

# آزمون



# کارنامه رتبه‌های بهرتر

رتبه‌های ا تا ۳۰۰۰



# جزوه



# فیلم



# مشاوره



www.  
arefonline.ir



مرکز مشاوره عارف





# گروه آزمایشی علوم تجربی

## آزمون ماز | پایه یازدهم



۲  
نیم سال دوم  
۸



ویژه دانش آموزان پایه یازدهم

دفترچه شماره ۱

پنجشنبه ۲۷ فروردین ماه ۱۴۰۵

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

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

### شیمی ۲

**در پی غذای سالم** (از ابتدای سرعت تولید یا مصرف مواد شرکت کننده در واکنش از دیدگاه کمی تا پایان فصل) **پوشاک، نیازی پایان ناپذیر** (از ابتدای فصل تا انتهای الیاف و درشت مولکول ها) صفحه های ۸۵ تا ۱۰۴

سهم در کنکور: ۳ سؤال

### فیزیک ۲

**مغناطیس و القای الکترومغناطیسی** (از میدان مغناطیسی حاصل از جریان الکتریکی تا ابتدای قانون لنز) صفحه های ۷۶ تا ۹۱

سهم در کنکور: ۳ سؤال

### زیست شناسی ۲

**تولیدمثل + تولیدمثل نهان دانگان** صفحه های ۱۰۲ تا ۱۳۳

سهم در کنکور: ۴ سؤال

### زمین شناسی

**زمین شناسی سلامت** (از ابتدای منشا بیماری های زمین زاد) **+ زمین شناسی و سازه های مهندسی** (تا ابتدای مکان مناسب برای سد) صفحه های ۸۲ تا ۱۰۰

