

پنجشنبه

۱۴۰۳/۰۱/۳۰



گروه آموزشی ماز

آزمون الکترونیکی یازدهم تجربی - مرحله ۱۴

آزمون اختصاصی - دفترچه ۱

ملاحظات	زمان پاسخ‌گویی	تا شماره	از شماره	تعداد سوال	مواد امتحانی	ردیف
۳۰ سوال ۳۰ دقیقه	۳۰ دقیقه	۳۰	۱	۳۰	زیست‌شناسی	۱

حق چاپ و تکثیر سوالات به هر روش (الکترونیکی و...) پس از برگزاری آزمون برای تمامی اشخاص حقیقی و حقوقی تنها با مجوز «گروه ماز» مجاز می‌باشد و با متخلفین برابر مقررات رفتار می‌شود.

به دلیل عدم رضایت تیم ماز، هرگونه استفاده غیرقانونی از دفترچه سوالات و پاسخنامه ماز برای تمامی اشخاص، شرعاً حرام است.

- ۱- در خصوص یاخته‌های ساخته‌شده در طی فرایند تولید گامت نر و ماده در یک گیاه  $2n=46$ ، کدام گزینه برای تکمیل عبارت زیر مناسب است؟  
 «به‌طور معمول در فرایند تولید گامت، همهٔ یاخته‌هایی که .....، از نظر ..... با یکدیگر شباهت دارند.»
- (۱) توانایی انجام تقسیم رشتمان (میتوز) دارند - داشتن توانایی ایجاد تتراد در پروفاز ۱  
 (۲) حاصل از تقسیم کاستمان (میوز) هستند - توانایی سازماندهی رشته‌های دوک تقسیم  
 (۳) سیتوپلاسم خود را به‌صورت نامساوی تقسیم می‌کنند - احاطه‌شدن توسط نوعی پوشش دو لایه  
 (۴) در هستهٔ خود ۹۲ فامینک (کروماتید) دارند - احاطه‌شدن توسط یاخته‌هایی با دو مجموعه فام‌تن (کروموزوم)
- ۲- در تخمدان گیاه آلبالو، می‌توان یاخته‌هایی را مشاهده کرد که توسط تقسیم کاستمان ایجاد شده‌اند. چند مورد، فقط در خصوص برخی از این یاخته‌ها درست است؟  
 الف: توسط یاخته‌هایی با دو مجموعه فام‌تن (کروموزوم) احاطه شده‌اند.  
 ب: با تقسیم خود، در تشکیل یاخته‌هایی با توانایی انجام آمیزش مؤثر هستند.  
 ج: از تقسیم نامساوی سیتوپلاسم یاخته‌های دولا د بافت خورش حاصل شده‌اند.  
 د: در چهارمین مرحلهٔ تقسیم رشتمان، تعداد فام‌تن (کروموزوم)های خود را دو برابر می‌کنند.
- (۱) ۱ (۲) ۲ (۳) ۳ (۴) ۴
- ۳- مطابق مطالب کتاب درسی، کدام مورد، ویژگی مشترک انواع ساقه‌های تخصص یافته به‌منظور تولیدمثل غیر جنسی است؟  
 (۱) ساقه کوتاه و تکمه مانندی دارند که برگ‌های خوراکی به آن متصل‌اند. کنکور پرمیوم  
 (۲) به مهم‌ترین ساختار مؤثر در جذب آب و مواد معدنی از خاک متصل هستند.  
 (۳) با رشد افقی خود در زیر خاک، پایه‌های جدیدی در محل جوانه‌ها تولید می‌کند.  
 (۴) فعالیت یاخته‌های مریستمی موجود در این ساقه‌ها، در تولید گیاه جدید مؤثر است.
- ۴- در خصوص مقایسهٔ یاخته‌های قرار گرفته در دانهٔ گردهٔ رسیده در گیاه آلبالو، کدام گزینه برای تکمیل عبارت زیر نامناسب است؟  
 «به‌طور معمول در دانهٔ گردهٔ رسیده، یاخته‌ای که مقدار ..... سیتوپلاسم دریافت کرده‌است، ..... یاختهٔ دیگر، به‌طور حتم .....»
- (۱) بیشتری - همانند - حاصل تقسیم رشتمان (میتوز) یاخته‌هایی هاپلوئید (تک‌لاد) است  
 (۲) کمتری - برخلاف - زامه‌هایی را می‌سازد که اندازهٔ بزرگ‌تری از هستهٔ یاختهٔ رویشی دارند  
 (۳) کمتری - برخلاف - به‌منظور اتصال رشته‌های دوک به سانترومر، پوشش هسته را تجزیه می‌کند  
 (۴) بیشتری - همانند - در تولید ساختاری مؤثر در انتقال یاخته‌های جنسی نر به تخمک، مؤثر است
- ۵- در خصوص گروه‌بندی گیاهان، کدام مورد نادرست است؟  
 (۱) فقط برخی از گیاهان آونددار، دانه‌دار هستند.  
 (۲) همهٔ گیاهان بدون دانه، بدون گل هستند.  
 (۳) فقط برخی از گیاهان بدون آوند، بدون دانه هستند.  
 (۴) همهٔ گیاهان دانه‌دار، آونددار هستند.
- ۶- در نوعی گیاه نهان‌دانه، توانایی تولید هر دو نوع گامت نر و ماده وجود دارد. در خصوص اجزای ساختار اختصاص یافته برای تولیدمثل جنسی در این گیاه، کدام مورد، به‌طور حتم درست است؟  
 (۱) در برچه‌های موجود در داخلی‌ترین جزء این ساختار، یاخته‌هایی با توانایی انجام تقسیم کاستمان وجود دارد.  
 (۲) در یکی از اجزای این ساختار، یاخته‌ای وجود دارد که در محلی متفاوت از محل ایجاد خود، تقسیم می‌شود.  
 (۳) یاخته‌های خارجی‌ترین جزء این ساختار، دارای تعداد زیادی سیزدیسه هستند و به رنگ سبز دیده می‌شوند.  
 (۴) تمامی اجزای اختصاص یافته برای تولیدمثل جنسی، روی بخشی وسیع و برآمده به نام نهنج قرار دارند.



- ۷- مطابق مطالب کتاب درسی، کدام گزینه، برای تکمیل عبارت زیر مناسب است؟  
 «به طور معمول در گیاهان نهان دانه، هر ساقه تخصص یافته برای تولید مثل غیر جنسی که .....، به طور حتم .....»
- ۱) به طور افقی رشد می کند - گره های موجود در زیر خاک به گیاه جدید تبدیل می شوند  
 ۲) به برگ هایی نازک و باریک اتصال دارد - به طور کامل توسط پوستک پوشیده شده است  
 ۳) به اندام دارای تارهای کشنده متصل است - با داشتن نوعی اندامک، سبزرنگ دیده می شوند  
 ۴) به منظور تکثیر به قطعات جوانه دار تقسیم می شود - به علت ذخیره مواد غذایی متورم شده است
- ۸- در خصوص بزرگ ترین یاخته قرار گرفته در کیسه رویانی گیاه آلبالو، چند مورد درست است؟  
 الف: در هر یک از هسته های خود، دارای یک مجموعه فام تن (کروموزوم) است.  
 ب: نسبت به یاخته های دیگر کیسه رویانی، در فاصله دورتری از منفذ تخمک قرار دارد.  
 ج: به طور مستقیم از تقسیم رشتمان (میتوز) یاخته باقی مانده از تقسیم کاستمان (میوز) ایجاد شده است.  
 د: پس از آمیزش، موجب تشکیل یاخته ای می شوند که با تقسیمات متوالی خود، ذخیره غذایی برای رشد رویان را می سازد.
- ۱ (۱) ۲ (۲) ۳ (۳) ۴ (۴)
- ۹- در خصوص فرایند تولید گامت نر و ماده در گیاه آلبالو، کدام گزینه، برای تکمیل عبارت زیر مناسب است؟  
 «به طور معمول در گیاه آلبالو، هر یاخته حاصل از تقسیم ..... در حلقه .....، به طور حتم .....»
- ۱) کاستمان (میوز) - سوم - در تقسیم سیتوپلاسم، صفحه یاخته ای را در یک طرف از یاخته ایجاد می کند  
 ۲) رشتمان (میتوز) - سوم - به ساختاری حاوی سه هسته تک لاد (هاپلوئید) تمایز می یابد  
 ۳) رشتمان (میتوز) - چهارم - با یکی از زامه های وارد شده به تخمک آمیزش می یابد  
 ۴) کاستمان (میوز) - چهارم - در تشکیل یاخته های کیسه رویانی نقش دارد کنکور پرمیوم
- ۱۰- در خصوص روشی از تولید مثل در نهان دانگان که با استفاده از بخش های رویشی انجام می شود، کدام مورد درست است؟
- ۱) در ریشه گیاه آلبالو برخلاف ساقه رونده گیاه توت فرنگی، عدد فام تنی گیاه جدید و گیاه اصلی متفاوت است.  
 ۲) در زمین ساقه برخلاف غده سیب زمینی، ساقه افقی قرار گرفته در زیر خاک مستقیماً به ریشه متصل می شود.  
 ۳) در روش خوابانیدن برخلاف زمین ساقه، فعالیت مریستم های موجود در جوانه ها باعث تولید پایه های جدید می شود.  
 ۴) در پیاز لاله برخلاف غده سیب زمینی، ساختار اختصاص یافته برای تولید مثل به طور افقی روی سطح خاک رشد می کند.
- ۱۱- در خصوص یاخته های تولید شده در فرایند تولید گامت نر در یک گیاه دولاد (دیپلوئید)، کدام مورد به طور حتم درست است؟
- ۱) هر یک از یاخته های حاصل از تقسیم کاستمان (میوز)، هسته خود را در مرکز یاخته قرار داده اند.  
 ۲) هر یک از یاخته های حاصل از تقسیم رشتمان (میتوز)، توانایی سازماندهی رشته های دوک تقسیم را دارند.  
 ۳) هر یک از یاخته های احاطه شده توسط دو دیواره دانه گرده، به منظور گرده افشانی به گیاه دیگر منتقل می شوند.  
 ۴) هر یک از یاخته هایی که توانایی تشکیل چهارتایه (تتراد) دارند، در مجاور یاخته هایی با عدد فام تنی مشابه قرار دارند.
- ۱۲- مطابق با اطلاعات کتاب درسی، چند مورد برای تکمیل عبارت زیر مناسب است؟  
 «به طور معمول، از بین یاخته های حاصل از لقاح در تخمک یک گیاه دولاد (دیپلوئید)، یاخته ای که ..... مجموعه فام تن دارد، نسبت به یاخته دیگر .....»
- الف: دو - در فاصله دورتری از منفذ تخمک قرار دارد  
 ب: سه - با تقسیمات متوالی خود به رویان نمو می یابد  
 ج: دو - نقش بیشتری در ایجاد ذخیره غذایی رشد رویان دارد  
 د: سه - با یاخته های تک لاد (هاپلوئید) بیشتری در تماس است
- ۱ (۴) ۲ (۳) ۳ (۲) ۴ (۱)

۱۲- مطابق مطالب کتاب درسی، در خصوص روش‌هایی از تولیدمثل غیرجنسی گیاهان نهان‌دانه که با ساختارهای تخصص‌نیافته در گیاهان انجام می‌شوند، کدام مورد درست است؟

- ۱) فقط در برخی از این روش‌ها، تقسیم کاستمان (میوز) یاخته‌ها در محیطی کاملاً سترون انجام می‌شود.
- ۲) در همه این روش‌ها، فقط یاخته‌های مریستمی با تقسیم خود در تشکیل گیاه جدید مؤثر هستند.
- ۳) فقط در برخی از این روش‌ها، گیاه جدید تشکیل شده محتوای ژنتیکی متفاوت با گیاه پایه دارد.
- ۴) در همه این روش‌ها، قطعه‌ای از ساقه گیاه که دارای گره است، با خاک پوشانده می‌شود.

۱۴- در خصوص گل‌ها و گرده‌افشانی، کدام مورد صحیح است؟

- ۱) گرده‌افشانی گل‌هایی با گلبرگ سفید، فقط توسط جانوری مهره‌دار انجام می‌شود.
- ۲) فقط گرده‌افشانی گیاهانی که گل‌هایی فاقد بوی قوی تولید می‌کنند، به باد وابسته است.
- ۳) هدایت زنبورهای عسل به سمت گل قاصد، فقط به علت قند فراوان شهد این گل‌ها رخ می‌دهد.
- ۴) تشخیص علائمی از گل که فقط در نور فرابنفش دیده می‌شود، توسط نوعی جانور بی‌مهره انجام می‌شود.

۱۵- در خصوص گل گیاه کدوی نر و ماده، کدام موارد زیر درست است؟

- الف: در هر دو جنس، امکان مشاهده یاخته‌هاپلوئید دارای توانایی رشتمان وجود دارد.
  - ب: فقط در گیاهی که بخش پایینی گل متورم شده است، امکان تولید یاخته‌های جنسی وجود دارد.
  - ج: فقط گیاهی که داخلی‌ترین حلقه گل آن دارای سه بخش مجزا است، گل ناکامل محسوب می‌شود.
  - د: در هر دو جنس، داخلی‌ترین حلقه گل برخلاف سایر حلقه‌ها، دارای یاخته‌هایی با توانایی تقسیم کاستمان است.
- ۱) «الف»، «ب»، «ج» و «د»  
 ۲) «الف»، «ب» و «د»  
 ۳) «ب»، «ج» و «د»  
 ۴) «الف» و «ب»

۱۶- مطابق با اطلاعات کتاب درسی، در حدفاصل تشکیل گرده نارس و تشکیل تخم اصلی در یک گیاه نهان‌دانه، کدام مورد پس از سایرین رخ می‌دهد؟

- ۱) گرده نارس با انجام تقسیم رشتمان (میتوز) و تغییراتی در دیواره به دانه گرده رسیده تبدیل می‌شود.
- ۲) با شکافتن دیواره بساک، گرده‌ها رها شده و به وسیله باد یا جانوران گرده‌افشان به کلاله گیاه دیگر منتقل می‌شوند.
- ۳) زامه‌های حاصل از تقسیم یاخته زایشی، با زنش تاژک‌های خود وارد کیسه رویانی می‌شوند و در لقاح شرکت می‌کنند.
- ۴) پس از پذیرش دانه گرده توسط کلاله، یاخته رویشی رشد کرده و به بخشی حاوی سه هسته تک‌لاد (هاپلوئید) تمایز می‌یابد.

۱۷- در خصوص گیاه آلبالو که یک گیاه دولا (دیپلوئید) است، چند مورد درست است؟

- الف: پیش از آغاز فرایند لقاح، هر یک از هسته‌های قابل مشاهده در کیسه رویانی، حاوی یک مجموعه فام‌تن (کروموزوم) هستند.
  - ب: در مرکز کیسه رویانی، یاخته‌ای مشاهده می‌شود که با یاخته‌های کیسه رویانی و بافت خورش در تماس است.
  - ج: در هر یک از بساک‌های متصل به پرچم، دو یا چهار کیسه گرده قابل مشاهده است.
  - د: در سطح داخلی هر دو پوشش اطراف تخمک، یاخته‌های بافت خورش قرار دارند.
- ۱) ۱  
 ۲) ۲  
 ۳) ۳  
 ۴) ۴

۱۸- مطابق با اطلاعات کتاب درسی، انواعی از جانوران می‌توانند پس از تخم‌گذاری و خوابیدن بر روی تخم‌های خود، مراحل نهایی رشد و نمو جنین را خارج از محیط داخلی بدن سپری کنند. چند مورد، فقط در خصوص برخی از این جانوران درست است؟

- الف: جدایی کامل بطن‌ها حفظ فشار در سامانه گردش مضعف را آسان می‌کند.
  - ب: به دلیل عدم وجود ارتباط غذایی بین مادر و جنین، اندوخته غذایی تخمک آن‌ها کم است.
  - ج: به منظور افزایش کارایی دستگاه تنفس، کیسه‌های هوادار در اطراف شش‌ها قرار گرفته‌اند.
  - د: به منظور انجام فرایند لقاح، نیازمند دستگاه‌های تولیدمثل با اندام‌های تخصص‌یافته هستند.
- ۱) ۱  
 ۲) ۲  
 ۳) ۳  
 ۴) ۴

۱۹- با توجه انواع روش‌های تولیدمثلی در جانوران، کدام مورد عبارت زیر را به‌درستی تکمیل می‌کند؟  
«در همهٔ جانورانی که .....»

- ۱) از یک والد ایجاد شده‌اند، عدد فام‌تنی (کروموزومی) یکسانی با والد خود مشاهده می‌شود
- ۲) حاصل لقاح یاخته‌های جنسی درون آب هستند، قلب دو حفره‌ای خون تیره را از قلب خارج می‌کند
- ۳) توانایی تولید انواع یاخته‌های جنسی را دارند، می‌توانند موجوداتی کم و بیش شبیه به خود را به وجود آورند
- ۴) از لایهٔ ژله‌ای به‌عنوان غذای اولیهٔ جنین استفاده می‌شود، اسکلت درونی دارای غضروف از اندام‌های بدن محافظت می‌کند

۲۰- مطابق با اطلاعات کتاب درسی، کدام گزینه برای تکمیل عبارت زیر مناسب است؟  
«به‌طور معمول در جمعیت زنبورهای عسل، ..... جانورانی که .....»

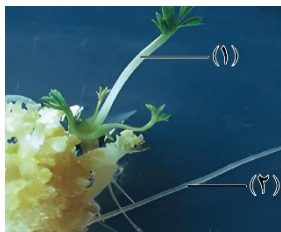
- ۱) همهٔ - دارای دو مجموعه فام‌تن (کروموزوم) هستند، می‌توانند به‌منظور تولید یاختهٔ جنسی تقسیم کاستمان (میوز) انجام دهند
- ۲) همهٔ - توانایی دریافت پرتوهای فرابنفش را دارند، به‌منظور تولید یاختهٔ جنسی تقسیم رشتمان (میتوز) انجام می‌دهند
- ۳) فقط برخی از - اسکلت آن‌ها در حرکت محدودیت ایجاد می‌کند، اساس تولیدمثلی یکسانی با پرندگان دارند
- ۴) فقط برخی از - دارای یک والد هستند، جنسیت و عدد فام‌تنی (کروموزومی) متفاوتی با والد خود دارند

۲۱- گروهی از جانوران به‌منظور لقاح، نیازمند دستگاه‌های تولیدمثلی با اندام‌های تخصص یافته هستند. کدام مورد یا موارد زیر، در خصوص همهٔ این جانوران درست است؟

- الف: وضع درونی پیکر خود را در محدودهٔ ثابتی نگه می‌دارند.
  - ب: به‌منظور تولید یاختهٔ جنسی، تقسیمی دومرحله‌ای انجام می‌دهند.
  - ج: با افزایش برگشت‌ناپذیر ابعاد یاخته‌های خود موجب رشد اندام‌ها می‌شوند.
  - د: مواد غذایی مورد نیاز جنین تا چند روز پس از لقاح از اندوختهٔ غذایی تخمک تأمین می‌شود.
- ۱) «الف»، «ب»، «ج» و «د»  
۲) «الف»، «ج» و «د»  
۳) «ب»، «ج» و «د»  
۴) «ج»

۲۲- مطابق شکل زیر، کدام مورد برای تکمیل عبارت زیر مناسب است؟

«اندام مشخص شده با شمارهٔ ..... در گیاه ..... به‌منظور انجام تولیدمثل غیرجنسی ویژه شده است.»



- ۱) «۲» - زنبق
- ۲) «۱» - آلبالو
- ۳) «۲» - نرگس
- ۴) «۱» - توت فرنگی

۲۳- مطابق با اطلاعات کتاب درسی، چند مورد درست است؟

- الف: جاننداری پریاخته‌ای، به‌منظور ایجاد یاختهٔ جنسی نر، نیازمند فعالیت نوعی جانور دولا (دیپلوئید) است.
  - ب: حاصل تقسیم دومرحله‌ای یک جانور دولا (دیپلوئید)، زاده‌ای فاقد توانایی تولید یاختهٔ جنسی است.
  - ج: حاصل تقسیم یک‌مرحله‌ای یک جانور تک‌لاد (هاپلوئید)، زاده‌ای با جنسیت متفاوت با خود است.
  - د: در پیکر هر جاننداری با توانایی انجام تقسیم کاستمان (میوز)، یاخته‌های جنسی مشاهده می‌شود.
- ۱) ۱      ۲) ۲      ۳) ۳      ۴) ۴

۲۴- مطابق مطالب کتاب درسی، کدام گزینه برای تکمیل عبارت زیر مناسب است؟

«به‌طور معمول در نوعی گیاه نهان‌دانهٔ دولا (دیپلوئید)، فقط یکی از یاخته‌هایی که با شرکت در فرایند لقاح باعث تشکیل ..... می‌شود، ..... است.»

- ۱) تخم اصلی - درون هستهٔ خود دارای فام‌تن (کروموزوم)‌های تک‌فامینکی (کروماتیدی)
- ۲) تخم ضمیمه - در مرکز کیسهٔ رویانی قرار داشته و با یاخته‌های دارای سبزدیسه در تماس
- ۳) تخم اصلی - حاصل انجام تقسیم رشتمان در یکی از بخش‌های داخلی‌ترین حلقهٔ گل
- ۴) تخم ضمیمه - درون هستهٔ خود دارای یک مجموعهٔ فام‌تنی فاقد فام‌تن‌های هم‌تا

۲۵- مطابق مطالب کتاب درسی، کدام مورد در خصوص جانورانی که دارای هر دو نوع دستگاه تولیدمثلی نر و ماده هستند، صحیح است؟

- ۱) همه آن‌ها، تخمک جانور دیگری را بارور می‌کنند. کنکور پرمیوم
- ۲) همه آن‌ها، فاقد توانایی خروج تخمک از بدن خود هستند.
- ۳) فقط در برخی از آن‌ها، بیضه‌ها در بین تخمدان و رحم قرار دارند.
- ۴) فقط برخی از آن‌ها، به‌منظور تولید زامه تقسیم کاستمان انجام می‌دهند.

۲۶- مطابق مطالب کتاب درسی، کدام مورد، فقط در خصوص برخی از پستانداران دارای رحم درست است؟

- ۱) تا چند روز پس از لقاح و تشکیل تخم، مواد غذایی مورد نیاز جنین از اندوخته غذایی تخمک تأمین می‌شود.
- ۲) اندوخته غذایی تخمک به‌دلیل ارتباط جنین با خون مادر از طریق اندامی به نام جفت، اندک است.
- ۳) جنین نارس پس از کامل کردن مراحل رشد و نمو به کیسه‌ای روی شکم مادر منتقل می‌شود.
- ۴) مادر، به‌منظور طی شدن مراحل نهایی رشد و نمو، تخم‌گذاری می‌کند و روی آن‌ها می‌خوابد.

۲۷- مطابق مطالب کتاب درسی، برخی از جانوران به‌منظور حفاظت از تخم‌ها آن‌ها را با خاک و ماسه می‌پوشانند و برخی دیگر روی تخم‌های خود می‌خوابند. کدام موارد زیر، ویژگی مشترک این جانوران را بیان می‌کند؟

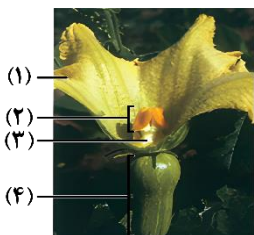
- الف: فاقد توانایی تولید انواع یاخته‌های جنسی نر و ماده هستند.  
 ب: دارای دستگاه‌های تولیدمثلی با اندام‌های تخصص یافته هستند.  
 ج: لقاح در این جانوران، در بدن فرد تولیدکننده تخمک انجام می‌شود.  
 د: برای افزایش احتمال برخورد گامت‌ها، آن‌ها را هم‌زمان وارد آب می‌کنند.
- ۱) «الف»، «ب» و «ج»    ۲) «الف» و «ب»    ۳) «ب» و «د»    ۴) «الف» و «ج»

۲۸- مطابق شکل زیر که نشان‌دهنده یکی از روش‌های تولیدمثل غیرجنسی است، کدام مورد درست است؟



- ۱) در این روش برخلاف پیوند زدن، محتوای ژنتیکی گیاه جدید و گیاه مادر یکسان است.
- ۲) در این روش همانند پیوند زدن، ساختارهایی اختصاص یافته به‌منظور تولیدمثل وجود دارد.
- ۳) در این روش همانند خوابانیدن، بخشی از ساقه که دارای جوانه است با خاک پوشانده می‌شود.
- ۴) در این روش برخلاف خوابانیدن، گیاه به‌وسیله یکی از بخش‌های رویشی خود تکثیر می‌یابد.

۲۹- مطابق شکل زیر، کدام مورد درست است؟



- ۱) در صورت وجود یا عدم وجود حلقه (۱)، گل‌ها در دو گروه تک‌جنسی یا دوجنسی قرار می‌گیرند.
- ۲) بخش (۲)، محیط مناسبی را برای تمایز یاخته رویشی به بخش حاوی سه هسته تک‌لاد فراهم می‌کند.
- ۳) لوله گرده به درون بخش (۴) نفوذ کرده و زامه‌ها در مسیر رسیدن به یاخته تخم‌زا درون آن تقسیم می‌شوند.
- ۴) در بخش (۴) برخلاف سایر بخش‌ها، یاخته‌هایی با توانایی تجزیه پروتئین اتصالی ناحیه سانترومر مشاهده می‌شود.

۳۰- مطابق مطالب کتاب درسی، گروهی از جانداران پریاخته‌ای با انجام تقسیم رشتمان (میتوز)، یاخته جنسی تولید می‌کنند. کدام مورد، در خصوص این جانداران درست است؟

- ۱) همه آن‌ها، فاقد توانایی حرکت از جایی به جای دیگر هستند.
- ۲) فقط برخی از آن‌ها، می‌توانند انواع یاخته‌های جنسی نر و ماده را تولید می‌کنند.
- ۳) فقط برخی از آن‌ها، بخشی از انرژی دریافتی از غذا را به‌صورت گرما از دست می‌دهند.
- ۴) همه آن‌ها، با شرکت در فرایند لقاح، زاده‌ای با عدد فام‌تنی (کروموزومی) یکسان با خود ایجاد می‌کنند.

پنجشنبه

۱۴۰۳/۰۱/۳۰



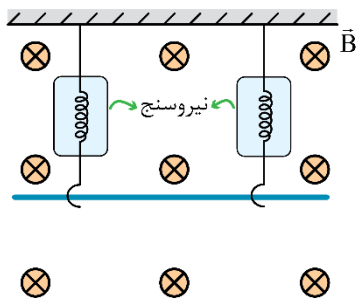
## آزمون الکترونیکی یازدهم تجربی - مرحله ۱۴

### آزمون اختصاصی - دفترچه ۲

ملاحظات	زمان پاسخ‌گویی	تا شماره	از شماره	تعداد سوال	مواد امتحانی	ردیف
۴۰ سوال ۴۷ دقیقه	۲۷ دقیقه	۵۰	۳۱	۲۰	فیزیک	۱
	۲۰ دقیقه	۷۰	۵۱	۲۰	شیمی	۲

حق چاپ و تکثیر سوالات به هر روش (الکترونیکی و...) پس از برگزاری آزمون برای تمامی اشخاص حقیقی و حقوقی تنها با مجوز «گروه ماز» مجاز می‌باشد و با متخلفین برابر مقررات رفتار می‌شود.  
به دلیل عدم رضایت تیم ماز، هرگونه استفاده غیرقانونی از دفترچه سوالات و پاسخنامه ماز برای تمامی اشخاص، شرعاً حرام است.

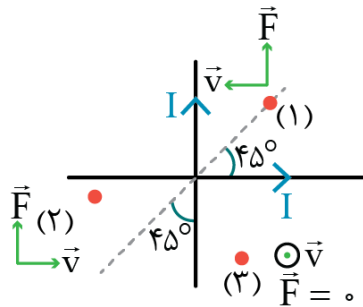
۳۱- مطابق شکل یک سیم حامل جریان، به جرم ۵ گرم و طول ۱/۵ متر به طور افقی نسبت به زمین قرار گرفته است. اگر هر نیروسنج



عدد  $5mN$  را نشان بدهد، مقدار جریان گذرنده از سیم و جهت آن در کدام گزینه به درستی آمده است؟ (بزرگی میدان مغناطیسی درون سو  $G = \frac{25}{3}$  است.  $(g = 10 \frac{m}{s^2})$ )

- (۱) ۳۲، راست به چپ
- (۲) ۳۲، چپ به راست
- (۳) ۳۶، راست به چپ
- (۴) ۳۶، چپ به راست

۳۲- دو سیم راست که عمود بر هم قرار گرفته‌اند در یک صفحه واقع شده‌اند. اگر از هر سیم جریان ثابت  $I$  بگذرد، در کدام موارد

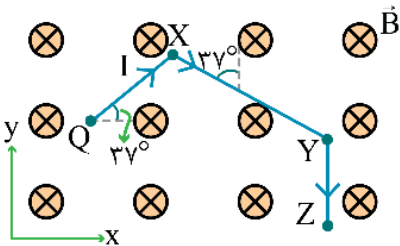


نیروی مغناطیسی وارد بر ذره باردار متحرک ( $q < 0$ ) به درستی رسم شده است؟

- (۱) ۲ و ۳
- (۲) ۳
- (۳) ۱
- (۴) ۲ و ۱

۳۳- در شکل زیر سیم حامل جریان  $QXYZ$  درون میدان مغناطیسی زمین است. اگر نیروی وارد بر سیم  $XY$  از طرف میدان

مغناطیسی برابر  $\vec{F}$  باشد، نیروی مغناطیسی برآیند وارد بر کل سیم کدام می‌باشد؟ ( $\overline{QX} = \overline{YZ} = \frac{1}{4} \overline{XY}$ )

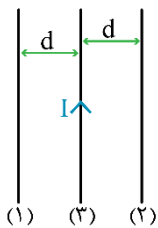


- (۱)  $\frac{F}{2} \vec{i} + 0 \cdot \sqrt{2} F \vec{j}$
- (۲)  $0 \cdot \sqrt{2} F \vec{i} + \frac{F}{2} \vec{j}$
- (۳)  $F \vec{i} + 1/\sqrt{2} F \vec{j}$
- (۴)  $F \vec{i} + F \vec{j}$

۳۴- دو سیم راست (۱) و (۲) حامل جریان‌های به ترتیب  $I_1$  و  $I_2$  می‌باشند. اگر سیم (۳) در وسط فاصله دو سیم (۱) و (۲) قرار بگیرد،

هیچ نیروی خالصی به آن وارد نمی‌شود. اگر جریان سیم (۱) قطع شود، سیم (۳) به طرف چپ منحرف می‌شود. جهت جریان

سیم‌های (۱) و (۲) به ترتیب کدام می‌باشد؟

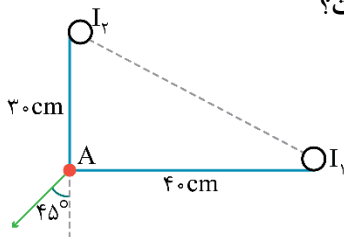


- (۱) بالا، بالا
- (۲) بالا، پایین
- (۳) پایین، پایین
- (۴) پایین، بالا

محل انجام محاسبات



۳۵- دو سیم حامل جریان  $I_1$  و  $I_2$  مطابق شکل داریم. اگر جریان سیم‌ها یکسان باشد و بردار میدان مغناطیسی برآیند در نقطه A مطابق شکل باشد، در مورد جهت جریان‌های  $I_1$  و  $I_2$  و اندازه جریان‌ها کدام گزینه درست است؟



- (۱)  $I_1 > I_2$ ,  $\otimes$ ,  $\odot$
- (۲)  $I_1 > I_2$ ,  $\odot$ ,  $\otimes$
- (۳)  $I_2 > I_1$ ,  $\odot$ ,  $\otimes$
- (۴)  $I_2 > I_1$ ,  $\odot$ ,  $\odot$

۳۶- سیم راستی که طول آن ۲m و مساحت سطح مقطع آن  $6\text{mm}^2$  است را به شکل سیملوله‌ای درمی‌آوریم. اگر از این سیملوله جریان  $5A$  عبور کند، حداکثر بزرگی میدان مغناطیسی درون سیملوله چند گاوس خواهد بود؟

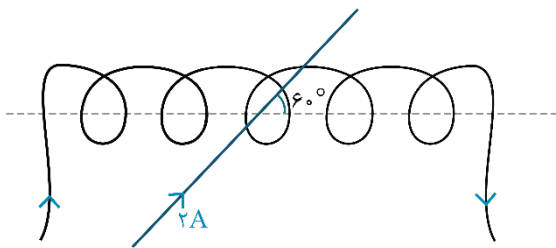
$(\mu_0 = 4\pi \times 10^{-7} \frac{\text{T.m}}{\text{A}}, \pi = 3)$

- (۱)  $\frac{3}{2}\sqrt{2}$  (۲)
- (۲) ۶ (۳)
- (۳)  $3\sqrt{2}$  (۴)
- (۴) ۳

۳۷- سیمی راست و مستقیم به طول ۲m، به صورت مایل از محور سیملوله‌ای می‌گذرد و با محور آن زاویه  $60^\circ$  می‌سازد. اگر جریان عبوری از سیملوله  $5A$  و طول آن ۴۰cm باشد، بزرگی نیروی مغناطیسی که به قسمتی از سیم راست که در سیملوله قرار دارد، وارد می‌شود، چند نیوتون است؟

$(\mu_0 = 4\pi \times 10^{-7} \frac{\text{T.m}}{\text{A}})$

- (۱)  $2\sqrt{2} \times 10^{-6}$
- (۲)  $2 \times 10^{-6}$
- (۳)  $\sqrt{3} \times 10^{-6}$
- (۴)  $2\sqrt{3} \times 10^{-6}$



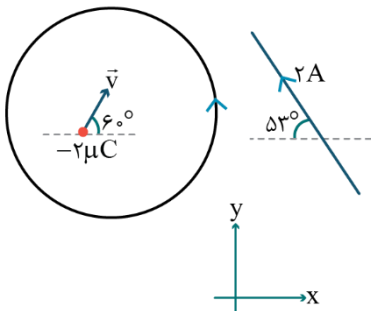
۳۸- یک سیملوله آرمانی که در هر ۶cm از طول آن، ۱۰۰ حلقه وجود دارد، میدان مغناطیسی  $240\text{G}$  را تولید می‌کند. اگر طول سیملوله برابر ۱۸cm باشد، جریان گذرنده از سیملوله چند آمپر است؟

$(\mu_0 = 12 \times 10^{-7} \frac{\text{T.m}}{\text{A}})$

- (۱)  $1/2$
- (۲) ۳۶
- (۳) ۴
- (۴) ۱۲

۳۹- مطابق شکل زیر یک ذره باردار منفی متحرک درون حلقه حامل جریان و یک سیم راست حامل جریان بیرون حلقه جریان وجود دارند. زاویه نیروی وارد بر سیم راست و ذره باردار با جهت مثبت محور xها

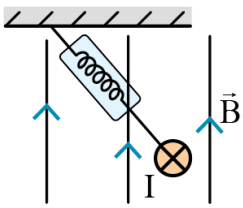
به ترتیب چند درجه است؟ (نیروی ناشی از میدان حلقه فقط مدنظر است.)



- (۱)  $150^\circ, 143^\circ$
- (۲)  $30^\circ, 37^\circ$
- (۳)  $143^\circ, 150^\circ$
- (۴)  $37^\circ, 30^\circ$

محل انجام محاسبات

۴۰- در شکل زیر سیمی به طول  $1/5m$  و جرم  $100g$  توسط دو نیروسنج در یک میدان مغناطیسی با زاویه  $30^\circ$  درجه از راستای قائم منحرف شده است. اگر بزرگی میدان مغناطیسی  $\frac{\sqrt{3}}{2}T$  باشد، چه جریانی بر حسب  $A$  از سیم عبور می کند؟ (جریان عبوری از سیم عمود بر صفحه و به سمت داخل است و در شکل فقط یک نیروسنج نشان داده شده است).



- (۱)  $\frac{2}{9}$   
 (۲)  $\frac{9}{4}$   
 (۳)  $\frac{4}{9}$   
 (۴)  $\frac{9}{2}$

۴۱- سیمی مسی به مساحت سطح مقطع  $9mm^2$  و طول  $100m$  را به صورت یک سیملوله با قطر  $4cm$  درمی آوریم. اگر سیملوله را به یک باتری آرمانی با نیروی محرکه  $6V$  وصل کنیم، بزرگی میدان مغناطیسی درون سیملوله چند گاوس خواهد شد؟

$$(\mu_0 = 4\pi \times 10^{-7} \frac{T.m}{A}, \rho_{\text{مس}} = 1/8 \times 10^{-8} \Omega.m)$$

- (۱)  $0/3$  (۲)  $3$  (۳)  $3\pi$  (۴)  $0/3\pi$

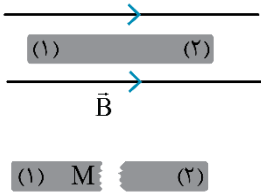
۴۲- اگر درون یک سیملوله که جریان  $I$  از آن می گذرد، یک هسته از جنس آلومینیوم قرار دهیم، خاصیت آهنربایی آهنربایی

الکتریکی را .....

- (۱) ثابت نگه می دارد.  
 (۲) کمی کاهش می دهد.  
 (۳) خیلی افزایش می دهد.  
 (۴) کمی افزایش می دهد.

۴۳- میله زیر را برای مدتی در میدان مغناطیسی  $\vec{B}$  قرار می دهیم، سپس میدان را قطع می کنیم. اگر این میله را به یک میخ فلزی

نزدیک کنیم میخ را جذب می کند. سپس این میله را از وسط نصف می کنیم، میله کدام نوع ماده مغناطیسی است و قطب  $M$  کدام است؟

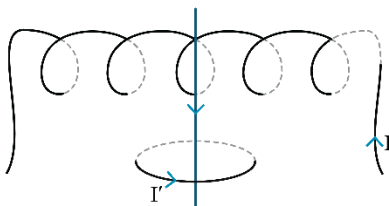


- (۱) فرومغناطیس نرم،  $N$   
 (۲) فرومغناطیس سخت،  $N$   
 (۳) پارامغناطیس،  $N$   
 (۴) فرومغناطیس سخت،  $S$

۴۴- مطابق شکل سیمی عمود بر محور سیملوله ای و از درون آن و سپس از مرکز یک حلقه حامل جریان می گذرد. با توجه به جهت

جریان های نشان داده شده، جهت نیرویی که سیملوله به سیم و جهت نیرویی که حلقه به سیم وارد می کند، به ترتیب کدام

است؟



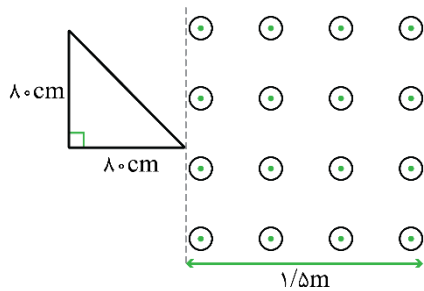
- (۱) درون سو، هیچ نیرویی وارد نمی کند  
 (۲) برون سو، بالا  
 (۳) برون سو، هیچ نیرویی وارد نمی کند  
 (۴) درون سو، بالا

محل انجام محاسبات

۴۵- دو قاب مسی یکی به شکل مربع به ضلع  $a$  و دیگری به شکل مثلث متساوی الاضلاع به ضلع  $a$  در یک میدان مغناطیسی یکنواخت  $B$  قرار دارند. در مدت زمان  $0.2s$  بزرگی میدان مغناطیسی به نصف مقدار اولیه کاهش می‌یابد. نسبت جریان القایی در قاب مربعی شکل به جریان القایی در قاب مثلثی شکل کدام است؟

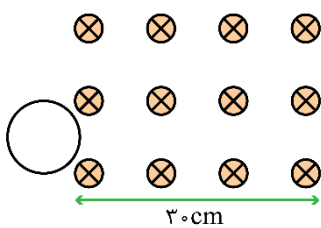
- (۱) ۴ (۲) ۳ (۳)  $\frac{\sqrt{3}}{3}$  (۴)  $\frac{\sqrt{3}}{2}$

۴۶- شکل زیر حلقه‌ای رسانا به شکل مثلث را نشان می‌دهد که با تندی ثابت  $2 \frac{cm}{s}$  وارد میدان مغناطیسی یکنواختی به بزرگی  $3mT$  می‌شود. در ۴ ثانیه اول حرکت حلقه، اندازه نیروی محرکه القایی چند میلی‌ولت می‌باشد؟



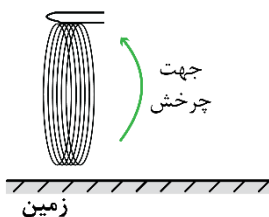
- (۱)  $1/2$   
(۲)  $0.12$   
(۳)  $2/4$   
(۴)  $0.24$

۴۷- مطابق شکل یک حلقه با قطر  $D$  و با تندی ثابت  $12 \frac{cm}{s}$  وارد میدان مغناطیسی یکنواختی به بزرگی  $1/5 T$  می‌شود. اگر از لحظه‌ای که حلقه وارد میدان شود تا لحظه‌ای که حلقه به صورت کامل از میدان مغناطیسی خارج شود، در مجموع ۲ ثانیه جریان القایی در مدار برابر صفر باشد، بیشترین شار عبوری چند میلی‌وبر است؟ ( $\pi = 3$ )



- (۱)  $4/5$   
(۲)  $8/1$   
(۳)  $4/0.5$   
(۴)  $40/5$

۴۸- پیچه‌ای با مقاومت  $2/5$  اهم دارای  $100$  حلقه و موازی با سطح زمین قرار دارد و سطح پیچه  $100 cm^2$  می‌باشد. اگر شیب مغناطیسی زمین در محل پیچه  $37^\circ$  باشد، باید پیچه چند درجه بچرخد تا بار الکتریکی القایی  $4 \mu C$  باشد؟ بزرگی میدان مغناطیسی زمین در محل  $0.5 G$  است. ( $\cos 37^\circ = 0.8, \sqrt{3} = 1.7, \sqrt{2} = 1.4$ )



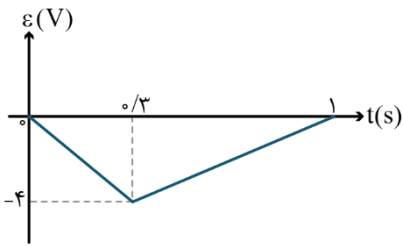
- (۱) ۳۷  
(۲) ۹۰ یا ۳۷  
(۳) ۵۳  
(۴) ۹۰

۴۹- در بخشی از فضا میدان مغناطیسی یکنواخت  $\vec{B} = -5\vec{i} + 0.2\vec{j}$  (بر حسب تسلا) برقرار است. اگر حلقه‌ای مربع شکل به ضلع  $20 cm$  را عمود بر محور  $X$  قرار دهیم، بزرگی شار مغناطیسی عبوری از حلقه چند وبر خواهد شد؟

- (۱)  $0.2$  (۲)  $0.1$  (۳) ۲ (۴) ۱

محل انجام محاسبات

۵۰- نمودار نیروی محرکه القایی بر حسب زمان برای یک حلقه به صورت زیر است. اگر شعاع حلقه  $10\text{cm}$  و حلقه بر میدان مغناطیسی عمود باشد، تغییرات میدان مغناطیسی در یک ثانیه اول، چند کیلو تسلا است؟ ( $\pi \approx 3$ )



(۱)  $\frac{20}{3}$

(۲)  $\frac{2}{3}$

(۳)  $\frac{1}{150}$

(۴)  $\frac{1}{15}$

محل انجام محاسبات



۵۱- کدام یک از مطالب زیر نادرست است؟ کنکور پرمیوم

- ۱) پس از تشکیل صنعت نساجی به شکل امروزی، کلید موفقیت این صنعت تولید الیاف ساختگی بر پایه نفت بود.
- ۲) با کمک علم شیمی نیز نمی توان تعداد دقیق واحدهای تکرارشونده موجود در یک مولکول پلی اتن را مشخص کرد.
- ۳) پوشاک هر قوم، نشان دهنده هنر، دانش، فناوری و آداب و رسوم آن قوم است و نقش مهمی در تمدن بشری ایفا می کند.
- ۴) در طول تاریخ، انسان ها ابتدا پوشش خود را از بافت های گیاهی تهیه کردند و سپس به بافت های جانوری روی آوردند.

۵۲- پلی سیانواتن به علت استحکام بالا در ساخت پارچه های کششی استفاده می شود. اگر درصد جرمی اتم نیتروژن در یک نمونه از این پارچه برابر ۱۹/۶ درصد باشد، برای تولید ۱۰۰ توپ از این پارچه به جرم ۲۰ کیلوگرم در فرایند پلیمری شدن با بازده ۷۰ درصد چند هزار مول مونومر مصرف می شود؟

$$(H = 1, C = 12, N = 14: g. mol^{-1})$$

- ۴۰۰ (۱)      ۴۰ (۲)      ۲۰۰ (۳)      ۲۰ (۴)

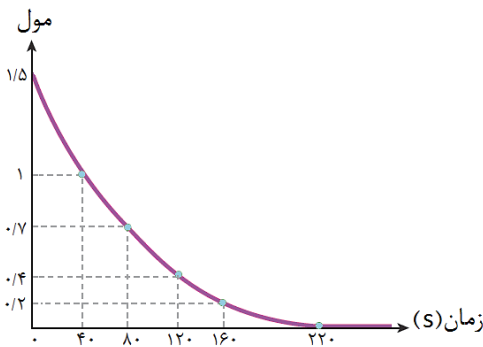
۵۳- چند مورد از مطالب زیر در مورد پلی اتن درست است؟

- الف: پلی اتن شفاف برخلاف پلی اتن کدر هیدروکربن راست زنجیر سیر شده است.
- ب: درصد جرمی هیدروژن در پلی اتن سبک، پلی اتن سنگین و پلی پروپن برابر است.
- پ: پلی اتن شاخه دار نسبت به پلی اتن بدون شاخه هم جرم خود، حجم بیشتری دارد.
- ت: واکنش بسپارش گاز اتن در فشار بالا انجام می گردد که منجر به تولید جامد بی رنگ می شود.

