پاسخ: گزینهٔ ۳

بررسی سریع:

- ۱ تعداد مجموعه‌های فام‌تنی در اینترفاز ثابت است و دستخوش تغییر نمی‌شود.
- ۲ در مرحله G_2 ، فعالیت رناتن‌ها در بیشترین حالت خود قرار دارد.
- ۳ نقطهٔ واری (G_1) در صورت آسیب دنا، می‌تواند موجب مرگ یاخته‌ای شود.
- ۴ در مرحله G_2 ، تعداد فامینک‌ها دو برابر تعداد سانترومرها می‌باشد.

پاسخ تشریحی:

یاخته‌ها بیشتر مدت زندگی خود را در اینترفاز می‌گذرانند. کارهایی مانند رشد، ساخت مواد موردنیاز و انجام کارهای معمول یاخته در این مرحله انجام می‌شود. اینترفاز شامل مراحل G_1 ، S و G_2 است. نقطهٔ واری (G_1) یاخته را از سلامت دنا مطمئن می‌کند. اگر دنا آسیب‌دیده باشد و اصلاح نشود، فرایندهای مرگ یاخته‌ای به راه می‌افتد.

بررسی سایر گزینه‌ها:

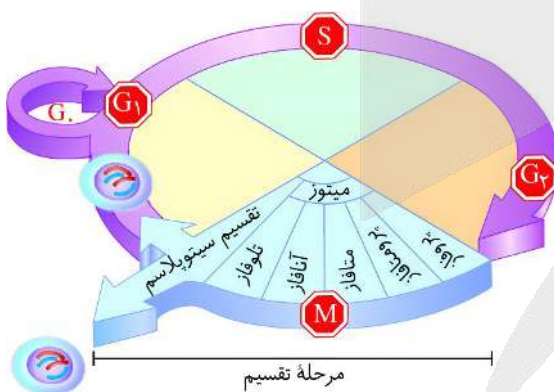
- ۱) تعداد مجموعه‌های فام‌تنی در اینترفاز ثابت است و دستخوش تغییر نمی‌شود.
- ۲) مرحله G_1 ، طولانی‌ترین مرحلهٔ اینترفاز محسوب می‌شود. در مرحله G_2 ، ساخت

پروتئین‌ها و عوامل موردنیاز برای تقسیم یاخته افزایش پیدا می‌کنند و فعالیت رناتن‌ها در بیشترین حالت خود قرار دارد.

- ۴) مرحله G_2 ، نسبت به مراحل قبلی اینترفاز، کوتاه‌تر است و در آن، یاخته‌ها آمادهٔ مرحلهٔ تقسیم می‌شوند. در این مرحله، فام‌تن‌ها مضاعف‌شده هستند و به همین علت تعداد فامینک‌ها دو برابر تعداد سانترومرها می‌باشد.

نکته:

تعداد سانترومرها همواره با تعداد فام‌تن‌ها برابر است.



کلاس درس: وقایع اینترفاز

ماده وراثتی	رخداد	زمان	مرحله
کروماتین	۱ - رشد یاخته ۲ - یاخته‌ها مدت‌زمان زیادی در این مرحله می‌مانند. ۳ - یاخته‌هایی که موقتی یا دائمی تقسیم نمی‌شوند ← توقف در این مرحله ← ورود موقتی یا دائمی به مرحله G ₀	طولانی‌ترین	G ₁
کروماتین	اطمینان از سلامت دنا: آسیب غیرقابل اصلاح دنا ← راه‌اندازی فرایندهای مرگ یاخته‌ای		نقطه واریسی G ₁
کروماتین مضاعف‌شده	هماندسازی DNA هسته	متوسط	S
کروماتین مضاعف‌شده	۱_ آماده‌سازی یاخته برای تقسیم ۲_ ساخت پروتئین‌ها و عوامل موردنیاز (مثل تقسیم سانتیریول‌ها) ۳_ تقسیم‌شدن میتوکندری و کلروپلاست	کوتاه‌ترین	G ₂
کروماتین مضاعف‌شده	بررسی پروتئین‌های دوک تقسیم و عوامل لازم برای میتوز: آماده‌نبودن یاخته برای تقسیم ← عدم عبور از این مرحله		نقطه واریسی G ₂



۵- کدام گزینه، برای تکمیل عبارت زیر مناسب است؟

«در هر مرحله‌ای از تقسیم نوعی یاخته پوششی روده انسان که، به‌طور حتم»

- ۱) یاخته ظاهری کشیده‌تر پیدا می‌کند - بر تعداد فام‌تن‌های درون هسته افزوده می‌شود
- ۲) پوشش هسته به‌طور کامل تجزیه می‌شود - به هر سانترومر یک‌رشته دوک متصل می‌گردد
- ۳) بر میزان فشردگی فام‌تن‌ها افزوده می‌گردد - بین میانک‌ها، دوک تقسیم تشکیل می‌شود
- ۴) فام‌تن‌ها شروع به باز شدن می‌کنند - حلقه‌ای از جنس اکتین و میوزین به سطح داخلی غشا متصل است

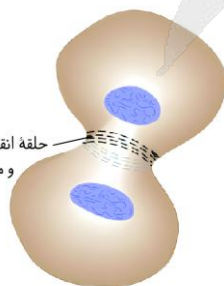
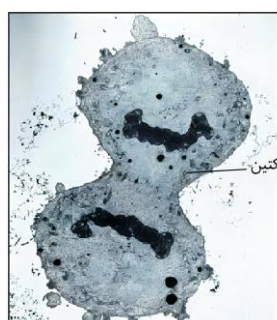
سخت - مفهومی - ۱۱۰۶ - ژنتیک	پاسخ: گزینه ۴
	ترجمه صورت سؤال تقسیم نوعی یاخته پوششی روده انسان: رشتمان

بررسی سریع:

۱	در مرحله آنافاز، اصلاً پوشش هسته وجود ندارد و فام‌تن‌ها در سیتوپلاسم قرار گرفته‌اند.
۲	در مرحله پرومتافاز، به هر سانترومر دو رشته دوک متصل می‌گردد.
۳	تنها در مرحله پروفاز، بین میانک‌ها، دوک‌های تقسیم تشکیل می‌شوند.
۴	در مرحله تلوفاز، حلقه‌ای از جنس اکتین و میوزین به سطح داخلی غشا متصل است.

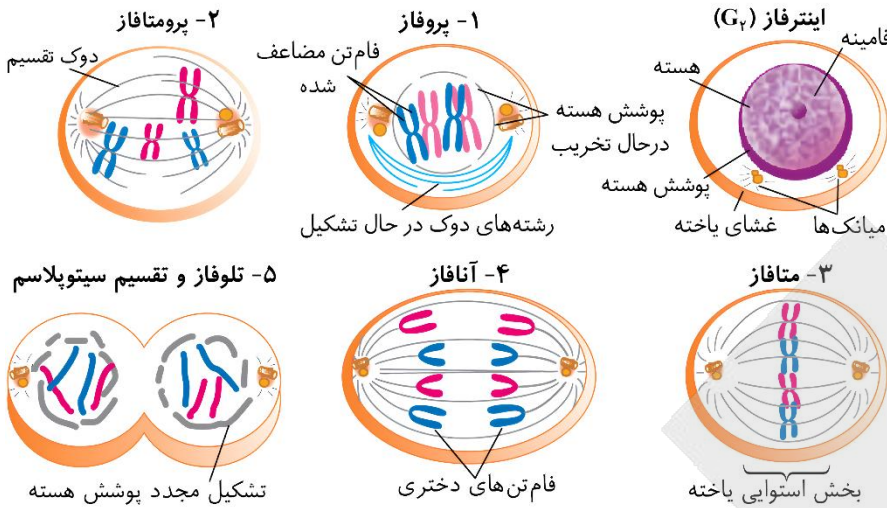
پاسخ تشریحی:

در مرحله تلوفاز، رشته‌های دوک تخریب شده و فام‌تن‌ها شروع به باز شدن می‌کنند تا به‌صورت فامینه درآیند. پوشش هسته نیز مجدداً تشکیل می‌شود. تقسیم سیتوپلاسم یاخته‌های جانوری همزمان با مرحله تلوفاز انجام می‌شود و مطابق شکل، در این مرحله حلقه‌ای از جنس اکتین و میوزین به سطح داخلی غشا متصل است.

بررسی سایر گزینه‌ها:


حلقه انقباضی اکتین و میوزین

۱) در مرحله آنافاز، یاخته حالت کشیده‌تر پیدا می‌کند. در این مرحله، با تجزیه پروتئین اتصالی در ناحیه سانترومر، فامینک‌ها از هم جدا می‌شوند و تعداد فام‌تن‌ها به‌طور موقت دو برابر می‌شود. دقت داشته باشید که در این مرحله اصلاً پوشش هسته وجود ندارد و فام‌تن‌ها در سیتوپلاسم قرار گرفته‌اند.



۲ در مرحله پرومتافاز، پوشش هسته به‌طور کامل تجزیه می‌شود. همان‌طور که می‌دانید در این مرحله، به هر سانترومر دو رشته دوک متصل می‌گردد.

۳ در مراحل پروفاز، پرومتافاز و متافاز بر میزان فشردگی فام‌تن‌ها افزوده می‌گردد و فام‌تن‌ها در متافاز بیشترین میزان فشردگی را پیدا می‌کنند. تنها در مرحله پروفاز، بین میانک‌ها، دوک‌های تقسیم تشکیل می‌شوند.

کلاس درس: وقایع تقسیم یاخته

رخداد	مرحله
۱ - شروع تجزیه پوشش هسته فشرده‌سازی کروموزوم‌ها (کروموزوم‌ها فشرده، ضخیم و کوتاه‌تر می‌شوند) ۲ - تشکیل دوک تقسیم (حرکت جفت سانتیریول‌ها به دو قطب یاخته)	پروفاز
۱ - تجزیه کامل پوشش هسته و شبکه آندوپلاسمی ۲ - اتصال رشته‌های دوک به سانترومر کروموزوم‌ها	پرومتافاز
۱ - آرایش کروموزوم‌ها در وسط (سطح استوایی) یاخته ۲ - حداکثر فشردگی کروموزوم‌ها	متافاز
۱ - تجزیه پروتئین اتصال در ناحیه سانترومر ۲ - کوتاه‌شدن رشته‌های دوک و کشیده‌شدن کروموزوم‌های تک‌کروماتییدی به دو قطب یاخته	آنافاز
۱ - تخریب رشته‌های دوک ۲ - تشکیل مجدد پوشش هسته ۳ - شروع باز شدن کروموزوم‌ها و تبدیل شدن به کروماتین	تلوفاز
تقسیم سیتوپلاسم و تشکیل دو یاخته جدید	تقسیم سیتوپلاسم



۶- کدام گزینه برای تکمیل عبارت زیر نامناسب است؟

«با افزایش سن مادر از، احتمال تولد فرزندی مبتلا به نشانگان داون بیش از می‌شود.»

۱) ۴۵ تا ۵۰ - دو برابر ۲) ۴۰ تا ۴۵ - چهار برابر ۳) ۴۰ تا ۵۰ - چهار برابر ۴) ۳۵ تا ۴۵ - دو برابر

متوسط - مفهومی - ۱۱۰۶ - ژنتیک

پاسخ: گزینه ۲

پرسش سریع:

- ۱ مطابق شکل، با افزایش سن مادر از ۴۵ تا ۵۰، احتمال تولد فرزندی مبتلا به نشانگان داون بیش از دو برابر می‌شود.
- ۲ مطابق شکل، با افزایش سن مادر از ۴۰ تا ۴۵، احتمال تولد فرزندی مبتلا به نشانگان داون حدود سه برابر می‌شود.
- ۳ مطابق شکل، با افزایش سن مادر از ۴۰ تا ۵۰، احتمال تولد فرزندی مبتلا به نشانگان داون بیش از چهار برابر می‌شود.
- ۴ مطابق شکل، با افزایش سن مادر از ۳۵ تا ۴۵، احتمال تولد فرزندی مبتلا به نشانگان داون بیش از دو برابر می‌شود.

پاسخ تشریحی:

مطابق شکل، با افزایش سن مادر از ۴۰ تا ۴۵، احتمال تولد فرزندی مبتلا به نشانگان داون حدود سه برابر می‌شود.



بررسی سایر گزینه‌ها:

- ۱) مطابق شکل، با افزایش سن مادر از ۴۵ تا ۵۰، احتمال تولد فرزندی مبتلا به نشانگان داون بیش از دو برابر می‌شود.
- ۲) مطابق شکل، با افزایش سن مادر از ۴۰ تا ۵۰، احتمال تولد فرزندی مبتلا به نشانگان داون بیش از چهار برابر می‌شود.
- ۳) مطابق شکل، با افزایش سن مادر از ۳۵ تا ۴۵، احتمال تولد فرزندی مبتلا به نشانگان داون بیش از دو برابر می‌شود.



۷- مطابق با اطلاعات کتاب درسی، کدام عبارت نادرست است؟

- ۱) در بافت‌برداری، ممکن است قسمتی از بافت سرطانی در بدن باقی بماند.
- ۲) در پرتودرمانی، یاخته‌های بافت سرطانی تحت تأثیر پرتوهای قوی قرار می‌گیرند.
- ۳) در بافت‌برداری، آزمایش خون به منظور شناسایی بافت سرطانی کمک‌کننده است.
- ۴) در شیمی‌درمانی، فرایند تقسیم تنها در یاخته‌های تشکیل‌دهنده تومور سرکوب می‌شود.

متوسط - حفظی - ۱۱۰۶ - ژنتیک

پاسخ: گزینه ۴

بررسی سریع:

- | | |
|---|--|
| ۱ | در بافت‌برداری ممکن است قسمتی از بافت سرطانی برداشته نشود و در بدن باقی بماند. |
| ۲ | در پرتودرمانی یاخته‌های بافت سرطانی تحت تأثیر پرتوهای قوی قرار می‌گیرند. |
| ۳ | آزمایش خون به شناسایی بافت سرطانی در روش بافت‌برداری کمک می‌کند. |
| ۴ | شیمی‌درمانی باعث سرکوب تقسیم در یاخته‌های تقسیم‌شونده بدن می‌شود. |

پاسخ تشریحی:

شیمی‌درمانی با استفاده از داروها باعث سرکوب تقسیم در یاخته‌های تقسیم‌شونده بدن می‌شود.

بررسی سایر گزینه‌ها:

- ۱) بافت‌برداری روشی است که در آن، تمام یا بخشی از بافت سرطانی یا مشکوک به سرطان برداشته می‌شود؛ بنابراین در این روش ممکن است قسمتی از بافت سرطانی در بدن باقی بماند.
- ۲) در پرتودرمانی، یاخته‌هایی که به سرعت تقسیم می‌شوند (یاخته‌های بافت سرطانی)، به‌طور مستقیم تحت تأثیر پرتوهای قوی قرار می‌گیرند.
- ۳) آزمایش خون به شناسایی بافت سرطانی در روش بافت‌برداری کمک می‌کند.



۸- با توجه به فرایند تقسیم میوز در نوعی یاخته گیاهی، کدام اتفاقات همزمان با یکدیگر رخ می‌دهند؟

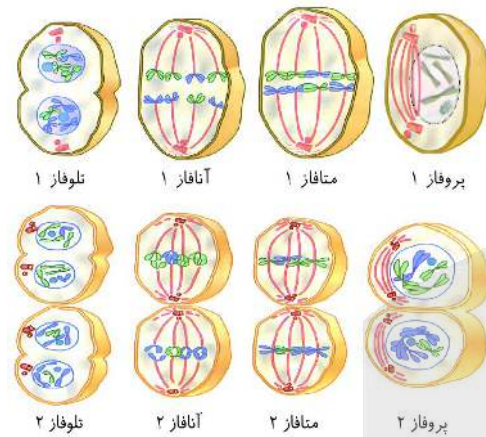
- ۱) کاهش طول رشته‌های دوک تقسیم - تشکیل پوششی در اطراف فام‌تن‌های مضاعف‌شده
- ۲) ردیف شدن تترادها در استوای یاخته - متصل شدن دو رشته دوک به سانترومر فام‌تن‌ها
- ۳) جدا شدن فامینک‌های خواهری از یکدیگر - تجمع ریزکیسه‌ها در بخش میانی یاخته
- ۴) افزایش تعداد فام‌تن‌های درون یاخته - دور شدن فام‌تن‌های هم‌تا از یکدیگر

بررسی سریع:

- ۱ تشکیل پوششی در اطراف فام‌تن‌های مضاعف‌شده مربوط به مرحلهٔ تلوفاز ۱ می‌باشد.
- ۲ در مرحلهٔ متافاز ۱، به هر سانترومر، تنها یک‌رشتهٔ دوک متصل می‌باشد.
- ۳ در آنافاز ۲، ضمن جدا شدن فامینک‌های خواهری از یکدیگر، ریزکیسه‌ها در بخش میانی یاخته تجمع می‌یابند.
- ۴ جدا شدن فام‌تن‌های هم‌تا از یکدیگر مربوط به مرحلهٔ آنافاز ۱ است.

پاسخ تشریحی:

در آنافاز ۲، پروتئین‌های اتصالی موجود در محل سانترومرها تجزیه می‌شوند و فامینک‌های خواهری از یکدیگر جدا می‌شوند. همان‌طور که می‌دانید در یاخته‌های گیاهی تقسیم سیتوپلاسم، هم‌زمان با مرحلهٔ آنافاز صورت می‌گیرد. در ابتدای تقسیم سیتوپلاسم، ریزکیسه‌ها در بخش میانی یاخته تجمع می‌یابند.

بررسی سایر گزینه‌ها:


- ① در مراحل آنافاز ۱ و ۲، طول رشته‌های دوک تقسیم کاهش می‌یابد درحالی‌که تشکیل پوششی در اطراف فام‌تن‌های مضاعف‌شده مربوط به مرحلهٔ تلوفاز ۱ می‌باشد.
- ② در مرحلهٔ متافاز ۱، چهارتایه‌ها در استوای یاخته، روی رشته‌های دوک قرار می‌گیرند. در این مرحله به هر سانترومر، تنها یک‌رشتهٔ دوک متصل می‌باشد.
- ④ در مرحلهٔ آنافاز ۲، با تک‌فامینکی شدن فام‌تن‌های درون یاخته، تعداد فام‌تن‌ها به‌طور موقت افزایش می‌یابد. همان‌طور که می‌دانید در این مرحله فامینک‌های خواهری از یکدیگر جدا می‌شوند و جدا شدن فام‌تن‌های هم‌تا از یکدیگر مربوط به مرحلهٔ آنافاز ۱ است.

کلاس درس: مقایسهٔ میوز ۱ و ۲
مقایسهٔ میوز ۱ و ۲ در یک یاختهٔ جانوری $2n=46$

میز ۲	میز ۱	نوع تقسیم
۱ - تجزیهٔ پوشش هسته و شبکهٔ آندوپلاسمی ۲ - فاصله‌گرفتن سانتیریول‌ها از یکدیگر و تشکیل دوک تقسیم و اتصال رشته‌های دوک به کروموزوم‌ها	۱ - تجزیهٔ پوشش هسته و شبکهٔ آندوپلاسمی ۲ - فشرده‌شدن کروموزوم‌ها ۳ - قرار گرفتن کروموزوم‌های هم‌تا از طول در کنار هم و تشکیل تتراد ۴ - فاصله‌گرفتن سانتیریول‌ها از یکدیگر و تشکیل دوک تقسیم و اتصال رشته‌های دوک به کروموزوم‌ها	مرحلهٔ پروفاز
قرار گرفتن کروموزوم‌ها روی رشته‌های دوک در استوای یاخته	قرار گرفتن تترادها روی رشته‌های دوک در استوای یاخته	مرحلهٔ متافاز
جدا شدن کروماتیدهای خواهری از یکدیگر	جدا شدن کروموزوم‌های هم‌تا از یکدیگر	مرحلهٔ آنافاز
تشکیل پوشش هسته در اطراف کروموزوم‌های تک‌کروماتیدی	تشکیل پوشش هسته در اطراف کروموزوم‌های مضاعف (دوکروماتیدی)	مرحلهٔ تلوفاز
✓ پروفاز ۲ + متافاز ۲ + ابتدای آنافاز ۲	✓ پروفاز ۱ + متافاز ۱ + آنافاز ۱ + تلوفاز ۱	کروموزوم‌های دو کروماتیدی
✓ انتهای آنافاز ۲ + تلوفاز ۲	X	کروموزوم‌های تک‌کروماتیدی
X	✓ پروفاز ۱	تشکیل تتراد
✓ پروفاز ۲	✓ پروفاز ۱	تشکیل دوک تقسیم
✓ پروفاز ۲	✓ پروفاز ۱	اتصال سانترومر به رشتهٔ دوک
X	✓ آنافاز ۱	جدا شدن کروموزوم‌های هم‌تا
✓ آنافاز ۲	X	جدا شدن کروماتیدهای خواهری

۹- در کتاب درسی به اندامکی بدون غشا اشاره شده که در یاخته‌های جانوری برخلاف یاخته‌های گیاهی قابل مشاهده است. در خصوص

این اندامک در یک لنفوسیت T خاطره، کدام عبارت نادرست است؟

- (۱) همواره در یاخته تعداد زوج دارد.
- (۲) همواره عمود بر ساختار مشابه خود قرار گرفته است.
- (۳) فقط در بعضی از زمان‌ها، تعدادی رشته از آن خارج می‌شوند.
- (۴) فقط در بعضی از زمان‌ها، در قطبین یاخته قابل مشاهده است.

پاسخ: گزینه ۳

متوسط - مفهومی - ۱۱۰۶ - ژنتیک

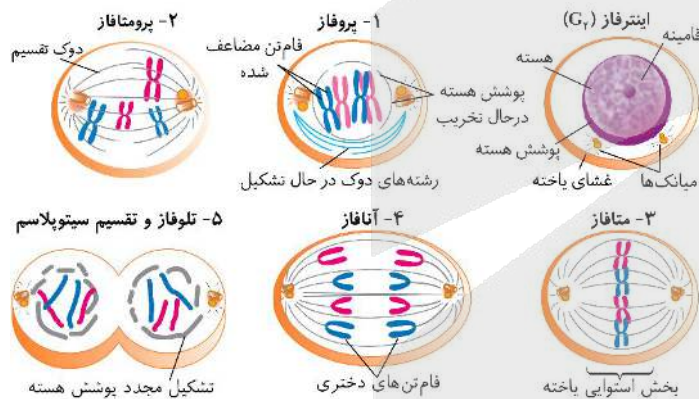
ترجمه صورت سؤال

سانتریول اندامکی بدون غشا است که در یاخته‌های جانوری برخلاف یاخته‌های گیاهی قابل مشاهده است.

بررسی سریع:

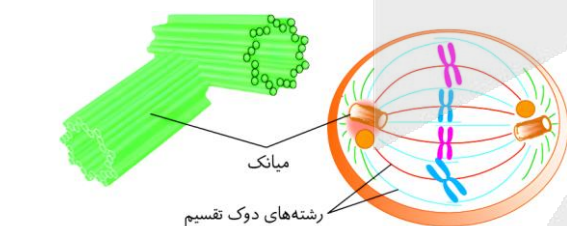
- ۱ در اینترفاز یاخته جانوری، دو عدد سانتریول و در طی تقسیم آن، چهار عدد سانتریول در یاخته وجود دارد.
- ۲ یک سانتریول همواره عمود بر یک سانتریول دیگر قرار گرفته است.
- ۳ در اینترفاز همانند تقسیم، تعدادی رشته کوتاه از سانتریول خارج می‌شوند.
- ۴ در اینترفاز برخلاف تقسیم، سانتریول‌ها در قطبین یاخته حضور ندارند.

پاسخ تشریحی:



همان‌طور که در شکل مشخص است، در اینترفاز همانند تقسیم، تعدادی رشته کوتاه از سانتریول خارج می‌شوند. در تقسیم علاوه بر این رشته‌های کوتاه، رشته‌هایی بلند که به سمت استوای یاخته می‌روند نیز از سانتریول خارج می‌شوند.

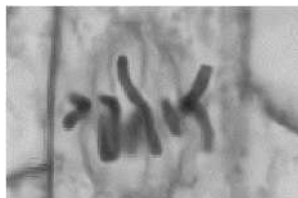
بررسی سایر گزینه‌ها:



- ۱ در اینترفاز و قبل از مضاعف شدن سانتریول‌ها، دو عدد سانتریول در یاخته وجود دارد. پس از مضاعف شدن سانتریول‌ها و در مراحل تقسیم، دو جفت سانتریول (چهار عدد) در یاخته وجود دارد؛ بنابراین سانتریول همواره در یاخته، تعداد زوج دارد.
- ۲ در یاخته دو عدد سانتریول عمود بر هم وجود دارند که در اینترفاز برای تقسیم یاخته دو برابر می‌شوند. یک سانتریول همواره عمود بر سانتریولی دیگر قرار گرفته است.
- ۳ در مرحله پروفاز تقسیم، سانتریول‌ها به دو طرف یاخته حرکت می‌کنند و تا پایان تقسیم در قطبین یاخته استقرار می‌یابند. در اینترفاز برخلاف تقسیم، سانتریول‌ها در قطبین یاخته حضور ندارند؛ بنابراین سانتریول‌ها فقط در بعضی از زمان‌ها، در قطبین یاخته قابل مشاهده هستند.



۱۰- شکل مقابل مرحله‌ای از تقسیم رشتمان یاخته مریستمی را نشان می‌دهد. کدام اتفاق پیش از این مرحله رخ می‌دهد؟



- (۱) کاهش فاصله بین فام‌تن‌ها و قطب‌های یاخته
- (۲) افزایش میزان گستردگی شبکه آندوپلاسمی
- (۳) کاهش مقدار فشردگی فام‌تن‌های درون یاخته
- (۴) افزایش هم‌پوشانی بین رشته‌های دوک مجاور هم

پاسخ: گزینه ۴

متوسط - نکات شکل - ۱۱۰۶ - ژنتیک

نام‌گذاری شکل صورت سؤال:

شکل نشان‌دهنده «مرحله متافاز» است.

بررسی سریع:

۱ در مرحله آنافاز، فاصله بین فام‌تن‌ها و قطب‌های یاخته کاهش می‌یابد.

۲ در مرحله تلوفاز، پوشش هسته مجدداً تشکیل شده و بر میزان گستردگی شبکه آندوپلاسمی افزوده می‌شود.

۳ در مرحله تلوفاز، رشته‌های دوک تخریب شده و از مقدار فشردگی فام‌تن‌ها کاسته می‌شود.

۴ در مرحله پرومتافاز، گروهی از رشته‌های دوک تقسیم از کنار یکدیگر عبور می‌کنند و بر میزان هم‌پوشانی بین آن‌ها افزوده می‌شود.

پاسخ تشریحی:

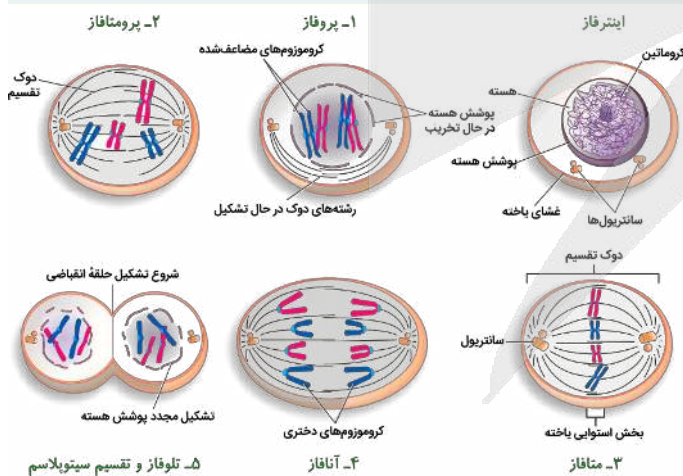
مطابق شکل کتاب درسی، در مرحله پرومتافاز، گروهی از رشته‌های دوک تقسیم از کنار یکدیگر عبور می‌کنند و بر میزان هم‌پوشانی بین آن‌ها افزوده می‌شود.

بررسی سایر گزینه‌ها:

۱ در مرحله آنافاز، با تجزیه پروتئین اتصالی در ناحیه سانترومر، فامینک‌ها از هم جدا می‌شوند. فاصله گرفتن فامینک‌ها با کوتاه شدن رشته‌های دوک متصل به فام‌تن انجام می‌شود. فام‌تن‌ها که اکنون تک فامینکی‌اند، به دو سوی یاخته (قطب) کشیده می‌شوند؛ بنابراین در این مرحله، فاصله بین فام‌تن‌ها و قطب‌های یاخته کاهش می‌یابد.

۲ در مرحله تلوفاز، پوشش هسته مجدداً تشکیل شده و بر میزان گستردگی شبکه آندوپلاسمی افزوده می‌شود.

۳ در مرحله تلوفاز، رشته‌های دوک تخریب شده و فام‌تن‌ها شروع به باز شدن می‌کنند تا به صورت فامینه درآیند.

شکل‌نامه: طرح ساده‌ای از مراحل تقسیم میتوز (رشتمان)


با توجه به حضور سانتربول و تشکیل حلقه انقباضی، شکل مربوط به یک یاخته جانوری است. عدد کروموزومی یاخته نیز $2n=4$ است.

در اینترفاز، ماده وراثتی به صورت کروماتین در هسته وجود دارد و از پروفاز، شروع به فشرده شدن می‌کند.

در مرحله G_2 اینترفاز، سانتربول‌ها دو برابر می‌شوند و دو جفت سانتربول در مجاورت هسته دیده می‌شوند.

در مرحله پروفاز، سانتربول‌ها شروع به فاصله گرفتن می‌کنند و رشته‌های دوک را تشکیل می‌دهند. در این مرحله، پوشش هسته نیز شروع به تخریب می‌کند.

در مرحله پرومتافاز، پوشش هسته به طور کامل از بین می‌رود و رشته‌های دوک به سانترومر کروموزوم‌ها متصل می‌شوند.

در مرحله پرومتافاز و متافاز، به هر سانترومر دو رشته دوک متصل است و در مرحله آنافاز، به هر سانترومر یک رشته دوک متصل است.

در مرحله آنافاز، کروموزوم‌ها تک‌کروماتیدی می‌شوند و تعداد کروموزوم‌های یاخته به طور موقت دو برابر می‌شود.

هم‌زمان با مرحله تلوفاز و تشکیل مجدد پوشش هسته، مرحله تقسیم سیتوپلاسم آغاز می‌شود.

۱۱- با توجه به مراحل رشد و پخش یاخته‌های سرطانی لوله گوارش، کدام ویژگی مرحله سوم را از مرحله دوم متمایز می‌کند؟

- ۱) گسترش یاخته‌های سرطانی به ضخیم‌ترین لایه دیواره لوله گوارش
- ۲) گسترش یاخته‌های سرطانی در بافت‌های دورتر از طریق لنف
- ۳) شروع تهاجم یاخته سرطانی اولیه به دیگر یاخته‌های بافت
- ۴) دسترسی یاخته‌های سرطانی به گره‌های لنفی مجاور

پاسخ: گزینه ۴

متوسط - نکات شکل - ۱۱۰۶ - ژنتیک

تعبیر

• ضخیم‌ترین لایه دیواره لوله گوارش = لایه ماهیچه‌ای

بررسی سریع:

۱ گسترش یاخته‌های سرطانی به لایه ماهیچه‌ای در مرحله دوم دیده می‌شود.

۲ گسترش یاخته‌های سرطانی در بافت‌های دورتر از طریق لنف در مرحله چهارم دیده می‌شود.

۳ شروع تهاجم یاخته سرطانی اولیه به دیگر یاخته‌های بافت در مرحله اول دیده می‌شود.

۴ دسترسی یاخته‌های سرطانی به گره‌های لنفی مجاور در مرحله سوم دیده می‌شود.

پاسخ تشریحی:

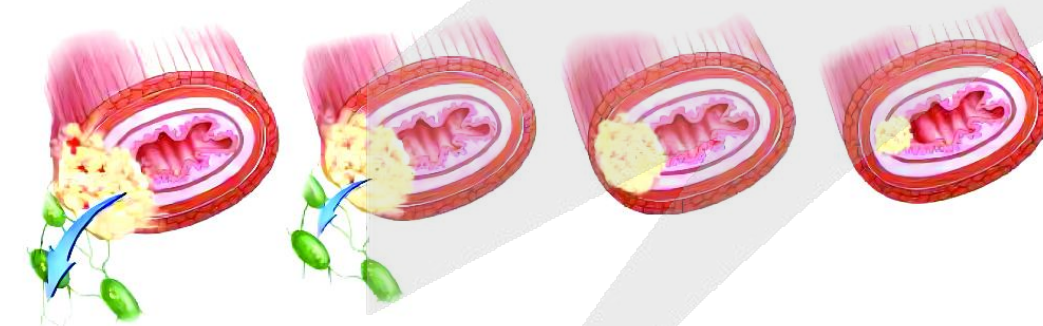
همان‌طور که در شکل مشخص است، یاخته‌های سرطانی در مرحله سوم برخلاف دوم، به گره‌های لنفی دسترسی پیدا می‌کنند.

بررسی سایر گزینه‌ها:

① همان‌طور که در شکل مشخص است، درگیری لایه ماهیچه‌ای در مرحله دوم دیده می‌شود.

② همان‌طور که در شکل مشخص است، یاخته‌های سرطانی در مرحله چهارم از طریق لنف خود را به بافت‌های دورتر می‌رسانند و آن‌ها را سرطانی می‌کنند.

③ همان‌طور که در شکل مشخص است، در مرحله اول یاخته سرطانی اولیه به دیگر یاخته‌های بافت حمله می‌کند.



۱- یاخته سرطانی شروع به تهاجم به یاخته‌های بافت می‌کند.

۲- یاخته‌های سرطانی در بافت‌ها گسترش می‌یابند، ولی هنوز به دستگاه لنفی مجاور راه پیدا نکرده‌اند.

۳- یاخته‌های سرطانی به بخش‌های لنفی مجاور محل تکثیر خود، دسترسی پیدا می‌کنند.

۴- یاخته‌های سرطانی از راه لنف به بافت‌های دورتر می‌روند و پس از استقرار موجب سرطانی شدن آن‌ها می‌شوند.

۱۲- مطابق اطلاعات کتاب درسی، در خصوص پنج ساختاری که مراحل فشرده‌شدن فام‌تن (کروموزوم) را نشان می‌دهند؛ کدام مورد درست است؟

- ۱) در ساختار سوم همانند ساختار دوم، قطعاً مارپیچ دو رشته‌ای دنا دیده می‌شود.
- ۲) در ساختار چهارم برخلاف ساختار سوم، قطعاً ساختارهای فنری شکل دیده می‌شوند.
- ۳) در ساختار اول همانند ساختار سوم، قطعاً واحدهای هسته‌تن در فام‌تن دیده می‌شود.
- ۴) در ساختار پنجم برخلاف ساختار چهارم، قطعاً سانترومر در قسمت مرکزی فام‌تن دیده می‌شود.

بررسی سریع:

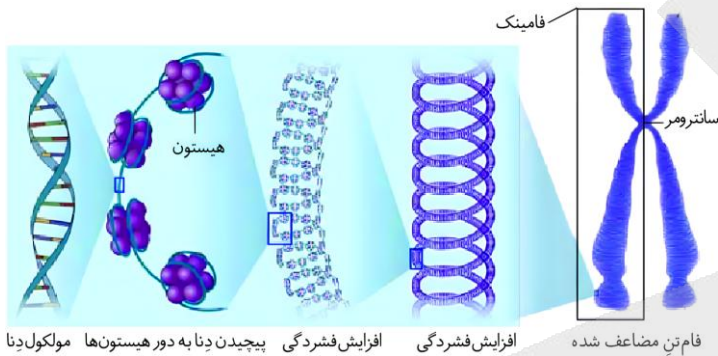
- | | |
|---|--|
| ۱ | مطابق شکل، در همه ساختارها ماریپیج دو رشته‌ای دنا دیده می‌شود. |
| ۲ | از ساختار سوم به بعد، ساختارهای فبری شکل دیده می‌شوند. |
| ۳ | در نخستین ساختار اصلاً پروتئین‌های هیستون در اطراف مولکول دنا دیده نمی‌شوند. |
| ۴ | سانترومر می‌تواند در قسمت‌های مختلف فام‌تن‌ها قرار داشته باشد و لزوماً در قسمت مرکزی آن واقع نشده است. |

پاسخ تشریحی:

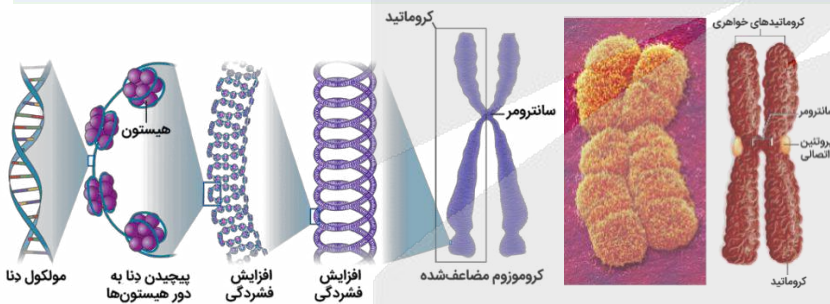
مطابق شکل، در همه ساختارها ماریپیج دو رشته‌ای دنا دیده می‌شود.

بررسی سایر گزینه‌ها:

- ۲) مطابق شکل، از ساختار سوم به بعد، ساختارهای فبری شکل دیده می‌شوند.
- ۳) دقت داشته باشید که در نخستین ساختار نشان داده شده، اصلاً پروتئین‌های هیستون در اطراف مولکول دنا دیده نمی‌شود و واحدهای هسته‌تن از دومین ساختار تشکیل می‌گردند.
- ۴) سانترومر می‌تواند در قسمت‌های مختلف فام‌تن‌ها قرار داشته باشد و لزوماً در قسمت مرکزی آن واقع نشده است.



افزایش فشردگی فام‌تن مضاعف شده | افزایش فشردگی | پیچیدن دنا به دور هیستون‌ها مولکول دنا

شکل‌نامه: مراحل فشردشدن کروموزوم (فام‌تن) + ساختار یک کروموزوم (فام‌تن) مضاعف شده


- در ساختار هر نوکلئوزوم، هشت پروتئین هیستون وجود دارد و مولکول دنا، حدود دو دور در اطراف این مولکول‌های پروتئینی پیچیده است.
- نوکلئوزوم‌های کروموزوم‌ها، دو بار روی خود تا می‌خورند تا فشردگی بیشتری پیدا کنند.
- کروماتیدهای خواهری در محل سانترومر به یکدیگر متصل هستند.
- اولین مرحله فشردگی در ماده وراثتی، ناشی از تشکیل ماریپیج دو رشته‌ای دنا است.

شکل‌های مختلف ماده وراثتی

- زمانی که یاخته در حال تقسیم نیست ← توده‌ای از رشته‌های درهم و دارای فشردگی کم: **کروماتین (فامینه)**
- قبل از شروع تقسیم یاخته ← همانندسازی ماده وراثتی: **کروماتین مضاعف شده**
- پس از شروع تقسیم یاخته ← کوتاه‌تر و ضخیم‌تر شدن ماده وراثتی: **افزایش فشردگی ماده وراثتی: کروموزوم (فام‌تن)**
هر رشته کروماتینی، از واحدهای تکراری به نام **نوکلئوزوم (هسته‌تن)** تشکیل شده است.
نوکلئوزوم = ۸ پروتئین هیستون + حدود دو دور چرخش مولکول دنا در اطراف هیستون‌ها
کروموزوم‌های مضاعف شده دارای دو **کروماتید (فامینک)** هستند. به کروماتیدهای یک کروموزوم مضاعف، **کروماتیدهای خواهری** می‌گویند.
نوع ژن‌ها (جایگاه‌های ژنی) در کروماتیدهای خواهری یکسان است.



۱۳- کدام مورد درست است؟

- همه جانداران یک مجموعه فام‌تن از والد مادری و یک مجموعه دیگر را از والد پدری می‌گیرند.
- همه یاخته‌های پیکری یک جاندار تعداد فام‌تن‌های جنسی برابری دارند.
- در یک مجموعه فام‌تنی، هیچ فام‌تنی با فام‌تن دیگر هم‌تا نیست.
- «n» نشان‌دهنده تعداد فام‌تن‌های هر یاخته است.

بررسی سریع:

۱	برخی جانداران دولاد نیستند.
۲	برخی یاخته‌ها دارای چند هسته و برخی فاقد هسته و فام‌تن‌اند.
۳	هیچ فام‌تنی با فام‌تن دیگر در یک مجموعه فام‌تنی، هم‌تا نیست.
۴	«n» نشان‌دهنده تعداد فام‌تن‌های هر مجموعه فام‌تنی است.

پاسخ تشریحی:

این عبارت عین متن کتاب درسی است: «در یک مجموعه فام‌تنی، هیچ فام‌تنی با فام‌تن دیگر هم‌تا نیست.»

بررسی سایر گزینه‌ها:

- ۱) جانداران دولاد یک مجموعه فام‌تن از والد مادری و یک مجموعه دیگر را از والد پدری می‌گیرند (استثنا: مار حاصل از بکرزایی)؛ اما برای مثال جانداران چهارلاد، دو مجموعه را از هر کدام از والدین می‌گیرند.
- ۲) برخی یاخته‌ها مثل گویچه قرمز فاقد فام‌تن و برخی چند هسته‌ای‌اند و تعداد چند برابری از فام‌تن‌ها دارند.
- ۴) «n» نشان‌دهنده تعداد فام‌تن‌های هر مجموعه فام‌تنی است نه تعداد فام‌تن‌های هر یاخته.


۱۴- درباره تقسیم سیتوپلاسم یاختهٔ مریستمی ریشهٔ ذرت، کدام مورد درست است؟

- ۱) پس از تجزیهٔ کامل همهٔ رشته‌های دوک، دیوارهٔ یاخته‌ای از دو طرف فرو می‌رود.
- ۲) پس از ساخته شدن یک ریزکیسهٔ بزرگ، پوشش هسته به‌طور کامل تشکیل می‌شود.
- ۳) پیش از ایجاد صفحهٔ یاخته‌ای، فام‌تن‌های موجود در سیتوپلاسم ساختاری کوتاه‌تر پیدا می‌کنند.
- ۴) پیش از تجمع ریزکیسه‌های کوچک در بخش میانی یاخته، طول گروهی از رشته‌های دوک کاهش می‌یابد.

بررسی سریع:

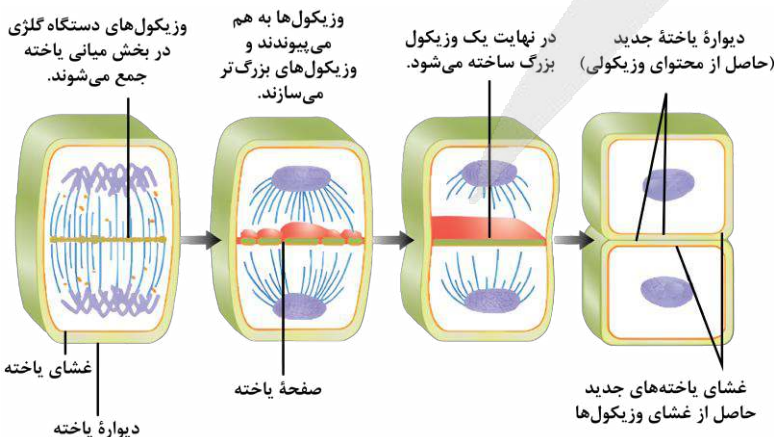
۱	در سومین مرحله از تقسیم سیتوپلاسم، دیوارهٔ یاخته‌ای از دو طرف فرو می‌رود درحالی‌که هنوز همهٔ رشته‌های دوک تقسیم تخریب نشده‌اند.
۲	پیش از ساخته شدن یک ریزکیسهٔ بزرگ، پوشش هسته به‌طور کامل تشکیل می‌شود.
۳	پیش از ایجاد صفحهٔ یاخته‌ای، فشردگی فام‌تن‌ها کاهش یافته و آن‌ها ساختاری طولی‌تر پیدا می‌کنند.
۴	پیش از تجمع ریزکیسه‌های کوچک در بخش میانی یاخته (مرحلهٔ آنافاز)، طول گروهی از رشته‌های دوک کاهش می‌یابد.