سهم در کنکور: ۳ سؤال

### ریاضی ۲

**توابع نمایی و لگاریتمی + حد و پیوستگی** (تا پایان درس دوم) صفحه های ۱۰۵ تا ۱۳۶

سهم در کنکور: ۳ سؤال

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

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

### گام اول (گرم کردن با آزمون ۹ بهمن):

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

### گام دوم (شروع پرانرژی در بهمن و اسفند):

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

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

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

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

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

### گام پنجم (بهترین پایان برای سال تحصیلی):

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

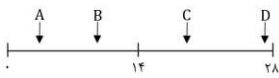


- ۱- مطابق مطلب کتاب درسی، کدام مورد درست است؟  
(۱) رگ‌های بند ناف از رگ‌های رحم بزرگ‌تر هستند.  
(۲) اندازه و تعداد زوائد در همه زوائد انگشتی برابر است.  
(۳) زه‌شامه (کوربون) در تشکیل بند ناف نقش دارند.  
(۴) چین‌خوردگی‌های جفت، محل اختلاط خون مادر و جنین است.
- ۲- در رابطه با تغذیه و حفاظت از جنین در پستانداران، کدام مورد ویژگی مشترک همه پستانداران است؟  
(۱) اندوخته کم تخمک به دلیل ارتباط خونی مادر و جنین  
(۲) متولدشدن جنین پس از رشد و نمو کامل در بدن مادر  
(۳) رشد جنین در داخل رحم و تغذیه توسط ساختار جفت  
(۴) تغذیه‌شدن نوزاد تازه متولدشده توسط غدد شیری مادر
- ۳- ریزوم در زنبق، ساقه تخصص یافته برای تولیدمثل غیرجنسی است. در رابطه با آن کدام مورد درست است؟  
(۱) همانند سیب‌زمینی، ساقه‌ای زیرزمینی محسوب می‌شود.  
(۲) همانند توت‌فرنگی، ساقه افقی آن بر روی خاک رشد می‌کند.  
(۳) همانند پیاز، برای تکثیر، آن را به قطعات جوانه‌دار تقسیم می‌کنند.  
(۴) همانند آلبالو، پایه‌های جدیدش را از محل جوانه‌های ساقه تولید می‌کند.
- ۴- در طی فرایند لقاح در بدن خانمی جوان و سالم، کدام اتفاق پیش از سایرین رخ می‌دهد؟  
(۱) آزاد شدن آنزیم‌های موجود در ساختار تارک‌تن (آکروزوم)  
(۲) وارد شدن هسته تک‌لاد زامه به درون سیتوپلاسم تخمک  
(۳) ایجاد دومین جسم قطبی در پی انجام نوعی تقسیم کاهشی  
(۴) تشکیل پوششی درون تخمک به‌منظور ممانعت از نفوذ زامه‌ها
- ۵- در خصوص توده یاخته‌ای مورولا، کدام عبارت نادرست است؟  
(۱) پوشش لقاحی کامل در اطراف آن وجود دارد.  
(۲) در انتهای باریک‌تر لوله رحم به وجود آمده است.  
(۳) از یاخته‌های هم‌اندازه و نزدیک به هم تشکیل شده است.  
(۴) در تشکیل پرده‌های محافظت‌کننده از جنین فاقد نقش است.
- ۶- کدام مورد برای تکمیل عبارت زیر نامناسب است؟  
«مطابق مطالب کتاب‌های درسی، هر جانور تخم‌گذاری که .....»  
(۱) تخم آن پوسته ضخیمی دارد، لقاح داخلی و اندوخته غذایی زیادی در تخمک دارد  
(۲) تخم خود را توسط خاک می‌پوشاند، دارای کلیه‌های توانمندی برای بازجذب آب است  
(۳) بر روی تخم‌های خود می‌خوابد، برای افزایش کارایی تنفسی خود از کیسه‌های هوادار استفاده می‌کند  
(۴) تخم را تا چند روز مانده به تولد در بدن خود نگه می‌دارد، نوزاد تازه متولدشده خود را با شیر تغذیه می‌کند

۷- کدام مورد در رابطه با گروه‌بندی انواع گیاهان، نادرست است؟

- (۱) فقط بعضی از گیاهان آونددار، دانه‌دار هستند.
- (۲) همه گیاهان بدون آوند، فاقد گل و دانه هستند.
- (۳) همه گیاهان بدون گل، جزء خزه‌ها یا سرخس‌ها هستند.
- (۴) فقط بعضی از گیاهان دانه‌دار، جزء فراوان‌ترین گیاهان روی زمین‌اند.

۸- با توجه به شکل مقابل که دوره جنسی زنی سالم و غیر باردار را نشان می‌دهد، کدام مورد درست است؟



- (۱) در حدود بخش A، فرایند تخمک‌زایی آغاز شده و یاخته‌هایی تک‌لاد ایجاد می‌شود.
- (۲) در حدود بخش B، از میزان چین‌خوردگی‌های دیواره و اندوخته خونی رحم کاسته می‌شود.
- (۳) کمی قبل از بخش C، میزان ترشح هورمون پروژسترون تحت تأثیر هورمون LH افزایش می‌یابد.
- (۴) در حدود بخش D، نوعی توده غیرفعال با اندازه کوچک‌تر از جسم زرد، در لوله رحمی دیده می‌شود.

۹- کدام گزینه، در ارتباط با آن دسته از یاخته‌هایی که در روز چهاردهم دوره جنسی از سطح تخمدان خارج می‌شوند، درست است؟

- (۱) همگی در صورت لقاح با اسپرم، تقسیم کاستمان ۲ را انجام می‌دهند.
- (۲) همگی در هسته خود، دارای کروموزوم‌هایی با دو نیمه یکسان می‌باشند.
- (۳) فقط یک دسته از آن‌ها، با حفره موجود در انبانک بالغ در تماس مستقیم می‌باشد.
- (۴) فقط یک دسته از آن‌ها، پیش از لقاح با پوشش لقاحی اطراف تخمک در تماس می‌باشد.