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

۵۴- نمودار مقابل، مربوط به تجزیه گاز دی نیتروژن تری اکسید به عناصر سازنده در یک ظرف ۵ لیتری است. با توجه به این نمودار، در لحظه  $t = 80s$  جرم گاز دی نیتروژن تری اکسید چند برابر جرم گاز نیتروژن بوده و سرعت متوسط تولید گاز اکسیژن در ۸۰ ثانیه دوم چند میلی مول بر لیتر بر دقیقه است؟ ( $N = 14, O = 16: g. mol^{-1}$ )

- ۱۱۲/۵ - ۲/۳۷۵ (۱)  
۵۰ - ۲/۳۷۵ (۲)  
۱۱۲/۵ - ۴/۷۵ (۳)  
۵۰ - ۴/۷۵ (۴)



۵۵- اگر هر گرم بخار برم با ۳۵۰ میلی گرم آلکن واکنش دهد، از بسپارش ۱۰۰ لیتر از آن چند گرم پلیمر حاصل می شود؟ (حجم یک مول گاز در شرایط واکنش برابر ۳/۵ لیتر است.  $H = 1, C = 12, Br = 80: g. mol^{-1}$ )

- ۱۲۰۰ (۱)      ۱۶۰۰ (۲)      ۲۴۰۰ (۳)      ۳۲۰۰ (۴)

۵۶- کدام یک از مطالب زیر در مورد تترافلورو اتن نادرست هستند؟

- الف: تفاوت شمار جفت الکترون های پیوندی و ناپیوندی در این ماده برابر ۶ است.
- ب: یکی از کاربردهای این هیدروکربن سیر نشده، گاز سردکننده بوده است.
- پ: درصد جرمی کربن در این ماده و پلیمر ساخته شده از آن یکسان است.
- ت: حلال مناسب پلیمر تولید شده از آن، حلال های آلی ناقطبی هستند.

- ۱) «الف» و «ب»      ۲) «الف» و «پ»      ۳) «ب» و «ت»      ۴) «پ» و «ت»

محل انجام محاسبات



۵۷- مونومر پلیمر به کاررفته در ظروف یکبار مصرف غذا ..... این پلیمر، ترکیبی سیرنشده است و در ساختار این مونومر ..... اتم هیدروژن دیده می‌شود.

- (۱) همانند - ۶ (۲) برخلاف - ۸ (۳) همانند - ۸ (۴) برخلاف - ۶

۵۸- اگر در واکنش حجم مشخصی از محلول هیدروکلریک اسید ۴ مولار با جسمی آهنی، پس از گذشت ۹۰ ثانیه ۵/۶ لیتر گاز در شرایط استاندارد آزاد شود و غلظت محلول هیدروکلریک اسید به ۲ مولار برسد، حجم محلول هیدروکلریک اسید چند میلی‌لیتر بوده و سرعت متوسط مصرف آهن در این ۹۰ ثانیه، چند مول بر ساعت است؟ (از تغییر حجم محلول صرف نظر کنید).

- (۱) ۱۵ - ۲۵۰ (۲) ۱۵ - ۲۰۰ (۳) ۱۰ - ۲۵۰ (۴) ۱۰ - ۲۰۰

۵۹- کدام یک از مطالب زیر در مورد کلسترول درست است؟

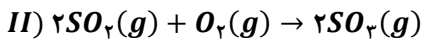
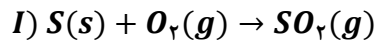
- (۱) ضعیف‌ترین پیوند کووالانسی در این ترکیب با ۳ حلقه شش کربنی، بین اتم‌های کربن است.  
 (۲) در یک نمونه خالص از این ماده سیرنشده تنها نیروی بین‌مولکولی واندروالسی وجود دارد.  
 (۳) این ماده ترکیبی آروماتیک بوده و در چربی برخلاف آب، انحلال‌پذیری بالایی دارد.  
 (۴) سخته به علت رسوب تمام کلسترول موجود در مواد غذایی در رگ‌ها است.

۶۰- کدام یک از مطالب زیر درست هستند؟

- الف: مونومر سازنده نشاسته گندم و مونومر سازنده پلیمر پنبه یکسان بوده اما این دو ماده خواص متفاوتی دارند.  
 ب: در تهیه لباس پنبه‌ای از الیاف آن، محصول فرایند بافندگی به طور مستقیم در فرایند دوزندگی مصرف می‌شود.  
 پ: از الیاف طبیعی همانند الیاف ساختگی، علاوه بر تهیه پارچه برای پوشاک در تولید مواد دیگر نیز استفاده می‌شود.  
 ت: با وجود به تقریب ۳ برابر بودن تولید پلی‌استر نسبت به پنبه، اما پنبه حدود نیمی از لباس‌های دنیا را تشکیل می‌دهد.

- (۱) «الف» و «ب» (۲) «الف» و «پ» (۳) «ب» و «ت» (۴) «الف»، «پ» و «ت»

۶۱- با توجه به واکنش‌های مقابل:



اگر سرعت متوسط مصرف گاز اکسیژن در واکنش اول دو برابر سرعت مصرف گاز گوگرد دی‌اکسید در واکنش دوم باشد، کدام یک از عبارتهای زیر نادرست است؟

- (۱) شیب نمودار مول-زمان گوگرد تری‌اکسید نصف قدرمطلق شیب نمودار مول-زمان گوگرد است.  
 (۲) در واکنش اول، جرم گوگرد دی‌اکسید تولیدشده دو برابر جرم اکسیژن مصرف‌شده است.  
 (۳) سرعت متوسط مصرف اکسیژن در واکنش دوم ۰/۲۵ برابر واکنش اول است.  
 (۴) نسبت سرعت انجام واکنش اول به سرعت انجام واکنش دوم برابر ۸ است.

۶۲- ۵ لیتر محلول مس (II) سولفات، با فلز آلومینیم واکنش می‌دهد. با توجه به جدول زیر، سرعت متوسط مصرف فلز آلومینیم در چهار دقیقه دوم برابر چند میلی‌گرم بر ثانیه است؟ ( $Al = 27 \text{ g. mol}^{-1}$ )

زمان (دقیقه)	۰	۲	۴	۶	۸	۱۰
غلظت یون مس (II) ( $\text{mol. L}^{-1}$ )	۰/۴	۰/۲۴	۰/۱۲	۰/۰۶	۰/۰۲	صفر

- (۱) ۲۲/۵ (۲) ۳۷/۵ (۳) ۴۵ (۴) ۷۵

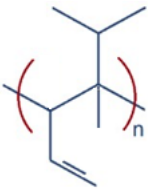
۶۳- چند مورد از مطالب زیر درست است؟

- الف: شمار پیوندهای کووالانسی در ساختار متانول برابر این مقدار در ساختار فرمیک اسید است.  
 ب: در ساختار استیک اسید شمار الکترون‌های پیوندی دو برابر شمار الکترون‌های ناپیوندی است.  
 پ: تمام پیوندهای کووالانسی موجود در الکل‌ها در ساختار کربوکسیلیک اسیدها نیز دیده می‌شود.  
 ت: یک کربوکسیلیک اسید تک‌عاملی با زنجیره هیدروکربنی اتیل، ۶ اتم هیدروژن در ساختار خود دارد.

- (۱) ۱ (۲) ۲ (۳) ۳ (۴) ۴

محل انجام محاسبات

۶۴- هر مول از مونومر سازنده ترکیب زیر در واکنش با ..... مول گاز هیدروژن به آلکانی به نام ..... تبدیل می‌شود.



- (۱) یک - ۳، ۲، ۲-تری متیل پنتان
- (۲) یک - ۳، ۲-دی متیل هگزان
- (۳) دو - ۳، ۲، ۲-تری متیل پنتان
- (۴) دو - ۳، ۲-دی متیل هگزان

۶۵- اگر در اثر سوختن مقداری از مخلوط گازهای اتن و اتان،  $\frac{1}{4}$  مول آب و  $\frac{1}{1}$  مول  $CO_2$  تولید می‌شود.  $200$  گرم از این مخلوط گازی در فشار و دمای بالا چند گرم پلیمر تولید می‌کند؟

- ( $H = 1, C = 12, O = 16: g. mol^{-1}$ )
- (۱) ۷۷ (۲)  $80/5$  (۳) ۸۴ (۴)  $87/5$

۶۶- کدام یک از مطالب زیر نادرست است؟

- (۱) در ساختار روغن زیتون بخش‌هایی که در مولکول آن تکرار شوند، دیده نمی‌شود.
- (۲) نیروی بین مولکولی در آب بیشتر از انسولین بوده و آب نقطه جوش بالاتری دارد.
- (۳) همه پلیمرها موادی مولکولی بوده و درشت مولکول به حساب می‌آیند.
- (۴) تمام درشت مولکول‌ها جرم مولی بسیار زیاد و شمار اتم‌های بالا دارد.

۶۷- کدام یک از مطالب زیر در مورد خانواده استرها نادرست است؟

- (۱) از واکنش شیمیایی میان یک الکل و یک کربوکسیلیک اسید حاصل می‌شوند.
- (۲) در ساختار استرها، در یک سمت گروه عاملی ممکن است اتم هیدروژن قرار گیرد.
- (۳) با افزایش شمار اتم‌های کربن در این خانواده درصد جرمی اتم‌های اکسیژن کاهش می‌یابد.
- (۴) در پلی‌استرها بخش میان دو گروه عاملی متوالی، به دو اتم متفاوت در دو گروه عاملی متصل هستند.

۶۸- کدام یک از مطالب زیر درست است؟

- (۱) محاسبه آنتالپی واکنش به کمک آنتالپی سوختن مواد، دقیق‌تر از محاسبه آنتالپی واکنش به کمک آنتالپی پیوند است.
- (۲) با انحلال آمونیوم نیترات در آب دو یون نیتروژن‌دار تولیدشده و آنتالپی آمونیوم نیترات همانند دمای آب کاهش می‌یابد.
- (۳) با اکسایش هر مول چربی موجود در کوهان شتر با  $56$  مول  $CO_2$  تولیدشده و آب و انرژی مورد نیاز حیوان تامین می‌شود.
- (۴) استفاده از بازدارنده در یک واکنش همانند کاهش مقدار واکنش‌دهنده محلول، سرعت و مقدار نهایی فرآورده را کاهش می‌دهد.

۶۹-  $10$  مول گاز اکسیژن را وارد یک سیلندر با پیستون متحرک به حجم اولیه  $50$  لیتر می‌کنیم تا به اوزون تبدیل شود. اگر هر نیم ساعت، حجم سیلندر  $10$  درصد کاهش یابد، سرعت انجام این واکنش در نیم ساعت سوم چند مول بر ثانیه است؟

- (۱)  $3 \times 10^{-4}$  (۲)  $4/5 \times 10^{-3}$  (۳)  $4/5 \times 10^{-4}$  (۴)  $3 \times 10^{-3}$

۷۰- اگر برای تبدیل هر گرم از گازهای متان و هیدروژن به اتم‌های مجزای گازی به ترتیب به  $105$  و  $220$  کیلوژول گرما نیاز باشد، با توجه به معادله واکنش  $2CH_4(g) \rightarrow C_2H_6(g) + H_2(g) + 65 kJ$ ، آنتالپی پیوند اشتراکی  $C - C$  چند کیلوژول بر مول است؟

- (۱) ۴۶۵ (۲) ۳۳۵ (۳) ۳۶۵ (۴) ۳۹۰

محل انجام محاسبات

پنجشنبه

۱۴۰۳/۰۱/۳۰



گروه آموزشی ماز

## آزمون الکترونیکی یازدهم تجربی - مرحله ۱۴

## آزمون اختصاصی - دفترچه ۳

ملاحظات	زمان پاسخ‌گویی	تا شماره	از شماره	تعداد سوال	مواد امتحانی	ردیف
۳۰ سوال	۳۰ دقیقه	۹۰	۷۱	۲۰	ریاضی	۱
۴۰ دقیقه	۱۰ دقیقه	۱۰۰	۹۱	۱۰	زمین‌شناسی	۲

حق چاپ و تکثیر سوالات به هر روش (الکترونیکی و...) پس از برگزاری آزمون برای تمامی اشخاص حقیقی و حقوقی تنها با مجوز «گروه ماز» مجاز می‌باشد و با متخلفین برابر مقررات رفتار می‌شود.

به دلیل عدم رضایت تیم ماز، هرگونه استفاده غیرقانونی از دفترچه سوالات و پاسخنامه ماز برای تمامی اشخاص، شرعاً حرام است.



۷۱- اگر بزرگی زلزله‌ای در مقیاس ریشتر برابر  $M$  و انرژی آزاد شده برحسب ارگ برابر  $E$  باشد، آن‌گاه انرژی زلزله از رابطه  $\log E = 11/8 + 1/5 M$  به دست می‌آید. انرژی زلزله‌ای به بزرگی  $5/2$  ریشتر چند برابر زلزله‌ای به شدت  $3/2$  ریشتر است؟

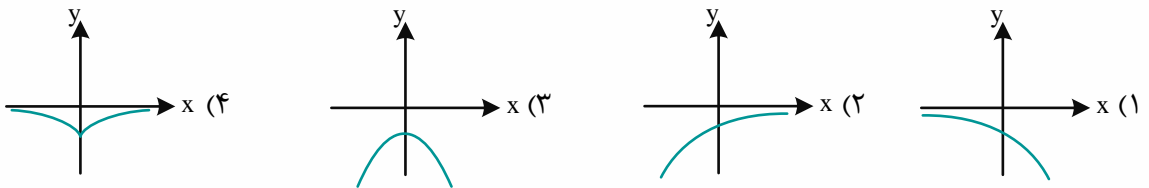
- (۱) ۱۰۰ (۲) ۲۰۰ (۳) ۱۰۰۰ (۴) ۲۰۰۰

۷۲- تعداد نوعی باکتری بعد از  $t$  ساعت از رابطه  $p(t) = 3 \times 2^{2t}$  به دست می‌آید. پس از تقریباً چند ساعت، تعداد آن‌ها برابر  $2^8$  می‌شود؟

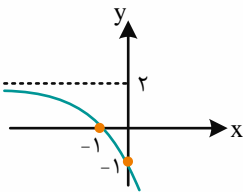
( $\log 2 \approx 0/3, \log 3 \approx 0/48$ )

- (۱) ۱۵/۵ (۲) ۱۶ (۳) ۱۶/۵ (۴) ۱۷

۷۳- نمودار تابع  $f(x) = \frac{2^x - 2^{x+2}}{4^x}$  به کدام صورت است؟

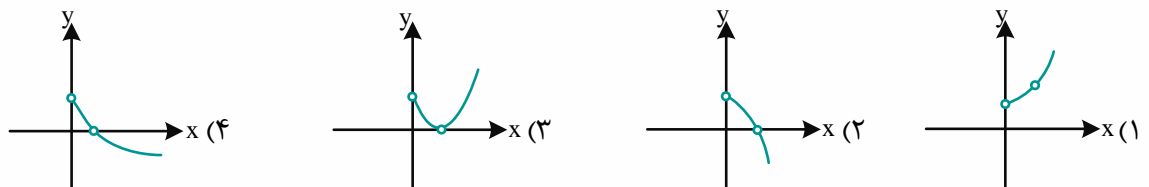


۷۴- نمودار تابع  $f(x) = a - c(b)^{x+1}$  در شکل مقابل رسم شده است. مقدار  $f(1)$  کدام است؟



- (۱)  $-\frac{3}{2}$  (۲) -۲ (۳)  $-\frac{5}{2}$  (۴) -۳

۷۵- نمودار تابع  $f(x) = 2 - x^x \log_x 2$  به نمودار موجود در کدام گزینه شبیه است؟

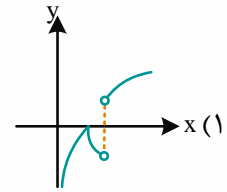
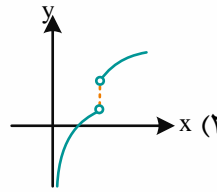
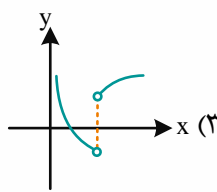
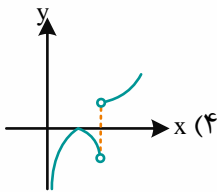


۷۶- طول نقطه تقاطع نمودارهای دو تابع  $f(x) = \log_3(x-1)$  و  $g(x) = -\log_3(x+2)$  در کدام بازه قرار دارد؟

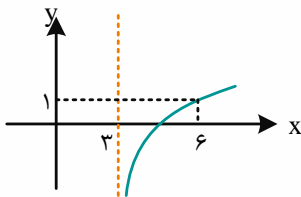
- (۱) (۱, ۲) (۲)  $(2, \frac{5}{2})$  (۳)  $(\frac{5}{2}, 3)$  (۴) (۳, ۴)

محل انجام محاسبات

۷۷- نمودار تابع  $f(x) = \frac{|x-2|}{x-2} |\log x|$  کدام است؟

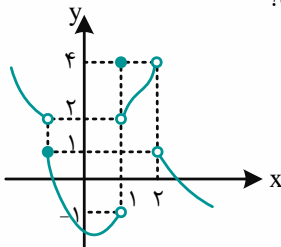


۷۸- نمودار تابع  $f(x) = a \log_c(x-b)$  در شکل مقابل رسم شده است، مقدار  $f(\frac{28}{9})$  کدام است؟



- (۱)  $-\frac{3}{2}$
- (۲)  $-2$
- (۳)  $-\frac{5}{2}$
- (۴)  $-3$

۷۹- نمودار تابع  $f(x)$  در شکل مقابل رسم شده است. مقدار  $\lim_{x \rightarrow 1^-} [f(x)] + \lim_{x \rightarrow 1^+} f([x])$  کدام است؟



- (۱) ۱
- (۲) ۲
- (۳) ۳
- (۴) ۴

۸۰- اگر تابع  $f(x)$  در نقطه  $x=2$  دارای حد و  $\lim_{x \rightarrow 2} \frac{x^2 - f(x)}{x + f(x)} = 3$  باشد، مقدار  $\lim_{x \rightarrow 2} \frac{xf(x)}{f^2(x) + 1}$  کدام است؟

- (۱)  $-\frac{4}{5}$
- (۲)  $\frac{4}{3}$
- (۳)  $\frac{5}{4}$
- (۴)  $-\frac{3}{4}$

۸۱- اگر  $f(\frac{4x-2}{x-3}) = \frac{x^2-x}{x^2+2}$  باشد، مقدار  $\lim_{x \rightarrow 2} f(x)$  کدام است؟

- (۱) ۱
- (۲) ۲
- (۳) -۱
- (۴) -۲

۸۲- تابع  $f(x) = \frac{[2x] + ax}{[x] + 3x}$  در  $x=2$  حد دارد. مقدار  $\lim_{x \rightarrow (-1)^-} f(x)$  کدام است؟

- (۱) ۱
- (۲) ۲
- (۳) -۱
- (۴) -۲

محل انجام محاسبات

۸۳- تابع  $f(x) = \frac{[x] + 2x}{[2x] + x}$  در چند نقطه با طول صحیح حد ندارد؟

- ۱ (۱)      ۲ (۲)      ۳ (بی‌شمار)      ۴ (صفر)

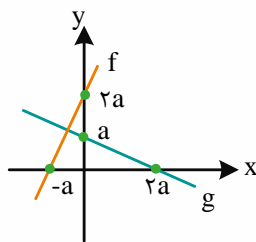
۸۴- تابع  $f(x) = \sqrt{x^4 - 4x^2}$  در چند نقطه صحیح از دامنه‌اش حد ندارد؟

- ۲ (۱)      ۳ (۲)      ۴ (۳)      ۵ (۴)

۸۵- تابع  $f(x) = \left[ \frac{8}{x^2 + 1} \right]$  در تمام نقاط بازه  $(\sqrt{3}, a)$  حد دارد. حداکثر مقدار ممکن برای  $a$  کدام است؟

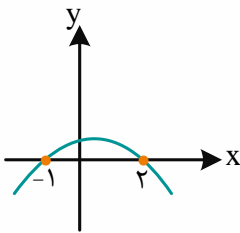
- ۲ (۱)       $\sqrt{5}$  (۲)       $\frac{5}{2}$  (۳)       $\sqrt{7}$  (۴)

۸۶- نمودار توابع خطی  $f$  و  $g$  در شکل مقابل رسم شده است. حاصل  $\lim_{x \rightarrow 0} \frac{f(x) - 2a}{g(x) - a}$  کدام است؟



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

۸۷- نمودار تابع  $f(x)$  در شکل مقابل رسم شده است. مقدار  $\lim_{x \rightarrow 1} \frac{f^2(2x) - 2f(2x)}{2f(2x) - 6f^3(2x)}$  کدام است؟



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

۸۸- حاصل  $\lim_{x \rightarrow 1} \frac{x^{20} - 5x^{10} + 4}{x^{15} - 1}$  کدام است؟

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

۸۹- اگر  $\lim_{x \rightarrow 2} \frac{2x^2 - 3x - 2}{ax^3 + bx + 8} = \frac{5}{2}$  باشد، مقدار  $a \times b$  کدام است؟

- ۲۱ (۱)       $-\frac{21}{4}$  (۲)       $-\frac{15}{4}$  (۳)       $-\frac{15}{2}$  (۴)

محل انجام محاسبات

۹۰- اگر  $f(x) = \frac{\sqrt{4x^2 - 8x + 4}}{x^2 - 1}$  باشد، مقدار  $\lim_{x \rightarrow 1^+} \frac{2f(2x-1)}{f(4-3x)}$  کدام است؟

-۲ (۴)

-۱ (۳)

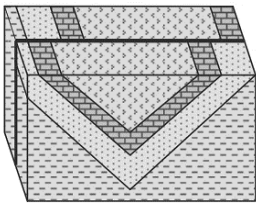
۲ (۲)

۱ (۱)

محل انجام محاسبات

۹۱- سیستم اندازه‌گیری مرکالی بر چه اساسی درجه‌بندی شده است؟

- (۱) مقایسه با زلزله‌های قبلی
- (۲) مقدار انرژی آزاد شده
- (۳) مشاهده میزان خرابی‌ها
- (۴) اندازه‌گیری دامنه امواج

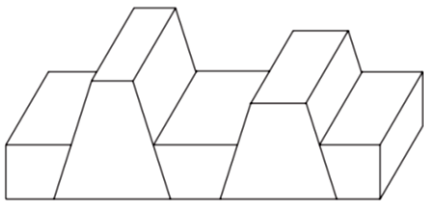


۹۲- برای ایجاد شکل زیر، به ترتیب از قدیم به جدید کدام نوع تنش‌ها موثر بوده اند؟

- (۱) برشی - فشاری کنکور پرمیوم
- (۲) فشاری - کششی
- (۳) فشاری - برشی
- (۴) کششی - برشی

۹۳- در شکل مقابل چند گسل وجود دارد؟

- (۱) ۴ گسل عادی
- (۲) ۴ گسل معکوس
- (۳) ۲ گسل عادی و ۲ گسل معکوس
- (۴) ۳ گسل عادی و ۱ گسل معکوس



۹۴- عبارت بیان شده در همه گزینه‌ها نادرست است، به جز:

- (۱) گسل‌های موجود در سنگ‌کره باعث ایجاد زمین لرزه می‌شوند.
- (۲) مرکز زمین لرزه محل آزاد شدن انرژی ذخیره شده است.
- (۳) امواج سطحی در سطح زمین تولید می‌شوند.
- (۴) زمین لرزه نوعی لرزه غیرمنفرد است.

۹۵- کدام گزینه در ارتباط با موج مقابل درست است؟

- (۱) راستای انتشار موج عمود بر سطح افق است.
- (۲) این موج جابه‌جایی قائم ندارد.
- (۳) این نوع موج از محیط جامد عبور نمی‌کند.
- (۴) با افزایش تراکم سنگ سرعت این موج کمتر می‌شود.



۹۶- تفاوت دامنه امواج زمین لرزه‌ای (۱) با بزرگای ۶ ریشتر نسبت به زمین لرزه‌ای به بزرگای ۳ ریشتر و زمین لرزه‌ای (۲) با بزرگای

۱۲ ریشتر نسبت به زمین لرزه‌ای به بزرگای ۱۰ ریشتر چقدر است؟

- (۱) ۹۰
- (۲) ۱۰۰
- (۳) ۹۰۰
- (۴) ۱۰۰۴

۹۷- همه موارد زیر از دلایل اهمیت مطالعه شکستگی‌ها می‌باشد، به جز:

- (۱) تجمع منابع زیرزمینی
- (۲) ذخایر نفت و گاز
- (۳) تشکیل کانسنگ‌های گرمایی
- (۴) جابه‌جایی سنگ‌های دو طرف سطح درزه‌ها

۹۸- موارد بیان شده در کدام گزینه‌ها از لحاظ درستی یا نادرستی با عبارت زیر مغایرت دارند؟

«عمق نفوذ و تاثیر امواج ریلی از عمق به سطح کاهش می‌یابد.»

الف: همه امواج لرزه‌ای، امواج خود را در یک راستای مشابه منتشر می‌کنند.

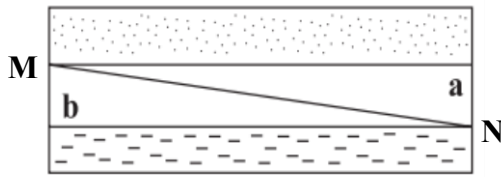
ب: همه امواجی که در داخل زمین منتشر می‌شوند، قابلیت عبور از محیط جامد را دارند.

ج: علت ثبت شدن موج P به عنوان اولین موج توسط لرزه نگار، توانایی عبور آن از سه نوع محیط مختلف است.

د: نوعی موج که ذرات را در یک مدار دایره‌ای به ارتعاش در می‌آورد، از نظر جهت حرکت شبیه امواج دریا است.

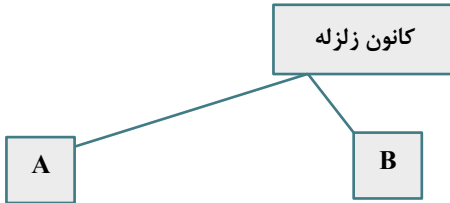
- (۱) الف و ج
- (۲) ب و ج
- (۳) الف و ب
- (۴) ب و د

۹۹- MN سطح گسل مقابل است که حاصل تنش فشاری می‌باشد. لایه‌های a و b به ترتیب متعلق به کدام دوره می‌توانند باشند؟



- (۱) پرمین - کربنیفر
- (۲) تریاس - پرمین
- (۳) کامبرین - دونین
- (۴) کربنیفر - کامبرین

۱۰۰- چنانچه دو شهر A و B موقعیت مطابق با مرکز سطحی زلزله داشته باشند، کدام مورد درست است؟



- (۱) شدت زلزله در نقطه B کمتر است.
- (۲) بزرگی زلزله در شهر A نسبت به B بیشتر است.
- (۳) عدد مرکالی در نقطه A بیشتر است.
- (۴) عدد بزرگی در هر دو ایستگاه A و B یکسان است.

## بودجه بندی آزمون مرحله ۱۵ یازدهم تجربی

۳ نیم سال دوم  
۸

۱۳ اردیبهشت

### شیمی

پوشاک ، نیازی پایان ناپذیر  
فصل ۳  
( از ابتدای فصل تا ابتدای واکنش  
تشکیل پلی آمیدها)  
صفحه های ۹۹ تا ۱۱۷

### فیزیک

مغناطیس و القای الکترومغناطیسی  
فصل ۳  
(ویژگی های مغناطیسی مواد، پدیده ی  
القای الکترومغناطیسی، قانون القای  
الکترومغناطیسی  
فاراده و قانون لنز)  
صفحه های ۸۳ تا ۹۳

### زیست شناسی

تولیدمثل نهان دانگان / پاسخ گیاهان به  
محرک ها  
فصل ۸ و فصل ۹ (گفتار ۱)  
صفحه های ۱۱۹ تا ۱۴۵

### زمین شناسی

فصل ۶ و فصل ۷  
(از ابتدای فصل تا ابتدای منابع معدنی ایران)  
صفحه های ۸۹ تا ۱۰۹

### ریاضی

حد و پیوستگی / آمار و احتمال  
فصل ۶  
فصل ۷ (درس ۱)  
صفحه های ۱۱۹ تا ۱۵۲



پنجشنبه

۱۴۰۳/۰۱/۳۰



گروه آموزشی ماز

## پاسخنامه آزمون الکترونیکی یازدهم تجربی - مرحله ۱۴

ویراستاران	طراحان	مسئول درس	درس
امیررضا سوسنی - علی محمدزاده رضا خازن	ارسلان پهلوسای - مهرداد قدک کار شایان تاکی - امیرحسین آقایی	ارسلان پهلوسای	زیست‌شناسی
نرجس تیمناک پویا هدایتی گودرزی - امیر هوشنگ کیانی علیرضا ملک حسینی - محمد صادقی فرد	عباس غریبی - مجید میرزائی	عباس غریبی	فیزیک
فرهنگ امیری - سجاد سیف‌اللهی عالیه میرزایی	فرشاد هادیان فرد - علی ترابی محمد کهنه‌پوشی	علی ترابی	شیمی
مهرداد اسپیدکار رضا قانع - حمیدرضا ولی پور	محدثه شیخعلی - کاظم اجلالی	سیدجواد نظری	ریاضی
لیدا علی اکبری - حدیث طلوع مهر فرشید مشعرپور	حمیدرضا بهیاد - فرشید مشعرپور	حمیدرضا بهیاد	زمین‌شناسی
مدیر آزمون: رسول خنجری			

حق چاپ و تکثیر سوالات به هر روش (الکترونیکی و...) پس از برگزاری آزمون برای تمامی اشخاص حقیقی و حقوقی تنها با مجوز «گروه ماز» مجاز می‌باشد و با متخلفین برابر مقررات رفتار می‌شود.

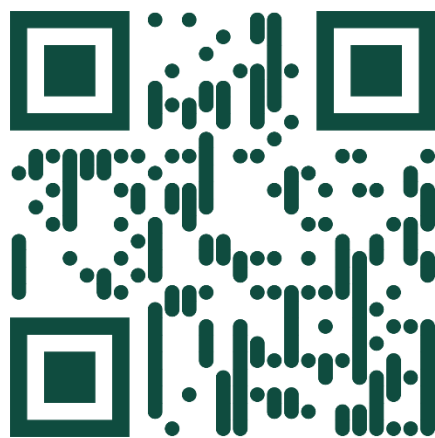
به دلیل عدم رضایت تیم ماز، هرگونه استفاده غیرقانونی از دفترچه سوالات و پاسخنامه ماز برای تمامی اشخاص، شرعاً حرام است.





دوست مازی من، سلام!

برای اینکه ما نظرت رو در رابطه با آزمون بدونیم نیاز هست که در نظرسنجی شرکت کنی.  
برای شرکت در نظرسنجی فقط کافیست روی لینک زیر بزنی یا QR کد زیر رو اسکن کنی تا صفحه  
نظرسنجی برات باز بشه!  
ممنون که نظرت رو به ما میگی و بهمون برای بهتر شدن آزمون‌ها کمک می‌کنی (:



<https://B2n.ir/h11648>

مازی‌ها! میدونین که جلوی هر سوال ما براتون ویژگی و آدرس اون سوال رو میذاریم، حالا  
واسه اینکه کامل یادش بگیرید میخوام براتون بگم که چجوری اینا رو براتون چیدیم:

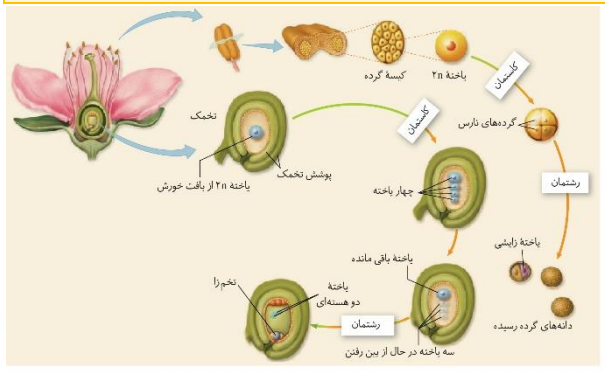
(سطح سوال - سبک سوال - آدرس سوال)  
آسان - متوسط - سخت      مفهومی - مساله و ...      مثلاً: ۱۱۰ یعنی فصل ۱ پایه یازدهم

- ۱- در خصوص یاخته‌های ساخته‌شده در طی فرایند تولید گامت نر و ماده در یک گیاه  $2n=46$ ، کدام گزینه برای تکمیل عبارت زیر مناسب است؟  
 «به‌طور معمول در فرایند تولید گامت، همه یاخته‌هایی که ..... از نظر ..... با یکدیگر شباهت دارند.»
- توانایی انجام تقسیم رشتمان (میتوز) دارند - داشتن توانایی ایجاد تتراد در پروفاز ۱
  - حاصل از تقسیم کاستمان (میوز) هستند - توانایی سازماندهی رشته‌های دوک تقسیم
  - سیتوپلاسم خود را به‌صورت نامساوی تقسیم می‌کنند - احاطه‌شدن توسط نوعی پوشش دو لایه
  - در هسته خود ۹۲ فامینک (کروماتید) دارند - احاطه‌شدن توسط یاخته‌هایی با دو مجموعه فام‌تن (کروموزوم)

پاسخ: گزینه ۴ (سخت - مفهومی - ۱۱۰۸)

**تعبیر:**

هر یک از یاخته‌هایی که توانایی انجام میتوز دارند: گرده نارس، یاخته زایشی، یاخته باقی‌مانده حاصل از میوز در بخش ماده  
 هر یک از یاخته‌هایی که حاصل از تقسیم میوز هستند: گرده نارس، چهار یاخته حاصل از کاستمان در بخش ماده  
 هر یک از یاخته‌هایی که سیتوپلاسم خود را به‌صورت نامساوی تقسیم می‌کنند: گرده نارس، یاخته باقی‌مانده حاصل از میوز در بخش ماده  
 هر یک از یاخته‌هایی که در هسته خود ۹۲ کروماتید دارند: یاخته دلواد کیسه گرده و بافت خورش



**پاسخ سئواری:**

دقت کنید که یاخته‌های دلواد (کروماتید  $2n = 46 = 92$ ) کیسه گرده و بافت خورش با یاخته‌های دلواد (یاخته‌های دیواره کیسه گرده و یاخته‌های بافت خورش) احاطه شده‌اند.

**بررسی سایر گزینه‌ها:**

۱ گرده نارس و یاخته باقی‌مانده حاصل از میوز در بخش ماده، حاصل میوز هستند و فاقد توانایی تشکیل تتراد هستند. این یاخته‌ها توانایی رشتمان دارند.

۲ از چهار یاخته حاصل از میوز بافت خورش، فقط یک یاخته تقسیم می‌شود و توانایی سازماندهی رشته‌های دوک تقسیم به‌منظور تقسیم دارد.

**نکات مقایسه‌ای و مهم**

<b>دانه گرده نارس</b>	هاپلوئید است (البته نه همواره!) / حاصل میوز یاخته‌های موجود در کیسه گرده است / توانایی تقسیم میتوز دارد؛ یعنی می‌تواند کروماتیدهای خواهری‌اش را از هم جدا کند / قابلیت لقاح ندارد / ایجاد کننده یاخته‌های رویشی و زایشی است / می‌تواند یاخته‌ای را ایجاد کند که توانایی تقسیم داشته باشد (یاخته زایشی) / ایجاد کننده یاخته مولد گامت نر است / تولید و تقسیم شدن آن درون کیسه گرده صورت می‌گیرد / توسط یاخته‌هایی $2n$ (البته نه همواره!) احاطه شده است / دارای دیواره فاقد تزئینات می‌باشد / از بساک خارج نمی‌شود / دانه‌های گرده نارس حاصل از یک یاخته $2n$ کیسه گرده، حداقل ۲ نوع و حداکثر ۴ نوع‌اند که ابتدا به هم چسبیده‌اند / برای ایجاد دانه گرده رسیده، دیواره آن‌ها تغییر می‌کند / میتوزی با تقسیم سیتوپلاسم نابرابر دارد.
<b>دانه گرده رسیده</b>	دارای دو یاخته هاپلوئید با اندازه‌ای نابرابر است / حاصل میتوز دانه گرده نارس است / دو دیواره دارد که دیواره خارجی منفذدار بوده و ممکن است تزئیناتی داشته و یا صاف باشد / قابلیت لقاح ندارد / توانایی خروج از بساک دارد.
<b>یاخته رویشی</b>	توانایی رشد دارد (با افزایش ابعاد، نه با میتوز!) / ایجاد کننده لوله گرده است / توسط دو دیواره احاطه شده است / وارد خامه شده و در طول آن رشد می‌کند / نسبت به یاخته زایشی، اندازه بزرگ‌تری دارد / رشد آن نسبت به تقسیم یاخته زایشی، زودتر اتفاق می‌افتد / هسته آن قبل از اسپرم‌ها وارد کیسه رویانی می‌شود / قدرت لقاح و ایجاد یاخته‌هایی با قدرت لقاح را ندارد.
<b>یاخته زایشی</b>	توانایی میتوز دارد / با جدا کردن کروماتیدهای خواهری، سبب ایجاد اسپرم‌ها می‌شود / قدرت لقاح ندارد اما تولیدکننده یاخته‌هایی با قدرت لقاح است / درون لوله گرده تقسیم می‌شود.
<b>کیسه رویانی</b>	هاپلوئید است (البته نه همواره!) / حاصل میوز بزرگ‌ترین یاخته بافت خورش است / تنها یاخته باقی‌مانده از میوز یکی از یاخته‌های بافت خورش است / در هر تخمک، فقط یکی از این یاخته‌ها ایجاد می‌شود / قدرت لقاح ندارد / توانایی میتوز داشته و در پی ۳ نسل و ۷ میتوز که یکی از آن‌ها بدون تقسیم سیتوپلاسم است، ساختاری ۷ یاخته‌ای و ۸ هسته‌ای را به نام کیسه رویانی ایجاد می‌کند / تولید و تقسیم آن درون تخمک صورت می‌گیرد و توسط یاخته‌هایی $2n$ احاطه شده است، (البته نه همواره!)
<b>کیسه رویانی</b>	احاطه شده توسط یاخته‌های بافت خورش که $2n$ هستند (البته در گیاهان $2n$ ) / آرایش یاخته‌های آن به این صورت است: ۳ یاخته تک‌هسته‌ای مجاور منفذ، ۳ یاخته تک‌هسته‌ای دیگر در سمت مقابل منفذ و یاخته دوهسته‌ای در مرکز کیسه رویانی.
<b>تخم‌زا</b>	هاپلوئید است (البته نه همواره!) / حاصل تقسیم میتوز است / بزرگ‌ترین یاخته تک‌هسته‌ای موجود در کیسه رویانی است / توانایی لقاح دارد / از لقاح آن با اسپرم، یاخته تخم اصلی ایجاد می‌شود / توانایی تقسیم ندارد اما با لقاح، ایجاد کننده یاخته‌ای با توانایی تقسیم و تقسیم سیتوپلاسم نابرابر است.
<b>یاخته دوهسته‌ای</b>	دو هسته هاپلوئید دارد (البته در گیاهان $2n$ ) / حاصل تقسیم میتوز است / بزرگ‌ترین یاخته موجود در کیسه رویانی است / توانایی لقاح دارد / از لقاح آن با اسپرم، یاخته تخم ضمیمه ایجاد می‌شود.

۳ گرده رسیده (نه نارس) دارای پوشش دو لایه است.

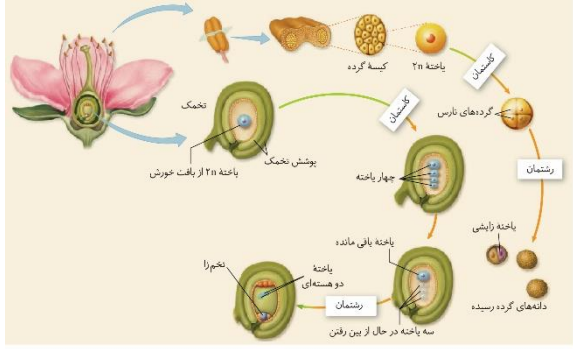
۲- در تخمدان گیاه آلبالو، می‌توان یاخته‌هایی را مشاهده کرد که توسط تقسیم کاستمان ایجاد شده‌اند. چند مورد، فقط در خصوص برخی از این یاخته‌ها درست است؟

- الف: توسط یاخته‌هایی با دو مجموعه فام‌تن (کروموزوم) احاطه شده‌اند.
- ب: با تقسیم خود، در تشکیل یاخته‌هایی با توانایی انجام آمیزش مؤثر هستند.
- ج: از تقسیم نامساوی سیتوپلاسم یاخته‌های دولا در بافت خورش حاصل شده‌اند.
- د: در چهارمین مرحله تقسیم رشتمان، تعداد فام‌تن (کروموزوم)‌های خود را دو برابر می‌کنند.

۱ (۱)      ۲ (۲)      ۳ (۳)      ۴ (۴)

پاسخ: گزینه ۲ (متوسط - مفهومی - ۱۱۰۸)

**تعبیر صورت سؤال:** چهار یاخته حاصل از تقسیم میوز یکی از یاخته‌های بافت خورش است.



موارد (ب) و (د) درست هستند.

**بررسی موارد:**

**الف و ج) همه این یاخته‌ها** (چهار یاخته حاصل از تقسیم میوز یکی از یاخته‌های بافت خورش) توسط یاخته‌هایی با دو مجموعه فام‌تن (کروموزوم) احاطه شده‌اند و از تقسیم نامساوی سیتوپلاسم یاخته‌های دولا در بافت خورش حاصل شده‌اند.

**ب) یاخته بزرگ‌تر** حاصل از میوز، با تقسیم خود یاخته‌های دوهسته‌ای و تخم‌زا را می‌سازد.

**د) یاخته بزرگ‌تر** حاصل از میوز در مرحله آنافاز رشتمان (چهارمین مرحله تقسیم رشتمان) تعداد فام‌تن (کروموزوم)‌های خود را دو برابر می‌کند.

**نکته:**

در گرده‌افشانی، دانه گرده رسیده از کیسه گرده خارج می‌شود. بافت خورش توسط پوشش دولایه تخمک احاطه شده است.

یاخته‌هایی که توانایی لقاح را دارند و در کیسه رویانی قرار گرفته‌اند، از نظر مقدار ماده ژنتیکی مشابه نیستند. تقسیم سیتوپلاسم در گرده‌های نارس به صورت نامساوی است (یاخته رویشی بزرگ‌تر از یاخته زایشی است).

درون تخمدان می‌تواند یک یا چند تخمک وجود داشته باشد. **حواستون باشه!** در یک تخمدان دو تخمکی، یاخته‌های تخم اصلی، لزوماً ژنوتیپ یکسانی ندارند! در کیسه گرده یک گیاه دیپلوئید، گرده‌های نارس، یاخته‌های هاپلوئید حاصل از تقسیم میوز و یاخته‌های رویشی و زایشی، یاخته‌های هاپلوئید حاصل از تقسیم میتوز هستند.

تقسیم نامساوی سیتوپلاسم هم در پرچم (تقسیم گرده نارس) و هم در مادگی گل (تقسیم یاخته تخم اصلی + تقسیم یاخته بزرگ ایجادشده از تقسیم یاخته تخم اصلی) مشاهده می‌شود.

یاخته زایشی درون لوله گرده تقسیم میتوز انجام می‌دهد و اسپرم‌ها را ایجاد می‌کند. **حواستون باشه!** لوله گرده از رشد یاخته رویشی ایجاد و وارد خامه و فضای تخمدان در مادگی می‌شود.

در زمان ورود اسپرم به کیسه رویانی جهت انجام لقاح، در کیسه رویانی ۲ نوع یاخته جنسی (اسپرم و تخم‌زا) و ۳ نوع یاخته دارای قابلیت لقاح (اسپرم، تخم‌زا و یاخته دوهسته‌ای) مشاهده می‌شود.

**گروه آموزشی ماز**

۳- مطابق مطالب کتاب درسی، کدام مورد، ویژگی مشترک انواع ساقه‌های تخصص یافته به منظور تولیدمثل غیر جنسی است؟

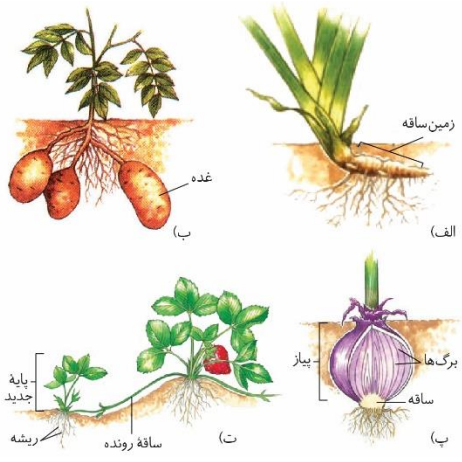
- ۱) ساقه کوتاه و تکمه مانندی دارند که برگ‌های خوراکی به آن متصل‌اند.
- ۲) به مهم‌ترین ساختار مؤثر در جذب آب و مواد معدنی از خاک متصل هستند.
- ۳) با رشد افقی خود در زیر خاک، پایه‌های جدیدی در محل جوانه‌ها تولید می‌کنند.
- ۴) فعالیت یاخته‌های مریستمی موجود در این ساقه‌ها، در تولید گیاه جدید مؤثر است.

پاسخ: گزینه ۴ (متوسط - مفهومی - ۱۱۰۸)

**پاسخ تشریحی:**

در تمامی ساقه‌های تخصص یافته، فعالیت یاخته‌های مریستمی در تولید گیاه جدید مؤثر است. یاخته‌های مریستمی دائماً تقسیم می‌شوند و یاخته‌های موردنیاز برای ساختن سامانه‌های بافتی را تولید می‌کنند.

بررسی سایر گزینه‌ها:



- ۱ این مورد (ساقه کوتاه و تکمه ماندنی که برگ‌های خوراکی به آن متصل‌اند) فقط در خصوص پیاز درست است.
- ۲ این مورد (اتصال به ساختار مؤثر در جذب آب و مواد معدنی از خاک = ریشه) در خصوص غده صادق نیست.
- ۳ این مورد (با رشد افقی خود در زیر خاک، پایه‌های جدیدی در محل جوانه‌ها تولید می‌کند) فقط در خصوص زمین ساقه صادق است.

گروه آموزشی ماز

۴- در خصوص مقایسه یاخته‌های قرار گرفته در دانه‌ی گرده‌ی رسیده در گیاه آلبالو، کدام گزینه برای تکمیل عبارت زیر نامناسب است؟

«به‌طور معمول در دانه‌ی گرده‌ی رسیده، یاخته‌ای که مقدار ..... سیتوپلاسم دریافت کرده‌است، ..... یاخته‌ی دیگر، به‌طور حتم .....»