پاسخ تشریحی:

مطابق شکل، پیش از تجمع ریزکیسه‌های کوچک در بخش میانی یاخته، در مرحلهٔ آنافاز طول رشته‌های دوک متصل به فام‌تن‌ها کاهش می‌یابد.

بررسی سایر گزینه‌ها:

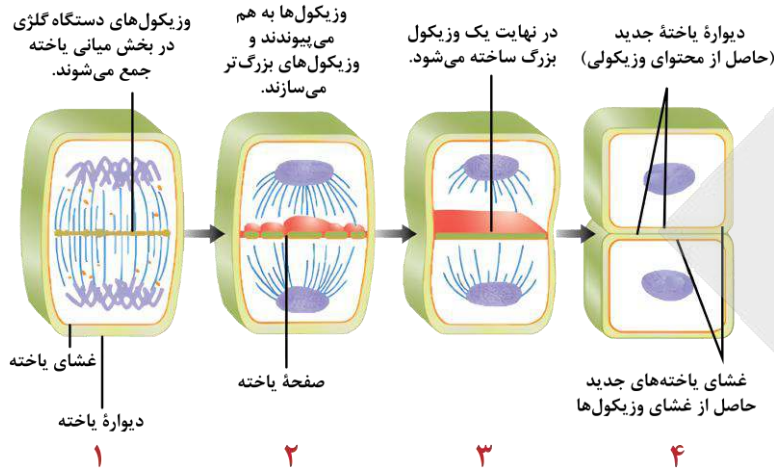
- ۱) مطابق شکل، در سومین مرحله از تقسیم سیتوپلاسم، دیوارهٔ یاخته‌ای از دو طرف فرو می‌رود درحالی‌که هنوز همهٔ رشته‌های دوک تقسیم تخریب نشده‌اند.
- ۲) مطابق شکل، پیش از ساخته شدن یک ریزکیسهٔ بزرگ، پوشش هسته به‌طور کامل تشکیل می‌شود.





۳۰ در یاخته‌های گیاهی، تقسیم سیتوپلاسم همزمان با مرحلهٔ آنافاز آغاز می‌شود. پیش از ایجاد صفحهٔ یاخته‌ای، فشردگی فام‌تن‌ها کاهش یافته و آن‌ها ساختاری طولی‌تر پیدا می‌کنند.

شکل‌نامه: تقسیم سیتوپلاسم در یاختهٔ گیاهی



تقسیم سیتوپلاسم در یاختهٔ گیاهی همزمان با مرحلهٔ آنافاز آغاز می‌شود. همزمان با باز شدن کروموزوم‌ها و شکل‌گیری رشته‌های کروماتینی، ریزکیسه‌های جسم گلژی به یکدیگر می‌پیوندند و ابتدا ریزکیسه‌های بزرگ‌تر و در نهایت، یک ریزکیسهٔ بزرگ تشکیل می‌شود. دیوارهٔ یاخته‌های جدید، حاصل محتویات ریزکیسه‌ها و غشای یاخته‌های جدید، حاصل غشای ریزکیسه‌ها است.

مراحل مشخص‌شده در شکل:

- ۱- اواخر آنافاز ← کروموزوم‌ها قابل مشاهده هستند و هسته هنوز تشکیل نشده است: تجمع ریزکیسه‌ها در وسط یاخته
- ۲- اوایل تلوفاز ← هسته در حال تشکیل و رشته‌های دوک در حال تخریب هستند: شروع به هم پیوستن ریزکیسه‌ها
- ۳- اواخر تلوفاز ← رشته‌های دوک همچنان در حال تخریب هستند: شکل‌گیری یک ریزکیسهٔ بزرگ
- ۴- مرحلهٔ G₁ ← هسته به‌طور کامل شکل‌گرفته و کروموزوم‌ها کاملاً باز شده‌اند: غشا و دیوارهٔ یاخته‌های جدید تشکیل شده است.

درس‌نامه: تقسیم سیتوپلاسم

تقسیم سیتوپلاسم می‌تواند قبل از اتمام مرحلهٔ تلوفاز آغاز شود.

در صورتی‌که تقسیم سیتوپلاسم به‌صورت مساوی انجام نشود، یاخته‌هایی با اندازهٔ نامساوی ایجاد خواهند شد.

عدم تقسیم سیتوپلاسم می‌تواند منجر به تشکیل یاخته‌های دارای بیش از یک هسته شود.

تقسیم سیتوپلاسم در یاخته‌های جانوری: حلقهٔ انقباضی اکتین و میوزین (کمربندی در سیتوپلاسم که به غشا متصل است) ← ایجاد فرورفتگی در یاخته ← تنگ‌شدن حلقهٔ انقباضی ← جدا شدن دو یاخته از هم

۱- در یاخته‌های غیرماهیچه‌ای نیز فعالیت انقباضی اکتین و میوزین دیده می‌شود.

۲- کمربند انقباضی در سیتوپلاسم قرار دارد و به غشای یاخته نیز متصل است.

تقسیم سیتوپلاسم در یاخته‌های گیاهی: تجمع ریزکیسه‌های دستگاه گلژی (حاوی پیش‌سازهای تیغهٔ میانی و دیوارهٔ یاخته‌ای) در محل تشکیل دیوارهٔ جدید ← به هم پیوستن ریزکیسه‌ها و ساختن ریزکیسه‌های بزرگ‌تر ← ادغام همهٔ ریزکیسه‌ها و ایجاد یک ریزکیسهٔ بزرگ ← اتصال صفحهٔ یاخته‌ای به دیوارهٔ یاختهٔ مادری ← جدا شدن دو یاختهٔ جدید از هم

۱- ریزکیسه‌های دستگاه گلژی توسط رشته‌های دوک جابه‌جا می‌شوند.

۲- هنگام تشکیل دیوارهٔ جدید، لان و پلاسمودسم پایه‌گذاری می‌شوند.

۳- شروع تشکیل دیوارهٔ جدید می‌تواند قبل از تشکیل مجدد پوشش هسته آغاز شود.

۴- در یاخته‌های گیاهی، سانتزیول وجود ندارد.



۱۵- با توجه به مطلب کتاب درسی، در فاصلهٔ دومین و سومین نقطهٔ واری اصلی چرخهٔ یاختهٔ پوششی رودهٔ باریک انسان، کدام مورد یا موارد زیر رخ می‌دهد؟

الف - تخریب پوشش دو لایهٔ احاطه‌کنندهٔ فام‌تن‌ها

ب - اتصال سانترومر فام‌تن‌ها به رشته‌های دوک تقسیم

ج - تجمع کردن فام‌تن‌های تک‌فامینکی در دو قطب یاخته

د - عبور گروهی از رشته‌های دوک طولی شده از کنار یکدیگر

(۱) «الف»، «ب»، «ج» و «د» (۲) «الف» و «ب» (۳) «الف»، «ب» و «د» (۴) «ج»

پاسخ: گزینه ۳

متوسط - مفهومی - ۱۱۰۶ - ژنتیک

ترجمه صورت سؤال

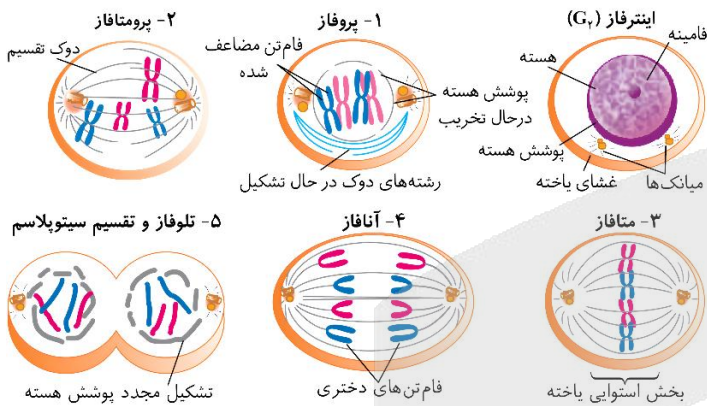
 دومین نقطه واریسی اصلی در میانه مرحله G_۲ و سومین نقطه واریسی اصلی در مرحله متافاز قرار دارد.

بررسی سریع:

الف	در مرحله پروفاز و پرومتافاز، پوشش دو لایه هسته تخریب می‌شود.
ب	در مرحله پرومتافاز، سانترومر فام‌تن‌ها به رشته‌های دوک متصل می‌شوند.
ج	در مرحله آنافاز، فام‌تن‌های تک‌کروماتیدی در دو قطب یاخته تجمع می‌یابند.
د	در مرحله پرومتافاز، گروهی از رشته‌های دوک طویل شده از کنار یکدیگر عبور می‌کنند.

پاسخ تشریحی:

موارد «الف»، «ب» و «د» در فاصله دومین و سومین نقطه واریسی اصلی رخ می‌دهند.

بررسی موارد:


الف در مرحله پروفاز و پرومتافاز، پوشش دو لایه هسته که فام‌تن‌ها را در برگرفته است تخریب می‌شود.

ب در مرحله پرومتافاز، پوشش هسته به‌طور کامل تجزیه می‌شود. همان‌طور که می‌دانید در این مرحله، به هر سانترومر دو رشته دوک متصل می‌گردد.

ج در مرحله آنافاز، با تجزیه پروتئین اتصالی در ناحیه سانترومر، فامینک‌ها از هم جدا می‌شوند. فاصله گرفتن فامینک‌ها با کوتاه شدن رشته‌های دوک متصل به فام‌تن انجام می‌شود. فام‌تن‌ها که اکنون تک فامینکی‌اند، به دو سوی یاخته (قطب) کشیده می‌شوند؛ بنابراین در این مرحله، فام‌تن‌های تک‌کروماتیدی در دو قطب یاخته تجمع می‌یابند. همان‌طور که می‌دانید این اتفاق پس از سومین نقطه واریسی انجام می‌شود.

د در مرحله پرومتافاز، گروهی از رشته‌های دوک طویل شده از کنار یکدیگر عبور می‌کنند.



۱۶- با توجه به فرایند تقسیم کاستمان در نوعی یاخته گیاهی، کدام گزینه برای تکمیل عبارت زیر مناسب است؟

«در هر مرحله‌ای از تقسیم کاستمان که، به‌طور حتم»

- ۱) ساختارهای چهار فامینکی تشکیل می‌شوند - به سانترومر هر فام‌تن (کروموزوم) دو رشته دوک متصل می‌گردد
- ۲) پروتئین‌های اتصالی موجود در محل سانترومرها تجزیه می‌شوند - همه رشته‌های دوک تخریب می‌شوند
- ۳) بر تعداد سانترومرهای موجود در یاخته افزوده می‌شود - جفت فام‌تن‌های هم‌تا از یکدیگر دور می‌شوند
- ۴) ساختارهای چهارتایه در استوای یاخته ردیف می‌شوند - فاصله بین هسته‌تن‌ها کاهش می‌یابد

پاسخ: گزینه ۴

سخت - مفهومی - ۱۱۰۶ - ژنتیک

بررسی سریع:

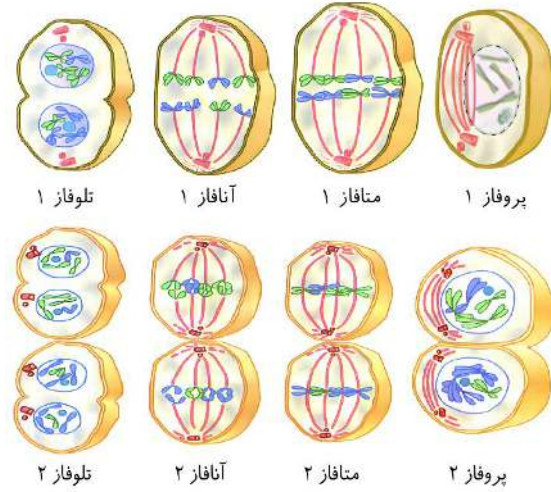
۱	در تقسیم کاستمان ۱، به هر سانترومر تنها یک رشته دوک تقسیم متصل می‌باشد.
۲	در مرحله آنافاز ۲، همه رشته‌های دوک تخریب نمی‌شوند.
۳	در آنافاز ۱، جفت فام‌تن‌های هم‌تا از یکدیگر دور می‌شوند.
۴	در متافاز ۱، ساختارهای چهارتایه در استوای یاخته ردیف می‌شوند و با افزایش فشردگی از فاصله بین واحدهای تکراری هسته‌تن کاسته می‌گردد.



پاسخ تشریحی:

در مرحله متافاز ۱، چهارتایه‌ها در استوای یاخته، روی رشته‌های دوک قرار می‌گیرند. در این مرحله بر میزان فشردگی فام‌تن افزوده می‌شود و بنابراین بدیهی است که از فاصله بین واحدهای تکراری (هسته‌تن) کاسته شود.

بررسی سایر گزینه‌ها:



- ۱ در مرحلهٔ پروفاز ۱، ساختارهای چهار فامینکی تشکیل می‌شوند. همان‌طور که می‌دانید در تقسیم کاستمان ۱، به هر سانترومر تنها یک رشتهٔ دوک تقسیم متصل می‌باشد.
- ۲ در مرحلهٔ آنافاز ۲، پروتئین‌های اتصالی موجود در محل سانترومرها تجزیه می‌شوند و فامینک‌های خواهری از یکدیگر جدا می‌شوند. در این مرحله، همهٔ رشته‌های دوک تخریب نمی‌شوند. (با توجه به شکل تقسیم سیتوپلاسم یاختهٔ گیاهی، پس از آنافاز هنوز رشته‌های دوک وجود دارند.)
- ۳ در مرحلهٔ آنافاز ۲، تعداد سانترومرها و تعداد فام‌تن‌ها در یاخته، به‌طور موقت دو برابر می‌شود. در آنافاز ۱، فام‌تن‌های هم‌تا که مضاعف شده‌اند، از هم جدا می‌شوند و به سمت قطبین یاخته حرکت می‌کنند.



۱۷- دو ویژگی مطرح شده در کدام مورد، در رابطه با یکی از مراحل اینترفاز صدق می‌کنند؟

- ۱) مرحلهٔ توقف یاخته‌های فاقد قدرت تقسیم و طویل‌ترین مرحلهٔ اینترفاز
- ۲) مرحلهٔ همانندسازی دنا و دو برابر شدن تعداد فام‌تن‌های یاخته
- ۳) مرحلهٔ آماده‌شدن یاخته برای تقسیم و دومین مرحلهٔ اینترفاز
- ۴) مرحلهٔ شروع رنگ‌پذیری فام‌تن‌ها و تشکیل دوک تقسیم

پاسخ: گزینهٔ ۱

متوسط - حفظی - ۱۱۰۶ - ژنتیک

ترجمهٔ صورت سؤال

اینترفاز دارای سه مرحله G_1 ، S و G_2 است.

بررسی سریع:

۱	طویل‌ترین مرحلهٔ اینترفاز و مرحلهٔ توقف یاخته‌ها مرحلهٔ G_1 است.
۲	در مرحلهٔ S تعداد فام‌تن‌ها ثابت است.
۳	مرحلهٔ آماده‌شدن یاخته‌ها برای تقسیم سومین مرحلهٔ اینترفاز است.
۴	مرحلهٔ شروع رنگ‌پذیری فام‌تن‌ها، پروفاز است.

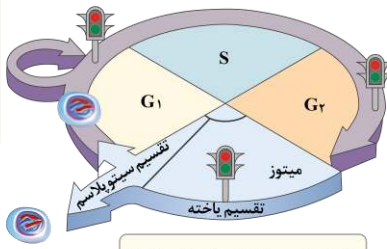
پاسخ تشریحی:

مرحلهٔ G_1 رشد یاخته‌هاست و یاخته‌ها مدت‌زمان زیادی در این مرحله می‌مانند. یاخته‌هایی که به‌طور موقت یا دائمی تقسیم نمی‌شوند، معمولاً در این مرحله متوقف می‌شوند. این یاخته‌ها به‌طور موقت یا دائم به مرحله‌ای به نام G_0 وارد می‌شوند. یاختهٔ عصبی نمونه‌ای از این یاخته‌هاست.

بررسی سایر گزینه‌ها:

- ۲) مرحله S مرحله همانندسازی دنا است؛ اما تعداد فام‌تن‌ها در این مرحله ثابت است و این میزان دنا هسته است که دو برابر می‌شود.
- ۳) مرحله آماده‌شدن یاخته‌ها برای تقسیم یا همان مرحله G_2 سومین مرحله اینترفاز است.
- ۴) شروع رنگ‌پذیری فام‌تن‌ها (رنگ‌پذیری فام‌تن‌ها با میزان فشردگی آن‌ها در ارتباط است) در مرحله پروفاز است که اصلاً جزو مراحل اینترفاز نیست.

نقطه واریسی G_1 یاخته را از سلامت «دنا» مطمئن می‌کند. اگر «دنا» آسیب دیده باشد و اصلاح نشود فرایندهای مرگ یاخته‌ای به راه می‌افتد.



اگر پروتئین‌های دوک تقسیم یا عوامل لازم برای رشتان فراهم نباشد، نقطه واریسی « G_2 » اجازه عبور یاخته از این مرحله را نمی‌دهد.

نقطه واریسی متافازی برای اطمینان از این موضوع است که فام‌تن‌ها به صورت دقیق به رشته‌های دوک متصل و در وسط یاخته آرایش یافته‌اند.

کلاس درس: مقایسه انواع پارامترها در مراحل مختلف چرخه یاخته‌ای

مرحله	G_1	S	G_2	پروفاز	پرومتافاز	متافاز	آنافاز	تلوفاز (۲ هسته)	تقسیم سیتوپلاسم
کروموزوم	۴۶	۴۶	۴۶	۴۶	۴۶	۴۶	۹۲	۹۲	۴۶
کروماتید هر کروموزوم	۱	۲	۲	۲	۲	۲	۱	۱	۱
کل کروماتیدها	۴۶	۹۲	۹۲	۹۲	۹۲	۹۲	۹۲	۹۲	۴۶
DNA هر کروموزوم	۱	۲	۲	۲	۲	۲	۱	۱	۱
کل DNAها	۴۶	۹۲	۹۲	۹۲	۹۲	۹۲	۹۲	۹۲	۴۶
سانترومر هر کروموزوم	۱	۱	۱	۱	۱	۱	۱	۱	۱
کل سانترومرها	۴۶	۴۶	۴۶	۴۶	۴۶	۴۶	۴۶	۴۶	۴۶
سانتریول	۲	۲	۴	۴	۴	۴	۴	۴	۲



۱۸- در رابطه با نقاط واریسی اصلی چرخه یاخته‌ای، کدام مورد درست است؟

- همه آن‌ها نحوه سازمان‌دهی و تشکیل رشته‌های دوک را بررسی می‌کنند.
- همه آن‌ها توسط مولکول‌های زیستی دارای O، N، C و H تنظیم می‌شوند.
- فقط بعضی از آن‌ها بلافاصله بعد از آسیب به دنا مرگ یاخته‌ای را به راه می‌اندازند.
- فقط بعضی از آن‌ها اتصال مناسب رشته‌های دوک به فام‌تن‌های هسته را بررسی می‌کنند.

متوسط - مفهومی - ۱۱۰۶ - ژنتیک

پاسخ: گزینه ۲

ترجمه صورت سؤال

نقاط واریسی اصلی در G_1 ، G_2 و انتهای متافاز قرار دارند.

تعبیر

مولکول‌های زیستی دارای O، N، C و H = پروتئین‌ها

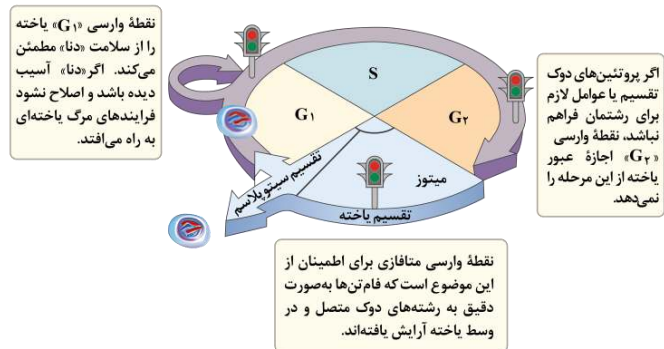
بررسی سریع:

- نقطه واریسی G_2 سازمان‌دهی رشته‌های دوک را بررسی می‌کند.
- همه نقاط واریسی توسط پروتئین‌ها تنظیم می‌شوند.
- در صورت اصلاح نشدن دنا آسیب‌دیده، نقطه واریسی G_1 مرگ یاخته‌ای را به راه می‌اندازد.
- به فام‌تن‌های هسته، رشته دوک متصل نمی‌شود.

پاسخ تشریحی:

انواعی از پروتئین‌ها وجود دارند که با فرایندهایی منجر به تقسیم یاخته‌ای می‌شوند. پروتئین‌های دیگری نیز وجود دارند که در شرایط خاصی، مانع از تقسیم یاخته‌ها می‌شوند. این پروتئین‌ها در سرعت تقسیم یاخته مانند پدال گاز و ترمز عمل می‌کنند. پروتئین‌های نقاط واریسی نیز مثالی از این نوع پروتئین‌ها هستند که فرایندهای تقسیم یاخته را تنظیم می‌کنند.

بررسی سایر گزینه‌ها:



۱

اگر پروتئین‌های دوک تقسیم یا عوامل لازم برای رشتمان فراهم نباشند، نقطه واریسی «G₂» اجازه عبور یاخته از این مرحله را نمی‌دهد. این ویژگی راجع به همه نقاط واریسی صدق نمی‌کند.

۳

نقطه واریسی «G₁» یاخته را از سلامت «دنا» مطمئن می‌کند. اگر «دنا» آسیب‌دیده باشد و اصلاح نشود (نه بلافاصله بعد از آسیب)، فرایندهای مرگ یاخته‌ای به راه می‌افتند.

۴

نقطه واریسی متافازی برای اطمینان از این موضوع است که فام‌تن‌ها به صورت دقیق به رشته‌های دوک متصل و در وسط یاخته آرایش یافته‌اند. هیچ‌گاه رشته‌های دوک به فام‌تن‌های درون هسته متصل نمی‌شوند.

تعبیر نقاط واریسی

- نقطه واریسی که تولید پروتئین‌های دوک تقسیم را کنترل می‌کند = G₂
- نقطه واریسی که اتفاقات رخ داده در تقسیم هسته را کنترل می‌کند = متافازی
- نقطه واریسی که سلامت اجزای موجود در مولکول‌های دنا را کنترل می‌کند = G₁
- نقطه واریسی که مضاعف‌سازی سانتریول‌های موجود در سیتوپلاسم را کنترل می‌کند = G₂
- نقطه واریسی که به اتمام رسیدن کوتاه‌ترین مرحله از مراحل اینترفاز را کنترل می‌کند = G₂
- نقطه واریسی که ردیف شدن کروموزوم‌ها در استوای یاخته را کنترل می‌کند = متافازی
- نقطه واریسی که فعال‌سازی یا عدم فعال‌سازی آنزیم‌های دخیل در مرگ یاخته‌ای را کنترل می‌کند = G₁



- ۱۹- در رابطه با دوک تقسیم و میانک (سانتریول)، چند مورد به درستی بیان شده است؟
- الف - فقط یکی از آن‌ها در هنگام تقسیم یاخته‌ای پدیدار می‌شود.
- ب - هردوی آن‌ها در همه یاخته‌های تقسیم‌شونده حضور دارند.
- ج - هردوی آن‌ها از ریزلوله‌های پروتئینی ایجاد شده‌اند.
- د - فقط یکی از آن‌ها در دو قطب یاخته حضور دارد.

۴ (۴)

۳ (۳)

۲ (۲)

۱ (۱)

متوسط - مفهومی - ۱۱۰۶ - ژنتیک

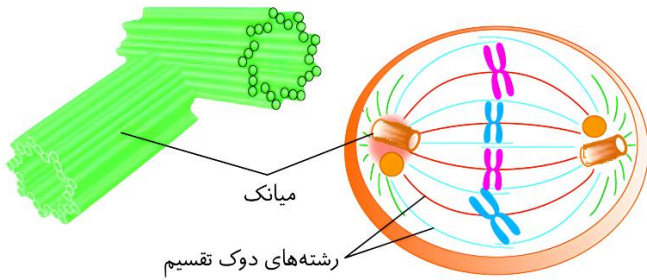
پاسخ: گزینه ۲

بررسی سریع:

- الف دوک تقسیم در هنگام تقسیم پدیدار می‌شود.
- ب یاخته‌های گیاهی فاقد میانک‌اند.
- ج دوک و میانک از جنس ریزلوله‌های پروتئینی‌اند.
- د دوک و میانک هر دو در قطبین یاخته قابل مشاهده‌اند.

پاسخ تشریحی:

موارد «الف» و «ج» درست‌اند.

بررسی موارد:


الف دوک تقسیم هنگام تقسیم، پدیدار و سانترومر فام‌تن به آن متصل می‌شود. میانک اما همواره در یاخته جانوری حضور دارد.

ب در یاخته‌های جانوری، میانک‌ها (سانتریول‌ها) ساخته‌شدن رشته‌های دوک را سازمان می‌دهند و در یاخته‌های گیاهی حضور ندارند؛ اما دوک تقسیم در همه یاخته‌های تقسیم‌شونده جانوری و گیاهی حضور دارد.

ج هر میانک، از نه دسته سه‌تایی از ریزلوله‌های پروتئینی تشکیل شده است. دوک تقسیم نیز مجموعه‌ای از ریزلوله‌های پروتئینی است. **د** همان‌طور که در شکل مشخص است، دوک و میانک هر دو در قطبین یاخته قابل مشاهده‌اند.



۲۰- کدام مورد برای تکمیل عبارت زیر مناسب است؟

«به‌طور معمول در هر مرحله‌ای از تقسیم یاخته بنیادی که فشردگی فام‌تن‌ها در آن»

- ۱) در حداکثر می‌ماند، بیشترین فاصله میانک‌های یاخته از هم دیده می‌شود
- ۲) به حداکثر می‌رسد، فام‌تن‌های مضاعف در سطح استوایی هسته ردیف می‌شوند
- ۳) کاهش می‌یابد، شیار تقسیم به‌صورت موازی با رشته‌های دوک تشکیل می‌شود
- ۴) شروع به افزایش می‌کند، پوشش شبکه آندوپلاسمی و هسته کاملاً تجزیه می‌شود

پاسخ: گزینه ۱

سخت - نکات شکل - ۱۱۰۶ - ژنتیک

تعبیر

- هر مرحله‌ای از تقسیم یاخته بنیادی که فشردگی فام‌تن‌ها در آن در حداکثر می‌ماند = آنافاز
- هر مرحله‌ای از تقسیم یاخته بنیادی که فشردگی فام‌تن‌ها در آن به حداکثر می‌رسد = متافاز
- هر مرحله‌ای از تقسیم یاخته بنیادی که فشردگی فام‌تن‌ها در آن کاهش می‌یابد = تلوفاز
- هر مرحله‌ای از تقسیم یاخته بنیادی که فشردگی فام‌تن‌ها در آن شروع به افزایش می‌کند = پروفاز

بررسی سریع:

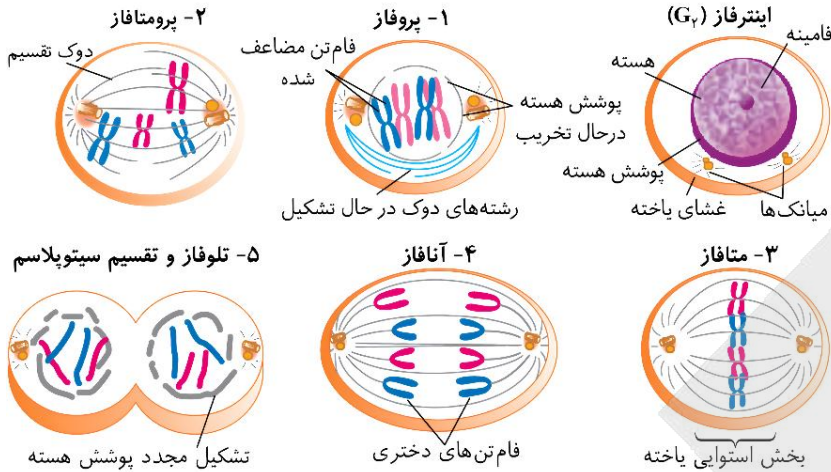
۱	در آنافاز یاخته در کشیده‌ترین حالت خود قرار دارد.
۲	در متافاز هسته دیده نمی‌شود.
۳	شیار تقسیم به‌صورت عمود بر رشته‌های دوک تشکیل می‌شود.
۴	در پرومتافاز پوشش شبکه آندوپلاسمی و هسته کاملاً تجزیه می‌شود.

پاسخ تشریحی:

همان‌طور که در شکل مشخص است، در آنافاز یاخته در کشیده‌ترین حالت خود قرار دارد و بیشترین فاصله میانک‌ها از هم در این مرحله دیده می‌شود.

بررسی سایر گزینه‌ها:

- ۲) در متافاز فام‌تن‌ها در سطح استوایی یاخته ردیف می‌شوند نه در سطح استوایی هسته! هسته در متافاز دیده نمی‌شود.
- ۳) همان‌طور که در شکل مشخص است، شیار تقسیم در جهت عمود بر رشته‌های دوک تشکیل می‌شود نه موازی با آن‌ها.
- ۴) در مرحله پرومتافاز پوشش هسته و شبکه آندوپلاسمی تجزیه می‌شوند تا رشته‌های دوک بتوانند به فام‌تن‌ها برسند.



تعبیر مربوط به مراحل میتوز

- رسیدن فام‌تن‌ها به بیشترین فشردگی = متافاز
- مرحله‌ای از میتوز که غشای هسته پدیدار می‌شود = تلوفاز
- مرحله‌ای از میتوز که غشای هسته ناپدید می‌شود = پرومتافاز
- مرحله‌ای از تقسیم که قرار گرفتن فام‌تن‌ها در میانه یاخته رخ می‌دهد = متافاز
- مرحله‌ای از میتوز که پروتئین اتصال در ناحیه سانترومر تجزیه می‌شود = آنافاز
- مرحله‌ای از میتوز که میان سانتربول‌ها رشته‌های دوک تشکیل می‌شوند = پروفاز
- مرحله‌ای از تقسیم که تجزیه کامل پوشش شبکه آندوپلاسمی رخ می‌دهد = پرومتافاز
- مرحله‌ای از میتوز که پوشش هسته مجدداً اطراف کروموزوم‌ها تشکیل می‌شود = تلوفاز
- مرحله‌ای از تقسیم یاخته که تعداد کروموزوم‌های موجود در یاخته مضاعف می‌شود = آنافاز
- مرحله‌ای از تقسیم که کروموزوم‌ها شروع به ضخیم، فشرده و کوتاه‌تر شدن می‌کنند = پروفاز
- مرحله‌ای از میتوز که کروموزوم‌ها برای اولین بار با میکروسکوپ نوری مشاهده می‌شوند = پروفاز
- هر مرحله‌ای از میتوز که فام‌تن (کروموزوم)‌های تک‌فامینکی (تک‌کروماتیدی) دیده می‌شوند = آنافاز و تلوفاز
- هر مرحله‌ای از تقسیم رشتمان که در آن یک رشته دوک به کروموزوم متصل است = اواخر آنافاز + ابتدای تلوفاز
- مرحله‌ای از تقسیم یاخته که میزان مولکول‌های دِنای موجود در هسته افزایش می‌یابد = هیچ‌یک از مراحل تقسیم
- هر مرحله‌ای از تقسیم رشتمان که در آن کروماتین در هسته یاخته قابل مشاهده است = ابتدای پروفاز + انتهای تلوفاز
- هر مرحله‌ای از تقسیم رشتمان که در آن فام‌تن‌ها به کمک رشته‌های دوک در حال حرکت هستند = پرومتافاز + متافاز + آنافاز
- مرحله‌ای از تقسیم یاخته که با کاهش برخی از اندامک‌های غشادار یاخته، رشته‌های دوک به کروموزوم‌ها می‌رسند = پرومتافاز



۲۱- کدام مورد، وجه اشتراک مراحل «پروفاز و پرومتافاز» در یک یاخته بنیادی میلوئیدی نیست؟

- (۱) میزان فسفولیپیدهای آزاد در سیتوپلاسم در این مراحل متغیر است.
- (۲) رشته‌های دوک خارج شده از میانک در این مراحل دیده نمی‌شوند.
- (۳) رنگ‌پذیری فام‌تن‌های یاخته در طی این مراحل متغیر است.
- (۴) طول رشته‌های دوک تقسیم در این مراحل تغییر می‌کند.

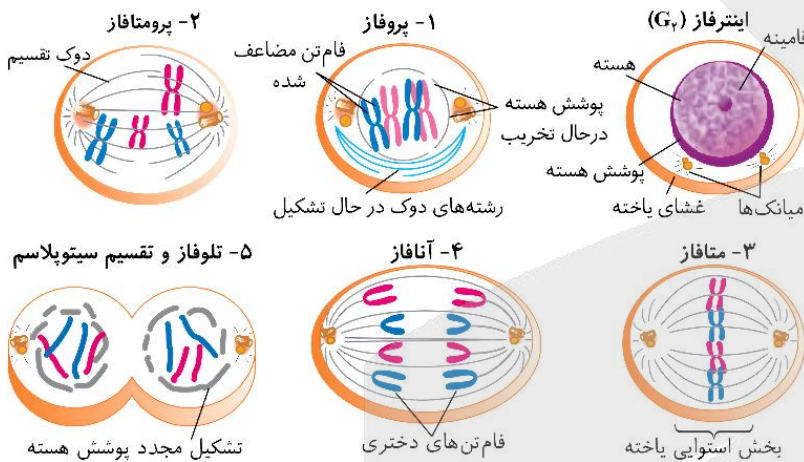
بررسی سریع:

- | | |
|---|---|
| ۱ | با تخریب پوشش هسته، میزان فسفولیپیدهای سیتوپلاسم نیز تغییر می‌یابد. |
| ۲ | در هر دو مرحله، رشته‌های دوک خارج شده از میانک دیده می‌شوند. |
| ۳ | فشردگی فام‌تن‌ها در این مراحل ثابت نیست. |
| ۴ | طول رشته‌های دوک تقسیم در این مراحل متغیر است. |

پاسخ تشریحی:

در پروفاز و پرومتافاز رشته‌های دوک خارج شده از میانک مشاهده می‌شوند.

بررسی سایر گزینه‌ها:



- ۱) در پروفاز و پرومتافاز با تجزیه پوشش هسته، میزان فسفولیپیدهای سیتوپلاسم افزایش می‌یابد.
- ۳) در هر دو مرحله پروفاز و پرومتافاز، فشردگی فام‌تن‌ها در حال افزایش است، میزان رنگ‌پذیری فام‌تن‌ها نیز وابسته به میزان فشردگی آن‌ها است و متناسب با آن تغییر می‌کند.
- ۴) طول رشته‌های دوک تقسیم در هر دو مرحله در حال افزایش است.



۲۲- در خصوص نشانگان داون کدام مورد به درستی بیان شده است؟

- ۱) بالا رفتن سن مادر، احتمال تولد فرزند مبتلا به نشانگان داون در نتیجه خطای کاستمانی را افزایش می‌دهد.
- ۲) به علت داشتن یک فام‌تن شماره ۲۱ بیشتر در یاخته‌های جنسی ایجادکننده تخم ایجاد می‌شود.
- ۳) افراد مبتلا به نشانگان داون در هر یاخته غیرجنسی خود، ۴۷ فام‌تن دارند.
- ۴) نقص در آنافاز میتوز می‌تواند باعث ایجاد این نشانگان شود.

بررسی سریع:

- | | |
|---|---|
| ۱ | بالارفتن سن مادر از عوامل مهم بروز نشانگان داون است. |
| ۲ | یکی از یاخته‌های جنسی، یک فام‌تن شماره ۲۱ بیشتر دارد. |
| ۳ | برخی از یاخته‌های پیکری چندهسته‌ای یا فاقد هسته‌اند. |
| ۴ | نشانگان داون نتیجه نقص کاستمانی است. |

پاسخ تشریحی:

بالا بودن سن مادران در هنگام بارداری از عوامل مهم بروز نشانگان داون است؛ زیرا با افزایش سن مادر، احتمال خطای کاستمانی در تشکیل یاخته‌های جنسی وی بیشتر می‌شود.

بررسی سایر گزینه‌ها:

- ۲) افراد مبتلا به داون، در یاخته‌های پیکری خود ۴۷ فام‌تن دارند، فام‌تن اضافی مربوط به شماره ۲۱ است؛ یعنی یاخته‌های پیکری این افراد ۳ فام‌تن شماره ۲۱ دارند. علت بروز این حالت آن است که یکی از یاخته‌های جنسی ایجادکننده فرد، به جای یک فام‌تن شماره ۲۱، دارای دو فام‌تن ۲۱ بوده است. پس فقط یکی از یاخته‌ها نقص داشته نه یاخته‌های جنسی ایجادکننده فرد.
- ۳) نمی‌توان گفت افراد مبتلا به نشانگان داون در هر یاخته غیرجنسی خود، ۴۷ فام‌تن دارند چراکه برای مثال یاخته‌های خونی قرمز فاقد هسته و فام‌تن هستند یا یاخته‌های ماهیچه‌ای اسکلتی چندهسته دارند.
- ۴) نشانگان داون نتیجه نقص در کاستمان است نه رشتمان.

نشانگان داون یا سندروم داون

۲۳- کدام ویژگی در خصوص همهٔ تومورهای بدنی درست است؟

- ۱) موجب تغییر رنگ پوست در نواحی اطراف خود می‌شوند.
- ۲) با فعالیت خود، در عملکرد طبیعی اندام‌ها اختلال ایجاد می‌کنند.
- ۳) در نتیجهٔ عدم تعادل بین تقسیم یاخته‌ها و مرگ آن‌ها به وجود آمده‌اند.
- ۴) یاخته‌های آن همراه با جریان خون یا لنف به نواحی دیگر بدن می‌روند.

آسان - حفظی - ۱۱۰۶ - ژنتیک

پاسخ: گزینه ۳

بررسی سریع:

- | | |
|---|--|
| ۱ | تنها برخی از تومورها نظیر ملانوما، موجب تغییر رنگ پوست در نواحی اطراف خود می‌شوند. |
| ۲ | تومورهای خوش‌خیم کوچک، در عملکرد طبیعی اندام‌ها اختلالی ایجاد نمی‌کنند. |
| ۳ | همهٔ تومورها در نتیجهٔ عدم تعادل بین تقسیم یاخته‌ها و مرگ آن‌ها به وجود آمده‌اند. |
| ۴ | یاخته‌های تومورهای بدخیم، همراه با جریان خون یا لنف به نواحی دیگر بدن می‌روند. |

پاسخ تشریحی:

همهٔ تومورها در نتیجهٔ عدم تعادل بین تقسیم یاخته‌ها و مرگ آن‌ها به وجود آمده‌اند. در واقع تومور، توده‌ای است که در اثر تقسیمات تنظیم‌نشده ایجاد می‌شود.

بررسی سایر گزینه‌ها:

۱- یاختهٔ سرطانی شروع به تهاجم به یاخته‌های بافت می‌کند.

۲- یاخته‌های سرطانی در بافت‌ها گسترش می‌یابند، ولی هنوز به دستگاه لنفی مجاور راه پیدا نکرده‌اند.

۳- یاخته‌های سرطانی به بخش‌های لنفی مجاور محل تکثیر خود، دسترسی پیدا می‌کنند.

۴- یاخته‌های سرطانی از راه لنف به بافت‌های دورتر می‌روند و پس از استقرار موجب سرطانی شدن آن‌ها می‌شوند.

۱) تنها برخی از تومورها نظیر ملانوما، موجب تغییر رنگ پوست در نواحی اطراف خود می‌شوند.

۲) تومورهای خوش‌خیمی که در جای خود می‌مانند و اندازه آن‌ها رشد چندانی نمی‌کند، در عملکرد طبیعی اندام‌ها اختلال ایجاد نمی‌کنند.

۳) در صورتی که تومور بدخیم باشد؛ یاخته‌هایی از این تومورها می‌توانند جدا شوند و همراه با جریان خون، یا به‌ویژه لنف به نواحی دیگر بدن بروند، در آنجا مستقر شوند و رشد کنند. این ویژگی در خصوص تومور خوش‌خیم صدق نمی‌کند.



۲۴- با توجه به مطالب کتاب درسی، کدام مورد فقط در یکی از دو جنس باعث افزایش احتمال خطای کاستمانی در تشکیل یاخته‌های جنسی می‌شود؟

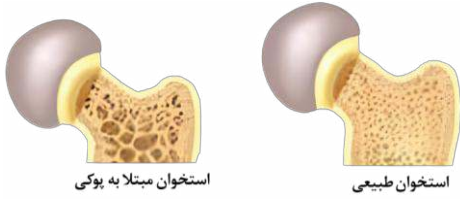
- ۱) عاملی که باعث کاهش اندازه محل بلوغ لنفوسیت‌های T می‌شود.
- ۲) عاملی که می‌تواند با ایجاد آفتاب‌سوختگی، سبب آسیب به دنا یاخته‌ها و بروز سرطان شود.
- ۳) عاملی که بر سامانه کناره‌ای تأثیر می‌گذارد و موجب آزادسازی ناقل‌های عصبی از جمله دوپامین می‌شود.
- ۴) عاملی که در دستگاه گوارش به سرعت جذب می‌شود و باعث کاهش تعداد حفرات بافت اسفنجی استخوان ران می‌شود.

پاسخ: گزینه ۱
تعبیر

- عاملی که باعث کاهش اندازه محل بلوغ لنفوسیت‌های T (تیموس) می‌شود = افزایش سن
- عاملی که می‌تواند با ایجاد آفتاب‌سوختگی، سبب آسیب به دنا یاخته‌ها و بروز سرطان شود = پرتوهای مضر
- عاملی که بر سامانه کناره‌ای تأثیر می‌گذارد و موجب آزادسازی ناقل‌های عصبی از جمله دوپامین می‌شود = دخانیات (مواد اعتیادآور)
- عاملی که در دستگاه گوارش به سرعت جذب می‌شود و باعث کاهش تعداد حفرات بافت اسفنجی استخوان ران می‌شود = الکل

بررسی سریع:

۱	افزایش سن مادر برخلاف افزایش سن پدر باعث افزایش احتمال خطای کاستمانی در تشکیل یاخته‌های جنسی می‌شود.
۲	پرتوهای مضر در هر دو جنس می‌توانند در روند جدا شدن فام‌تن‌ها اختلال ایجاد کنند.
۳	مواد اعتیادآور و دخانیات در هر دو جنس می‌توانند در روند جدا شدن فام‌تن‌ها اختلال ایجاد کنند.
۴	الکل در هر دو جنس می‌تواند در روند جدا شدن فام‌تن‌ها اختلال ایجاد کند.

پاسخ تشریحی:


تیموس (محل بلوغ لنفوسیت‌های T) با افزایش سن دچار کاهش اندازه می‌شود. افزایش سن مادر برخلاف افزایش سن پدر، باعث افزایش احتمال خطای کاستمانی در تشکیل یاخته‌های جنسی می‌شود.