۱۰- کدام مورد در خصوص جانوران بکرزای مطرح شده در کتاب درسی است؟

- (۱) در همه آن‌ها، زاده از تقسیم تخمک تک‌لاد لقاح‌نیافته شکل می‌گیرد.
- (۲) فقط بعضی از آن‌ها، یاخته جنسی خود را با رشتان می‌سازند.
- (۳) در همه آن‌ها، جانور ماده فقط به تنهایی تولیدمثل می‌کند.
- (۴) فقط بعضی از آن‌ها، پرتوهای فرابنفش را دریافت می‌کند.

۱۱- با توجه به مطالب کتاب درسی، کدام عبارت درست است؟

- (۱) با توجه به تأثیر زیان‌بار بعضی داروها در زنان باردار، مصرف فقط بعضی از داروها باید با مشورت پزشک صورت گیرد.
- (۲) امواجی که در سونوگرافی به کمک دستگاه به درون بدن جنین فرستاده می‌شود، برای جنین هیچ ضرری ندارد.
- (۳) در سه ماهه دوم و سوم بارداری، جنین به سرعت رشد می‌کند و فعالیت بسیاری از اندام‌های آن آغاز می‌شود.
- (۴) متخصصان زنان و زایمان، با استفاده از صوت‌نگاری (سونوگرافی) زمان دقیق زایمان را مشخص می‌کنند.

۱۲- در خصوص ساختار دستگاه تولیدمثلی در زنی بالغ و ایستاده، کدام عبارت درست است؟

- (۱) بخش پهن‌تر لوله‌های فالوپ (لوله‌های رحم) به قسمت بالایی رحم متصل می‌باشند.
- (۲) در ابتدای ساختار واژن نسبت به انتهای آن، چین‌خوردگی‌هایی با اندازه بزرگ‌تر وجود دارند.
- (۳) سقف حفره درونی رحم، برخلاف سایر قسمت‌های تشکیل‌دهنده آن، فاقد دیواره چین‌خورده است.
- (۴) قسمتی از دیواره خارجی رحم که طناب پیوندی و ماهیچه‌ای به آن متصل است، ساختاری برآمده دارد.





- ۱۹- کدام ویژگی در خصوص همه دوقلوهایی که جنسیت یکسان دارند، درست است؟
- (۱) از تقسیم یک یاخته تخم ایجاد شده‌اند.
  - (۲) بندناف‌هایی با طول مشابه یکدیگر داشته‌اند.
  - (۳) در مقایسه با یکدیگر، دارای اثر انگشت متفاوتی می‌باشند.
  - (۴) در دوران جنینی مواد موردنیاز خود را از یک جفت مشترک دریافت می‌کنند.
- ۲۰- با توجه به مطالب کتاب درسی، در مراحل تولید گیاه با ویژگی مطلوب در فن کشت بافت، رخ دادن کدام موارد قابل انتظار است؟
- الف - گذاشتن بافت کامل گیاهی در محیط کشت  
 ب - ایجاد چندین ساقه برگ‌دار در مجاورت یکدیگر  
 ج - اتصال بخشی طویل و بی‌رنگ به نوعی توده زردرنگ  
 د - تشکیل توده‌ای از یاخته‌های بی‌شکل به دنبال کاستمان‌های متوالی
- (۱) «الف»، «ب»، «ج» و «د» (۲) «ب»، «ج» و «د» (۳) «ب» و «ج» (۴) «الف» و «د»
- ۲۱- وجود هورمونی در خون، اساس آزمایشی رایج و مطمئن برای تأیید بارداری است. در رابطه با این هورمون کدام مورد درست است؟
- (۱) وجود آن در ادرار اساس آزمایش بارداری با دقت کمتر از تست خونی است.
  - (۲) توسط پرده‌های حفاظت‌کننده جنین به خون مادر ترشح می‌شود.
  - (۳) سبب ترشح پروژسترون از جسم زرد تا پایان بارداری می‌شود.
  - (۴) باعث قاعدگی و تخمک‌گذاری منظم می‌شود.
- ۲۲- با توجه به مطالب کتاب درسی، مشاهده کدام مورد غیرممکن است؟
- (۱) خروج تخمک از پیکر جانور تولیدکننده آن
  - (۲) وجود اندوخته غذایی اندک در نوعی جانور تخم‌گذار
  - (۳) تولید یاخته‌های جنسی به وسیله تقسیم غیرکاهشی
  - (۴) وجود هر دو نوع دستگاه تولیدمثلی در بدن نوعی جانور
- ۲۳- با توجه به مطالب کتاب درسی، در ارتباط با مهم‌ترین پرده‌های محافظت‌کننده در اطراف جنین، کدام مورد عبارت زیر را به طور مناسب تکمیل می‌کند؟
- «نوعی پرده جنینی که .....»
- (۱) در حفظ جسم زرد نقش دارد، اطراف بند ناف را در برمی‌گیرد
  - (۲) به دیواره رحم می‌چسبد، حاوی رگ‌هایی است که خون مادر هم در آن جریان دارد
  - (۳) در تشکیل رابط بین جنین و رحم مؤثر است، در درون خود دارای مقدار مایع زیادی می‌باشد
  - (۴) در سطح دورتری از جنین واقع شده است، از یاخته‌هایی که فرایند جایگزینی توسط آن‌ها انجام می‌شود منشأ می‌گیرد
- ۲۴- ویژگی مشترک همه جانداران نر ماده (هرمافرودیت) مطرح شده در کتاب درسی کدام است؟
- (۱) تماس داشتن اندام‌های تولیدمثلی نر و ماده با یکدیگر
  - (۲) پیدایش زاده از طریق تقسیم‌شدن تخمک لقاح‌یافته
  - (۳) توانایی تولیدمثل بدون نیاز به جفت‌گیری
  - (۴) داشتن بدن بندبند و برگ‌مانند