- ۱) بیشتری - همانند - حاصل تقسیم رشتمان (میتوز) یاخته‌هایی هاپلوئید (تکلاد) است
- ۲) کمتری - برخلاف - زامه‌هایی را می‌سازد که اندازه‌ی بزرگ‌تری از هسته‌ی یاخته‌ی رویشی دارند
- ۳) کمتری - برخلاف - به‌منظور اتصال رشته‌های دوک به سانترومر، پوشش هسته را تجزیه می‌کند
- ۴) بیشتری - همانند - در تولید ساختاری مؤثر در انتقال یاخته‌های جنسی نر به تخمک، مؤثر است

پاسخ: گزینه ۴ (متوسط - مفهومی - ۱۱۰۸)

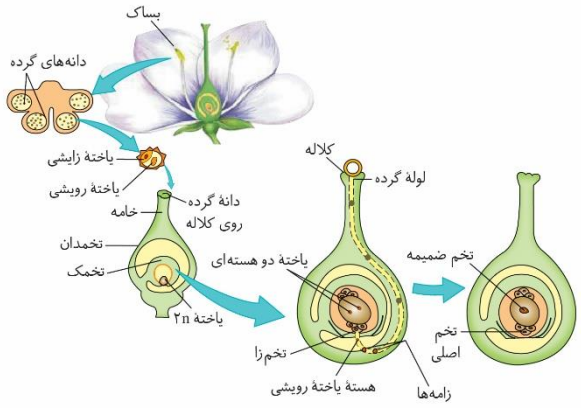
منظور سؤال یاخته‌های رویشی و زایشی هستند.

یاخته‌ی رویشی مقدار بیشتر و یاخته‌ی زایشی مقدار کمتری سیتوپلاسم دریافت کرده‌است.

پاسخ تشریحی:

دقت کنید که یاخته‌ی زایشی، فاقد نقش در تولید لوله‌ی گرده (ساختاری مؤثر در انتقال یاخته‌های جنسی نر به تخمک) است.

بررسی سایر گزینه‌ها:



- ۱ هر دو یاخته‌ی زایشی و رویشی حاصل تقسیم رشتمان (میتوز) گرده‌ی نارس هستند.
- ۲ مطابق شکل مقابل، اندازه‌ی زامه‌ها از هسته‌ی یاخته‌ی رویشی بزرگ‌تر است.
- ۳ یاخته‌ی زایشی برخلاف رویشی در تقسیم خود، برای اتصال رشته‌های دوک به سانترومر، پوشش هسته را تجزیه می‌کند.

تعیین مربوط به سؤال:

هر یاخته که در پی کاستمان در بساک ایجاد شده است: گرده‌ی نارس یاخته‌هایی که حاصل فرایند لقاح هستند: تخم اصلی + تخم ضمیمه یاخته‌های تخم تشکیل‌شده در کیسه‌ی رویانی: تخم اصلی + تخم ضمیمه هر یاخته که در پی میوز یاخته‌ی باقی مانده‌ی تخمدان ایجاد می‌شود: هیچ! یاخته‌های ایجادکننده‌ی بافت‌های موجود در دانه: تخم اصلی + تخم ضمیمه هر یاخته که توانایی انجام لقاح دارد: تخم‌زا + یاخته‌ی دوهسته‌ای + اسپرم‌ها یاخته‌هایی که در نتیجه‌ی آمیزش با اسپرم تشکیل می‌شوند: تخم اصلی + تخم ضمیمه هر یاخته‌ای که اندازه‌ی بزرگ‌تری نسبت به سایر یاخته‌های کیسه‌ی رویانی دارد: یاخته‌ی دوهسته‌ای یاخته‌هایی در یک گل دوجنسی که در دانه‌ی گرده‌ی رسیده وجود دارند: یاخته‌ی رویشی + یاخته‌ی زایشی هر یاخته که حاصل از تقسیم تخم اصلی می‌باشد: یاخته‌ی بزرگ‌تر و یاخته‌ی کوچک‌تر حاصل از تقسیم هر یاخته‌ای که در بافت خورش نسبت به سایر یاخته‌ها ابعاد بزرگ‌تری دارد: یاخته‌ی دارای توانایی میوز در گیاهان گل‌دار، همه‌ی یاخته‌هایی که مستقیماً قادر به لقاح با یاخته‌های کیسه‌ی رویانی هستند: اسپرم‌ها در گل گیاه آلبالو، ساختاری که شامل دو یاخته‌ی تکلاد (هاپلوئید) با اندازه‌ی متفاوت است: دانه‌ی گرده‌ی رسیده در گیاه کدو، یاخته‌ای که پس از تقسیم گرده‌ی نارس، بیشترین مقدار سیتوپلاسم را دریافت می‌کند: یاخته‌ی رویشی

در گیاهان گل‌دار، همهٔ یاخته‌هایی که مستقیماً در تشکیل تخم ضمیمه مؤثر هستند: اسپرم + یاختهٔ دو هسته‌ای در گیاهان گل‌دار، همهٔ یاخته‌هایی که مستقیماً دارای نقش اساسی در تشکیل تخم اصلی هستند: اسپرم + یاختهٔ تخم‌زا در گیاهان گل‌دار، همهٔ یاخته‌هایی که مستقیماً دارای توانایی آمیزش با اسپرم هستند: یاختهٔ تخم‌زا + یاختهٔ دو هسته‌ای هر یاخته‌ای که در مجاورت منفذ موجود در پوشش تخمک مشاهده می‌شود: سه یاخته که یکی از آن‌ها یاختهٔ تخم‌زا است. یاخته‌های دارای توانایی انجام تقسیم میوز در یک گل تک‌جنسی: یاخته‌های کیسهٔ گرده در گیاه نر + یاخته‌های بافت خورش در گیاه ماده در گیاه کدو، یاخته‌ای که پس از تقسیم یاختهٔ تک‌لاد (هاپلوئید) سازندهٔ کیسهٔ رویانی، بیشترین مقدار سیتوپلاسم را دریافت می‌کند: یاختهٔ دو هسته‌ای در گل گیاه آلبالو، ساختاری که به‌صورت بخشی حاوی سه هستهٔ تک‌لاد (هاپلوئید) در تخمدان قابل‌مشاهده است: لولهٔ گرده و دو اسپرم تشکیل‌شده در آن یاخته‌های حاصل تقسیم میتوز طی تولیدمثل جنسی در یک گل گیاه آلبالو (= دو جنسی): یاخته‌های رویشی و زایشی + اسپرم‌ها + یاخته‌های کیسهٔ رویانی در گل گیاه آلبالو، ساختاری که به‌صورت چهار یاختهٔ تک‌لاد (هاپلوئید) به‌هم‌چسبیده در پرچم است: دانه‌های گردهٔ نارس حاصل از تقسیم میوز یکی از یاخته‌های کیسهٔ گرده هر یاخته‌ای که حاصل تقسیم کاستمان یاختهٔ موجود در بافت خورش است: چهار یاخته که سه تا از آن‌ها از بین می‌روند و دیگری با انجام تقسیم میتوز، کیسهٔ رویانی را ایجاد می‌کند. در گیاه کدو، یاخته‌ای که پس از تقسیم یاختهٔ تخم اصلی، بیشترین مقدار سیتوپلاسم را دریافت می‌کند: یاختهٔ بزرگ‌تر که ساختار اتصال‌دهندهٔ رویان به گیاه مادر را تشکیل می‌دهد. یاخته‌هایی در یک گل گیاه کدو (= تک‌جنسی) که حاصل تقسیم میتوز یاختهٔ تک‌لاد (هاپلوئید) هستند: یاخته‌های رویشی و زایشی (در گیاه نر) + اسپرم‌ها + یاخته‌های تک‌لاد موجود در حلقه‌های جنسی گیاه آلبالو عبارتند از: یاخته‌های گردهٔ نارس، یاخته‌های رویشی و زایشی موجود در گرده‌های رسیده (در حلقهٔ سوم)، یاخته‌های کیسهٔ رویانی، یاختهٔ تخم‌زا و یاختهٔ دو هسته‌ای و یاختهٔ باقی‌ماندهٔ حاصل از میوز یاختهٔ بافت خورش (در حلقهٔ چهارم). در گیاه کدو، یاخته‌ای که پس از تقسیم یاختهٔ بزرگ‌شدهٔ بافت خورش، بیشترین مقدار سیتوپلاسم را دریافت می‌کند: یکی از یاخته‌های حاصل از تقسیم میوز که بزرگ‌تر از سایر یاخته‌ها است و با تقسیمات میتوز (نه میوز) متوالی، کیسهٔ رویانی را تشکیل می‌دهد. ساختارهای چهار کروماتیدی (تتراد) در تقسیم میوز (نه میوز) تشکیل می‌شوند.

گروه آموزشی ماز

۵- در خصوص گروه‌بندی گیاهان، کدام مورد نادرست است؟

- ۱) فقط برخی از گیاهان آونددار، دانه‌دار هستند.
- ۲) همهٔ گیاهان بدون دانه، بدون گل هستند.
- ۳) فقط برخی از گیاهان بدون آوند، بدون دانه هستند.
- ۴) همهٔ گیاهان دانه‌دار، آونددار هستند.

پاسخ: گزینه ۳ (آسان - مفهومی - ۱۱۰۸)



مطابق جدول مقابل، تمامی گیاهان بدون آوند، بدون دانه هستند.



- ۱) فقط برخی از گیاهان آونددار (سرخس‌ها، بازدانگان و نهان‌دانگان)، دانه‌دار (بازدانگان و نهان‌دانگان) هستند و سرخس‌ها فاقد دانه هستند.
- ۲) همهٔ گیاهان بدون دانه (خزه‌ها و سرخس‌ها)، بدون گل هستند (گل مخصوص نهان‌دانگان است).
- ۴) همهٔ گیاهان دانه‌دار (بازدانگان و نهان‌دانگان)، آونددار هستند.

گروه‌بندی گیاهان				
بدون آوند	خزه‌ها	بدون گل	بدون دانه	
	سرخس‌ها			
آونددار	بازدانگان	گل‌دار	دانه‌دار	
	نهان‌دانگان			تک‌لپه‌ای‌ها
				دولپه‌ای‌ها

گروه آموزشی ماز

۶- در نوعی گیاه نهان‌دانه، توانایی تولید هر دو نوع گامت نر و ماده وجود دارد. در خصوص اجزای ساختار اختصاص یافته برای تولیدمثل جنسی در این گیاه، کدام مورد، به‌طور حتم درست است؟

- ۱) در برچه‌های موجود در داخلی‌ترین جزء این ساختار، یاخته‌هایی با توانایی انجام تقسیم کاستمان وجود دارد.
- ۲) در یکی از اجزای این ساختار، یاخته‌ای وجود دارد که در محلی متفاوت از محل ایجاد خود، تقسیم می‌شود.
- ۳) یاخته‌های خارجی‌ترین جزء این ساختار، دارای تعداد زیادی سبزدیسه هستند و به رنگ سبز دیده می‌شوند.
- ۴) تمامی اجزای اختصاص یافته برای تولیدمثل جنسی، روی بخشی وسیع و برآمده به نام نهنج قرار دارند.

پاسخ: گزینه ۲ (متوسط - مفهومی - ۱۱۰۸)

منظور صورت سؤال، یک گیاه دوجنسی است. ساختار اختصاص یافته برای تولیدمثل جنسی: گل

پاسخ تشریحی:

در پرچم، یاخته زایشی ایجاد می‌شود اما در مادگی تقسیم می‌شود.

بررسی سایر گزینه‌ها:

- ۱ دقت کنید که ممکن است مادگی این گیاه تک‌برچه‌ای باشد.
- ۳ این گل دوجنسی بوده و ممکن است فاقد کاسبرگ (خارجی‌ترین حلقه دارای سبزدیسه) باشد.
- ۴ دقت کنید که نهنگ قطعاً وسیع بوده ولی ممکن است برآمده نباشد.

انواع گل‌ها				نوع گل	
کاسبرگ	گلبرگ	پرچم	مادگی	دوجنسی	کامل
✓	✓	✓	✓	دوجنسی	کامل
همه گل‌های کامل دوجنسی هستند و گل کامل تک‌جنسی وجود ندارد.				تک‌جنسی	
۱- هیچ‌کدام را ندارد. ۲- فقط گلبرگ یا فقط کاسبرگ دارد.		✓	✓	دوجنسی	ناکامل
		فقط مادگی یا فقط پرچم دارد.		تک‌جنسی	

گروه آموزشی ماز

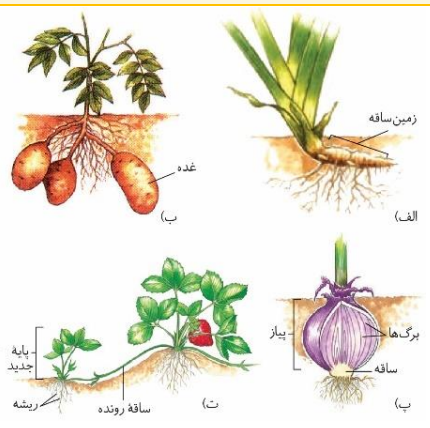
- ۷- مطابق مطالب کتاب درسی، کدام گزینه، برای تکمیل عبارت زیر مناسب است؟  
 «به‌طور معمول در گیاهان نهان‌دانه، هر ساقه تخصص‌یافته برای تولیدمثل غیرجنسی که .....، به‌طور حتم .....»
- ۱) به‌طور افقی رشد می‌کند - گره‌های موجود در زیر خاک به گیاه جدید تبدیل می‌شوند
  - ۲) به برگ‌هایی نازک و باریک اتصال دارد - به‌طور کامل توسط پوستک پوشیده شده است
  - ۳) به اندام دارای تارهای کشنده متصل است - با داشتن نوعی اندامک، سبزرنگ دیده می‌شوند
  - ۴) به‌منظور تکثیر به قطعات جوانه‌دار تقسیم می‌شود - به علت ذخیره مواد غذایی متورم شده است

پاسخ: گزینه ۴ (متوسط - مفهومی - ۱۱۰۸)

تعبیر:

هر ساقه تخصص‌یافته که به‌طور افقی رشد می‌کند: زمین‌ساقه، ساقه رونده  
 هر ساقه تخصص‌یافته که به برگ نازک اتصال دارد: زمین‌ساقه  
 هر ساقه تخصص‌یافته که به اندام دارای تارکشنده متصل است: پیاز و زمین‌ساقه و ساقه رونده  
 هر ساقه تخصص‌یافته که به قطعات جوانه دار تقسیم می‌شود: غده

پاسخ تشریحی:



غده برخلاف سایر ساقه‌های تخصص‌یافته (پیاز و زمین‌ساقه و ساقه رونده)، به علت ذخیره مواد غذایی متورم شده است.

بررسی سایر گزینه‌ها:

- ۱ دقت کنید که در ساقه رونده، گره‌های موجود در ساقه که بر روی سطح خاک (نه زیر خاک) هستند، به گیاه جدید تبدیل می‌شوند.
- ۲ زمین‌ساقه، در زیر خاک بوده و توسط پوستک پوشیده نشده است. پوستک از ترکیبات لیپیدی ساخته شده است. یاخته‌های روپوستی در اندام‌های هوایی (نه زیر خاک) این ترکیبات را می‌سازند.
- ۳ پیاز و زمین‌ساقه فاقد سبزدیسه بوده و سبزرنگ نیستند اما ساقه رونده سبز رنگ و دارای سبزدیسه است.

گروه آموزشی ماز

- ۸- در خصوص بزرگ‌ترین یاخته قرار گرفته در کیسه رویانی گیاه آلبالو، چند مورد درست است؟  
 الف: در هر یک از هسته‌های خود، دارای یک مجموعه فام‌تن (کروموزوم) است.  
 ب: نسبت به یاخته‌های دیگر کیسه رویانی، در فاصله دورتری از منفذ تخمک قرار دارد.  
 ج: به‌طور مستقیم از تقسیم رشتمان (میتوز) یاخته باقی‌مانده از تقسیم کاستمان (میوز) ایجاد شده است.  
 د: پس از آمیزش، موجب تشکیل یاخته‌ای می‌شوند که با تقسیمات متوالی خود، ذخیره غذایی برای رشد رویان را می‌سازد.

۱ (۱)      ۲ (۲)      ۳ (۳)      ۴ (۴)

پاسخ: گزینه ۲ (متوسط - مفهومی - ۱۱۰۸)

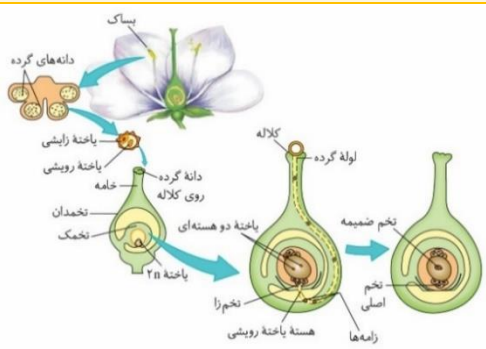
بزرگ‌ترین یاخته کیسه رویانی: یاخته دوهسته‌ای

پاسخ شریعی

موارد (الف) و (د) درست هستند.

بررسی موارد

- (الف) یاخته دوهسته‌ای، تک‌لاد بوده و در هر یک از هسته‌های خود یک مجموعه فام‌تن دارد.
- (ب) یاخته دوهسته‌ای فقط نسبت به برخی از یاخته‌های کیسه رویانی در فاصله دورتر از منفذ تخمک قرار دارد.
- (ج) یاخته دوهسته‌ای از تقسیمات متوالی (نه مستقیم) یاخته باقی‌مانده ایجاد می‌شود.
- (د) یاخته دوهسته‌ای پس از لقاح، تخم‌ضمیمه را می‌سازد که با تقسیمات متوالی درون‌دانه (ذخیره غذایی رشد رویان) را می‌سازد.



تقسیم نامساوی سیتوپلاسم در گیاهان 2n

فرایند	نوع تقسیم	یاخته بزرگ‌تر	یاخته کوچک‌تر
تبدیل گرده نارس به گرده رسیده	میتوز	یک یاخته رویشی (n)	یک یاخته زایشی (n)
تقسیم بافت خورش	میوز	یک یاخته سازنده کیسه رویانی (n)	سه یاخته‌ای که از بین می‌روند (n)
تقسیمات سازنده کیسه رویانی	میتوز	یاخته دوهسته‌ای (n+n) < تخم‌زا (n)	سایر یاخته‌های کیسه رویانی (n)
اولین تقسیم یاخته تخم اصلی	میتوز	یاخته سازنده بخش اتصال‌دهنده رویان به گیاه مادر (2n)	یاخته تشکیل‌دهنده رویان (2n)

گروه آموزشی ماز

۹- در خصوص فرایند تولید گامت نر و ماده در گیاه آلبالو، کدام گزینه، برای تکمیل عبارت زیر مناسب است؟

«به‌طور معمول در گیاه آلبالو، هر یاخته حاصل از تقسیم ..... در حلقه ..... به‌طور حتم .....»

- ۱) کاستمان (میوز) - سوم - در تقسیم سیتوپلاسم، صفحه یاخته‌ای را در یک طرف از یاخته ایجاد می‌کند
- ۲) رشتمان (میتوز) - سوم - به ساختاری حاوی سه هسته تک‌لاد (هاپلوئید) تمایز می‌یابد
- ۳) رشتمان (میتوز) - چهارم - با یکی از زامه‌های واردشده به تخمک آمیزش می‌یابد
- ۴) کاستمان (میوز) - چهارم - در تشکیل یاخته‌های کیسه رویانی نقش دارد

پاسخ: گزینه ۱ (سخت - مفهومی - ۱۱۰۸)

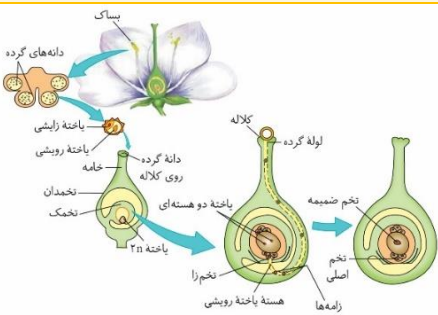
تعبیر:

- هر یاخته حاصل از تقسیم کاستمان (میوز) در حلقه سوم گل: گرده‌های نارس
- هر یاخته حاصل از تقسیم رشتمان (میتوز) در حلقه سوم گل: یاخته رویشی و یاخته زایشی
- هر یاخته حاصل از تقسیم رشتمان (میتوز) در حلقه چهارم گل: یاخته‌های کیسه رویانی
- هر یاخته حاصل از تقسیم کاستمان (میوز) در حلقه چهارم گل: چهار یاخته حاصل از تقسیم میوز یاخته 2n از بافت خورش

گرده نارس، تقسیم سیتوپلاسم نامساوی (ایجاد یاخته زایشی و رویشی) دارد و صفحه یاخته‌ای را در یک طرف از یاخته ایجاد می‌کند.

بررسی سایر گزینه‌ها:

- ۲) یاخته رویشی برخلاف یاخته زایشی، به لوله گرده (ساختار حاوی سه هسته تک‌لاد) تمایز می‌یابد.
- ۳) از بین یاخته‌های کیسه رویانی، فقط تخم‌زا و یاخته دوهسته‌ای در لقاح شرکت می‌کنند.
- ۴) از چهار یاخته حاصل از میوز در بخش ماده، سه یاخته از بین رفته و در تشکیل کیسه رویانی نقشی ندارند.



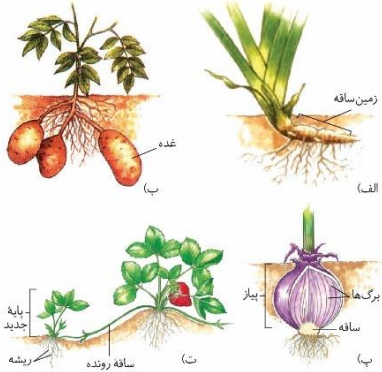
گروه آموزشی ماز

۱۰- در خصوص روشی از تولیدمثل در نهان‌دانگان که با استفاده از بخش‌های رویشی انجام می‌شود، کدام مورد درست است؟

- ۱) در ریشه گیاه آلبالو برخلاف ساقه رونده گیاه توت‌فرنگی، عدد فام‌تنی گیاه جدید و گیاه اصلی متفاوت است.
- ۲) در زمین ساقه برخلاف غده سیب‌زمینی، ساقه افقی قرار گرفته در زیر خاک مستقیماً به ریشه متصل می‌شود.
- ۳) در روش خوابانیدن برخلاف زمین ساقه، فعالیت مریستم‌های موجود در جوانه‌ها باعث تولید پایه‌های جدید می‌شود.
- ۴) در پیاز لاله برخلاف غده سیب‌زمینی، ساختار اختصاص یافته برای تولیدمثل به‌طور افقی روی سطح خاک رشد می‌کند.

پاسخ: گزینه ۲ (متوسط - مفهومی - ۱۱۰۸)

پاسخ تشریحی:



مطابق شکل مقابل، زمین‌ساقه برخلاف غده مستقیماً به ریشه گیاه متصل است.

بررسی سایر گزینه‌ها:

- ۱ در تولیدمثل رویشی به کمک ریشه گیاه آلبالو و ساقه رونده گیاه توت‌فرنگی، عدد فام‌تنی گیاه جدید و گیاه اصلی یکسان است.
- ۳ در هر دو روش خوابانیدن و زمین‌ساقه، فعالیت مریستم‌های موجود در جوانه‌ها باعث تولید پایه جدید می‌شود.
- ۴ دقت کنید که فقط ساقه رونده توت‌فرنگی بر روی سطح خاک رشد می‌کند و پیاز در زیر خاک قرار دارد.

مقایسه ساقه‌های تغییر شکل یافته برای تولیدمثل غیرجنسی

محل رویش	زمین‌ساقه	غده	پیاز	ساقه رونده
به صورت افقی زیرخاک	ساقه‌ای زیرزمینی است.	ساقه‌ای زیرزمینی است.	ساقه‌ای زیرزمینی است.	به صورت افقی روی خاک
همانند ساقه هوایی، جوانه جانبی و انتهایی دارد.	به علت ذخیره مواد غذایی متورم شده است.	ساقه تکمه‌مانند و کوتاه دارد که برگ‌های خوراکی به آن متصل هستند.	دارای گره است.	
ایجاد پایه جدید از جوانه‌ها	گذاشتن قطعات جوانه‌دار در خاک	ایجاد پیازهای کوچک و تبدیل آن‌ها به گیاه جدید	ایجاد پایه جدید در محل گره‌ها و هر پایه می‌تواند گیاه جدید ایجاد کند.	
زنبق	سبب‌زمینی	پیاز خوراکی، نرگس و لاله	توت‌فرنگی	
شکل				

گروه آموزشی ماز

- ۱۱- در خصوص یاخته‌های تولیدشده در فرایند تولید گامت نر در یک گیاه دولاد (دیپلوئید)، کدام مورد به‌طور حتم درست است؟
- ۱) هر یک از یاخته‌های حاصل از تقسیم کاستمان (میوز)، هسته خود را در مرکز یاخته قرار داده‌اند.
  - ۲) هر یک از یاخته‌های حاصل از تقسیم رشتمان (میتوز)، توانایی سازماندهی رشته‌های دوک تقسیم را دارند.
  - ۳) هر یک از یاخته‌های احاطه‌شده توسط دو دیواره دانه گرده، به‌منظور گرده‌افشانی به گیاه دیگر منتقل می‌شوند.
  - ۴) هر یک از یاخته‌هایی که توانایی تشکیل چهارتایه (تتراد) دارند، در مجاور یاخته‌هایی با عدد فام‌تنی مشابه قرار دارند.

پاسخ: گزینه ۴ (متوسط - مفهومی - ۱۱۰۸)

تعبیر:

هر یک از یاخته‌های حاصل از تقسیم کاستمان (میوز): گرده نارس  
 هر یک از یاخته‌های حاصل از تقسیم رشتمان (میتوز): یاخته زایشی و رویشی  
 هر یک از یاخته‌های احاطه‌شده توسط دو دیواره دانه گرده: یاخته زایشی و رویشی  
 هر یک از یاخته‌هایی که توانایی تشکیل چهارتایه (تتراد) دارند: یاخته دولاد (دیپلوئید) در کیسه گرده

پاسخ تشریحی:

یاخته‌های دولاد در کیسه گرده در مجاور یاخته‌های مشابه خود که عدد فام‌تنی یکسان با یکدیگر دارند، قرار گرفته‌اند.

بررسی سایر گزینه‌ها:

- ۱) هسته گرده نارس، مرکزی نیست و در حاشیه یاخته قرار دارد.
- ۲) یاخته زایشی برخلاف رویشی، توانایی تقسیم و ایجاد رشته‌های دوک تقسیم را دارد.
- ۳) دقت کنید که ممکن است گیاه موردنظر دوجنسی باشد و دانه گرده رسیده به کلالة همان گیاه منتقل شود.

گروه آموزشی ماز



۱۲- مطابق با اطلاعات کتاب درسی، چند مورد برای تکمیل عبارت زیر مناسب است؟

«به‌طور معمول، از بین یاخته‌های حاصل از لقاح در تخمک یک گیاه دولا (دیپلوئید)، یاخته‌ای که ..... مجموعه فام‌تن دارد، نسبت به یاخته دیگر .....»

- الف: دو - در فاصله دورتری از منفذ تخمک قرار دارد  
 ج: دو - نقش بیشتری در ایجاد ذخیره غذایی رشد رویان دارد  
 ب: سه - با تقسیمات متوالی خود به رویان نمو می‌یابد  
 د: سه - با یاخته‌های تک‌لاد (هاپلوئید) بیشتری در تماس است

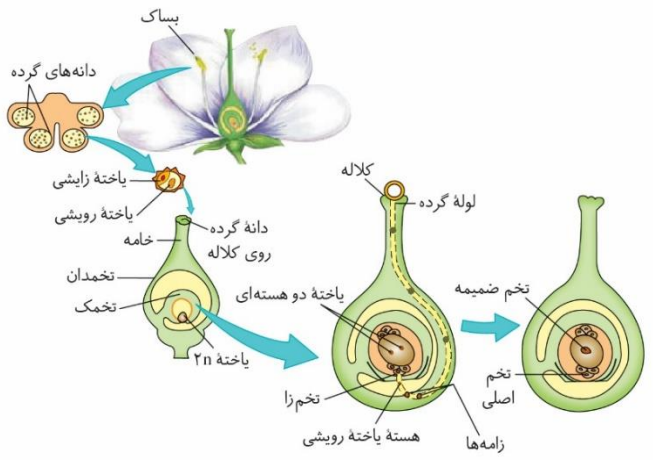
۴ (۱) ۳ (۲) ۲ (۳) ۱ (۴)

پاسخ: گزینه ۴ (متوسط - مفهومی - ۱۱۰۸)

تعبیر:

یاخته‌ای حاصل از لقاح که دو مجموعه فام‌تن دارد: تخم اصلی  
 یاخته‌ای حاصل از لقاح که سه مجموعه فام‌تن دارد: تخم ضمیمه

پاسخ شریعی:



فقط مورد (د) درست است.

مطابق شکل کتاب درسی، تخم ضمیمه با ۴ (یا ۵) یاخته هاپلوئید و تخم اصلی با ۲ یاخته هاپلوئید در تماس است.

بررسی سایر موارد:

- الف) تخم ضمیمه در فاصله دورتری از منفذ تخمک قرار دارد.  
 ب) تخم اصلی با تقسیمات متوالی خود به رویان نمو می‌یابد نه تخم ضمیمه.  
 ج) تخم ضمیمه با ایجاد درون‌دانه در تشکیل ذخیره غذایی رویان مؤثر است.

گروه آموزشی ماز

۱۳- مطابق مطالب کتاب درسی، در خصوص روش‌هایی از تولیدمثل غیرجنسی گیاهان نهان‌دانه که با ساختارهای تخصص‌نیافته در گیاهان انجام می‌شوند، کدام مورد درست است؟

- ۱) فقط در برخی از این روش‌ها، تقسیم کاستمان (میوز) یاخته‌ها در محیطی کاملاً سترون انجام می‌شود.  
 ۲) در همه این روش‌ها، فقط یاخته‌های مریستمی با تقسیم خود در تشکیل گیاه جدید مؤثر هستند.  
 ۳) فقط در برخی از این روش‌ها، گیاه جدید تشکیل شده محتوای ژنتیکی متفاوت با گیاه پایه دارد.  
 ۴) در همه این روش‌ها، قطعه‌ای از ساقه گیاه که دارای گره است، با خاک پوشانده می‌شود.

پاسخ: گزینه ۳ (متوسط - مفهومی - ۱۱۰۸)

منظور صورت سؤال روش‌های قلمه‌زدن، خوابانیدن، پیوند زدن و فن کشت بافت است.

پاسخ شریعی:

فقط در روش پیوند زدن، محتوای ژنتیکی گیاه پایه با گیاه جدید کاملاً متفاوت است.

بررسی سایر گزینه‌ها:

- ۱) دقت کنید که در روش فن کشت بافت (انجام شده در محیطی کاملاً سترون)، یاخته‌ها تقسیم رشتمان (نه کاستمان) انجام می‌دهند.  
 ۲) در روش فن کشت بافت، یاخته‌های پارانشیمی نیز تقسیم می‌شوند.  
 ۴) فقط در روش خوابانیدن، قطعه‌ای از ساقه گیاه که دارای گره است، با خاک پوشانده می‌شود.

انواع تولیدمثل در گیاهان نهان‌دانه	
غیرجنسی	۱- عدم انجام تقسیم میوز و تولید گامت و تنها تقسیم مؤثر در آن، تقسیم میتوز است. ۲- معمولاً روش سریع‌تری برای تکثیر است و تنها به یک والد نیاز دارد. ۳- گیاهان حاصل، معمولاً از نظر ژنتیکی همانند گیاه والد هستند. ۴- نیازی به لقاح، انجام میوز، تولید دانه و اندام زایشی (گل) نیست. ۵- جنسیت گیاه مورد استفاده برای نوع تولیدمثل اهمیتی ندارد.
جنسی	۱- نیاز به دو گیاه والد است (البته معمولاً). ۲- برای انجام این نوع تولیدمثل باید ساختار زایشی (گل در نهان‌دانگان) ایجاد شود و میوز و لقاح انجام گیرد. ۳- گیاه حاصل دارای ژن‌های مشابه با والد یا والدین خود می‌باشد؛ اما به طور کامل به هیچ‌کدام از آن‌ها شبیه نیست.

**تعبیر مربوط به سؤال:**

روش‌های تولیدمثل گیاهان که در آن تولید یاخته‌های جنسی مشاهده نمی‌شود: تولیدمثل غیرجنسی  
 نوعی تولیدمثل غیرجنسی که در آن قرارگیری ساقه گیاه حسن یوسف درون آب رخ می‌دهد: قلمه زدن  
 نوعی تولیدمثل غیرجنسی که در آن قرارگیری یاخته‌های گیاهی با توانایی تقسیم درون محیط کشت سترون رخ می‌دهد: فن کشت بافت  
 نوعی تولیدمثل غیرجنسی که در آن قرارگیری قطعه‌ای از شاخه میوه‌ای مطلوب بر روی تنه گیاهی سازگار با خشکی رخ می‌دهد: پیوند زدن  
 نوعی تولیدمثل غیرجنسی که در آن قرارگیری قطعه‌ای از شاخه گیاه درون خاک رخ می‌دهد: خوابانیدن

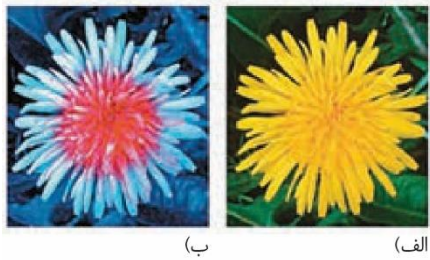
**گروه آموزشی ماز**

۱۴- در خصوص گل‌ها و گرده‌افشانی، کدام مورد صحیح است؟

- ۱) گرده‌افشانی گل‌هایی با گلبرگ سفید، فقط توسط جانوری مهره‌دار انجام می‌شود.
- ۲) فقط گرده‌افشانی گیاهانی که گل‌هایی فاقد بوی قوی تولید می‌کنند، به باد وابسته است.
- ۳) هدایت زنبورهای عسل به سمت گل قاصد، فقط به علت قند فراوان شهد این گل‌ها رخ می‌دهد.
- ۴) تشخیص علائمی از گل که فقط در نور فرابنفش دیده می‌شود، توسط نوعی جانور بی‌مهره انجام می‌شود.

پاسخ: گزینه ۴ (متوسط - مفهومی - ۱۱۰۸)

**پاسخ تشریحی:**



مطابق متن کتاب درسی، زنبورعسل (نوعی جانور بی‌مهره) توانایی تشخیص علائمی را دارد که در نور فرابنفش دیده می‌شوند.

**بررسی سایر گزینه‌ها:**



- ۱) مطابق شکل مقابل، برخی حشرات نیز توانایی گرده‌افشانی گیاهانی با گلبرگ سفید را دارند.
- ۲) گرده‌افشانی گیاهانی که گل‌های فاقد بوی قوی، رنگ درخشان و شیربه تولید می‌کنند، وابسته به باد است.
- ۳) هدایت زنبور عسل به سمت گل قاصد می‌تواند به علت علائمی باشد که در نور فرابنفش دیده می‌شود.

**گرده‌افشانی و نکات آن**

تعریف		انتقال دانه گرده رسیده (نه نارس) از بساک به کلاله (= انتقال دانه گرده از پرچم یک گل به مادگی همان گل یا مادگی گل‌های دیگر)	
زمان گرده‌افشانی	با شکفتن دیواره بساک‌ها (نه دانه‌های گرده رسیده) و رها شدن گرده‌های رسیده		
	تعریف جانور گرده‌افشان	جانورانی که گرده‌ها را از گلی به گلی دیگر منتقل می‌کنند.	
روش	نحوه گرده‌افشانی	آغشته شدن پیکر جانوران به دانه‌های گرده هنگام تغذیه از گل‌ها و در نتیجه انتقال گرده‌ها بین گل‌ها	
	توسط جانوران	عوامل جذب جانوران به گل	رنگ‌های درخشان، بوهای قوی و شهد گل‌ها
		مثال	گرده‌افشانی گل‌هایی که شهد آن‌ها قند زیادی دارد و دارای علائمی بوده که فقط در نور فرابنفش دیده می‌شود.
	توسط باد	مثال	گل‌هایی که دارای گلبرگ‌های سفید بوده و در شب باز هستند و باید دارای بوی قوی باشند.
توسط آب			بعضی از گیاهان (مثل بلوط) به واسطه باد است. این گیاهان تعداد فراوانی گل‌های کوچک تولید می‌کنند و فاقد رنگ‌های درخشان، بوهای قوی و شیربه‌اند.
		گرده‌افشانی بعضی از گل‌ها نیز به واسطه آب صورت می‌گیرد - انتقال دانه‌های گرده توسط آب به سمت مادگی.	

**گروه آموزشی ماز**

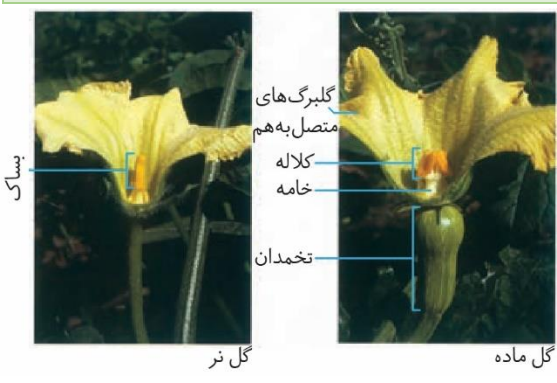
۱۵- در خصوص گل گیاه کدوی نر و ماده، کدام موارد زیر درست است؟

- الف: در هر دو جنس، امکان مشاهده یاخته‌ها پلوئید دارای توانایی رشتمان وجود دارد.
- ب: فقط در گیاهی که بخش پایینی گل متورم شده است، امکان تولید یاخته‌های جنسی وجود دارد.
- ج: فقط گیاهی که داخلی‌ترین حلقه گل آن دارای سه بخش مجزا است، گل ناکامل محسوب می‌شود.
- د: در هر دو جنس، داخلی‌ترین حلقه گل برخلاف سایر حلقه‌ها، دارای یاخته‌هایی با توانایی تقسیم کاستمان است.

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

پاسخ: گزینه ۲ (متوسط - مفهومی - ۱۱۰۸)

پاسخ شریعی:



فقط مورد (ج) نادرست است.  
دقت کنید هر دو گیاه نر و ماده فاقد یک حلقه هستند؛ بنابراین گل ناکامل محسوب می‌شوند.

بررسی سایر موارد:

**الف)** در هر دو جنس نر و ماده یاخته‌ها پلوئید دارای توانایی رشتمان (دانه‌گرده نارس و یاخته باقی‌مانده حاصل از تقسیم کاستمان در بافت خورش) وجود دارد.

**ب)** در گیاه ماده، بخش پایین مادگی متورم شده و تخمدان را ایجاد می‌کند. **تولید گامت** (نر و ماده) فقط در جنس ماده دیده می‌شود.

**د)** داخلی‌ترین حلقه هر دو گیاه نر و ماده، مربوط به حلقه جنسی بوده که دارای یاخته‌هایی با توانایی میوز است.

گروه آموزشی ماز

۱۶- مطابق با اطلاعات کتاب درسی، در حدفاصل تشکیل گرده نارس و تشکیل تخم اصلی در یک گیاه نهان‌دانه، کدام مورد پس از سایرین رخ می‌دهد؟

- ۱) گرده نارس با انجام تقسیم رشتمان (میتوز) و تغییراتی در دیواره به دانه‌گرده رسیده تبدیل می‌شود.
- ۲) با شکافتن دیواره بساک، گرده‌ها رها شده و به وسیله باد یا جانوران گرده‌افشان به کلاله گیاه دیگر منتقل می‌شوند.
- ۳) زامه‌های حاصل از تقسیم یاخته زایشی، با زنش تاژک‌های خود وارد کیسه رویانی می‌شوند و در لقاح شرکت می‌کنند.
- ۴) پس از پذیرش دانه‌گرده توسط کلاله، یاخته رویشی رشد کرده و به بخشی حاوی سه هسته تک‌لاد (هاپلوئید) تمایز می‌یابد.

پاسخ: گزینه ۴ (متوسط - مفهومی - ۱۱۰۸)

پاسخ شریعی:

مطابق مطالب کتاب درسی، ابتدا گرده نارس به گرده رسیده تبدیل می‌شود (نادرستی گزینه ۱)، سپس گرده رسیده به کلاله همان گیاه یا گیاه دیگر (هم‌گونه) منتقل شده (نادرستی گزینه ۲)، و در نهایت لوله‌گرده (بخشی حاوی سه هسته تک‌لاد) شکل می‌گیرد. دقت کنید در نهان‌دانگان، زامه فاقد تاژک است (نادرستی گزینه ۳).

گروه آموزشی ماز

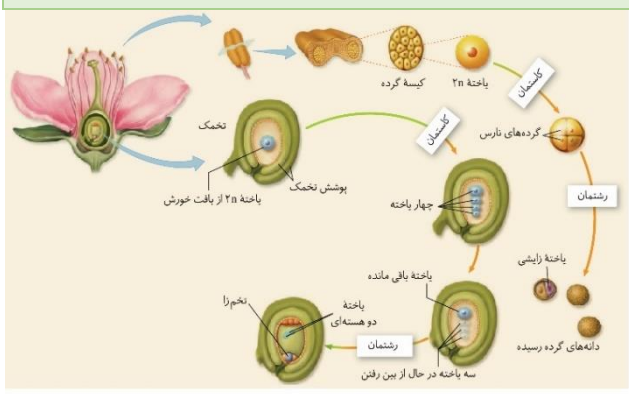
۱۷- در خصوص گیاه آلبالو که یک گیاه دولاد (دیپلوئید) است، چند مورد درست است؟

- الف: پیش از آغاز فرایند لقاح، هر یک از هسته‌های قابل مشاهده در کیسه رویانی، حاوی یک مجموعه فام‌تن (کروموزوم) هستند.
- ب: در مرکز کیسه رویانی، یاخته‌ای مشاهده می‌شود که با یاخته‌های کیسه رویانی و بافت خورش در تماس است.
- ج: در هر یک از بساک‌های متصل به پرچم، دو یا چهار کیسه‌گرده قابل مشاهده است.
- د: در سطح داخلی هر دو پوشش اطراف تخمک، یاخته‌های بافت خورش قرار دارند.

۱ (۱)      ۲ (۲)      ۳ (۳)      ۴ (۴)

پاسخ: گزینه ۳ (متوسط - نکات شکل - ۱۱۰۸)

پاسخ شریعی:



فقط مورد (د) نادرست است.  
دقت کنید که یاخته‌های بافت خورش فقط در سطح داخلی لایه داخلی پوشش تخمک قرار دارند.

بررسی سایر موارد:

**الف)** دقت کنید که هر یک از هسته‌های قرارگرفته در کیسه رویانی، دارای یک مجموعه فام‌تن هستند. (یاخته دو هسته‌ای دارای دو هسته تک‌لاد است نه اینکه یک هسته دولاد داشته باشد).

**ب)** مطابق شکل کتاب درسی، یاخته دو هسته‌ای با یاخته‌های دیگر از کیسه رویانی و بافت خورش در تماس است.

**ج)** مطابق اشکال کتاب درسی، در هر یک از بساک‌ها دو یا چهار کیسه‌گرده (براساس شکل کتاب) دیده می‌شود.

گروه آموزشی ماز

۱۸- مطابق با اطلاعات کتاب درسی، انواعی از جانوران می‌توانند پس از تخم‌گذاری و خوابیدن بر روی تخم‌های خود، مراحل نهایی رشد و نمو جنین را خارج از محیط داخلی بدن سپری کنند. چند مورد، فقط در خصوص برخی از این جانوران درست است؟

الف: جدایی کامل بطن‌ها حفظ فشار در سامانه گردش مضعف را آسان می‌کند.  
 ب: به دلیل عدم وجود ارتباط غذایی بین مادر و جنین، اندوخته غذایی تخمک آن‌ها کم است.  
 ج: به منظور افزایش کارایی دستگاه تنفس، کیسه‌های هوادار در اطراف شش‌ها قرار گرفته‌اند.  
 د: به منظور انجام فرایند لقاح، نیازمند دستگاه‌های تولیدمثل با اندام‌های تخصص یافته هستند.

۱ (۱) ۲ (۲) ۳ (۳) ۴ (۴)

پاسخ: گزینه ۱ (متوسط - مفهومی - ۱۱۰۷)

تعبیر صورت سؤال: پرندگان و پلاتیپوس (پستاندار)

فقط مورد (ج) درست است. در پرندگان به منظور افزایش کارایی تنفس، کیسه‌های هوادار در اطراف شش‌ها قرار دارند.

بررسی سایر موارد:

الف) این مورد (جدایی کامل بطن‌ها حفظ فشار در سامانه گردش مضعف را آسان می‌کند)، در خصوص پرندگان و پستانداران صادق است.  
 ب) در جانوران تخم‌گذار، اندوخته غذایی تخمک زیاد (نه اندک) است.  
 د) این مورد در خصوص تمامی جانوران دارای لقاح داخلی (نیازمند دستگاه‌های تولیدمثل با اندام‌های تخصص یافته) درست است.

گروه آموزشی ماز

۱۹- با توجه انواع روش‌های تولیدمثل در جانوران، کدام مورد عبارت زیر را به درستی تکمیل می‌کند؟  
 «در همه جانورانی که .....»

- از یک والد ایجاد شده‌اند، عدد فام‌تنی (کروموزومی) یکسانی با والد خود مشاهده می‌شود
- حاصل لقاح یاخته‌های جنسی درون آب هستند، قلب دو حفره‌ای خون تیره را از قلب خارج می‌کند
- توانایی تولید انواع یاخته‌های جنسی را دارند، می‌توانند موجوداتی کم و بیش شبیه به خود را به وجود آورند
- از لایه ژله‌ای به عنوان غذای اولیه جنین استفاده می‌شود، اسکلت درونی دارای غضروف از اندام‌های بدن محافظت می‌کند

پاسخ: گزینه ۳ (متوسط - مفهومی - ۱۱۰۷)

در کرم خاکی همانند کرم کبید، توانایی تولیدمثل وجود دارد، تولیدمثل یکی از هفت ویژگی جانداران است که طی آن می‌توانند موجوداتی کم و بیش شبیه به خود را به وجود آورند.