بررسی سایر گزینه‌ها:

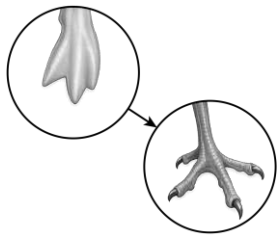
۲) پرتو فرابنفش می‌تواند با ایجاد آفتاب‌سوختگی، سبب آسیب به دنای یاخته‌ها و بروز سرطان شود. پرتوهای مضر در هر دو جنس می‌توانند در روند جدا شدن فام‌تن‌ها اختلال ایجاد کنند.

۳) مواد اعتیادآور و دخانیات در هر دو جنس می‌توانند در روند جدا شدن فام‌تن‌ها اختلال ایجاد کنند.

۴) الکل در دستگاه گوارش به سرعت جذب می‌شود و باعث پوکی استخوان می‌شود. همان‌طور که در شکل مشخص است، در پوکی استخوان تعداد حفرات بافت اسفنجی استخوان‌های دراز کاهش می‌یابد. الکل در هر دو جنس می‌تواند در روند جدا شدن فام‌تن‌ها اختلال ایجاد کند.



۲۵- شکل روبه‌رو نشان‌دهنده نوعی فرایند یاخته‌ای است. در رابطه با این فرایند کدام مورد نادرست است؟



- ۱) همانند حذف یاخته‌های آسیب‌دیده در آفتاب‌سوختگی، نمونه‌ای از مرگ برنامه‌ریزی شده است.
- ۲) همانند مرگ یاخته‌ای در مرحله G₁، در چند ثانیه و توسط پروتئین‌ها انجام می‌شود.
- ۳) همانند حذف یاخته‌های پیر، بدون آسیب به یاخته‌های مجاور انجام می‌شود.
- ۴) همانند مرگ تصادفی یاخته‌ها، با التهاب همراه است.

متوسط - مفهومی - ۱۱۰۶ - ژنتیک

پاسخ: گزینه ۴
ترجمه صورت سؤال

حذف یاخته‌های اضافی از بخش‌های عملکردی مانند پرده‌های بین انگشتان پا در پرندگان نمونه‌ای از مرگ برنامه‌ریزی شده است.

بررسی سریع:

- | | |
|---|---|
| ۱ | حذف یاخته‌های آسیب‌دیده در آفتاب‌سوختگی بر اثر مرگ برنامه‌ریزی شده است. |
| ۲ | در مرگ برنامه‌ریزی شده در چند ثانیه پروتئین‌های تخریب‌کننده، یاخته را از بین می‌برند. |
| ۳ | مرگ برنامه‌ریزی شده بدون آسیب به یاخته مجاور انجام می‌شود. |
| ۴ | مرگ برنامه‌ریزی شده با التهاب همراه نیست. |

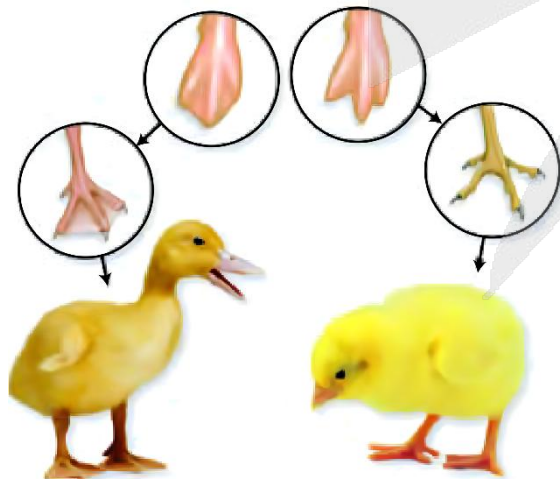
پاسخ تشریحی:

مرگ یاخته‌ها می‌تواند تصادفی باشد؛ مثلاً در بریدگی، یاخته‌ها آسیب می‌بینند و از بین می‌روند. به این حالت، بافت‌مردگی گفته می‌شود. در مرگ برنامه‌ریزی شده برخلاف بافت‌مردگی التهاب رخ نمی‌دهد.

بررسی سایر گزینه‌ها:

۱) حذف یاخته‌های پیر یا آسیب‌دیده، مانند آنچه در آفتاب‌سوختگی اتفاق می‌افتد، مثالی از مرگ برنامه‌ریزی شده یاخته‌ای است؛ چون پرتوهای خورشید دارای اشعه فرابنفش‌اند آفتاب‌سوختگی می‌تواند سبب آسیب به «دنا» یاخته‌ها و بروز سرطان شود. مرگ برنامه‌ریزی شده یاخته‌ای، با از بین بردن یاخته‌های آسیب‌دیده، آن‌ها را حذف می‌کند.

۲) مرگ یاخته‌ای G₁ اینترفاز، از نوع برنامه‌ریزی شده است. در مرگ برنامه‌ریزی شده یاخته‌ای در چند ثانیه پروتئین‌های تخریب‌کننده شروع به تجزیه اجزای یاخته و مرگ آن می‌کنند.





۳ در مرگ برنامه‌ریزی شده یاخته‌ای به یاخته‌های مجاور آسیب وارد نمی‌شود. در واقع در مرگ برنامه‌ریزی شده یاخته‌ای فقط خود یاخته موردنظر از بین می‌رود و از بین رفتن این یاخته موجب آسیب به یاخته مجاور نمی‌شود.



۲۶- در پیکر مردی بالغ، اگر اختلال پلی‌پلوئیدی در زمان میوز دو و فقط در یکی از یاخته‌ها رخ داده باشد، کدام مورد به‌درستی بیان شده است؟
 (۱) تنها نیمی از یاخته‌های حاصل از میوز، تعداد فام‌تن‌های طبیعی دارند.
 (۲) تنها یکی از یاخته‌های حاصل از میوز، بیش از دو مجموعه فام‌تنی دارد.
 (۳) حداقل نیمی از یاخته‌های حاصل از میوز، در هسته خود فام‌تن Y دارند.
 (۴) حداکثر یکی از یاخته‌های حاصل از میوز، دارای یک مجموعه فام‌تنی است.

سخت - مفهومی - ۱۱۰۶ - ژنتیک

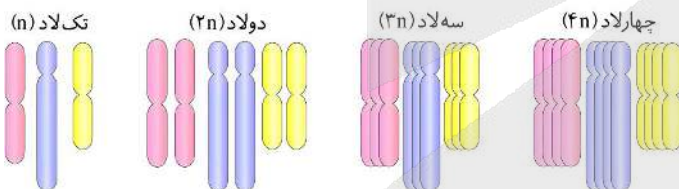
پاسخ: گزینه ۱

بررسی سریع:

۱	نیمی از یاخته‌های حاصل دارای یک مجموعه فام‌تنی تک‌کروماتیدی هستند و به عبارتی تعداد فام‌تن‌های طبیعی دارند.
۲	هیچ یاخته‌ای بیش از دو مجموعه فام‌تنی ندارد.
۳	حداکثر نیمی از یاخته‌های حاصل از میوز می‌توانند در هسته خود فام‌تن Y داشته باشند.
۴	یاخته‌های طبیعی (دو یاخته) تک‌لاد هستند (یک مجموعه فام‌تنی).

پاسخ تشریحی:

در صورتی که میوز یک به‌درستی صورت گرفته باشد و اختلال پلی‌پلوئیدی در زمان میوز دو و فقط در یکی از یاخته‌ها رخ داده باشد؛ نیمی از یاخته‌های حاصل دارای یک مجموعه فام‌تنی تک‌کروماتیدی، یکی از یاخته‌ها دارای یک مجموعه فام‌تنی مضاعف‌شده و یکی دیگر از یاخته‌ها فاقد فام‌تن می‌باشد؛ بنابراین نیمی از یاخته‌های حاصل از میوز، تعداد فام‌تن‌های طبیعی دارند.



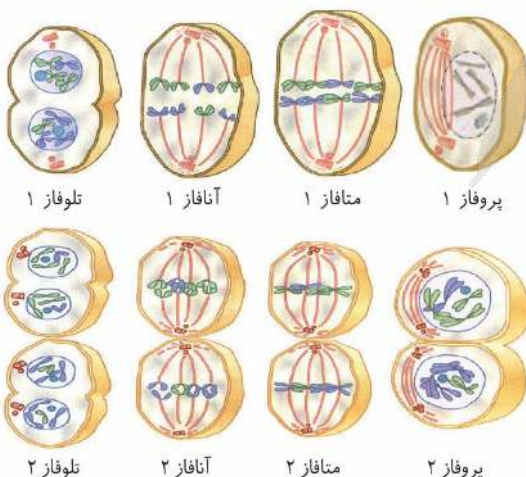
بررسی سایر گزینه‌ها:

۳ چون اختلال پلی‌پلوئیدی در زمان میوز دو و فقط در یکی از یاخته‌ها رخ داده است؛ تنها یکی از یاخته‌ها دارای یک مجموعه فام‌تنی مضاعف‌شده می‌باشد و هیچ یاخته‌ای بیش از دو مجموعه فام‌تنی ندارد.

۳ در صورتی که این اختلال صورت گیرد، ممکن است یک یاخته دارای فام‌تن Y مضاعف‌شده باشد یا دو یاخته دارای فام‌تن Y تک‌کروماتیدی باشند بنابراین حداکثر نیمی از یاخته‌های حاصل از میوز می‌توانند در هسته خود فام‌تن Y داشته باشند.

۴ یاخته‌هایی که میوز دو طبیعی داشتن (دو یاخته) تک‌لاد (یک مجموعه فام‌تنی) هستند.

شکل‌نامه: طرح ساده‌ای از مراحل تقسیم میوز (کاستمان)



در پروفاز ۱، فشرده‌شدن کروموزوم‌ها، تجزیه پوشش هسته و تشکیل دوک تقسیم مشاهده می‌شود.

شکل نشان‌دهنده یک یاخته جانوری است و عدد کروموزومی یاخته، $2n=8$ می‌باشد.

در آنافاز ۱، کروموزوم‌های همتا از هم جدا می‌شوند و کروموزوم‌ها دو کروماتیدی باقی می‌مانند؛ اما در آنافاز ۲، کروماتیدهای خواهری از هم جدا می‌شوند و کروموزوم‌ها تک‌کروماتیدی می‌شوند.

در ابتدای پروفاز ۲ برخلاف پروفاز ۱، کروموزوم‌ها فشرده هستند؛ زیرا باز شدن کروموزوم‌ها در تلوفاز ۱ رخ نمی‌دهد.

در متافاز ۱، به هر سانترومر یک‌رشته دوک متصل است اما در متافاز ۲، به هر سانترومر دو رشته دوک متصل است.



میانبر: مراحل تقسیم میوز

میوز از دو مرحله کلی تقسیم میوز ۱ و ۲ تشکیل شده است. بیش از شروع تقسیم میوز ۱، اینترفاز رخ می‌دهد. پس از تقسیم هسته در پایان میوز ۱ (معمولاً) و میوز ۲ (همیشه) نیز تقسیم سیتوپلاسم انجام می‌شود.

در میوز ۱، عدد کروموزومی نصف می‌شود. میوز ۱ شامل چهار مرحله پروفاز ۱، متافاز ۱، آنافاز ۱ و تلوفاز ۱ است.

۱ - پروفاز ۱: ۱ - تشکیل تتراد، ۲ - فشرده، ضخیم و کوتاه‌تر شدن رشته‌های کروماتین (فامینه) ← امکان مشاهده با میکروسکوپ نوری، ۳ - حرکت سانتیریول‌ها به دو طرف یاخته ← تشکیل دوک تقسیم بین سانتیریول‌ها، ۴ - تجزیه پوشش هسته و شبکه آندوپلاسمی ← رسیدن رشته‌های دوک به کروموزوم‌ها، ۵ - اتصال رشته‌های دوک به سانترومر کروموزوم‌ها

۲ - متافاز ۱: قرار گرفتن تترادها روی رشته‌های دوک در استوای یاخته

۳ - آنافاز ۱: جدا شدن کروموزوم‌های همتا از یکدیگر و کوتاه‌شدن رشته‌های دوک ← حرکت کروموزوم‌ها به سمت قطبین یاخته

۴ - تلوفاز ۱: تشکیل مجدد پوشش هسته در اطراف هسته هاپلوئید دارای کروموزوم‌های دو کروماتیدی

در مرحله متافاز ۱، به هر سانترومر یک رشته دوک متصل می‌شود.

در مرحله آنافاز ۱، پروتئین اتصال تجزیه نمی‌شود و کروموزوم‌ها، مضاعف (دو کروماتیدی) باقی می‌مانند.

در پایان میوز ۱، معمولاً (نه همیشه) تقسیم سیتوپلاسم انجام می‌شود.

میوز ۲ شباهت زیادی با تقسیم میتوز دارد. میوز ۲ شامل چهار مرحله پروفاز ۲، متافاز ۲، آنافاز ۲ و تلوفاز ۲ است.

۱ - پروفاز ۲: ۱ - حرکت سانتیریول‌ها به دو طرف یاخته ← تشکیل دوک تقسیم بین سانتیریول‌ها، ۲ - تجزیه پوشش هسته و شبکه آندوپلاسمی ← رسیدن رشته‌های دوک به کروموزوم‌ها، ۳ - اتصال رشته‌های دوک به سانترومر کروموزوم‌ها

۲ - متافاز ۲: قرارگیری کروموزوم‌ها روی رشته‌های دوک در استوای یاخته

۳ - آنافاز ۲: تجزیه پروتئین اتصالی ← جدا شدن کروماتیدهای خواهری از یکدیگر ← حرکت کروموزوم‌های تک‌کروماتیدی به سمت قطبین یاخته

۴ - تلوفاز ۲: تشکیل مجدد پوشش هسته در اطراف یک مجموعه کروموزومی (کروموزوم‌های تک‌کروماتیدی)

قبل از تقسیم میوز ۲، اینترفاز رخ نمی‌دهد.

در تلوفاز ۱، فشردگی کروموزوم‌ها کم نمی‌شود و حداکثر فشردگی در کروموزوم‌ها دیده می‌شود. در نتیجه، در پروفاز ۲ فشرده‌شدن کروموزوم‌ها مشاهده نمی‌شود.

در مرحله متافاز ۲، به هر سانترومر دو رشته دوک متصل است.

در پایان تقسیم میوز، چهار یاخته هاپلوئید تولید می‌شوند.

نکته: هر کروموزوم، چه تک‌کروماتیدی باشد و چه دو کروماتیدی، دارای یک سانترومر است.

نکته: تعداد تترادها برابر با نصف تعداد کروموزوم‌هاست و ارتباطی با تعداد مجموعه‌های کروموزومی ندارد. برای مثال، در یک یاخته $2n=28$ چهارده تتراد تشکیل می‌شود.

نکته: به جز تشکیل تتراد در مرحله پروفاز ۱، سایر وقایع مراحل پروفاز ۱ مشابه پروفاز ۲ و پرومتافاز تقسیم میتوز است.

نکته: به جز تشکیل تتراد و فشرده‌شدن کروموزوم‌ها، سایر وقایع پروفاز ۲ مشابه پروفاز ۱ است.



۲۷- در ارتباط با روش‌های رایج درمان سرطان که در کتاب‌درسی مطرح شده‌اند، کدام مورد درست است؟

۱) فقط بعضی از آن‌ها می‌توانند به صورت ترکیبی با سایر روش‌ها به کار برده شوند.

۲) همه آن‌ها در صورت شدید بودن، فرد را مجبور به پیوند مغز استخوان می‌کنند.

۳) فقط بعضی از آن‌ها باعث سرکوب تقسیم یاخته‌ها در همه بدن می‌شوند.

۴) همه آن‌ها باعث عوارض ریزش مو، تهوع و خستگی می‌شوند.

متوسط - حفظی - ۱۱۰۶ - ژنتیک

پاسخ: گزینه ۳

ترجمه صورت سؤال

روش‌های رایج درمان سرطان شامل جراحی، شیمی‌درمانی و پرتودرمانی است.

بررسی سریع:

۱ همه آن‌ها می‌توانند به صورت ترکیبی استفاده شوند.

۲ پیوند مغز استخوان در نتیجه برخی شیمی‌درمانی و پرتودرمانی‌ها لازم می‌شود.

۳ شیمی‌درمانی باعث سرکوب تقسیم یاخته‌ها در همه بدن می‌شوند.

۴ ریزش مو، تهوع و خستگی از عوارض شیمی‌درمانی‌اند.

پاسخ: گزینه ۴

سخت - مفهومی - ۱۱۰۶ - ژنتیک

ترجمه صورت سؤال

چندلادی شدن و باهم ماندن فام‌تن‌ها از نمونه‌های تغییر در تعداد فام‌تن‌ها هستند.

بررسی سریع:
الف اشتباه در تقسیم کاستمان نسبت به رشتمان حساسیت و اهمیت بیشتری دارد.

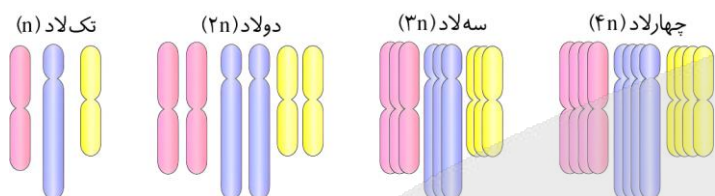
ب گیاه با مجموعه فام‌تنی فرد میوز نمی‌دهد.

ج باکتری تقسیم میتوز و میوز ندارد.

د یاخته‌های گیاهی میانک ندارند.

پاسخ تشریحی:

فقط مورد «الف» درست است.

بررسی موارد:

الف اشتباه در تقسیم می‌تواند، هم در تقسیم رشتمان و هم در تقسیم کاستمان رخ دهد، ولی چون یاخته‌های حاصل از کاستمان در ایجاد نسل بعد دخالت مستقیم دارند، از اهمیت بیشتری برخوردارند.

ب موز گیاهی $2n$ است و تعداد مجموعه‌های فام‌تنی آن فرد است. در میوز لازم است که فام‌تن‌های هم‌تا دوتادوتا جفت شوند؛ اما در جاندار $2n$ هر کروموزوم سه نسخه دارد و این سه‌تایی‌ها در میوز جفت نمی‌شوند. در نتیجه در سطح کتاب درسی، گیاه موز اصلاً آنافاز ۱ یا همان میوز ندارد.

ج باکتری‌ها پروکاریوت هستند، یعنی هسته ندارند. میتوز و میوز فقط در یوکاریوت‌ها (گیاهان، جانوران، قارچ‌ها و آغازیان) انجام می‌شود چراکه اساساً میتوز و میوز، تقسیم هسته هستند و ریزوبیوم که نوعی باکتری است هسته و در نتیجه میتوز و تلوفاز ندارد.

د با توجه به این عبارت از کتاب درسی «در یاخته‌های جانوری، میانک‌ها (سانتریول‌ها) ساخته‌شدن رشته‌های دوک را سازمان می‌دهند.» نتیجه می‌گیریم که یاخته‌های گیاهی مثل زیتون فاقد میانک‌اند، اما بخش دوم این عبارت راجع به انسان درست بود.

۳۰ - با توجه به مطالب کتاب درسی، کدام مورد درست است؟

- ۱) مرگ برنامه‌ریزی شده برخلاف بافت مردگی، به‌طور حتم تغییری در غشای یاخته‌های بدن ایجاد می‌کند.
- ۲) بافت مردگی همانند مرگ برنامه‌ریزی شده، به‌طور حتم موجب تشدید فعالیت درشت‌خوارها می‌شود.
- ۳) بافت مردگی همانند مرگ برنامه‌ریزی شده، به‌طور حتم باعث بروز پاسخ التهابی در بدن می‌شود.
- ۴) مرگ برنامه‌ریزی شده همانند بافت مردگی، به‌طور حتم اثراتی مثبت را در بدن ایجاد می‌کند.

پاسخ: گزینه ۲

متوسط - مفهومی - ۱۱۰۶ - ژنتیک

بررسی سریع:
۱ مرگ برنامه‌ریزی شده یاخته‌ای ممکن است به دلیل فرایندهای درون یاخته‌ای ایجاد شود که در این صورت تغییری در غشای یاخته رخ نمی‌دهد.

۲ هر دو باعث مرگ گروهی از یاخته‌ها می‌شوند و بنابراین موجب تشدید فعالیت درشت‌خوارها می‌شوند.

۳ بافت مردگی برخلاف (نه همانند) مرگ برنامه‌ریزی شده، می‌تواند باعث پاسخ‌های التهابی شود.

۴ بافت مردگی به‌صورت تصادفی صورت می‌گیرد و اثر مثبتی برای بدن ندارد.



پاسخ تشریحی:

بافت‌مردگی همانند مرگ برنامه‌ریزی‌شده، در نهایت موجب از بین رفتن و مرگ گروهی از یاخته‌ها می‌شود. یکی از وظایف درشت‌خوارها از بین بردن یاخته‌های مرده بافت‌ها است؛ بنابراین بدیهی است که به دنبال این دو فرایند، فعالیت درشت‌خوارها تشدید می‌شود.

بررسی سایر گزینه‌ها:

- ۱) مرگ برنامه‌ریزی‌شده یاخته‌ای ممکن است به دلیل فرایندهای درون یاخته‌ای ایجاد شود که در این صورت تغییری در غشای یاخته رخ نمی‌دهد.
- ۲) مرگ یاخته‌ها می‌تواند تصادفی باشد؛ مثلاً در بریدگی، یاخته‌ها آسیب می‌بینند و از بین می‌روند. به این حالت، بافت‌مردگی گفته می‌شود. بافت‌مردگی برخلاف (نه همانند) مرگ برنامه‌ریزی‌شده، می‌تواند باعث پاسخ‌های التهابی شود.
- ۳) مرگ برنامه‌ریزی‌شده یاخته‌ای شامل یک سری فرایندهای دقیقاً برنامه‌ریزی‌شده است که در بعضی یاخته‌ها و در شرایط خاص ایجاد می‌شود. این فرایند با رسیدن علائمی به یاخته شروع می‌شود. حذف یاخته‌های پیر یا آسیب‌دیده، مانند آنچه در آفتاب‌سوختگی اتفاق می‌افتد، مثالی از مرگ برنامه‌ریزی‌شده یاخته‌ای است؛ بنابراین در مرگ برنامه‌ریزی‌شده یاخته‌ای اثراتی مثبت برای بدن ایجاد می‌شود. بافت‌مردگی به صورت تصادفی صورت می‌گیرد و اثر مثبتی برای بدن ندارد.





برای دیدن پاسخنامه ویدئویی آزمون QR Code بالا را اسکن یا روی آن کلیک کنید

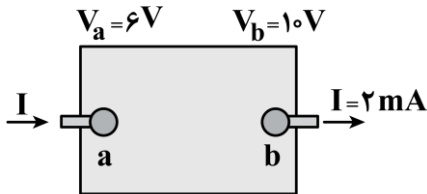
جریان الکتریکی و مدارهای جریان مستقیم + مغناطیس و القای الکترومغناطیسی
(از توان در مدارهای الکتریکی تا ابتدای نیروی مغناطیسی وارد بر ذره باردار متحرک) - صفحه‌های ۵۳ تا ۷۰

بودجه‌بندی
این آزمون

در مجموع ۳ تست از ۳۰ تست کنکور را پوشش داده است.

سهم در
کنکور

۳۱- شکل زیر، یک جزء از مدار است که اختلاف پتانسیل الکتریکی، بین دو سر آن برقرار است. توان الکتریکی این جزء از مدار چند میلی‌وات است؟



۱۲ (۲)

۱۶ (۴)

۸ (۱)

۱۰ (۳)

آسان - محاسباتی - سریع (🕒) - صفحه ۵۴ - مشابه کتاب درسی - ۱۱۰۲

پاسخ: گزینه ۱

گام اول

در این جزء از مدار، جریان الکتریکی از پایانه a وارد و از پایانه b خارج شده است، بنابراین ابتدا اختلاف پتانسیل الکتریکی دو سر این جزء از مدار را به دست می‌آوریم:

$$\Delta V = V_b - V_a = 10 - 6 = 4V$$

گام آخر

توان الکتریکی این جزء از مدار برابر است با:

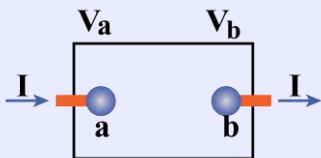
$$P = I\Delta V \xrightarrow{I=2mA, \Delta V=4V} P = 2 \times 4 = 8mW$$

توان الکتریکی

شکل زیر، یک عنصر الکتریکی (مثل مقاومت، باتری و ...) را نشان می‌دهد که جریان الکتریکی به یک سر آن (a) وارد و از سر دیگر آن (b) خارج می‌شود. اگر فرض کنیم بار Δq در مدت زمان Δt از a تا b منتقل می‌شود، تغییر انرژی پتانسیل الکتریکی این بار برابر است با:

$$\Delta U_E = \Delta q \Delta V$$

توان الکتریکی این عنصر از رابطه زیر به دست می‌آید:



$$P = \frac{\Delta U_E}{\Delta t} = \frac{\Delta q \Delta V}{\Delta t} \xrightarrow{I = \frac{\Delta q}{\Delta t}} P = I\Delta V = I(V_b - V_a)$$

توان الکتریکی همان آهنگ مصرف (تولید) انرژی الکتریکی می‌باشد.

یکای توان الکتریکی برابر با ژول بر ثانیه می‌باشد که به اختصار به آن وات (W) می‌گویند.

نکات

۱- اگر $V_b - V_a > 0$ ، بنابراین $P > 0$ است و این جزء به مدار، انرژی می‌دهد. اگر $V_b - V_a < 0$ باشد، بنابراین $P < 0$ است و این جزء از مدار، انرژی می‌گیرد.

۲- توسط رابطه $P = I\Delta V$ ، می‌توان توان هر وسیله الکتریکی (مثل مولد یا مقاومت الکتریکی) را حساب کرد.

۳- توان مصرفی مقاومت‌ها را رابطه‌های زیر قابل محاسبه است:

$$P = IV \xrightarrow{I = \frac{V}{R}} P = \frac{V^2}{R}$$

$$P = IV \xrightarrow{V = IR} P = RI^2$$

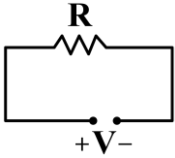


راهنمای مسیر

این سؤال رو از شکل کتاب درسی براتون طرح کردیم تا هم یک سؤال خلاقانه باشه و هم با ایده طرح سؤال از این شکل آشنا بشین. چه برای امتحان نهایی و چه برای کنکور، حواستون بهش باشه.



۳۲- در مدار شکل زیر، مقدار مقاومت الکتریکی R که به اختلاف پتانسیل الکتریکی ثابتی وصل است، چند اهم باشد تا در اثر عبور 60°C بار الکتریکی در مدت زمان 12s از یک سطح مقطع مشخص آن، 1200J گرما تولید شود؟ (اثر دما بر مقاومت الکتریکی R ناچیز است.)



۱ (۲)

۶ (۴)

۴ (۱)

۲ (۳)

(متوسط - محاسباتی - استاندارد) - صفحه ۵۳ - ۱۱۰۲

پاسخ: گزینه ۱

راه نجات سریع

کافیه دو رابطه $I = \frac{q}{t}$ و $U = RI^2t$ رو با هم ترکیب کنی تا مسأله به راحتی حل بشه.

در این سؤال، حرف از بار الکتریکی عبوری و مدت زمان عبور آن و همچنین گرمای تولیدشده در مقاومت شده است، پس باید به روش زیر، شروع به حل این سؤال کنیم:

$$\begin{cases} U = RI^2t \\ I = \frac{q}{t} \end{cases} \xrightarrow{\text{ترکیب دو رابطه}} U = R\left(\frac{q}{t}\right)^2t = \frac{Rq^2}{t} \Rightarrow R = \frac{Ut}{q^2}$$

$$\xrightarrow{U=1200\text{J}, t=12\text{s}, q=60\text{C}} R = \frac{1200 \times 12}{(60)^2} = \frac{1200 \times 12}{3600} = 4\Omega$$

انرژی مصرفی در یک مقاومت

می دانیم توان مصرفی برابر با انرژی مصرفی در واحد زمان است، بنابراین برای محاسبه انرژی مصرفی توسط یک مقاومت (انرژی گرمایی تولیدشده توسط مقاومت) در مدت زمان t از رابطه توان به شکل زیر استفاده می کنیم:

$$P = \frac{U}{t} \Rightarrow P = Ut \Rightarrow \begin{cases} P=VI \rightarrow U = VIt \\ P=RI^2 \rightarrow U = RI^2t \\ P=\frac{V^2}{R} \rightarrow U = \frac{V^2}{R}t \end{cases}$$



نکته

یکای SI انرژی برابر با ژول (J) است.

یکای پرکاربرد دیگر انرژی برابر با کیلووات ساعت (kWh) می باشد که برابر با $3.6 \times 10^6\text{J}$ است.

$$\text{kWh} \xleftrightarrow{\times 3.6 \times 10^6} \text{J} \xleftrightarrow{\div 3.6 \times 10^6} \text{kWh}$$



انرژی مصرفی مقاومت با استفاده از آهنگ شارش بار عبوری از رسانا

با توجه به مقدار بار جابه‌جا شده از هر سطح مقطع مشخص مدار، می‌توانیم رابطه انرژی مصرفی توسط مقاومت را به شکل زیر بنویسیم:

$$U = RI^2t \xrightarrow{I = \frac{q}{t}} U = R \left(\frac{q}{t} \right)^2 t \Rightarrow U = \frac{Rq^2}{t}$$

رازهای پشت سوال

بچه‌ها خیلی وقت‌ها بسته به شرایط مسأله باید تصمیم بگیرید که از کدامیک از رابطه‌های $U = RI^2t$ یا $U = VI t$ یا $U = \frac{V^2}{R} t$ استفاده کنید که با کمی دقت در داده‌های مسئله می‌توانید خیلی راحت به یک انتخاب مناسب برسید.

راهنمای مسیرت

بچه‌ها این تیپ سوالات هم برای امتحان نهایی و هم برای کنکور خیلی مهم هستند و احتمال طرح شدنشون به شدت بالا هست. اگر نتوانستی این سؤال رو حل کنی حتماً به سر به پاسخنامه بزنی تا روند درست و دقیق حل این سؤال رو یاد بگیری.



۳۲- مقاومت الکتریکی یک سیم فلزی برابر با 24Ω است. ۶۰ درصد از طول سیم را بریده و دور می‌اندازیم و ۴۰ درصد باقی‌مانده را از دستگاهی عبور می‌دهیم تا بدون کاهش جرم، آن را به‌طور یکنواخت نازک کرده و طولش را به نصف طول سیم اولیه قبل از بریده شدن برساند. اگر سیم جدید را به اختلاف پتانسیل الکتریکی ۱۲V متصل کنیم، توان مصرفی آن چند وات می‌شود؟ (دمای سیم را ثابت در نظر بگیرید.)

۹۶ (۴)

۶ (۳)

۹/۶ (۲)

۶۰ (۱)

(سخت - استدلالی - زمان‌بر - صفحه ۵۴ - ۱۱۰۲)

پاسخ: گزینه ۲

گام اول

جنس سیم و دمای آن ثابت مانده ولی طول و جرم آن تغییر کرده است، بنابراین به کمک رابطه $R = \rho \frac{L}{A}$ داریم:

$$R = \rho \frac{L}{A} = \rho \frac{L}{A} \times \left[\frac{L}{L} \right] = \rho \frac{L^2}{AL} \xrightarrow{\rho' = \frac{m}{V} = \frac{m}{AL}, \text{ حجم سیم } V = AL} R = \rho \frac{L^2}{m} = \rho \rho' \frac{L^2}{m}$$

$$\xrightarrow{\rho, \rho' \text{ ثابت هستند}} \frac{R_2}{R_1} = \left(\frac{L_2}{L_1} \right)^2 \times \frac{m_1}{m_2} \xrightarrow{L_2 = \frac{1}{2} L_1, m_2 = \frac{2}{5} m_1 \text{ (۴۰ درصد سیم باقی مانده)}} \frac{R_2}{R_1} = \left(\frac{1}{2} \right)^2 \times \frac{1}{\frac{2}{5}} \Rightarrow \frac{R_2}{R_1} = \frac{1}{4} \times \frac{5}{2} = \frac{5}{8}$$

$$\xrightarrow{R_1 = 24\Omega} \frac{R_2}{24} = \frac{5}{8} \Rightarrow R_2 = 15\Omega$$

گام آخر

توان مصرفی سیم جدید برابر است با:

$$P = \frac{V^2}{R} \Rightarrow P = \frac{12 \times 12}{15} = \frac{48}{5} = 9.6W$$



این فرمول‌ها رو برای محاسبه مقاومت الکتریکی بر اساس ویژگی‌های ساختمانی آن به خاطر بسپار!

۱- محاسبه مقاومت الکتریکی رسانا به کمک **طول** و **سطح مقطع**:

$$R = \frac{\rho L}{A}$$

۲- محاسبه مقاومت الکتریکی رسانا به کمک **طول** و **حجم**:

$$R = \frac{\rho L^2}{V}$$

۳- محاسبه مقاومت الکتریکی رسانا به کمک **سطح مقطع** و **حجم**:

$$R = \frac{\rho V}{A^2}$$

۴- محاسبه مقاومت الکتریکی رسانا به کمک **طول**، **جرم** و **چگالی**:

$$R = \frac{\rho \rho' L^2}{m}$$

۵- محاسبه مقاومت الکتریکی رسانا به کمک **سطح مقطع**، **جرم** و **چگالی**:

$$R = \frac{\rho m}{\rho' A^2}$$

بپه‌ها توصیه می‌کنیم رابطه‌های $R = \frac{\rho m}{\rho' A^2}$ و $R = \frac{\rho \rho' L^2}{m}$ رو گوشه ذهنتون داشته باشین تا سرعت هلتون خیلی بالا بره!

یه نمونه باحال

مقاومت الکتریکی سیم‌های A و B با مشخصات زیر را برحسب اهم به دست آورید.

سیم A: جرم: ۲۰g، چگالی: $5 \frac{g}{cm^3}$ ، طول: ۳m و مقاومت ویژه: $2 \times 10^{-6} \Omega \cdot m$

سیم B: جرم: ۱۰۰g، چگالی: $4 \frac{g}{cm^3}$ ، مساحت مقطع: $2 mm^2$ و مقاومت ویژه: $5 \times 10^{-6} \Omega \cdot m$

پاسخ تشریحی:

$$R_A = \frac{\rho L^2 \rho'}{m} \quad \left. \begin{array}{l} \rho = 2 \times 10^{-6} \Omega \cdot m, L = 3m \\ \rho' = 5000 \frac{kg}{m^3}, m = 0.02kg \end{array} \right\} \rightarrow R_A = \frac{2 \times 10^{-6} \times 9 \times 5000}{0.02} = 4 / 5 \Omega$$

$$R_B = \frac{\rho m}{\rho' A^2} \quad \left. \begin{array}{l} \rho = 5 \times 10^{-6} \Omega \cdot m, m = 0.1kg \\ \rho' = 4000 \frac{kg}{m^3}, A = 2 \times 10^{-6} m^2 \end{array} \right\} \rightarrow R_B = \frac{5 \times 10^{-6} \times 0.1}{4000 \times 4 \times 10^{-12}} = 31 / 25 \Omega$$

راهنمای مسیر

این که یک سری تغییرات در ساختار یک مقاومت بدیم و مقاومت جدید را به دست بیاریم، همیشه مورد علاقه طراحان کنکور بوده و خواهد بود. حالا ما اومدیم از این موضوع در بحث توان هم استفاده کردیم تا شما رو با یک سبک جدید طرح سؤال آشنا کنیم.





- ۳۴- بر روی یک لامپ رشته‌ای، اعداد $220V$ و $100W$ نوشته شده است. چه تعداد از عبارتهای زیر در مورد این لامپ نادرست است؟
- الف- هنگامی که لامپ خاموش بوده و در دمای اتاق قرار دارد، مقاومت الکتریکی آن 484Ω است.
- ب- اگر این لامپ را به ولتاژهای کمتر از $220V$ وصل کنیم، توان مصرفی آن برابر با $100W$ می‌شود.
- ج- اگر این لامپ را به ولتاژهای بیشتر از $220V$ وصل کنیم، ممکن است لامپ بسوزد.
- (۱) صفر (۲) ۱ (۳) ۲ (۴) ۳

(آسان - محاسباتی - استاندارد) (صفحه ۵۴ - ۱۱۰۲)

پاسخ: گزینه ۳

بررسی موارد:



با توجه به این که بر روی لامپ رشته‌ای، اعداد $220V$ و $100W$ نوشته شده است، داریم:

$$P = \frac{V^2}{R} \Rightarrow R = \frac{V^2}{P} \xrightarrow{P_{\text{اسمی}}=100W, V_{\text{اسمی}}=220V} R = \frac{220 \times 220}{100} = 484\Omega$$

امیدوارم حواستون باشه که در حالتی که لامپ رشته‌ای، روشن است (به ولتاژ $220V$ وصل است)، مقاومت الکتریکی آن برابر با 484Ω است. این مقدار بیشتر از مقاومت الکتریکی لامپ در حالت خاموش است. (*)



به کمک رابطه $R = \frac{V_{\text{اسمی}}^2}{P_{\text{اسمی}}}$ ، می‌توانیم مقاومت الکتریکی وسیله را در حالتی که به $V_{\text{اسمی}}$ متصل است و روشن است، پیدا کنیم. از طرفی

هم چون افزایش دمای وسیله باعث افزایش مقاومت الکتریکی آن شده، بنابراین مقدار مقاومت به دست آمده برای لامپ خیلی بیشتر از مقدار مقاومت واقعی لامپ (مقاومت لامپ در حالت خاموش) است.



اگر این لامپ را به ولتاژهای کمتر از $220V$ وصل کنیم، توان مصرفی آن نیز کمتر از $100W$ می‌شود. (*)



اگر این لامپ را به ولتاژهای بیشتر از $220V$ وصل کنیم، توان مصرفی آن بیشتر از $100W$ می‌شود و ممکن است لامپ بسوزد. (✓)

توان اسمی

مقدار توانی است که در صورت اتصال به ولتاژ اسمی مصرف می‌کند:

$$P_{\text{اسمی}} = \frac{V_{\text{اسمی}}^2}{R}$$



ولتاژ اسمی، مناسب‌ترین اختلاف پتانسیل الکتریکی است که می‌توان به دو سر یک قطعه الکترونیکی اعمال کرد. در اکثر مواقع در صورت اعمال ولتاژی بیشتر از ولتاژ اسمی به دو سر قطعه الکترونیکی، آن قطعه الکترونیکی ممکن است آسیب ببیند.



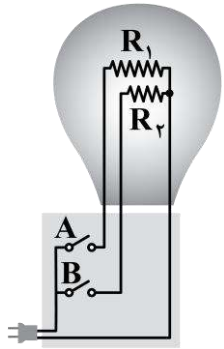
۱- مقدار مقاومتی که به کمک مقادیر توان اسمی و ولتاژ اسمی برای یک قطعه الکترونیکی به دست می‌آید، مقاومت الکتریکی آن قطعه در حالت روشن بودن است و این مقاومت از مقاومت آن قطعه در حالت خاموش خیلی بیشتر است.

۲- اگر یک قطعه الکترونیکی به ولتاژی کمتر از ولتاژ اسمی متصل شود، توان مصرفی آن قطعه کمتر از توان اسمی آن می‌شود.





۳۵- یک لامپ سه‌راهه $220V$ که دو رشته دارد، مطابق شکل زیر برای کار در سه توان مختلف ساخته شده است. کمترین و بیشترین



توان مصرفی این لامپ به ترتیب $75W$ و $225W$ است. نسبت $\frac{R_2}{R_1}$ کدام گزینه می‌تواند باشد؟

- ۲ (۱)
- ۳ (۲)
- ۴ (۳)
- ۶ (۴)

(متوسط - محاسباتی - استاندارد - صفحه ۵۸ - ۱۱۰۲)

پاسخ: گزینه ۱

گام اول

طبق رابطه $P = \frac{V^2}{R}$ و با توجه به ثابت بودن V ، برای این که بیشترین توان مصرفی را داشته باشیم باید کمترین مقاومت الکتریکی را داشته باشیم، همچنین برای داشتن کمترین توان مصرفی، باید بیشترین مقاومت الکتریکی را داشته باشیم. می‌دانیم کمترین مقاومت الکتریکی زمانی اتفاق می‌افتد که مقاومت‌های R_1 و R_2 موازی بسته شوند؛ پس بیشترین توان مصرفی مربوط به حالتی است که کلیدهای A و B هر دو وصل باشند:

$$R_{\min} = \frac{R_1 R_2}{R_1 + R_2} \xrightarrow{P_{\max} = \frac{V^2}{R_{\min}}} P_{\max} = \frac{V^2}{\frac{R_1 R_2}{R_1 + R_2}} = \left(\frac{R_1 + R_2}{R_1 R_2} \right) V^2 \quad (1)$$

گام دوم

کمترین توان مصرفی هم مربوط به حالتی است که کلید B وصل باشد تا بیشترین مقاومت الکتریکی را داشته باشیم (با توجه به گزینه‌ها متوجه می‌شویم که $R_2 > R_1$ است):

$$P_{\min} = \frac{V^2}{R_{\max}} = \frac{V^2}{R_2} \quad (2)$$

گام آخر

حالا سراغ نسبت توان‌ها می‌رویم:

$$\xrightarrow{(1), (2)} \frac{P_{\max}}{P_{\min}} = \frac{\left(\frac{R_1 + R_2}{R_1 R_2} \right) V^2}{\frac{V^2}{R_2}} = \frac{R_1 + R_2}{R_1} = 1 + \frac{R_2}{R_1} \xrightarrow{\substack{P_{\max} = 225W \\ P_{\min} = 75W}} \frac{225}{75} = 1 + \frac{R_2}{R_1} \Rightarrow 3 = 1 + \frac{R_2}{R_1} \Rightarrow \frac{R_2}{R_1} = 2$$

نکات

۱- در اتصال موازی مقاومت‌ها به یکدیگر، با توجه به برابر بودن اختلاف پتانسیل الکتریکی دو سر مقاومت‌ها و با توجه به رابطه $P = \frac{V^2}{R}$ ، توان مصرفی در هر مقاومت با مقدار هر مقاومت، رابطه عکس دارد.

$$P = \frac{V^2}{R} \xrightarrow{V: \text{یکسان}} \frac{P_2}{P_1} = \frac{R_1}{R_2}$$

یعنی در اتصال موازی مقاومت‌ها، هر چه مقاومت، بزرگ‌تر باشد، توان مصرفی آن کمتر است.



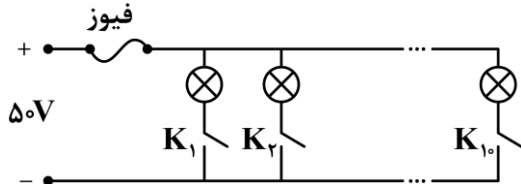
۲- در اتصال متوالی مقاومت‌ها به یکدیگر، با توجه به برابر بودن جریان عبوری از مقاومت‌ها و با توجه به رابطه $P = RI^2$ ، توان مصرفی هر مقاومت با مقدار هر مقاومت، رابطه مستقیم دارد.

$$P = RI^2 \xrightarrow{\text{یکسان: } I} \frac{P_2}{P_1} = \frac{R_2}{R_1}$$

یعنی در اتصال متوالی مقاومت‌ها، هرچه مقاومت، بزرگ‌تر باشد، توان مصرفی آن بیشتر است.