- ۲۵- در رابطه با فناوری و تکثیر گیاهان به وسیله فن کشت بافت کدام مورد درست است؟  
 (۱) همه گیاهان حاصل از فن کشت بافت از نظر ظاهری و محتوای وراثتی یکسان اند.  
 (۲) مراحل ابتدایی آن تا قبل از تشکیل کال در محیطی کاملاً سترون انجام می شود.  
 (۳) از یاخته های بافت زمینه ای که معمولاً در زیر روپوست یافت می شوند، برای تکثیر استفاده می شود.  
 (۴) از اولین و دومین سطح سازمان یابی حیات می توان برای تولید یاخته های هم شکل در این روش استفاده کرد.
- ۲۶- به طور معمول، در خصوص اتفاقاتی که در فرایند زایمان طبیعی رخ می دهد، کدام عبارت نادرست است؟  
 (۱) قبل از شروع انقباض های رحم، هورمون اکسی توسین از هیپوفیز ترشح می شود.  
 (۲) بعد از افزایش میزان اکسی توسین خون، دردهای زایمان کاهش می یابد.  
 (۳) بعد از تولد نوزاد، جفت و ساختارهای مرتبط با آن خارج می شوند.  
 (۴) قبل از خروج دست و پای جنین، سر آن خارج می شود.
- ۲۷- با در نظر گرفتن انواع روش های تکثیر گیاهان به کمک بخش های رویشی، کدام گزینه درست است؟  
 (۱) فقط در یکی از آن ها، بخش جدا شده از گیاه والد درون خاک قرار می گیرد.  
 (۲) فقط در یکی از آن ها، گیاهانی با ویژگی های مشابه با گیاه والد ایجاد می شود.  
 (۳) در همه آن ها، سرعت ایجاد گیاه جدید نسبت به تولیدمثل جنسی کمتر می باشد.  
 (۴) در همه آن ها، با تقسیم و تمایز یاخته ها، برگ، ساقه و ریشه جدید تشکیل می شود.
- ۲۸- گروهی از جانوران تخمکی با اندوخته غذایی اندک دارند. کدام مورد یا موارد در رابطه با این جانوران درست است؟  
 الف - در همه آن ها، دوره جنینی کوتاه است.  
 ب - فقط بعضی از آن ها، تخمک دارای دیواره چسبناک و ژله ای دارند.  
 ج - فقط بعضی از آن ها، برای محافظت از تخم خود، آن را با خاک می پوشانند.  
 د - در همه آن ها، تا چند روز، مواد مورد نیاز جنین از اندوخته غذایی تخمک تأمین می شود.  
 (۱) «الف»، «ب» و «ج» (۲) «الف» و «ج» (۳) «ب»، «ج» و «د» (۴) «ب» و «د»
- ۲۹- با توجه به تولیدمثل غیرجنسی و فرایندهای مرتبط با آن در گیاهان دولپه، کدام عبارت درست است؟  
 (۱) در آلبالو همانند سیب زمینی، پایه های جدید در محل جوانه ها تشکیل می شوند.  
 (۲) در شلغم همانند چغندر قند، اندام زیرزمینی به علت ذخیره ماده غذایی متورم شده است.  
 (۳) در توت فرنگی، هر ساختار تمایز یافته برای تولیدمثل، به صورت افقی روی خاک رشد می کند.  
 (۴) در پیاز خوراکی، هر ساقه زیرزمینی کوتاه و تکمه مانند در تشکیل بیش از یک گیاه جدید نقش دارد.
- ۳۰- مطابق با مطلب کتاب درسی، چند مورد عبارت زیر را به نادرستی تکمیل می کند؟  
 «به طور معمول هر جانوری که .....»  
 الف - گامت های خود را در آب آزاد می کند، دوره جنینی بلند دارد  
 ب - گاهی به تنهایی تولیدمثل می کند، تخمک آن بدون لقاح تقسیم می شود  
 ج - هر دو نوع دستگاه تولیدمثلی را دارد، بدون نیاز به جانور دیگر تولیدمثل می کند  
 د - برای لقاح نیازمند دستگاه تولیدمثل با اندام های تخصص یافته است، خشکی زی است  
 (۱) ۱ (۲) ۲ (۳) ۳ (۴) ۴