بررسی سایر گزینه‌ها:

- زنبور نر حاصل از بکرزایی است و فقط یک والد دارد. این جانور با والد خود دارای عدد فام‌تنی متفاوت است.
- در دوزیستان بالغ، قلب سه حفره‌ای (نه دو حفره‌ای) مخلوطی از خون تیره و روشن را از قلب خارج می‌کند.
- بی‌مهرگان آبی دارای لقاح خارجی، فاقد اسکلت درونی دارای غضروف هستند.

نکته:

در جانورانی که لقاح خارجی دارند (ماهی‌ها (به جز اسبک ماهی)، دوزیستان و بی‌مهرگان آبی) تخمک دیواره‌های چسبناک و ژله‌ای دارد که پس از لقاح، تخم‌ها را به هم می‌چسباند. این لایه ژله‌ای ابتدا از جنین در برابر عوامل نامساعد محیطی محافظت می‌کند و سپس به عنوان غذای اولیه مورد استفاده جنین قرار می‌گیرد.

لقاح داخلی	لقاح خارجی
در جانوران خشکی‌زی (مهره‌دار و بی‌مهره) و بعضی آبزیان دیده می‌شود.	در آبزیان مثل ماهی‌ها (بسیاری از آن‌ها)، دوزیستان و بی‌مهرگان آبی دیده می‌شود.
لقاح یاخته‌های جنسی درون بدن یکی از والدین صورت می‌گیرد (معمولاً در بدن جانور ماده و در برخی موارد در بدن جانور نر (اسبک‌ماهی))	لقاح یاخته‌های جنسی درون آب صورت می‌گیرد.
جانور ماده تعداد کمی یاخته جنسی (تخمک) ایجاد می‌کند.	هر دو والد تعداد زیادی گامت (یاخته جنسی) تولید و آزاد می‌کنند.
در هر دو نوع لقاح، تعداد اسپرم تولید شده توسط جانور نر زیاد است.	
انجام این نوع لقاح، نیازمند دستگاه‌های تولیدمثل با اندام‌های تخصص یافته است.	انجام این نوع لقاح، نیازمند دستگاه‌های تولیدمثل با اندام‌های تخصص یافته نیست.
در این جانوران نیز در اطراف تخمک می‌تواند لایه‌ای ژله‌ای قرار داشته باشد.	تخمک، دیواره چسبناک و ژله‌ای دارد که پس از لقاح، تخم‌ها را به هم می‌چسباند.
اندوخته تخمک می‌تواند کم (در پستانداران به دلیل وجود ارتباط خونی مادر و جنین) و یا زیاد (در جانوران تخم‌گذار مثل پرنده به علت نبود ارتباط غذایی بین مادر و جنین) باشد.	اندوخته تخمک کم است.
حفاظت از جنین به روش‌های مختلفی انجام می‌شود.	در مهره‌داران دارای لقاح خارجی به دلیل دوره جنینی کوتاه، اندوخته تخمک کم است.
—	محافظةت از جنین در برابر عوامل نامساعد محیطی ← توسط لایه ژله‌ای تخمک.
—	تغذیه اولیه جنین ← لایه ژله‌ای تخمک.

۲۰- مطابق با اطلاعات کتاب درسی، کدام گزینه برای تکمیل عبارت زیر مناسب است؟

«به طور معمول در جمعیت زنبورهای عسل، ..... جانورانی که .....»

- ۱) همهٔ - دارای دو مجموعه فام تن (کروموزوم) هستند، می‌توانند به منظور تولید یاختهٔ جنسی تقسیم کاستمان (میوز) انجام دهند
- ۲) همهٔ - توانایی دریافت پرتوهای فرابنفش را دارند، به منظور تولید یاختهٔ جنسی تقسیم رشتمان (میتوز) انجام می‌دهند
- ۳) فقط برخی از - اسکلت آن‌ها در حرکت محدودیت ایجاد می‌کند، اساس تولیدمثلی یکسانی با پرندگان دارند
- ۴) فقط برخی از - دارای یک والد هستند، جنسیت و عدد فام‌تنی (کروموزومی) متفاوتی با والد خود دارند

پاسخ: گزینه ۳ (متوسط - مفهومی - ۱۱۰۷)

تعبیر:

زنبورهای دارای دو مجموعه فام‌تن: زنبور ماده کارگر و ملکه زنبورهایی با توانایی دریافت پرتوی فرابنفش: تمامی زنبورها زنبورهای دارای اسکلت محدودکنندهٔ حرکت: تمامی زنبورها زنبورهای دارای یک والد: زنبور نر

پاسخ شریعی:

فقط برخی از زنبورهای عسل دارای توانایی تولیدمثل هستند و اساس تولیدمثلی جنسی یکسانی با سایر جانوران دارند.

بررسی سایر گزینه‌ها:

۱) زنبورهای کارگر فاقد توانایی تولید یاختهٔ جنسی هستند.

۲) زنبورهای نر (نه کارگر) به منظور تولید یاختهٔ جنسی، تقسیم میتوز انجام می‌دهند.

۴) تمامی زنبورهای نر دارای جنسیت و عدد فام‌تنی متفاوت با والد خود هستند.

گروه آموزشی ماز

۲۱- گروهی از جانوران به منظور لقاح، نیازمند دستگاه‌های تولیدمثلی با اندام‌های تخصص یافته هستند. کدام مورد یا موارد زیر، در خصوص همهٔ این جانوران درست است؟

- الف: وضع درونی پیکر خود را در محدودهٔ ثابتی نگه می‌دارند.
  - ب: به منظور تولید یاختهٔ جنسی، تقسیمی دومرحله‌ای انجام می‌دهند.
  - ج: با افزایش برگشت‌ناپذیر ابعاد یاخته‌های خود موجب رشد اندام‌ها می‌شوند.
  - د: مواد غذایی مورد نیاز جنین تا چند روز پس از لقاح از اندوختهٔ غذایی تخمک تأمین می‌شود.
- ۱) «الف»، «ب»، «ج» و «د»      ۲) «الف»، «ج» و «د»      ۳) «ب»، «ج» و «د»      ۴) «ج»

پاسخ: گزینه ۲ (متوسط - مفهومی - ۱۱۰۷)

تعبیر صورت سؤال:

جانوران دارای لقاح داخلی که در جانوران خشکی‌زی و بعضی آبزیان مانند اسبک‌ماهی دیده می‌شود.

پاسخ شریعی:

فقط مورد (ب) نادرست است.

زنبور نر به منظور تولید یاختهٔ جنسی، تقسیم میتوز (تقسیم یک‌مرحله‌ای) انجام می‌دهد.

بررسی سایر موارد:

الف) همهٔ جانداران دارای ویژگی هم‌ایستایی (نگهداری وضع درونی پیکر خود در محدودهٔ ثابت) هستند.

ج) رشد و نمو یکی از ویژگی‌های همهٔ جانوران است.

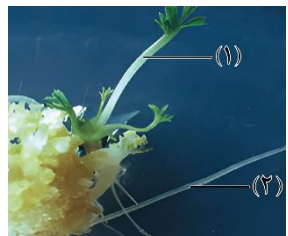
د) در همهٔ جانوران مواد غذایی مورد نیاز جنین تا چند روز پس از لقاح از اندوختهٔ غذایی تخمک تأمین می‌شود.

تعبیر مهم جانوری:

جانوری که فام‌تن‌های تخمک را دو برابر می‌کند: مار مادهٔ جانوری که تولید گامت در نتیجهٔ تقسیم میتوز است: زنبور نر هر جانور مهره‌داری که لقاح خارجی دارد: ماهیان و دوزیستان

هر جانور نر ماده که تخمک‌های خود را بارور می‌کند: کرم‌های پهن  
 هر جانور نری که گامت‌های خود را در آب آزاد می‌کند: جانوران دارای لقاح خارجی  
 جانوری که برخورد گامت در بدن جانور سازنده اسپرم رخ می‌دهد: کرم خاکی، کرم کید، اسبک ماهی  
 جانوری که ورود همزمان گامت تحت تأثیر طول روز رخ می‌دهد: ماهی‌ها، دوزیستان، بی‌مهرگان آبی  
 هر جانور ماده‌ای که بدون حضور جانور نر تولیدمثل جنسی انجام می‌دهد: زنبور عسل ملکه + بعضی مارها  
 هر جانور بی‌مهره‌ای که دستگاه تولیدمثل با اندام‌های تخصص یافته دارد: جانوران بی‌مهره دارای لقاح داخلی  
 هر جانور ماده که تخمک‌ها را از بدن خود خارج می‌کند: جانوران دارای لقاح خارجی + اسبک‌ماهی (دارای لقاح داخلی)

گروه آموزشی ماز



۲۲- مطابق شکل زیر، کدام مورد برای تکمیل عبارت زیر مناسب است؟  
 «اندام مشخص شده با شماره ۱.....»، در گیاه ..... به منظور انجام تولیدمثل غیرجنسی ویژه شده است.  
 (۱) «۲» - زنبق  
 (۲) «۱» - آلبالو  
 (۳) «۲» - نرگس  
 (۴) «۱» - توت فرنگی

پاسخ: گزینه ۴ (آسان - مفهومی - ۱۱۰۸)

تعبیر: اندام ۱: ساقه / اندام ۲: ریشه



در گیاه توت فرنگی، زنبق و نرگس، ساقه و در گیاه آلبالو ریشه، به منظور انجام تولیدمثل غیرجنسی ویژه شده است.

گروه آموزشی ماز

۲۳- مطابق با اطلاعات کتاب درسی، چند مورد درست است؟  
 الف: جاننداری پریاخته‌ای، به منظور ایجاد یاخته جنسی نر، نیازمند فعالیت نوعی جانور دולاد (دیپلوئید) است.  
 ب: حاصل تقسیم دومرحله‌ای یک جانور دولاد (دیپلوئید)، زاده‌ای فاقد توانایی تولید یاخته جنسی است.  
 ج: حاصل تقسیم یک‌مرحله‌ای یک جانور تک‌لاد (هاپلوئید)، زاده‌ای با جنسیت متفاوت با خود است.  
 د: در پیکر هر جاننداری با توانایی انجام تقسیم کاستمان (میوز)، یاخته‌های جنسی مشاهده می‌شود.  
 ۱ (۱) ۲ (۲) ۳ (۳) ۴ (۴)

پاسخ: گزینه ۱ (سخت - ترکیبی - ۱۱۰۷ و ۱۱۰۸)



فقط مورد (الف) درست است.



الف) برخی گیاهان به منظور انتقال دانه گرده به کلاله و ایجاد زامه، نیازمند فعالیت جانوران گرده‌افشان است. (مانند زنبور کارگر که جانوری دولاد است)  
 ب و ج) دقت کنید که مطابق کنکور دی ۱۴۰۱، هیچ جانوری مستقیماً با انجام میوز یا میتوز، زاده‌ای را ایجاد نمی‌کند.  
 د) در پیکر گیاهان نهان‌دانه (گل‌های تک‌جنسی نر)، با وجود یاخته‌های حاصل از میوز امکان مشاهده گامت نر وجود ندارد و گامت‌های این جانداران در پیکر گل ماده مشاهده می‌شود.

گروه آموزشی ماز

۲۴- مطابق مطالب کتاب درسی، کدام گزینه برای تکمیل عبارت زیر مناسب است؟  
 «به‌طور معمول در نوعی گیاه نهان‌دانه دولاد (دیپلوئید)، فقط یکی از یاخته‌هایی که با شرکت در فرایند لقاح باعث تشکیل ..... می‌شود، ..... است.»

- (۱) تخم اصلی - درون هسته خود دارای فام‌تن (کروموزوم)‌های تک‌فامینکی (کروماتیدی)
- (۲) تخم ضمیمه - در مرکز کیسه رویانی قرار داشته و با یاخته‌های دارای سبزیسه در تماس
- (۳) تخم اصلی - حاصل انجام تقسیم رشتمان در یکی از بخش‌های داخلی‌ترین حلقه گل
- (۴) تخم ضمیمه - درون هسته خود دارای یک مجموعه فام‌تنی فاقد فام‌تن‌های هم‌تا

پاسخ: گزینه ۴ (متوسط - مفهومی - ۱۱۰۸)

پاسخ تشریحی:

زامه یاخته‌های تک‌لاد یا هاپلوئید است که دارای یک مجموعه فام‌تنی است و در یک مجموعه فام‌تنی، هیچ فام‌تنی با فام‌تن دیگر هم‌تا نیست.

بررسی سایر گزینه‌ها:

- ۱ تمامی یاخته‌های شرکت‌کننده در فرایند لقاح، در هسته خود دارای فام‌تن‌های تک‌فامینگی هستند.
- ۲ یاخته دوهسته‌ای در مرکز کیسه رویانی قرار دارد و با یاخته‌های فاقد (نه دارای) سبزدیسه در تماس است.
- ۳ تمامی یاخته‌های شرکت‌کننده در لقاح حاصل تقسیم رشتمان (تقسیم یک‌مرحله‌ای) در حلقه داخلی گل هستند.

گروه آموزشی ماز

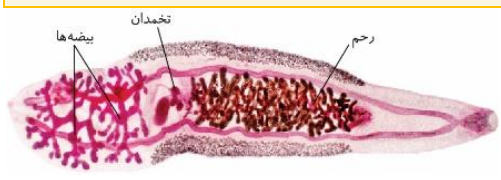
۲۵- مطابق مطالب کتاب درسی، کدام مورد در خصوص جانورانی که دارای هر دو نوع دستگاه تولیدمثلی نر و ماده هستند، صحیح است؟

- ۱ همه آن‌ها، تخمک جانور دیگری را بارور می‌کنند.
- ۲ همه آن‌ها، فاقد توانایی خروج تخمک از بدن خود هستند.
- ۳ فقط در برخی از آن‌ها، بیضه‌ها در بین تخمدان و رحم قرار دارند.
- ۴ فقط برخی از آن‌ها، به‌منظور تولید زامه تقسیم کاستمان انجام می‌دهند.

پاسخ: گزینه ۲ (آسان - مفهومی - ۱۱۰۷)

منظور صورت سؤال: کرم کبد و کرم خاکی است.

پاسخ تشریحی:



در کرم خاکی همانند کرم کبد تخمک از بدن جانور خارج نمی‌شود.

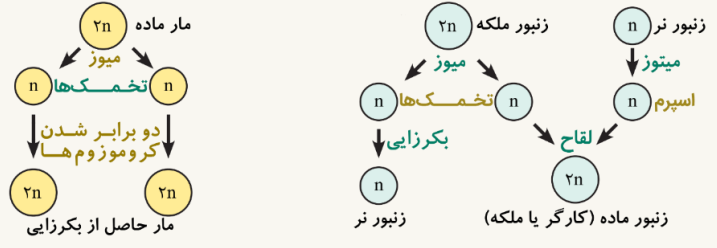
بررسی سایر گزینه‌ها:

- ۱ فقط در کرم خاکی تخمک جانور دیگر بارور می‌شود و در کرم کبد تخمک همان جانور بارور می‌شود.
- ۳ در کرم کبد، تخمدان بین بیضه و رحم قرار دارد (نه اینکه بیضه بین رحم و تخمدان باشد)
- ۴ در کرم خاکی همانند کرم کبد، به‌منظور تولید زامه تقسیم میوز انجام می‌شود.



میانبر: بکرزایی

بکرزایی نوعی از تولیدمثل جنسی است و برای مثال، در زنبور عسل و بعضی مارها دیده می‌شود. در این روش، فرد ماده گاهی اوقات به‌تنهایی تولیدمثل می‌کند. در این حالت، یا تخمک بدون لقاح شروع به تقسیم می‌کند و موجود هاپلوئید (n) را به وجود می‌آورد (در زنبور عسل) یا از روی کروموزوم (فام‌تن)های تخمک یک نسخه ساخته می‌شود تا کروموزوم‌های تخمک دو برابر شوند و سپس شروع به تقسیم می‌کند و موجود دیپلوئید (2n) را به وجود می‌آورد.



نکات بکرزایی در زنبور عسل:

- ۱- زاده حاصل از بکرزایی، زنبور نر و هاپلوئید هست. زاده حاصل از لقاح، زنبور ماده و دیپلوئید است.
- ۲- زنبور ملکه، با تقسیم میوز (کاستمان)، تخمک را تولید می‌کند ولی زنبور نر، گامت را با تقسیم میتوز (رشتمان) تولید می‌کند. زنبورهای موجود در یک جمعیت از زنبورها:
- ۱- زنبورهای نر: هاپلوئید هستند و حاصل بکرزایی زنبور ملکه می‌باشند؛ این زنبورها با انجام میتوز، گامت تولید می‌کنند.
- ۲- زنبورهای کارگر: دیپلوئید بوده و حاصل لقاح هستند. این زنبورها، فاقد توانایی تولید گامت می‌باشند.
- ۳- زنبورهای ملکه: دیپلوئید بوده و حاصل لقاح هستند. این زنبورها توانایی تولید گامت برای انجام لقاح یا بکرزایی را دارند.

تعبیر:

هر زنبور دولا (دیپلوئید): زنبورهای کارگر + ملکه  
 هر زنبور حاصل از لقاح: زنبورهای کارگر + ملکه

هر زنبور تک‌لاد (هاپلوئید): زنبورهای نر  
 هر زنبور حاصل از بکرزایی: زنبورهای نر  
**نکات بکرزایی در ماز:**

در ماز، دنا (DNA) تخمک نیز می‌تواند دو برابر شود و یک نسخه جدید از دنا تخمک به وجود بیاید.

**گروه آموزشی ماز**

- ۲۶- مطابق مطالب کتاب درسی، کدام مورد، فقط در خصوص برخی از پستانداران دارای رحم درست است؟
- ۱) تا چند روز پس از لقاح و تشکیل تخم، مواد غذایی مورد نیاز جنین از اندوخته غذایی تخمک تأمین می‌شود.
  - ۲) اندوخته غذایی تخمک به دلیل ارتباط جنین با خون مادر از طریق اندامی به نام جفت، اندک است.
  - ۳) جنین نارس پس از کامل کردن مراحل رشد و نمو به کیسه‌ای روی شکم مادر منتقل می‌شود.
  - ۴) مادر، به منظور طی شدن مراحل نهایی رشد و نمو، تخم‌گذاری می‌کند و روی آن‌ها می‌خوابد.

پاسخ: گزینه ۲ (متوسط - مفهومی - ۱۱۰۷)



مطابق متن کتاب درسی، فقط در پستانداران جفت‌دار اندوخته غذایی تخمک به دلیل ارتباط جنین با خون مادر از طریق اندامی به نام جفت، اندک است.



- ۱) در همه جانوران تا چند روز پس از لقاح و تشکیل تخم، مواد غذایی مورد نیاز جنین از اندوخته غذایی تخمک تأمین می‌شود.
- ۳) دقت کنید که جنین نارس به منظور تکمیل مراحل رشد و نمو به کیسه‌ای روی شکم مادر منتقل می‌شود (نه اینکه پس از تکمیل مراحل رشد و نمو، منتقل شود).
- ۴) در پلاتی پوس که فاقد رحم است، به منظور طی شدن مراحل نهایی رشد و نمو، تخم‌گذاری می‌کند و روی آن‌ها می‌خوابد.

**تعبیر مهم جانوری:**

جانورانی که تخمک در تأمین مواد غذایی برای جنین نقش دارد: همه جانوران  
 جانورانی که لقاح خارجی دارند: ماهیان + دوزیستان + بسیاری از بی‌مهرگان آبی  
 جانورانی که روی تخم‌های خود می‌خوابند: جانوران دارای لقاح داخلی که تخم‌گذار هستند.  
 همه جانداران پر یاخته‌ای که دارای رحم برای نگهداری جنین هستند: پستانداران و کرم کبد  
 مهره‌دارانی که اندوخته غذایی تخمک آن‌ها اندک می‌باشد: پستانداران + ماهیان و دوزیستان  
 جانورانی که تخم‌گذار هستند: همه جانوران به جز پستانداران کیسه‌دار و جفت‌دار + اسبک‌ماهی  
 همه جانداران پر یاخته‌ای که انواعی از دستگاه تولیدمثلی را دارند: هرمافرودیت‌ها (کرم کبد و خاکی)  
 جانوری که پس از تولید یاخته‌های جنسی نر به حفاظت از جنین در بدن خود بپردازد: اسبک ماهی  
 جانوری که با رفتار رقص عروسی سبب آزادسازی همزمان یاخته‌های جنسی نر و ماده شود: نوعی ماهی  
 جانوری که تخمک‌های خود را توسط اسپرم‌های تولیدشده در دستگاه تولیدمثلی خود بارور کند: کرم کبد  
 همه جانداران پر یاخته‌ای که حاصل لقاح یاخته‌های جنسی درون آب هستند: جانوران دارای لقاح خارجی  
 جانوری که بدون تغییر در تعداد مجموعه‌های کروموزومی یاخته‌های زاینده خود به تولید گامت بپردازد: جانوری که با میتوز گامت تولید می‌کند: زنبور نر

**نکات مهم جانوری:**

- ۱- اساس تولیدمثل جنسی در همه جانوران مشابه است.
- ۲- لقاح داخلی در همه جانوران خشکی‌زی و گروهی از جانوران آبی مشاهده می‌شود.
- ۳- در هرمافرودیت‌هایی مثل کرم کبد، یاخته‌های تولیدکننده گامت‌ها ژن نمود یکسانی دارند.
- ۴- همه جانورانی که لقاح داخلی دارند، الزاماً استخوان ندارند، مانند بی‌مهرگان دارای لقاح داخلی.
- ۵- جانور نرماده‌ای مثل کرم خاکی دارای ساده‌ترین دستگاه گردش خون بسته و تنفس پوستی است.
- ۶- در تولیدمثل جانوران، جانور بکرزا توانایی انجام میوز دارد؛ بنابراین قطعاً دارای کروموزوم‌های همتا است.
- ۷- جانوران هرمافرودیت (نرماده) می‌توانند خودلقاحی (مثل کرم کبد) و یا دگرلقاحی (مثل کرم خاکی) انجام دهند.
- ۸- اسبک‌ماهی نوعی جانور آبی است، این جانور لقاح داخلی دارد.
- ۹- در جانورانی که لقاح خارجی دارند، نوعی رفتار و آزادسازی ترکیبات شیمیایی، باعث آزاد شدن همزمان گامت‌های نر و ماده به محیط می‌شود.
- ۱۰- لقاح خارج از بدن جانور ماده، یا لقاح خارجی است یا لقاح در بدن فرد نر؛ و لقاح خارج از بدن جانور نر، یا اغلب لقاح‌های داخلی اشاره دارد.
- ۱۱- در اغلب جانوران، گامت‌ها از تقسیم میوز و در برخی دیگر (زنبور عسل نر) از تقسیم میتوز حاصل می‌شود ولی در هر دو تقسیم، کروماتیدهای خواهری از هم جدا می‌شوند.
- ۱۲- مار می‌تواند حاصل لقاح بین اسپرم و تخمک نباشد؛ در واقع در بعضی مارها بکرزایی وجود دارد که در آن، فرد از تخمک لقاح‌نیافته ایجاد می‌شود. **حواستون**
- باشه** که مار حاصل از بکرزایی، ۲n بوده ولی در همه صفات هسته‌ای خود، ژن نمود خالص دارد.



۱۳- هر جانور دارای گردش خون ساده، لزوماً نمی‌تواند با انجام میوز، تعداد زیادی گامت تولید کند. \* **مواسط هست که نوزاد دوزیست، گردش خون ساده دارد و توقع ندراری که به نوزاد، گامت تولیدکننده کلاً فیلی به نوزاد دوزیست و دوزیست بالغ توجه کن چون فیلی تفاوت‌ها دارن که چون میوه واسه گیر انراقتن دانش‌آموزان!**

گروه آموزشی ماز

۲۷- مطابق مطالب کتاب درسی، برخی از جانوران به‌منظور حفاظت از تخم‌ها آن‌ها را با خاک و ماسه می‌پوشانند و برخی دیگر روی تخم‌های خود می‌خوابند. کدام موارد زیر، ویژگی مشترک این جانوران را بیان می‌کند؟  
 الف: فاقد توانایی تولید انواع یاخته‌های جنسی نر و ماده هستند.  
 ب: دارای دستگاه‌های تولیدمثلی با اندام‌های تخصص یافته هستند.  
 ج: لقاح در این جانوران، در بدن فرد تولیدکننده تخمک انجام می‌شود.  
 د: برای افزایش احتمال برخورد گامت‌ها، آن‌ها را هم‌زمان وارد آب می‌کنند.  
 ۱) «الف»، «ب» و «ج»      ۲) «الف» و «ب»      ۳) «ب» و «د»      ۴) «الف» و «ج»

پاسخ: گزینه ۱ (متوسط - مفهومی - ۱۱۰۷)

**منظور صورت سؤال،** پلاتی‌پوس، خزندگانی مانند لاک‌پشت و پرندگان است.

فقط مورد (د) نادرست است.

در جانوران دارای لقاح خارجی (ماهی‌ها (به‌جز اسبک ماهی)، دوزیستان و بی‌مهرگان آبی) برای افزایش احتمال برخورد گامت‌ها، آن‌ها را هم‌زمان وارد آب می‌کنند.

بررسی سایر موارد:

**الف)** این جانوران (پلاتی‌پوس، خزندگانی مانند لاک‌پشت و پرندگان) هم‌افروdit نبوده؛ بنابراین فاقد توانایی تولید انواع گامت‌های نر و ماده هستند.  
**ب)** تمامی جانوران دارای لقاح داخلی (جانوران خشکی‌زی و بعضی آبزیان مانند اسبک‌ماهی) دارای این ویژگی هستند.  
**ج)** در پلاتی‌پوس، خزندگانی مانند لاک‌پشت و پرندگان، لقاح در بدن فرد تولیدکننده تخمک انجام می‌شود.

تعییر مهم جانوری:

جانورانی که بکرزایی انجام می‌دهند: زنبور ماده و بعضی مار ماده  
 جانورانی که زامه از بدن جانور خارج نمی‌شود: کرم کبد و اسبک ماهی  
 مهره‌دارانی که لوب بینایی مغز آن‌ها، بزرگ‌ترین بخش مغز است: ماهیان  
 جانورانی که روی تخم‌های خود می‌خوابند: جانوران دارای لقاح داخلی که تخم‌گذار هستند.  
 جانورانی که به‌علت دوره جنینی کوتاه، اندوخته غذایی تخمک اندک است: ماهی و دوزیست  
 جانورانی که یاخته‌های جنسی با ساختار متفاوت توسط یک فرد تولید می‌شود: جانوران هم‌افروdit (نرماده) نظیر کرم‌های پهن و کرم‌های حلقوی  
 جانورانی که جنین تا انتهای مراحل رشد و نمو خود در بدن والد باقی می‌ماند: اسبک‌ماهی + پستانداران جفت‌دار؛ نوزاد پلاتی‌پوس هم تا چند روز مانده به تولد در بدن والد باقی می‌ماند.

گروه آموزشی ماز

۲۸- مطابق شکل زیر که نشان‌دهنده یکی از روش‌های تولیدمثل غیرجنسی است، کدام مورد درست است؟



- ۱) در این روش برخلاف پیوند زدن، محتوای ژنتیکی گیاه جدید و گیاه مادر یکسان است.
- ۲) در این روش همانند پیوند زدن، ساختارهایی اختصاص یافته به‌منظور تولیدمثل وجود دارد.
- ۳) در این روش همانند خوابانیدن، بخشی از ساقه که دارای جوانه است با خاک پوشانده می‌شود.
- ۴) در این روش برخلاف خوابانیدن، گیاه به‌وسیله یکی از بخش‌های رویشی خود تکثیر می‌یابد.

پاسخ: گزینه ۱ (متوسط - مفهومی - ۱۱۰۸)

**شکل نمایانگر روش قلمه‌زدن است.**

پاسخ تشریحی:

در روش قلمه‌زدن برخلاف پیوند زدن، محتوای ژنتیکی گیاه جدید و گیاه مادر یکسان است.

بررسی سایر گزینه‌ها:

- ۲) در هر دو روش پیوند زدن و قلمه‌زدن، ساختارهای اختصاص یافته برای تولیدمثل وجود ندارد.
- ۳) دقت کنید که در این روش ممکن است، قطعه‌ای ساقه در آب یا خاک قرار بگیرد.
- ۴) در هر دو روش قلمه‌زدن و خوابانیدن، گیاه به‌وسیله بخش رویشی خود تکثیر می‌یابد.

گروه آموزشی ماز



۲۹- مطابق شکل زیر، کدام مورد درست است؟

- (۱) در صورت وجود یا عدم وجود حلقه (۱)، گل‌ها در دو گروه تک‌جنسی یا دوجنسی قرار می‌گیرند.
- (۲) بخش (۲)، محیط مناسبی را برای تمایز یاخته رویشی به بخش حاوی سه هسته تک‌لاد فراهم می‌کند.
- (۳) لوله‌گرده به درون بخش (۴) نفوذ کرده و زامه‌ها در مسیر رسیدن به یاخته تخم‌زا درون آن تقسیم می‌شوند.
- (۴) در بخش (۴) برخلاف سایر بخش‌ها، یاخته‌هایی با توانایی تجزیه پروتئین اتصالی ناحیه سانترومر مشاهده می‌شود.

پاسخ: گزینه ۲ (متوسط - مفهومی - ۱۱۰۸)

تعبیر: بخش ۱: گلبرگ / بخش ۲: کلاله / بخش ۳: خامه / بخش ۴: تخمدان

در صورت پذیرش دانه‌گرده توسط کلاله، امکان تشکیل لوله‌گرده (محیط مناسب برای تمایز یاخته رویشی به بخش حاوی سه هسته تک‌لاد) فراهم می‌شود.

بررسی سایر گزینه‌ها:

- ۱ در صورت وجود یا عدم وجود حلقه جنسی (نه گلبرگ)، گل‌ها در دو گروه تک‌جنسی یا دوجنسی قرار می‌گیرند.
- ۳ لوله‌گرده به بافت کلاله و خامه نفوذ می‌کند (نه تخمدان) و ضمناً زامه‌ها که تقسیم نمیشوند، یاخته زایشی تقسیم می‌شوند.
- ۴ در سایر حلقه‌ها، امکان مشاهده یاخته‌های پارانشیمی که توانایی انجام تقسیم میتوز را دارند، وجود دارد.

گروه آموزشی ماز

۳۰- مطابق مطالب کتاب درسی، گروهی از جانداران پریاخته‌ای با انجام تقسیم رشتمان (میتوز)، یاخته جنسی تولید می‌کنند. کدام مورد، در خصوص این جانداران درست است؟

- (۱) همه آن‌ها، فاقد توانایی حرکت از جایی به جای دیگر هستند.
- (۲) فقط برخی از آن‌ها، می‌توانند انواع یاخته‌های جنسی نر و ماده را تولید می‌کنند.
- (۳) فقط برخی از آن‌ها، بخشی از انرژی دریافتی از غذا را به‌صورت گرما از دست می‌دهند.
- (۴) همه آن‌ها، با شرکت در فرایند لقاح، زاده‌ای با عدد فام‌تنی (کروموزومی) یکسان با خود ایجاد می‌کنند.

پاسخ: گزینه ۲ (متوسط - ترکیبی - ۱۱۰۷ و ۱۱۰۸)

منظور صورت سؤال، زنبور نر و گیاهان است.

پاسخ تشریحی:

گیاهان برخلاف زنبور، هر دو نوع گامت نر و ماده را تولید می‌کنند.

بررسی سایر گزینه‌ها:

- ۱ گیاهان برخلاف زنبور فاقد توانایی حرکت از جایی به جای دیگر هستند.
- ۳ تمامی جانداران بخشی از انرژی دریافتی از غذا را به‌صورت گرما از دست می‌دهند.
- ۴ این مورد در خصوص زنبور نر درست نیست. زنبور نر با شرکت در لقاح زنبور ماده کارگر یا ملکه را ایجاد می‌کند که عدد فام‌تنی متفاوت با خود دارد.

نکته:

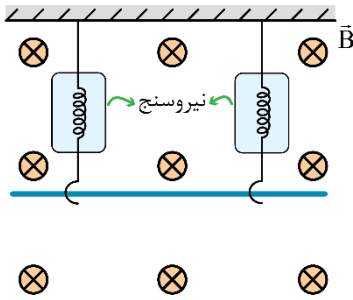
در سطح کتاب درسی سه نوع زنبور عسل داریم. زنبور عسل نر که هاپلوئیده و شانس جفت‌گیری و تولیدمثل دارد. زنبور عسل ماده کارگر که دیپلوئیده ولی شانس برای جفت‌گیری و تولیدمثل نداشته پس میوز نمیکنه و گامت تولید نمیکنه. زنبور عسل ملکه که دیپلوئیده و توانایی تولید زنبور نر و ماده رو دارد. بیشتر جانوران با تقسیم میوز گامت ایجاد می‌کنند و برخی از آن‌ها (زنبور عسل نر) با تقسیم میتوز.

جاندار حاصل از بکرزایی:

می‌تواند در یاخته‌های پیکری خود دارای یک مجموعه فام‌تن باشد: زنبور عسل نر.  
می‌تواند در یاخته‌های پیکری خود دارای دو مجموعه فام‌تن باشد: مار.

نکته:

گامت معمولاً توانایی تقسیم ندارد. حالا چرا گفتم معمولاً؟ چون در بکرزایی، گامت توانایی تقسیم دارد و با تقسیم، جاندار رو ایجاد می‌کنه!  
گامت معمولاً دارای یک مجموعه فام‌تن است ولی در گل مغربی چهارلاد (Fn)، گامت دارای دو مجموعه فام‌تن است.  
تولید گامت در مار حاصل از بکرزایی ← با انجام میوز.  
تولید گامت در زنبور حاصل از بکرزایی (زنبور نر) ← با انجام میتوز.  
یاخته‌های حاصل از میوز، در نتیجه نوعی تقسیم کاهشی به‌وجود آمده‌اند.



۳۱- مطابق شکل یک سیم حامل جریان، به جرم ۵ گرم و طول ۱/۵ متر به طور افقی نسبت به زمین قرار گرفته است. اگر هر نیروسنج عدد  $5\text{mN}$  را نشان بدهد، مقدار جریان گذرنده از سیم و جهت آن در کدام گزینه به درستی آمده است؟ (بزرگی میدان مغناطیسی درون سو  $G = \frac{25}{3}$  است.  $(g = 10 \frac{\text{m}}{\text{s}^2})$ )

- (۱) ۳۲، راست به چپ
- (۲) ۳۲، چپ به راست
- (۳) ۳۶، راست به چپ
- (۴) ۳۶، چپ به راست

(متوسط - محاسباتی - ۱۱۰۳)

پاسخ: گزینه ۲

نیروی مغناطیسی

۱- نیروی مغناطیسی وارد بر سیم حامل جریان از طرف میدان مغناطیسی از رابطه زیر به دست می‌آید:

$$F = BIL \sin \theta$$

در رابطه بالا،  $B$ ،  $I$  و  $L$  به ترتیب شدت میدان مغناطیسی، شدت جریان و طول سیم هستند و  $\theta$  زاویه بین جهت جریان سیم و جهت بردار میدان مغناطیسی است.  
 ۲- اگر سیم راست حامل جریان موازی میدان مغناطیسی باشد، نیروی وارد بر آن کمینه (صفر) خواهد شد و اگر سیم عمود بر میدان مغناطیسی باشد، نیروی مغناطیسی وارد بر آن بیشینه خواهد شد.  
 ۳- بردار نیروی وارد بر سیم حتماً بر بردار میدان مغناطیسی و جهت جریان در سیم عمود است.

پاسخ تشریحی:

چون سیم در حال تعادل است و وزن آن برابر  $mg = 5 \times 10^{-3} \times 10 = 0.05\text{N}$  می‌باشد و دو نیروسنج در مجموع عدد  $0.1\text{N}$  را نشان می‌دهند، بنابراین داریم:

$$mg = F_B + 2F_{\text{نیروسنج}} \Rightarrow 0.05 = F_B + 0.1 \Rightarrow F_B = 0.04\text{N}$$

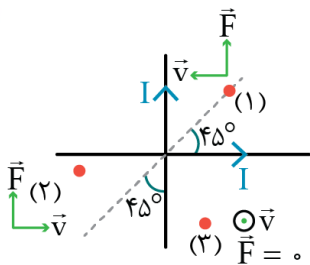
از طرفی  $\theta = 90^\circ$  است و می‌توان نوشت:

$$F_B = ILB \sin \theta \Rightarrow 0.04 = I \times 1/5 \times \frac{25}{3} \times 10^{-4} \times 1 \Rightarrow I = 32\text{A}$$

برای تعیین جهت جریان، با توجه به جهت رو به بالای  $\vec{F}_B$  و درون سو بودن میدان  $\vec{B}$  و با کمک قاعده دست راست جهت جریان از چپ به راست به دست می‌آید.

گروه آموزشی ماز

۳۲- دو سیم راست که عمود بر هم قرار گرفته‌اند در یک صفحه واقع شده‌اند. اگر از هر سیم جریان ثابت  $I$  بگذرد، در کدام موارد نیروی مغناطیسی وارد بر ذره باردار متحرک ( $q < 0$ ) به درستی رسم شده است؟



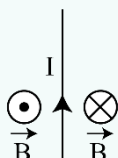
- (۱) ۳ و ۲
- (۲) ۳
- (۳) ۱
- (۴) ۲ و ۱

(متوسط - مفهومی - ۱۱۰۳)

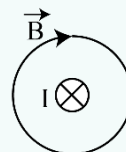
پاسخ: گزینه ۲

میدان مغناطیسی

۱- جهت میدان مغناطیسی حاصل از یک سیم بلند که حامل جریان الکتریکی است، مطابق قاعده دست راست تعیین می‌شود. برای این کار کافی است انگشت شست دست راست در جهت جریان سیم قرار گیرد و چهار انگشت دست راست حول آن بچرخد. در این صورت جهت میدان در همان جهت چرخش چهار انگشت خواهد بود.



میدان در دو سمت سیم راست حامل جریان الکتریکی



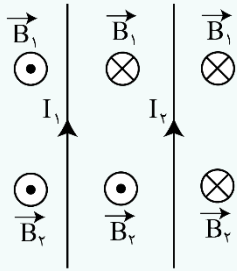
میدان در اطراف یک سیم حامل جریان الکتریکی درون سو



۲- شدت میدان حاصل از یک سیم راست با جریان سیم رابطه مستقیم و با فاصله از سیم رابطه عکس دارد:

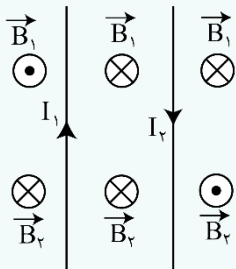
جریان  $I \rightarrow$  :  $B \propto \frac{I}{d}$  : میدان سیم راست  
فاصله  $d \rightarrow$

۳- اگر دو سیم راست حامل جریان به صورت موازی در نزدیکی هم قرار بگیرند، دو حالت زیر امکان پذیر است که هر یک از آن‌ها را جداگانه بررسی خواهیم کرد.  
حالت (۱): جریان سیم‌ها هم جهت باشد.



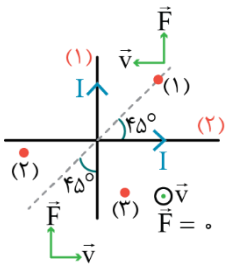
در این حالت جهت میدان سیم‌ها مطابق شکل مقابل است. همان‌طور که می‌بینید، جهت میدان سیم‌ها در فاصله بین دو سیم مخالف هم است، بنابراین میدان مغناطیسی در فاصله بین دو سیم و در نزدیک سیم با جریان کمتر می‌تواند صفر شود. دقت کنید که اگر جریان الکتریکی سیم‌ها برابر باشد، میدان دقیقاً در وسط فاصله آن‌ها صفر خواهد شد.

حالت (۲): جریان سیم‌ها در خلاف جهت هم باشد.



در این حالت جهت میدان سیم‌ها مطابق شکل مقابل است. همان‌طور که می‌بینید، جهت میدان سیم‌ها در خارج از فاصله آن‌ها و دو سمت آن‌ها مخالف هم است، بنابراین میدان مغناطیسی در خارج از فاصله سیم‌ها و در نزدیک سیم با جریان کمتر می‌تواند صفر شود، دقت کنید اگر جریان الکتریکی سیم‌ها در این حالت هم‌اندازه باشد، میدان مغناطیسی خالص در هیچ نقطه‌ای صفر نخواهد شد.

پاسخ شریعی:



بزرگی میدان مغناطیسی با فاصله از سیم رابطه عکس دارد. هم‌چنین جهت میدان مغناطیسی در سیم با قاعده دست راست تعیین می‌شود.

جهت میدان در سمت راست سیم (۱) درون سو و سمت چپ آن برون سو است.

جهت میدان در پایین سیم (۲) درون سو و بالای آن برون سو است.

نقطه (۱): چون روی نیمساز (زاویه  $45^\circ$ ) قرار گرفته است پس میدان سیم (۱) درون سو و میدان سیم (۲) برون سو است و اندازه آن‌ها برابر است، پس میدان مغناطیسی خالص برابر صفر است و نیرویی به ذره وارد نمی‌شود. پس جهت نیروی رسم شده نادرست است.

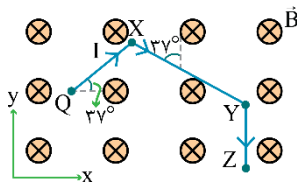
نقطه (۳): میدان سیم (۱) و (۲) در نقطه (۳) درون سو است و چون تندی ذره در امتداد میدان برآیند است پس نیرویی به ذره وارد نمی‌شود. این درست است.

نقطه (۲): چون این نقطه به سیم (۲) نزدیک‌تر است پس میدان برآیند درون سو است و چون بار ذره منفی است، با قاعده دست راست جهت نیرو بر ذره به سمت پایین است، این جهت نادرست است.

بنابراین فقط نقطه (۳) درست رسم شده است.

گروه آموزشی ماز

۳۳- در شکل زیر سیم حامل جریان  $QXYZ$  درون میدان مغناطیسی زمین است. اگر نیروی وارد بر سیم  $XY$  از طرف میدان مغناطیسی برابر  $\vec{F}$  باشد،



نیروی مغناطیسی برآیند وارد بر کل سیم کدام می‌باشد؟  $(\vec{QX} = \vec{YZ} = \frac{1}{\sqrt{2}} \vec{XY})$

$\cdot / \sqrt{2} \vec{F} \vec{i} + \frac{F}{\sqrt{2}} \vec{j}$  (۲)

$\vec{F} \vec{i} + \vec{F} \vec{j}$  (۴)

$\frac{F}{\sqrt{2}} \vec{i} + \cdot / \sqrt{2} \vec{F} \vec{j}$  (۱)

$\vec{F} \vec{i} + \cdot / \sqrt{2} \vec{F} \vec{j}$  (۳)

(متوسط - محاسباتی - ۱۱۰۳)

پاسخ: گزینه ۴

پاسخ شریعی:

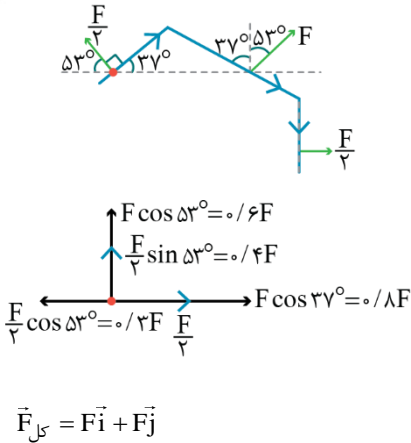
چون جریان بر میدان مغناطیسی عمود است و بزرگی میدان و جریان برای هر ۳ تکه سیم یکسان است، پس می‌توان نیروی وارد بر سیم‌های  $YZ$  و  $QX$  به دست آورد.

چون طول  $QX$  و  $YZ$  با هم برابر و نصف طول  $XY$  هست، پس داریم:

$F_{XY} = F$  ,  $F_{QX} = F_{YZ} = \frac{F}{\sqrt{2}}$

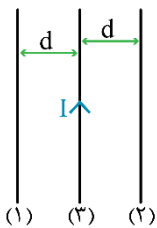
با استفاده از قانون دست راست می توان جهت نیروها را به دست آورد.

اگر این نیروها را تجزیه کنیم خواهیم داشت:



گروه آموزشی ماز

۳۴- دو سیم راست (۱) و (۲) حامل جریان های به ترتیب  $I_1$  و  $I_2$  می باشند. اگر سیم (۳) در وسط فاصله دو سیم (۱) و (۲) قرار بگیرد، هیچ نیروی خالصی به آن وارد نمی شود. اگر جریان سیم (۱) قطع شود، سیم (۳) به طرف چپ منحرف می شود. جهت جریان سیم های (۱) و (۲) به ترتیب کدام می باشد؟



- (۱) بالا، بالا
- (۲) بالا، پایین
- (۳) پایین، پایین
- (۴) پایین، بالا

(متوسط - مفهومی - ۱۱۰۳)

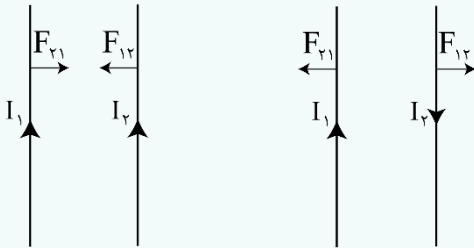
پاسخ: گزینه ۳

نیروی مغناطیسی

۱- دو سیم حامل جریان موازی به یکدیگر نیرو وارد می کنند. هر چه جریان سیم ها بزرگتر و فاصله آنها کمتر باشد، اندازه این نیرو بزرگتر خواهد بود.

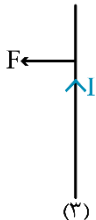
$$F \propto \frac{I_1 I_2}{d}$$

۲- اگر جهت جریان سیم های موازی با هم یکسان باشد، دو سیم به هم نیروی جاذبه وارد می کنند و اگر جهت جریان سیم ها مخالف هم باشد، دو سیم به هم نیروی دافعه وارد می کنند.