۳۶- در شکل زیر، ۱۰ لامپ رشته‌ای مشابه ۱۰۰ واتی با آرایش نشان داده شده، در مدار قرار گرفته‌اند. اگر فیوز، ۱۵A باشد، حداکثر چه تعداد از کلیدها را می‌توانیم وصل کنیم تا فیوز نپرد؟



- ۹ (۱)
- ۸ (۲)
- ۶ (۳)
- ۷ (۴)

(متوسط - محاسباتی - استاندارد - صفحه ۶۰ - ۱۱۰۲)

پاسخ: گزینه ۴

راه نجات سریع

یکی از کلیدها رو وصل کن و جریان عبوری از لامپ رو به دست بیار و بعدش به کمک حداکثر جریان قابل تحمل فیوز، محاسبه کن که چند تا کلید باید وصل بشه.

با بستن کلید متناظر با هر لامپ، لامپ موردنظر به ولتاژ ۵۰V متصل می‌شود و طبق رابطه $P = VI$ ، جریان عبوری از لامپ موردنظر برابر است با:

$$I = \frac{P}{V} = \frac{100}{50} = 2A$$

فرض کنید، n تا از کلیدها را وصل کنیم. در این صورت، جریان عبوری هر یک از لامپ‌هایی که کلیدشان وصل شده، برابر با ۲A می‌شود و چون این n لامپ با هم موازی می‌شوند، بنابراین جریان عبوری از فیوز که همان جریان کل مدار است، برابر با مجموع جریان عبوری از این لامپ‌ها می‌شود و داریم:

$$I_{\text{فیوز}} = n \times I = 2n \xrightarrow{I_{\text{فیوز}} = 15A} 2n = 15 \Rightarrow n = 7.5 \Rightarrow n = 7$$

نکته

جریان عبوری از فیوز برابر مجموع جریان عبوری از هر یک از مصرف‌کننده‌های مدار است.

تذکر

بچه‌ها حواستون باشه که اولاً n نمی‌تونه ۷/۵ باشه چون به تعداد ربط داره! دوماً هم اگر n رو ۸ بگیرید، اون وقت جریان کل مدار، $8 \times 2 = 16A$ می‌شه که فیوز می‌پره.



۳۷- در سیم‌کشی منازل، همهٔ مصرف‌کننده‌ها به‌طور متصل می‌شوند تا اگر مصرف‌کننده‌ای سوخت، جریان الکتریکی عبوری سایر مصرف‌کننده‌ها
 (۱) موازی، برقرار باشد. (۲) متوالی، برقرار باشد. (۳) متوالی، قطع شود. (۴) موازی، قطع شود.

پاسخ: گزینهٔ ۱

(آسان - مفهومی - سریع - صفحهٔ ۵۸ - ۱۱۰۲)

در سیم‌کشی منازل، همهٔ مصرف‌کننده‌ها به‌طور موازی وصل می‌شوند تا اگر مصرف‌کننده‌ای سوخت یا دوشاخهٔ آن را از پریز برق کشیدیم، جریان الکتریکی سایر مصرف‌کننده‌ها برقرار باشد.

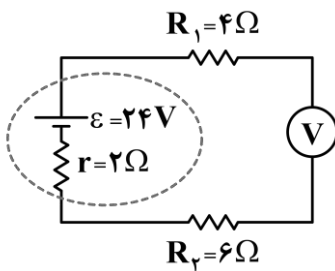
نکته

در سیم‌کشی منازل، همهٔ مصرف‌کننده‌ها به‌طور موازی متصل می‌شوند.

اگر مصرف‌کننده‌ها را متوالی ببندیم، با سوختن مثلاً یک لامپ، مسیر عبور جریان قطع شده و جریانی از سایر مصرف‌کننده‌ها عبور نمی‌کند.



۳۸- در مدار شکل زیر، مقدار نشان داده‌شده توسط ولت‌سنج ایده‌آل، چند ولت است؟



- (۱) ۲۰
- (۲) صفر
- (۳) ۲۴
- (۴) ۱۸

پاسخ: گزینهٔ ۳

(آسان - مفهومی - سریع - صفحهٔ ۵۶ - ۱۱۰۲)

ولت‌سنج ایده‌آل، همان نیروی محرکهٔ باتری را نشان می‌دهد:

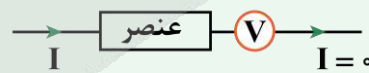
$$V = \varepsilon = 24V$$

تحلیل بیشتر

ولت‌سنج، وسیله‌ای برای اندازه‌گیری ولتاژ یا همان اختلاف پتانسیل دو سر یک عنصر مدار است و به‌صورت موازی با آن عنصر بسته می‌شود. مقاومت داخلی ولت‌سنج ایده‌آل، خیلی خیلی بزرگ است و جریانی از آن عبور نمی‌کند.

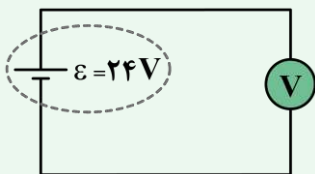


«شکل صحیح بستن ولت‌سنج»



«شکل غیر صحیح بستن ولت‌سنج»

چون ولت‌سنج در مسیر جریان کل مدار است، پس جریانی در مدار برقرار نمی‌شود و می‌توان به جای تمام مقاومت‌های مسیر، سیم بدون مقاومت در نظر گرفت که در شکل مقابل، این کار را انجام داده‌ایم.



$$\xrightarrow[\text{موازی است.}]{\text{ولت‌سنج ایده‌آل با باتری}} V = \varepsilon - rI \xrightarrow{I=0} V = \varepsilon = 24V$$

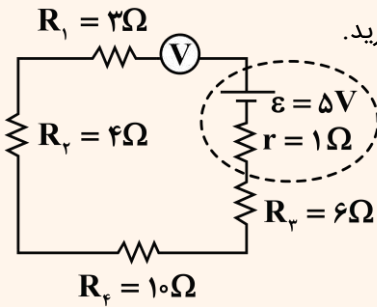
نکته

از ولت‌سنج ایده‌آل، جریانی عبور نمی‌کند، پس در تحلیل مدارها، اگر در شاخه‌ای، ولت‌سنج ایده‌آل داشته باشیم، جریان عبوری از آن شاخه صفر می‌شود و به‌جای مقاومت‌های آن شاخه، می‌توانید سیم خالی () بکشید، اما در صورت وجود باتری، دست به نیروی محرکهٔ باتری نمی‌زنیم، بنابراین در مدارهای تک‌حلقه با یک باتری، ولت‌سنج ایده‌آل، همان نیروی محرکهٔ باتری را نشان می‌دهد.

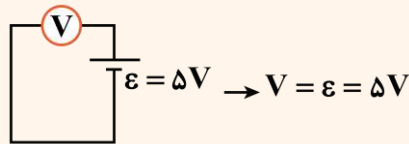


به نمونه باحال

در مدار شکل زیر، جریان مدار و مقداری که ولتسنج ایده‌آل نشان می‌دهد را بر حسب SI به دست آورید.



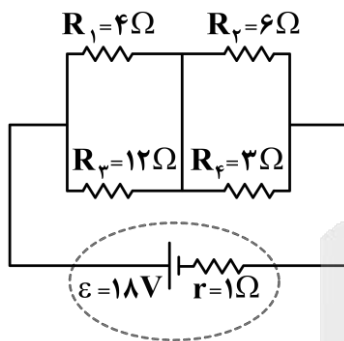
پاسخ تشریحی:



چون ولتسنج ایده‌آل در مسیر جریان مدار است؛ پس جریانی از مدار عبور نمی‌کند: $I = 0$



۳۹- در مدار شکل زیر، اگر جای مقاومت R_1 و باتری عوض شود، جریان الکتریکی عبوری از مقاومت R_4 چند آمپر تغییر می‌کند؟



- /۱ (۱)
- /۲ (۲)
- /۳ (۳)
- /۴ (۴)

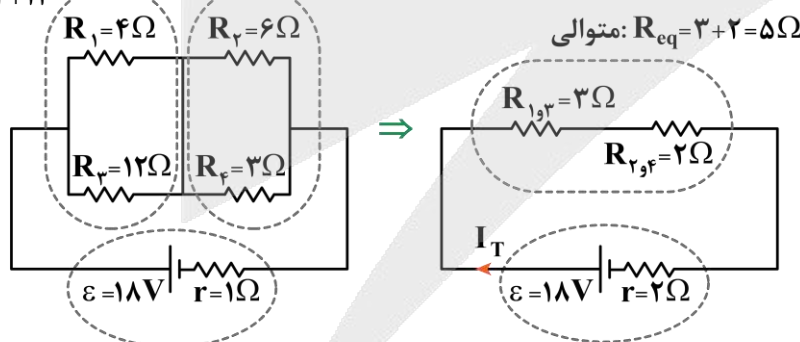
(سخت - محاسباتی - زمان پُر - صفحه ۵۸ - ۱۱۰۲)

پاسخ: گزینه ۴

گام اول

ابتدا مقاومت الکتریکی معادل مدار را در حالت اول به دست می‌آوریم تا بتوانیم جریان کل مدار و در نتیجه جریان عبوری از مقاومت R_4 را به دست آوریم:

$$R_{1,3} = \frac{4 \times 12}{4 + 12} = 3\Omega \quad R_{2,4} = \frac{6 \times 3}{6 + 3} = 2\Omega$$



$$I_T = \frac{\varepsilon}{R_{eq} + r} = \frac{18}{5 + 1} = 3A$$

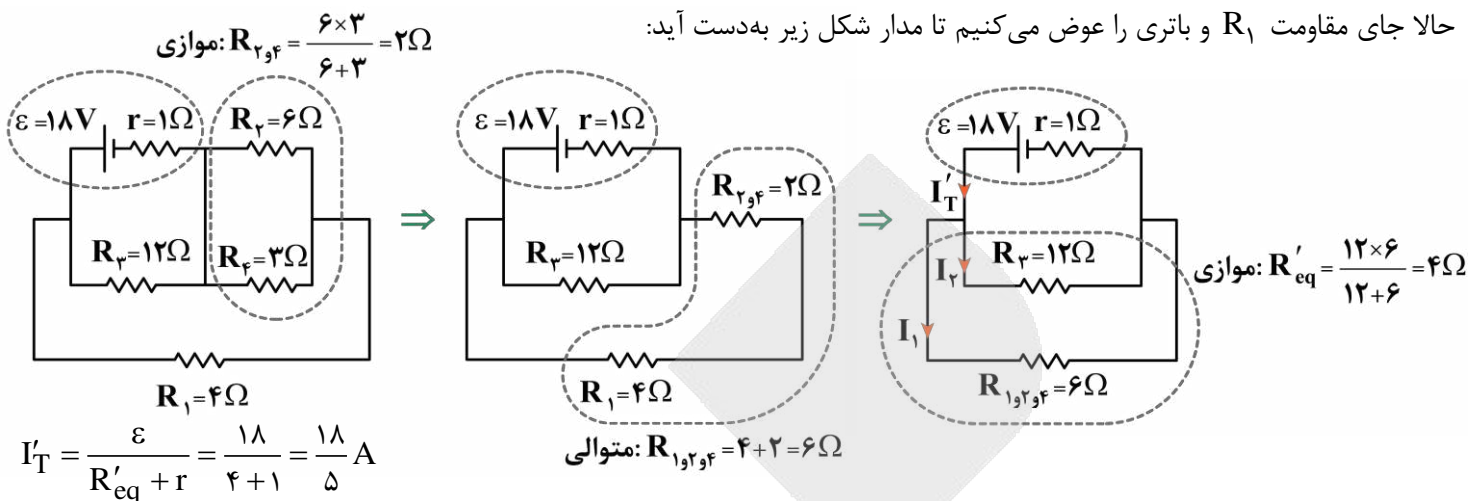
گام دوم

جریان کل مدار، بین دو مقاومت موازی R_2 و R_4 تقسیم می‌شود، بنابراین به کمک تقسیم جریان بین دو مقاومت موازی داریم:

$$I_{R_4} = \frac{R_2}{R_2 + R_4} \times I_T = \frac{6}{9} \times 3 = 2A$$



حالا جای مقاومت R_1 و باتری را عوض می کنیم تا مدار شکل زیر به دست آید:



به کمک تقسیم جریان بین دو مقاومت موازی داریم:

$$I_1 = \frac{R_3}{R_3 + R_{1,2,3,4}} \times I_T = \frac{12}{18} \times \frac{18}{5} = \frac{12}{5} A$$

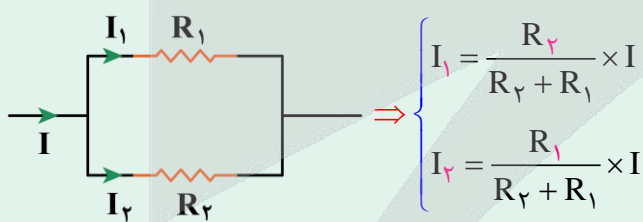
جریان الکتریکی عبوری از مقاومت $R_{1,2,3,4}$ از مقاومت $R_{۳,۴}$ نیز عبور می کند و باز هم به کمک تقسیم جریان داریم:

$$I'_{R_4} = \frac{R_2}{R_2 + R_4} \times I_1 = \frac{6}{9} \times \frac{12}{5} = \frac{8}{5} A$$

اختلاف جریان الکتریکی عبوری از مقاومت R_4 در این دو حالت برابر است با:

$$|I'_{R_4} - I_{R_4}| = \left| \frac{8}{5} - 2 \right| = \frac{2}{5} = 0.4 A$$

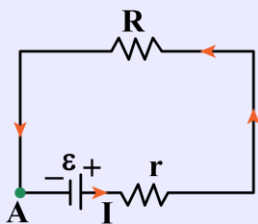
تکنیک تقسیم جریان در دو مقاومت موازی



مدار تک حلقه

مدار تک حلقه، یعنی مداری که از یک مسیر بسته تشکیل شده و در آن مسیر، تعدادی باتری و مقاومت به هم وصل شده اند. در هر مسیر بسته ای (در هر حلقه ای) اگر یک دور کامل بزنیم، باید جمع جبری اختلاف پتانسیل های الکتریکی اجزای آن حلقه، مساوی صفر باشد.

در مدار مقابل، از یک نقطه دلخواه مثل A شروع به حرکت کنید و دوباره به همان نقطه برسید:

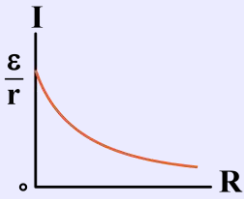


$$V_A + \varepsilon - rI - RI = V_A \Rightarrow (r + R)I = \varepsilon \Rightarrow I = \frac{\varepsilon}{R + r}$$

پس در مدار تک حلقه، جریان حلقه برابر است با نیروی محرکه باتری تقسیم بر مجموع مقاومت معادل حلقه و مقاومت داخلی باتری:

$$I = \frac{\varepsilon}{R_{eq} + r}, \quad R_{eq} = \text{مقاومت معادل حلقه}$$

نمودار جریان بر حسب مقاومت خارجی مدار به صورت مقابل است:

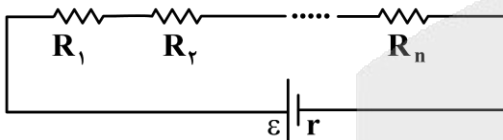


راهنمای مسیرت

این سؤال، به شدت داره قدرت تحلیل مدار شما رو مورد سنجش قرار میده و خیلی برای کنکورتون مهم و حیاتی هست. پس اساسی یاد بگیرین.



۴۰- مطابق شکل زیر، n عدد مقاومت الکتریکی مشابه R را یک بار به طور متوالی و یک بار هم به طور موازی به دو سر یک باتری با مقاومت داخلی $\frac{R}{2}$ بسته ایم. اگر جریان الکتریکی عبوری از هر یک از مقاومت های R_1 تا R_n ، در حالت موازی، ۵۰ درصد بیشتر از جریان الکتریکی عبوری از هر یک از مقاومت ها در حالت متوالی باشد، n در کدام گزینه به درستی آمده است؟



- (۱) ۲
(۲) ۶
(۳) ۴
(۴) ۵

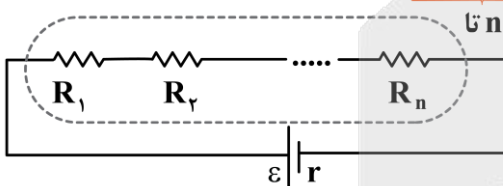
(متوسط - محاسباتی - زمان ۲۰ - صفحه ۵۸ - ۱۱۰۲)

پاسخ: گزینه ۳

گام اول

در حالتی که مقاومت ها متوالی بسته شده اند، جریان الکتریکی عبوری از تک تک مقاومت ها برابر با جریان کل مدار است و داریم:

$$\text{متوالی: } R_{eq} = R_1 + R_2 + \dots + R_n = \underbrace{(R + R + \dots + R)}_{nR} = nR$$

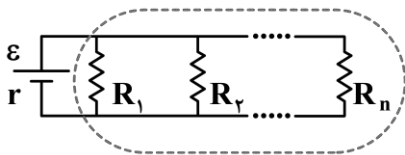


$$I_T = \frac{\varepsilon}{R_{eq} + r} = \frac{\varepsilon}{nR + \frac{R}{2}} \xrightarrow[\text{مقاومت ها}]{\text{جریان عبوری از تک تک}} I = \frac{\varepsilon}{nR + \frac{R}{2}}$$

گام دوم

در حالی که مقاومت ها موازی بسته شده اند، به دلیل یکسان بودن مقاومت ها ($R_1 = R_2 = \dots = R_n = R$)، جریان عبوری از تک تک مقاومت ها، $\frac{1}{n}$ برابر جریان کل مدار می شود.

$$\text{موازی: } \frac{1}{R'_{eq}} = \frac{1}{R_1} + \frac{1}{R_2} + \dots + \frac{1}{R_n} = \frac{1}{R} + \frac{1}{R} + \dots + \frac{1}{R} = \frac{n}{R} \Rightarrow R'_{eq} = \frac{R}{n}$$



$$I'_T = \frac{\varepsilon}{R'_{eq} + r} = \frac{\varepsilon}{\frac{R}{n} + \frac{R}{2}} \xrightarrow[\text{مقاومت ها}]{\text{جریان عبوری از تک تک}} I' = \frac{1}{n} I'_T = \frac{\varepsilon}{R + \frac{nR}{2}}$$

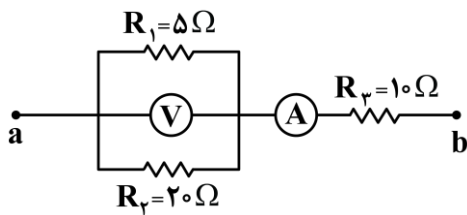


جریان الکتریکی عبوری از تک تک مقاومت‌های R_1 تا R_n در حالت موازی، ۵۰ درصد بیشتر از حالت متوالی است، بنابراین داریم:

$$I' = \frac{3}{2} I \Rightarrow \frac{\varepsilon}{R + \frac{nR}{2}} = \frac{3}{2} \times \frac{\varepsilon}{nR + \frac{R}{2}} \Rightarrow 3 + \frac{3}{2}n = 2n + 1 \Rightarrow \frac{1}{2}n = 2 \Rightarrow n = 4$$



۴۱- در مدار شکل زیر، حداکثر توان قابل تحمل مقاومت‌های الکتریکی R_1 ، R_2 و R_3 به ترتیب از راست به چپ برابر با ۸۰W ، ۹۰W و ۸۰W است. بیشترین اختلاف پتانسیل الکتریکی ممکن را به پایانه‌های a و b اعمال می‌کنیم، به طوری که هیچ‌یک از مقاومت‌ها آسیب نبینند. مقادیری که ولت‌سنج ایده‌آل و آمپرسنج ایده‌آل در این حالت نشان می‌دهند، به ترتیب از راست به چپ، چند واحد



SI هستند؟

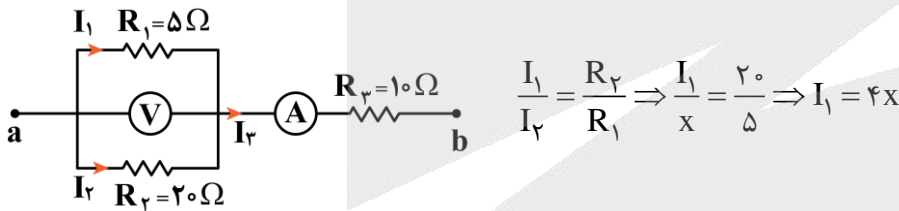
- (۱) ۳ و ۱۲
- (۲) ۶ و ۱۲
- (۳) ۶ و ۲۴
- (۴) ۳ و ۲۴

(سخت - استدلالی - زمان‌بر - صفحه ۵۸ - ۱۱۰۲)

پاسخ: گزینه ۱



ابتدا جریان الکتریکی عبوری از هر یک از مقاومت‌ها را بررسی می‌کنیم. می‌دانیم در مقاومت‌های موازی، نسبت جریان الکتریکی عبوری از مقاومت‌ها، برابر با عکس نسبت مقاومت‌ها است، بنابراین با فرض این که $V_b < V_a$ و جریان عبوری از مقاومت R_2 برابر x باشد، داریم:



مجموع جریان‌های عبوری از مقاومت‌های R_1 و R_2 ، وارد مقاومت R_3 می‌شوند و داریم:

$$I_3 = I_1 + I_2 = 4x + x = 5x$$



به کمک رابطه $P = RI^2$ داریم:

$$P_1 = R_1 I_1^2 = 5 \times (4x)^2 = 80x^2 \xrightarrow{P_1 \leq 80\text{W}} 80x^2 \leq 80 \Rightarrow x^2 \leq 1 \Rightarrow x \leq 1\text{A}$$

$$P_2 = R_2 I_2^2 = 20 \times (x)^2 = 20x^2 \xrightarrow{P_2 \leq 80\text{W}} 20x^2 \leq 80 \Rightarrow x^2 \leq 4 \Rightarrow x \leq 2\text{A}$$

$$P_3 = R_3 I_3^2 = 10 \times (5x)^2 = 250x^2 \xrightarrow{P_3 \leq 90\text{W}} 250x^2 \leq 90 \Rightarrow x^2 = \frac{9}{25} \Rightarrow x \leq 0.6\text{A}$$

بنابراین باید $x \leq 0.6\text{A}$ باشد، تا هیچ‌یک از مقاومت‌ها آسیب نبینند.



حالا مقادیر نشان داده‌شده توسط ولت‌سنج ایده‌آل و آمپرسنج ایده‌آل را پیدا می‌کنیم:

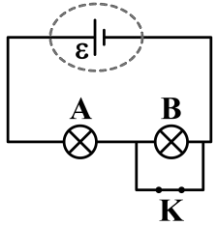
$$V = V_{R_2} = R_2 I_2 = 20 \times 0.6 = 12\text{V}$$

$$I = I_3 = 5x = 5 \times 0.6 = 3\text{A}$$





۴۲- در مدار شکل زیر، لامپ‌های A، B مشابه هستند. با باز کردن کلید K، توان خروجی باتری ایده‌آل، برابر شده و روشنایی لامپ A، می‌یابد.



(۲) $\frac{1}{4}$ و افزایش

(۱) $\frac{1}{2}$ و کاهش

(۴) $\frac{1}{2}$ و افزایش

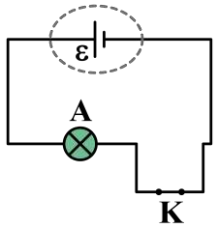
(۳) $\frac{1}{4}$ و کاهش

(آسان - استدلالی - استاندارد) (صفحه ۵۶ - ۱۱۰۲)

پاسخ: گزینه ۱

گام اول

کلید K بسته است: در این حالت، مقاومت مربوط به لامپ B اتصال کوتاه شده و جریانی از آن عبور نمی‌کند و می‌توانیم لامپ B را از مدار حذف کنیم. از طرفی هم چون لامپ A با باتری، موازی است، بنابراین داریم:



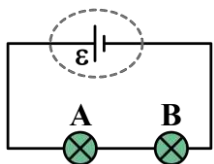
$$V_A = V_{\text{باتری}} \xrightarrow{V_{\text{باتری}} = \varepsilon} V_A = \varepsilon$$

با فرض این که مقاومت الکتریکی هر یک از لامپ‌های A و B برابر R باشد، برای توان خروجی باتری داریم:

$$P_{\text{خروجی}} = P_A \xrightarrow{P_A = \frac{V_A^2}{R_A}, V_A = \varepsilon} P_{\text{خروجی}} = \frac{\varepsilon^2}{R}$$

گام دوم

کلید K باز است: در این حالت، از مقاومت مربوط به لامپ B نیز جریان عبور می‌کند و چون لامپ‌ها یکسان بوده و به‌طور متوالی بسته شده‌اند، پس اختلاف پتانسیل الکتریکی دو سر باتری (ε) به‌طور یکسان بین آن‌ها تقسیم می‌شود و داریم:



$$V_A = V_B = \frac{1}{2} \varepsilon$$

$$P'_{\text{خروجی}} = P'_A + P'_B = \frac{V_A'^2}{R_A} + \frac{V_B'^2}{R_B} = \frac{\varepsilon^2}{4R} + \frac{\varepsilon^2}{4R} = \frac{\varepsilon^2}{2R}$$

گام سوم

نسبت توان خروجی از باتری در دو حالت برابر است با:

$$\frac{P'_{\text{خروجی}}}{P_{\text{خروجی}}} = \frac{\frac{\varepsilon^2}{2R}}{\frac{\varepsilon^2}{R}} = \frac{1}{2}$$

نسبت اختلاف پتانسیل الکتریکی دو سر لامپ A در دو حالت برابر است با:

$$\frac{V'_A}{V_A} = \frac{\frac{\varepsilon}{2}}{\varepsilon} = \frac{1}{2}$$

اختلاف پتانسیل الکتریکی دو سر لامپ A، کاهش یافته و طبق رابطه $P = \frac{V^2}{R}$ ، توان مصرفی و در نتیجه روشنایی لامپ A نیز کاهش می‌یابد.



جرقه ذهنی

در حالت کلید بسته، اختلاف پتانسیل الکتریکی دو سر لامپ A با اختلاف پتانسیل الکتریکی دو سر باتری، یکسان است. اما با باز شدن کلید، لامپ B هم روشن می‌شود و چون لامپ‌ها مشابه‌اند، پس اختلاف پتانسیل الکتریکی دو سر باتری بین لامپ‌ها نصف شده و روشنایی لامپ A کاهش می‌یابد (رد گزینه‌های (۲) و (۴)). از طرفی هم چون توان خروجی باتری برابر توان مصرفی لامپ‌ها است، داریم:

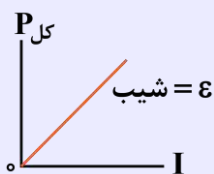
$$P_{\text{خروجی}} = \frac{R_{\text{eq}} \varepsilon^2}{(R_{\text{eq}} + r)^2} \xrightarrow{r=0} P_{\text{خروجی}} = \frac{\varepsilon^2}{R_{\text{eq}}} \Rightarrow \frac{P'_{\text{خروجی}}}{P_{\text{خروجی}}} = \frac{R_{\text{eq}}}{R'_{\text{eq}}} = \frac{R}{R+R} = \frac{1}{2}$$

انواع توان باتری

باتری توان کل را تولید می‌کند. بخشی از این توان توسط مقاومت داخلی باتری مصرف می‌شود و به شکل حرارت و گرما تلف می‌شود و باقی‌مانده توان کل به نام توان مفید (توان خروجی) باتری به سایر اجزای مدار تحویل داده شده و توسط آن‌ها مصرف می‌شود؛ یعنی توان مفید باتری همان مجموع توان مصرفی سایر اجزای مدار است.

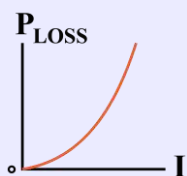
مصرفی کل = P_{مفید یا خروجی باتری}

توان کل یا توان تولیدی باتری



$$P_{\text{کل}} = \varepsilon I \xrightarrow{I = \frac{\varepsilon}{R+r}} P_{\text{کل}} = \frac{\varepsilon^2}{R+r}$$

توان اتلافی یا توان حرارتی یا توان مصرفی باتری یا توان غیرمفید



$$P_{\text{اتلافی}} = rI^2 \xrightarrow{I = \frac{\varepsilon}{R+r}} P_{\text{اتلافی}} = \frac{r\varepsilon^2}{(R+r)^2}$$

توان مفید یا توان خروجی باتری یا توان مصرفی سایر اجزای مدار

$$P_{\text{خروجی}} = P_{\text{کل}} - P_{\text{اتلافی}} \Rightarrow P_{\text{خروجی}} = \varepsilon I - rI^2$$

$$P_{\text{خروجی}} = 0 \Rightarrow I(\varepsilon - rI) = 0 \Rightarrow I = 0 \text{ یا } I = \frac{\varepsilon}{r}$$

حال به بررسی چند حالت مهم می‌پردازیم:

$I = 0$: یعنی جریان مدار، قطع باشد و از باتری، جریانی عبور نکند، بنابراین:

$$P_{\text{خروجی}} = P_{\text{کل}} = P_{\text{اتلافی}} = 0$$

$I = \frac{\varepsilon}{r}$: این حالت زمانی رخ می‌دهد که دو سر باتری توسط یک سیم بدون مقاومت، به هم وصل شده باشد؛ یعنی باتری، اتصال کوتاه شده باشد ($R = 0$):

$$P_{\text{خروجی}} = 0, P_{\text{کل}} = P_{\text{اتلافی}} = \frac{\varepsilon^2}{r}$$

در این حالت، باتری هرچه توان، تولید کند، همه را خودش تلف می‌کند. ضمناً در این حالت، $P_{\text{کل}}$ و $P_{\text{اتلافی}}$ ، بیشینه هستند.

$R = r$: در این حالت، $I = \frac{\varepsilon}{2r}$ و توان مفید باتری، بیشینه و برابر $\frac{\varepsilon^2}{4r}$ است.

$$R = r \Leftrightarrow I = \frac{\varepsilon}{2r}, P_{\text{خروجی,max}} = \frac{\varepsilon^2}{4r}$$

آزمون



کارنامه رتبه‌های بهرتر

رتبه‌های ا تا ۳۰۰۰



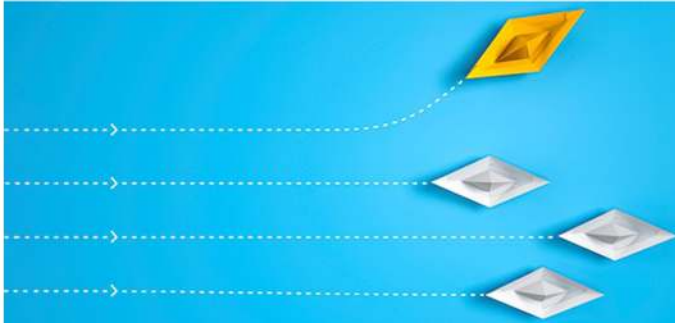
جزوه



فیلم



مشاوره



www.
arefonline.ir



مرکز مشاوره عارف



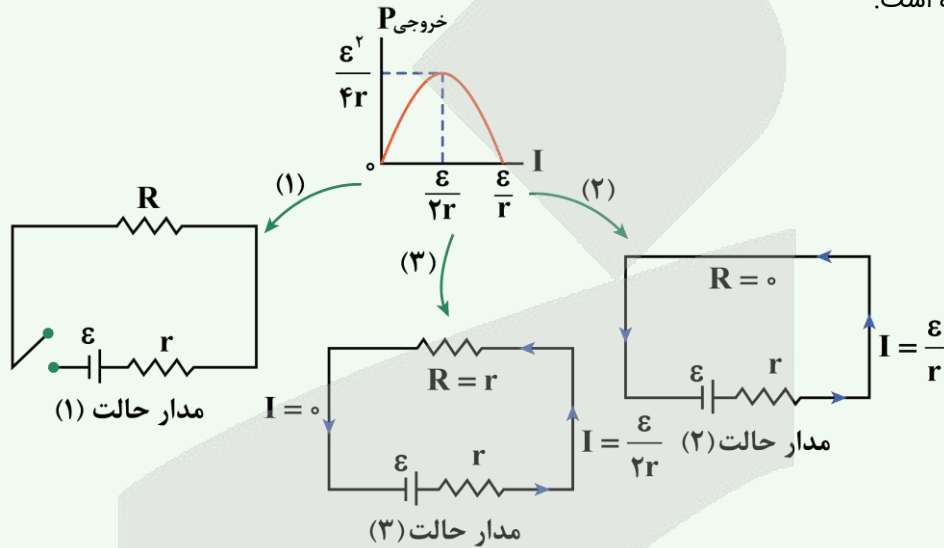


$$P_{کل} = \varepsilon I = \varepsilon \left(\frac{\varepsilon}{2r} \right) = \frac{\varepsilon^2}{2r} \xrightarrow{P_{خروجی} = \frac{\varepsilon^2}{4r}} P_{خروجی} = \frac{1}{2} P_{کل}$$

$$P_{اتلافی} = rI^2 = r \left(\frac{\varepsilon}{2r} \right)^2 = r \times \frac{\varepsilon^2}{4r^2} = \frac{\varepsilon^2}{4r} \Rightarrow P_{خروجی} = P_{اتلافی}$$

نکته

نمودار توان خروجی باتری یا همان توان مصرفی سایر اجزای مدار (R) برحسب جریان مدار به صورت شکل زیر است. در نقاط سه گانه مهم نیز، شکل مدار رسم شده است:



به نمونه باحال

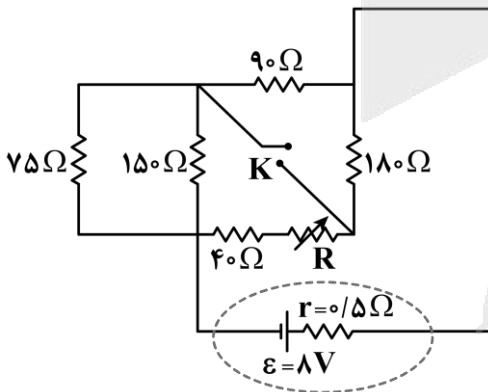
مقاومت داخلی یک باتری برابر با 2Ω و بیشینه توانی که از این باتری وارد مدار می شود برابر با $12/5 W$ است. نیروی محرکه الکتریکی باتری چند ولت است؟

پاسخ تشریحی:

$$P_{max} = \frac{\varepsilon^2}{4r} \Rightarrow 12/5 = \frac{\varepsilon^2}{4 \times 2} \Rightarrow \varepsilon^2 = 100 \Rightarrow \varepsilon = 10V$$



۴۳- در مدار شکل زیر، با بستن کلید K، اختلاف پتانسیل الکتریکی دو سر باتری تغییری نمی کند. مقاومت R چند اهم است؟

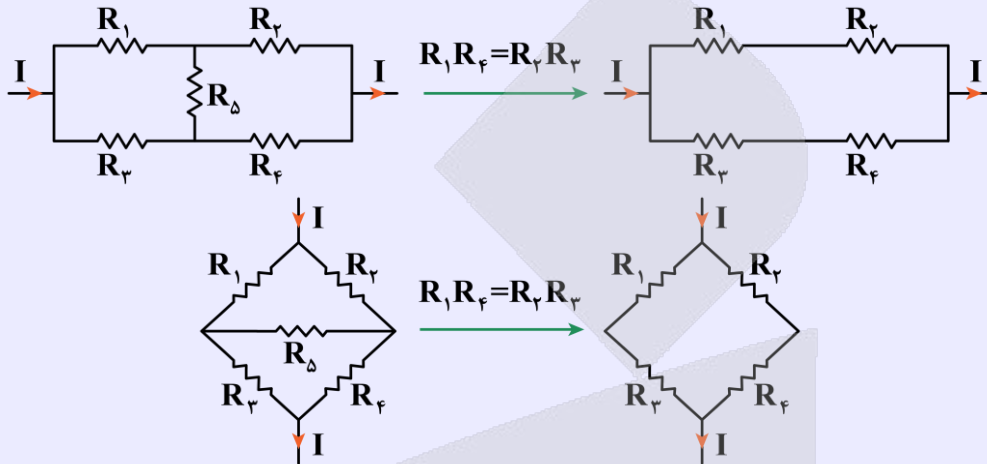


- (۱) ۶۰
- (۲) ۴۵
- (۳) ۹۰
- (۴) ۷۵

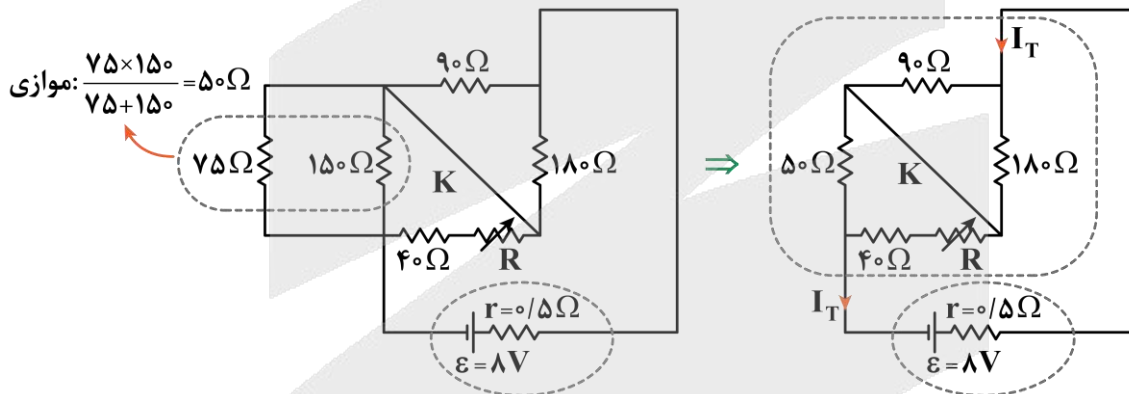


پل وتستون

در مدارهایی به شکل زیر، هرگاه $R_1 R_4 = R_2 R_3$ باشد، از مقاومت R_5 جریان عبور نمی‌کند، یعنی بودن و نبودن مقاومت R_5 هیچ فرقی به حال مدار نمی‌کند، پس مقاومت R_5 را حذف می‌کنیم و سپس تحلیل مدار را انجام می‌دهیم.



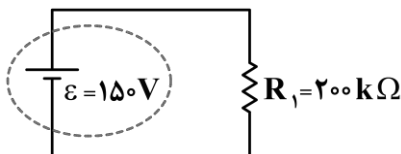
ابتدا مقاومت‌های موازی ($150\Omega, 75\Omega$) را ساده می‌کنیم:



با کمی دقت متوجه می‌شوید که در این بخش از مدار، تکنیک پل وتستون برقرار بوده است که وصل یا باز بودن کلید K ، تاثیری در مقاومت معادل مدار، با مقدار جریان کل و اختلاف پتانسیل الکتریکی دو سر باتری نداشته است، بنابراین داریم:

$$90 \times (R + 40) = 180 \times 50 \Rightarrow R + 40 = 100 \Rightarrow R = 60\Omega$$

۴۴- در مدار شکل زیر، اگر یک ولت‌سنج غیرایده‌آل با مقاومت $R_2 = 1M\Omega$ را به دو سر مقاومت R_1 به صورت موازی وصل کنیم، جریان الکتریکی عبوری از باتری چند میکروآمپر تغییر می‌کند؟ (باتری، ایده‌آل است).



۶۰ (۲)

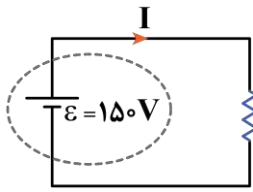
۶ (۱)

۱۵۰ (۴)

۱۵ (۳)



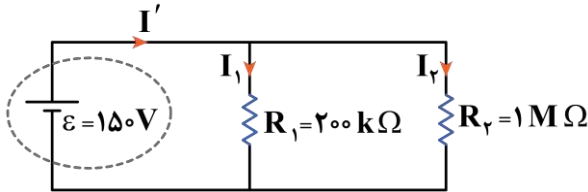
گام اول



$$I = \frac{\varepsilon}{R+r} \xrightarrow{r=0} I = \frac{\varepsilon}{R_1} = \frac{150}{200 \times 10^3} = \frac{3}{4} \times 10^{-3} \text{ A} \Rightarrow I = 7/5 \times 10^{-4} \text{ A}$$

قبل از موازی بسته شدن مقاومت R_2 داریم:

گام دوم



$$V_{R_1} = V_{R_2} = \varepsilon = 150 \text{ V}$$

$$I' = I_1 + I_2 = \frac{V_{R_1}}{R_1} + \frac{V_{R_2}}{R_2}$$

$$\Rightarrow I' = \frac{150}{200 \times 10^3} + \frac{150}{1 \times 10^6}$$

$$\Rightarrow I' = 7/5 \times 10^{-4} + 1/5 \times 10^{-4} = 9 \times 10^{-4} \text{ A}$$

بعد از موازی بسته شدن مقاومت R_2 داریم:

گام آخر

اختلاف جریان عبوری از باتری در این دو حالت برابر است با:

$$I' - I = 9 \times 10^{-4} - 7/5 \times 10^{-4} = 1/5 \times 10^{-4} \text{ A} \Rightarrow I' - I = 150 \mu\text{A}$$

جرعة ذهنی

با توجه به آرمانی بودن باتری، در حالت دوم هم اختلاف پتانسیل الکتریکی دو سر مقاومت R_1 برابر ۱۵۰ ولت بوده و جریان عبوری از آن برابر با حالت اول است، پس تغییر جریان عبوری از باتری برابر با جریان عبوری از مقاومت R_2 است.



۴۵- چه تعداد از عبارتهای زیر نادرست است؟

- الف - قطبهای مغناطیسی یک آهنربا، همانند بارهای الکتریکی مثبت و منفی می توانند به صورت مجزا وجود داشته باشند.
- ب - نیروی بین قطبهای مغناطیسی همنام از نوع جاذبه و نیروی بین قطبهای مغناطیسی ناهمنام از نوع دافعه است.
- ج - ماده کانی مگنتیت (Fe_3O_4)، خاصیت آهنربایی دارد.
- د - اگر یک آهنربا را توسط ریسمانی از وسط آن بیاویزیم که بتواند آزادانه بچرخد، قطب S آن تقریباً به سمت شمال جغرافیایی قرار می گیرد.

۴ (۴)

۳ (۳)

۲ (۲)

۱ (۱)

طبق متن کتاب درسی، فقط عبارت «ج» درست است.

بررسی سایر موارد:

الف

هیچ گواه تجربی بر وجود تک قطبی مغناطیسی وجود ندارد؛ قطبهای مغناطیسی همواره به صورت زوج ظاهر می شوند. ولی هر یک از بارهای الکتریکی مثبت یا منفی، می توانند به صورت مجزا وجود داشته باشند.

پ

نیروی بین قطبهای مغناطیسی همنام از نوع دافعه و نیروی بین قطبهای مغناطیسی ناهمنام از نوع جاذبه است.



اگر یک آهنربا را توسط ریسمانی از وسط آن بیاویزیم که بتواند آزادانه بچرخد، یک سر آن تقریباً به سمت شمال جغرافیایی قرار می‌گیرد. این سر را **قطب شمال** یا **قطب N** و سر دیگر را قطب جنوب یا قطب S می‌نامند.

مغناطیس و خاصیت آهنربایی

آثار مغناطیسی دست کم ۲۵۰۰ سال پیش در تکه‌هایی از سنگ آهن مغناطیسی شده دیده شد. تالس که اغلب از او به عنوان پدر علم یونان یاد می‌شود، ماده‌ی کانی مگنتیت (Fe_3O_4)، را که ویژگی‌های آهنربایی دارد، می‌شناخت.

قطب‌های مغناطیسی

در هر آهنربایی به هر شکلی که باشد، دو ناحیه وجود دارد که خاصیت آهنربایی در آن بیشتر از قسمت‌های دیگر آهنربا است. این دو ناحیه را قطب‌های آهنربا می‌گویند که یکی را قطب N و دیگری را قطب S می‌نامند.