# گروه آزمایشی علوم تجربی

## آزمون ماز پایه یازدهم



۲/۸ نیمسال دوم



ویژه دانش آموزان پایه یازدهم

دترچه شماره ۲

پنجشنبه ۲۷ فروردین ماه ۱۴۰۵

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

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

### شیمی ۲

**در پی غذای سالم** (از ابتدای سرعت تولید یا مصرف مواد شرکت کننده در واکنش از دیدگاه کمی تا پایان فصل) **پوشاک، نیازی پایان ناپذیر** (از ابتدای فصل تا انتهای الیاف و درشت مولکول ها) صفحه های ۸۵ تا ۱۰۴

سهم در کنکور: ۳ سؤال

### فیزیک ۲

**مغناطیس و القای الکترومغناطیسی** (از میدان مغناطیسی حاصل از جریان الکتریکی تا ابتدای قانون لنز) صفحه های ۷۶ تا ۹۱

سهم در کنکور: ۳ سؤال

### زیست شناسی ۲

**تولیدمثل + تولیدمثل نهان دانگان** صفحه های ۱۰۲ تا ۱۳۳

سهم در کنکور: ۴ سؤال

### زمین شناسی

**زمین شناسی سلامت** (از ابتدای منشا بیماری های زمین زاد) **+ زمین شناسی و سازه های مهندسی** (تا ابتدای مکان مناسب برای سد) صفحه های ۸۲ تا ۱۰۰