پاسخ تشریحی:

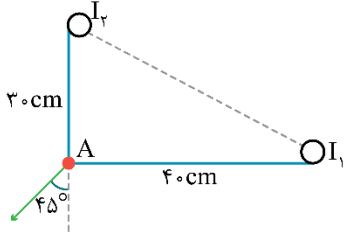
اگر جریان سیم (۱) قطع شود، یعنی فقط جریان سیم (۲) باعث ایجاد میدان مغناطیسی در فضا می شود. هم چنین جریان سیم (۳) به سمت بالا است و به سمت چپ به آن نیرو وارد می شود، پس داریم:



با استفاده از قاعده دست راست برای سیم (۳)، جهت میدان مغناطیسی عمود بر صفحه و به سمت داخل می باشد. پس باید جریان سیم (۲) به سمت پایین باشد. هم چنین چون در ابتدا به سیم (۳) هیچ نیروی خالصی وارد نمی شده است (قبل از قطع جریان سیم (۱))، پس در محل سیم (۳) میدان مغناطیسی برابری صفر بوده است و باید جریان سیم (۱) نیز به سمت پایین باشد.

گروه آموزشی ماز

۳۵- دو سیم حامل جریان  $I_1$  و  $I_2$  مطابق شکل داریم. اگر جریان سیم‌ها یکسان باشد و بردار میدان مغناطیسی برآیند در نقطه A مطابق شکل باشد، در مورد جهت جریان‌های  $I_1$  و  $I_2$  و اندازه جریان‌ها کدام گزینه درست است؟



- (۱)  $I_1 > I_2$  ،  $\otimes$  ،  $\odot$
- (۲)  $I_1 > I_2$  ،  $\odot$  ،  $\otimes$
- (۳)  $I_2 > I_1$  ،  $\odot$  ،  $\otimes$
- (۴)  $I_2 > I_1$  ،  $\odot$  ،  $\odot$

(متوسط - مفهومی و محاسباتی - ۱۱۰۳)

پاسخ: گزینه ۱

آزمایش ااورستد

ااورستد ضمن انجام آزمایش‌های الکترونیته مشاهده کرد که عقربه مغناطیسی در کنار سیم حامل جریان الکتریکی منحرف می‌شود و با انجام آزمایش‌های بیشتر کشف کرد که عبور جریان الکتریکی از سیم رسانا در اطراف آن میدان مغناطیسی به وجود می‌آورد. سیم‌های حامل جریان که کاربرد زیادی در صنعت الکترونیته دارند به سه صورت زیر می‌باشند:  
 ۱- سیم راست حامل جریان    ۲- پیچیده مسطح حامل جریان    ۳- سیملوله حامل جریان

نکته:

خطوط میدان مغناطیسی حاصل از سیم بلند حامل جریان به صورت دایره‌های هم‌مرکز در اطراف سیم حامل جریان هستند، به شکلی که سیم در مرکز این دایره‌ها قرار دارد جهت خطوط با کمک قاعده دست راست به این صورت تعیین می‌شود که: انگشت شست در جهت جریان و بسته شدن انگشتان دیگر در نقطه موردنظر، جهت B را می‌دهد.

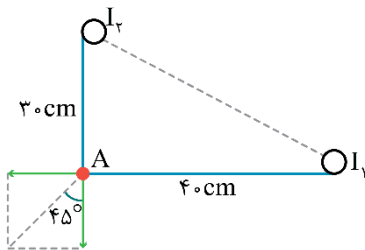
مثال:

در شکل‌های زیر با استفاده از قاعده دست راست جهت خطوط میدان مغناطیسی در نقاط A ، B ، C و D تعیین شده است:



پاسخ تشریحی:

خط‌های میدان مغناطیسی در اطراف سیم حامل جریان به صورت دایره‌های هم‌مرکز به مرکزیت سیم می‌باشند و جهت میدان بر شعاع این دایره‌ها عمود است. با تجزیه بردار میدان برایند داریم:



از تجزیه بردار و با توجه به جهت بردارهای تجزیه شده می‌توان متوجه شد که جهت جریان برای سیم  $I_1$  باید برون‌سو و جهت جریان سیم  $I_2$  باید درون‌سو باشد.

بزرگی میدان مغناطیسی با اندازه جریان رابطه مستقیم و با فاصله از سیم رابطه عکس دارد. چون فاصله سیم (۱) از نقطه A نسبت به فاصله سیم (۲) از نقطه A بیشتر است پس باید میدان کوچک‌تری داشته باشد و با تجزیه بردار میدان برایند دیده می‌شود که بزرگی میدان ناشی از سیم (۱) و سیم (۲) برابر است پس باید سیم (۱) جریان بزرگ‌تری نیز داشته باشد.

گروه آموزشی ماز

۳۶- سیم راستی که طول آن ۲m و مساحت سطح مقطع آن  $6\text{mm}^2$  است را به شکل سیملوله‌ای درمی‌آوریم. اگر از این سیملوله جریان  $5A$  عبور کند، حداکثر بزرگی میدان مغناطیسی درون سیملوله چند گاوس خواهد بود؟ ( $\pi = 3$  ،  $\mu_0 = 4\pi \times 10^{-7} \frac{\text{T.m}}{\text{A}}$ )

- (۱)  $\frac{3}{2}\sqrt{2}$
- (۲) ۶
- (۳)  $3\sqrt{2}$
- (۴) ۳

(متوسط - محاسباتی - ۱۱۰۳)

پاسخ: گزینه ۱

نکته:

اگر قطر حلقه‌های سیمولوله در مقایسه با طول آن بسیار کوچک و حلقه‌های آن خیلی به هم نزدیک باشند به این سیمولوله، سیمولوله آرمانی گفته می‌شود میدان مغناطیسی داخل یک سیمولوله آرمانی از رابطه زیر به دست می‌آید:

$$B = \frac{\mu_0 NI}{\ell}$$

تراوایی مغناطیسی خلأ :  $\mu_0$

تعداد حلقه‌های سیمولوله : N

طول سیمولوله :  $\ell$

مثال:

تقریباً چند آمپر جریان از سیمولوله‌ای که در هر سانتی‌متر طولش ۱۲ حلقه دارد عبور کند تا میدان مغناطیسی داخل آن  $T \times 10^{-3} \times 3$  تسلا شود؟ ( $\mu_0 = 4\pi \times 10^{-7} \frac{T.m}{A}$ )

$$B = \frac{\mu_0 NI}{\ell} \rightarrow I = \frac{B \ell}{\mu_0 N} = \frac{3 \times 10^{-3} \times 10^{-2}}{4\pi \times 10^{-7} \times 12} = \frac{300}{48\pi}$$

$$\rightarrow I = \frac{25}{4\pi} \rightarrow I \approx 2 (A)$$

نکته:

اگر از سیمی به قطر d سیمولوله‌ای شامل N حلقه به طول  $\ell$  ساخته طوری که حلقه‌ها به هم چسبیده باشند و از آن جریان I عبور دهیم، خواهیم داشت:

$$\begin{cases} B = \frac{\mu_0 NI}{\ell} \rightarrow B = \frac{\mu_0 NI}{Nd} \rightarrow B = \frac{\mu_0 I}{d} \\ \ell = Nd \end{cases}$$

پاسخ شریعی:

میدان وقتی بیشینه است که حلقه‌ها به هم چسبیده باشند، یعنی طول سیمولوله برابر با  $L = Nd$  باشد که N تعداد دور سیمولوله و d قطر سیمولوله است.

$$B = \frac{\mu_0 NI}{L} \xrightarrow{N = \frac{L}{d}} B = \frac{\mu_0 I}{d}$$

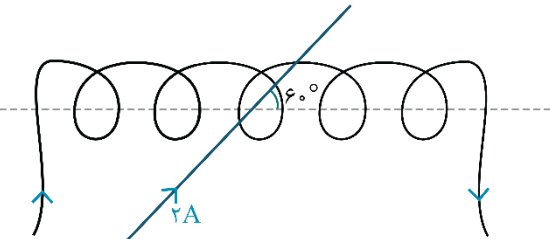
چون مساحت سطح مقطع سیم را داریم پس می‌توان ضخامت آن را حساب کرد.

$$A = \pi \frac{d^2}{4} \Rightarrow 6 = 3 \times \frac{d^2}{4} \Rightarrow d = 2\sqrt{2} \text{ mm}$$

$$B = \frac{4 \times 3 \times 10^{-7} \times 0.5}{2\sqrt{2} \times 10^{-3}} = \frac{3}{2} \sqrt{2} \text{ G}$$

گروه آموزشی ماز

۳۷- سیمی راست و مستقیم به طول ۲m، به صورت مایل از محور سیمولوله‌ای می‌گذرد و با محور آن زاویه  $60^\circ$  می‌سازد. اگر جریان عبوری از سیمولوله  $2/5A$  و طول آن ۴۰cm باشد، بزرگی نیروی مغناطیسی که به قسمتی از سیم راست که در سیمولوله قرار دارد، وارد می‌شود، چند نیوتون است؟



$$\left( \mu_0 = 4\pi \times 10^{-7} \frac{T.m}{A} \right)$$

(۱)  $2\sqrt{2} \times 10^{-6}$

(۲)  $2 \times 10^{-6}$

(۳)  $\sqrt{3} \times 10^{-6}$

(۴)  $2\sqrt{3} \times 10^{-6}$

(متوسط - محاسباتی - ۱۱۰۳)

پاسخ: گزینه ۲

پاسخ شریعی:

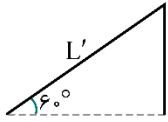
میدان مغناطیسی داخل سیمولوله یکنواخت و در امتداد محور سیمولوله است.

$$B = \frac{\mu_0 NI}{L}$$

اگر از سیمی به طول  $L$  سیملوله‌ای به قطر  $d$  درست کنیم داریم:

$$L = N(2\pi r) = N\pi d \rightarrow \frac{N}{L} = \frac{1}{\pi d}$$

$$B = \frac{\mu_0 \times I}{\pi d} = \frac{4\pi \times 10^{-7} \times 2/5}{\pi d} = \frac{10^{-7}}{d} \times 1.6 \text{ T}$$



$$h = L' \sin 60^\circ = d \Rightarrow \frac{d}{L'} = \sin 60^\circ$$

طولی از سیم که در داخل میدان سیملوله قرار گرفته است، برابر است با:

که برابر با قطر سیملوله است، بنابراین نیروی وارد بر سیم از رابطه زیر به دست می‌آید:

$$F = IL'B \sin \theta = 2 \times L' \times \frac{10^{-7}}{d} \times 1.6 \times \sin 60^\circ = 2 \times 10^{-6} \text{ N}$$

گروه آموزشی ماز

۳۸- یک سیملوله آرمانی که در هر ۶cm از طول آن، ۱۰۰ حلقه وجود دارد، میدان مغناطیسی  $240 \text{ G}$  را تولید می‌کند. اگر طول سیملوله برابر ۱۸cm باشد،

جریان گذرنده از سیملوله چند آمپر است؟ ( $\mu_0 = 12 \times 10^{-7} \frac{\text{T.m}}{\text{A}}$ )

۱۲ (۴)

۴ (۳)

۳۶ (۲)

۱/۲ (۱)

(متوسط - محاسباتی - ۱۱۰۳)

پاسخ: گزینه ۴



میدان مغناطیسی درون سیملوله برابر است با:

$$B = \frac{\mu_0 NI}{L}$$

با یک تناسب ساده می‌توان تعداد دورهای سیملوله را پیدا کرد.

$$\frac{N_1}{L_1} = \frac{N_2}{L_2} \Rightarrow \frac{100}{6 \text{ cm}} = \frac{N_2}{18 \text{ cm}} \Rightarrow N_2 = 300 \text{ حلقه}$$

$$240 \times 10^{-4} = \frac{12 \times 10^{-7} \times 300 \times I}{0.18} \Rightarrow I = 12 \text{ A}$$

گروه آموزشی ماز

۳۹- مطابق شکل روبرو یک ذره باردار منفی متحرک درون حلقه حامل جریان و یک سیم راست حامل

جریان بیرون حلقه جریان وجود دارند. زاویه نیروی وارد بر سیم راست و ذره باردار با جهت مثبت

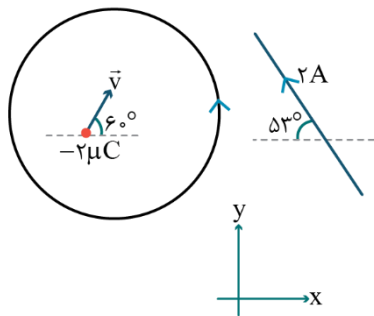
محور Xها به ترتیب چند درجه است؟ (نیروی ناشی از میدان حلقه فقط مدنظر است.)

۱)  $143^\circ, 150^\circ$

۲)  $37^\circ, 30^\circ$

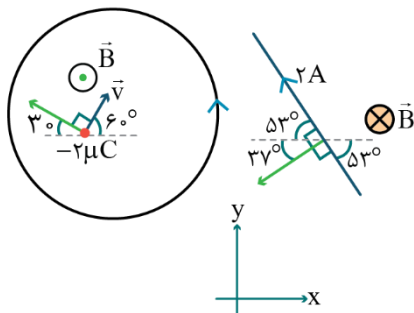
۳)  $150^\circ, 143^\circ$

۴)  $30^\circ, 37^\circ$



(متوسط - مفهومی - ۱۱۰۳)

پاسخ: گزینه ۱



با توجه به جهت جریان حلقه میدان مغناطیسی درون و بیرون حلقه به ترتیب برون سو و درون سو است.

با استفاده از قاعده دست راست می‌توان جهت نیروی وارد بر ذره باردار و سیم حامل جریان را تعیین

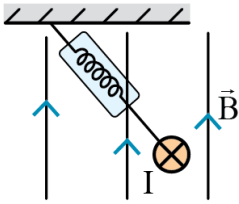
کرد. پس جهت نیروی وارد بر ذره باردار با جهت مثبت محور Xها زاویه  $150^\circ = 90^\circ + 60^\circ$  می‌سازد و

جهت نیروی وارد بر سیم راست با جهت مثبت محور Xها زاویه  $143^\circ = 90^\circ + 53^\circ$  می‌سازد.



۴۰- در شکل زیر سیمی به طول  $1/5m$  و جرم  $100g$  توسط دو نیروسنج در یک میدان مغناطیسی با زاویه  $30^\circ$  درجه از راستای قائم منحرف شده است. اگر

بزرگی میدان مغناطیسی  $T \frac{\sqrt{3}}{4}$  باشد، چه جریانی بر حسب A از سیم عبور می کند؟ (جریان عبوری از سیم عمود بر صفحه و به سمت داخل است و در شکل فقط یک نیروسنج نشان داده شده است.)



- (۱)  $\frac{2}{9}$
- (۲)  $\frac{9}{4}$
- (۳)  $\frac{4}{9}$
- (۴)  $\frac{9}{2}$

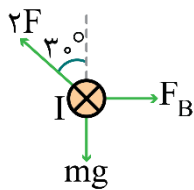
پاسخ: گزینه ۳ (متوسط - محاسباتی - ۱۱۰۳)

پاسخ تشریحی:

بر سیم ۳ نیرو، نیروی وزن، (نیروی مغناطیسی و نیروی کشش) از طرف نیروسنج‌ها اعمال می شود.

چون دو نیروسنج داریم پس نیروی آن‌ها را برابر با F می گیریم.

اگر نیروی  $2F$  را تجزیه کنیم، از تعادل سیم می توان نوشت:



$$\begin{cases} 2F \cos 30^\circ = mg \\ 2F \sin 30^\circ = F_B \end{cases} \Rightarrow \frac{\cos 30^\circ}{\sin 30^\circ} = \frac{mg}{F_B}$$

با توجه به اینکه  $F_B = ILB \sin \theta$  و  $\theta = 90^\circ$  است، داریم:

$$\frac{\sqrt{3}}{2} = \frac{0.1 \times 10}{I \times 1/5 \times \frac{\sqrt{3}}{4}} \Rightarrow \frac{9}{8} I = \frac{1}{2} \Rightarrow I = \frac{4}{9} A$$

گروه آموزشی ماز

۴۱- سیمی مسی به مساحت سطح مقطع  $9mm^2$  و طول  $100m$  را به صورت یک سیملوله با قطر  $4cm$  درمی آوریم. اگر سیملوله را به یک باتری آرمانی با نیروی

محركه  $6V$  وصل کنیم، بزرگی میدان مغناطیسی درون سیملوله چند گاوس خواهد شد؟ ( $\rho_{\text{مس}} = 1/8 \times 10^{-8} \Omega.m$  ,  $\mu_0 = 4\pi \times 10^{-7} \frac{T.m}{A}$ )

- (۱)  $0.3$
- (۲)  $3$
- (۳)  $3\pi$
- (۴)  $0.3\pi$

پاسخ: گزینه ۲ (متوسط - محاسباتی - ۱۱۰۳)

پاسخ تشریحی:

برای به دست آوردن جریان عبوری از سیملوله داریم:

$$I = \frac{\epsilon}{R} \quad R = \rho \frac{L}{A} \Rightarrow I = \frac{6}{1/8 \times 10^{-8} \times \frac{100}{9 \times 10^{-6}}} = 30A$$

از یک سیم به طول  $L$  می توان یک سیملوله با قطر  $d$  و تعداد دور  $N$  ساخت به نحوی که داشته باشیم:

$$L = N\pi d \Rightarrow \frac{N}{L} = \frac{1}{\pi d}$$

$$B = \frac{4\pi \times 10^{-7} \times 30}{\pi \times 0.04} = 3G$$

گروه آموزشی ماز

۴۲- اگر درون یک سیملوله که جریان  $I$  از آن می گذرد، یک هسته از جنس آلومینیوم قرار دهیم، خاصیت آهنربایی آهنربای الکتریکی را .....

- (۱) ثابت نگه می دارد.
- (۲) کمی کاهش می دهد.
- (۳) خیلی افزایش می دهد.
- (۴) کمی افزایش می دهد.

پاسخ: گزینه ۴

(متوسط - حفظی و براساس متن کتاب - ۱۱۰۳)

انواع مواد مغناطیس

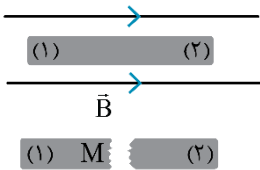
پارامغناطیس	دیامغناطیس	فرومغناطیس
۱- اتم‌های این مواد خاصیت مغناطیسی ندارند.	۱- اتم‌های این مواد خاصیت مغناطیسی ندارند.	۱- اتم‌ها به طور ذاتی دارای دو قطبی مغناطیسی هستند.
۲- در میدان خارجی قوی دو قطبی‌ها در جهت میدان منظم می‌شوند.	۲- در حضور میدان خارجی، دو قطبی‌های مغناطیسی در خلاف جهت میدان خارجی در آن‌ها القا می‌شود.	۲- در نواحی موسوم به حوزه‌های مغناطیسی دو قطبی‌ها هم‌جهت هستند.
۳- با حذف میدان خارجی به حالت اول برمی‌گردند.	۳- <b>مس، نقره - سرب و بیسموت</b> از این مواد هستند.	۳- با قرار گرفتن در میدان خارجی حجم حوزه‌های هم‌جهت با میدان افزایش می‌یابد.
۴- خاصیت مغناطیسی در آن‌ها ضعیف و موقت است.		۴- به دو دسته نرم و سخت تقسیم می‌شوند.
۵- <b>اورانیوم - پلاتین - آلومینیوم - سدیم - اکسیژن و اکسید نیتروژن</b> از این مواد هستند.		۵- آهن، نیکل و کبالت فرومغناطیس نرم و فولاد فرومغناطیس سخت است.

پاسخ تشریحی

چون آلومینیوم جزو مواد پارامغناطیس است پس در میدان مغناطیسی که قرار می‌گیرد، دو قطبی‌های مغناطیسی آن تا حدی در راستای خطوط میدان منظم می‌شوند و میدان مغناطیسی را کمی افزایش می‌دهند.

گروه آموزشی ماز

۴۳- میله زبر را برای مدتی در میدان مغناطیسی  $\vec{B}$  قرار می‌دهیم، سپس میدان را قطع می‌کنیم. اگر این میله را به یک میخ فلزی نزدیک کنیم میخ را جذب می‌کند. سپس این میله را از وسط نصف می‌کنیم، میله کدام نوع ماده مغناطیسی است و قطب M کدام است؟



- (۱) فرومغناطیس نرم، N
- (۲) فرومغناطیس سخت، N
- (۳) پارامغناطیس، N
- (۴) فرومغناطیس سخت، S

پاسخ: گزینه ۲

(متوسط - مفهومی - ۱۱۰۳)

مواد فرومغناطیسی

حوزه‌های مغناطیسی برخی از مواد فرومغناطیسی، در حضور میدان مغناطیسی خارجی به سهولت تغییر می‌کند و ماده به سادگی آهنربا می‌شود و با حذف میدان خارجی نیز، خاصیت آهنربایی خود را به آسانی از دست می‌دهد. این مواد را مواد فرومغناطیسی نرم می‌نامند. از این مواد در ساخت هسته پیچ‌ها و سیملوله‌ها استفاده می‌شود. مواد فرومغناطیسی نرم برای ساختن آهنرباهای الکتریکی (آهنرباهای غیردائم) نیز مناسب‌اند (چرا؟). برخی مواد دیگر مانند فولاد (آهن به اضافه ۲ درصد کربن)، آلیاژهای آهن، کبالت و نیکل به سختی آهنربا می‌شوند؛ یعنی در حضور میدان مغناطیسی خارجی، حجم حوزه‌ها در آن‌ها به سختی تغییر می‌کند. این مواد را مواد فرومغناطیس سخت می‌نامند. در این مواد، سمت‌گیری دو قطبی‌های مغناطیسی حوزه‌ها پس از حذف میدان خارجی، تا مدت زمان زیادی، تقریباً بدون تغییر باقی می‌ماند. به همین دلیل، این مواد برای ساختن آهنرباهای دائمی مناسب‌اند.

پاسخ تشریحی

چون میله بعد از حذف میدان مغناطیسی  $\vec{B}$  توانسته است میخ را جذب کند، پس جزو مواد فرومغناطیس سخت است، یعنی میله خاصیت آهنربایی به دست آورده است و این خاصیت را حفظ کرده است.

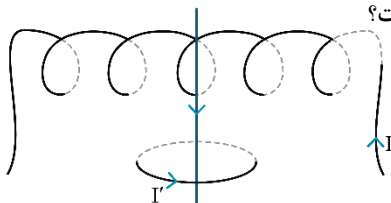
بنابراین سمت (۱) قطب S و سمت (۲) قطب N خواهد شد.



چون تک قطبی مغناطیسی وجود ندارد بنابراین بعد از دو نیم کردن میله قطب M باید همان قطب N باشد.

گروه آموزشی ماز

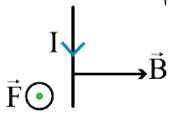
۴۴- مطابق شکل سیمی عمود بر محور سیملوله‌ای و از درون آن و سپس از مرکز یک حلقه حامل جریان می‌گذرد. با توجه به جهت جریان‌های نشان داده شده، جهت نیرویی که سیملوله به سیم و جهت نیرویی که حلقه به سیم وارد می‌کند، به ترتیب کدام است؟



- (۱) درون سو، هیچ نیرویی وارد نمی‌کند
- (۲) برون سو، بالا
- (۳) برون سو، هیچ نیرویی وارد نمی‌کند
- (۴) درون سو، بالا



با توجه به جریان سیملوله و با استفاده از قاعده دست راست در سیملوله، میدان مغناطیسی سیملوله از چپ به راست است، بنابراین داریم:



پس نیروی وارد بر سیم از طرف سیملوله برون سو است.

چون جهت میدان در حلقه به سمت بالا است و همراستا با جهت جریان سیم می‌باشد پس هیچ نیرویی به همدیگر وارد نمی‌کنند.

گروه آموزشی ماز

۴۵- دو قاب مسی یکی به شکل مربع به ضلع  $a$  و دیگری به شکل مثلث متساوی‌الاضلاع به ضلع  $a$  در یک میدان مغناطیسی یکنواخت  $B$  قرار دارند. در مدت زمان  $0.2s$  بزرگی میدان مغناطیسی به نصف مقدار اولیه کاهش می‌یابد. نسبت جریان القایی در قاب مربعی شکل به جریان القایی در قاب مثلثی شکل کدام است؟

$\frac{\sqrt{3}}{2}$  (۴)

$\frac{\sqrt{3}}{3}$  (۳)

۳ (۲)

۴ (۱)

شار مغناطیسی

شار مغناطیسی گذرنده از سطح از رابطه  $\phi = AB \cos \theta$  به دست می‌آید که در این رابطه،  $A$  مساحت سطح و  $B$  اندازه میدان و  $\theta$  زاویه بین بردار سطح (نیم‌خط عمود بر سطح) و خطوط میدان مغناطیسی است. یکای شار مغناطیسی در SI،  $T \cdot m^2$  است که به آن  $Wb$  (وِبِر) گفته می‌شود. زمانی که قاب بر خطوط میدان عمود است، بردار سطح با خطوط میدان زاویه  $0^\circ$  یا  $180^\circ$  می‌سازد و اندازه شار بیش‌ترین مقدار خود را دارد.

$\phi_{max} = AB$

اما وقتی که قاب به موازات خطوط میدان قرار می‌گیرد، شار عبوری از آن برابر صفر می‌باشد.

با تغییر  $A$  یا  $B$  یا  $\theta$ ، شار عبوری از قاب تغییر می‌کند.

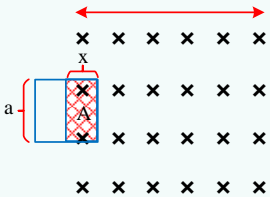
در شکل زیر قاب همواره بر خطوط میدان عمود است یعنی زاویه نیم‌خط عمود بر سطح با خطوط میدان همواره صفر درجه است. در حین ورود به میدان شار فقط برای قسمتی از قاب که در داخل میدان است، قابل تعریف است و با توجه به افزایش مساحت این قسمت، شار عبوری از قاب در حال افزایش است.

اگر مساحت تغییر کند.  $\Delta\phi = B \cos \theta (A_2 - A_1) = B \cos \theta \times \Delta A$

اگر زاویه تغییر کند.  $\Delta\phi = A \cos \theta (B_2 - B_1) = A \cos \theta \times \Delta B$

اگر زاویه تغییر کند.  $\Delta\phi = AB (\cos \theta_2 - \cos \theta_1)$

در شکل زیر قاب همواره بر خطوط میدان عمود است یعنی زاویه نیم‌خط عمود بر سطح با خطوط میدان همواره صفر درجه است. در حین ورود به میدان شار فقط برای قسمتی از قاب که در داخل میدان است، قابل تعریف است و با توجه به افزایش مساحت این قسمت، شار عبوری از قاب در حال افزایش است.

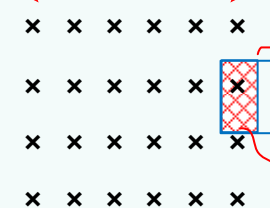


$A = xa \xrightarrow{x=vt} A = vat$

$\phi = AB \cos 0^\circ = (vat) \times B \times 1$

$\phi = vaBt$

همان‌طور که می‌بینید رابطه شار برحسب زمان به صورت یک تابع درجه یک می‌باشد پس نمودار  $(\phi - t)$  هنگام عبور قاب به داخل میدان به صورت خطی خواهد بود. در مدت زمانی که قاب به طور کامل در داخل میدان است، شار بیش‌ترین مقدار خود را دارد و همچنین تغییر نمی‌کند. اما وقتی لبه قاب به سمت دیگر میدان می‌رسد، مساحتی از قاب که در داخل میدان قرار می‌گیرد به تدریج کاهش می‌یابد. تا این‌که به صفر برسد.



$\phi = AB \cos 0^\circ = (a^2 - ax) B = a^2 B - aBx$

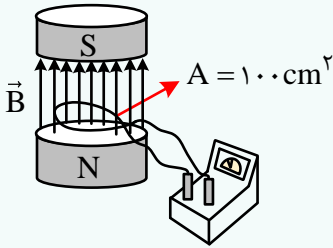
به جای  $x$  از عبارت  $x = vt$  استفاده می‌کنیم.

$\phi = a^2 B - aBvt$

این رابطه نیز برحسب زمان، یک رابطه خطی است البته شیب نمودار این بار منفی است.

مثال:

در شکل زیر، میدان مغناطیسی بین قطب‌های یک آهنربای الکتریکی که بر سطح حلقه عمود است، با زمان تغییر می‌کند و در مدت  $0.25\text{ s}$  از  $0.1$  تسلا روبه بالا به  $0.1$  تسلا روبه پایین می‌رسد. بزرگی نیروی محرکه القایی متوسط در حلقه در این مدت چند میلی‌ولت است؟



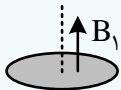
- ۱) صفر
- ۲) ۲
- ۳) ۴
- ۴) ۸

پاسخ: گزینه ۴

$$A = 100 \text{ cm}^2 = 100 \times 10^{-4} \text{ m}^2 = 10^{-2} \text{ m}^2, \quad \Delta t = 0.25 \text{ s}$$

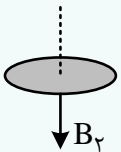
جهت نیم‌خط عمود بر سطح را روبه بالا در نظر می‌گیریم.

حالت اول:



$$\Rightarrow \theta_1 = 0 \Rightarrow \phi_1 = AB_1 \cos 0^\circ = AB_1 = 10^{-2} \times 10^{-1} = 10^{-3} \text{ Wb}$$

حالت دوم:



$$\Rightarrow \theta_2 = 180^\circ \Rightarrow \phi_2 = AB_2 \cos 180^\circ = -AB_2 = -10^{-2} \times 10^{-1} = -10^{-3} \text{ Wb}$$

$$\Rightarrow \left\{ \begin{aligned} |\bar{\varepsilon}| &= \left| -N \frac{\Delta\phi}{\Delta t} \right| = \left| (1) \left( \frac{-10^{-3} - (10^{-3})}{0.25 \text{ s}} \right) \right| = 4 \times 2 \times 10^{-3} = 0.008 \text{ V} \Rightarrow |\bar{\varepsilon}| = 8 \text{ mV} \\ \Delta t &= 0.25 \text{ s} = \frac{1}{4} \text{ s} \end{aligned} \right.$$

پاسخ تشریحی:

تغییر شار فقط ناشی از تغییر میدان مغناطیسی است و چون هر دو از یک حلقه تشکیل شده‌اند، پس می‌توان نوشت:

$$\bar{\varepsilon} = -N \frac{\Delta\phi}{\Delta t} \xrightarrow{N=1} \bar{\varepsilon} = -A \cos\theta \frac{\Delta B}{\Delta t} \quad (1)$$

همچنین داریم:

$$\bar{\varepsilon} = IR, \quad R = \rho \frac{L}{A} \Rightarrow \bar{\varepsilon} = I\rho \frac{L}{A} \quad (2)$$

با استفاده از روابط (۱) و (۲) می‌توان نوشت:

$$I = \frac{-A^2 \cos\theta \Delta B}{\rho L \Delta t}$$

با توجه به اینکه تغییرات میدان برای هر دو قاب برابر می‌باشد، همچنین جنس هر دو قاب یکسان است، پس داریم:

$$\frac{I_{\text{قاب مربعی}}}{I_{\text{قاب مثلثی}}} = \left( \frac{A_{\text{قاب مربعی}}}{A_{\text{قاب مثلثی}}} \right)^2 \times \frac{L_{\text{قاب مثلثی}}}{L_{\text{قاب مربعی}}} = \left( \frac{a^2}{\frac{1}{4}\sqrt{3}a^2} \right)^2 \times \frac{3a}{4a} = \frac{16}{3} \times \frac{3}{4} = 4$$

$$L_{\text{قاب مثلثی}} = 3a$$

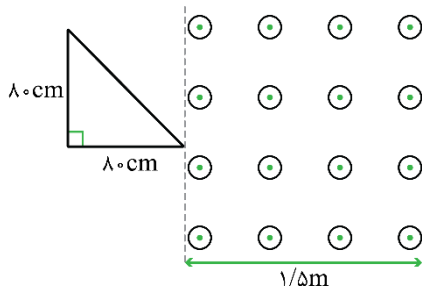
$$L_{\text{قاب مربعی}} = 4a$$

$$A_{\text{قاب مربعی}} = a^2$$

$$A_{\text{قاب مثلثی}} = \frac{1}{4} \times \frac{\sqrt{3}}{2} a^2$$

۴۶- شکل زیر حلقه‌ای رسانا به شکل مثلث را نشان می‌دهد که با تندی ثابت  $20 \frac{\text{cm}}{\text{s}}$  وارد میدان مغناطیسی یکنواختی به بزرگی  $3 \text{ mT}$  می‌شود. در  $4$  ثانیه

اول حرکت حلقه، اندازه نیروی محرکه القایی چند میلی‌ولت می‌باشد؟



- (۱)  $1/2$
- (۲)  $0.12$
- (۳)  $2/4$
- (۴)  $0.24$

(متوسط - محاسباتی - ۱۱۰۳)

پاسخ: گزینه ۴

پاسخ سریعی!

چون تندی حلقه ثابت است، پس داریم:

$$\Delta x = v\Delta t = 20 \times 4 = 80 \text{ cm}$$

پس در  $4$  ثانیه اول حرکت، حلقه به طور کامل در میدان مغناطیسی قرار می‌گیرد و داریم:

$$\Delta\phi = B \cos\theta \Delta A, \quad \Delta A = A_{\text{مثلث}} = \frac{1}{2} \times 80 \times 80 = 3200 \text{ cm}^2$$

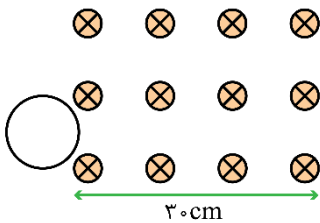
$$\bar{\epsilon} = \left| -N \frac{\Delta\phi}{\Delta t} \right| = 1 \times \frac{3 \times 10^{-3} \times 1 \times 3200 \times 10^{-4}}{4} = 0.24 \text{ mV}$$

گروه آموزشی ماز

۴۷- مطابق شکل یک حلقه با قطر  $D$  و با تندی ثابت  $12 \frac{\text{cm}}{\text{s}}$  وارد میدان مغناطیسی یکنواخت به بزرگی  $1/5 \text{ T}$  می‌شود. اگر از لحظه‌ای که حلقه وارد میدان

شود تا لحظه‌ای که حلقه به صورت کامل از میدان مغناطیسی خارج شود، در مجموع  $2$  ثانیه جریان القایی در مدار برابر صفر باشد، بیشترین شار عبوری

چند میلی‌وبر است؟ ( $\pi = 3$ )



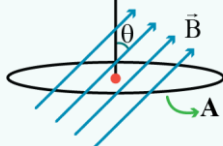
- (۱)  $4/5$
- (۲)  $8/1$
- (۳)  $4/0.5$
- (۴)  $40/5$

(متوسط - محاسباتی - ۱۱۰۳)

پاسخ: گزینه ۳

شار مغناطیسی

نیم خط عمود بر صفحه



هرگاه میدان مغناطیسی یکنواخت  $\vec{B}$  از صفحه‌ای به مساحت  $A$  عبور کند به طوری که زاویه بین  $\vec{B}$  و

نیم‌خط عمود بر صفحه  $\theta$  باشد، شار مغناطیسی به صورت زیر تعریف می‌شود:

$$\phi = BA \cos\theta$$

شار مغناطیسی بیانگر تعداد خطوط میدان مغناطیسی گذرنده از سطح بسته می‌باشد.

مثال:

حلقه‌ای به قطر  $50$  سانتی‌متر در یک میدان مغناطیسی یکنواخت به بزرگی  $400$  گاوس قرار دارد به طوری که بردار میدان مغناطیسی با سطح حلقه زاویه  $53^\circ$  می‌سازد.

اندازه شار مغناطیسی عبوری از سطح حلقه چند میلی‌وبر است؟ ( $\cos 37^\circ = 0.8$ )

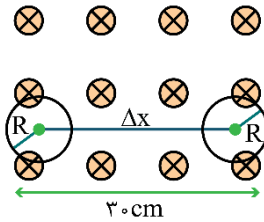
$$A = \pi r^2 = \pi \left(\frac{1}{4}\right)^2 = \frac{\pi}{16} \text{ m}^2$$

$$\theta = 90^\circ - \alpha = 90^\circ - 53^\circ = 37^\circ$$

$$\phi = BA \cos\theta \rightarrow \phi = 400 \times 10^{-4} \times \frac{\pi}{16} \times 0.8$$

$$\rightarrow \phi = 2\pi \times 10^{-3} \text{ Wb} = 2\pi \text{ mWb}$$

بیشینه شار عبوری برابر با  $\Phi_{\max} = AB$  است. برای به دست آوردن  $A$  مساحت حلقه، نیاز به شعاع حلقه داریم. چون تندی حلقه ثابت است و همچنین در مدت ۲ ثانیه جریان القایی برابر صفر است، پس حلقه در مدت این ۲ ثانیه به صورت کامل در میدان بوده است که  $\Delta\phi = 0$  بوده است.



$$\Delta x = v\Delta t = 12 \times 2 = 24 \text{ cm}$$

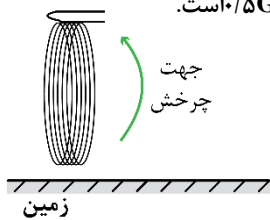
$$30 \text{ cm} = R + \Delta x + R \xrightarrow{\Delta x = 24 \text{ cm}} R = 3 \text{ cm}$$

$$A = \pi R^2 = 3 \times 3^2 = 27 \text{ cm}^2$$

$$\Phi_{\max} = AB = 27 \times 10^{-4} \times 1/5 = 4/5 \text{ mWb}$$

گروه آموزشی ماز

۴۸- پیچه ای با مقاومت ۲/۵ اهم دارای ۱۰۰ حلقه و موازی با سطح زمین قرار دارد و سطح پیچه  $100 \text{ cm}^2$  می باشد. اگر شیب مغناطیسی زمین در محل پیچه  $37^\circ$  باشد، باید پیچه چند درجه بچرخد تا بار الکتریکی القایی  $4 \mu\text{C}$  باشد؟ بزرگی میدان مغناطیسی زمین در محل  $5 \text{ G}$  است.



$$(\cos 37^\circ = 0/8, \sqrt{3} = 1/7, \sqrt{2} = 1/4)$$

۳۷ (۱)

۳۷ یا ۹۰ (۲)

۵۳ (۳)

۹۰ (۴)

(متوسط - محاسباتی - ۱۱۰۳)

پاسخ: گزینه ۲

محاسبه بار القایی

$$\begin{cases} \bar{I} = \frac{\bar{\epsilon}}{R} = \frac{-N\Delta\phi}{R\Delta t} \\ \bar{I} = \frac{\Delta q}{\Delta t} \end{cases} \rightarrow \frac{\Delta q}{\Delta t} = \frac{-N\Delta\phi}{R\Delta t} \rightarrow \Delta q = \frac{-N\Delta\phi}{R} \quad \Delta q \leftarrow \text{بار القایی}$$

مثال:

شار عبوری از یک حلقه بار اول در مدت  $t$  ثانیه و بار دوم در مدت  $\frac{t}{4}$  ثانیه از صفر تا  $\phi$  تغییر می کند. مقدار بار الکتریکی شارش شده در حلقه در حالت اول چند برابر حالت دوم است؟

طبق رابطه  $\Delta q = \frac{-N\Delta\phi}{R}$  مقدار بار شارش شده به مدت زمان بستگی ندارد، پس  $\Delta q$  حالت اول با حالت دوم برابر است.

نیروی محرکه القایی از رابطه  $\bar{\epsilon} = -N \frac{\Delta\phi}{\Delta t}$  به دست می آید. از طرفی داریم:

$$\bar{\epsilon} = IR = \frac{\Delta q}{\Delta t} R$$

با ترکیب این دو رابطه می توان نوشت:

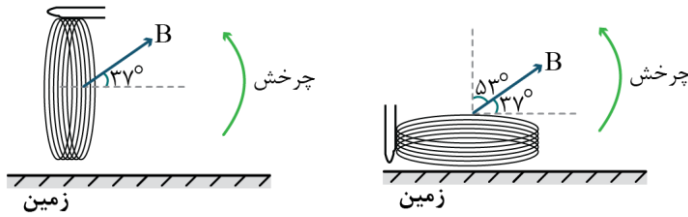
$$\Delta q = N \frac{|\Delta\phi|}{R}$$

چون مساحت سطح پیچه و میدان مغناطیسی تغییری نمی کند می توان نوشت:

$$\Delta q = \frac{NAB}{R} |\cos \theta_2 - \cos \theta_1|$$

چون پیچه افقی است و زاویه شیب مغناطیسی  $37^\circ$  درجه است پس  $\theta_1 = 37^\circ$  می باشد.

$$4 \times 10^{-6} = \frac{100 \times 100 \times 10^{-4} \times 0/5 \times 10^{-4}}{2/5} |\cos \theta_2 - \cos \theta_1| \Rightarrow |\cos \theta_2 - \cos \theta_1| = 0/2$$



$$\cos \theta_1 = \cos 37^\circ = 0.6 \Rightarrow \begin{cases} \cos \theta_2 = 0.6 \Rightarrow \theta_2 = 53^\circ \Rightarrow \Delta\theta = 53^\circ - (-37^\circ) = 90^\circ \\ \cos \theta_2 = 1 \Rightarrow \theta_2 = 0^\circ \Rightarrow \Delta\theta = 37^\circ \end{cases}$$

گروه آموزشی ماز

۴۹- در بخشی از فضا میدان مغناطیسی یکنواخت  $\vec{B} = -5\vec{i} + 0.2\vec{j}$  (بر حسب تسلا) برقرار است. اگر حلقه‌ای مربع شکل به ضلع ۲۰cm را عمود بر محور X قرار دهیم، بزرگی شار مغناطیسی عبوری از حلقه چند وبر خواهد شد؟

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

(متوسط - مفهومی - ۱۱۰۳)

پاسخ: گزینه ۱



چون حلقه بر محور X عمود است، بنابراین فقط مؤلفه X میدان مغناطیسی از حلقه عبور می‌کند. یعنی نیم خط عمود بر حلقه موازی محور X است. پس برای شار می‌توان نوشت:

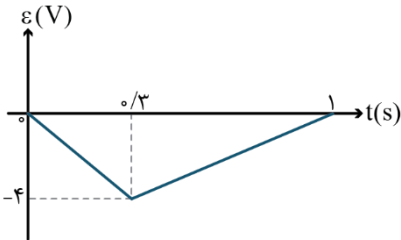
$$\varphi = BA \cos \theta \Rightarrow |\varphi_x| = |AB_x \cos \theta|$$

$$A = 20\text{cm} \times 20\text{cm} = 400\text{cm}^2 = 4 \times 10^{-2}\text{m}^2$$

$$|\varphi_x| = 4 \times 10^{-2} \times 5 = 0.2\text{Wb}$$

گروه آموزشی ماز

۵۰- نمودار نیروی محرکه القایی بر حسب زمان برای یک حلقه به صورت زیر است. اگر شعاع حلقه ۱۰cm و میدان مغناطیسی عمود باشد، تغییرات میدان مغناطیسی در یک ثانیه اول، چند کیلو تسلا است؟ ( $\pi \approx 3$ )



- ۲۰ (۱)  
۳  
۲ (۲)  
۳  
۱ (۳)  
۱۵۰  
۱ (۴)  
۱۵

(متوسط - نموداری و محاسباتی - ۱۱۰۳)

پاسخ: گزینه ۴



طبق رابطه  $\bar{\varepsilon} = \frac{-\Delta\varphi}{\Delta t}$ ، مساحت بین نمودار  $\varepsilon - t$  و محور زمان برابر با تغییرات شار است.

$$|\Delta\varphi| = S = \frac{1}{2} \times 4 \times 1 = 2\text{Wb}$$

فقط بزرگی میدان مغناطیسی تغییر می‌کند، بنابراین می‌توان نوشت:

$$\Delta\varphi = A \cos \theta \Delta B, \quad A = \pi r^2 = 3 \times 10^{-2} = 30\text{cm}^2 = 3 \times 10^{-2}\text{m}^2$$

$$2 = 3 \times 10^{-2} \times 1 \times \Delta B \Rightarrow \Delta B = \frac{200}{3}\text{T} = \frac{1}{15}\text{KT}$$

گروه آموزشی ماز

۵۱- کدام یک از مطالب زیر نادرست است؟

- (۱) پس از تشکیل صنعت نساجی به شکل امروزی، کلید موفقیت این صنعت تولید الیاف ساختگی بر پایه نفت بود.
- (۲) با کمک علم شیمی نیز نمی‌توان تعداد دقیقی واحدهای تکرارشونده موجود در یک مولکول پلی‌اتن را مشخص کرد.
- (۳) پوشاک هر قوم، نشان‌دهنده هنر، دانش، فناوری و آداب و رسوم آن قوم است و نقش مهمی در تمدن بشری ایفا می‌کند.
- (۴) در طول تاریخ، انسان‌ها ابتدا پوشش خود را از بافت‌های گیاهی تهیه کردند و سپس به بافت‌های جانوری روی آوردند.

پاسخ: گزینه ۴ (آسان - حفظی - ۱۱۰۳)

پاسخ تشریحی:

انسان با بهره‌مندی از هوش و تجربه‌های برگرفته از طبیعت، توانست نخستین پوشش خود را از پشم، مو و پوست جانوران تهیه کند. او با گذشت زمان از بافت‌های گیاهی نیز برای تهیه پوشش خود استفاده کرد؛ بنابراین، اولین پوشش‌های انسان به کمک بافت‌های جانوری ساخته شده است و در ادامه انسان به برای تولید پوشاک به بافت‌های گیاهی رو آورد.



بررسی سایر گزینه‌ها:

- ۱) هنگامی که روش‌های سنتی تولید پوشاک جواب‌گوی نیازهای جامعه نبودند، صنعت نساجی امروزی با بهره‌گیری از فناوری‌های نو پدیدار شد. اما موفقیت این صنعت در گرو تامین الیاف است که با توجه به محدود بودن الیاف طبیعی، نیاز به تولید الیاف ساختگی بر پایه نفت بود. در واقع این صنعت نتوانست در ابتدا نیاز جامعه را مرتفع کند که با تولید الیاف مصنوعی بر پایه نفت این مشکل برطرف شد.
- ۲) تعیین شمار دقیق مونومرهای شرکت‌کننده در واکنش بسپارش امکان‌پذیر نیست و تا به حال هیچ قاعده‌ای برای اتصال شمار مونومرها به یکدیگر ارائه نشده است.
- ۳) پوشاک، افزون بر پوشش بدن، در تمدن بشری نیز نقش بزرگی داشته است؛ آن چنان که نوع پوشاک در هر قوم، نشان‌دهنده توانایی و مهارت دستی، هنر، تصویرگری، دانش، فناوری و نیز آداب و رسوم آن قوم است.