نکات

۱- قطب‌های مغناطیسی همواره به صورت زوج ظاهر می‌شوند [متأهل‌اند (☺)] و **قطب N و S تنها وجود ندارد، یعنی تک‌قطبی مغناطیسی نداریم.**

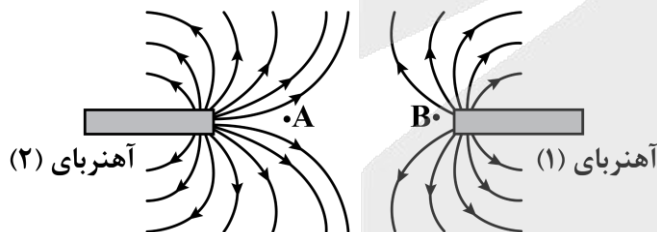
۲- قطب‌های **همنام** آهنربا یکدیگر را **دفع** و قطب‌های **ناهمنام** دو آهنربا یکدیگر را **جذب** می‌کنند.

راهنمای مسیرت

بارها گفتیم، باز هم می‌گیریم، از متن کتاب درسی غافل نشین بچه‌ها. حتی در خود کنکور هم از متن کتاب درسی سؤال می‌اد چه برسه به امتحان نهایی.



۴۶- با توجه به خط‌های میدان مغناطیسی بین دو آهنربای میله‌ای در شکل زیر، کدام گزینه درست است؟



- (۱) آهنربای (۱) قوی‌تر از آهنربای (۲) است و شدت میدان مغناطیسی در نقطه A بیشتر از نقطه B است.
- (۲) آهنربای (۱) قوی‌تر از آهنربای (۲) است و شدت میدان مغناطیسی در نقطه B بیشتر از نقطه A است.
- (۳) آهنربای (۲) قوی‌تر از آهنربای (۱) است و شدت میدان مغناطیسی در نقطه A بیشتر از نقطه B است.
- (۴) آهنربای (۲) قوی‌تر از آهنربای (۱) است و شدت میدان مغناطیسی در نقطه B بیشتر از نقطه A است.

آسان - مفهومی - سریع (۵) - صفحه ۶۸ - ۱۱۰۳

پاسخ: گزینه ۳

با مقایسه تراکم خطوط میدان مغناطیسی بین قطب‌های دو آهنربا، به راحتی متوجه می‌شویم که تراکم خطوط میدان در قطب N آهنربای (۲) بیشتر از قطب N آهنربای (۱) است که نشان می‌دهد، آهنربای (۲) قوی‌تر است. از طرفی هم، تراکم خطوط میدان در نقطه A بیشتر از نقطه B است که نشان می‌دهد، شدت میدان مغناطیسی در نقطه A بیشتر از نقطه B است.

میدان مغناطیسی

خاصیتی اطراف آهنربا که به واسطه آن می‌تواند به آهن یا آهنرباهای اطراف خود نیرو وارد کند. جهت میدان مغناطیسی را با استفاده از عقربه مغناطیسی تعیین می‌کنند. قطب N عقربه جهت میدان مغناطیسی در آن نقطه را نشان می‌دهد.

خطوط میدان مغناطیسی

میدان مغناطیسی را با خطوطی جهت‌دار نمایش می‌دهند که به آن‌ها خطوط میدان مغناطیسی می‌گویند.



در هر نقطه از فضا، بردار میدان مغناطیسی، برداری است مماس بر خطوط میدان در آن نقطه و هم جهت با خطوط میدان

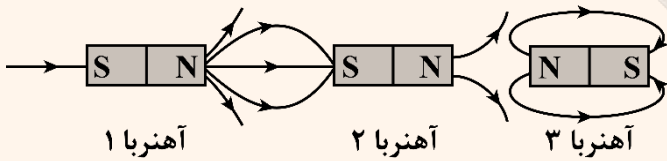
این خطوط بسته هستند. جهت خطوط خارج از آهنربا از قطب N به قطب S و در داخل آهنربا از قطب S به قطب N است.

این خطوط یکدیگر را قطع نمی‌کنند، بنابراین از هر نقطه از فضا حداکثر یک خط میدان مغناطیسی عبور می‌کند.

در نواحی که اندازه میدان، بزرگ‌تر است، خطوط میدان به هم نزدیک‌تر و متراکم‌تر هستند.

ویژگی‌های خطوط میدان مغناطیسی

یه نمونه باحال



با توجه به شکل مقابل، قدرت آهنرباها را با هم مقایسه کنید.

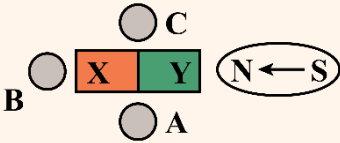
پاسخ تشریحی:

با توجه به خطوط میدان مغناطیسی هر آهنربا می‌توان دید که قدرت آن‌ها به صورت زیر است:

$$\text{آهنربا ۱} < \text{آهنربا ۲} < \text{آهنربا ۳}$$

یه نمونه باحال

شکل زیر یک آهنربای میله‌ای معمولی را نشان می‌دهد که در اطراف آن چهار عقربه مغناطیسی قرار دارند. جهت قرار گرفتن عقربه‌های A، B و C به ترتیب کدام است؟



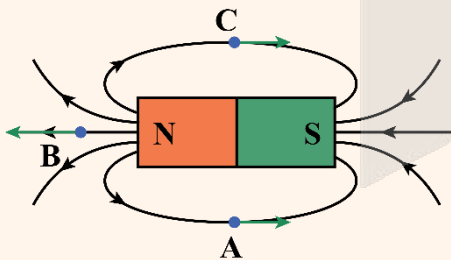
- (۱) \rightarrow و \leftarrow (۲) \leftarrow و \rightarrow (۳) \rightarrow و \rightarrow (۴) \leftarrow و \leftarrow

پاسخ تشریحی:

در این سؤال قطب‌های آهنربا به طور صریح مشخص نشده‌اند، بنابراین ابتدا قطب‌ها را تعیین می‌کنیم.

با توجه به این‌که جهت عقربه مغناطیسی (نوک N) به سمت قطب Y است؛ بنابراین قطب Y، قطب S است و در نتیجه قطب X، قطب N است.

برای تعیین جهت عقربه در نقاط A، B و C خط‌های میدان در اطراف آهنربا را رسم می‌کنیم. با توجه به این‌که بردار میدان مغناطیسی در هر نقطه از میدان، برداری مماس بر خط میدان و در جهت آن است، جهت میدان در نقاط A، B و C به صورت زیر خواهد شد.



پاسخ: گزینه ۱



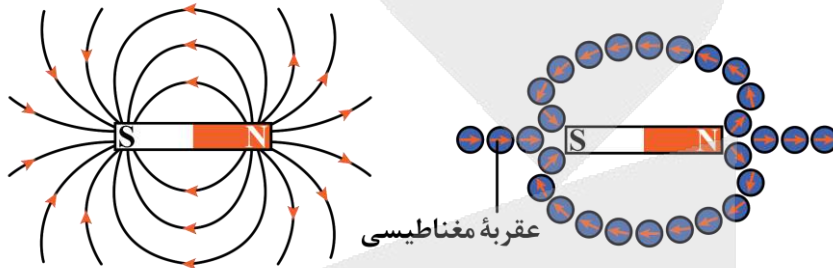


۴۷- شکل زیر، یک آهنربای میله‌ای و تعدادی عقربه مغناطیسی را نشان می‌دهد. به ترتیب از راست به چپ، کدام سر آهنربا قطب N بوده و جهت‌گیری عقربه مغناطیسی (۲) به کدام سمت است؟

- (۱) A، → (۲) B، →
 (۳) B، ← (۴) A، ←

پاسخ: گزینه ۱ (آسان - مفهومی - سریع - صفحه ۶۸ - ۱۱۰۳)

هر یک از خطوط میدان مغناطیسی اطراف یک آهنربا، یک حلقه بسته را تشکیل می‌دهند. جهت این خطوط در بیرون از آهنربا از قطب N به قطب S و در داخل آهنربا از قطب S به قطب N هستند. بنا به تعریف، بردار میدان مغناطیسی در هر نقطه از فضای پیرامون یک آهنربا در جهتی است که وقتی عقربه مغناطیسی در آن نقطه قرار می‌گیرد، قطب N عقربه، آن جهت را نشان می‌دهد، بنابراین با توجه به شکل زیر، **قسمت A مربوط به قطب N آهنربا بوده و جهت‌گیری عقربه مغناطیسی (۲) در مجاورت قسمت B آهنربا (قطب S) به سمت راست خواهد بود.**

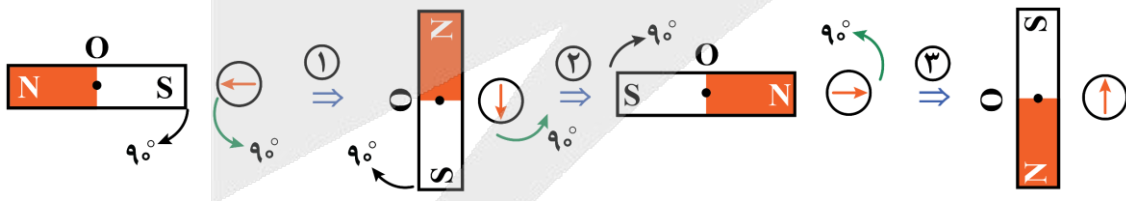


۴۸- یک آهنربای میله‌ای را مطابق شکل زیر، بر روی سطح افقی میزی قرار داده‌ایم و یک عقربه مغناطیسی را مقابل قطب S آن قرار می‌دهیم. اگر حول محوری که از نقطه O گذشته و بر سطح آهنربا عمود است، آهنربا را ۲۷۰ درجه ساعتگرد بچرخانیم، عقربه مغناطیسی چند درجه و در چه جهتی می‌چرخد؟

- (۱) ۲۷۰ و پادساعتگرد
 (۲) ۵۴۰ و پادساعتگرد
 (۳) ۵۴۰ و ساعتگرد
 (۴) ۲۷۰ و ساعتگرد

پاسخ: گزینه ۱ (متوسط - مفهومی - سریع - صفحه ۶۸ - ۱۱۰۳)

می‌دانیم در فضای اطراف آهنربا، خطوط میدان مغناطیسی از قطب N به قطب S است و قطب N عقربه مغناطیسی در جهت خطوط میدان مغناطیسی قرار می‌گیرد، بنابراین با توجه به شکل‌های زیر داریم:



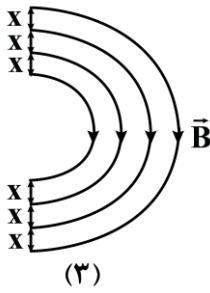
با ۲۷۰ درجه چرخش ساعتگرد آهنربا حول نقطه O، عقربه مغناطیسی ۲۷۰ درجه پادساعتگرد می‌چرخد.

راهنمای مسیرت

بچه‌ها ایده طرح این سؤال مربوط به فعالیت ۲-۳ کتاب درسی هست که اتفاقاً هم برای کنکور و هم برای امتحان نهایی به شدت اهمیت بالایی داره. پس حسابی این تست رو بلد باشین.

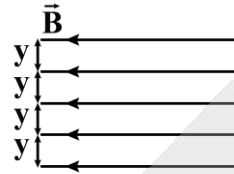


۴۹- چه تعداد از میدان‌های مغناطیسی زیر که هر یک در ناحیه کوچکی از فضا هستند، میدان مغناطیسی یکنواخت می‌باشد؟



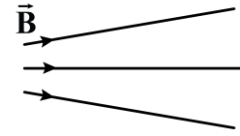
(۳)

۳ (۴)



(۲)

۲ (۳)



(۱)

۱ (۲)

۱ (صفر)

(آسان - خطبه‌خط - سریع ۵ - صفحه ۷۰ - ۱۱۰۳)

پاسخ: گزینه ۲

می‌دانیم هرگاه در نقاط مختلف ناحیه‌ای از فضا جهت و اندازه میدان مغناطیسی، یکسان باشد، در این صورت میدان مغناطیسی را در آن ناحیه یکنواخت می‌گویند. با توجه به شکل‌های داده‌شده، فقط در **شکل (۲)**، جهت و اندازه میدان مغناطیسی، یکسان بوده و این میدان یکنواخت است.

میدان مغناطیسی یکنواخت

میدان مغناطیسی یکنواخت، میدانی می‌باشد که اندازه و جهت آن در تمام نقاط، ثابت و یکسان است. برای نمایش هر نوع میدان یکنواخت از خط‌های راست، موازی و هم‌فاصله استفاده می‌شود.



۵۰- کدام یک از عبارتهای زیر در مورد میدان مغناطیسی زمین درست است؟

- الف- جهت میدان مغناطیسی زمین در بازه‌های زمانی نامنظم از ده هزار تا یک میلیون سال به‌طور کامل وارون می‌شود.
- ب- قطب‌های مغناطیسی زمین بر قطب‌های جغرافیایی آن کاملاً منطبق نیستند و فاصله نسبتاً زیادی از یک‌دیگر دارند.
- ج- وقتی یک سوزن مغناطیسی شده را از وسط آن آویزان می‌کنیم، در بیشتر نقاط زمین، امتداد آن با سطح افقی زمین زاویه‌ای می‌سازد که به آن شیب مغناطیسی می‌گویند.

(۴) «الف»، «ب» و «ج»

(۳) فقط «ب» و «ج»

(۲) فقط «الف» و «ب»

(۱) فقط «الف» و «ج»

(آسان - خطبه‌خط - سریع ۵ - صفحه ۶۹ - ۱۱۰۳)

پاسخ: گزینه ۴

طبق متن کتاب درسی، تمام عبارتها درست هستند.

میدان مغناطیسی زمین

- ۱- طرح خط‌های میدان مغناطیسی زمین مانند طرح خط‌های آهنربای میله‌ای بزرگی است که در نزدیکی مرکز زمین قرار دارد.
- ۲- **قطب شمال مغناطیسی زمین** در نزدیکی **قطب جنوب جغرافیایی** و **قطب جنوب مغناطیسی زمین** در نزدیکی **قطب شمال جغرافیایی** زمین است.
- ۳- قطب‌های مغناطیسی زمین بر قطب‌های جغرافیایی آن **منطبق نیستند** و در **فاصله نسبتاً زیادی** از هم قرار دارند.
- ۴- شواهد زمین‌شناختی نشان می‌دهند که **جهت میدان مغناطیسی زمین** در **بازه‌های زمانی نامنظم** از ده هزار تا یک میلیون سال به **طور کامل وارون** می‌شوند.
- ۵- میدان مغناطیسی زمین در **قطب‌ها بیشترین** مقدار و در **استوا کمترین** مقدار را دارد.

نکته

وقتی یک آهنربای میله‌ای را از وسط آن آویزان می‌کنیم، در بیشتر نقاط زمین به‌طور افقی قرار نمی‌گیرد و امتداد آن با سطح افقی زمین، زاویه می‌سازد. به این زاویه **شیب مغناطیسی** گفته می‌شود.





برای دیدن پاسخنامه ویدئویی آزمون
یا بر روی لینک زیر کلیک کنید!
QRcode بالا را اسکن کنید!
پاسخنامه ویدئویی آزمون

بودجه بندی این آزمون در پی غذای سالم (از ابتدای آنتالپی همان محتوای انرژی است تا انتهای جمع پذیری گرمای واکنش ها، قانون هس) صفحه های ۶۵ تا ۷۷

بودجه بندی این آزمون

مباحث این آزمون در مجموع ۲ تست از ۳۵ تست کنگور را پوشش داده است.

سهم در کنگور

۵۱- کدام گزینه نادرست است؟

- ۱) در صورت واکنش دادن گازهای آلاینده CO و NO با یکدیگر، گازهای پایدارتر N_2 و CO_2 تولید خواهند شد.
- ۲) برای محاسبه ΔH یک واکنش معین با استفاده از قانون هس باید شرایط انجام همه واکنش ها یکسان باشد.
- ۳) به کمک گرماسنج لیوانی می توان آنتالپی فرایند انحلال را در حجم ثابت به روش تجربی اندازه گیری کرد.
- ۴) سوخت های سبز، دارای اتم اکسیژن هستند و می توان آن ها را از دانه های روغنی استخراج کرد.

(آسان - خط به خط - استاندارد) - صفحه ۷۶ - ۱۱۰۲

پاسخ: گزینه ۳

گرماسنج لیوانی برای تعیین ΔH فرایندهای انحلال و واکنش هایی که در حالت محلول انجام می شوند، مناسب است و به کمک این دستگاه می توان گرمای واکنش را در فشار ثابت (نه حجم ثابت) به روش تجربی تعیین کرد.

بررسی سایر گزینه ها:

- ۱) گازهای آلاینده CO و NO طبق واکنش زیر با یکدیگر واکنش داده و به گازهایی پایدارتر و با آلاینده گی کمتر تبدیل می شوند.
 $CO(g) + NO(g) \rightarrow CO_2(g) + N_2(g)$
- ۲) طبق قانون هس با استفاده از ΔH دو یا چند واکنش می توان ΔH یک واکنش معین را به دست آورد، به شرطی که شرایط انجام همه واکنش ها یکسان باشد.
- ۴) سوخت های سبز علاوه بر داشتن اتم های کربن و هیدروژن، دارای اتم های اکسیژن نیز هستند. اتانول، یکی از سوخت های سبز است. سوخت های سبز از پسماندهای گیاهانی مانند سویا، نیشکر و دیگر دانه های روغنی استخراج می شوند.



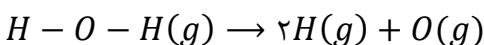
۵۲- کدام مورد عبارت زیر را به درستی تکمیل می کند؟ ($H = 1, O = 16: g \cdot mol^{-1}$)

- «اگر با دادن ۵۱/۴۴ کیلوژول گرما، به یک گرم بخار آب به اتم های گازی مجزا تبدیل شود. آنتالپی پیوند $O - H$ به تقریب برابر با کیلوژول بر مول است و این مقدار از آنتالپی پیوند $N - H$ است.»
- (۱) ۴۳۶ - بیشتر (۲) ۴۶۳ - بیشتر (۳) ۴۳۶ - کمتر (۴) ۴۶۳ - کمتر

(متوسط - محاسباتی - سریع) - صفحه ۶۸ - ۱۱۰۲

پاسخ: گزینه ۲

واکنش انجام شده به صورت زیر است:



راه حل مسئله

در واکنش مورد نظر، تمام پیوندها می شکند و گرمای مصرف شده برابر آنتالپی این پیوندها است. پس با محاسبه تعداد پیوندهای شکسته شده در این فرایند، آنتالپی پیوند $O - H$ را می توان حساب کرد.

در ابتدا باید مقدار (مول) پیوندهای موجود در یک گرم بخار آب را پیدا کنیم، بنابراین داریم:

$$n \text{ mol } O - H = 1 \text{ g } H_2O \times \frac{1 \text{ mol } H_2O}{18 \text{ g } H_2O} \times \frac{2 \text{ mol } O - H}{1 \text{ mol } H_2O} = \frac{1}{9} \text{ mol}$$

پس در این نمونه، $\frac{1}{9}$ مول پیوند $O - H$ وجود دارد. از آن جا که $51/44$ کیلوژول گرما سبب شکسته شدن این مقدار پیوند شده است، آنتالپی پیوند $O - H$ برابر است با:

$$? \text{ kJ} = 1 \text{ mol } (O - H) \times \frac{51/44 \text{ kJ}}{\frac{1}{9} \text{ mol } (O - H)} \approx 463 \text{ kJ} \cdot \text{mol}^{-1}$$

در نتیجه آنتالپی پیوند $O - H$ به تقریب برابر با 463 کیلوژول بر مول است. همچنین شعاع اتمی اکسیژن نسبت به نیتروژن کمتر است و به همین علت استحکام پیوند آن با اتم هیدروژن بیشتر خواهد بود؛ در نتیجه آنتالپی پیوند $O - H$ نسبت به آنتالپی پیوند $N - H$ بیشتر است.



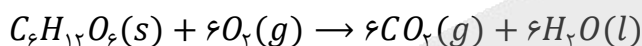
۵۳- کدام یک از مطالب زیر درست است؟

- (۱) تغییر آنتالپی یک واکنش برابر مقدار انرژی است که سامانه با محیط در فشار یکسان مبادله می کند.
- (۲) علت انجام پذیر نبودن تولید آب اکسیژنه از عناصر سازنده، گرماده بودن این واکنش است.
- (۳) چربی ها همانند کربوهیدرات ها برای تولید انرژی در بدن به یک قند تبدیل می شوند.
- (۴) مقدار تغییر آنتالپی فرایند فتوسنتز برابر قدر مطلق آنتالپی سوختن قند خون است.

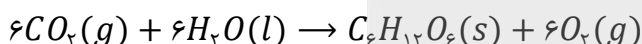
متوسط - مفهومی - استاندارد (صفحه ۷۶ - ۱۱۰۲)

پاسخ: گزینه ۴

قند خون همان گلوکز است که واکنش سوختن آن به صورت زیر است:



همچنین معادله فرایند فتوسنتز که در آن گلوکز از آب و کربن دی اکسید تولید می شود، به صورت زیر است:



همان طور که مشخص است این دو معادله عکس یکدیگر هستند و به همین علت آنتالپی این دو واکنش قرینه یکدیگر هستند.

بررسی سایر گزینه ها:

تغییر آنتالپی یک واکنش برابر اختلاف آنتالپی واکنش دهنده ها و فراورده های موجود در آن واکنش است. برای یک واکنش اغلب به جای تغییر آنتالپی از واژه آنتالپی استفاده می شود. تغییر آنتالپی یک واکنش شیمیایی معادل گرمایی (و نه انرژی) است که در دما و فشار ثابت، در اثر انجام آن واکنش میان سامانه و محیط منتقل می گردد؛ بر این اساس می توان گفت Q_p برابر ΔH واکنش است. مقدار ΔH معادل گرمای مبادله شده در واکنش بوده و علامت آن نشان دهنده گرماگیر ($\Delta H > 0$) یا گرماده ($\Delta H < 0$) بودن آن واکنش است.

اگر چه واکنش تشکیل آب اکسیژنه از عناصر سازنده گرماده بوده و انجام آن در آزمایشگاه امکان پذیر نیست، اما علت این عدم انجام، تغییر آنتالپی واکنش نیست. در واقع از آن جا که آب پایدارتر از هیدروژن پراکسید است، از واکنش میان گازهای اکسیژن و هیدروژن به طور مستقیم آب حاصل می شود و آب اکسیژنه به این صورت تولید نمی شود. ساختار لوویس این ماده به صورت زیر است:

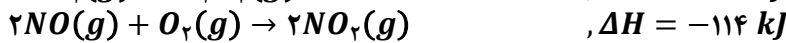
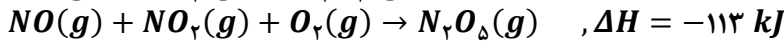
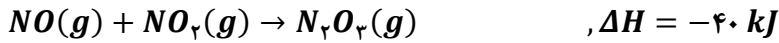


از میان انواع مواد غذایی که ما مصرف می کنیم، کربوهیدرات ها، چربی ها و پروتئین ها در بدن انسان انرژی تولید می کنند. از میان این سه ماده، تنها کربوهیدرات ها به قند خون یا همان گلوکز تبدیل می شوند. گلوکز توسط خون به یاخته ها می رسد و در یاخته ها گلوکز با شرکت در فرایند اکسایش، انرژی آزاد می کند.





۵۴- با توجه به واکنش‌های مقابل:



ΔH واکنش $N_2O_3(g) + N_2O_5(g) \rightarrow 2N_2O_4(g)$ برابر چند کیلوژول است؟

(۴) -۱۸

(۳) -۱۱۵

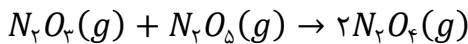
(۲) -۷۵

(۱) -۱۲۹

(متوسط - محاسباتی - زمانبر ۵ - صفحه ۷۵ - ۱۱۰۲)

پاسخ: گزینه ۲

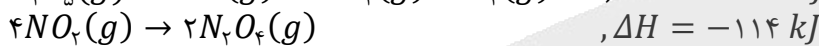
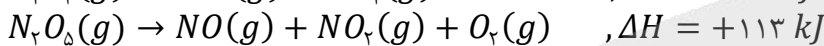
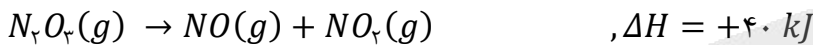
واکنش اصلی به صورت زیر است:



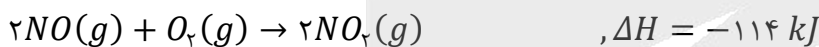
آنتالپی این واکنش را به کمک قانون هس محاسبه می‌کنیم:

در واکنش اول $N_2O_3(g)$ ، در واکنش دوم $N_2O_5(g)$ و در واکنش سوم $N_2O_4(g)$ غیر تکراری هستند. پس باید این واکنش‌ها را به گونه‌ای تغییر دهیم تا ضریب و جهت آن‌ها در این ۳ واکنش برابر واکنش اصلی باشد:

پس واکنش اول و دوم را معکوس می‌کنیم و واکنش سوم را در ۲ ضرب می‌کنیم.



برای واکنش دوم که ماده غیر تکراری ندارد، به گاز اکسیژن توجه می‌کنیم که در واکنش اصلی وجود ندارد و تنها در واکنش دوم و چهارم دیده می‌شود. ضریب این ماده در واکنش چهارم باید به گونه‌ای باشد که با ضریب آن در واکنش دوم برابر و جهت آن مخالف واکنش دوم باشد. (البته باید به واکنش دوم پس از تغییر توجه کرد.) بنابراین واکنش چهارم را بدون تغییر باقی می‌گذاریم:



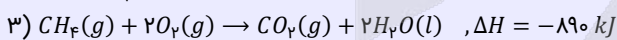
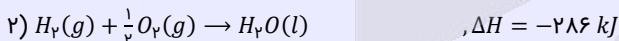
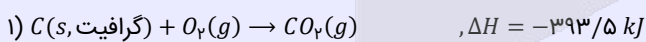
در نهایت آنتالپی این واکنش طبق قانون هس برابر است با:

$$\Delta H = 40 + 113 + (-114) + (-114) = -75 \text{ kJ}$$

در نتیجه آنتالپی واکنش اصلی برابر با -75 کیلوژول است.

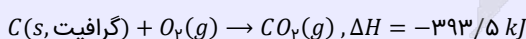
قانون هس

گرمای یک واکنش معین به راهی که برای انجام واکنش در پیش گرفته می‌شود، بستگی ندارد. بر اساس قانون هس، اگر معادله واکنش را بتوان از جمع دو یا چند معادله دیگر به دست آورد، ΔH آن واکنش را نیز می‌توان از جمع ΔH ‌های واکنش‌های دیگر محاسبه کرد. به عنوان مثال، آنتالپی واکنش $CH_4(g) + 2H_2(g) \rightarrow C(s, \text{گرافیت}) + 2H_2O(l)$ را با استفاده از واکنش‌های زیر حساب می‌کنیم:

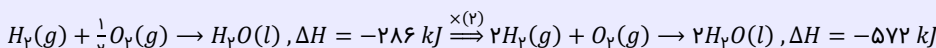


ابتدا از میان مواد شرکت‌کننده در واکنش‌ها، موادی که غیر تکراری هستند را انتخاب می‌کنیم و ضریب و جهت آن‌ها را مطابق واکنش اصلی قرار می‌دهیم؛ در این جا $C(s, \text{گرافیت})$ از واکنش اول، $H_2(g)$ از واکنش دوم و $CH_4(g)$ از واکنش سوم، غیر تکراری هستند؛ بنابراین واکنش‌ها را بر اساس ضریب این سه ماده در واکنش اصلی تغییر می‌دهیم:

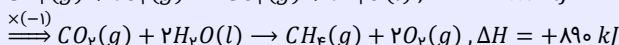
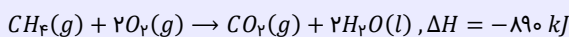
★ واکنش اول: ضریب و جهت $C(s, \text{گرافیت})$ مشابه واکنش اصلی است؛ پس این واکنش را بدون تغییر قرار می‌دهیم.



★ واکنش دوم: ضریب $H_2(g)$ نصف واکنش اصلی است؛ پس این واکنش را در ۲ ضرب می‌کنیم:



★ واکنش سوم: جهت $CH_4(g)$ برعکس واکنش اصلی است؛ پس این واکنش را در (-1) ضرب می‌کنیم:



حال، ΔH واکنش اصلی را بر اساس قانون هس به دست می‌آوریم:

$$\Delta H = (-393/5) + (-572) + (+890) = -75/5 \text{ kJ}$$

توجه!

اگر پس از در نظر گرفتن مواد غیر تکراری، واکنشی باقی ماند، در میان مواد شرکت‌کننده در این واکنش به دنبال ماده‌ای می‌گردیم که در واکنش اصلی نبوده و تنها در یک واکنش دیگر دیده شود. ضریب این ماده را در این واکنش برابر واکنش دیگر قرار می‌دهیم، اما جهت آن را عکس قرار می‌دهیم، تا با یکدیگر حذف شوند و در واکنش مجموع نیایند.



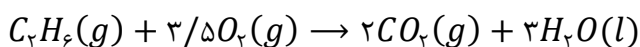
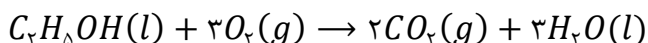
۵۵- به‌ازای تولید گرمای برابر از سوختن اتانول و اتان، سوخت سبز مقدار کربن‌دی‌اکسید تولید می‌کند و نسبت گاز کربن‌دی‌اکسید تولیدشده به گاز اکسیژن مصرف‌شده در واکنش سوختن بیشتر بوده است.

(۱) بیشتری - اتانول (۲) کمتری - اتانول (۳) کمتری - اتان (۴) بیشتری - اتان

(متوسط - مفهومی - سریع) - صفحه ۷۳ - ۱۱۰۲

پاسخ: گزینه ۱

واکنش سوختن این دو ماده به‌صورت زیر است:

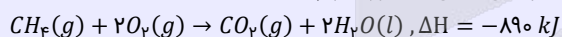


در این دو واکنش از سوختن هر مول از این دو ماده، مقدار برابری گاز کربن‌دی‌اکسید تولید می‌شود. همچنین از سوختن یک مول اتان نسبت به یک مول اتانول، گرمای بیشتری آزاد می‌شود؛ پس برای تولید مقداری برابر گرما از سوختن این دو ماده، مقدار بیشتری اتانول باید بسوزد و به دنبال آن مقدار بیشتری گاز کربن‌دی‌اکسید تولید می‌شود.

همچنین در این دو واکنش به‌ازای تولید ۲ مول کربن‌دی‌اکسید، در سوختن اتانول اکسیژن کمتری مصرف می‌شود و به همین علت در واکنش سوختن اتانول نسبت به اتان، نسبت کربن‌دی‌اکسید تولیدشده به اکسیژن مصرف‌شده بیشتر است.

آنتالپی سوختن

آنتالپی سوختن یک ماده، معادل با گرمای واکنش در فشار ثابت و دمای ۲۵°C است که در آن واکنش، یک مول از ماده در اکسیژن کافی می‌سوزد. چون مقدار اکسیژن کافی است، در نتیجه واکنش سوختن، کامل خواهد بود و چون در دمای ۲۵°C است، حالت فیزیکی آب به‌صورت مایع است. واکنش سوختن، گرماده است؛ در نتیجه علامت آنتالپی واکنش سوختن، منفی است. برای مثال آنتالپی واکنش سوختن متان به‌صورت زیر است:



این واکنش نشان می‌دهد که به‌ازای سوختن کامل یک مول متان، ۸۹۰ کیلوژول گرما آزاد می‌شود.

توالی زیر را در مورد آنتالپی‌های سوختن ترکیب‌های هم‌کربن به‌خاطر بسپارید:

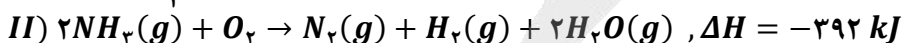
آلکین > الکل > آلکن > آلکان: آنتالپی سوختن

برای مثال ترتیب آنتالپی سوختن اتان، اتن، اتانول و اتین به‌صورت زیر است:

اتین > اتانول > اتن > اتان: آنتالپی سوختن



۵۶- با توجه به واکنش‌های زیر، اگر پنج لیتر گاز آمونیاک طبق واکنش $N_2(g) + 3H_2(g) \rightarrow 2NH_3(g)$ تولید شود، مقدار گرمای آزادشده چند کیلوژول است؟ (جرم مولی و چگالی گاز آمونیاک به ترتیب 17 g.mol^{-1} و $1/7 \text{ g.L}^{-1}$ است.)



۲۰ (۴)

۲۴ (۳)

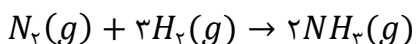
۴۰ (۲)

۴۸ (۱)

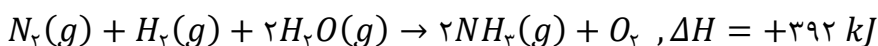
(متوسط - محاسباتی - استاندارد) - صفحه ۷۵ - ۱۱۰۲

پاسخ: گزینه ۳

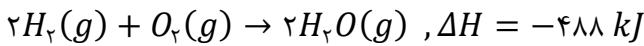
در ابتدا باید با استفاده از قانون هس، آنتالپی واکنش تولید آمونیاک را پیدا کنیم. معادله واکنش اصلی به‌صورت زیر است:



در واکنش دوم آمونیاک غیر تکراری است پس ضریب آن در این واکنش و واکنش اصلی باید برابر باشد. بر این اساس واکنش دوم را معکوس کرده و مقدار آنتالپی آن قرینه می‌شود:



در واکنش اول هیچ ماده غیر تکراری وجود ندارد. پس به آب که در واکنش اصلی وجود ندارد توجه می‌کنیم. ضریب این واکنش را به گونه‌ای قرار می‌دهیم تا ضریب آن در دو واکنش برابر ولی جهت آن‌ها قرینه شود. بنابراین واکنش را در ۲ ضرب می‌کنیم.



بر اساس قانون هس آنتالپی واکنش اصلی برابر مجموع آنتالپی واکنش‌های تغییر یافته است، پس آنتالپی واکنش اصلی برابر است با:

$$\Delta H = -488 + 392 = -96 \text{ kJ}$$

پس آنتالپی واکنش تولید آمونیاک از عناصر سازنده آن برابر با -96 کیلوژول است. حال باید مقدار گرمای آزاد شده در اثر تولید ۵ لیتر آمونیاک را محاسبه کنیم:

$$? \text{ kJ گرما} = 5 \text{ L NH}_3 \times \frac{1/7 \text{ g NH}_3}{1 \text{ L NH}_3} \times \frac{1 \text{ mol NH}_3}{17 \text{ g NH}_3} \times \frac{96 \text{ kJ گرما}}{2 \text{ mol NH}_3} = 24 \text{ kJ}$$

پس مقدار گرمای آزاد شده در این واکنش برابر با ۲۴ کیلوژول است.



۵۷- کربن دی‌سولفید مطابق واکنش موازنه نشده $CS_2(g) + O_2(g) \rightarrow CO_2(g) + SO_2(g)$ می‌سوزد. با توجه به جدول زیر،

ارزش سوختی این گاز به تقریب برابر چند کیلوژول بر گرم است؟ ($C = 12, S = 32: \text{g. mol}^{-1}$)

$S - O$	$C = S$	$O = O$	$S = O$	$C = O$	پیوند
۳۲۴	۴۸۰	۴۹۶	۵۲۳	۸۰۵	میانگین آنتالپی پیوند (kJ. mol^{-1})

۱۰/۶ (۴)

۱۱/۳ (۳)

۱۰/۹ (۲)

۱۱/۷ (۱)

(متوسط - محاسباتی - استاندارد) - صفحه ۷۲ - ۱۱۰۲

پاسخ: گزینه ۳

واکنش انجام شده به صورت زیر است:



راه حل مسئله

برای به دست آوردن ارزش سوختی یک ماده می‌توان از فرمول آنتالپی سوختن آن ماده تقسیم بر جرم مولی استفاده کرد. برای این منظور باید آنتالپی واکنش سوختن که در شرایط گازی انجام شده را به کمک آنتالپی پیوندها حساب کنیم.

ابتدا، آنتالپی این واکنش را حساب می‌کنیم:

$$\begin{aligned} \Delta H \text{ واکنش} &= [\text{مجموع آنتالپی پیوندها در مواد واکنش دهنده}] - [\text{مجموع آنتالپی پیوندها در مواد فراورده}] \\ \Rightarrow \Delta H \text{ واکنش} &= [2\Delta H(C = S) + 3\Delta H(O = O)] - [2\Delta H(C = O) + 2\Delta H(S = O) + 2\Delta H(S - O)] \\ \Rightarrow \Delta H \text{ واکنش} &= (2 \times 480 + 3 \times 496) - (2 \times 805 + 2 \times 523 + 2 \times 324) = -856 \text{ kJ} \end{aligned}$$

پس آنتالپی سوختن این ترکیب برابر -856 کیلوژول بر مول است. حال ارزش سوختی این ماده را به دست می‌آوریم:

$$\text{ارزش سوختی} = \frac{|\text{آنتالپی سوختن}|}{\text{جرم مولی}} \Rightarrow A = \frac{856}{76} \approx 11/3 \text{ kJ. g}^{-1}$$

پس ارزش سوختی این ماده به تقریب برابر $11/3$ کیلوژول بر گرم است.

آنتالپی واکنش در حالت گازی

$$\Delta H \text{ واکنش} = [\text{مجموع آنتالپی پیوندها در مواد فراورده}] - [\text{مجموع آنتالپی پیوندها در مواد واکنش دهنده}]$$



۵۸- با توجه به ترکیب‌های «۲-هیتانول، بنزالدهید، بنزن و سیکلوهپتان» کدام مقایسه درباره آن‌ها نادرست است؟

$$(H = 1, C = 12, O = 16: \text{g. mol}^{-1})$$

(۲) کمترین جرم به ازای یک مول ماده: بنزن

(۱) بیشترین شمار پیوند اشتراکی: ۲-هیتانول

(۴) کمترین نسبت شمار اتم‌های هیدروژن به کربن: بنزالدهید

(۳) بیشترین درصد جرمی اتم کربن: سیکلوهپتان

فرمول مولکولی ترکیب‌های ۲-هپتانون، بنزآلدهید، بنزن و سیکلوهپتان به ترتیب به صورت $C_7H_{14}O$ ، C_7H_6O ، C_6H_6 و C_7H_{14} است. رابطه درصد جرمی اتم کربن در ترکیب به صورت زیر است:

$$\text{درصد جرمی اتم کربن} = \frac{\text{جرم اتم‌های کربن}}{\text{جرم کل مولکول}} \times 100$$

در ابتدا، باید ترکیبات هفت کربنه را بررسی کنیم. از آنجا که در این ترکیبات جرم اتم‌های کربن یکسان است، در نتیجه ترکیبی دارای بیشترین درصد جرمی اتم کربن است که مجموع جرم اتم‌های دیگر آن کمتر باشد. پس، سیکلوهپتان (C_7H_{14}) از بین ترکیبات هفت کربنه دارای بیشترین درصد جرمی اتم کربن است. حال درصد جرمی کربن در سیکلوهپتان و بنزن را مقایسه می‌کنیم. هر دو ماده هیدروکربن هستند، پس درصد جرمی کربن در بنزن که نسبت شمار اتم‌های هیدروژن به شمار اتم‌های کربن در آن کمتر است، بیشتر بوده و از سایر ترکیبات بیشتر است.

شمار پیوندهای اشتراکی در یک ترکیب با فرمول شیمیایی $C_nH_mO_x$ برابر است با:

$$2n + \frac{m}{2} + x$$

بر این اساس در میان این چهار ترکیب، ۲-هپتانون ($C_7H_{14}O$) دارای بیشترین شمار پیوندهای اشتراکی است.

راه حل سریع

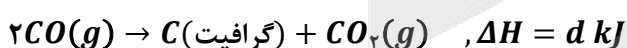
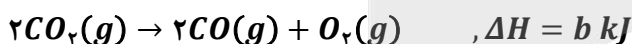
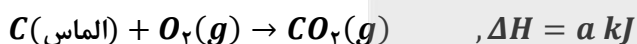
برای پیدا کردن ترکیب دارای بیشترین شمار پیوندهای اشتراکی باید به سراغ ترکیبی برویم که دارای بیشترین شمار اتم‌های کربن، هیدروژن و اکسیژن (در صورت وجود آن در ترکیب) است. با توجه به فرمول مولکولی این چهار ترکیب، ۲-هپتانون ($C_7H_{14}O$) دارای بیشترین شمار اتم‌های کربن، هیدروژن و اکسیژن است و در نتیجه، آن دارای بیشترین شمار پیوندهای اشتراکی در بین ترکیبات بیان شده است.

کمترین جرم به ازای یک مول ماده یا همان کمترین جرم مولی مربوط به ترکیبی است که دارای شمار اتم‌های کربن، هیدروژن و اکسیژن کمتری است. با توجه به فرمول مولکولی این چهار ترکیب، بنزن (C_6H_6) دارای کمترین جرم مولی در بین ترکیبات بیان شده است.

نسبت شمار اتم‌های هیدروژن به کربن در ۲-هپتانون، بنزآلدهید، بنزن و سیکلوهپتان به ترتیب برابر با ۲، $\frac{6}{1}$ و ۲ است. در نتیجه کمترین مقدار برای این نسبت مربوط به بنزآلدهید است.



۵۹- با توجه به واکنش‌های گرمایشیایی مقابل:



آنتالپی واکنش $C(\text{گرافیت}) \rightarrow C(\text{الماس})$ و علامت ΔH این واکنش کدام است؟

۲) $a + b + 2c - d$ منفی

۴) $a + b + 2c - d$ مثبت

۱) $a + 2b - c + 2d$ منفی

۳) $a + 2b - c + 2d$ مثبت

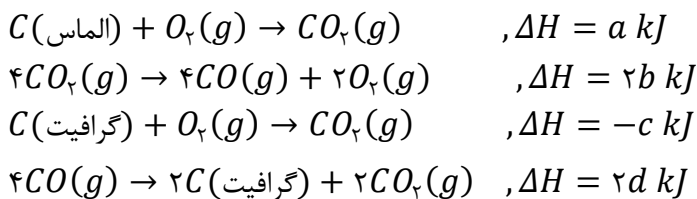
میانبر

بررسی رسیدن به معادله اصلی از ضریب‌های داده شده به آنتالپی واکنش‌ها در $a + 2b - c + 2d$ و $a + b + 2c - d$.

برای $a + 2b - c + 2d$: واکنش اول و سوم بدون تغییر و واکنش دوم و چهارم ضرب در ۲.

برای $a + b + 2c - d$: واکنش اول و دوم بدون تغییر، واکنش سوم قرینه و ضرب در ۲ و قرینه کردن واکنش چهارم.

اگر واکنش دوم و چهارم را در ۲ ضرب کنیم و واکنش‌های اول و سوم را بدون تغییر باقی بگذاریم، واکنش هدف ما « C (الماس)» (گرافیت) به دست می‌آید. بنابراین معادلهٔ واکنش‌های مورد نظر به صورت زیر می‌شود:

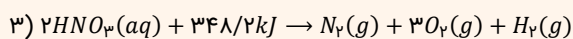
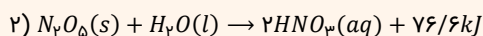
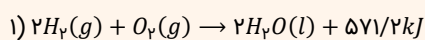


در نتیجه آنتالپی واکنش هدف برابر با $a + 2b - c + 2d$ کیلوژول است.

همچنین می‌دانیم الماس دارای سطح انرژی بیشتری نسبت به گرافیت است، پس در واکنش تبدیل الماس به گرافیت، یک ماده با انرژی (آنتالپی) بیشتر به ماده‌ای با انرژی (آنتالپی) کمتر تبدیل می‌شود. در نتیجه این واکنش، یک واکنش گرماده بوده و ΔH آن منفی است.