گروه آموزشی ماز

۵۲- پلی‌سیانواتن به علت استحکام بالا در ساخت پارچه‌های کششی استفاده می‌شود. اگر درصد جرمی اتم نیتروژن در یک نمونه از این پارچه برابر ۱۹/۶ درصد باشد، برای تولید ۱۰۰ توپ از این پارچه به جرم ۲۰ کیلوگرم در فرایند پلیمری‌شدن با بازده ۷۰ درصد چند هزار مول مونومر مصرف می‌شود؟

$$(H = 1, C = 12, N = 14: g \cdot mol^{-1})$$

- ۴) ۲۰      ۳) ۲۰۰      ۲) ۴۰      ۱) ۴۰۰

پاسخ: گزینه ۲ (متوسط - مساله - ۱۱۰۳)

پاسخ تشریحی:

فرمول شیمیایی پلی‌سیانواتن به صورت  $[C_7H_7N]_n$  است.

**راه حل مساله:** برای حل این مساله ابتدا جرم پلیمر موجود در مقدار مورد نظر پارچه را محاسبه می‌کنیم. در نهایت با توجه به برابر بودن جرم مونومر و پلیمر در پلیمرهای افزایشی و بازده درصدی واکنش، مقدار مونومر مصرف‌شده را به دست می‌آوریم.

ابتدا جرم پلی‌سیانواتن را برای تولید این مقدار پارچه به دست می‌آوریم:

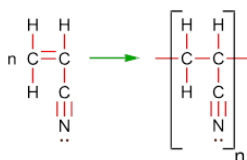
$$? g [C_7H_7N]_n = 100 \text{ توپ} \times \frac{20 \text{ kg پارچه}}{1 \text{ توپ}} \times \frac{1000 \text{ g}}{1 \text{ kg}} \times \frac{19/6 \text{ g N}}{100 \text{ g پتو}} \times \frac{1 \text{ mol N}}{14 \text{ g N}} \times \frac{1 \text{ mol } [C_7H_7N]_n}{n \text{ mol N}} \times \frac{53n \text{ g } [C_7H_7N]_n}{1 \text{ mol } [C_7H_7N]_n}$$

$$= 2000 \times 14 \times 53 \text{ g}$$

این جرم معادل جرم پلی‌سیانواتن تولیدشده به صورت عملی در واکنش پلیمری‌شدن است. بر این اساس جرم پلی‌سیانواتن تولیدشده به صورت نظری را حساب می‌کنیم:

$$\text{بازده درصدی} = \frac{\text{جرم فراورده عملی}}{\text{جرم فراورده نظری}} \times 100 \Rightarrow 70 = \frac{2000 \times 14 \times 53}{x} \times 100 \Rightarrow x = \frac{2000 \times 14 \times 53 \times 100}{70} = 40000 \times 53 \text{ g}$$

معادله بسپارش سیانواتن به صورت زیر است:





در واکنش بسپارش به صورت افزایشی، جرم مونومرهای مصرف شده و پلیمر تولید شده برابر است. پس جرم پلی سیانواتن معادل جرم سیانواتن مصرف شده برای تولید این مقدار پلیمر می باشد. بر این اساس مقدار مونومر به کاررفته در ساخت این جرم از پلی سیانواتن را محاسبه می کنیم:

$$? \text{ mol } C_7H_7N = 40000 \times 53 \text{ g } C_7H_7N \times \frac{1 \text{ mol } C_7H_7N}{53 \text{ g } C_7H_7N} = 40000 \text{ mol}$$

پس برای تولید این مقدار پارچه به ۴۰ هزار مول سیانواتن نیاز است.

برای تمرین بیشتر، مثال زیر را حل کنید!

جرم مولی یک نمونه از مولکول های پلی اتن، با جرم مولی یک نمونه از مولکول های پلی پروپین برابر است. در این شرایط، شمار واحدهای تکرارشونده در مولکول های پلی اتن، چند برابر شمار واحدهای تکرارشونده در مولکول های پلی پروپین است؟ ( $H = 1, C = 12: g. mol^{-1}$ )

- ۱) ۰/۶۷ (۲) ۰/۵ (۳) ۲ (۴) ۱/۵

پاسخ: گزینه ۴

فرمول شیمیایی پلی اتن به صورت  $(C_2H_4)_n$  و فرمول شیمیایی پلی پروپین نیز به صورت  $(C_3H_6)_n$  است. با توجه به فرمول شیمیایی این پلیمرها، جرم مولی یک نمونه از پلی اتن با  $n$  واحد تکرارشونده، برابر با  $28 \times n$  و جرم مولی یک نمونه از پلی پروپین با  $n'$  واحد تکرارشونده برابر با  $42 \times n'$  گرم بر مول است. با توجه به جرم مولی هر ترکیب، شمار واحدهای تکرارشونده موجود در آن ها را با هم مقایسه می کنیم:

$$\text{جرم مولی پلی پروپین} = \text{جرم مولی پلی اتن} \implies 42 \times n' = 28 \times n \implies \frac{n}{n'} = 1/5$$

پس نسبت خواسته شده برابر ۱/۵ است.

### گروه آموزشی ماز

۵۳- چند مورد از مطالب زیر در مورد پلی اتن درست است؟

الف: پلی اتن شفاف برخلاف پلی اتن کدر هیدروکربن راست زنجیر سیر شده است.

ب: درصد جرمی هیدروژن در پلی اتن سبک، پلی اتن سنگین و پلی پروپین برابر است.

پ: پلی اتن شاخه دار نسبت به پلی اتن بدون شاخه هم جرم خود، حجم بیشتری دارد.

ت: واکنش بسپارش گاز اتن در فشار بالا انجام می گردد که منجر به تولید جامد بی رنگ می شود.

- ۱) ۴ (۲) ۳ (۳) ۲ (۴) ۱

پاسخ: گزینه ۳ (سخت - مفهومی - ۱۱۰۳)

پاسخ شیمیایی

پلی اتن ها، یکی از مهم ترین پلیمرهای ساختگی هستند که سالانه میلیون ها تن از آن در شرکت های پتروشیمیایی تولید می شود. این پلیمرها از بسپارش مولکول های اتن ساخته می شوند و در شرایط گوناگون به دو دسته سبک و سنگین تقسیم بندی می شوند. شکل زیر ساختار پلی اتن شاخه دار (سمت راست) و پلی اتن بدون شاخه (سمت چپ) را نشان می دهد:



پلی اتن سبک و سنگین به دلیل تفاوت در ساختار، خواص فیزیکی متفاوتی دارند. فقط عبارت (ب) و (پ) درست هستند.

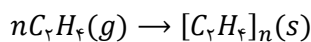
بررسی موارد

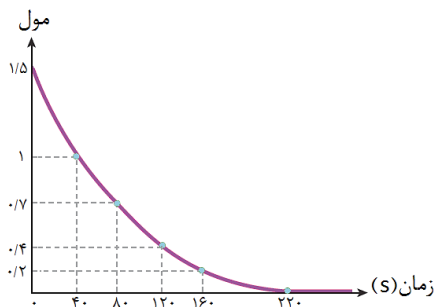
**الف:** پلی اتن شفاف همان پلی اتن شاخه دار و پلی اتن کدر همان پلی اتن بدون شاخه است. پلی اتن بدون شاخه همانطور که از اسم آن برداشت می شود، یک هیدروکربن راست زنجیر است و در ساختار آن هیچ شاخه فرعی دیده نمی شود. در حالی که در ساختار پلی اتن شاخه دار، شاخه های فرعی دیده می شود و این ترکیب راست زنجیر نخواهد بود. هر دو ترکیب یاد شده سیر شده هستند.

**ب:** فرمول شیمیایی هر دو پلی اتن به صورت  $[C_2H_4]_n$  و فرمول شیمیایی پلی پروپین  $[C_3H_6]_n$  است. در هر دو ماده شمار اتم های هیدروژن دو برابر شمار اتم های کربن بوده و با توجه به برابر بودن این نسبت در هر ۳ ماده می توان گفت درصد جرمی اتم های هیدروژن و کربن در هر دو ترکیب یکسان است.

**پ:** پلی اتن شاخه دار همان پلی اتن سبک و پلی اتن بدون شاخه، همان پلی اتن سنگین است. پس پلی اتن شاخه دار نسبت به پلی اتن بدون شاخه، چگالی کمتری داشته و به همین علت در جرم های برابر، حجم بیشتری دارد.

**ت:** واکنش بسپارش گاز اتن در فشار بالا و با گرما دادن به گاز اتن انجام می شود که فرآورده این واکنش جامدی سفیدرنگ به نام پلی اتن است. معادله این واکنش به صورت زیر است:





۵۴- نمودار مقابل، مربوط به تجزیه گاز دی‌نیتروژن تری‌اکسید به عناصر سازنده در یک ظرف ۵ لیتری است. با توجه به این نمودار، در لحظه  $t = ۸۰s$  جرم گاز دی‌نیتروژن تری‌اکسید چند برابر جرم گاز نیتروژن بوده و سرعت متوسط تولید گاز اکسیژن در ۸۰ ثانیه دوم چند میلی‌مول بر لیتر بر دقیقه است؟ ( $N = ۱۴, O = ۱۶: g. mol^{-1}$ )

- (۱) ۱۱۲/۵ - ۲/۳۷۵
- (۲) ۵۰ - ۲/۳۷۵
- (۳) ۱۱۲/۵ - ۴/۷۵
- (۴) ۵۰ - ۴/۷۵

پاسخ: گزینه ۱ (متوسط - مساله - ۱۱۰۲)



معادله واکنش مورد نظر به صورت زیر است:



با توجه به نمودار داده‌شده، در لحظه  $t = ۸۰s$  مقدار  $0.7$  مول دی‌نیتروژن تری‌اکسید در ظرف واکنش وجود داشته و مقدار  $0.8$  مول از آن در این مدت مصرف شده است. پس جرم نیتروژن و دی‌نیتروژن تری‌اکسید در این لحظه را حساب می‌کنیم:

$$? g N_2O_5 = 0.7 \text{ mol } N_2O_5 \times \frac{216 \text{ g } N_2O_5}{1 \text{ mol } N_2O_5} = 151.2 \text{ g}$$

$$? g N_2 = 0.8 \text{ mol } N_2O_5 \times \frac{2 \text{ mol } N_2}{2 \text{ mol } N_2O_5} \times \frac{28 \text{ g } N_2}{1 \text{ mol } N_2} = 22.4 \text{ g}$$

بنابراین نسبت مورد نظر برابر است با:

$$A = \frac{m_{N_2O_5}}{m_{N_2}} = \frac{151.2 \text{ g}}{22.4 \text{ g}} = \frac{19}{3} = 6.375$$

۸۰ ثانیه دوم از  $t = ۸۰s$  تا  $t = ۱۶۰s$  طول می‌کشد. در این بازه زمانی،  $0.5$  مول گاز دی‌نیتروژن تری‌اکسید مصرف می‌شود. پس سرعت متوسط مصرف آن برابر است با:

$$\bar{R}_{N_2O_5} = \frac{|\Delta n|}{\Delta t \times V} = \frac{0.5 \text{ mol} \times \frac{1000 \text{ mmol}}{1 \text{ mol}}}{5 \text{ L} \times 80 \text{ s} \times \frac{1 \text{ min}}{60 \text{ s}}} = \frac{300}{4} = 75 \text{ mmol} \cdot L^{-1} \cdot \text{min}^{-1}$$

حال سرعت متوسط تولید اکسیژن را محاسبه می‌کنیم:

$$\frac{\bar{R}_{N_2O_5}}{N_2O_5 \text{ ضریب}} = \frac{\bar{R}_{O_2}}{O_2 \text{ ضریب}} \Rightarrow \frac{75}{2} = \frac{\bar{R}_{O_2}}{3} \Rightarrow \bar{R}_{O_2} = \frac{75 \times 3}{2} = 112.5 \text{ mmol} \cdot L^{-1} \cdot \text{min}^{-1}$$

پس سرعت متوسط تولید گاز اکسیژن در این بازه زمانی برابر  $112.5$  میلی‌مول بر لیتر بر دقیقه است.

برای تمرین بیشتر، مثال زیر را حل کنید!

۴ مول گاز فلوئور و ۴ مول گاز هیدروژن را در دمای  $-۱۴۵$  درجه سانتی‌گراد و فشار ۱ اتمسفر در یک ظرف در فشار ثابت نگه می‌داریم. این دو گاز بر اساس واکنش  $H_2(g) + F_2(g) \rightarrow 2HF(l)$  هم واکنش می‌دهند. پس از گذشتن ۵ دقیقه، حجم گازهای درون مخزن نصف شده و دمای آن‌ها به  $-۱۷$  درجه سانتی‌گراد می‌رسد. در طول این بازه زمانی، سرعت متوسط تولید هیدروژن فلوئورید برابر با چند مول بر ساعت بوده است؟

- (۱) ۳۶ (۲) ۷۲ (۳) ۱۴۴ (۴) ۱۸

پاسخ: گزینه ۲

به کمک قانون گازها، باید شمار مول‌های گازی موجود در مخزن واکنش را پس از گذشتن ۵ دقیقه محاسبه کنیم. رابطه مقایسه‌ای قانون گازها برای مقایسه میان مولفه‌های مختلف دو نمونه گازی استفاده می‌شود و به شرح زیر است:

$$\frac{PV}{T} \propto n \rightarrow \frac{n_2}{n_1} = \frac{T_1}{T_2} \times \frac{P_2}{P_1} \times \frac{V_2}{V_1}$$

در ابتدای واکنش ۸ مول گاز در ظرف وجود داشته است. با توجه به دما و حجم جدید گازها، مقدار آن‌ها را پس از گذشتن ۵ دقیقه محاسبه می‌کنیم. توجه داریم که فشار گازها در طول انجام واکنش ثابت است.

$$\frac{n_2}{n_1} = \frac{T_1}{T_2} \times \frac{P_2}{P_1} \times \frac{V_2}{V_1} \Rightarrow \frac{n_2}{8 \text{ mol}} = \frac{273 + (-145)}{273 + (-17)} \times \frac{1 \text{ atm}}{1 \text{ atm}} \times \frac{1}{1} \Rightarrow n_2 = 2 \text{ mol}$$

جدول زیر را بر اساس معادله این واکنش رسم می‌کنیم:

ماده	$H_2$	$F_2$	$HF$	مجموع مول‌های گازها
شمار مول‌های اولیه	۴	۴	۰	۸
شمار مول‌های ثانویه	$4 - x$	$4 - x$	$2x$	$8 - 2x$

بر اساس شمار مول‌های گازی موجود در ظرف واکنش، پس از گذشتن ۵ دقیقه از شروع واکنش، مقدار هیدروژن فلئورید تولید شده را محاسبه می‌کنیم:

$$8 - 2x = 2 \Rightarrow x = 3 \text{ mol}$$

با توجه به مقدار  $x$ ، مقدار  $HF$  تولید شده در این بازه ۵ دقیقه‌ای برابر ۶ مول است. حال سرعت متوسط تولید آن را به دست می‌آوریم:

$$\bar{R}_{HF} = \frac{\text{مول HF تولید شده}}{\Delta t} \Rightarrow \bar{R}_{HF} = \frac{6 \text{ mol}}{5 \text{ min} \times \frac{1 \text{ hour}}{60 \text{ min}}} = 72 \text{ mol} \cdot \text{hour}^{-1}$$

پس سرعت تولید این ماده برابر ۷۲ مول در ساعت بوده است.

### گروه آموزشی ماز

۵۵- اگر هر گرم بخار برم با ۳۵۰ میلی‌گرم آلکن واکنش دهد، از بسپارش ۱۰۰ لیتر از آن چند گرم پلیمر حاصل می‌شود؟ (حجم یک مول گاز در شرایط واکنش

برابر ۳/۵ لیتر است.  $(H = 1, C = 12, Br = 80: g \cdot mol^{-1})$

۳۲۰۰ (۴)

۲۴۰۰ (۳)

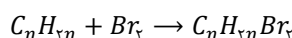
۱۶۰۰ (۲)

۱۲۰۰ (۱)

پاسخ: گزینه ۲ (متوسط - مساله - ۱۱۰۳)



واکنش آلکن‌ها با بخار برم به صورت زیر انجام می‌گیرد:

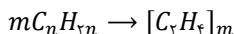


**راه حل مساله:** نکته این مساله برابر بودن جرم مونومر و پلیمر در واکنش بسپارش پلیمرهای افزایشی است.

مطابق این واکنش، هر مول آلکن با یک مول برم واکنش می‌دهد. پس جرم آلکنی که با یک مول برم واکنش می‌دهد، برابر جرم مولی آن آلکن است. پس این جرم مولی را حساب می‌کنیم:

$$? g C_n H_{2n} = 1 \text{ mol } Br_2 \times \frac{160 g Br_2}{1 \text{ mol } Br_2} \times \frac{350 mg C_n H_{2n}}{1 g Br_2} \times \frac{1 g}{1000 mg} = 56 g$$

جرم مولی این آلکن برابر ۵۶ گرم بر مول است. واکنش بسپارش یکی از واکنش‌های آلکن‌ها بوده که در آن پلیمر تولید می‌شود. معادله این واکنش به صورت زیر است:



در این واکنش جرم پلیمر تولید شده برابر جرم مونومرهای مصرف شده است. پس جرم ۱۰۰ لیتر از این گاز را در شرایط انجام واکنش به دست می‌آوریم:

$$? g C_n H_{2n} = 100 L C_n H_{2n} \times \frac{56 g C_n H_{2n}}{3/5 L C_n H_{2n}} = 1600 g$$

بنابراین در این واکنش ۱۶۰۰ گرم آلکن مصرف و ۱۶۰۰ گرم پلیمر تولید می‌شود.

### پلیمرهای افزایشی:

موادی که پیوند دوگانه  $C=C$  در ساختار خود دارند می‌توانند در فرایند بسپارش شرکت کنند، در این واکنش پیوند دوگانه میان اتم‌های کربن به یگانه تبدیل شده و دو تک الکترون بر روی دو اتم کربن باقی می‌ماند. در این زمان اتم‌های کربن حاوی تک الکترون در مونومرهای مجاور هم، با یکدیگر جفت شده و پیوند کووالانسی  $C-C$  تشکیل داده و پلیمر تولید می‌کنند. به پلیمرهای تولید شده در چنین حالتی، پلیمرهای افزایشی می‌گویند. مهمترین ویژگی این پلیمرها این است که تمام اتم‌های موجود در مونومرها به پلیمر منتقل می‌شوند و جرم پلیمر برابر مجموع جرم مونومرهای سازنده آن ماده بوده و همچنین درصد جرمی عناصر نیز در پلیمر و مونومر برابر است.

### گروه آموزشی ماز

۵۶- کدام یک از مطالب زیر در مورد تترافلئورواتن نادرست هستند؟

الف: تفاوت شمار جفت الکترون‌های پیوندی و ناپیوندی در این ماده برابر ۶ است.

ب: یکی از کاربردهای این هیدروکربن سیرنشده، گاز سردکننده بوده است.

پ: درصد جرمی کربن در این ماده و پلیمر ساخته شده از آن یکسان است.

ت: حلال مناسب پلیمر تولید شده از آن، حلال‌های آلی ناقطبی هستند.

(۴) «پ» و «ت»

(۳) «ب» و «ت»

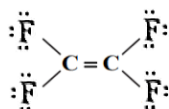
(۲) «الف» و «پ»

(۱) «الف» و «ب»

پاسخ: گزینه ۳ (متوسط - مفهومی - ۱۱۰۳)



ساختار شیمیایی تترافلئورواتن به صورت زیر است:



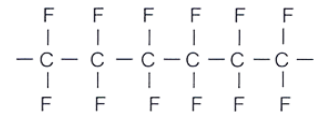
عبارت‌های (ب) و (ت) نادرست هستند.

**بررسی موارد:**

**الف:** در ساختار این ماده ۱۲ جفت الکترون ناپیوندی که بر روی اتم‌های فلئور قرار دارند، دیده می‌شود. همچنین در ساختار این ماده ۶ جفت الکترون پیوندی یا همان پیوند کووالانسی وجود دارد. بنابراین تفاوت این دو مقدار در تترافلئورواتن برابر ۶ است.

**ب:** در گذشته از تترافلئورواتن به عنوان گاز سردکننده استفاده می‌شده و تحقیقات پلانکت که موجب ساخت اتفاقی تفلون شد، بر روی همین ویژگی  $C_4F_8$  بود. هیدروکربن‌ها دسته‌ای از مواد هستند که از فقط اتم‌های کربن و هیدروژن تشکیل شده‌اند و تترافلئورواتن چون این ویژگی را ندارد، در این دسته از مواد قرار نمی‌گیرد.

**پ:** ساختار تفلون به صورت زیر است:



درصد جرمی عناصر در پلیمرهای افزایشی که بر اساس پیوند دوگانه  $C = C$  موجود در مونومر خود به وجود می‌آیند، برابر درصد جرمی عناصر در مونومر است. زیرا تمام عناصر موجود در مونومر به پلیمر منتقل می‌شوند.

**ت:** پلیمر ساخته‌شده از این ماده پلی تترافلئورواتن یا همان تفلون است که خواص ویژه‌ای دارد. این ماده نقطه ذوب بالایی داشته و نسبت به گرما مقاوم است؛ همچنین در حلال‌های آلی حل نمی‌شود و ماده‌ای نجسب است.

**تفلون:**

یکی از پلیمرهای ساختگی تفلون است. این پلیمر از بسپارش مونومری به نام تترافلئورواتن به وجود می‌آید. این پلیمر افزایشی ویژگی‌ها بسیار زیادی داشته که کاربردهای این ماده را وسیع کرده است. این ماده نقطه ذوب بالایی داشته و در برابر گرما مقاوم است؛ به گونه‌ای که از آن در ساخت کفی اتو استفاده می‌شود. تفلون از نظر شیمیایی بی‌اثر بوده و با مواد شیمیایی واکنش نمی‌دهد و همچنین این ماده در حلال‌های آلی حل نمی‌شود و نجسب است؛ به همین خاطر بوده که از این پلیمر برای تولید ظروف آشپزخانه استفاده می‌شود. کاربردهای دیگر تفلون، تولید نخ دندان و نوارهای آب‌بندی لوله‌ها است.

**گروه آموزشی ماز**

۵۷- مونومر پلیمر به کاررفته در ظروف یکبار مصرف غذا ..... این پلیمر، ترکیبی سیرنشده است و در ساختار این مونومر ..... اتم هیدروژن دیده می‌شود.

- (۱) همانند - ۶      (۲) برخلاف - ۸      (۳) همانند - ۸      (۴) برخلاف - ۶

پاسخ: گزینه ۳ (آسان - حفظی - ۱۱۰۳)

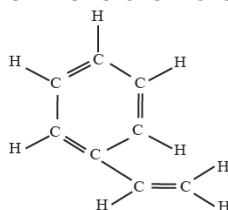
**پاسخ سربمی:**

جدول زیر ساختار برخی از پلیمرها و مونومرهای آن‌ها و همچنین کاربردهای این پلیمرها را نشان می‌دهد:

نام پلیمر	نام مونومر	ساختار مونومر	ساختار پلیمر	کاربرد
پلی‌اتن	اتن	$H_2C=CH_2$	$-(CH_2-CH_2)_n-$	کیسه‌های پلاستیکی بطری پلاستیکی لوله پلاستیکی
پلی‌سیانواتن	سیانواتن	$H_2C=CH-CN$	$-(CH_2-CH-CN)_n-$	پتو و پارچه
پلی‌پروپین	پروپین	$H_2C=CH-CH_3$	$-(CH_2-CH-CH_3)_n-$	تهیه و تولید سرنگ
پلی‌استیرن	استیرن	$H_2C=CH-C_6H_5$	$-(CH_2-CH-C_6H_5)_n-$	تولید ظرف یکبار مصرف

تفلون	تترافلوروواتن			نخ دندان کفی اتو تولید ظروف نجسب
پلی‌وینیل کلرید	وینیل کلرید (کلرواتن)			کیسه‌های خون

پلیمر به کاررفته در تولید ظروف یکبار مصرف، پلی‌استیرن بوده که مونومر سازنده آن استیرن با فرمول شیمیایی  $C_8H_8$  و ساختار زیر است. هم در ساختار پلی‌استیرن و هم در ساختار مونومر آن پیوندهای دوگانه  $C=C$  وجود دارد و بر این اساس هر دو ترکیب سیرنشده هستند.



گروه آموزشی ماز

۵۸- اگر در واکنش حجم مشخصی از محلول هیدروکلریک اسید ۴ مولار با جسمی آهنی، پس از گذشت ۹۰ ثانیه ۵/۶ لیتر گاز در شرایط استاندارد آزاد شود و غلظت محلول هیدروکلریک اسید به ۲ مولار برسد، حجم محلول هیدروکلریک اسید چند میلی‌لیتر بوده و سرعت متوسط مصرف آهن در این ۹۰ ثانیه، چند مول بر ساعت است؟ (از تغییر حجم محلول صرف نظر کنید).

۱۰ - ۲۰۰ (۴)

۱۰ - ۲۵۰ (۳)

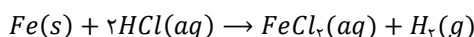
۱۵ - ۲۰۰ (۲)

۱۵ - ۲۵۰ (۱)

پاسخ: گزینه ۳ (متوسط - مساله - ۱۱۲)



واکنش مورد نظر به صورت زیر انجام می‌گیرد:



ابتدا مقدار  $HCl$  مصرف شده را حساب می‌کنیم:

$$? \text{ mol } HCl = 5/6 \text{ L } H_2 \times \frac{1 \text{ mol } H_2}{22/4 \text{ L } H_2} \times \frac{2 \text{ mol } HCl}{1 \text{ mol } H_2} = 0/5 \text{ mol}$$

اگر حجم محلول اسید را برابر  $V$  در نظر بگیریم، مقدار  $HCl$  پیش و پس از واکنش را محاسبه می‌کنیم:

$$M = \frac{n}{V} \Rightarrow n = MV \begin{cases} \text{پیش از واکنش: } n = 4V \\ \text{پس از واکنش: } n = 2V \end{cases}$$

پس  $V$  برابر است با:

$$HCl \text{ مصرف شده} = \text{مقدار } HCl \text{ باقی مانده} + \text{مقدار } HCl \text{ مصرف شده} \Rightarrow 4V = 0/5 + 2V \Rightarrow V = 0/25 \text{ L} \times \frac{1000 \text{ mL}}{1 \text{ L}} = 250 \text{ mL}$$

با توجه به ضریب مواد در واکنش، مقدار آهن مصرف شده نصف  $HCl$  مصرف شده است. پس در این بازه زمانی ۰/۲۵ مول آهن مصرف می‌گردد. حال سرعت متوسط مصرف آهن را به دست می‌آوریم:

$$\bar{R}_{HCl} = \frac{|\Delta n|}{\Delta t} \Rightarrow \bar{R}_{HCl} = \frac{0/25 \text{ mol}}{90 \text{ s} \times \frac{1 \text{ min}}{60 \text{ s}} \times \frac{1 \text{ h}}{60 \text{ min}}} = 10 \text{ mol} \cdot \text{h}^{-1}$$

پس سرعت مورد نظر برابر ۱۰ مول بر ساعت است.

گروه آموزشی ماز

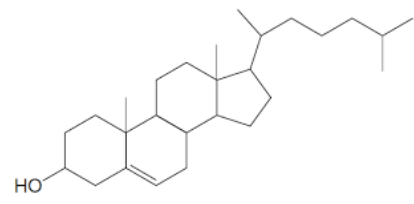
۵۹- کدام یک از مطالب زیر در مورد کلسترول درست است؟

- ۱) ضعیف‌ترین پیوند کووالانسی در این ترکیب با ۳ حلقه شش کربنی، بین اتم‌های کربن است.
- ۲) در یک نمونه خالص از این ماده سیرنشده تنها نیروی بین‌مولکولی واندروالسی وجود دارد.
- ۳) این ماده ترکیبی آروماتیک بوده و در چربی برخلاف آب، انحلال‌پذیری بالایی دارد.
- ۴) سکتته به علت رسوب تمام کلسترول موجود در مواد غذایی در رگ‌ها است.

پاسخ: گزینه ۱ (متوسط - مفهومی - ۱۱۰۲)

پاسخ سبزی:

کلسترول ترکیبی با ساختار زیر است:



فرمول مولکولی این ماده به صورت  $C_{27}H_{46}O$  می‌باشد. در ساختار این ماده ۳ حلقه ۶ کربنی و یک حلقه ۵ کربنی وجود دارد. ضعیف‌ترین و قوی‌ترین پیوند کووالانسی در این ترکیب به ترتیب  $C = C$  و  $C - C$  هستند که هر دو میان اتم‌های کربن مشاهده می‌شوند.

بررسی سایر گزینه‌ها:

۲) در مواد مولکولی، دو نیروی بین مولکولی وجود دارد: پیوند هیدروژنی و واندروالسی (غیر پیوند هیدروژنی). اگر در ساختار یک ماده، اتم هیدروژن با یکی از ۳ اتم اکسیژن، نیتروژن و یا فلئوژن پیوند داشته باشد، در نمونه خالص از آن ماده، پیوند هیدروژنی دیده می‌شود. در ساختار این ماده گروه هیدروکسیل وجود داشته که توانایی تشکیل پیوند هیدروژنی را دارد. همچنین با توجه به حضور یک پیوند چندگانه بین اتم‌های کربن در این ترکیب، این ماده سیر نشده است.

۳) بخش قطبی این ماده یعنی گروه عاملی هیدروکسیل کوچک بوده و این ترکیب ماده‌ای ناقطبی است. مواد ناقطبی در چربی‌ها محلول و در آب نامحلول هستند. همچنین با توجه به عدم حضور حلقه بنزنی در این ترکیب، این ماده آروماتیک نیست.

۴) کلسترول یکی از مواد آلی موجود در غذاهای جانوری است که مقدار اضافی آن در دیواره رگ‌ها رسوب می‌کند و می‌تواند باعث گرفتگی رگ‌ها و حتی مرگ شود. (کلسترول یک ماده ضروری برای بدن انسان بوده و با توجه به عدم تولید آن در بدن، بدون آن مرگ حتمی است و باید مقدار کافی از آن در غذای مصرفی وجود داشته باشد).

گروه آموزشی ماز

۶۰- کدام یک از مطالب زیر درست هستند؟

- الف: مونومر سازنده نشاسته گندم و مونومر سازنده پلیمر پنبه یکسان بوده اما این دو ماده خواص متفاوتی دارند.
  - ب: در تهیه لباس پنبه‌ای از الیاف آن، محصول فرایند بافندگی به طور مستقیم در فرایند دوزندگی مصرف می‌شود.
  - پ: از الیاف طبیعی همانند الیاف ساختگی، علاوه بر تهیه پارچه برای پوشاک در تولید مواد دیگر نیز استفاده می‌شود.
  - ت: با وجود به تقریب ۳ برابر بودن تولید پلی‌استر نسبت به پنبه، اما پنبه حدود نیمی از لباس‌های دنیا را تشکیل می‌دهد.
- (۱) «الف» و «ب»      (۲) «الف» و «پ»      (۳) «ب» و «ت»      (۴) «الف»، «پ» و «ت»

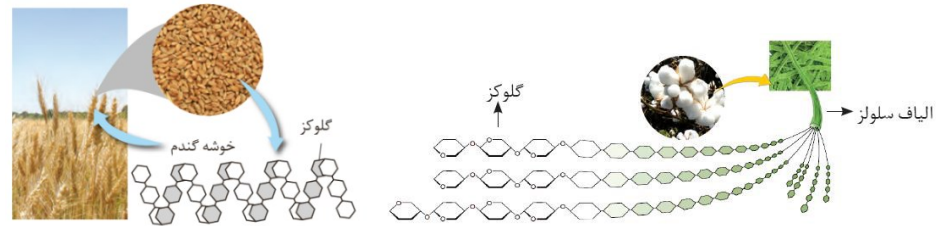
پاسخ: گزینه ۴ (متوسط - مفهومی - ۱۱۰۳)

پاسخ سبزی:

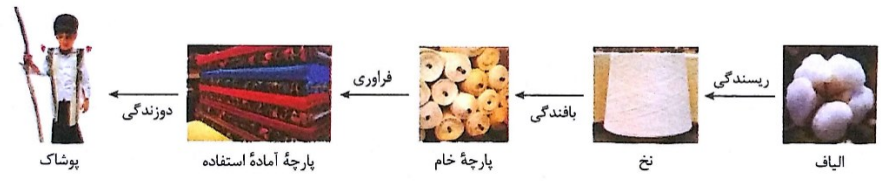
عبارت‌های (الف)، (پ) و (ت) درست هستند.

بررسی موارد:

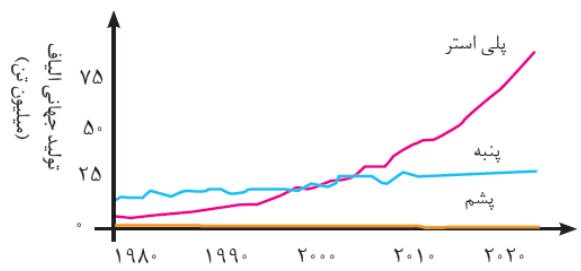
الف: گلوکز مونومر سازنده دو پلیمر گیاهی نشاسته و سلولز است. این دو پلیمر به دلیل تفاوت در ساختار، خواص متفاوتی دارند. (به عنوان مثال سلولز توسط آنزیم‌های جانوری قابل تجزیه نیست، در حالی که نشاسته که بخش عمده‌ای غذای انسان را تشکیل می‌دهد، از دهان شروع به تجزیه شدن می‌کند). شکل زیر ساختار سلولز و نشاسته را نمایش می‌دهد:



ب: فرایند تولید لباس پنبه‌ای به صورت زیر است:



فرآورده مرحله بافندگی پارچه خام است که به طور مستقیم در مرحله فرآوری مصرف می‌شود. در فرایند دوزندگی از پارچه آماده استفاده می‌شود.  
**پ:** الیاف ساختگی، الیافی هستند که در طبیعت یافت نشده و از واکنش بین مواد شیمیایی در شرکت‌های پتروشیمی تولید می‌شوند. از این الیاف افزون بر تهیه پارچه و پوشاک، به طور گسترده‌ای در تهیه انواع پوشش‌ها، ظروف نجسب، یکبار مصرف و پلاستیکی، فرش، پرده و... استفاده می‌شود. از الیاف طبیعی نیز می‌توان به پنبه و ابریشم اشاره کرد. از پنبه افزون بر تولید پوشاک در تولید رویه مبل، پرده، تور ماهیگیری، گاز استریل و... استفاده می‌شود.  
**ت:** نمودار زیر مقدار الیاف تولیدشده در طی چند سال گذشته را نشان می‌دهد.



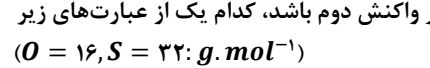
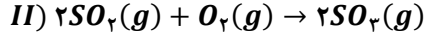
همانطور که از این نمودار مشخص است، تولید الیاف پلی‌استر به تقریب ۳ برابر تولید الیاف پنبه‌ای است. اما حدود نیمی از لباس‌های تولیدشده در دنیا از پنبه می‌باشد. این مطلب نشان می‌دهد که درصد کمتری از الیاف پلی‌استر نسبت به پنبه در تولید پوشاک مصرف می‌شوند و پلی‌استر نسبت به پنبه در موارد غیر از پوشاک، مصرف بیشتری دارد. پس به طور خلاصه می‌توان گفت الیاف پنبه بیشتر برای پوشاک و الیاف پلی‌استر بیشتر برای مصارف دیگر استفاده می‌شوند.

روند تولید الیاف در سالیان اخیر:

از سال ۱۹۸۰ تا به الان، تولید الیاف نخی و پلی‌استری افزایش پیدا کرده است اما میزان تولید الیاف پشمی، در طول این سال‌ها نسبتاً ثابت بوده است. همچنین شیب روند افزایش تولید الیاف پلی‌استری نیز تندتر از شیب روند افزایش تولید الیاف پنبه‌ای بوده است که موجب پیشی گرفتن الیاف پلی‌استری از الیاف پنبه‌ای شده است.

گروه آموزشی ماز

۶۱- با توجه به واکنش‌های مقابل:

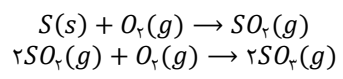


- اگر سرعت متوسط مصرف گاز اکسیژن در واکنش اول دو برابر سرعت مصرف گاز گوگرد دی‌اکسید در واکنش دوم باشد، کدام یک از عبارت‌های زیر نادرست است؟
- ۱) شیب نمودار مول-زمان گوگرد تری‌اکسید نصف قدرمطلق شیب نمودار مول-زمان گوگرد است.
  - ۲) در واکنش اول، جرم گوگرد دی‌اکسید تولیدشده دو برابر جرم اکسیژن مصرف شده است.
  - ۳) سرعت متوسط مصرف اکسیژن در واکنش دوم ۰/۲۵ برابر واکنش اول است.
  - ۴) نسبت سرعت انجام واکنش اول به سرعت انجام واکنش دوم برابر ۸ است.

پاسخ: گزینه ۴ (متوسط - مفهومی - ۱۱۰۲)



واکنش‌ها به صورت زیر هستند:



اگر سرعت مصرف گاز گوگرد دی‌اکسید در واکنش دوم را  $x$  در نظر بگیریم، سرعت مصرف گاز اکسیژن در واکنش اول برابر  $2x$  در همان مقیاس است. سرعت انجام واکنش اول و دوم برابر است با:

$$\text{واکنش اول: } \bar{R} = \frac{\bar{R}_{O_2}}{1} \Rightarrow \bar{R}_{واکنش} = 2x$$

$$\text{دوم: } \bar{R} = \frac{\bar{R}_{SO_2}}{2} \Rightarrow \bar{R}_{واکنش} = \frac{x}{2}$$

پس نسبت خواسته شده برابر ۴ است.

۱ از واکنش اول و دوم داریم:

$$\text{اول: } \frac{\bar{R}_S}{1} = \frac{\bar{R}_{O_2}}{2} \Rightarrow \bar{R}_S = 2x$$

$$\text{دوم: } \frac{\frac{1}{2}\bar{R}_{SO_2}}{2} = \frac{\frac{1}{2}\bar{R}_{SO_2}}{2} \Rightarrow \bar{R}_{SO_2} = x$$

شیب نمودار مول-زمان معادل سرعت آن ماده است. اگر مقدار آن مثبت باشد، ماده فراورده و اگر مقدار آن منفی باشد، ماده یادشده واکنش دهنده آن واکنش است. ۴ نسبت خواسته شده برابر ۰/۵ می باشد.

۲ در واکنش اول به ازای مصرف یک مول اکسیژن (۳۲ گرم)، یک مول گوگرد دی اکسید (۶۴ گرم) تولید می شود. پس نسبت خواسته شده برابر ۲ است.

۳ سرعت مصرف گاز اکسیژن در واکنش اول برابر  $2x$  و در واکنش دوم برابر است با:

$$\frac{\bar{R}_{O_2}}{1} = \frac{\bar{R}_{SO_2}}{2} \Rightarrow \bar{R}_{O_2} = \frac{x}{2}$$

پس سرعت مصرف اکسیژن در واکنش دوم  $\frac{1}{4}$  سرعت مصرف اکسیژن در واکنش اول است.

### گروه آموزشی ماز

۶۲- ۵ لیتر محلول مس (II) سولفات، با فلز آلومینیم واکنش می دهد. با توجه به جدول زیر، سرعت متوسط مصرف فلز آلومینیم در چهار دقیقه دوم برابر چند میلی گرم بر ثانیه است؟ ( $Al = 27 \text{ g} \cdot \text{mol}^{-1}$ )

زمان (دقیقه)	۰	۲	۴	۶	۸	۱۰
غلظت یون مس (II) ( $\text{mol} \cdot \text{L}^{-1}$ )	۰/۴	۰/۲۴	۰/۱۲	۰/۰۶	۰/۰۲	صفر

۷۵ (۴)

۴۵ (۳)

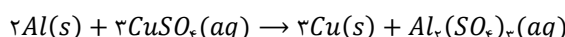
۳۷/۵ (۲)

۲۲/۵ (۱)

پاسخ: گزینه ۲ (متوسط - مساله - ۱۱۰۲)

پاسخ سریعی:

معادله واکنش انجام شده به صورت زیر است:



راه حل مساله: با توجه به تغییر غلظت یون مس (II) و حجم محلول، ابتدا مقدار مس (II) سولفات مصرف شده در این بازه و سپس جرم آلومینیم مصرف شده را حساب می کنیم. در نهایت سرعت مصرف این فلز را به دست می آوریم.

مقدار یون مس (II) در یک مول مس (II) سولفات برابر یک مول بوده و بر همین اساس می توان گفت غلظت این دو در محلول برابر است. چهار دقیقه دوم میان لحظات ۴ تا ۸ دقیقه می باشد. در این بازه زمانی، غلظت مس (II) سولفات  $0.1 \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1}$  کاهش می یابد. ابتدا مقدار مس (II) سولفات مصرف شده را به دست می آوریم:

$$n = CV \Rightarrow n = 0.1 \times 5 = 0.5 \text{ mol}$$

پس در این واکنش ۰/۵ مول مس (II) سولفات مصرف شده است. بر این اساس جرم آلومینیم مصرف شده در این بازه را مشخص می کنیم:

$$? \text{ mg Al} = 0.5 \text{ mol CuSO}_4 \times \frac{2 \text{ mol Al}}{3 \text{ mol CuSO}_4} \times \frac{27 \text{ g Al}}{1 \text{ mol Al}} \times \frac{1000 \text{ mg}}{1 \text{ g}} = 9000 \text{ mg}$$

در نهایت سرعت متوسط مصرف آلومینیم را به دست می آوریم:

$$\bar{R}_{Al} = \frac{\text{جرم آلومینیم مصرف شده}}{\Delta t} \Rightarrow \bar{R}_{Al} = \frac{9000 \text{ mg}}{4 \text{ min} \times \frac{60 \text{ s}}{1 \text{ min}}} = 37.5 \text{ mg} \cdot \text{s}^{-1}$$

سرعت متوسط مصرف آلومینیم در این بازه زمانی برابر ۳۷/۵ میلی گرم بر ثانیه بوده است.

### گروه آموزشی ماز

۶۳- چند مورد از مطالب زیر درست است؟

الف: شمار پیوندهای کووالانسی در ساختار متانول برابر این مقدار در ساختار فرمیک اسید است.

ب: در ساختار استیک اسید شمار الکترون های پیوندی دو برابر شمار الکترون های ناپیوندی است.

پ: تمام پیوندهای کووالانسی موجود در الکل ها در ساختار کربوکسیلیک اسیدها نیز دیده می شود.

ت: یک کربوکسیلیک اسید تک عاملی با زنجیره هیدروکربنی اتیل، ۶ اتم هیدروژن در ساختار خود دارد.

۴ (۴)

۳ (۳)

۲ (۲)

۱ (۱)



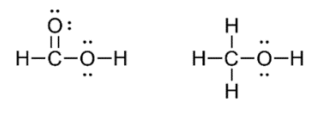
پاسخ: گزینه ۴ (سخت - مفهومی - ۱۱۰۳)

پاسخ شریعی:

همه عبارت‌های مطرح شده درست هستند.

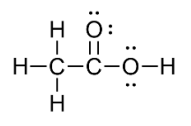
بررسی موارد:

الف: متانول و فرمیک اسید دو عضو اول خانواده الکل‌ها و اسیدهای آلی بوده و ساختار آن‌ها به صورت زیر است:



شمار پیوندهای کووالانسی در هر دو ترکیب برابر ۵ است.

ب: استیک اسید یا همان اتانوئیک اسید ترکیبی با ساختار زیر است:



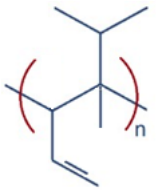
در این ماده ۴ جفت الکترون ناپیوندی بر روی اتم‌های اکسیژن و در مجموع ۸ جفت الکترون پیوندی یا پیوند کووالانسی دیده می‌شود. پس نسبت خواسته شده برابر ۲ است.

پ: در الکل‌ها پیوندهای  $O-H$  و  $C-O$  علاوه بر پیوندهای موجود در هیدروکربن‌ها ( $C-H$ ,  $C-C$ ,  $C=C$  و  $C \equiv C$ ) دیده می‌شود. در ساختار کربوکسیلیک اسیدها نیز این پیوندها دیده می‌شود. همچنین در گروه عاملی این خانواده، پیوند دوگانه میان اتم‌های کربن و اکسیژن نیز وجود دارد.

ت: کربوکسیلیک اسیدها را می‌توان به صورت  $RCOOH$  در نظر گرفت. در این مواد  $-COOH$  گروه عاملی و  $R$  بقیه مولکول است که می‌تواند هیدروژن یا یک زنجیره هیدروکربنی باشد. اگر  $R$  اتیل (آلیلی با دو اتم کربن یعنی  $C_2H_5$ ) باشد، اسید مورد نظر پروپانوئیک اسید است که در آن ۶ اتم هیدروژن وجود دارد. به طور کلی فرمول شیمیایی کربوکسیلیک اسیدهای تک عاملی به صورت  $C_nH_{2n}O_2$  بوده و شمار اتم‌های هیدروژنی در اسیدی با ۳ اتم کربن برابر ۶ است.

گروه آموزشی ماز

۶۴- هر مول از مونومر سازنده ترکیب زیر در واکنش با ..... مول گاز هیدروژن به آلکانی به نام ..... تبدیل می‌شود.

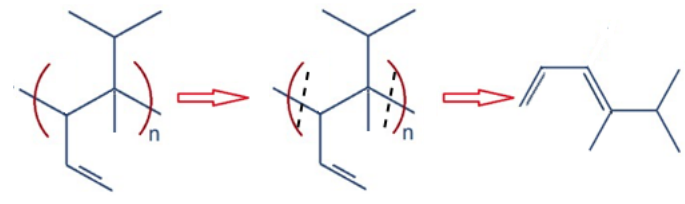


- (۱) یک - ۳،۲،۲-تری متیل پنتان
- (۲) یک - ۳،۲-دی متیل هگزان
- (۳) دو - ۳،۲،۲-تری متیل پنتان
- (۴) دو - ۳،۲-دی متیل هگزان

پاسخ: گزینه ۴ (آسان - مفهومی - ۱۱۰۳)

پاسخ شریعی:

با توجه به ساختار پلیمر مورد نظر، ساختار مونومرهای سازنده آن را به دست می‌آوریم. برای پیدا کردن ساختار مونومرهای سازنده پلیمرهای افزایشی، کافی است که ساختار واحد تکرارشونده پلیمر را به دست بیاوریم و پس از آن، پیوندهایی که این واحد تکرارشونده را به سایر واحدها متصل می‌کنند، حذف کنیم. در مرحله آخر، با تبدیل پیوند یگانه میان اتم‌های کربنی که در زنجیره اصلی پلیمر قرار داشتند به پیوند دوگانه، ساختار مونومر مورد نظر به دست می‌آید. مراحل به دست آوردن ساختار مونومرهای سازنده این پلیمر به صورت زیر است:



این مونومر در ساختار خود ۲ پیوند دوگانه دارد که هر مول از آن در واکنش با ۲ مول گاز هیدروژن به هیدروکربنی سیرشده تبدیل می‌شود.

فرایند مورد نظر، به صورت زیر است:



ترکیب حاصل از این فرایند شیمیایی، یک آلکان ۸ کربنی به نام ۳،۲-دی‌متیل هگزان است.

**پیدا کردن مونومر پلیمر افزایشی:**

برای پیدا کردن ساختار مونومر پلیمرهای افزایشی کافی است، پیوند C-C را در زنجیره اصلی پلیمر به صورت یکی در میان شکسته شده در نظر گرفت و سپس با تبدیل پیوند یگانه کربن - کربن باقی‌مانده در زنجیره اصلی به پیوند دوگانه، ساختار مونومر سازنده مشخص می‌شود.

**گروه آموزشی ماز**

۶۵- اگر در اثر سوختن مقداری از مخلوط گازهای اتن و اتان، ۱/۴ مول آب و ۱/۱ مول  $CO_2$  تولید می‌شود. ۲۰۰ گرم از این مخلوط گازی در فشار و دمای بالا چند گرم پلیمر تولید می‌کند؟

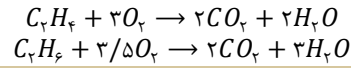
( $H = 1, C = 12, O = 16: g \cdot mol^{-1}$ )

- ۸۷/۵ (۴)
- ۸۴ (۳)
- ۸۰/۵ (۲)
- ۷۷ (۱)

پاسخ: گزینه ۴ (سخت - مساله - ۱۱۰۳)



واکنش سوختن اتان و اتن به صورت زیر است:



**راه حل مساله:** نکته حل این سوال آن است که تنها اتن در واکنش بسپارش مصرف می‌شود و باید جرم آن را در مخلوط گازی به کمک مقدار کربن دی‌اکسید و آب مصرف‌شده به دست آوریم. در نهایت با توجه به برابر بودن جرم مونومر و پلیمر در پلیمرهای را حساب می‌کنیم.

از سوختن هر مول از این دو ماده ۲ مول کربن دی‌اکسید تولید می‌شود. پس با توجه به تولید ۱/۱ مول گاز کربن دی‌اکسید، مجموع مقدار گازهای اتن و اتان برابر ۰/۵۵ مول است. اگر مقدار اتن را  $x$  مول در نظر بگیریم، مقدار اتان  $x - 0/55$  مول است. بنابراین از مقدار آب تولیدشده داریم:

$$2x + 3(0/55 - x) = 1/4 \Rightarrow x = 0/25 \text{ mol}$$

پس در این مقدار مخلوط ۷ گرم اتن (معادل ۰/۲۵ مول) و ۹ گرم اتان (معادل ۰/۳ مول) وجود دارد. پس در ۱۶ گرم مخلوط گازی ۷ گرم گاز اتن وجود دارد. جرم پلی‌اتن تولیدشده در واکنش بسپارش برابر جرم اتن است. در نهایت جرم پلی‌اتن تولیدشده را حساب می‌کنیم:

$$? g (C_2H_4)_n = 200 g \text{ مخلوط گاز} \times \frac{7 g C_2H_4}{16 g \text{ مخلوط گاز}} \times \frac{1 g (C_2H_4)_n}{1 g C_2H_4} = 87/5 g$$

پس در این واکنش ۸۷/۵ گرم پلی‌اتن تولید می‌شود.

**گروه آموزشی ماز**

۶۶- کدام یک از مطالب زیر نادرست است؟

- (۱) در ساختار روغن زیتون بخش‌هایی که در مولکول آن تکرار شوند، دیده نمی‌شود.
- (۲) نیروی بین مولکولی در آب بیشتر از انسولین بوده و آب نقطه جوش بالاتری دارد.
- (۳) همه پلیمرها موادی مولکولی بوده و درشت مولکول به حساب می‌آیند.
- (۴) تمام درشت مولکول‌ها جرم مولی بسیار زیاد و شمار اتم‌های بالا دارد.

پاسخ: گزینه ۲ (آسان - مفهومی - ۱۱۰۳)



انسولین یک پلیمر بوده و جرم مولی بسیار زیادی دارد در مقابل اما، آب مولکول کوچکی دارد. نیروی بین مولکولی در درشت مولکول‌ها نسبت به سایر ترکیبات مولکولی با مولکول‌های کوچک تا متوسط، بسیار بیشتر بوده و این امر موجب بیشتر بودن نقطه جوش آن‌ها نیز می‌شود.



روغن زیتون با این که درشت مولکول است، ولی به دلیل نداشتن واحد تکرارشونده، پلیمر نیست. در واقع در ساختار این ماده بخش‌های تکراری دیده نمی‌شود اما به علت تعداد بالای اتم‌های موجود در ساختار آن، درشت مولکول به حساب می‌آید. تنها ماده درشت مولکول غیرپلیمر مطرح‌شده در کتاب درسی روغن زیتون است.

۳ مواد مولکولی بر اساس جرم مولی و تعداد اتم‌ها به دو دسته درشت مولکول و مولکول‌های کوچک تا متوسط تقسیم می‌شوند. همچنین خود درشت مولکول‌ها نیز بر اساس وجود یا عدم وجود بخش تکرارشونده به دو دسته پلیمری و غیرپلیمری تقسیم خواهند شد. پس هر پلیمری جز ترکیبات مولکولی بوده و یک درشت مولکول نیز به حساب می‌آید.

۴ درشت مولکول‌ها دسته‌ای از مواد هستند که تعداد اتم‌های زیاد در مولکول خود دارند و به همین دلیل جرم مولی آن‌ها بسیار بزرگ است.

مواد مولکولی:

مواد مولکولی، موادی هستند که ذره‌های تشکیل دهنده آن‌ها مولکول‌ها هستند. این مواد به دو دسته کوچک مولکول و درشت مولکول تقسیم‌بندی می‌شوند.  
 ۱- کوچک مولکول‌ها اتم‌های سازنده کمی دارند؛ در نتیجه جرم مولی آن‌ها کم تا متوسط است. از جمله کوچک مولکول‌ها می‌توان به کربن دی‌اکسید، آب، متان، برخی هیدروکربن‌ها و ... اشاره کرد.  
 ۲- درشت مولکول‌ها، اتم‌های سازنده زیادی دارند (ده‌ها هزار) و در نتیجه جرم مولی آن‌ها زیاد بوده و نیروی بین‌مولکولی بیشتری نسبت به مولکول‌های کوچک دارند که به همین علت در دمای اتاق اغلب به حالت جامد هستند. برخی از درشت مولکول‌ها دارای واحد تکرارشونده هستند و پلیمر یا بسیار نام دارند. (مانند پروتئین موجود در پشم و ابریشم، انسولین، سلولز، نشاسته، پلی اتن، نایلون و ...) اما برخی درشت مولکول‌ها واحد تکرارشونده ندارند و پلیمر نیستند. تنها درشت مولکول غیرپلیمری مطرح‌شده در کتاب درسی روغن زیتون است.

گروه آموزشی ماز

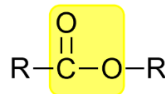
۶۷- کدام یک از مطالب زیر در مورد خانواده استرها نادرست است؟

- ۱) از واکنش شیمیایی میان یک الکل و یک کربوکسیلیک اسید حاصل می‌شوند.
- ۲) در ساختار استرها، در یک سمت گروه عاملی ممکن است اتم هیدروژن قرار گیرد.
- ۳) با افزایش شمار اتم‌های کربن در این خانواده درصد جرمی اتم‌های اکسیژن کاهش می‌یابد.
- ۴) در پلی‌استرها بخش میان دو گروه عاملی متوالی، به دو اتم متفاوت در دو گروه عاملی متصل هستند.

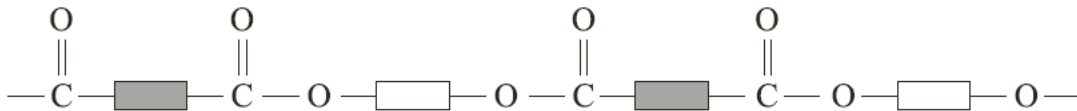
پاسخ: گزینه ۴ (متوسط - مفهومی - ۱۱۰۳)



استرها دسته‌ای از مواد آلی هستند که در ساختار آن‌ها گروه استری قرار دارد. شکل زیر ساختار کلی استرها را نمایش می‌دهد:



بخش زردرنگ نشان‌دهنده گروه عاملی است. ساختار پلی‌استرها به صورت زیر می‌باشد:



در این ساختار، بخش میان دو گروه عاملی متوالی (قسمت‌های خاکستری و سفید)، به دو اتم مشابه در دو گروه عاملی احاطه‌کننده آن‌ها متصل هستند. به عنوان مثال بخش‌های سفید از دو سمت به اتم‌ها اکسیژن و بخش‌های خاکستری از دو سمت به اتم‌های کربن در گروه عاملی متصل هستند.

بررسی سایر گزینه‌ها:

- ۱) استرها که منشأ بوی خوش شکوفه‌ها، گل‌ها، عطرها و نیز بو و طعم میوه‌ها هستند، از واکنش شیمیایی میان یک الکل و یک کربوکسیلیک اسید حاصل می‌شوند.
- ۲) اگر ساختار استرها را به صورت  $RCOOR'$  در نظر بگیریم، بخش  $R$  می‌تواند یک اتم هیدروژن یا زنجیره هیدروکربنی باشد، اما بخش  $R'$  قطعاً یک بخش هیدروکربنی دارد و نمی‌تواند اتم هیدروژن باشد. (اگر  $R'$  اتم هیدروژن باشد، گروه عاملی به کربوکسیل تغییر می‌کند و ماده کربوکسیک اسید خواهد بود.)
- ۳) در استرها شمار اتم‌های اکسیژن برابر ۲ است و جرم آن‌ها در یک مول از این مواد ثابت است. با افزایش شمار اتم‌های کربن در این خانواده جرم مولی ماده افزایش می‌یابد. با توجه به ثابت بودن صورت کسر و افزایش منفرجه کسر در درصد جرمی اکسیژن، این مقدار کاهش پیدا می‌کند.

گروه آموزشی ماز

۶۸- کدام یک از مطالب زیر درست است؟

- ۱) محاسبه آنتالپی واکنش به کمک آنتالپی سوختن مواد، دقیق‌تر از محاسبه آنتالپی واکنش به کمک آنتالپی پیوند است.
- ۲) با انحلال آمونیوم نیترات در آب دو یون نیتروژن‌دار تولیدشده و آنتالپی آمونیوم نیترات همانند دمای آب کاهش می‌یابد.
- ۳) با اکسایش هر مول چربی موجود در کوهان شتر با ۵۶ مول  $CO_2$  تولیدشده و آب و انرژی مورد نیاز حیوان تامین می‌شود.
- ۴) استفاده از بازدارنده در یک واکنش همانند کاهش مقدار واکنش‌دهنده محلول، سرعت و مقدار نهایی فراورده را کاهش می‌دهد.



محاسبه آنتالپی واکنش با استفاده از اختلاف آنتالپی سوختن واکنش‌دهنده‌ها و فراورده‌ها نوعی استفاده از قانون هس است. در واقع در این حالت در نظر می‌گیریم طی واکنش سوختن واکنش‌دهنده‌ها می‌سوزند و در مرحله بعد طی واکنش قرینه سوختن فراورده‌ها، فراورده‌ها از محصولات سوختن واکنش‌دهنده‌ها تولید می‌شوند. استفاده از روش غیرمستقیم هس دقیق بوده و عدد به دست آمده دقیقاً برابر به دست آوردن آنتالپی واکنش به صورت مستقیم است. در مقابل اما، استفاده از روش آنتالپی پیوندها، به علت استفاده از میانگین آنتالپی پیوند (و نه دقیقاً آنتالپی خود هر پیوند) تقریبی بوده و هر چه مواد موجود در واکنش پیچیده‌تر باشند از دقت این تقریب کاسته می‌شود.



فرایندهای انحلال آمونیوم نیترات و کلسیم کلرید در آب به ترتیب گرماگیر و گرماده هستند؛ پس با حل شدن این دو ماده در آب به ترتیب دمای آب کاهش و افزایش می‌یابد و از این مواد برای تولید بسته‌های سرمازا و گرمازا در ورزش استفاده می‌شود.

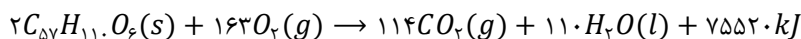
نوع بسته	نمک بسته	علامت آنتالپی	واکنش انحلال
سرمازا	آمونیم نیترات ( $NH_4NO_3$ )	مثبت	$NH_4NO_3(s) + Q \xrightarrow{\text{در آب}} NH_4^+(aq) + NO_3^-(aq)$
گرمازا	کلسیم کلرید ( $CaCl_2$ )	منفی	$CaCl_2(s) \xrightarrow{\text{در آب}} Ca^{2+}(aq) + 2Cl^-(aq) + Q$

در فرایند گرماگیر انحلال آمونیوم نیترات، آنتالپی آمونیم نیترات محلول (فراورده) بیشتر از آنتالپی آمونیوم نیترات جامد (واکنش‌دهنده) است. واکنش انجام شده به صورت زیر می‌باشد:



در این فرایند دو یون نیتروژن‌دار تولید می‌شود.

با اکسایش چربی موجود در کوهان شتر علاوه بر آب مورد نیاز حیوان، انرژی لازم برای فعالیت‌های این جانور تامین می‌شود. واکنش اکسایش این چربی به صورت زیر است:

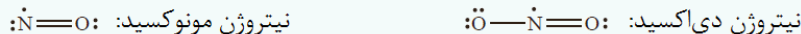


همانطور که در این معادله مشخص است، با اکسایش دو مول از این چربی جانوری، مقدار ۱۱۴ مول گاز کربن دی‌اکسید تولید می‌شود؛ بنابراین در اکسایش هر مول از این چربی ۵۷ مول گاز کربن دی‌اکسید آزاد می‌شود.

بازدارنده‌ها دسته‌ای از مواد مغذی هستند که موجب کاهش سرعت واکنش رادیکال‌ها با بدن انسان می‌شوند. بازدارنده‌ها موجب کاهش سرعت واکنش می‌شوند اما تاثیری بر مقدار فراورده در انتهای واکنش ندارند. در واقع تنها کاهش مقدار واکنش‌دهنده‌ها بر روی مقدار فراورده نهایی تاثیرگذار است و موجب افزایش یا کاهش آن می‌شود. همچنین کاهش مقدار یک واکنش‌دهنده گازی یا محلول، موجب کاهش مقدار فراورده نهایی (با توجه به روابط استوکیومتری) و کاهش سرعت انجام واکنش (با توجه به کاهش غلظت) می‌شوند.



رادیکال، گونه فعال و ناپایداری است که برخی از اتم‌های موجود در ساختار آن الکترون جفت‌نشده دارند. در واقع، رادیکال‌ها محتوی اتم‌هایی هستند که از قاعده هشت‌تایی پیروی نمی‌کنند. به عنوان مثال، به ساختار مولکول‌های نیتروژن مونوکسید ( $NO$ ) و نیتروژن دی‌اکسید ( $NO_2$ ) دقت کنید:



همانطور که مشخص است، اتم‌های نیتروژن موجود در این ترکیب‌ها دارای یک الکترون جفت‌نشده هستند؛ پس این ترکیب‌ها رادیکال محسوب می‌شوند. با توجه به حضور یک یا چند الکترون جفت‌نشده در ساختار رادیکال‌ها، این گونه‌های شیمیایی واکنش‌پذیری بالایی دارند. در بدن ما نیز به دلیل انجام واکنش‌های متنوع و پیچیده، رادیکال‌هایی به وجود می‌آیند که اگر تاثیر آن‌ها خنثی نشود، می‌تواند با انجام واکنش‌های سریع به بافت‌های بدن آسیب برسانند.

### گروه آموزشی ماز

۶۹- ۱۰ مول گاز اکسیژن را وارد یک سیلندر با پیستون متحرک به حجم اولیه ۵۰ لیتر می‌کنیم تا به اوزون تبدیل شود. اگر هر نیم ساعت، حجم سیلندر ۱۰ درصد کاهش یابد، سرعت انجام این واکنش در نیم ساعت سوم چند مول بر ثانیه است؟

۳ × ۱۰<sup>-۳</sup> (۴)

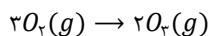
۴/۵ × ۱۰<sup>-۴</sup> (۳)

۴/۵ × ۱۰<sup>-۳</sup> (۲)

۳ × ۱۰<sup>-۴</sup> (۱)



واکنش انجام شده به صورت زیر است:



**راه حل مساله:** باید کاهش حجم گاز را در بازه مورد نظر حساب کنیم و از آن طریق به مقدار اکسیژن مصرف شده برسیم. در نهایت با محاسبه سرعت مصرف اکسیژن، سرعت واکنش را به دست آوریم.

در ابتدای واکنش ۱۰ مول گاز اکسیژن ۵۰ لیتر حجم دارد، پس در شرایط واکنش، هر مول گاز ۵ لیتر حجم دارد. در این واکنش به ازای مصرف ۳ مول گاز اکسیژن، ۲ مول گاز اوزون تولید می شود و در نتیجه یک مول گاز از مقدار گاز موجود در ظرف می کاهد. در این واکنش هر ۳۰ دقیقه حجم ظرف ۱۰ درصد کاهش می یابد و به ۹۰ درصد می رسد؛ یعنی هر ۳۰ دقیقه حجم گاز ۰/۹ برابر می شود. پس جدول زیر را می توان برای این واکنش رسم کرد:

زمان (min)	حجم گازها (L)
صفر (آغاز)	۵۰
۳۰ (آخر ۳۰ دقیقه اول)	۴۵
۶۰ (آخر ۳۰ دقیقه دوم)	۴۰/۵
۹۰ (آخر ۳۰ دقیقه سوم)	۳۶/۴۵

پس در ۳۰ دقیقه سوم یعنی از دقیقه ۶۰ تا ۹۰، حجم گاز ۴/۰۵ لیتر کاهش می یابد. بر این اساس مقدار اکسیژن مصرف شده در این مدت را به دست می آوریم:

$$? \text{ mol } O_2 = \frac{\text{کاهش مقدار گاز } 1 \text{ mol}}{\text{کاهش حجم گاز } 5 \text{ L}} \times \frac{\text{کاهش مقدار گاز } 3 \text{ mol } O_2}{\text{کاهش حجم گاز } 4/0.5 \text{ L}} = 0.81 \times 3 \text{ mol}$$

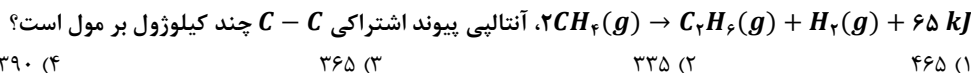
حال سرعت متوسط واکنش را به کمک سرعت متوسط مصرف گاز اکسیژن محاسبه می کنیم:

$$\bar{R}_{\text{واکنش}} = \frac{\bar{R}_{O_2}}{\text{ضریب } O_2} = \frac{|\Delta n|}{\Delta t} \Rightarrow \bar{R}_{\text{واکنش}} = \frac{0.81 \times 3 \text{ mol}}{30 \text{ min} \times \frac{60 \text{ s}}{1 \text{ min}}} = 4/5 \times 10^{-4} \text{ mol} \cdot \text{s}^{-1}$$

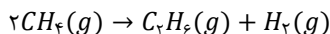
پس سرعت انجام این واکنش در بازه زمانی نیم ساعت سوم، برابر  $4/5 \times 10^{-4}$  مول بر ثانیه است.

### گروه آموزشی ماز

۷۰- اگر برای تبدیل هر گرم از گازهای متان و هیدروژن به اتمهای مجزای گازی به ترتیب به ۱۰۵ و ۲۲۰ کیلوژول گرما نیاز باشد، با توجه به معادله واکنش

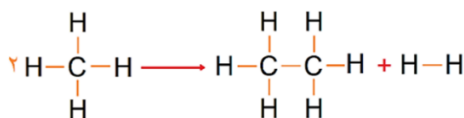


معادله موازنه شده واکنش داده شده به صورت زیر است:



**راه حل مساله:** برای حل این مساله ابتدا آنتالپی پیوندهای H-H و C-H را از تجزیه متان و هیدروژن به دست آوریم و پس از آن به کمک آنتالپی واکنش آنتالپی پیوند C-C را محاسبه کنیم.

معادله ساختاری این واکنش نیز به صورت زیر است:



از محاسبه آنتالپی این واکنش به کمک آنتالپی پیوندها داریم:

$$\Delta H_{\text{واکنش}} = \left[ \text{مجموع آنتالپی پیوندها در مواد واکنش دهنده} \right] - \left[ \text{مجموع آنتالپی پیوندها در مواد فرآورده} \right]$$

$$\Rightarrow +65 = (2 \times 4\Delta H(C-H)) - (\Delta H(C-C) + 6\Delta H(C-H) + \Delta H(H-H))$$

$$\Rightarrow +65 = 2\Delta H(C-H) - (\Delta H(C-C) + \Delta H(H-H))$$

تبدیل یک گاز به عناصر گازی برابر مجموع آنتالپی پیوندها در آن ماده است.

پس مجموع آنتالپی پیوند را در یک مول گاز هیدروژن و گاز متان به دست می آوریم:

$$H_2: ? \text{ kJ گرما} = 1 \text{ mol } H_2 \times \frac{2 \text{ g } H_2}{1 \text{ mol } H_2} \times \frac{220 \text{ kJ گرما}}{1 \text{ g } H_2} = 440 \text{ kJ}$$

$$CH_4: ? \text{ kJ گرما} = 1 \text{ mol } CH_4 \times \frac{16 \text{ g } CH_4}{1 \text{ mol } CH_4} \times \frac{105 \text{ kJ گرما}}{1 \text{ g } CH_4} = 1680 \text{ kJ}$$

بر این اساس آنتالپی پیوند  $H-H$  برابر  $440$  کیلوژول بر مول و میانگین آنتالپی پیوند  $C-H$  (با توجه به حضور  $4$  پیوند در یک مول متان) برابر  $420$  کیلوژول بر مول است. در نهایت آنتالپی پیوند  $C-C$  را به دست می آوریم:

$$+65 = 2\Delta H(C-H) - (\Delta H(C-C) + \Delta H(H-H)) \Rightarrow 65 = 2 \times 420 - \Delta H(C-C) - 440$$

$$\Rightarrow \Delta H(C-C) = 335 \text{ kJ}$$

پس آنتالپی این پیوند در اتان برابر  $335$  کیلوژول بر مول است.

گروه آموزشی ماز

۷۱- اگر بزرگی زلزله‌ای در مقیاس ریشتر برابر  $M$  و انرژی آزاد شده بر حسب ارگ برابر  $E$  باشد، آن گاه انرژی زلزله از رابطه  $\log E = 11/8 + 1/5 M$  به دست می‌آید. انرژی زلزله‌ای به بزرگی  $5/2$  ریشتر چند برابر زلزله‌ای به شدت  $3/2$  ریشتر است؟

- ۱۰۰ (۱)      ۲۰۰ (۲)      ۱۰۰۰ (۳)      ۲۰۰۰ (۴)

پاسخ: گزینه ۳ (آسان - محاسباتی - ۱۱۰۵)



$$M_1 = 5/2 \Rightarrow \log E_1 = 11/8 + 1/5 \times 5/2 = 19/6 \Rightarrow E_1 = 10^{19/6}$$

$$M_2 = 3/2 \Rightarrow \log E_2 = 11/8 + 1/5 \times 3/2 = 16/6 \Rightarrow E_2 = 10^{16/6}$$

$$\Rightarrow \frac{E_1}{E_2} = \frac{10^{19/6}}{10^{16/6}} = 10^3 = 1000$$

گروه آموزشی ماز

۷۲- تعداد نوعی باکتری بعد از  $t$  ساعت از رابطه  $p(t) = 3 \times 2^{2t}$  به دست می‌آید. پس از تقریباً چند ساعت، تعداد آن‌ها برابر  $20^8$  می‌شود؟ ( $\log 2 \approx 0/3, \log 3 \approx 0/48$ )

- ۱۵/۵ (۱)      ۱۶ (۲)      ۱۶/۵ (۳)      ۱۷ (۴)

پاسخ: گزینه ۳ (متوسط - مفهومی / محاسباتی - ۱۱۰۵)



برای حل معادله  $a^x = b$  ( $a, b > 0$  و  $a \neq 1$ ) باید از دو طرف معادله، لگاریتم در مبنای  $a$  بگیریم.

از دو طرف لگاریتم در مبنای  $a$  می‌گیریم

$$a^x = b \rightarrow \log_a a^x = \log_a b \Rightarrow x = \log_a b$$



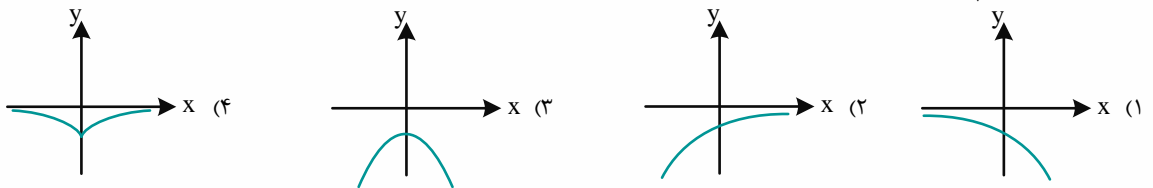
$$3 \times 2^{2t} = 20^8 \Rightarrow 2^{2t} = \frac{20^8}{3} \rightarrow \log_2 2^{2t} = \log_2 \frac{20^8}{3} \Rightarrow 2t = \log_2 \frac{20^8}{3}$$

$$\Rightarrow 2t = \log_2 20^8 - \log_2 3 \Rightarrow 2t = 8 \log_2 20 - \log_2 3 \Rightarrow 2t = 8(\log_2 4 + \log_2 5) - \log_2 3 \Rightarrow 2t = 8(2 + \frac{\log 5}{\log 2}) - \frac{\log 3}{\log 2}$$

$$\xrightarrow{\log 5 = 1 - \log 2 \approx 0/7} 2t = 8(2 + \frac{0/7}{0/3}) - \frac{0/48}{0/3} \Rightarrow 2t = 16 + \frac{56}{3} - \frac{48}{30} \Rightarrow t = 8 + \frac{28}{3} - \frac{48}{60} \Rightarrow t = 8 + (9 + \frac{1}{3}) - \frac{4}{5} \approx 16/5$$

گروه آموزشی ماز

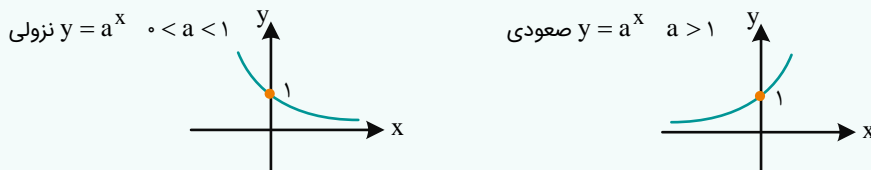
۷۳- نمودار تابع  $f(x) = \frac{2^x - 2^{x+2}}{4^x}$  به کدام صورت است؟



پاسخ: گزینه ۲ (متوسط - محاسباتی - ۱۱۰۵)



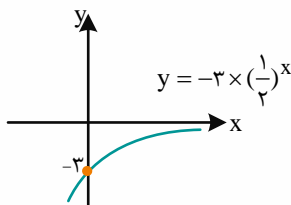
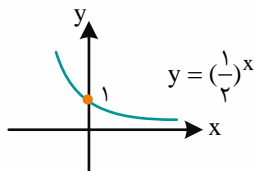
نمودار تابع نمایی  $y = a^x$  ( $a > 0, a \neq 1$ ) در حالت کلی به صورت زیر می‌باشد:





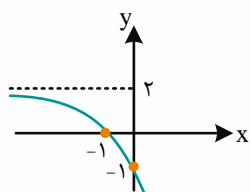
ابتدا تابع را ساده می کنیم. ببینید:

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



بنابراین نمودار تابع  $f$  به صورت زیر است:

گروه آموزشی ماز



۷۴- نمودار تابع  $f(x) = a - c(b)^{x+1}$  در شکل مقابل رسم شده است. مقدار  $f(1)$  کدام است؟

-۲ (۲)

$-\frac{3}{2}$  (۱)

-۳ (۴)

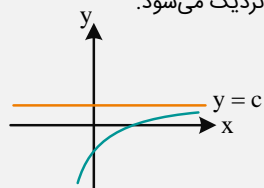
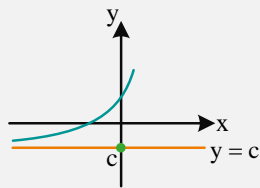
$-\frac{5}{2}$  (۳)

(متوسط - مفهومی / محاسباتی - ۱۱۰۵)

پاسخ: گزینه ۳

نکته:

در تابع نمایی  $f(x) = a \times b^x + c$  می توان نشان داد نمودار تابع به خط افقی  $y = c$  نزدیک می شود.



نمودار تابع  $2$  واحد رو به بالا رفته است. پس  $a = 2$  می باشد. از طرفی:

$$f(-1) = 0 \Rightarrow f(-1) = 2 - cb^0 = 0 \Rightarrow 2 - c = 0 \Rightarrow c = 2$$

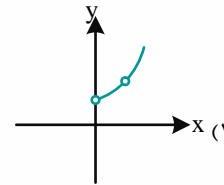
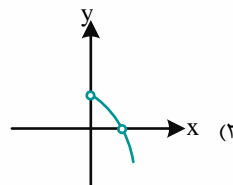
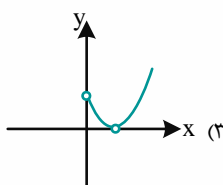
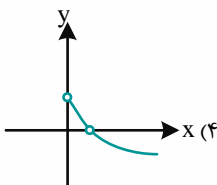
$$f(0) = -1 \Rightarrow f(0) = 2 - 2 \times b = -1 \Rightarrow 2b = 3 \Rightarrow b = \frac{3}{2}$$

بنابراین ضابطه تابع به صورت  $f(x) = 2 - 2 \times \left(\frac{3}{2}\right)^{x+1}$  می باشد. پس:

$$f(1) = 2 - 2 \times \left(\frac{3}{2}\right)^2 = 2 - 2 \times \frac{9}{4} = 2 - \frac{9}{2} = -\frac{5}{2}$$

گروه آموزشی ماز

۷۵- نمودار تابع  $f(x) = 2 - x^{\log x}$  به نمودار موجود در کدام گزینه شبیه است؟



(متوسط - مفهومی / محاسباتی - ۱۱۰۵)

پاسخ: گزینه ۲

دامنه توابع لگاریتمی:

$$f(x) = \log_{h(x)}^{g(x)} \Rightarrow D_f = \{x | g(x) > 0\} \cap \{x | h(x) > 0\} - \{x | h(x) = 1\}$$

$$a \log_c^b = b \log_c^a$$

نکته کاربردی از لگاریتم:

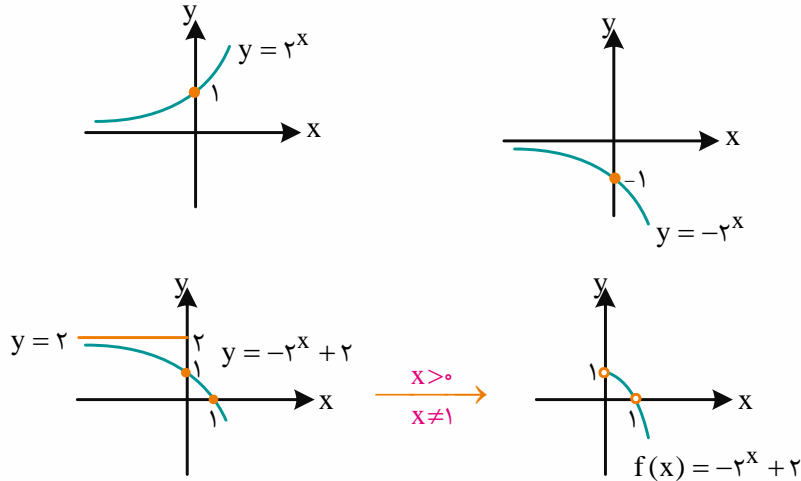


$$D_f = (0, +\infty) - \{1\}$$

توجه داریم که دامنه تابع  $X > 0$  و  $X \neq 1$  می باشد. یعنی:  
ضابطه تابع را کمی ساده می کنیم. ببینید:

$$f(x) = 2 - x^{x \log_2^x} = 2 - (x^{\log_2^x})^x = 2 - (2)^x \Rightarrow f(x) = 2 - 2^x, D_f = (0, +\infty) - \{1\}$$

بنابراین نمودار تابع  $f$  به صورت زیر رسم می شود:



گروه آموزشی ماز

۷۶- طول نقطه تقاطع نمودارهای دو تابع  $f(x) = \log_2^{(x-1)}$  و  $g(x) = -\log_2^{(x+2)}$  در کدام بازه قرار دارد؟

(۳, ۴) (۴)

( $\frac{5}{2}$ , ۳) (۳)

(۲,  $\frac{5}{2}$ ) (۲)

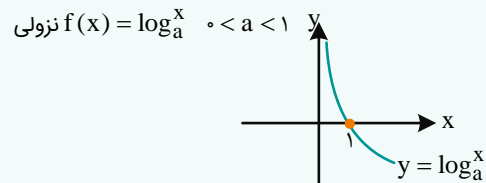
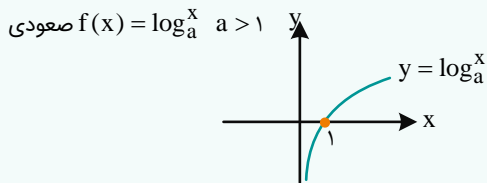
(۱, ۲) (۱)

(متوسط - مفهومی / محاسباتی - ۱۱۰۵)

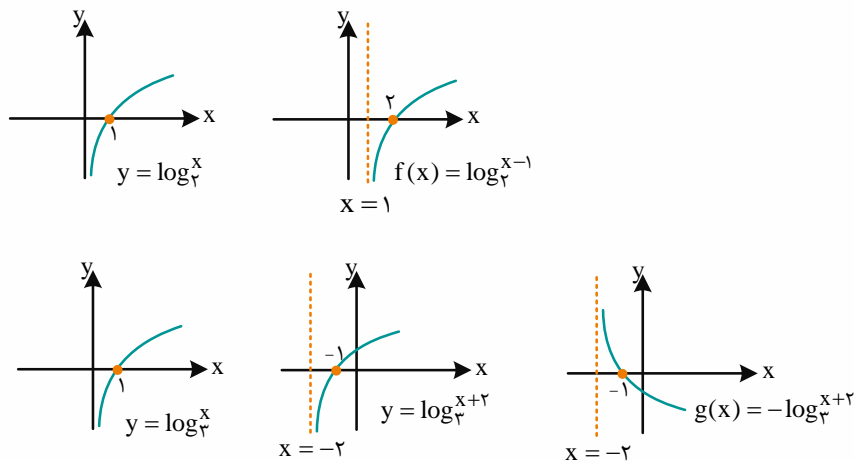
پاسخ: گزینه ۱

نمودار تابع لگاریتمی:

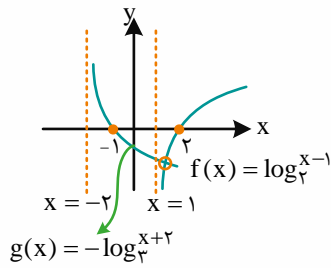
نمودار تابع لگاریتمی  $f(x) = \log_a^x$  در حالت کلی به صورت زیر است:



نمودار دو تابع  $f(x)$  و  $g(x)$  را رسم می کنیم:



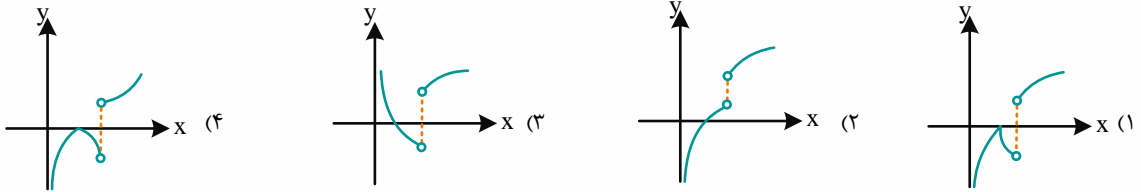
برای مشخص کردن نقطه تقاطع، نمودارهای دو تابع  $f(x)$  و  $g(x)$  را با هم در یک دستگاه رسم می‌کنیم. ببینید:



بنابراین نقطه تقاطع دو تابع  $f$  و  $g$  در بازه  $(1, 2)$  قرار دارد.

گروه آموزشی ماز

۷۷- نمودار تابع  $f(x) = \frac{|x-2|}{x-2} |\log x|$  کدام است؟

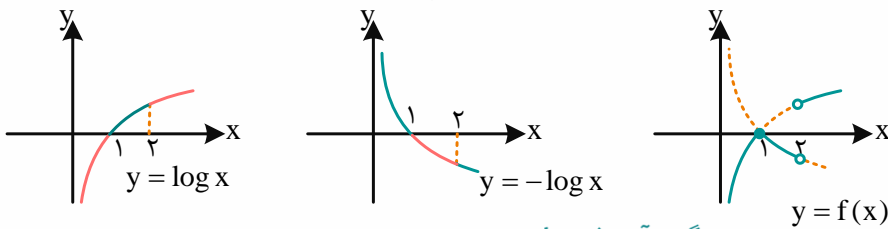
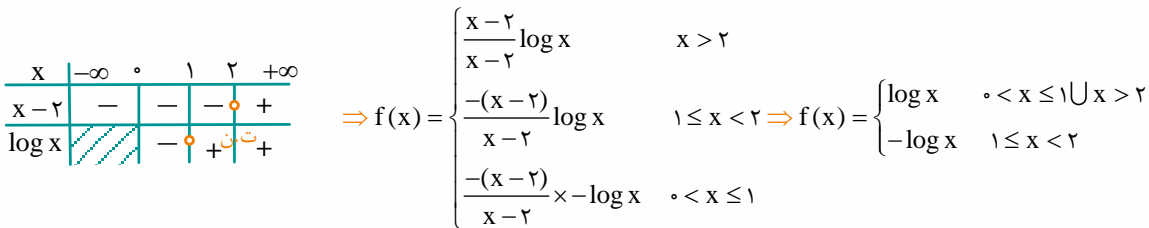


(متوسط - مفهومی / محاسباتی - ۱۱۰۵)

پاسخ: گزینه ۱

پاسخ تشریحی:

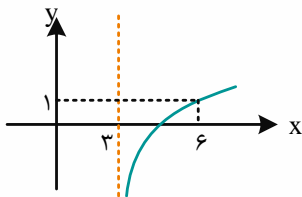
عبارت‌های درون هر دو قدرمطلق را تعیین علامت می‌کنیم و تابع را به صورت چندضابطه‌ای می‌نویسیم. توجه داریم که  $x > 0$  و  $x \neq 2$  می‌باشد. ببینید:



بنابراین نمودار تابع  $f$  به صورت زیر است:

گروه آموزشی ماز

۷۸- نمودار تابع  $f(x) = a \log_c^{(x-b)}$  در شکل مقابل رسم شده است. مقدار  $f(\frac{28}{9})$  کدام است؟



(۲) -۲

(۱)  $-\frac{3}{2}$

(۴) -۳

(۳)  $-\frac{5}{2}$

(متوسط - مفهومی / محاسباتی - ۱۱۰۵)

پاسخ: گزینه ۲

پاسخ تشریحی:

با توجه به نمودار تابع می‌توان گفت دامنه تابع بازه  $(3, +\infty)$  می‌باشد. پس:

$$x - b > 0 \Rightarrow x > b \xrightarrow{x=3} b = 3$$

$$f(x) = a \log_c^{x-3} \Rightarrow f(6) = a \log_c^3 = 1 \Rightarrow \log_c^3 = 1 \Rightarrow 3^a = c$$

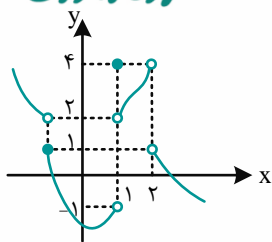
از طرفی،  $f(6) = 1$  می‌باشد. بنابراین:

$$f(x) = a \log_c^{x-3} = a \times \frac{1}{a} \log_c^{x-3} \Rightarrow f(x) = \log_c^{x-3}$$

ضابطه تابع  $f(x)$  را به دست می‌آوریم. ببینید:

$$f\left(\frac{28}{9}\right) = \log_c^{\frac{28}{9}-3} = \log_c^{\frac{1}{9}} = -2$$

حاصل  $f\left(\frac{28}{9}\right)$  برابر است با:



۷۹- نمودار تابع  $f(x)$  در شکل مقابل رسم شده است. مقدار  $\lim_{x \rightarrow 1^-} [f(x)] + \lim_{x \rightarrow 1^+} f([x])$  کدام است؟

- ۱ (۱)
- ۲ (۲)
- ۳ (۳)
- ۴ (۴)

(متوسط - مفهومی / محاسباتی - ۱۱۰۶)

پاسخ: گزینه ۲

پاسخ تشریحی:

$$\left. \begin{aligned} \lim_{x \rightarrow 1^+} f([x]) &\xrightarrow{[1^+] = 1} \lim_{x \rightarrow 1^+} f(1) = \lim_{x \rightarrow 1^+} 4 = 4 \\ \lim_{x \rightarrow 1^-} [f(x)] &\xrightarrow{\lim_{x \rightarrow 1^-} f(x) = -1^-} [-1^-] = -2 \end{aligned} \right\} \Rightarrow \lim_{x \rightarrow 1^-} [f(x)] + \lim_{x \rightarrow 1^+} f([x]) = -2 + 4 = 2$$

گروه آموزشی ماز

۸۰- اگر تابع  $f(x)$  در نقطه  $x=2$  دارای حد و  $\lim_{x \rightarrow 2} \frac{x^2 - f(x)}{x + f(x)} = 3$  باشد، مقدار  $\lim_{x \rightarrow 2} \frac{xf(x)}{f^2(x) + 1}$  کدام است؟

- ۱ (۱)  $-\frac{4}{5}$
- ۲ (۲)  $\frac{4}{3}$
- ۳ (۳)  $\frac{5}{4}$
- ۴ (۴)  $-\frac{3}{4}$

(متوسط - مفهومی / محاسباتی - ۱۱۰۶)

پاسخ: گزینه ۱

پاسخ تشریحی:

اگر  $\lim_{x \rightarrow 2} f(x) = L$  باشد، در این صورت:

$$\lim_{x \rightarrow 2} \frac{x^2 - f(x)}{x + f(x)} = \frac{\lim_{x \rightarrow 2} x^2 - f(x)}{\lim_{x \rightarrow 2} x + f(x)} = \frac{4 - L}{2 + L} = 3 \Rightarrow 3L + 6 = 4 - L \Rightarrow 4L = -2 \Rightarrow L = -\frac{1}{2} \Rightarrow \lim_{x \rightarrow 2} f(x) = -\frac{1}{2}$$

حال به محاسبه  $\lim_{x \rightarrow 2} \frac{xf(x)}{f^2(x) + 1}$  می پردازیم. ببینید:

$$\lim_{x \rightarrow 2} \frac{xf(x)}{f^2(x) + 1} = \frac{\lim_{x \rightarrow 2} xf(x)}{\lim_{x \rightarrow 2} f^2(x) + 1} = \frac{2L}{L^2 + 1} = \frac{2 \times (-\frac{1}{2})}{(-\frac{1}{2})^2 + 1} = \frac{-1}{\frac{1}{4} + 1} = \frac{-1}{\frac{5}{4}} = -\frac{4}{5}$$

گروه آموزشی ماز

۸۱- اگر  $f(\frac{4x-2}{x-3}) = \frac{x^2-x}{x^2+2}$  باشد، مقدار  $\lim_{x \rightarrow 2} f(x)$  کدام است؟

- ۱ (۱)
- ۲ (۲)
- ۳ (۳) -۱
- ۴ (۴) -۲

(متوسط - مفهومی / محاسباتی - ۱۱۰۶)

پاسخ: گزینه ۱

پاسخ تشریحی:

برای محاسبه  $\lim_{x \rightarrow 2} f(x)$  کافی است حد تابع  $f(\frac{4x-2}{x-3}) = \frac{x^2-x}{x^2+2}$  را هنگامی که  $x \rightarrow k$  محاسبه کنیم به طوری که عبارت جلوی  $f$  یعنی  $\frac{4x-2}{x-3}$  به ۲ میل کند، یعنی:

$$\lim_{x \rightarrow k} \frac{4x-2}{x-3} = 2 \Rightarrow \frac{4k-2}{k-3} = 2 \Rightarrow 4k-2 = 2k-6 \Rightarrow 2k = -4 \Rightarrow k = -2$$

بنابراین  $\lim_{x \rightarrow 2} f(\frac{4x-2}{x-3})$  همان  $\lim_{t \rightarrow 2} f(t)$  می باشد. ببینید:

$$\lim_{t \rightarrow 2} f(t) = \lim_{x \rightarrow -2} f(\frac{4x-2}{x-3}) = \lim_{x \rightarrow -2} \frac{x^2-x}{x^2+2} = \frac{(-2)^2 - (-2)}{(-2)^2 + 2} = \frac{6}{6} = 1$$

گروه آموزشی ماز

۸۲- تابع  $f(x) = \frac{[2x] + ax}{[x] + 3x}$  در  $x=2$  حد دارد. مقدار  $\lim_{x \rightarrow (-1)^-} f(x)$  کدام است؟

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

(متوسط - مفهومی / محاسباتی - ۱۱۰۶)

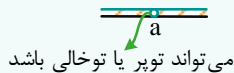
پاسخ: گزینه ۱

شرط آن که تابع در یک نقطه دارای حد باشد، آن است که:

۱) تابع در همسایگی آن نقطه (نه لزوماً خود آن نقطه) تعریف شده باشد.