برای تمرین بیشتر، مثال زیر را حل کنید!

با توجه به معادله‌های شیمیایی مقابل:

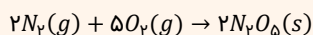


با تولید ۲۷۰ گرم N_2O_5 جامد از عناصر سازنده این ماده، کیلوژول گرما می‌شود. ($N_2O_5 = 108 \text{ g.mol}^{-1}$)

۱) ۳۵ - مصرف (۲) ۴۰ - آزاد (۳) ۳۵ - آزاد (۴) ۴۰ - مصرف

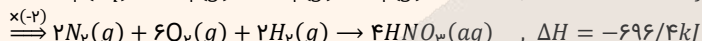
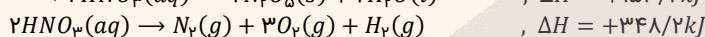
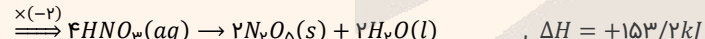
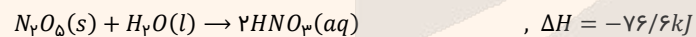
پاسخ: گزینه ۱

واکنش تولید N_2O_5 از عناصر N_2 و O_2 به صورت مقابل انجام می‌گیرد:

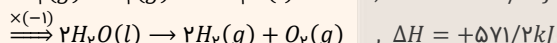
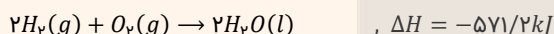


ابتدا با استفاده از قانون هس آنتالپی این واکنش را به دست می‌آوریم. برای استفاده از قانون هس در این واکنش به روش زیر عمل می‌کنیم:

۱) در میان مواد شرکت‌کننده در واکنش‌های اول تا سوم، تنها N_2O_5 در واکنش دوم و N_2 در واکنش سوم غیر تکراری هستند، پس ضریب و جهت این مواد را در این دو واکنش مطابق واکنش اصلی قرار می‌دهیم:



۲) فقط واکنش اول مانده است. در میان مواد شرکت‌کننده در واکنش اول آب در واکنش اصلی نیست و در واکنش دوم دیده می‌شود. پس ضریب آب را در واکنش اول برابر واکنش دوم قرار می‌دهیم، اما جهت آن را به صورت عکس قرار می‌دهیم:



آنتالپی واکنش اصلی برابر مجموع آنتالپی واکنش‌های تغییر یافته است؛ پس، آنتالپی واکنش اصلی را حساب می‌کنیم:

$$\Delta H = (+153/2) + (-696/4) + (+571/2) = +28 \text{ kJ}$$

با توجه به مثبت بودن آنتالپی واکنش، با انجام واکنش مورد نظر، گرما مصرف می‌گردد. در نهایت مقدار گرمای مصرف شده را حساب می‌کنیم:

$$? \text{ kJ گرما} = 270 \text{ g } N_2O_5 \times \frac{1 \text{ mol } N_2O_5}{108 \text{ g } N_2O_5} \times \frac{28 \text{ kJ}}{2 \text{ mol } N_2O_5} = 35 \text{ kJ}$$

پس در این واکنش ۳۵ کیلوژول گرما مصرف می‌شود.



۶۰- کدام یک از مطالب زیر در مورد اکسیژن و اوزون نادرست است؟

الف - نسبت شمار جفت الکترون‌های پیوندی به ناپیوندی در گاز اوزون بیشتر است.

ب - مجموع آنتالپی پیوند در یک گرم گاز اوزون کمتر از یک گرم گاز اکسیژن است.

ج - همانند گرافیت و الماس، این دو آلوتروپ یکدیگر هستند.

د - گاز قطبی نسبت به گاز ناقطبی پایدارتر است.

۴) «ج» و «د»

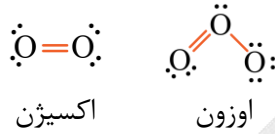
۳) «ب» و «ج»

۲) «الف» و «د»

۱) «الف» و «ب»



ساختار اوزون و اکسیژن به صورت زیر است:



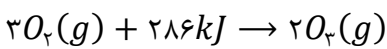
عبارت‌های (الف) و (د) نادرست هستند.

بررسی موارد:

(الف) نسبت شمار جفت الکترون‌های پیوندی به شمار جفت الکترون‌های ناپیوندی در اوزون و اکسیژن به ترتیب برابر با $\frac{3}{6}$ و $\frac{2}{4}$ است که با

یکدیگر مساوی هستند.

(پ) واکنش تبدیل گاز اکسیژن به گاز اوزون به صورت زیر انجام می‌شود:



این واکنش یک واکنش گرماگیر بوده و بر اساس آن می‌توان گفت که آنتالپی پیوند در واکنش‌دهنده بیشتر از فراورده است:

$$\Delta H = [\text{مجموع آنتالپی پیوندها در مواد فراورده}] - [\text{مجموع آنتالپی پیوندها در مواد واکنش‌دهنده}] > 0$$

$$[\text{مجموع آنتالپی پیوندها در مواد فراورده}] > [\text{مجموع آنتالپی پیوندها در مواد واکنش‌دهنده}]$$

پس مجموع آنتالپی پیوند در اوزون فراورده کمتر از اکسیژن واکنش‌دهنده است.

(ج) آلوتروپ یا دگرشکل به هر یک از شکل‌های مولکولی یا بلوری یک عنصر گفته می‌شود. پس دو ماده که تنها از اتم‌های یک عنصر

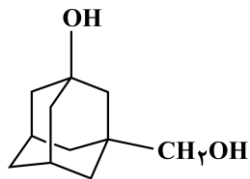
ایجاد شده‌اند اما نحوه اتصال آن اتم‌ها در دو ماده مشابه نباشند، آلوتروپ یکدیگر هستند مانند اکسیژن و اوزون، گرافیت و الماس و فسفر سفید و فسفر قرمز.

(د) سطح انرژی و آنتالپی اوزون بیشتر از اکسیژن بوده و به همین علت اوزون ناپایدارتر است. (این مورد از گرماگیر بودن واکنش بالا

استنباط می‌شود. در یک واکنش گرماگیر، سطح انرژی فراورده بالاتر از واکنش‌دهنده بوده و واکنش‌دهنده پایدارتر است.) گاز اوزون به علت وجود جفت الکترون ناپیوندی بر روی عنصر مرکزی، قطبی بوده و اکسیژن یک گاز ناقطبی است.



۶۱- کدام یک از گزینه‌های زیر در مورد ترکیب مقابل نادرست است؟ ($H = 1, C = 12, O = 16: g \cdot mol^{-1}$)



(۱) ترکیب مورد نظر دارای دو گروه عاملی هیدروکسیل است.

(۲) تفاوت شمار گروه‌های CH_2 و CH در این ترکیب برابر با ۶ است.

(۳) نسبت درصد جرمی اتم‌های کربن به اتم‌های هیدروژن به تقریب برابر با $\frac{7}{3}$ است.

(۴) نسبت شمار پیوندهای اشتراکی به شمار جفت الکترون‌های ناپیوندی برابر با $\frac{8}{25}$ است.

فرمول مولکولی این ماده به صورت $C_{11}H_{18}O_2$ است.

در این ترکیب سه حلقه وجود دارد و هیچ پیوند چندگانه‌ای دیده نمی‌شود. پس شمار اتم‌های هیدروژن در آن برابر است با:

$$m \Rightarrow (\text{پیوند سه‌گانه}) \times 4 - (\text{حلقه} + \text{پیوند دوگانه}) \times 2 - 2 + (\text{اتم کربن}) \times 2 = \text{اتم هیدروژن}$$

$$= ((11 \times 2) + 2 - (2 \times 3)) = 18$$

شمار گروه‌های CH_2 (اتم کربن متصل به دو اتم هیدروژن) و CH (اتم کربن متصل به یک اتم هیدروژن) موجود در این مولکول به ترتیب برابر با ۷ و ۲ است. در نتیجه تفاوت شمار آن‌ها برابر با ۵ است.

بررسی سایر گزینه‌ها:

(۱) همان‌طور که در ساختار مولکول مشخص است، ترکیب مورد نظر دارای دو گروه عاملی هیدروکسیل ($-OH$) است.



فرمول این ماده به صورت $C_{11}H_{18}O_2$ است. پس نسبت درصد جرمی اتم‌های کربن به اتم‌های هیدروژن برابر است با:

$$\frac{\text{درصد جرمی اتم‌های کربن}}{\text{درصد جرمی اتم‌های هیدروژن}} = \frac{\text{جرم اتم‌های کربن}}{\text{جرم اتم‌های هیدروژن}} = \frac{11 \times 12}{18 \times 1} \approx 7/3$$

در نتیجه نسبت خواسته شده به تقریب برابر با ۷/۳ است.

شمار پیوندهای اشتراکی در این مولکول ($C_{11}H_{18}O_2$) برابر است با:

$$\text{شمار پیوندهای اشتراکی} = \frac{4 \times (\text{شمار اتم‌های C}) + 1 \times (\text{شمار اتم‌های H}) + 2 \times (\text{شمار اتم‌های O})}{2}$$

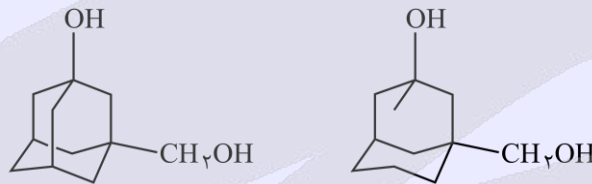
$$= \frac{4 \times 11 + 1 \times 18 + 2 \times 2}{2} = 33$$

و در ترکیبات آلی به ازای هر اتم اکسیژن دو جفت الکترون ناپیوندی وجود دارد. بنابراین این مولکول دارای ۴ جفت الکترون ناپیوندی است. در نتیجه نسبت خواسته شده برابر است با:

$$\frac{33}{4} = 8/25$$

تعداد حلقه در ترکیبات

برای شمارش تعداد حلقه‌ها در مولکول‌هایی که ساختار آن‌ها به صورت سه بعدی رسم می‌شوند. ابتدا حلقه یا حلقه‌هایی را که ساختار سه بعدی به مولکول می‌دهند، شکسته و بعد از ایجاد یک ساختار مسطح، تعداد حلقه‌ها را می‌شماریم. به عنوان مثال در ساختار زیر داریم:



در این مولکول ۳ حلقه (۲ حلقه در حالت مسطح و شکستن یک حلقه برای مسطح شدن) وجود دارد.



۶۲- به ۲۰۷ گرم گاز بی‌رنگ دی‌نیتروژن تتراکسید در ظرفی با فشار ثابت، ۱۲۳ کیلوژول گرما می‌دهیم تا به گاز قهوه‌ای‌رنگ تبدیل شود. اگر در پایان واکنش مقدار (مول) دو گاز موجود در ظرف برابر باشد، آنتالپی واکنش رخ داده برابر چند کیلوژول بر مول است؟ ($N = 14, O = 16: g. mol^{-1}$)

۱۸۴/۵ (۴)

۲۰۵ (۳)

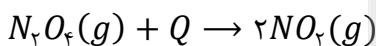
۱۶۴ (۲)

۲۴۶ (۱)

(متوسط - محاسباتی - استاندارد) - صفحه ۶۶ - ۱۱۰۲

پاسخ: گزینه ۲

واکنش شیمیایی انجام شده به صورت زیر است:



ابتدا مقدار گاز N_2O_4 موجود در ابتدای واکنش را حساب می‌کنیم:

$$? mol N_2O_4 = 207 g N_2O_4 \times \frac{1 mol N_2O_4}{92 g N_2O_4} = 2/25 mol$$

در این واکنش به ازای مصرف یک مول واکنش دهنده، دو مول فرآورده تولید می‌شود. پس جدول زیر را می‌توان برای این واکنش رسم کرد:

ماده	$N_2O_4(g)$	$NO_2(g)$
مقدار اولیه	۲/۲۵	۰
تغییر	-x	+2x
مقدار نهایی	۲/۲۵ - x	2x

پس در هنگام برابر بودن مقدار دو ماده داریم:

$$2/25 - x = 2x \Rightarrow 3x = 2/25 \Rightarrow x = 0/75 mol$$



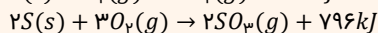
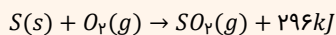
بنابراین مقدار N_2O_4 مصرف شده در این واکنش برابر 0.75 مول بوده است. بر این اساس آنتالپی واکنش را که معادل گرمای مصرف شده در واکنش یک مول گاز N_2O_4 است، به دست می آوریم:

$$? kJ \text{ گرما} = 1 \text{ mol } N_2O_4 \times \frac{123 \text{ kJ گرما}}{0.75 \text{ mol } N_2O_4} = 164 \text{ kJ}$$

پس آنتالپی این واکنش برابر 164 کیلوژول است.

برای تمرین بیشتر، مثال زیر را حل کنید!

اگر 128 گرم گوگرد مطابق معادله های زیر در واکنش با گاز اکسیژن، 1541 کیلوژول گرما تولید کند، چند گرم گاز اکسیژن در کل این فرایند مصرف شده و نسبت جرم گاز گوگرد تری اکسید تولید شده به جرم گاز گوگرد دی اکسید تولید شده چقدر است؟ ($O = 16, S = 32: g. mol^{-1}$)



$$6/25 - 176 \text{ (۴)}$$

$$8/75 - 176 \text{ (۳)}$$

$$8/75 - 184 \text{ (۲)}$$

$$6/25 - 184 \text{ (۱)}$$

پاسخ: گزینه ۲

کل گوگرد مصرف شده در واکنش ها برابر 128 گرم (معادل با 4 مول گوگرد) است. اگر مقدار گوگرد مصرف شده در واکنش اول و دوم را به ترتیب برابر x و y مول در نظر بگیریم، گرمای تولید شده در واکنش اول و دوم به ترتیب برابر $296x$ و $796y$ کیلوژول می شود؛ بنابراین داریم:

$$\begin{cases} 296x + 796y = 1541 \\ x + y = 4 \end{cases} \Rightarrow x = 0.5 \text{ و } y = 3.5$$

البته، برای محاسبه مقدار گوگرد مصرف شده در این واکنش ها، می توانستیم مقدار گوگرد مصرف شده در واکنش اول را برابر x مول و مقدار گوگرد مصرف شده در واکنش دوم را برابر با $4 - x$ مول در نظر بگیریم و بر این اساس، مقدار x را به دست آوریم. با توجه به محاسبات انجام شده، در واکنش اول 0.5 مول گوگرد و در واکنش دوم 3.5 مول گوگرد مصرف شده است. حال جرم اکسیژن مصرف شده در دو واکنش را محاسبه می کنیم:

$$\begin{cases} \text{واکنش اول: } ? g O_2 = 0.5 \text{ mol } S \times \frac{1 \text{ mol } O_2}{1 \text{ mol } S} \times \frac{32 \text{ g } O_2}{1 \text{ mol } O_2} = 16 \text{ g} \\ \text{واکنش دوم: } ? g O_2 = 3.5 \text{ mol } S \times \frac{3 \text{ mol } O_2}{2 \text{ mol } S} \times \frac{32 \text{ g } O_2}{1 \text{ mol } O_2} = 168 \text{ g} \end{cases} \Rightarrow \text{مجموع: } ? g O_2 = 16 + 168 = 184 \text{ g}$$

در نهایت جرم گوگرد دی اکسید، جرم گوگرد تری اکسید و نسبت خواسته شده را حساب می کنیم:

$$\begin{cases} \text{واکنش اول: } ? g SO_2 = 0.5 \text{ mol } S \times \frac{1 \text{ mol } SO_2}{1 \text{ mol } S} \times \frac{64 \text{ g } SO_2}{1 \text{ mol } SO_2} = 32 \text{ g} \\ \text{واکنش دوم: } ? g SO_3 = 3.5 \text{ mol } S \times \frac{2 \text{ mol } SO_3}{2 \text{ mol } S} \times \frac{80 \text{ g } SO_3}{1 \text{ mol } SO_3} = 280 \text{ g} \end{cases} \Rightarrow A = \frac{280}{32} = 8.75$$

پس در این دو واکنش 184 گرم گاز اکسیژن مصرف می شود و نسبت خواسته شده در سؤال برابر 8.75 است.

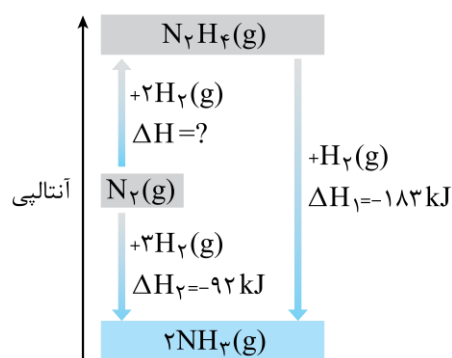


۶۴- کدام مورد درباره فرایند هابر، نادرست است؟

- در این فرایند آمونیاک از گازهای نیتروژن و هیدروژن تولید می شود و از دو واکنش پی در پی تشکیل شده است.
- در واکنش تولید هیدرازین از عناصر سازنده آن همانند واکنش تصعید یخ خشک، گرما از محیط به سامانه منتقل می شود.
- از بین مولکول های آمونیاک و هیدرازین، مولکولی که در آن مجموع آنتالپی پیوندها بیشتر است، پایداری بیشتری نیز دارد.
- ΔH واکنش تولید آمونیاک از هیدرازین و گاز هیدروژن در مقایسه با ΔH واکنش تولید آمونیاک از عناصر سازنده آن، منفی تر است.

(متوسط - مفهومی - استاندارد - صفحه ۷۷ - ۱۱۰۲)

پاسخ: گزینه ۳



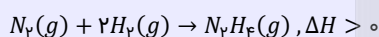
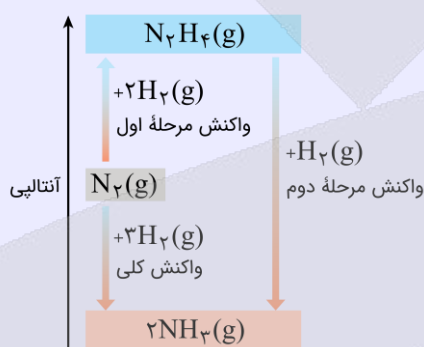
در مولکول آمونیاک سه پیوند $N - H$ و در مولکول هیدرازین یک پیوند $N - N$ و چهار پیوند $N - H$ وجود دارد. در نتیجه مجموع آنتالپی پیوندهای موجود در مولکول هیدرازین بیشتر است. اما طبق نمودار انرژی مقابل، مشخص است که محتوای انرژی هیدرازین از آمونیاک بیشتر است و در نتیجه هیدرازین از آمونیاک ناپایدارتر است.

بررسی سایر گزینه‌ها:

- ۱) مطابق نمودار بالا تهیه آمونیاک به روش هابر از گازهای نیتروژن و هیدروژن، از دو واکنش پی در پی تشکیل شده است.
- ۲) همان‌طور که مشخص است، واکنش تولید هیدرازین از عناصر سازنده آن (گازهای نیتروژن و هیدروژن) گرماگیر است. واکنش تصعید نیز یک فرایند گرماگیر است و در هر دوی این واکنش‌ها گرما از محیط به سامانه منتقل می‌شود.
- ۳) با توجه به نمودار، می‌توان نتیجه گرفت که مقدار قدر مطلق آنتالپی واکنش تولید آمونیاک از گازهای هیدرازین و هیدروژن (B) نسبت به مقدار قدر مطلق آنتالپی واکنش تولید آمونیاک از گازهای نیتروژن و هیدروژن (A) بیشتر است. اما از آن جا که این دو واکنش گرماده هستند و علامت آنتالپی واکنش‌ها منفی است، مقدار B نسبت به A منفی‌تر خواهد بود.

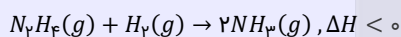
فرایند هابر

با توجه به شواهد تجربی، واکنش تولید آمونیاک به روش هابر از عناصر نیتروژن و هیدروژن که به صورت $N_2(g) + 3H_2(g) \rightarrow 2NH_3(g)$ بوده، در واقع یک فرایند دو مرحله‌ای با نمودار آنتالپی زیر است:



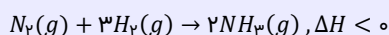
★ واکنش اول:

در این مرحله هیدرازین تولید می‌شود. این مرحله گرماگیر بوده و واکنش‌دهنده‌ها (نیتروژن و هیدروژن) پایدارتر از هیدرازین هستند. با توجه به ناپایداری هیدرازین، این ماده به سرعت با هیدروژن واکنش داده و به همین علت نمی‌توان ΔH این مرحله را به صورت مستقیم حساب کرد.



★ واکنش دوم:

در این مرحله، گاز هیدرازین طی یک واکنش گرماده با هیدروژن، آمونیاک را تولید می‌کند. به علت گرماده بودن این واکنش، می‌توان گفت آمونیاک نسبت به واکنش‌دهنده‌ها (هیدروژن و هیدرازین) پایدارتر است.



★ واکنش کلی:

از آن‌جا که مقدار گرمای آزاد شده در واکنش مرحله دوم بیشتر از گرمای مصرف شده در واکنش مرحله اول بوده؛ ΔH واکنش کلی منفی می‌شود.

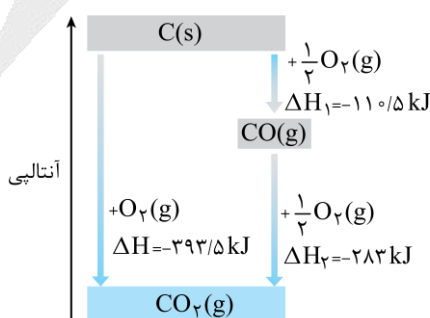


- ۶۴- اگر واکنش سوختن کربن را دو مرحله‌ای در نظر بگیریم، مرحله‌ای که آنتالپی آن را به‌طور مستقیم اندازه‌گیری کرد، آنتالپی منفی تری دارد و همچنین در واکنش مرحله دوم، تعداد ذرات گازی موجود در ظرف واکنش می‌یابد.
- (۱) نمی‌توان - کاهش (۲) می‌توان - کاهش (۳) نمی‌توان - افزایش (۴) می‌توان - افزایش

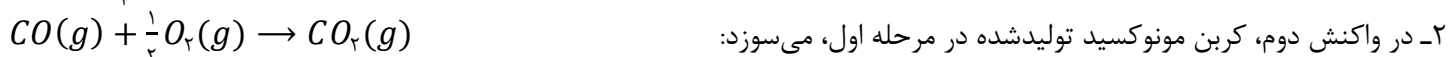
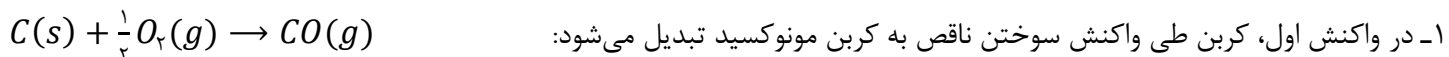
(متوسط - مفهومی - سریع - صفحه ۷۶ - ۱۱۰۲)

پاسخ: گزینه ۲

نمودار آنتالپی واکنش سوختن کربن به صورت زیر است:



واکنش سوختن کامل کربن را می‌توان مجموعه‌ای از دو واکنش پی‌درپی دانست:



مقدار آنتالپی واکنش تبدیل گرافیت به کربن مونوکسید را نمی‌توان با روش تجربی (مستقیم) اندازه‌گیری کرد، چون CO تولیدشده در این واکنش به سرعت با اکسیژن واکنش داده و به ماده پایدارتر CO_2 تبدیل می‌شود. پس آنتالپی مرحله اول را نمی‌توان به صورت تجربی اندازه‌گیری کرد. آنتالپی مرحله دوم منفی‌تر از آنتالپی مرحله اول است. پس آنتالپی واکنشی منفی‌تر است که می‌توان آنتالپی آن را به صورت مستقیم محاسبه کرد.

همچنین در واکنش دوم از مصرف در مجموع $1/5$ مول گاز ۱ مول گاز تولید می‌شود. پس در این واکنش نیز تعداد مولکول‌های گاز کاهش می‌یابد.



۶۵- اگر در اثر سوختن 0.5 مول از یک ترکیب آلی غیرحلقوی و سیرشده با فرمول مولکولی C_7H_xO ، 928 کیلوژول گرما آزاد شود و ارزش سوختی این ترکیب برابر با 32 کیلوژول بر گرم باشد، مقدار x کدام است و ترکیب مورد نظر می‌تواند دارای کدام گروه عاملی باشد؟ ($H = 1, C = 12, O = 16: g.mol^{-1}$)

- ۱) اتری - ۸ (۲) کتونی - ۸ (۳) آلدهیدی - ۶ (۴) هیدروکسیل - ۶

(متوسط - محاسباتی - سریع - صفحه ۷۳ - ۱۱۰۲)

پاسخ: گزینه ۳

راه حل مسئله

با توجه به ارزش سوختی و مقدار گرمای آزادشده از سوختن نیم مول ماده آلی، جرم مولی این ماده را حساب می‌کنیم و بر اساس آن مقدار هیدروژن موجود در این ماده را مشخص می‌کنیم.

ابتدا جرم سوخت مصرف‌شده را حساب می‌کنیم:

$$\text{ارزش سوختی} = \frac{\text{گرمای سوختن}}{\text{جرم سوخت}} \Rightarrow 32 = \frac{928}{m} \Rightarrow m = \frac{928}{32} = 29 \text{ g}$$

این جرم برابر جرم نیم مول از این ماده بوده و بر همین اساس می‌توان گفت، جرم مولی این ماده برابر 58 گرم بر مول است. اکنون با داشتن مقدار جرم مولی ترکیب مورد نظر، شمار اتم‌های هیدروژن موجود در آن را محاسبه می‌کنیم:

$$58 = 3 \times 12 + 1 \times x + 1 \times 16 \Rightarrow x = 58 - 36 - 16 \Rightarrow x = 6$$

در نتیجه شمار اتم‌های هیدروژن این ترکیب (x) برابر با 6 است و فرمول مولکولی آن به صورت C_7H_6O می‌باشد. از آن جا که این ترکیب آلی سیرشده است و فرمول مولکولی آن به صورت $C_nH_{2n}O$ است می‌توان فهمید که این ترکیب آلی دارای گروه عاملی کتونی یا آلدهیدی است.



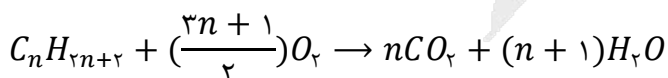
۶۶- اگر از سوختن مقداری آلکان، 2 مول گاز کربن‌دی‌اکسید، 40.5 گرم آب و 1365 کیلوژول گرما تولید شود، مقدار آنتالپی سوختن این هیدروکربن چند کیلوژول بر مول است؟ ($H = 1, O = 16: g.mol^{-1}$)

- ۱) -5460 (۲) -10920 (۳) -8190 (۴) -16380

(متوسط - محاسباتی - استاندارد - صفحه ۷۳ - ۱۱۰۲)

پاسخ: گزینه ۱

واکنش سوختن آلکان‌ها به صورت زیر است:



راه حل مساله: در واکنش سوختن هر مول آلکان، تفاوت مقدار گاز کربن‌دی‌اکسید و آب برابر یک مول است، پس تفاوت این دو، برابر با مقدار مول آلکان سوخته شده است. بر این اساس مقدار آلکان محاسبه و سپس مقدار آنتالپی واکنش سوختن به دست می‌آید.

ابتدا مقدار آب تولیدشده را حساب می‌کنیم:

$$? \text{ mol } H_2O = 40.5 \text{ g } H_2O \times \frac{1 \text{ mol } H_2O}{18 \text{ g } H_2O} = 2.25 \text{ mol}$$



در این واکنش ۲ مول گاز کربن دی‌اکسید و ۲/۲۵ مول آب تولید می‌شود. همچنین ۱۳۶۵ کیلوژول گرما آزاد شده است. همان‌طور که در واکنش بالا می‌بینیم به هنگام سوختن یک مول آلکان، تفاوت مقدار کربن دی‌اکسید و آب یک مول است؛ پس در این فرایند ۰/۲۵ مول آلکان مصرف شده است. پس مقدار آنتالپی سوختن آن که معادل سوختن یک مول از این ماده است، برابر خواهد بود با:

$$\text{گرما } 1365 \text{ kJ} \times \frac{1 \text{ mol } C_n H_{2n+2}}{0.25 \text{ mol } C_n H_{2n+2}} = 5460 \text{ kJ}$$

پس مقدار آنتالپی سوختن این ماده برابر ۵۴۶۰- کیلوژول بر مول است.



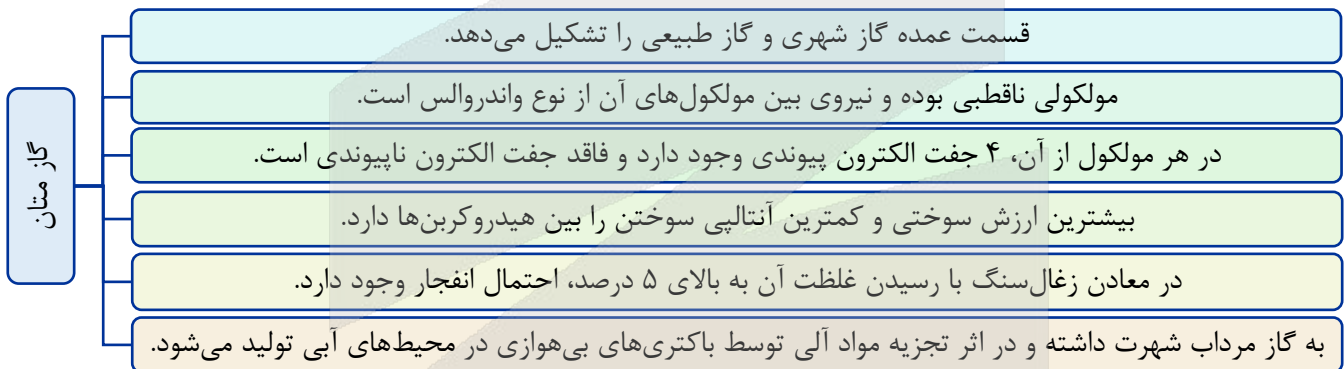
۶۷- چند مورد از مطالب زیر درباره گاز متان نادرست است؟

- الف - از تجزیه گیاهان به وسیله باکتری‌های هوازی در زیر آب تولید می‌شود.
 ب - نخستین عضو از خانواده آلکان‌ها و تشکیل‌دهنده بخش عمده گاز طبیعی است.
 ج - تعیین ΔH واکنش تولید متان از عناصر سازنده آن به روش تجربی امکان‌پذیر نیست.
 د - این گاز نخستین بار از سطح مرداب‌ها جمع‌آوری شده، از این رو به گاز مرداب معروف است.
- (۱) ۱ (۲) ۲ (۳) ۳ (۴) ۴

(متوسط - مفهومی - استاندارد) - صفحه ۷۴ - ۱۱۰۲

پاسخ: گزینه ۱

ساده‌ترین هیدروکربن، گاز متان است. نمودار زیر برخی از ویژگی‌های گاز متان را نمایش می‌دهد:



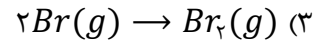
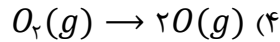
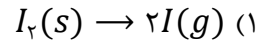
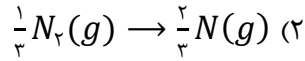
تنها عبارت «الف» نادرست است.

بررسی موارد:

- الف) گاز متان از تجزیه گیاهان به وسیله باکتری‌های بی‌هوازی در زیر آب تولید می‌شود.
 ب) متان ساده‌ترین هیدروکربن و نخستین عضو از خانواده آلکان‌ها است و بخش عمده گاز طبیعی را تشکیل می‌دهد.
 ج) تأمین شرایط بهینه برای تولید متان از واکنش میان گرافیت و گاز هیدروژن بسیار دشوار و پرهزینه است، به همین علت تعیین ΔH این واکنش به روش تجربی امکان‌پذیر نیست.
 د) گاز متان نخستین بار از سطح مرداب‌ها جمع‌آوری شده، از این رو به گاز مرداب معروف است.



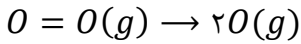
۶۸- آنتالپی کدام یک از واکنش‌های زیر معادل، آنتالپی یک پیوند است؟



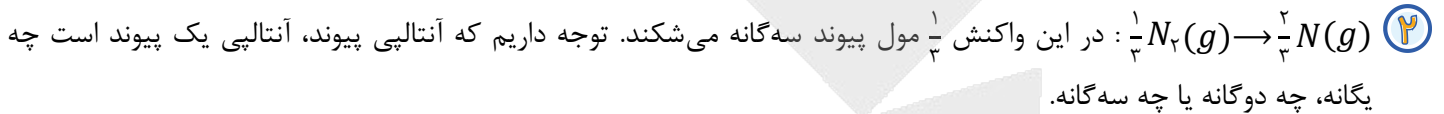
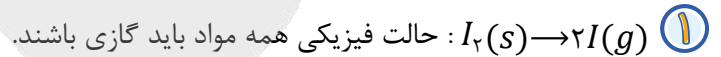
(آسان - خط به خط - سریع ۱ - صفحه ۶۷ - ۱۱۰۲)

پاسخ: گزینه ۴

به مقدار انرژی لازم برای شکستن یک مول پیوند اشتراکی میان دو اتم در حالت گازی، آنتالپی پیوند می‌گویند. بنابراین، شرط آن که گرمای مبادله‌شده در یک واکنش برابر آنتالپی پیوند باشد، این است که در آن واکنش یک مول پیوند کووالانسی میان دو اتم شکسته شود و مواد شرکت‌کننده در واکنش نیز به حالت گازی باشند. تنها گزینه ۴ چنین واکنشی را نشان می‌دهد.



بررسی سایر گزینه‌ها:



۶۹- در یک نوع ماده غذایی خشک درصد جرمی کربوهیدرات، چربی و پروتئین سازنده آن به ترتیب برابر با ۷۰، ۲۰ و ۱۰ درصد است. با استفاده از گرمای حاصل از سوختن ۱۵۰ گرم از این نوع ماده غذایی، چند مول گاز کربن دی‌اکسید را می‌توان به اتم‌های گازی مجزا تبدیل کرد؟ (آنتالپی پیوند $C = O$ برابر با ۷۹۵ کیلوژول بر مول است.)

پروتئین	چربی	کربوهیدرات	ماده غذایی
۱۷	۳۸	۱۷	ارزش سوختی ($kJ \cdot g^{-1}$)

۲ (۴)

۱/۵ (۳)

۱ (۲)

۰/۷۵ (۱)

(آسان - محاسباتی - استاندارد ۱ - صفحه ۷۲ - ۱۱۰۲)

پاسخ: گزینه ۴

ابتدا گرمای حاصل از سوختن این ماده غذایی را مشخص می‌کنیم.

در ۱۵۰ گرم از این ماده، $150 \times 0/7$ گرم کربوهیدرات، $150 \times 0/2$ گرم چربی و $150 \times 0/1$ گرم پروتئین وجود دارد. پس مقدار گرمای آزادشده را حساب می‌کنیم:

$$\left\{ \begin{array}{l} \text{گرمای کربوهیدرات} = 150 \times 0/7 \times 17 = 1785 \text{ kJ} \\ \text{گرمای چربی} = 150 \times 0/2 \times 38 = 1140 \text{ kJ} \\ \text{گرمای پروتئین} = 150 \times 0/1 \times 17 = 255 \text{ kJ} \end{array} \right.$$

پس در مجموع $1785 + 1140 + 255 = 3180$ کیلوژول گرما تولید می‌شود.

حال مقدار گاز کربن دی‌اکسید که به واسطه این مقدار گرما می‌توان به اتم‌های گازی مجزا تبدیل نمود را محاسبه می‌کنیم:

$$? \text{ mol } CO_2 = 3180 \text{ kJ} \times \frac{1 \text{ mol } C = O}{795 \text{ kJ}} \times \frac{1 \text{ mol } CO_2}{2 \text{ mol } C = O} = 2 \text{ mol}$$

در نتیجه ۲ مول گاز کربن دی‌اکسید به اتم‌های گازی مجزا تبدیل می‌شود.



۷۰- کدام یک از گزینه‌های زیر درست است؟ ($H = 1, C = 12: g.mol^{-1}$)

- ۱) آنتالپی سوختن یک ماده هم‌ارز با آنتالپی واکنش موازنه‌شده سوختن آن ماده با مقدار کافی اکسیژن است.
- ۲) در اثر سوختن جرم‌های برابری از متان و متانول، گرمای حاصل از سوختن ترکیبی دارای پیوند هیدروژنی، بیشتر است.
- ۳) قدر مطلق آنتالپی سوختن ترکیبی با بیشترین درصد جرمی هیدروژن بین اتان، اتن و اتین، از دو ترکیب دیگر بیشتر است.
- ۴) اگر آنتالپی سوختن اتان، بوتان و پروپان به ترتیب برابر با -1560 ، -2900 و X کیلوژول بر مول باشد، X به تقریب برابر -2130 است.

پاسخ: گزینه ۳

(متوسط - خط به خط - استاندارد) - صفحه ۷۳ - ۱۱۰۲

در بین آلکان‌ها، آلکن‌ها و آلکین‌های هم‌کربن، بیشترین درصد جرمی اتم هیدروژن مربوط به آلکان‌ها است و همچنین در بین این سه نوع هیدروکربن، منفی‌ترین مقدار آنتالپی سوختن یا به عبارتی بیشترین مقدار قدرمطلق آنتالپی سوختن نیز مربوط به آلکان‌ها است. در نتیجه از بین اتان، اتن و اتین، اتان دارای بیشترین درصد جرمی هیدروژن و مقدار قدرمطلق آنتالپی سوختن است.

بررسی سایر گزینه‌ها:

۱) آنتالپی سوختن یک ماده هم‌ارز با آنتالپی واکنشی است که یک مول ماده در اکسیژن کافی به طور کامل می‌سوزد. باید توجه کرد که در برخی از واکنش‌های سوختن ترکیبات آلی مانند سوختن کامل اتان، ضریب اتان در واکنش موازنه‌شده برابر با دو است و آنتالپی واکنش برابر با گرمای آزاد شده ناشی از سوختن کامل دو مول اتان خواهد بود و دیگر مطابق با تعریف آنتالپی سوختن نیست.

۲) از بین آلکان‌ها و الکل‌های هم‌کربن، قدر مطلق آنتالپی سوختن آلکان‌ها بیشتر است. ارزش سوختی طبق رابطه زیر محاسبه می‌شود:

$$\text{ارزش سوختی } (kJ.g^{-1}) = \frac{| \text{آنتالپی سوختن } (kJ.mol^{-1}) |}{\text{جرم مولی } (g.mol^{-1})}$$

از آن جا که جرم مولی یک آلکان (C_nH_{2n+2}) در مقایسه با یک الکل هم‌کربن ($C_nH_{2n+2}O$) کمتر است و همچنین قدر مطلق آنتالپی سوختن آلکان‌ها نیز بیشتر است، می‌توان نتیجه گرفت ارزش سوختی یک آلکان از الکل هم‌کربن خود بیشتر است.

ارزش سوختی

انرژی تولید شده به‌ازای سوختن یک گرم ماده سوختنی، معادل با ارزش سوختی آن ماده بوده و یکای آن برحسب $kJ.g^{-1}$ است. برای مثال اگر ارزش سوختی ماده‌ای برابر 30 کیلوژول بر گرم است؛ بدین معناست که از سوختن یک گرم از آن ماده، 30 کیلوژول انرژی تولید می‌شود. رابطه بین ارزش سوختی و آنتالپی سوختن یک ماده به صورت زیر است:

$$\text{ارزش سوختی } (kJ.g^{-1}) = \frac{| \text{آنتالپی سوختن } (kJ.mol^{-1}) |}{\text{جرم مولی } (g.mol^{-1})}$$

۴) به‌طور کلی مقدار اختلاف بین آنتالپی سوختن آلکان‌های متوالی به تقریب برابر است. در نتیجه رابطه زیر برقرار است:

$$\Delta H_{\text{سوختن}} C_4H_{10} - \Delta H_{\text{سوختن}} C_3H_8 = \Delta H_{\text{سوختن}} C_3H_8 - \Delta H_{\text{سوختن}} C_2H_6 \Rightarrow 2\Delta H_{\text{سوختن}} C_3H_8 = \Delta H_{\text{سوختن}} C_4H_{10} + \Delta H_{\text{سوختن}} C_2H_6$$

$$\Rightarrow 2\Delta H_{\text{سوختن}} C_3H_8 = -2900 + (-1560) \Rightarrow \Delta H_{\text{سوختن}} C_3H_8 = -2230 kJ.mol^{-1}$$

در نتیجه آنتالپی سوختن پروپان برابر با -2230 کیلوژول بر مول است.





برای دیدن پاسخنامه ویدئویی آزمون
QRcode بالا را اسکن کنید
یا بر روی لینک زیر کلیک کنید!
پاسخنامه ویدئویی آزمون

ریاضی ۲: مثلثات
صفحه‌های ۷۷ تا ۹۴

بودجه‌بندی
این آزمون

از این مبحث هیچ تستی به طور مستقیم در کنکور ۱۴۰۴ طرح نشده است.

سهم در
کنکور

۷۱- نمودار کدام یک از توابع زیر بر نمودار $y = \cos(\pi + x)$ منطبق است؟

(۱) $y = \cos\left(\frac{\pi}{2} + x\right)$ (۲) $y = \sin(\pi - x)$ (۳) $y = \sin\left(\frac{3\pi}{2} - x\right)$ (۴) $y = \cos(2\pi + x)$

(آسان - خط به خط - سریع) - ریاضی ۲ صفحه ۹۳ - ۱۱۰۴

پاسخ: گزینه ۳

ابتدا ضابطه داده شده در صورت سوال را به صورت زیر بازنویسی می‌کنیم:

$$y = \cos(\pi + x) = -\cos x$$

حال به کمک نسبت‌های مثلثاتی زوایای متمم و مکمل، ضابطه توابع موجود در گزینه‌ها را ساده می‌کنیم:

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

$$y = \sin(\pi - x) = \sin x$$

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

$$y = \cos(2\pi + x) = \cos x$$

در نتیجه تابع داده شده در گزینه «۳» بر نمودار داده شده منطبق است.

نسبت‌های مثلثاتی زوایای مختلف

نسبت‌های مثلثاتی زاویه $(-\alpha)$

$$\sin(-\alpha) = -\sin \alpha$$

$$\cos(-\alpha) = \cos \alpha$$

$$\tan(-\alpha) = -\tan \alpha$$

$$\cot(-\alpha) = -\cot \alpha$$

نسبت‌های مثلثاتی زوایای $(\pi \pm \alpha)$

$$\sin(\pi - \alpha) = +\sin \alpha$$

$$\sin(\pi + \alpha) = -\sin \alpha$$

$$\cos(\pi - \alpha) = -\cos \alpha$$

$$\cos(\pi + \alpha) = -\cos \alpha$$

$$\tan(\pi - \alpha) = -\tan \alpha$$

$$\tan(\pi + \alpha) = +\tan \alpha$$

$$\cot(\pi - \alpha) = -\cot \alpha$$

$$\cot(\pi + \alpha) = +\cot \alpha$$

نسبت‌های مثلثاتی زوایای $\left(\frac{\pi}{2} \pm \alpha\right)$

$$\sin\left(\frac{\pi}{2} - \alpha\right) = +\cos \alpha$$

$$\sin\left(\frac{\pi}{2} + \alpha\right) = +\cos \alpha$$

$$\cos\left(\frac{\pi}{2} - \alpha\right) = +\sin \alpha$$

$$\cos\left(\frac{\pi}{2} + \alpha\right) = -\sin \alpha$$



$$\tan\left(\frac{\pi}{2} - \alpha\right) = +\cot \alpha$$

$$\tan\left(\frac{\pi}{2} + \alpha\right) = -\cot \alpha$$

$$\cot\left(\frac{\pi}{2} - \alpha\right) = +\tan \alpha$$

$$\cot\left(\frac{\pi}{2} + \alpha\right) = -\tan \alpha$$

نسبت‌های مثلثاتی زوایای $\left(\frac{3\pi}{2} \pm \alpha\right)$

$$\sin\left(\frac{3\pi}{2} - \alpha\right) = -\cos \alpha$$

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

$$\cos\left(\frac{3\pi}{2} - \alpha\right) = -\sin \alpha$$

$$\cos\left(\frac{3\pi}{2} + \alpha\right) = +\sin \alpha$$

$$\tan\left(\frac{3\pi}{2} - \alpha\right) = +\cot \alpha$$

$$\tan\left(\frac{3\pi}{2} + \alpha\right) = -\cot \alpha$$

$$\cot\left(\frac{3\pi}{2} - \alpha\right) = +\tan \alpha$$

$$\cot\left(\frac{3\pi}{2} + \alpha\right) = -\tan \alpha$$



۷۲- نمودار دو تابع $f(x) = \cos(x - \pi)$ و $g(x) = \sin(x + \pi)$ در بازه $[0, 2\pi]$ چند نقطه مشترک دارند؟

بی‌شمار

۳ (۳)

۲ (۲)

۱ (۱)

(آسان - مفهومی - سریع - ریاضی ۲ صفحه ۹۳ - ۱۱۰۴)

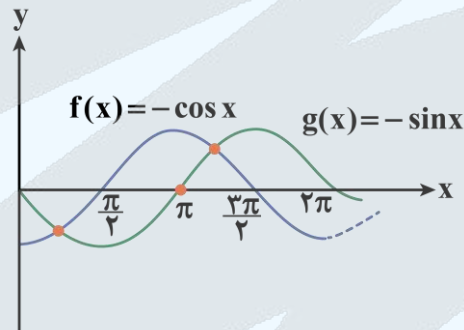
پاسخ: گزینه ۲

بررسی سریع:

$$\cos(x - \pi) = \cos(\pi - x) = -\cos x$$

$$\sin(x + \pi) = \sin(\pi + x) = -\sin x$$

با توجه به شکل در دو نقطه همدیگر را قطع می‌کنند.

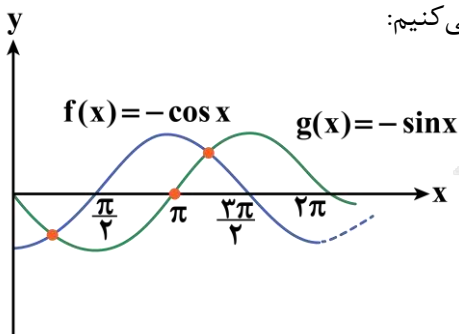


ابتدا به کمک نسبت‌های مثلثاتی زاویه‌های مکمل، توابع داده شده را بازنویسی می‌کنیم:

$$f(x) = \cos(x - \pi) = \cos(\pi - x) = -\cos x$$

$$g(x) = \sin(x + \pi) = \sin(\pi + x) = -\sin x$$

حال نمودار دو تابع $f(x) = -\cos x$ و $g(x) = -\sin x$ را در یک دستگاه مختصات رسم می‌کنیم:



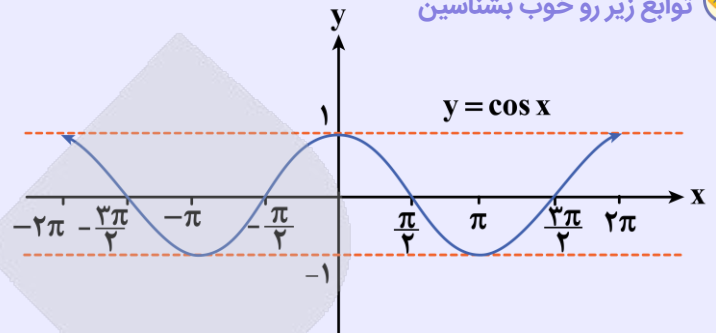
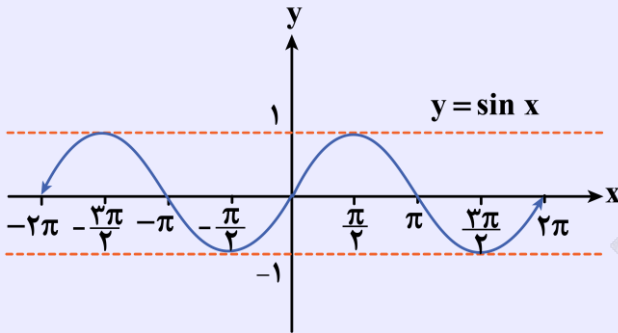
همان‌طور که ملاحظه می‌کنید، نمودار توابع f و g در بازه $[0, 2\pi]$ در دو نقطه همدیگر را قطع می‌کنند، بنابراین توابع ذکر شده در بازه داده شده، دو نقطه مشترک دارند.



توجه !

سوال داده شده می‌توانست به این صورت نیز پرسیده شود:
معادله $\cos(x - \pi) = \sin(x + \pi)$ در بازه $[0, 2\pi]$ چند جواب دارد؟

توابع زیر رو خوب بشناسین



۷۳- نمودار تابع $f(x) = a(\sin x) - b$ محور طول‌ها را در نقطه‌ای به طول $\frac{\Delta\pi}{6}$ و محور عرض‌ها را در نقطه‌ای به عرض ۱ قطع می‌کند.

حاصل $a + b$ کدام است؟

۳ (۴)

-۳ (۳)

۱ (۲)

-۱ (۱)

(آسان - مفهومی - سریع - ریاضی ۲ صفحه ۸۹ - ۱۱۰۴)

پاسخ: گزینه ۳

بررسی سریع:

$$f(0) = 1 \Rightarrow a \sin(0) - b = 1 \Rightarrow b = -1$$

$$f\left(\frac{\Delta\pi}{6}\right) = 0 \Rightarrow a \sin\left(\frac{\Delta\pi}{6}\right) - b = 0 \xrightarrow{b=-1} \frac{a}{2} + 1 = 0 \Rightarrow a = -2$$

$$a + b = -3$$

$$f(0) = 1 \Rightarrow a \sin(0) - b = 1 \Rightarrow b = -1$$

می‌دانیم که نمودار تابع f از نقاط $(0, 1)$ و $(\frac{\Delta\pi}{6}, 0)$ عبور می‌کند، پس:

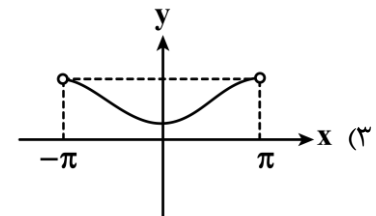
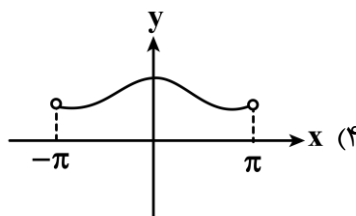
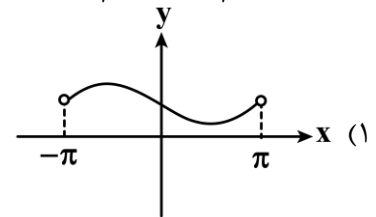
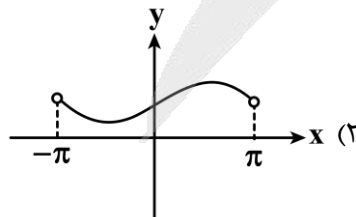
$$f\left(\frac{\Delta\pi}{6}\right) = 0 \Rightarrow a \sin\left(\frac{\Delta\pi}{6}\right) - b = 0 \xrightarrow{b=-1} a \sin\left(\pi - \frac{\pi}{6}\right) + 1 = 0 \Rightarrow a \sin\left(\frac{\pi}{6}\right) + 1 = 0$$

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

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



۷۴- نمودار تابع $f(x) = 1 + \frac{1}{3} \sin(x - \frac{\pi}{4})$ با دامنه $(-\pi, \pi)$ کدام است؟

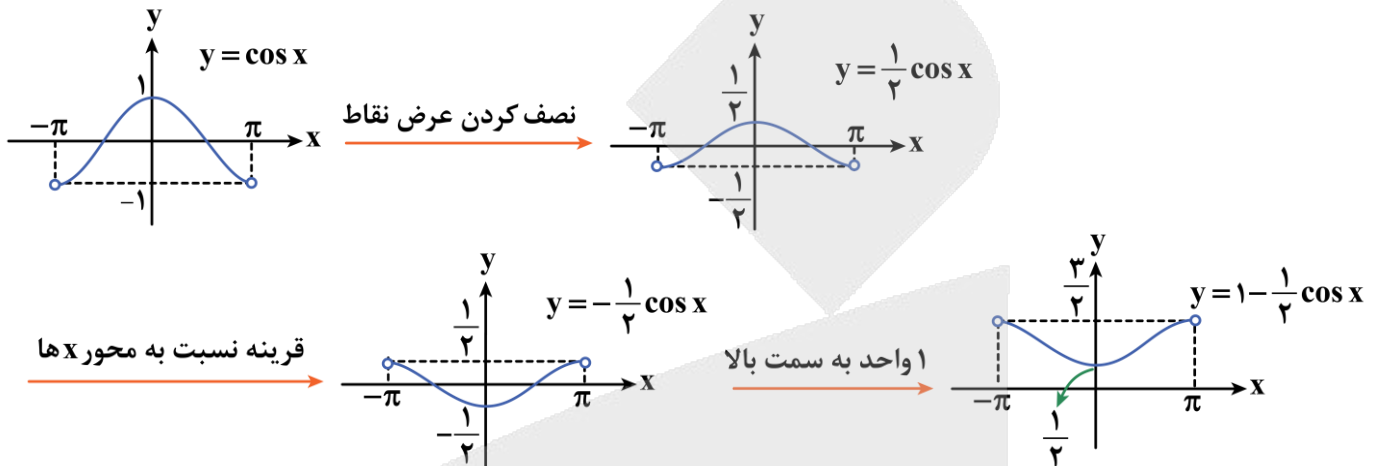




می‌دانیم که $\sin(-\alpha) = -\sin \alpha$ و $\sin(\frac{\pi}{2} - \alpha) = \cos \alpha$ است، پس:

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

حال برای رسم تابع فوق، ابتدا در تابع $y = \cos x$ ، عرض تمامی نقاط را نصف کرده و سپس نمودار حاصل شده را نسبت به محور x ها قرینه کرده و در نهایت نمودار را به اندازه ۱ واحد به سمت بالا منتقل می‌کنیم:



رسم نمودار توابع مثلثاتی با استفاده از قوانین تبدیل و انتقال توابع

گاهی اوقات ضابطه یک تابع مثلثاتی را به ما می‌دهند و از ما می‌خواهند که نمودار این تابع را رسم کنیم. ما می‌توانیم با استفاده از قوانین تبدیل و انتقال توابع و با کمک نمودار توابع $y = \sin x$ ، $y = \cos x$ و $y = \tan x$ ، نمودار ضوابط داده شده را رسم کنیم. در جدول زیر خلاصه‌ای از خواص و ویژگی‌های تبدیل و انتقال نمودارها آورده شده است.

نمودار جدید ($a, k > 0$)	توضیحات و نحوه رسم
$f(x+a)$	نمودار تابع f را به اندازه a واحد در راستای محور x ها به سمت چپ منتقل می‌کنیم.
$f(x-a)$	نمودار تابع f را به اندازه a واحد در راستای محور x ها به سمت راست منتقل می‌کنیم.
$f(x)+a$	نمودار تابع f را به اندازه a واحد در راستای محور y ها به سمت بالا منتقل می‌کنیم.
$f(x)-a$	نمودار تابع f را به اندازه a واحد در راستای محور y ها به سمت پایین منتقل می‌کنیم.
$f(-x)$	نمودار تابع f را نسبت به محور y ها قرینه می‌کنیم.
$-f(x)$	نمودار تابع f را نسبت به محور x ها قرینه می‌کنیم.
$-f(-x)$	نمودار تابع f را ابتدا نسبت به محور x ها و سپس نسبت به محور y ها قرینه می‌کنیم. (قرینه نسبت به مبدأ مختصات)
$f(kx)$	$k > 1$ نمودار تابع f را در راستای محور x ها با ضریب $\frac{1}{k}$ منقبض (فشرده) می‌کنیم.
	$0 < k < 1$ نمودار تابع f را در راستای محور x ها با ضریب $\frac{1}{k}$ منبسط (کشیده) می‌کنیم.
$kf(x)$	$k > 1$ نمودار تابع f را در راستای محور y ها با ضریب k منبسط (کشیده) می‌کنیم.
	$0 < k < 1$ نمودار تابع f را در راستای محور y ها با ضریب k منقبض (فشرده) می‌کنیم.
$ f(x) $	ابتدا نمودار تابع f را رسم کرده و سپس هر آنچه زیر محور x ها قرار دارد را نسبت به محور x ها قرینه می‌کنیم.
$f(x)$	ابتدا نمودار تابع f را رسم کرده و سپس هر آنچه در سمت چپ محور y ها قرار دارد را حذف می‌کنیم و در نهایت قسمتی از نمودار که در سمت راست محور y ها قرار دارد را در سمت چپ کپی می‌کنیم.



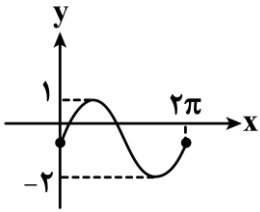
نکته

در فرایند رسم تابع $y = af(bx + c) + d$ از روی تابع $f(x)$ ، ترتیب مراحل به صورت زیر است:

- | | | | |
|-------------------|--------------------------|-----------------|------------------------|
| تاثیرات روی دامنه | } (۱) تاثیر عدد ثابت (c) | تاثیرات روی برد | } (۱) تاثیر ضریب f (a) |
| | | | |



۷۵- قسمتی از نمودار تابع $f(x) = b - a \cos(\frac{3\pi}{2} - x)$ در شکل مقابل رسم شده است. حاصل $[ab]$ کدام است؟ ([] علامت جزء صحیح است.)



- (۱) ۱
- (۲) صفر
- (۳) -۱
- (۴) -۲

(متوسط - مفهومی - استاندارد) - ریاضی ۲ صفحه ۹۳ - ۱۱۰۴

پاسخ: گزینه ۳

بررسی سریع:

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

$$f(x) = b + a \sin x$$

$$-1 \leq \sin x \leq 1 \Rightarrow -a \leq a \sin x \leq a \Rightarrow b - a \leq b + a \sin x \leq a + b$$

$$\begin{cases} b - a = -2 \\ b + a = 1 \end{cases} \Rightarrow \begin{cases} a = \frac{3}{2} \\ b = -\frac{1}{2} \end{cases} \Rightarrow [ab] = \left[-\frac{3}{4} \right] = -1$$

می‌دانیم که $\cos(\frac{3\pi}{2} - x) = -\sin x$ است، بنابراین ضابطه تابع را بازنویسی می‌کنیم:

$$f(x) = b - a \cos(\frac{3\pi}{2} - x) = b + a \sin x$$

از طرفی می‌دانیم که $-1 \leq \sin x \leq 1$ است، یعنی:

$$-1 \leq \sin x \leq 1 \Rightarrow -a \leq a \sin x \leq a \xrightarrow{\text{طرفین } +b} -a + b \leq a \sin x + b \leq a + b$$

طبق نمودار مشخص است که بیشترین مقدار تابع برابر ۱ و کمترین مقدار آن برابر -۲ است، پس:

$$\begin{cases} a + b = 1 \\ -a + b = -2 \end{cases} \Rightarrow \begin{cases} b = -\frac{1}{2} \\ a = \frac{3}{2} \end{cases} \Rightarrow [ab] = \left[-\frac{3}{4} \right] = -1$$

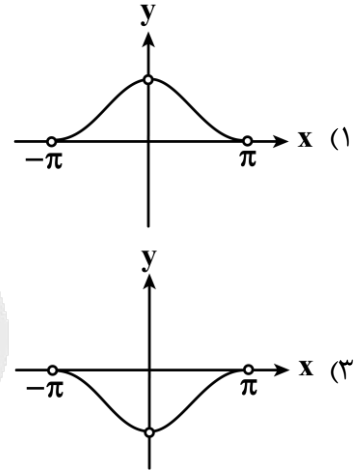
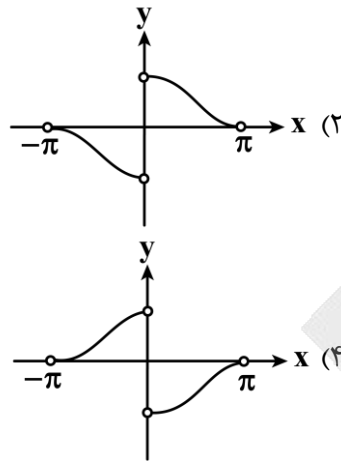
دقت کنید

با توجه به این که بلافاصله بعد از $x = 0$ مقدار تابع افزایش می‌یابد، نمودار تابع شبیه نمودار $y = \sin x$ است، پس می‌توان گفت که در ضابطه $f(x) = b + a \sin x$ ، ضریب سینوس (یعنی a) باید مثبت باشد.





۷۶- نمودار تابع $f(x) = \frac{\sin x(1 + \cos x)}{|\sin x|}$ در بازه $(-\pi, \pi)$ کدام است؟



(سخت - مفهومی - زمان بر - ریاضی ۲ صفحه ۹۳ - ۱۱۰۴)

پاسخ: گزینه ۲

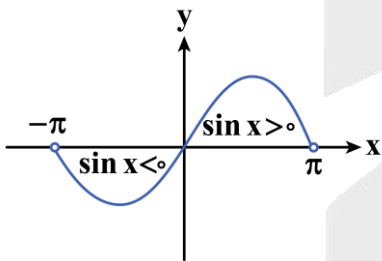
ابتدا قدرمطلق را تعیین علامت می کنیم:

$$f(x) = \frac{\sin x(1 + \cos x)}{|\sin x|} \Rightarrow \begin{cases} \sin x > 0: |\sin x| = \sin x \Rightarrow f(x) = 1 + \cos x \\ \sin x < 0: |\sin x| = -\sin x \Rightarrow f(x) = -1 - \cos x \end{cases}$$

توجه داشته باشید که با توجه به حضور $|\sin x|$ در مخرج کسر، $\sin x \neq 0$ است، بنابراین ضابطه تابع f به صورت مقابل است:

$$f(x) = \begin{cases} 1 + \cos x & \sin x > 0 \Rightarrow 0 < x < \pi \\ -1 - \cos x & \sin x < 0 \Rightarrow -\pi < x < 0 \end{cases}$$

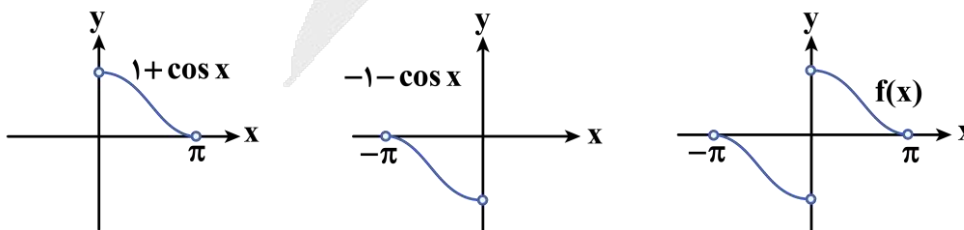
به نمودار $y = \sin x$ در بازه $(-\pi, \pi)$ توجه کنید:



همانطور که می بینید در بازه $(-\pi, 0)$ این نمودار پایین محور x ها و در بازه $(0, \pi)$ بالای محور x ها است، پس ضابطه تابع f به صورت مقابل است:

$$f(x) = \begin{cases} 1 + \cos x & 0 < x < \pi \\ -1 - \cos x & -\pi < x < 0 \end{cases}$$

که نمودار آن به صورت زیر است:





جرعة ذهنی

با قرار دادن $x = -\frac{\pi}{2}$ و $x = \frac{\pi}{2}$ خواهیم داشت:

$$f\left(\frac{\pi}{2}\right) = \frac{\sin \frac{\pi}{2} (1 + \cos \frac{\pi}{2})}{\left| \sin \frac{\pi}{2} \right|} = 1$$

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

که با توجه به مقادیر داده شده فقط گزینه «۲» چنین شرایطی را داراست.



۷۷- اگر $f(x) = \cos[\pi^2 x]$ باشد، حاصل $f\left(\frac{\pi}{4}\right)$ کدام است؟ [] علامت جزء صحیح است.

- (۱) $-\frac{\sqrt{2}}{2}$ (۲) $\frac{\sqrt{2}}{2}$ (۳) صفر (۴) -1

(آسان - مفهومی - سریع) ریاضی ۲ صفحه ۸۶ - ۱۱۰۴

پاسخ: گزینه ۲

بررسی سریع:

$$\pi^2 \approx 9/8 \Rightarrow f(x) = \cos 9x$$

$$f\left(\frac{\pi}{4}\right) = \cos\left(\frac{9\pi}{4}\right) = \cos\frac{\pi}{4} = \frac{\sqrt{2}}{2}$$

می‌دانیم که $\pi^2 \approx 9/8$ است، پس:

$$f(x) = \cos[\pi^2 x] = \cos[9/8 x] = \cos 9x$$

$$x = \frac{\pi}{4} : f\left(\frac{\pi}{4}\right) = \cos\left(\frac{9\pi}{4}\right) = \cos\left(2\pi + \frac{\pi}{4}\right) = \cos\frac{\pi}{4} = \frac{\sqrt{2}}{2}$$

حال داریم:



۷۸- با فرض آن که $0^\circ < x < 90^\circ$ باشد، تساوی $\tan(2x - 37^\circ) = \cot(x - 23^\circ)$ ، به ازای کدام مقدار x برقرار است؟

- (۱) 45° (۲) 50° (۳) 55° (۴) 60°

(آسان - خط به خط - سریع) ریاضی ۲ صفحه ۸۷ - ۱۱۰۴

پاسخ: گزینه ۲

بررسی سریع:

چون تانژانت زاویه‌ای با کتانژانت زاویه دیگری برابر شده است، پس:

$$(2x - 37^\circ) + (x - 23^\circ) = 90^\circ \Rightarrow 3x - 60^\circ = 90^\circ \Rightarrow x = 50^\circ$$

یا

$$(2x - 37^\circ) + (x - 23^\circ) = 270^\circ \Rightarrow 3x - 60^\circ = 270^\circ \Rightarrow x = 110^\circ$$

می‌دانیم که اگر تانژانت یک زاویه با کتانژانت زاویه دیگری برابر باشد، آن‌گاه آن دو زاویه یا متمم یکدیگرند (مجموع آن‌ها 90°) یا مجموع آن‌ها 270° است، پس:

$$\tan(2x - 37^\circ) = \cot(x - 23^\circ)$$



$$\begin{cases} (2x - 37^\circ) + (x - 23^\circ) = 90^\circ \Rightarrow 3x - 60^\circ = 90^\circ \Rightarrow x = 50^\circ \checkmark \\ \text{یا} \\ (2x - 37^\circ) + (x - 23^\circ) = 270^\circ \Rightarrow 3x - 60^\circ = 270^\circ \Rightarrow x = 110^\circ \text{ غ قق} \end{cases}$$

با توجه به فرض مسأله (یعنی $0^\circ < x < 90^\circ$)، $x = 50^\circ$ قابل قبول است.

دو زاویه متمم

اگر α و β دو زاویه متمم باشند، (جمعشون بشه 90°) داریم:

$$\alpha + \beta = \frac{\pi}{2} \quad \alpha = \frac{\pi}{2} - \beta \quad \left\{ \begin{array}{l} \sin \alpha = \sin\left(\frac{\pi}{2} - \beta\right) = +\cos \beta \Rightarrow \sin \alpha = \cos \beta \\ \cos \alpha = \cos\left(\frac{\pi}{2} - \beta\right) = +\sin \beta \Rightarrow \cos \alpha = \sin \beta \\ \tan \alpha = \tan\left(\frac{\pi}{2} - \beta\right) = +\cot \beta \Rightarrow \tan \alpha = \cot \beta \\ \cot \alpha = \cot\left(\frac{\pi}{2} - \beta\right) = +\tan \beta \Rightarrow \cot \alpha = \tan \beta \end{array} \right.$$



۷۹- اگر $x - y = \frac{\pi}{4}$ باشد، حاصل $\sin(3x - 4y)$ کدام است؟

- (۱) $-\sin y$ (۲) $-\cos y$ (۳) $\sin y$ (۴) $\cos y$

(متوسط - مفهومی - سریع) (ریاضی ۲ صفحه ۸۳ - ۱۱۰۴)

پاسخ: گزینه ۲

ابتدا خواسته سوال را به صورت زیر بازنویسی می کنیم:

$$\sin(3x - 4y) = \sin(3x - 3y - y) = \sin(3(x - y) - y)$$

از آن جا که $x - y = \frac{\pi}{4}$ است، پس داریم:

$$\sin(3(x - y) - y) = \sin\left(\frac{3\pi}{4} - y\right) = -\cos y$$



۸۰- با فرض $\pi < x < \frac{3\pi}{2}$ ، اگر $\sin\left(\frac{3\pi}{2} - x\right) = \frac{3}{5}$ باشد، حاصل $\cot\left(\frac{\pi}{2} + x\right) - \cos\left(\frac{\pi}{2} - x\right)$ کدام است؟

- (۱) $\frac{8}{15}$ (۲) $-\frac{8}{15}$ (۳) $\frac{3}{20}$ (۴) $-\frac{3}{20}$

(متوسط - مفهومی - استاندارد) (ریاضی ۲ صفحه ۸۴ - ۱۱۰۴)

پاسخ: گزینه ۲

بررسی سریع:

$$\sin\left(\frac{3\pi}{2} - x\right) = \frac{3}{5} \Rightarrow -\cos x = \frac{3}{5} \Rightarrow \cos x = -\frac{3}{5} \quad \left. \begin{array}{l} \pi < x < \frac{3\pi}{2} \\ \sin x = -\frac{4}{5} \\ \tan x = \frac{4}{3} \end{array} \right\}$$

$$\cot\left(\frac{\pi}{2} + x\right) - \cos\left(\frac{\pi}{2} - x\right) = -\tan x - \sin x = -\frac{4}{3} + \frac{4}{5} = -\frac{8}{15}$$

با توجه به فرض سوال:

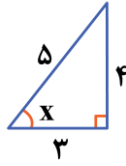
$$\sin\left(\frac{3\pi}{2} - x\right) = \frac{3}{5} \Rightarrow -\cos x = \frac{3}{5} \Rightarrow \cos x = -\frac{3}{5}$$



حال به کمک مثلث قائم الزاویه مقابل، سایر نسبت‌های مثلثاتی را به دست می‌آوریم:

$$|\sin x| = \frac{4}{5} \xrightarrow{\pi < x < \frac{3\pi}{2}} \sin x = -\frac{4}{5}$$

$$|\tan x| = \frac{4}{3} \xrightarrow{\pi < x < \frac{3\pi}{2}} \tan x = \frac{4}{3}$$



در نتیجه حاصل عبارت خواسته شده برابر است با:

$$\cot\left(\frac{\pi}{2} + x\right) - \cos\left(\frac{\pi}{2} - x\right) = -\tan x - \sin x = -\frac{4}{3} - \left(-\frac{4}{5}\right) = -\frac{4}{3} + \frac{4}{5} = -\frac{8}{15}$$



۸۱- حاصل عبارت $A = \cos(135^\circ)\sin(120^\circ) - \sin(315^\circ)\cos(210^\circ)$ کدام است؟

- (۱) صفر (۲) $\frac{2}{\sqrt{6}}$ (۳) $-\frac{3}{\sqrt{6}}$ (۴) $-\frac{2}{\sqrt{6}}$

(سخت - مفهومی / محاسباتی - زمان ۵ دقیقه - ریاضی ۲ صفحه ۸۴ - ۱۱۰۴)

پاسخ: گزینه ۳

بررسی سریع:

$$\cos(135^\circ) = -\sin 45^\circ = -\frac{\sqrt{2}}{2}$$

$$\sin(120^\circ) = \cos 30^\circ = \frac{\sqrt{3}}{2}$$

$$\sin(315^\circ) = -\cos 45^\circ = -\frac{\sqrt{2}}{2}$$

$$\cos(210^\circ) = -\cos 30^\circ = -\frac{\sqrt{3}}{2}$$

$$A = \left(-\frac{\sqrt{2}}{2}\right)\left(\frac{\sqrt{3}}{2}\right) - \left(-\frac{\sqrt{2}}{2}\right)\left(-\frac{\sqrt{3}}{2}\right) = -\frac{\sqrt{6}}{2} = -\frac{3}{\sqrt{6}}$$

ابتدا به کمک نسبت‌های مثلثاتی زاویه‌های متمم و مکمل، هر یک از نسبت‌های مثلثاتی داده شده را تا حد امکان ساده می‌کنیم:

$$\cos(135^\circ) = \cos(90^\circ + 45^\circ) = -\sin 45^\circ = -\frac{\sqrt{2}}{2}$$

$$\sin(120^\circ) = \sin(90^\circ + 30^\circ) = \cos 30^\circ = \frac{\sqrt{3}}{2}$$

$$\sin(315^\circ) = \sin(270^\circ + 45^\circ) = -\cos 45^\circ = -\frac{\sqrt{2}}{2}$$

$$\cos(210^\circ) = \cos(180^\circ + 30^\circ) = -\cos 30^\circ = -\frac{\sqrt{3}}{2}$$

$$A = \left(-\frac{\sqrt{2}}{2}\right)\left(\frac{\sqrt{3}}{2}\right) - \left(-\frac{\sqrt{2}}{2}\right)\left(-\frac{\sqrt{3}}{2}\right) = -\frac{\sqrt{6}}{4} - \frac{\sqrt{6}}{4} = -\frac{2\sqrt{6}}{4} = -\frac{\sqrt{6}}{2} = -\frac{3}{\sqrt{6}}$$

در نتیجه:



۸۲- با فرض $A = \sin\left(\frac{13\pi}{6}\right)\cos\left(\frac{7\pi}{3}\right)$ و $B = \sin\left(-\frac{5\pi}{6}\right)\tan\left(\frac{11\pi}{4}\right)$ حاصل $\frac{A+B}{A-B}$ کدام است؟

- (۱) $\frac{1}{3}$ (۲) $-\frac{1}{3}$ (۳) ۳ (۴) -۳



(سخت - مفهومی - زمان بر - ریاضی ۲ صفحه ۸۶ - ۱۱۰۴)

پاسخ: گزینه ۴

بررسی سریع:

$$\sin\left(\frac{13\pi}{6}\right) = \sin\frac{\pi}{6} = \frac{1}{2}$$

$$\cos\left(\frac{7\pi}{3}\right) = \cos\frac{\pi}{3} = \frac{1}{2} \Rightarrow A = \frac{1}{2} \times \frac{1}{2} = \frac{1}{4}$$

$$\sin\left(-\frac{5\pi}{6}\right) = -\sin\frac{\pi}{6} = -\frac{1}{2}$$

$$\tan\left(\frac{11\pi}{4}\right) = -\tan\frac{\pi}{4} = -1 \Rightarrow B = \left(-\frac{1}{2}\right)(-1) = \frac{1}{2}$$

$$\frac{A+B}{A-B} = \frac{\frac{1}{4} + \frac{1}{2}}{\frac{1}{4} - \frac{1}{2}} = \frac{\frac{3}{4}}{-\frac{1}{4}} = -3$$

ابتدا هر یک از نسبت‌های مثلثاتی را تا حد امکان ساده می‌کنیم:

$$\sin\left(\frac{13\pi}{6}\right) = \sin\left(2\pi + \frac{\pi}{6}\right) = \sin\frac{\pi}{6} = \frac{1}{2}$$

$$\cos\left(\frac{7\pi}{3}\right) = \cos\left(2\pi + \frac{\pi}{3}\right) = \cos\frac{\pi}{3} = \frac{1}{2}$$

$$A = \sin\left(\frac{13\pi}{6}\right) \cos\left(\frac{7\pi}{3}\right) = \left(\frac{1}{2}\right)\left(\frac{1}{2}\right) = \frac{1}{4}$$

در نتیجه:

$$\sin\left(-\frac{5\pi}{6}\right) = -\sin\left(\frac{5\pi}{6}\right) = -\sin\left(\pi - \frac{\pi}{6}\right) = -\sin\frac{\pi}{6} = -\frac{1}{2}$$

همچنین:

$$\tan\left(\frac{11\pi}{4}\right) = \tan\left(3\pi - \frac{\pi}{4}\right) = \tan\left(\pi - \frac{\pi}{4}\right) = -\tan\frac{\pi}{4} = -1$$

$$B = \sin\left(-\frac{5\pi}{6}\right) \tan\left(\frac{11\pi}{4}\right) = \left(-\frac{1}{2}\right)(-1) = \frac{1}{2}$$

در نتیجه:

$$\Rightarrow \frac{A+B}{A-B} = \frac{\frac{1}{4} + \frac{1}{2}}{\frac{1}{4} - \frac{1}{2}} = \frac{\frac{3}{4}}{-\frac{1}{4}} = -3$$

۸۳- اگر $\tan x + \cot x < 0$ باشد، کدام یک از گزینه‌های زیر صحیح است؟

$$\sin\left(x - \frac{3\pi}{2}\right) \cos\left(x - \frac{\pi}{2}\right) > 0 \quad (۲)$$

$$\sin\left(x + \frac{3\pi}{2}\right) \cos\left(x + \frac{\pi}{2}\right) > 0 \quad (۱)$$

$$\sin\left(x + \frac{3\pi}{2}\right) \cos\left(x - \frac{\pi}{2}\right) < 0 \quad (۴)$$

$$\sin\left(x - \frac{3\pi}{2}\right) \cos\left(x + \frac{\pi}{2}\right) > 0 \quad (۳)$$

(متوسط - مفهومی / محاسباتی - استاندارد - ریاضی ۲ صفحه ۸۴ - ۱۱۰۴)

پاسخ: گزینه ۳

بررسی سریع:

$$\tan x + \cot x < 0 \Rightarrow \frac{1}{\sin x \cos x} < 0 \Rightarrow \sin x \cos x < 0$$

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

می‌دانیم که:



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

در نتیجه:

گزینه ۱: نادرست $\sin x \cos x > 0$ گزینه ۲: نادرست $\sin x \cos x > 0$ گزینه ۳: درست $\sin x \cos x < 0$ گزینه ۴: نادرست $\sin x \cos x > 0$

می‌دانیم که $\tan x = \frac{\sin x}{\cos x}$ و $\cot x = \frac{\cos x}{\sin x}$ است، پس:

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

طبق فرض سوال، $\tan x + \cot x < 0$ است، پس:

$$\frac{1}{\sin x \cos x} < 0 \Rightarrow \sin x \cos x < 0$$

حال به بررسی گزینه‌ها می‌پردازیم:

بررسی گزینه‌ها:

① نادرست

② نادرست

③ درست

④ نادرست

$$\sin\left(x + \frac{3\pi}{2}\right) \cos\left(x + \frac{\pi}{2}\right) > 0 \Rightarrow (-\cos x)(-\sin x) > 0 \Rightarrow \sin x \cos x > 0$$

$$\sin\left(x - \frac{3\pi}{2}\right) \cos\left(x - \frac{\pi}{2}\right) > 0 \Rightarrow (\cos x)(\sin x) > 0 \Rightarrow \sin x \cos x > 0$$

$$\sin\left(x - \frac{3\pi}{2}\right) \cos\left(x + \frac{\pi}{2}\right) > 0 \Rightarrow (\cos x)(-\sin x) > 0 \Rightarrow \sin x \cos x < 0$$

$$\sin\left(x + \frac{3\pi}{2}\right) \cos\left(x - \frac{\pi}{2}\right) < 0 \Rightarrow (-\cos x)(\sin x) < 0 \Rightarrow \sin x \cos x > 0$$

•• ibo ••

۸۴- با فرض $14x = \pi$ ، حاصل عبارت $A = \frac{\sin^2 3x + \sin^2 4x}{(\tan 5x \tan 2x) - 2}$ کدام است؟

۱ (۴)

 $\frac{1}{2}$ (۳) $-\frac{1}{2}$ (۲)

-۱ (۱)

(متوسط - خط به خط - استاندارد) - ریاضی ۲ صفحه ۸۳-۱۱۰۴

پاسخ: گزینه ۱

بررسی سریع:

$$14x = \pi \Rightarrow 7x = \frac{\pi}{2}$$

$$\begin{cases} 3x + 4x = 7x = \frac{\pi}{2} \Rightarrow \sin 4x = \cos 3x \\ 5x + 2x = 7x = \frac{\pi}{2} \Rightarrow \tan 5x = \cot 2x \end{cases}$$

$$\tan 5x = \cot 2x$$

$$A = \frac{\sin^2 3x + \sin^2 4x}{(\tan 5x \tan 2x) - 2} = \frac{\sin^2 3x + \cos^2 3x}{(\cot 2x \cdot \tan 2x) - 2} = \frac{1}{1 - 2} = -1$$

می‌دانیم که $14x = \pi$ است، پس:

$$7x = \frac{\pi}{2}$$



از طرفی می دانیم که اگر دو زاویه متمم یکدیگر باشند، در این صورت سینوس یکی با کسینوس دیگری و تانژانت یکی با کتانژانت دیگری برابر است، به عبارت دیگر:

$$\alpha + \beta = \frac{\pi}{2} \Rightarrow \begin{cases} \sin \alpha = \cos \beta \\ \cos \alpha = \sin \beta \\ \tan \alpha = \cot \beta \\ \cot \alpha = \tan \beta \end{cases}$$

پس با کمی دقت در عبارت A می توان فهمید که:

$$\begin{cases} 3x + 4x = 7x = \frac{\pi}{2} \Rightarrow \sin 4x = \cos 3x \\ 5x + 2x = 7x = \frac{\pi}{2} \Rightarrow \tan 5x = \cot 2x \end{cases}$$

$$A = \frac{\sin^2 3x + \sin^2 4x}{(\tan 5x \tan 2x) - 2} = \frac{\sin^2 3x + \cos^2 3x}{(\cot 2x \cdot \tan 2x) - 2} = \frac{1}{1-2} = -1$$

در نتیجه حاصل عبارت A برابر است با:

یادآوری

$$\begin{cases} \sin^2 \alpha + \cos^2 \alpha = 1 \\ \tan \alpha \cdot \cot \alpha = 1 \end{cases}$$



۸۵- با فرض $\tan 25^\circ = x$ ، حاصل $\frac{\tan 155^\circ - \tan 115^\circ}{1 + \tan 155^\circ \tan 115^\circ}$ کدام است؟

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

$$\frac{1-x^2}{1+x^2} \quad (3)$$

$$\frac{1+x^2}{2x} \quad (2)$$

$$\frac{1-x^2}{2x} \quad (1)$$

(متوسط - مفهومی - استاندارد) - ریاضی ۲ صفحه ۸۴ - ۱۱۰۴

پاسخ: گزینه ۱

بررسی سریع:

$$\frac{\tan 155^\circ - \tan 115^\circ}{1 + \tan 155^\circ \tan 115^\circ} = \frac{\tan(180^\circ - 25^\circ) - \tan(90^\circ + 25^\circ)}{1 + \tan(180^\circ - 25^\circ) \tan(90^\circ + 25^\circ)} = \frac{-\tan 25^\circ - (-\cot 25^\circ)}{1 + (-\tan 25^\circ)(-\cot 25^\circ)} = \frac{-x + \frac{1}{x}}{1+1} = \frac{1-x^2}{2x}$$

ابتدا نسبت های مثلثاتی داده شده را بر حسب زاویه 25° و به صورت زیر بازنویسی می کنیم:

$$\tan 155^\circ = \tan(180^\circ - 25^\circ) = -\tan 25^\circ$$

$$\tan 115^\circ = \tan(90^\circ + 25^\circ) = -\cot 25^\circ$$

پس حاصل خواسته شده برابر است با:

$$\frac{\tan 155^\circ - \tan 115^\circ}{1 + \tan 155^\circ \tan 115^\circ} = \frac{(-\tan 25^\circ) - (-\cot 25^\circ)}{1 + (-\tan 25^\circ)(-\cot 25^\circ)} = \frac{-\tan 25^\circ + \cot 25^\circ}{1 + \tan 25^\circ \cot 25^\circ}$$

می دانیم که $\cot \alpha = \frac{1}{\tan \alpha}$ است، پس با توجه به این که $\tan 25^\circ = x$ است، لذا $\cot 25^\circ = \frac{1}{x}$ خواهد بود، در نتیجه:

$$\frac{-\tan 25^\circ + \cot 25^\circ}{1 + \tan 25^\circ \cot 25^\circ} = \frac{-x + \frac{1}{x}}{1+1} = \frac{\frac{-x^2 + 1}{x}}{2} = \frac{1-x^2}{2x}$$





۸۶- با فرض $\frac{\pi}{12} < x < \frac{5\pi}{12}$ ، اگر $\sin 2x = \frac{2}{m-1}$ باشد، حدود m شامل چند عدد صحیح است؟

(۴) بی شمار

(۳) ۳

(۲) ۲

(۱) ۱

(متوسط - مفهومی / محاسباتی - زمان بر - ریاضی ۲ صفحه ۷۷ - ۱۱۰۴)

پاسخ: گزینه ۲

بررسی سریع:

$$\frac{\pi}{12} < x < \frac{5\pi}{12} \Rightarrow \frac{\pi}{6} < 2x < \frac{5\pi}{6} \Rightarrow \frac{1}{2} < \sin 2x \leq 1 \Rightarrow \frac{1}{2} < \frac{2}{m-1} \leq 1$$

$$(*) : \frac{2}{m-1} \leq 1 \Rightarrow \frac{3-m}{m-1} \leq 0 \xrightarrow{\text{تعیین علامت}} m \in (-\infty, 1) \cup [3, +\infty)$$

$$(**) : \frac{2}{m-1} > \frac{1}{2} \Rightarrow \frac{5-m}{2m-2} > 0 \xrightarrow{\text{تعیین علامت}} m \in (1, 5)$$

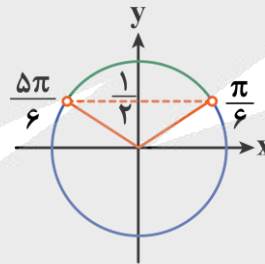
$$(*) \cap (**) : m \in [3, 5) \xrightarrow{m \in \mathbb{Z}} m = \{3, 4\}$$

ابتدا طرفین نامعادله $\frac{\pi}{12} < x < \frac{5\pi}{12}$ را در عدد ۲ ضرب می کنیم:

$$\frac{\pi}{6} < 2x < \frac{5\pi}{6}$$

حال با توجه به دایره مثلثاتی و این که زاویه موردنظر در بازه $\frac{\pi}{6}$ تا $\frac{5\pi}{6}$ قرار دارد، خواهیم داشت:

$$\frac{\pi}{6} < 2x < \frac{5\pi}{6} \Rightarrow \frac{1}{2} < \sin 2x \leq 1 \Rightarrow \frac{1}{2} < \frac{2}{m-1} \leq 1$$



حال نامساوی دو طرفه فوق را حل می کنیم:

$$\frac{2}{m-1} \leq 1 \Rightarrow \frac{2}{m-1} - 1 \leq 0 \Rightarrow \frac{2-m+1}{m-1} \leq 0 \Rightarrow \frac{3-m}{m-1} \leq 0$$