۲) حدهای راست و چپ اعداد مشخصی باشند.  $\Leftarrow$  اعداد غیرمشخص و  $\infty$  نباشند.

۳) حدهای راست و چپ با هم برابر باشند.  $\Leftarrow \lim_{x \rightarrow a^+} f(x) = \lim_{x \rightarrow a^-} f(x)$



می تواند توپیر یا توخالی باشد

پاسخ شریعی:

حدهای راست و چپ را در  $x=2$  محاسبه می کنیم. ببینید:

$$\lim_{x \rightarrow 2^-} f(x) = \lim_{x \rightarrow 2^-} \frac{[2x] + ax}{[x] + 3x} = \frac{[4^-] + 2a}{[2^-] + 6} = \frac{3 + 2a}{7}$$

$$\lim_{x \rightarrow 2^+} f(x) = \lim_{x \rightarrow 2^+} \frac{[2x] + ax}{[x] + 3x} = \frac{[4^+] + 2a}{[2^+] + 6} = \frac{4 + 2a}{8}$$

زمانی تابع در  $x=2$  حد دارد که حدهای راست و چپ برابر باشند. بنابراین:

$$\lim_{x \rightarrow 2^+} f(x) = \lim_{x \rightarrow 2^-} f(x) \Rightarrow \frac{3 + 2a}{7} = \frac{4 + 2a}{8} \Rightarrow 16a + 24 = 14a + 28 \Rightarrow 2a = 4 \Rightarrow a = 2 \Rightarrow f(x) = \frac{[2x] + 2x}{[x] + 3x}$$

$$\lim_{x \rightarrow (-1)^-} f(x) = \lim_{x \rightarrow (-1)^-} \frac{[2x] + 2x}{[x] + 3x} = \frac{[-2^-] - 2}{[-1^-] - 3} = \frac{-3 - 2}{-2 - 3} = \frac{-5}{-5} = 1$$

حال  $\lim_{x \rightarrow (-1)^-} f(x)$  را محاسبه می کنیم. ببینید:

گروه آموزشی ماز

۸۳- تابع  $f(x) = \frac{[x] + 2x}{[2x] + x}$  در چند نقطه با طول صحیح حد ندارد؟

- ۱ (۱)      ۲ (۲)      ۳ بی شمار      ۴ صفر

(متوسط - مفهومی / محاسباتی - ۱۱۰۶)

پاسخ: گزینه ۱

حد توابع برانگتی:

فرض کنید  $k$  عددی صحیح است، در این صورت:

$$\lim_{x \rightarrow k^+} [x] = k \qquad \lim_{x \rightarrow k^+} [nx] \xrightarrow{n \in \mathbb{Z}^+} nk \qquad \lim_{x \rightarrow k^-} [x] = k - 1 \qquad \lim_{x \rightarrow k^-} [nx] \xrightarrow{n \in \mathbb{Z}^+} nk - 1$$

$$\lim_{x \rightarrow k^+} [-x] = -k - 1 \qquad \lim_{x \rightarrow k^+} [nx] \xrightarrow{n \in \mathbb{Z}^-} nk - 1 \qquad \lim_{x \rightarrow k^-} [-x] = -k \qquad \lim_{x \rightarrow k^-} [nx] \xrightarrow{n \in \mathbb{Z}^-} nk$$

برای درک بهتر نکات گفته شده، کافی است از مثال های عددی استفاده کنید.

مثال: حاصل  $\lim_{x \rightarrow (-2)^-} [-3x]$  چقدر است؟

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

پاسخ شریعی:

اگر  $k \in \mathbb{Z}$  و  $k \neq 0$  باشد، آن گاه:

$$\lim_{x \rightarrow k^+} f(x) = \lim_{x \rightarrow k^+} \frac{[x] + 2x}{[2x] + x} = \frac{[k^+] + 2k}{[2 \times k^+] + k} = \frac{k + 2k}{2k + k} = \frac{3k}{3k} = 1$$

$$\lim_{x \rightarrow k^-} f(x) = \lim_{x \rightarrow k^-} \frac{[x] + 2x}{[2x] + x} = \frac{[k^-] + 2k}{[2 \times k^-] + k} = \frac{k-1+2k}{2k-1+k} = \frac{3k-1}{3k-1} = 1$$

اگر  $k = 0$  باشد، آن گاه:

$$\lim_{x \rightarrow 0^+} f(x) = \lim_{x \rightarrow 0^+} \frac{[x] + 2x}{[2x] + x} = \lim_{x \rightarrow 0^+} \frac{[0^+] + 2x}{[0^+] + x} = \lim_{x \rightarrow 0^+} \frac{2x}{x} = 2$$

$$\lim_{x \rightarrow 0^-} f(x) = \lim_{x \rightarrow 0^-} \frac{[x] + 2x}{[2x] + x} = \lim_{x \rightarrow 0^-} \frac{[0^-] + 2x}{[0^-] + x} = \lim_{x \rightarrow 0^-} \frac{-1 + 2x}{-1 + x} = 1$$

تابع در  $x = 0$  حد ندارد زیرا حدهای راست و چپ برابر نیستند

پس تنها نقطه صحیح که تابع  $f$  در آن حد ندارد، نقطه  $x = 0$  است.

گروه آموزشی ماز

۸۴- تابع  $f(x) = \sqrt{x^4 - 4x^2}$  در چند نقطه صحیح از دامنه اش حد ندارد؟

۵ (۴)

۴ (۳)

۳ (۲)

۲ (۱)

(آسان - محاسباتی - ۱۱۰۶)

پاسخ: گزینه ۲



دامنه تابع را به دست می آوریم:

$$x^4 - 4x^2 \geq 0 \Rightarrow x^2(x^2 - 4) \geq 0 \Rightarrow \begin{array}{c|ccccccc} x & -\infty & -2 & 0 & 2 & +\infty \\ \hline f(x) & + & - & 0 & - & + \end{array} \Rightarrow D_f = (-\infty, -2] \cup \{0\} \cup [2, +\infty)$$

تابع  $f$  در همسایگی راست  $x = -2$  و در همسایگی چپ  $x = 2$  و در همسایگی  $x = 0$  تعریف نمی شود، پس تابع در نقاط  $x = -2$ ،  $x = 0$  و  $x = 2$  از دامنه اش حد ندارد.

گروه آموزشی ماز

۸۵- تابع  $f(x) = \left[ \frac{a}{x^2 + 1} \right]$  در تمام نقاط بازه  $(\sqrt{3}, a)$  حد دارد. حداکثر مقدار ممکن برای  $a$  کدام است؟

$\sqrt{7}$  (۴)

$\frac{5}{2}$  (۳)

$\sqrt{5}$  (۲)

۲ (۱)

(متوسط - مفهومی / محاسباتی - ۱۱۰۶)

پاسخ: گزینه ۴

حد توابع براکتی:

در محاسبه حد توابع براکتی، اگر  $x$  به سمت عددی میل کند که درون براکت عدد صحیح ایجاد شود، تابع در آن نقطه، حد ندارد.

به عنوان مثال، تابع  $f(x) = [x^2]$  در  $x = 3$  حد ندارد. زیرا:

$$\lim_{x \rightarrow 3^+} [x^2] = [9^+] = 9$$

$$\lim_{x \rightarrow 3^-} [x^2] = [9^-] = 8$$

البته این نکته دارای چند حالت خاص و استثناء می باشد که نیازی به توضیح آن در این درسنامه نیست.

اگر  $x = a$  و  $(a < b) x = b$  عبارت درون براکت را در تابع  $y = [f(x)]$  تبدیل به عدد صحیح کند و در فاصله  $(a, b)$  هیچ عدد دیگری عبارت درون براکت را تبدیل به

عدد صحیح نکند، در این صورت، تابع  $y = [f(x)]$  در بازه  $(a, b)$  دارای حد است. به عنوان مثال تابع  $y = [3x]$  در نقاط  $x = \frac{1}{3}$  و  $x = \frac{2}{3}$  فاقد حد می باشد، پس در

تمام نقاط درون بازه  $(\frac{1}{3}, \frac{2}{3})$  حد دارد (دقت کنید در هیچ نقطه دیگری در این بازه، درون براکت تبدیل به عدد صحیح نمی شود). برای به دست آوردن طول بازه ای که

تابع در آن حد دارد، عبارت درون براکت را با دو عدد صحیح متوالی برابر قرار می دهیم تا نقاط ابتدا و انتهای بازه به دست آیند.

مثال: تابع  $f(x) = [x^2]$  در تمام نقاط بازه  $(1, a)$  حد دارد. حداکثر مقدار  $a$  کدام است؟

عبارت درون براکت یعنی  $x^2$  به ازای  $x=1$  تبدیل به عدد ۱ (عدد صحیح) می‌شود. اگر  $x^2$  را برابر عدد صحیح قبل یا بعد ۱ قرار دهیم، نقطه انتهایی بازه به دست می‌آید.

$$x^2 = 0 \Rightarrow x = 0$$

$$x^2 = 1 \Rightarrow x = 1$$

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

تابع در بازه  $(1, \sqrt{2})$  حد دارد، پس حداکثر مقدار  $a$  برابر  $\sqrt{2}$  است.

پاسخ تشریحی:

عبارت درون براکت یعنی  $\frac{8}{x^2+1}$  به ازای  $x = \sqrt{3}$  برابر ۲ می‌شود، بنابراین عبارت  $\frac{8}{x^2+1}$  را برابر عدد صحیح قبل یا بعد از ۲ می‌گذاریم. ببینید:

$$\frac{8}{x^2+1} = 1 \Rightarrow x^2+1 = 8 \Rightarrow x^2 = 7 \Rightarrow x = \sqrt{7}$$

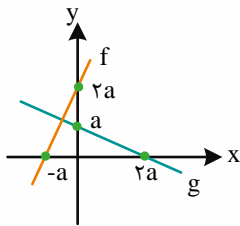
$$\frac{8}{x^2+1} = 2 \Rightarrow x^2+1 = 4 \Rightarrow x^2 = 3 \Rightarrow x = \sqrt{3}$$

$$\frac{8}{x^2+1} = 3 \Rightarrow x^2+1 = \frac{8}{3} \Rightarrow x^2 = \frac{5}{3} \Rightarrow x = \sqrt{\frac{5}{3}}$$

$$(\sqrt{3}, a) = (\sqrt{3}, \sqrt{7}) \Rightarrow a = \sqrt{7}$$

پس تابع در بازه  $(\sqrt{\frac{5}{3}}, \sqrt{3})$  یا  $(\sqrt{3}, \sqrt{7})$  دارای حد است. پس:

گروه آموزشی ماز



۸۶- نمودار توابع خطی  $f$  و  $g$  در شکل مقابل رسم شده است. حاصل  $\lim_{x \rightarrow 0} \frac{f(x) - 2a}{g(x) - a}$  کدام است؟

۱) -۲

۲) ۲

۳) -۴

۴) ۴

(آسان - محاسباتی - ۱۱۰۶)

پاسخ: گزینه ۳

پاسخ تشریحی:

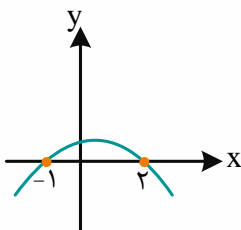
ضابطه تابع‌های خطی  $f$  و  $g$  را می‌نویسیم. ببینید:

$$f \text{ شیب خط } = \frac{2a}{a} = 2 \Rightarrow f(x) = mx + h \Rightarrow f(x) = 2x + 2a$$

$$g \text{ شیب خط } = \frac{-a}{2a} = -\frac{1}{2} \Rightarrow g(x) = mx + h \Rightarrow g(x) = -\frac{1}{2}x + a$$

$$\lim_{x \rightarrow 0} \frac{f(x) - 2a}{g(x) - a} = \lim_{x \rightarrow 0} \frac{2x + 2a - 2a}{-\frac{1}{2}x + a - a} = \lim_{x \rightarrow 0} \frac{2x}{-\frac{1}{2}x} = \frac{2}{-\frac{1}{2}} = -4$$

گروه آموزشی ماز



۸۷- نمودار تابع  $f(x)$  در شکل مقابل رسم شده است. مقدار  $\lim_{x \rightarrow 1} \frac{f^2(2x) - 2f(2x)}{2f(2x) - 6f^3(2x)}$  کدام است؟

۱) ۱

۲) ۲

۳) -۱

۴) -۲

(متوسط - مفهومی / محاسباتی - ۱۱۰۶)

پاسخ: گزینه ۳

پاسخ تشریحی:

$$\lim_{x \rightarrow 1} f(2x) = f(2) = 0$$

حاصل  $\lim_{x \rightarrow 1} f(2x)$  را با کمک نمودار به دست می‌آوریم:

حال به محاسبه  $\lim_{x \rightarrow 1} \frac{f^2(2x) - 3f(2x)}{3f(2x) - 6f^3(2x)}$  می پردازیم. ببینید:

$$\lim_{x \rightarrow 1} \frac{f^2(2x) - 3f(2x)}{3f(2x) - 6f^3(2x)} = \frac{0}{0} \xrightarrow{f(2) = 0} \lim_{x \rightarrow 1} \frac{f(2x)(f(2x) - 3)}{f(2x)(3 - 6f^2(2x))} = \frac{f(2) - 3}{3 - 6f^2(2)} = \frac{0 - 3}{3 - 6 \times 0^2} = \frac{-3}{3} = -1$$

گروه آموزشی ماز

۸۸- حاصل  $\lim_{x \rightarrow 1} \frac{x^2 - 5x^1 + 4}{x^{15} - 1}$  کدام است؟

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

پاسخ: گزینه ۴ (سخت - مفهومی / محاسباتی - ۱۱۰۶)

حدود مبهم

اگر در محاسبه حد توابع، با حالت مبهم برخورد کنیم که در آن صفرهای صورت و مخرج حدی هستند باید عامل ابهام را از صورت و مخرج حذف کنیم و بعد حاصل حد را به دست آوریم. توجه داریم در حدود مبهم اگر عبارتهای موجود در صورت و مخرج چندجمله‌ای باشند و  $x \rightarrow a$ ، آن گاه  $x - a$  عامل ابهام می‌باشد که باید این عامل ابهام را با تجزیه و یا تقسیم و یا اتحادها در صورت و مخرج ایجاد و بعد آن را حذف کنیم.

پاسخ سریعی

$$\lim_{x \rightarrow 1} \frac{x^2 - 5x^1 + 4}{x^{15} - 1} = \frac{1 - 5 + 4}{1 - 1} = \frac{0}{0}$$

حاصل این حد (مبهم) می‌شود. ببینید:

$$x^5 = t \Rightarrow x \rightarrow 1 \Rightarrow t \rightarrow 1$$

از تغییر متغیر روبه‌رو استفاده می‌کنیم:

حد را بازنویسی می‌کنیم. ببینید:

$$\lim_{x \rightarrow 1} \frac{x^2 - 5x + 4}{x^{15} - 1} = \lim_{x \rightarrow 1} \frac{(x^5)^2 - 5(x^5) + 4}{(x^5)^3 - 1} = \lim_{t \rightarrow 1} \frac{t^2 - 5t + 4}{t^3 - 1}$$

$$\lim_{t \rightarrow 1} \frac{(t^2 - 1)(t^2 - 4)}{(t - 1)(t^2 + t + 1)} = \lim_{t \rightarrow 1} \frac{(t - 1)(t + 1)(t^2 - 4)}{(t - 1)(t^2 + t + 1)} = \frac{(1 + 1)(1^2 - 4)}{1^2 + 1 + 1} = \frac{2 \times (-3)}{3} = -2$$

گروه آموزشی ماز

۸۹- اگر  $\lim_{x \rightarrow 2} \frac{2x^2 - 3x - 2}{ax^3 + bx + 8} = \frac{5}{2}$  باشد، مقدار  $a \times b$  کدام است؟

- ۱ (۱)  $-\frac{21}{4}$       ۲ (۲)  $-\frac{21}{2}$       ۳ (۳)  $-\frac{15}{4}$       ۴ (۴)  $-\frac{15}{2}$

پاسخ: گزینه ۱ (متوسط - مفهومی / محاسباتی - ۱۱۰۶)

در باب حد :

اگر حاصل  $\lim_{x \rightarrow a} \frac{f(x)}{g(x)}$  برابر عدد مشخص و حقیقی  $k$  باشد، در این صورت:

$$\lim_{x \rightarrow a} g(x) = 0 \rightarrow \lim_{x \rightarrow a} \frac{f(x)}{g(x)} = \frac{f(a)}{0} = k \Rightarrow$$

چون حاصل حد، عدد مشخص  $k$  می‌شود، پس حد باید مبهم (۰) شود در نتیجه صورت کسر یعنی  $f(a)$  هم صفر می‌شود. (۰ حدی)

$$\lim_{x \rightarrow a} f(x) = 0 \rightarrow \lim_{x \rightarrow a} \frac{f(x)}{g(x)} = \frac{0}{g(a)} = k \neq 0 \Rightarrow$$

چون حاصل حد، عدد مشخص ( $k \neq 0$ ) می‌شود، پس حد باید مبهم (۰) شود، در نتیجه مخرج کسر یعنی  $g(a)$  هم صفر می‌شود. (۰ حدی)



چون حد صورت کسر در  $x=2$  برابر صفر است و حاصل حد، برابر عددی غیر صفر  $(\frac{5}{4})$  شده است، بنابراین حد مخرج کسر نیز باید صفر شود تا یک حد مبهم ایجاد شود و جواب آن بعد رفع ابهام، برابر  $\frac{5}{4}$  شود.

بنابراین:

$$\lim_{x \rightarrow 2} \frac{2x^2 - 3x - 2}{ax^2 + bx + 8} = \frac{0}{\lambda a + 2b + 8} \Rightarrow \lambda a + 2b + 8 = 0 \Rightarrow b = -4a - 4$$

چون  $x=2$  هر دو عبارت  $2x^2 - 3x - 2$  و  $ax^2 + bx + 8$  را صفر می کند، پس هر دو عبارت بر  $x-2$  بخش پذیرند. در نتیجه:

$$\lim_{x \rightarrow 2} \frac{2x^2 - 3x - 2}{ax^2 + (-4a - 4)x + 8} = \lim_{x \rightarrow 2} \frac{(x-2)(2x+1)}{(x-2)(ax^2 + 2ax - 4)} = \frac{2 \times 2 + 1}{a \times 2^2 + 2a \times 2 - 4} = \frac{5}{\lambda a - 4} = \frac{5}{2} \Rightarrow \lambda a - 4 = 2 \Rightarrow \lambda a = 6$$

$$\Rightarrow a = \frac{3}{4} \Rightarrow b = -7 \Rightarrow a \times b = \frac{3}{4} \times (-7) = \frac{-21}{4}$$

گروه آموزشی ماز

۹۰- اگر  $f(x) = \frac{\sqrt{4x^2 - 8x + 4}}{x^2 - 1}$  باشد، مقدار  $\lim_{x \rightarrow 1^+} \frac{2f(2x-1)}{f(4-3x)}$  کدام است؟

۱ (۱)      ۲ (۲)      ۳ (۳)      ۴ (۴)

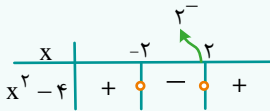
پاسخ: گزینه ۴ (سخت - مفهومی / محاسباتی - ۱۱۰۶)

قدمطلق بی‌رحم

در محاسبهٔ حدود  $\frac{0}{0}$  (مبهم) که یکی از عبارت‌های موجود در صورت یا مخرج درون قدمطلق قرار گرفته است، چنانچه  $x \rightarrow a^+$  یا  $x \rightarrow a^-$  در این صورت باید عبارت موجود در قدمطلق را هنگامی که  $x \rightarrow a^+$  یا  $x \rightarrow a^-$  تعیین علامت کرده و بعد از حذف قدمطلق، حاصل حد را به دست آوریم.

مثال: حاصل  $\lim_{x \rightarrow 2^-} \frac{|x^2 - 4|}{x - 2}$  را محاسبه کنید.

توجه کنید هنگامی که  $x \rightarrow 2^-$  در این صورت  $|x^2 - 4| = -(x^2 - 4)$  می‌باشد. زیرا:



پس:

$$\lim_{x \rightarrow 2^-} \frac{|x^2 - 4|}{x - 2} = \lim_{x \rightarrow 2^-} \frac{-(x^2 - 4)}{x - 2} = \lim_{x \rightarrow 2^-} \frac{-(x-2)(x+2)}{x-2} = -(2+2) = -4$$



ابتدا ضابطهٔ تابع  $f(x)$  را ساده می‌کنیم. ببینید:

$$f(x) = \frac{\sqrt{4x^2 - 8x + 4}}{x^2 - 1} = \frac{\sqrt{4(x^2 - 2x + 1)}}{(x-1)(x+1)} = \frac{2|x-1|}{(x-1)(x+1)}$$

حال به محاسبهٔ  $\lim_{x \rightarrow 1^+} \frac{2f(2x-1)}{f(4-3x)}$  می‌پردازیم:

$$\lim_{x \rightarrow 1^+} \frac{2f(2x-1)}{f(4-3x)} = \frac{\lim_{x \rightarrow 1^+} 2f(2x-1)}{\lim_{x \rightarrow 1^+} f(4-3x)} = L$$



برای محاسبه هر کدام از حدود  $\lim_{x \rightarrow 1^+} 2f(2x-1)$  و  $\lim_{x \rightarrow 1^+} f(4-3x)$  از تغییر متغیر استفاده می‌کنیم. ببینید:

$$\lim_{x \rightarrow 1^+} 2f(2x-1) \Rightarrow 2x-1=t \Rightarrow x \rightarrow 1^+ \Rightarrow t \rightarrow 1^+ \Rightarrow \lim_{x \rightarrow 1^+} 2f(2x-1) = \lim_{t \rightarrow 1^+} 2f(t) = \lim_{t \rightarrow 1^+} \frac{2 \times 2 | t-1 |}{(t-1)(t+1)}$$

$$= \lim_{t \rightarrow 1^+} \frac{4 \cancel{(t-1)}}{\cancel{(t-1)}(t+1)} = \frac{4}{2} = 2$$

$$\lim_{x \rightarrow 1^+} f(4-3x) \Rightarrow 4-3x=t \Rightarrow x \rightarrow 1^+ \Rightarrow t \rightarrow 1^- \Rightarrow \lim_{x \rightarrow 1^+} f(4-3x) = \lim_{t \rightarrow 1^-} f(t)$$

$$= \lim_{t \rightarrow 1^-} \frac{2 | t-1 |}{(t-1)(t+1)} = \lim_{t \rightarrow 1^-} \frac{-2 \cancel{(t-1)}}{\cancel{(t-1)}(t+1)} = \frac{-2}{2} = -1$$

پس حاصل حد برابر است با:

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

گروه آموزشی ماز

۹۱- سیستم اندازه‌گیری مرکالی بر چه اساسی درجه‌بندی شده است؟

- (۱) مقایسه با زلزله‌های قبلی  
 (۲) مقدار انرژی آزاد شده  
 (۳) مشاهده میزان خرابی‌ها  
 (۴) اندازه‌گیری دامنه امواج

پاسخ: گزینه ۳ (آسان - خط به خط - ۱۱۰۶)



مرکالی واحد اندازه‌گیری شدت زمین‌لرزه است که یک مقیاس مشاهده‌ای و توصیفی است. این مقیاس بر اساس مشاهده میزان خرابی‌ها در هر زمین‌لرزه بیان می‌شود. (در مقیاس ۱ تا ۱۲)

مقیاس‌های اندازه‌گیری زمین‌لرزه

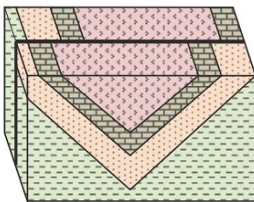


<p>(۱) شدت</p>	مقیاس شدت برحسب مرکالی بیان می‌شود. مرکالی شدت زمین‌لرزه را در مقیاس کم با عدد ۱ و در مقیاس ۱۲، ویرانی کامل توصیف کرده است.
	شدت زمین‌لرزه را بر اساس میزان خرابی‌ها و بدون استفاده از دستگاه‌های لرزه‌نگار تعیین می‌کنند.
	از آنجایی که میزان خرابی در محل‌های مختلف متفاوت است، هنگام بیان شدت یک زمین‌لرزه، نام محل نیز ذکر می‌شود.
<p>(۲) بزرگی</p>	بزرگی یک زمین‌لرزه، بر اساس داده‌های به‌دست آمده از دستگاه لرزه‌نگار تعیین می‌شود.
	بزرگی زمین‌لرزه به مقدار انرژی که از کانون زمین‌لرزه آزاد می‌شود، بستگی دارد.
	واحد بزرگی زمین‌لرزه، ریشتر است.
	ریشتر: لگاریتم بزرگ‌ترین دامنه موجی (برحسب میکرومتر) است که در فاصله یک‌صد کیلومتری از مرکز زمین‌لرزه توسط دستگاه لرزه‌نگار استاندارد ثبت شده باشد.
	به ازای هر یک ریشتر افزایش بزرگی زمین‌لرزه، دامنه موج ۱۰ برابر و انرژی آزاد شده ۳۱/۶ برابر افزایش می‌یابد.
	بزرگی زمین‌لرزه در تمام نقاط زمین یکسان است ولی شدت آن با دور شدن از مرکز سطحی زلزله کاهش می‌یابد.

گروه آموزشی ماز

۹۲- برای ایجاد شکل زیر، به ترتیب از قدیم به جدید کدام نوع تنش‌ها موثر بوده‌اند؟

- (۱) برشی - فشاری  
 (۲) فشاری - کششی  
 (۳) فشاری - برشی  
 (۴) کششی - برشی

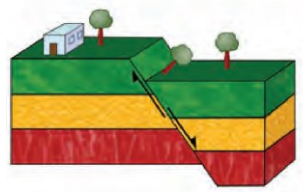
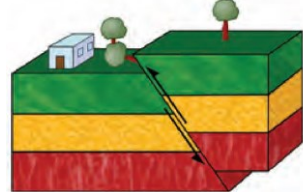
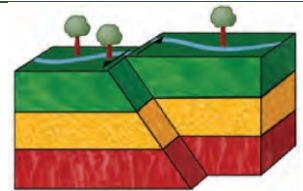


پاسخ: گزینه ۳ (متوسط - خط به خط - ۱۱۰۶)



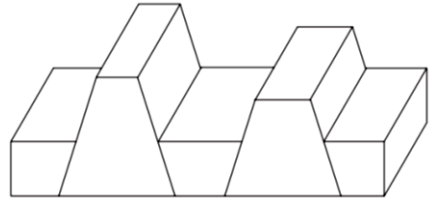
با توجه به شکل صورت سوال، ابتدا در اثر تنش فشاری لایه‌ها دچار چین‌خوردگی شده و سپس در اثر تنش برشی گسل امتداد لغز تشکیل شده است.

انواع گسل و ویژگی‌های آن

شکل گسل	نوع تنش	ویژگی گسل	نوع گسل
	کششی	۱- سطح گسل مایل است. ۲- فرادیواره نسبت به فرودیواره به سمت پایین یا فرودیواره نسبت به فرادیواره به سمت بالا حرکت کرده است. نکته: این نوع گسل در مرز ورقه‌های واگرا دیده می‌شود.	عادی
	فشاری	۱- سطح گسل مایل است. ۲- فرادیواره نسبت به فرودیواره، به سمت بالا یا فرودیواره نسبت به فرادیواره به سمت پایین حرکت کرده است. نکته: این نوع گسل در مرز ورقه‌های همگرا دیده می‌شود.	معکوس
	برشی	۱- لغزش سنگ‌ها در امتداد سطح گسل است. ۲- حرکت قطعات شکسته شده، در امتداد افق است. نکته: این نوع گسل در مرز ورقه‌های امتداد لغز دیده می‌شود.	امتداد لغز

گروه آموزشی ماز

۹۳- در شکل مقابل چند گسل وجود دارد؟

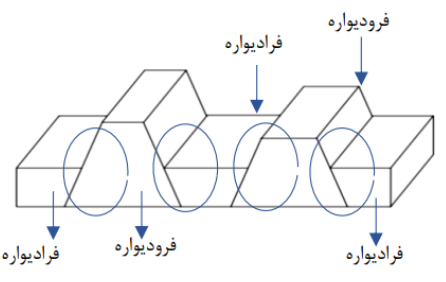


- ۱) ۴ گسل عادی
- ۲) ۴ گسل معکوس
- ۳) ۲ گسل عادی و ۲ گسل معکوس
- ۴) ۳ گسل عادی و ۱ گسل معکوس

پاسخ: گزینه ۱ (متوسط - مفهومی - ۱۱۰۶)



در تمام ۴ گسل، فرادیواره نسبت به فرودیواره به سمت پایین حرکت کرده است، بنابراین هر چهار گسل، عادی هستند.



راه شناسایی گسل عادی و معکوس:

- ۱) **سطح گسل** (نه خط گسل) را مشخص کنید.  
سطحی که شکستگی و جابه‌جایی در امتداد آن رخ داده است.
- ۲) فرادیواره و فرودیواره را مشخص کنید.  
چه جوری؟ طبقات روی سطح گسل: فرادیواره / طبقات زیر سطح گسل: فرودیواره
- ۳) اگر فرادیواره به سمت پایین حرکت کرده باشد: گسل عادی / اگر فرادیواره به سمت بالا حرکت کرده باشد: گسل معکوس

- ۹۴- عبارت بیان شده در همه گزینه‌ها نادرست است، به جز:
- ۱) گسل‌های موجود در سنگ‌کره باعث ایجاد زمین لرزه می‌شوند.
  - ۲) مرکز زمین لرزه محل آزاد شدن انرژی ذخیره شده است.
  - ۳) امواج سطحی در سطح زمین تولید می‌شوند.
  - ۴) زمین لرزه نوعی لرزه غیرمنفرد است.

پاسخ: گزینه ۴ (متوسط - مفهومی - ۱۱۰۶)

پاسخ تشریحی:

در هر زمین لرزه از «گروه لرزه‌ها» صحبت می‌شود، یعنی: پیش لرزه، لرزه اصلی، پس لرزه پس زمین لرزه یک لرزه منفرد نیست.

بررسی سایر گزینه‌ها:

- ۱) دقت کنید که زمین لرزه باعث ایجاد گسل می‌شود نه برعکس!
- ۲) مرکز زمین لرزه را با کانون زمین لرزه اشتباه نگیرید! محل آزاد شدن انرژی ذخیره شده کانون زمین لرزه است.
- ۳) دقت کنید که امواج سطحی در داخل زمین به وجود می‌آیند ولی در سطح زمین منتشر می‌شوند نه تولید!

گروه آموزشی ماز



- ۹۵- کدام گزینه در ارتباط با موج مقابل درست است؟
- ۱) راستای انتشار موج عمود بر سطح افق است.
  - ۲) این موج جابه‌جایی قائم ندارد.
  - ۳) این نوع موج از محیط جامد عبور نمی‌کند.
  - ۴) با افزایش تراکم سنگ سرعت این موج کمتر می‌شود.

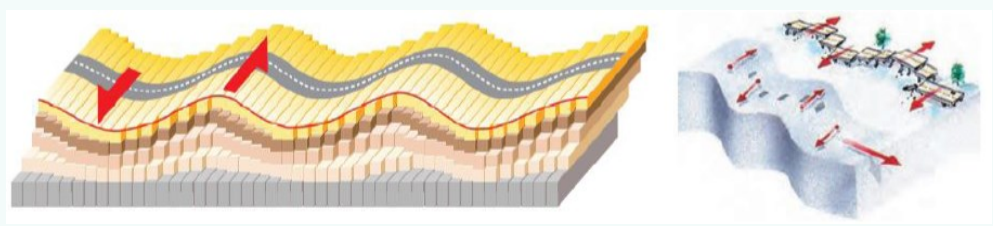
پاسخ: گزینه ۲ (آسان - خط به خط - ۱۱۰۶)

پاسخ تشریحی:

شکل صورت سوال نشان‌دهنده موج L است که جابجایی قائم ندارد اما این موج می‌تواند از محیط‌های جامد عبور کند که با افزایش تراکم سنگ‌ها، سرعت این موج نیز بیشتر می‌شود.

امواج سطحی

این امواج در کانون تولید نمی‌شوند؛ بلکه از برخورد امواج درونی با فصل مشترک لایه‌ها و سطح زمین ایجاد می‌شوند. متداول‌ترین آن‌ها امواج لَو (L) و ریلی (R) هستند. موج L، موجی است که پس از موج S، توسط لرزه‌نگارها ثبت می‌شود.



نحوه حرکت موج سطحی L

امواج لَو (L)

گروه آموزشی ماز

- ۹۶- تفاوت دامنه امواج زمین لرزه‌ای (۱) با بزرگای ۶ ریشتر نسبت به زمین لرزه‌ای به بزرگای ۳ ریشتر و زمین لرزه‌ای (۲) با بزرگای ۱۲ ریشتر نسبت به زمین لرزه‌ای به بزرگای ۱۰ ریشتر چقدر است؟
- |        |         |         |        |
|--------|---------|---------|--------|
| ۹۰ (۱) | ۱۰۰ (۲) | ۹۰۰ (۳) | ۱۰ (۴) |
|--------|---------|---------|--------|

پاسخ: گزینه ۳ (متوسط - مساله - ۱۱۰۶)

پاسخ تشریحی:

به ازای هر یک واحد بزرگی، دامنه امواج ۱۰ برابر و مقدار انرژی ۳۱/۶ برابر افزایش می‌یابد.



$10 \times 10 \times 10 = 1000$

$10 \times 10 = 100$

$1000 - 100 = 900$

تفاوت دامنه امواج زمین لرزه ۶ ریشتری نسبت به زمین لرزه ۳ ریشتری برابر با:

تفاوت دامنه امواج زمین لرزه ۱۲ ریشتری نسبت به زمین لرزه ۱۰ ریشتری برابر با:

که اختلاف این دو برابر است با:

**گروه آموزشی ماز**

۹۷- همه موارد زیر از دلایل اهمیت مطالعه شکستگی‌ها می‌باشد، به جز:

- (۱) تجمع منابع زیرزمینی
- (۲) ذخایر نفت و گاز
- (۳) تشکیل کانسنگ‌های گرمایی
- (۴) جابه‌جایی سنگ‌های دو طرف سطح درزه‌ها

پاسخ: گزینه ۴ (متوسط - خط به خط - ۱۱۰۶)



شکستگی‌های پوسته زمین، یکی از نشانه‌های پویایی زمین است. مطالعه آنها در هنگام ساخت جاده‌ها، سدها، تونل‌ها و سایر سازه‌های مهندسی اهمیت زیادی دارد. افزون بر آن، در تجمع آب‌های زیرزمینی و ذخایر نفت و گاز و تشکیل کانسنگ‌های گرمایی حائز اهمیت می‌باشد.

**گروه آموزشی ماز**

۹۸- موارد بیان شده در کدام گزینه‌ها از لحاظ درستی یا نادرستی با عبارت زیر مغایرت دارند؟

- الف: همه امواج لرزه‌ای، امواج خود را در یک راستای مشابه منتشر می‌کنند.
  - ب: همه امواجی که در داخل زمین منتشر می‌شوند، قابلیت عبور از محیط جامد را دارند.
  - ج: علت ثبت شدن موج P به عنوان اولین موج توسط لرزه نگار، توانایی عبور آن از سه نوع محیط مختلف است.
  - د: نوعی موج که ذرات را در یک مدار دایره‌ای به ارتعاش در می‌آورد، از نظر جهت حرکت شبیه امواج دریا است.
- (۱) الف و ج      (۲) ب و ج      (۳) الف و ب      (۴) ب و د

پاسخ: گزینه ۳ (سخت - مفهومی - ۱۱۰۶)



عبارت صورت سوال عبارتی نادرست است؛ چراکه عمق نفوذ و تاثیر امواج ریلی از عمق به سطح افزایش می‌یابد نه کاهش! پس اگر به دنبال عباراتی دارای مغایرت با این عبارت نادرست باشیم، باید در گزینه‌ها به دنبال عباراتی درست باشیم.



الف: درست؛ باتوجه به شکل‌های رسم شده برای امواج لرزه‌ای در صفحه ۹۴ کتاب درسی، راستای انتشار همه این امواج مشابه است. (برخلاف راستای ارتعاش آنها)

ب: درست؛ امواجی که در داخل زمین منتشر می‌شوند، امواج درونی (P و S) هستند که موج P از سه محیط جامد، مایع و گاز و موج S فقط از محیط جامد توانایی عبور دارد و از سیالات (مایع و گاز) عبور نمی‌کند.

ج: نادرست؛ باتوجه به متن کتاب درسی که می‌گوید:

«موج P بیشترین سرعت را دارد، به همین دلیل اولین موجی است که توسط دستگاه لرزه نگار ثبت می‌شود.»

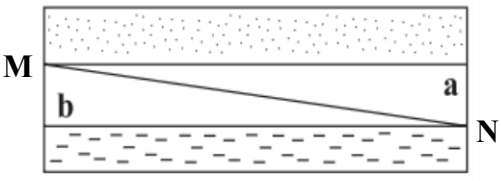
در می‌یابیم که علت ثبت شدن به عنوان اولین موج، بیشتر بودن سرعت آن نسبت به سایر امواج لرزه‌ای است و نه توانایی عبور آن از سه نوع محیط مختلف!

د: نادرست؛ جهت حرکت امواج ریلی پادساعتگرد و جهت حرکت امواج دریا ساعتگرد است.

**جمع‌بندی امواج لرزه‌ای**

امواج درونی: ✓ در کانون زمین‌لرزه ایجاد می‌شوند.	موج P (اولیه، طولی)	✓ بیشترین سرعت ✓ اولین موج ثبت شده توسط دستگاه لرزه‌نگار	✓ محیط‌های جامد، مایع و گاز عبور می‌کند ولی سرعت امواج در محیط‌های مختلف متفاوت است.
	موج S (ثانویه، عرضی)	✓ دومین موج ثبت شده توسط دستگاه لرزه‌نگار	✓ فقط محیط‌های جامد
	موج L (لاو)	✓ سومین موج ثبت شده توسط دستگاه لرزه‌نگار	
امواج سطحی: ✓ از برخورد امواج درونی با فصل مشترک لایه‌ها و سطح زمین ایجاد می‌شوند. ✓ عامل اصلی تخریب به شمار می‌روند.	موج R (ریلی)	✓ مانند حرکت امواج دریا ذرات را در یک مدار دایره‌ای به ارتعاش درمی‌آورد. ✓ در موج ریلی، جهت حرکت دایره‌ای مخالف جهت حرکت امواج دریاست. ✓ عمق نفوذ و تأثیر امواج ریلی مثل امواج دریا محدود است و از سطح به عمق کاهش پیدا می‌کند.	

۹۹- MN سطح گسل مقابل است که حاصل تنش فشاری می‌باشد. لایه‌های a و b به ترتیب متعلق به کدام دوره می‌توانند باشند؟



- (۱) پرمین - کربنیفر
- (۲) تریاس - پرمین
- (۳) کامبرین - دونین
- (۴) کربنیفر - کامبرین

پاسخ: گزینه ۳ (متوسط - ترکیبی - ۱۱۰۱ و ۱۱۰۶)



گسل باید از نوع معکوس باشد چون تحت تأثیر تنش فشاری قرار گرفته است، در گسل معکوس فرادیواره نسبت به فرودیواره به سمت بالا حرکت می‌کند. یعنی لایه قدیمی‌تر مقابل لایه جدیدتر قرار می‌گیرد، بنابراین باید لایه a قدیمی‌تر از لایه b باشد.

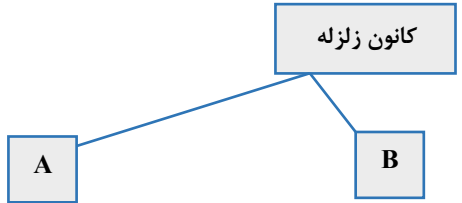
زمان‌های زمین‌شناسی

برای پاسخ‌گویی به سوالات این مبحث؛ جدول زمان‌های زمین‌شناسی در فصل ۱ را به خاطر داشته باشید. (پس بیا به بار دیگه مرور کنیم!)

دوران	دوره	رویداد زیستی
سنوزوئیک	کواترنری	انسان
	پالئوژن	تنوع پستانداران
	نئوژن	
مزوزوئیک	کرتاسه	انقراض دایناسورها نخستین گیاهان گل دار
	ژوراسیک	نخستین پرنده
	تریاس	نخستین پستاندار نخستین دوزیست
پالئوزوئیک	پرمین	انقراض گروهی
	کربنیفر	نخستین خزنده
	دونین	نخستین دوزیست
	سیلورین	نخستین گیاهان آونددار
	اردووسین	نخستین ماهی ها
	کامبرین	نخستین تریلوبیت

گروه آموزشی ماز

۱۰۰- چنانچه دو شهر A و B موقعیت مطابق با مرکز سطحی زلزله داشته باشند، کدام مورد درست است؟



- (۱) شدت زلزله در نقطه B کمتر است.
- (۲) بزرگی زلزله در شهر A نسبت به B بیشتر است.
- (۳) عدد مرکالی در نقطه A بیشتر است.
- (۴) عدد بزرگی در هر دو ایستگاه A و B یکسان است.

پاسخ: گزینه ۴ (متوسط - خط به خط - ۱۱۰۶)



عدد بزرگی (بزرگای) زلزله در تمام ایستگاه‌ها اعداد یکسانی هستند. زیرا ریشتر واحد بزرگی در تمام ایستگاه‌ها به یک روش محاسبه می‌شود، اما شدت زلزله در شهری که به مرکز سطحی نزدیک‌تر است، بیشتر است.

گروه آموزشی ماز

# ۵ راهکار برای کاهش استرس و اضطراب در زمان جمع‌بندی کنکور

با نزدیک شدن به زمان کنکور استرس و اضطراب دانش‌آموزان زیاد می‌شود، به صورت کلی این استرس طبیعی است. زحمت‌های چند سال شما قرار است در یک آزمون خلاصه شود و نمی‌توان گفت که این استرس طبیعی نیست. فقط باید مراقب باشید که این استرس نزدیک زمان کنکور مانع جمع‌بندی و تست‌زنی و کاهش ساعت مطالعه شما نشود.

## علائم اضطراب:

یک سری علائم مربوط به شرایط بدنی ما می‌شود. مانند: سرگیجه، مشکل در خوابیدن و بیدار شدن، ناخن جویدن، درد معده، سردرد و...  
یک سری علائم مربوط به روحیه می‌شود. مانند: بی‌حوصلگی، تنبلی کردن و عدم اجرای برنامه، احساس خستگی و خواب‌آلودگی و...

## علل استرس و اضطراب در ایام جمع‌بندی:

۱. عدم آمادگی کامل برای کنکور
  ۲. فراموشی مطالب
  ۳. نداشتن یک برنامه‌ریزی دقیق برای جمع‌بندی دروس
  ۴. توقع گرفتن یک نتیجه خوب و دل‌خواه
  ۵. تحت فشار خانواده و مسائل مربوط به خانواده
  ۶. تعداد سوالات غلط و نژده زیاد
- و...

## چگونه استرس خودمان را کاهش دهیم؟

### ۱. محیط مطالعه خود را سر و سامانی دهید!

گاهی اوقات دانش‌آموزان به محیط مطالعه‌شان توجهی ندارند و از تاثیرات آن بی‌خبرند. مکانی را که شما برای مطالعه در نظر می‌گیرید باید ساده و مرتب باشد. زمانی که جلوی دیدتان شلوغ باشد تمرکزتان روی مطالعه کاهش پیدا می‌کند و در نهایت سرعت مطالعه‌تان کاهش پیدا می‌کند.

### ۲. یک برنامه دقیق داشته باشید.

برای خودتان یک برنامه دقیق از مباحثی که قرار است جمع‌بندی کنید. لیست کارهایی که قرار است انجام بدهید در بیاورید.

در این برنامه ساعت خواب و بیداری خودتان را مشخص کنید. بهتر است ساعت خوابتان را نزدیک کنکور تغییر ندهید و طبق یک روتین پیش بروید.

کنار کارهایی که در لیست نوشته‌اید تیک بزنید تا اعتماد بنفستان حفظ شود و انگیزه بگیرید برای روزهای پایانی. در برنامه‌ریزی خودتان سعی کنید از آزمون‌های جمع‌بندی سال‌های گذشته‌ها و امتحان بهره‌گیری تا بتوانید تمام مباحث را مرور کنید و نگران فراموشی آن‌ها نباشید. در نهایت بعد از این آزمون‌ها به سراغ کنکورهای سال‌های اخیر بروید.

### ۳. ورزش کنید.

اول صبح قبل از اینکه به پای برنامه درسی بروید بهتر است کمی ورزش کنید. ورزش باعث ترشح هورمون دوپامین در بدن می‌شود و باعث می‌شود استرستان کاهش پیدا کند.

### ۴. تغذیه مناسبی داشته باشید.

در این ایام بهتر است از خوردن شیرینی‌جات و خوراکی‌هایی که مواد افزودنی دارند خودداری کنید. بهترین تغذیه در این ایام خوردن میوه‌جات و مغزهای بادام، گردو، پسته و... است. حتماً بطری آب در کنار خودتان قرار دهید تا مصرف آب را فراموش نکنید.

مصرف قهوه و کافئین را به به حداقل برسانید یا کلاً مصرف نکنید. چرا که خود کافئین باعث ایجاد استرس و اضطراب می‌شود.

### ۵. مصرف تلفن همراه را به حداقل برسانید!

سعی کنید خودتان را از حواشی پیرامون کنکور دور کنید. از مقایسه خودتان با دیگران خودداری کنید. در این بازه تمام تمرکزتان را بر روی دروس بگذارید تا در نهایت بتوانید بهترین استفاده را ببرید و نتیجه دلخواهتان را بگیرید.