تعیین علامت \Rightarrow جواب: $(-\infty, 1) \cup [3, +\infty)$

m	1	3
$\frac{3-m}{m-1}$	-	+
-	+	-

$$\frac{2}{m-1} > \frac{1}{2} \Rightarrow \frac{2}{m-1} - \frac{1}{2} > 0 \Rightarrow \frac{4-m+1}{2m-2} > 0 \Rightarrow \frac{5-m}{2m-2} > 0$$

تعیین علامت \Rightarrow جواب: $(1, 5)$

m	1	5
$\frac{5-m}{2m-2}$	-	+
+	-	-

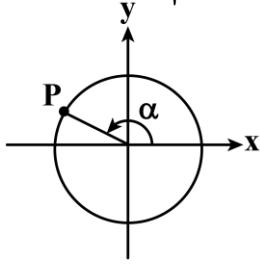
حال اگر بین جواب های به دست آمده برای m اشتراک بگیریم، خواهیم داشت:

$$\begin{cases} m \in (-\infty, 1) \cup [3, +\infty) \\ m \in (1, 5) \end{cases} \xrightarrow{\text{اشتراک}} m \in [3, 5) \xrightarrow{m \in \mathbb{Z}} m = \{3, 4\}$$





۸۷- اگر نقطه $P(-\frac{4}{5}, a)$ مطابق شکل، روی دایره مثلثاتی قرار داشته باشد، حاصل عبارت $A = \cot(\frac{\Delta\pi}{2} - \alpha) + \tan(\frac{7\pi}{2} + \alpha)$ کدام است؟



- (۱) $\frac{9}{16}$
- (۲) $\frac{16}{9}$
- (۳) $\frac{7}{12}$
- (۴) $\frac{12}{7}$

- (۱) $\frac{16}{9}$
- (۲) $\frac{9}{16}$
- (۳) $\frac{7}{12}$
- (۴) $\frac{12}{7}$

(سخت - ترکیبی / محاسباتی - زمان بر - ریاضی ۲ صفحه ۸۶ - ۱۱۰۴)

پاسخ: گزینه ۳

بررسی سریع:

$$P(-\frac{4}{5}, a) \Rightarrow \begin{cases} \sin \alpha = a \\ \cos \alpha = -\frac{4}{5} \Rightarrow \sin^2 \alpha + \cos^2 \alpha = 1 \end{cases}$$

$$\Rightarrow a^2 + \frac{16}{25} = 1 \Rightarrow a^2 = \frac{9}{25} \xrightarrow[\sin \alpha = a > 0]{\text{در ناحیه دوم}} a = \frac{3}{5} \Rightarrow \sin \alpha = \frac{3}{5}$$

$$\Rightarrow \begin{cases} \tan \alpha = -\frac{3}{4} \\ \cot \alpha = -\frac{4}{3} \end{cases}$$

$$A = \cot(\frac{\Delta\pi}{2} - \alpha) + \tan(\frac{7\pi}{2} + \alpha) = \cot(\frac{\pi}{2} - \alpha) + \tan(\frac{3\pi}{2} + \alpha) \\ = \tan \alpha - \cot \alpha = -\frac{3}{4} + \frac{4}{3} = \frac{7}{12}$$

به کمک مختصات نقطه $P(-\frac{4}{5}, a)$ خواهیم داشت:

$$\begin{cases} \cos \alpha = -\frac{4}{5} \Rightarrow \sin^2 \alpha + \cos^2 \alpha = 1 \Rightarrow a^2 + \frac{16}{25} = 1 \Rightarrow a^2 = \frac{9}{25} \\ \sin \alpha = a \end{cases}$$

می‌دانیم که $\sin \alpha = a$ و P نقطه‌ای در ناحیه دوم مثلثاتی است، پس:

$$\sin \alpha = a > 0 \Rightarrow a = \frac{3}{5} \Rightarrow \sin \alpha = \frac{3}{5}$$

$$\tan \alpha = \frac{\sin \alpha}{\cos \alpha} = -\frac{3}{4}, \cot \alpha = -\frac{4}{3}$$

حال خواهیم داشت:

اکنون به سراغ خواسته مسئله می‌رویم و آن را تا حد امکان ساده می‌کنیم:

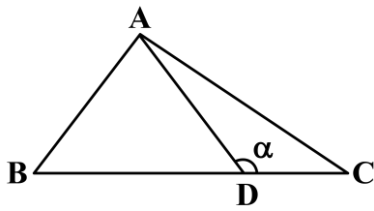
$$\tan(\frac{7\pi}{2} + \alpha) = \tan(2\pi + \frac{3\pi}{2} + \alpha) = \tan(\frac{3\pi}{2} + \alpha) = -\cot \alpha$$

$$\cot(\frac{\Delta\pi}{2} - \alpha) = \cot(2\pi + \frac{\pi}{2} - \alpha) = \cot(\frac{\pi}{2} - \alpha) = \tan \alpha$$

$$A = \cot(\frac{\Delta\pi}{2} - \alpha) + \tan(\frac{7\pi}{2} + \alpha) = \tan \alpha - \cot \alpha \Rightarrow A = -\frac{3}{4} - (-\frac{4}{3}) = -\frac{3}{4} + \frac{4}{3} = \frac{7}{12}$$

در نتیجه:





۸۸- با توجه به شکل مقابل، اگر $AB = AD = 5$ و $BD = 8$ باشد، مقدار $\tan \alpha$ کدام است؟

- (۱) $-\frac{3}{4}$
- (۲) $\frac{4}{3}$
- (۳) $\frac{3}{4}$
- (۴) $-\frac{4}{3}$

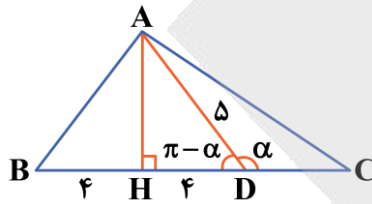
- (۱) $-\frac{4}{3}$
- (۲) $\frac{3}{4}$
- (۳) $\frac{4}{3}$
- (۴) $-\frac{3}{4}$

(متوسط - مفهومی - استاندارد) - ریاضی ۲ صفحه ۸۰ - ۱۱۰۴

پاسخ: گزینه ۲

با توجه به شکل مقابل، $\hat{ADB} = \pi - \alpha$ است. از طرفی مثلث ABD متساوی الساقین است و می دانیم که در مثلث متساوی الساقین، ارتفاع وارد بر قاعده، میانه نیز هست، لذا اگر ارتفاع AH را رسم کنیم، خواهیم داشت:

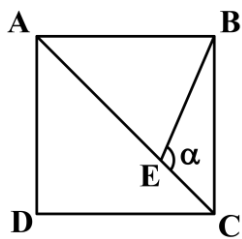
$BD = 8 \xrightarrow{\text{AH میانه}} BH = HD = 4$



حال در مثلث قائم الزاویه AHD داریم:

$$AH^2 + HD^2 = AD^2 \Rightarrow AH^2 = AD^2 - HD^2 = 25 - 16 = 9 \Rightarrow AH = 3$$

$$\tan(\pi - \alpha) = \frac{AH}{HD} \Rightarrow -\tan \alpha = \frac{3}{4} \Rightarrow \tan \alpha = -\frac{3}{4}$$



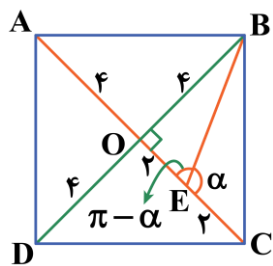
۸۹- در شکل مقابل، چهارضلعی $ABCD$ مربع است. اگر $AE = 6$ و $EC = 2$ باشد، حاصل $\cos \alpha$ کدام است؟

- (۱) $-\frac{2}{3}$
- (۲) $-\frac{1}{\sqrt{5}}$
- (۳) $-\frac{1}{2\sqrt{3}}$
- (۴) $-\frac{1}{\sqrt{5}}$

- (۱) $-\frac{1}{2}$
- (۲) $-\frac{1}{2\sqrt{3}}$
- (۳) $-\frac{1}{\sqrt{5}}$
- (۴) $-\frac{1}{\sqrt{5}}$

(سخت - مفهومی - زمان بر) - ریاضی ۲ صفحه ۸۰ - ۱۱۰۴

پاسخ: گزینه ۴



ابتدا قطر BD را رسم می کنیم:

می دانیم که در مربع، قطرهای عمود منصف یکدیگر هستند، پس:

$$AC = AE + EC = 6 + 2 = 8$$

$$BD = AC = 8 \Rightarrow BO = \frac{BD}{2} = \frac{8}{2} = 4$$

$$OC = \frac{AC}{2} = \frac{8}{2} = 4$$

$$OE = OC - EC = 4 - 2 = 2$$

حال در مثلث قائم الزاویه BOE به کمک قضیه فیثاغورس داریم:

$$(BE)^2 = (BO)^2 + (OE)^2 \Rightarrow (BE)^2 = 4^2 + 2^2 = 20 \Rightarrow BE = \sqrt{20} = 2\sqrt{5}$$

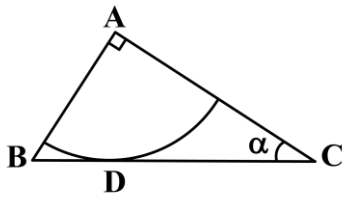
$$\triangle BOE : \cos(\hat{BEO}) = \cos(\pi - \alpha) = \frac{OE}{BE}$$

$$\Rightarrow -\cos \alpha = \frac{2}{2\sqrt{5}} \Rightarrow \cos \alpha = -\frac{1}{\sqrt{5}}$$





۹۰- در شکل مقابل، قسمتی از یک دایره به مرکز A، بر وتر مثلث قائم‌الزاویه ABC مماس است. اگر $BD=1$ و $DC=9$ باشد، حاصل



$$\begin{aligned} &-\frac{2}{\sqrt{10}} \quad (2) \\ &-\frac{4}{\sqrt{10}} \quad (4) \end{aligned}$$

$\cos(\frac{3\pi}{2} - \alpha)$ کدام است؟

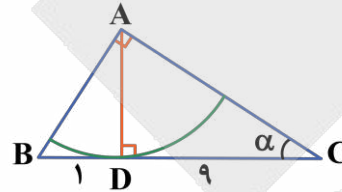
$$\begin{aligned} &-\frac{1}{\sqrt{10}} \quad (1) \\ &-\frac{3}{\sqrt{10}} \quad (3) \end{aligned}$$

(متوسط - ترکیبی - استاندارد) - ریاضی ۲ صفحه ۸۴ - ۱۱۰۴

پاسخ: گزینه ۱

می‌دانیم شعاع دایره در نقطه تماس بر خط مماس عمود است. حال اگر مطابق شکل زیر، شعاع AD را رسم کنیم، به کمک روابط طولی در مثلث قائم‌الزاویه ABC خواهیم داشت:

$$AD^2 = BD \times DC \Rightarrow AD^2 = 1 \times 9 = 9 \Rightarrow AD = 3$$



حال در مثلث قائم‌الزاویه ADC به کمک قضیه فیثاغورس داریم:

$$AC^2 = AD^2 + DC^2 \Rightarrow AC^2 = 3^2 + 9^2 = 9 + 81 = 90 \Rightarrow AC = \sqrt{90} = 3\sqrt{10}$$

و در نهایت داریم:

$$\cos(\frac{3\pi}{2} - \alpha) = -\sin \alpha = -\frac{AD}{AC} = -\frac{3}{3\sqrt{10}} = -\frac{1}{\sqrt{10}}$$

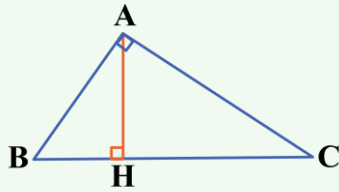
روابط طولی در مثلث قائم‌الزاویه

در هر مثلث قائم‌الزاویه، اگر ارتفاع وارد بر وتر را رسم کنیم، دو مثلث قائم‌الزاویه به وجود می‌آیند که این دو مثلث با هم و با مثلث اصلی متشابه‌اند.

شکل	نسبت اضلاع	نتیجه
	$\triangle ABC \sim \triangle AHB \Rightarrow \frac{AH}{AC} = \frac{AB}{BC} = \frac{BH}{AB}$	$AB^2 = BH \times BC$
	$\triangle ABC \sim \triangle AHC \Rightarrow \frac{AH}{AB} = \frac{AC}{BC} = \frac{CH}{AC}$	$AC^2 = CH \times CB$
	$\triangle AHB \sim \triangle AHC \Rightarrow \frac{AC}{AB} = \frac{CH}{AH} = \frac{AH}{BH}$	$AH^2 = CH \times BH$



اگر مساحت مثلث قائم‌الزاویه $\triangle ABC$ را به دو روش محاسبه کرده و آن‌ها را با هم برابر قرار دهیم، یکی دیگر از روابط طولی در مثلث قائم‌الزاویه به صورت زیر به دست می‌آید:



$$\begin{cases} S_{\triangle ABC} = \frac{1}{2} \times BC \times AH \\ S_{\triangle ABC} = \frac{1}{2} \times AB \times AC \end{cases} \Rightarrow BC \times AH = AB \times AC$$



بودجه‌بندی
این آزمونپویایی زمین (تا انتهای امواج لرزه‌ای)
صفحه‌های ۵۹ تا ۷۱سهم در
کنکور

مباحث این آزمون در مجموع ۳ تست از ۱۵ تست کنکور را پوشش داده است.

۹۱- اگر در یک مقطع زمین‌شناسی، سنگی از نوع آذرآواری مشاهده شود که عمدتاً از ذرات ۲ تا ۳۲ میلی‌متری تشکیل شده است،

محتمل‌ترین توصیف آن کدام است؟

- ۱) حاصل‌ته‌نشینی خاکستر در محیط دریایی
- ۲) سنگ آذرین درونی با تبلور درشت
- ۳) تشکیل شده از لایبلی ناشی از فعالیت انفجاری آتشفشان
- ۴) متشکل از بمب‌های آتشفشانی دوکی‌شکل

پاسخ: گزینه ۳

(متوسط - مفهومی - استاندارد) - صفحه ۶۶ - ۱۱۰۴

بررسی سریع:

دلیل درستی یا نادرستی هر عبارت

- | | |
|---|--|
| ۱ | (نادرست) خاکستر کوچک‌تر از ۲ میلی‌متر است. |
| ۲ | (نادرست) سنگ‌های آذرین درونی اصلاً آذرآواری نیستند. |
| ۳ | (درست) ذرات ۲ تا ۳۲ میلی‌متر = لایبلی - سنگ آذرآواری |
| ۴ | (نادرست) بمب‌ها بزرگ‌تر از ۳۲ میلی‌مترند. |

در برخی از آتشفشان‌ها که ماده مذاب به خاطر داشتن سیلیس فراوان، دارای گرانروی زیاد می‌باشد، فشار حاصل از تراکم گازها می‌تواند سبب انفجار شود. به مواد آتشفشانی جامد که به صورت ذرات ریز و درشت بر اثر فعالیت آتشفشان به هوا پرتاب می‌شوند، تفرا می‌گویند. با نشستن تفراها بر سطح زمین و به هم چسبیدن و سخت شدنشان، گروهی از سنگ‌ها، به نام سنگ‌های آذرآواری تشکیل می‌شوند. در صورتی که خاکسترهای آتشفشانی در محیط‌های دریایی کم‌عمق ته‌نشین شوند، توف آتشفشانی (نوعی سنگ آذرآواری) به وجود می‌آید.

اندازه ذرات جامد آتشفشان	نام ذرات	خاکستر	لایبلی	بلوک (زاویه‌دار) و بمب (دوکی‌شکل)
	اندازه ذرات (میلی‌متر)	کوچک‌تر از ۲	بین ۲ تا ۳۲	بزرگ‌تر از ۳۲
شکل ذرات				

Biomaze

۹۲- کدام یک از ویژگی‌های زیر در مورد سنگ‌کره قاره‌ای درست است؟

- ۱) چگالی بیشتر و ضخامت کمتری نسبت به سنگ‌کره اقیانوسی دارد.
- ۲) چگالی کمتر و ضخامت بیشتری نسبت به سنگ‌کره اقیانوسی دارد.
- ۳) ضخامت و چگالی یکسانی با سنگ‌کره اقیانوسی دارد.
- ۴) نمی‌تواند سنی بیشتر از ۲۰۰ میلیون سال داشته باشد.

پاسخ: گزینه ۲

(آسان - خط به خط - استاندارد) - صفحه ۶۰ - ۱۱۰۴

سنگ‌کره قاره‌ای چگالی کمتر و ضخامت بیشتری نسبت به سنگ‌کره اقیانوسی دارد.



بررسی گزینه‌ها:

- ۱) نادرست. سنگ‌کره قاره‌ای چگالی کمتری نسبت به سنگ‌کره اقیانوسی دارد، اما ضخامت آن بیشتر است.
- ۲) درست. سنگ‌کره قاره‌ای چگالی کمتر و ضخامت بیشتری نسبت به سنگ‌کره اقیانوسی دارد.
- ۳) نادرست. تفاوت‌هایی بین سنگ‌کره قاره‌ای و اقیانوسی وجود دارد، از جمله تفاوت در ضخامت و چگالی.
- ۴) نادرست. سن ورقه‌های قاره‌ای زیاد و حدود ۳/۸ میلیارد سال بوده، در حالی که سنگ‌های بستر اقیانوس‌ها حداکثر ۲۰۰ میلیون سال قدمت دارند.

مقایسه سنگ‌کره اقیانوسی و قاره‌ای

نوع سنگ‌کره	مثال	ضخامت	سن	چگالی
قاره‌ای	آفریقا، آمریکای جنوبی، آسیا و ...	بیشتر	بیشتر	کمتر
اقیانوسی	آرام، اطلس و ...	کمتر	کمتر	بیشتر



- ۹۲- اگر زمین‌لرزه‌ای دارای کانونی در عمق ۳۰۰ کیلومتری باشد، کدام عبارت درباره آن صحیح‌تر است؟
- ۱) چنین زمین‌لرزه‌ای با تعریف کتاب درسی ناسازگار است.
- ۲) مرکز سطحی آن نقطه‌ای روی سطح زمین است که بیشترین فاصله را از کانون دارد.
- ۳) امواج این زمین‌لرزه در کانون تولید شده‌اند.
- ۴) عمق کانون آن در محدوده مجاز ذکر شده در متن کتاب درسی قرار دارد.

متوسط - مفهومی - استاندارد (صفحه ۶۹ - ۱۱۰۴)

پاسخ: گزینه ۴

بررسی سریع:

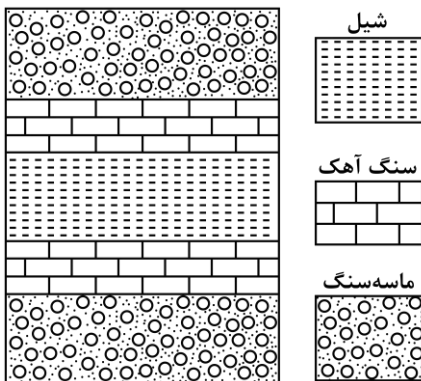
دلیل درستی یا نادرستی هر عبارت

- | | |
|---|---|
| ۱ | (نادرست) برخی زمین‌لرزه‌ها دارای کانون عمیق هستند، به شرطی که عمقشان بیش از ۷۰۰ کیلومتر نباشد؛ پس ۳۰۰ کیلومتر مجاز است. |
| ۲ | (نادرست) مرکز سطحی همیشه کمترین فاصله را با کانون دارد، نه بیشترین. |
| ۳ | (نادرست) امواج در صفحه گسل تولید می‌شوند، نه در کانون؛ کانون فقط خاستگاه فرضی امواج است. |
| ۴ | (درست) چون عمق کانون کمتر از ۷۰۰ کیلومتر است، کاملاً در چارچوب متن کتاب درسی قرار می‌گیرد. |

کانون زمین‌لرزه: محلی درون زمین است که انرژی ذخیره‌شده از آنجا آزاد می‌شود. امواج زمین‌لرزه در صفحه گسل تولید می‌شوند ولی برای سهولت مطالعه، خاستگاه امواج زمین‌لرزه را نقطه فرض می‌کنند و آن را کانون می‌نامند. کانون اغلب زمین‌لرزه‌ها در اعماق کمتر از ۷۰ کیلومتر قرار دارد، اما کانون تعدادی از آن‌ها هم در اعماق زیاد واقع است که عمق هیچ‌یک، از ۷۰۰ کیلومتر بیشتر نبوده است. مرکز سطحی زمین‌لرزه: نقطه‌ای در سطح زمین است که در بالای کانون زمین‌لرزه قرار دارد. این مرکز، کمترین فاصله را از کانون زمین‌لرزه دارد.



- ۹۴- در شکل زیر سن سنگ آهک مربوط به دوره دونین است. حال اگر از لایه‌های ماسه سنگ و شیل به ترتیب فسیل‌های و به دست آید، چین از نوع است.



- ۱) نخستین خزنده - نخستین پرنده - ناودیس
- ۲) نخستین دوزیست - نخستین ماهی - تاقدیس
- ۳) نخستین گیاه آونددار - نخستین خزنده - ناودیس
- ۴) نخستین خزنده - نخستین دایناسور - تاقدیس

اگر لایه قدیمی‌تر (یعنی ماسه‌سنگ) شامل فسیل نخستین گیاه آونددار به سن سیلورین باشد و لایه جدیدتر (یعنی شیل) شامل فسیل نخستین خزنده به سن کربنیفر باشد، در این حالت از حاشیه به مرکز، لایه‌ها جوان‌تر می‌شوند و نوع چین ناودیس خواهد بود. در سایر گزینه‌ها این روند (یعنی کاهش سن لایه‌ها از حاشیه به مرکز = ناودیس، یا افزایش سن لایه‌ها از حاشیه به مرکز = تاقدیس) مشاهده نمی‌شود.

انواع چین	ویژگی	تصویر
تاقدیس	خم‌شدگی در لایه‌ها به گونه‌ای است که لایه‌های قدیمی‌تر در مرکز و لایه‌های جدیدتر در حاشیه چین قرار می‌گیرند.	
ناودیس	خم‌شدگی در لایه‌ها به گونه‌ای است که لایه‌های جدیدتر در مرکز و لایه‌های قدیمی‌تر در حاشیه چین قرار می‌گیرند.	
تک شیب	اگر در نتیجه فعالیت گسل عادی یا معکوس، قسمتی از لایه‌های رسوبی از حالت افقی خارج شوند و پایین‌تر یا بالاتر از سطح اصلی قرار گیرند، آن را چین تک شیب می‌نامند.	



۹۵- با توجه به متن زیر، در کدام گزینه درستی یا نادرستی مواردی که زیر آن‌ها خط کشیده شده است، صحیح می‌باشد؟
 «امواج لرزه‌ای برای انتشار نیاز به محیط مادی دارند و با کاهش چگالی محیط، سرعت آن‌ها افزایش می‌یابد؛ سرعت امواج در محیط‌های مختلف، متفاوت است؛ هرچه تراکم سنگ‌ها بیشتر باشد، امواج کندتر حرکت می‌کنند.»

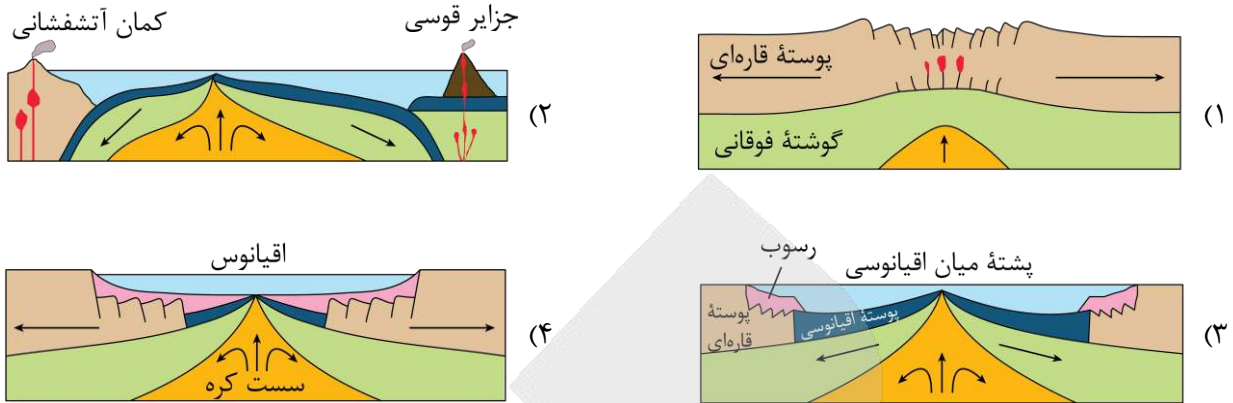
- (۱) درست - نادرست - نادرست
 (۲) درست - نادرست - درست
 (۳) نادرست - درست - درست
 (۴) درست - درست - نادرست

امواج لرزه‌ای برای انتشار نیاز به محیط مادی دارند و با افزایش چگالی محیط، سرعت آن‌ها افزایش می‌یابد؛ سرعت امواج در محیط‌های مختلف، متفاوت است؛ هرچه تراکم سنگ‌ها بیشتر باشد، امواج سریع‌تر حرکت می‌کنند.

امواج لرزه‌ای برای انتشار نیاز به محیط مادی دارند (درست) و با کاهش چگالی محیط، سرعت آن‌ها افزایش می‌یابد (نادرست)؛ سرعت امواج در محیط‌های مختلف، متفاوت است؛ هرچه تراکم سنگ‌ها بیشتر باشد، امواج کندتر حرکت می‌کنند (نادرست).



۹۶- با توجه به چرخه ویلسون و مراحل آن، کدام تصویر به عنوان کوه‌زایی در نظر گرفته می‌شود؟



(آسان - خط به خط - سریع - صفحه ۶۱ - ۱۱۰۴)

پاسخ: گزینه ۲

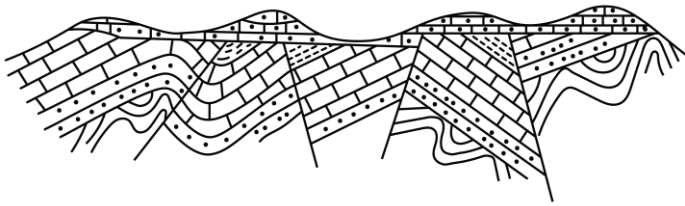
طبق چرخه ویلسون، مراحل افول، پایانی و زمین درز به عنوان کوه‌زایی در نظر گرفته می‌شوند. شکل گزینه (۲) مربوط به مرحله افول است.

مراحل مختلف چرخه ویلسون

شماره مرحله	عنوان مرحله	پدیده‌های ایجاد شده	مثال	شکل
۱	مرحله جنبی	کشش در پوسته قاره‌ای (توسط جریان همرفتی) و ایجاد ریف‌ت درون قاره‌ای، صعود مواد بازالتی در پایان مرحله	ریف‌ت شرق آفریقا	
۲	مرحله جوانی	خروج مواد مذاب سست‌کره از محل ریف‌ت و تشکیل پشته‌های میان اقیانوسی، ایجاد پوسته جدید، شکل‌گیری اقیانوسی با عرض کم	دریای سرخ کنونی (دور شدن عربستان از آفریقا)	
۳	مرحله بلوغ	ادامه گسترش کف اقیانوس، دور شدن قاره‌های واقع در دو طرف، گسترش حوضه‌های اقیانوسی، فوران‌های خطی درون اقیانوسی	اقیانوس اطلس امروزی (دور شدن آمریکای جنوبی از آفریقا)	
۴	مرحله افول	رانده شدن (فرورانش) ورقه اقیانوسی به زیر ورقه قاره‌ای یا اقیانوسی به زیر اقیانوسی دیگر، تشکیل دراز گودال اقیانوسی و جزایر قوسی یا کمان آتشفشانی، شروع به بسته شدن حوضه اقیانوسی	فرورانش ورقه اقیانوسی اقیانوس آرام به زیر ورقه قاره‌ای مجاور خود	
۵	مرحله پایانی	ادامه بسته شدن حوضه اقیانوسی، شکل‌گیری رشته‌کوه و کوچک‌تر شدن حوضه اقیانوسی، فعالیت آذرین درونی همانند مرحله قبل	دریای مدیترانه	
۶	مرحله زمین درز	بسته شدن اقیانوس و برخورد ورقه‌ها، فشرده شدن رسوبات، تشکیل رشته‌کوه نکته: مراحل افول، پایانی و زمین درز به عنوان کوه‌زایی در نظر گرفته می‌شوند.	همپالیا (برخورد هندوستان به آسیا) و زاگرس (برخورد عربستان به ایران)	



۹۷- در منطقه زمین‌شناسی مقابل، چند نوع گسل مشاهده می‌شود؟

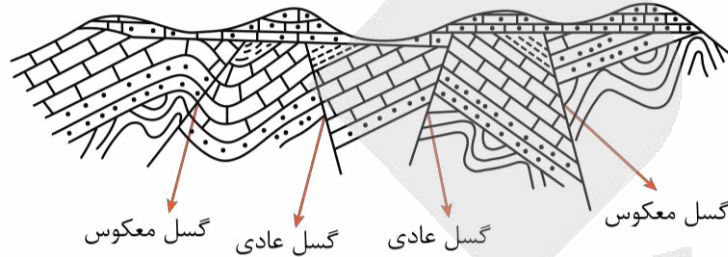


- (۱) چهار معکوس
- (۲) دو عادی و دو معکوس
- (۳) سه معکوس و یک عادی
- (۴) یک معکوس و سه عادی

(متوسط - مفهومی - استاندارد) - صفحه ۶۳ - ۱۱۰۴

پاسخ: گزینه ۲

در شکل این سؤال، دو گسل عادی و دو گسل معکوس وجود دارد.



تقسیم‌بندی گسل‌ها براساس لغزش (نحوه حرکت)

شکل	نوع تنش	ویژگی	نوع گسل
	<p>کششی</p> <p>گسستگی سنگ</p>	<p>۱- سطح گسل مایل است. ۲- فرادیواره نسبت به فرودیواره به سمت پایین یا فرودیواره نسبت به فرادیواره به سمت بالا حرکت کرده است.</p>	عادی
	<p>فشاری</p> <p>متراکم شدن سنگ</p>	<p>۱- سطح گسل مایل است. ۲- فرادیواره نسبت به فرودیواره به سمت بالا یا فرودیواره نسبت به فرادیواره به سمت پایین حرکت کرده است.</p>	معکوس
	<p>برشی</p> <p>بریدن سنگ</p>	<p>۱- لغزش سنگ‌ها در امتداد سطح گسل است. ۲- حرکت قطعات شکسته‌شده در امتداد افق است.</p>	امتداد لغز



۹۸- در کدام گزینه، ترتیب صحیح رویدادهای زمین‌ساختی از آغاز یک چرخه تکتونیکی تا شروع بسته‌شدن حوضه اقیانوسی، به درستی بیان شده است؟

- (۱) صعود مواد بازالتی ← تشکیل پشته میان اقیانوسی ← ریفت درون قاره‌ای ← فرورانش
- (۲) صعود مواد بازالتی ← ریفت درون قاره‌ای ← فرورانش ← تشکیل پشته میان اقیانوسی
- (۳) ریفت درون قاره‌ای ← تشکیل پشته میان اقیانوسی ← صعود مواد بازالتی ← فرورانش
- (۴) ریفت درون قاره‌ای ← صعود مواد بازالتی ← تشکیل پشته میان اقیانوسی ← فرورانش

بررسی گزینه‌ها:

- ۱ نادرست. تشکیل ریفت قبل از پشته میان اقیانوسی است.
- ۲ نادرست. فرورانش نمی‌تواند قبل از تشکیل اقیانوس و پشته میان اقیانوسی اتفاق بیفتد.
- ۳ نادرست. صعود مواد بازالتی پیش از تشکیل پشته میان اقیانوسی رخ می‌دهد، نه بعد از آن.
- ۴ درست.

- ◀ ریفت درون قاره‌ای ← مرحله جنینی
- ◀ صعود مواد بازالتی ← پایان مرحله جنینی
- ◀ تشکیل پشته میان اقیانوسی ← مرحله جوانی
- ◀ فرورانش ← آغاز مرحله افول



۹۹- در یک بررسی صحرایی، زمین‌شناسی امتداد یک لایه رسوبی را $N30^{\circ}W$ اندازه‌گیری می‌کند. در ادامه مشخص می‌شود که شیب واقعی این لایه 50° درجه بوده و راستای شیب نسبت به امتداد، دقیقاً عمود است. با توجه به اینکه امتداد لایه در ربع شمال غربی قرار دارد و شیب باید در یکی از دو جهت ممکن عمود بر آن باشد، زمین‌شناس مشاهده می‌کند که لایه به سمت جنوب غرب فرو می‌رود. با در نظر گرفتن این اطلاعات، کدام یک از گزینه‌های زیر نمایش صحیح و کامل موقعیت این لایه را نشان می‌دهد؟

- ۱) $N30^{\circ}W / 50^{\circ}SE$ ۲) $N60^{\circ}E / 50^{\circ}SW$ ۳) $N30^{\circ}W / 50^{\circ}SW$ ۴) $N60^{\circ}W / 50^{\circ}SW$

بررسی گزینه‌ها:

- ۱ نادرست. جهت شیب SE است که عمود بر امتداد $N30^{\circ}W$ نیست.
- ۲ نادرست. امتداد $N60^{\circ}E$ با داده سؤال همخوانی ندارد.
- ۳ درست. امتداد $N30^{\circ}W$ / شیب: $50^{\circ}SW$ ← شیب عمود بر امتداد و مطابق با مشاهده صحرایی
- ۴ نادرست. امتداد $N60^{\circ}W$ با مقدار داده‌شده (30° درجه) متفاوت است.

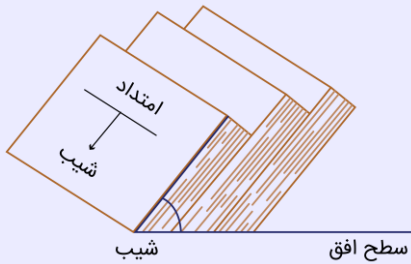
بررسی مرحله به مرحله سؤال:

- مرحله ۱: تحلیل امتداد
 - ◀ امتداد داده‌شده $N30^{\circ}W$ است، یعنی:
 - ◀ شروع از شمال
 - ◀ 30° درجه انحراف به سمت غرب
 - ◀ قرارگیری در ربع شمال غربی
 - پس هر گزینه‌ای که امتداد متفاوتی داشته باشد، رد می‌شود!
- مرحله ۲: تحلیل جهت‌های ممکن برای شیب
 - ◀ امتداد $N30^{\circ}W$ راستای شمال غرب - جنوب شرق دارد.
 - ◀ خط عمود بر آن راستای شمال شرق - جنوب غرب خواهد داشت.
 - ◀ پس شیب فقط می‌تواند یکی از این دو باشد:
 - ◀ NE
 - ◀ SW
 - ◀ طبق صورت سؤال، شیب به سمت جنوب غرب است: SW

موقعیت لایه‌ها

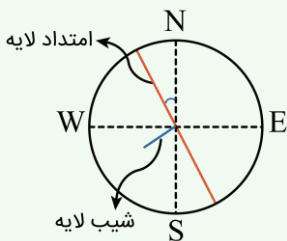
سنگ‌های رسوبی به صورت لایه‌لایه تشکیل می‌شوند. اگر لایه‌ها تحت تأثیر نیروهای درونی قرار بگیرند، به تدریج از حالت افقی خارج می‌شوند. موقعیت لایه‌های غیر افقی به وسیله ۱- امتداد و ۲- شیب مشخص می‌شود.

امتداد لایه: محل برخورد سطح لایه با سطح افق است. امتداد لایه با جهت جغرافیایی بیان می‌شود.
شیب لایه: مقدار زاویه‌ای است که سطح لایه با سطح افق می‌سازد. شیب لایه بین صفر (لایه‌های افقی) تا ۹۰ درجه (لایه‌های قائم) تغییر می‌کنند.



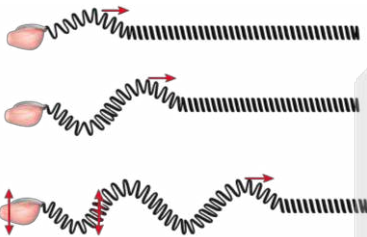
نکته

- ۱) شیب لایه معمولاً با یک نیم‌خط و عمود بر امتداد لایه نمایش داده می‌شود.
- ۲) جهت شیب یک لایه، همیشه بر راستای امتداد آن عمود است. (به شکل توجه کنید).
- ۳) برای نوشتن موقعیت لایه باید علائم اختصاری جهت‌های جغرافیایی را بدانید.



۱) شمال و جنوب (N شمال) و S (جنوب))	نوشتن امتداد لایه: با ۳ مؤلفه انجام می‌شود:
۲) اندازه زاویه (۰ تا ۹۰ درجه)	
۳) شرق و غرب (E شرق) و W (غرب))	
۱) اندازه زاویه	نوشتن شیب لایه: با ۳ مؤلفه انجام می‌شود:
۲) جهت شمال (N) / جنوب (S)	
۳) جهت شرق (E) / غرب (W)	

۱۰۰- در مقایسه موجی که در شکل مقابل نشان داده شده است و موج L، کدام ویژگی مشترک تر است؟



- ۱) هر دو موج دارای جابه‌جایی قائم در ذرات ماده هستند.
- ۲) هر دو موج به‌طور هم‌زمان از محیط‌های جامد، مایع و گاز عبور می‌کنند.
- ۳) هر دو موج از محیط‌های جامد عبور می‌کنند.
- ۴) هر دو موج در کانون زمین‌لرزه تولید می‌شوند.

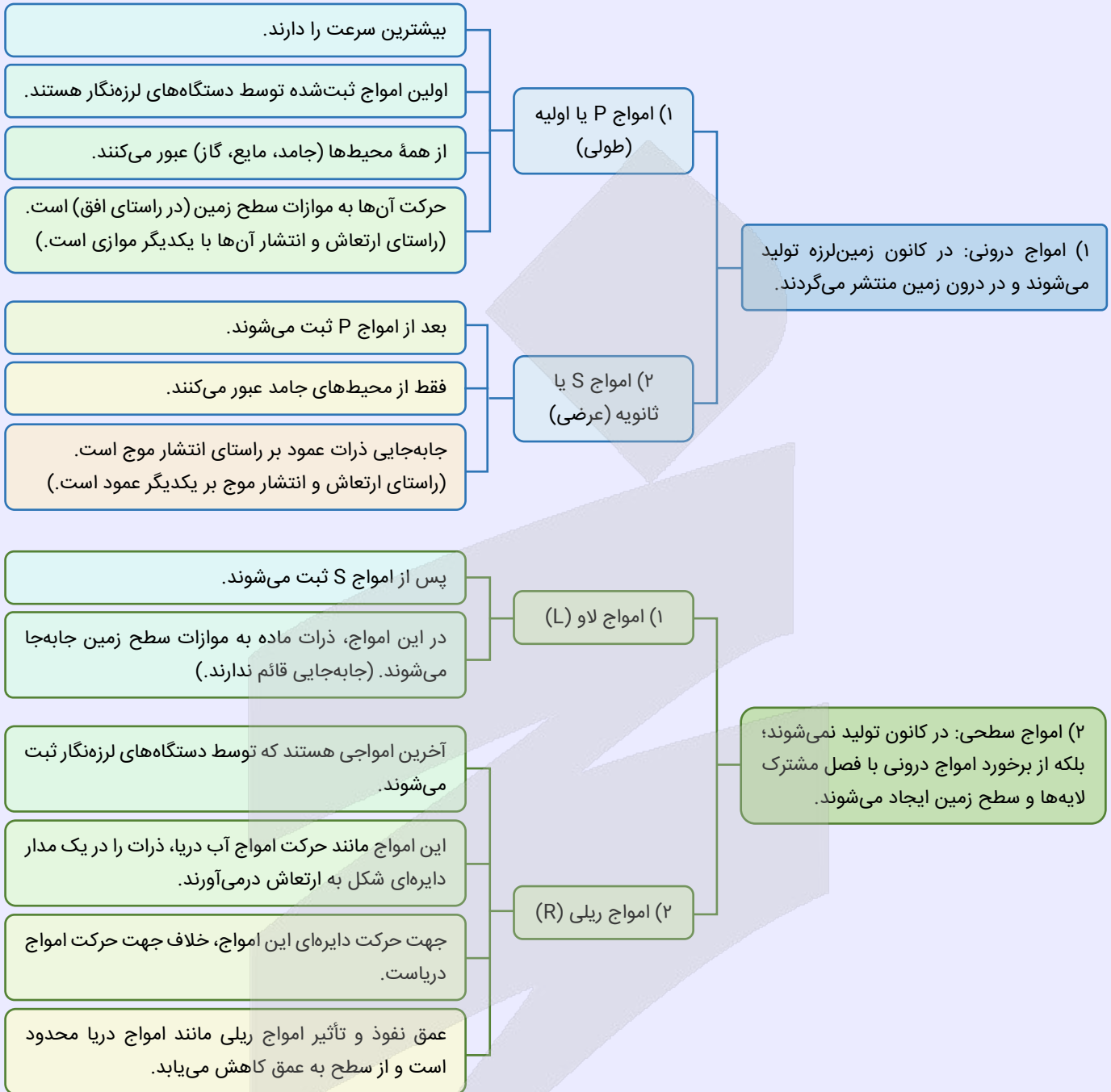
(متوسط - مفهومی - استاندارد ۵ - صفحه ۷۰ - ۱۱۰۴)

پاسخ: گزینه ۳

شکل سؤال مربوط به موج S زمین‌لرزه است. هر دو موج از محیط‌های جامد عبور می‌کنند.

بررسی گزینه‌ها:

- ۱) نادرست. در حالی که موج S دارای جابه‌جایی قائم در ذرات است، موج L حرکت‌هایی مشابه با حرکت‌های عرضی دارد ولی جابه‌جایی قائم ندارد.
- ۲) نادرست. موج L و موج S تنها از محیط‌های جامد عبور می‌کنند و نمی‌توانند از مایع یا گاز عبور کنند.
- ۳) درست. هم موج S و هم موج L از محیط‌های جامد عبور می‌کنند، اما موج S نمی‌تواند از مایعات عبور کند و این نکته برای موج L هم درست است.
- ۴) نادرست. امواج سطحی مانند موج L در سطح زمین ایجاد می‌شوند و به‌طور مستقیم در کانون زمین‌لرزه تولید نمی‌شوند. اما امواج P و S از کانون زمین‌لرزه شروع می‌شوند.



خوبه بدونید که ... 

بیشترین خسارت زمین‌لرزه را امواج سطحی (L و R) وارد می‌کنند و از بین این امواج هم امواج L مخرب‌تر هستند. چرا که امواج لاو باعث حرکت افقی شدید زمین به چپ و راست می‌شوند که اکثر سازه‌ها تحمل چنین حرکاتی را ندارند. همچنین امواج L سریع‌تر از امواج R هستند و انرژی بیشتری را در سطح زمین منتقل می‌کنند.



جزوه طلایی

هر نکته‌ای که هر معلمی سر کلاسش می‌گه
توی یک جزوه!!

- ✓ پوشش کامل و دقیق تمام مطالب کتاب درسی
- ✓ بررسی نکات نهفته متن کتاب و شکل‌های کتاب درسی
- ✓ شامل تمام عبارت‌های کنکوری و نکات آزمون‌های آزمایشی
- ✓ بررسی کامل تست‌های پرتکرار کنکور و آزمون‌های آزمایشی
- ✓ نقشه ذهنی + قیدنامه حرفه‌ای در هر فصل



اسکن کن!



برای دریافت
روی لینک بزن!

digimaze.org

آزمون



کارنامه رتبه‌های بهرتر

رتبه‌های ا تا ۳۰۰۰



جزوه



فیلم



مشاوره



www.
arefonline.ir



مرکز مشاوره عارف