سهم در کنکور: ۳ سؤال

### ریاضی ۲

**توابع نمایی و لگاریتمی + حد و پیوستگی** (تا پایان درس دوم) صفحه های ۱۰۵ تا ۱۳۶

سهم در کنکور: ۳ سؤال

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

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

### گام اول (گرم کردن با آزمون ۹ بهمن):

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

### گام دوم (شروع پرانرژی در بهمن و اسفند):

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

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

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

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

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

### گام پنجم (بهترین پایان برای سال تحصیلی):

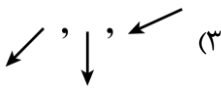
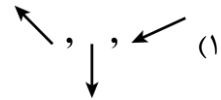
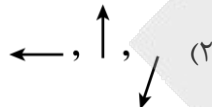
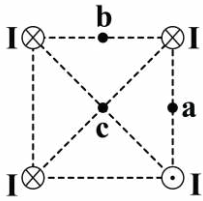
تکمیل یادگیری و جمع بندی کامل برای ورود پر قدرت به سال تحصیلی بعد؛ آزمون جامع کل پایه در ۲۸ خرداد ماه



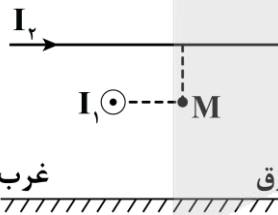
۳۱- بزرگی میدان مغناطیسی حاصل از یک سیم حامل جریان الکتریکی با مقدار جریان سیم، رابطه..... و با فاصله از سیم، رابطه..... دارد.

(۱) مستقیم و مستقیم (۲) مستقیم و معکوس (۳) معکوس و مستقیم (۴) معکوس و معکوس

۳۲- در شکل زیر، چهار سیم بلند و موازی حامل جریان الکتریکی  $I$  که همگی عمود بر صفحه‌اند، در رأس‌های یک مربع قرار گرفته‌اند. جهت میدان مغناطیسی برآیند در نقاط  $a$ ،  $b$  و  $c$  به ترتیب از راست به چپ در کدام گزینه به درستی نشان داده شده است؟ (نقاط  $a$  و  $b$  در وسط اضلاع مربع و نقطه  $c$  در مرکز مربع است.)



۳۳- مطابق شکل زیر، دو سیم مستقیم و بلند حامل جریان‌های  $I_1$  و  $I_2$  در ارتفاع معینی از سطح زمین قرار دارند. نقطه  $M$  دقیقاً در سمت راست سیم حامل جریان  $I_1$  و در پایین سیم حامل جریان  $I_2$  قرار دارد. اگر بزرگی میدان مغناطیسی حاصل از سیم‌های  $I_1$  و  $I_2$  در محل نقطه  $M$  به ترتیب از راست به چپ برابر با  $1G$  و  $3G$  باشد، بزرگی میدان مغناطیسی برآیند در نقطه  $M$  چند گاوس است؟ (میدان مغناطیسی زمین را  $0.45G$  و به سمت شمال فرض کنید.)



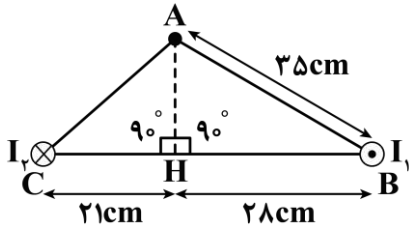
(۲)  $\frac{9}{5}$   
 (۴)  $\frac{6}{5}$

(۱)  $\frac{7}{4}$   
 (۳)  $\frac{5}{4}$

محل انجام محاسبات

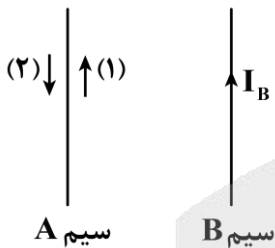
۳۴- دو سیم موازی بسیار بلند حامل جریان های  $I_1$  و  $I_2$ ، مطابق شکل زیر عمود بر صفحه قرار دارند و بزرگی میدان مغناطیسی حاصل از هر یک از این سیمها در نقطه A برابر با  $5T$  است. زاویه ای که بردار برایند میدانهای مغناطیسی حاصل از سیمهای حامل جریانهای  $I_1$  و  $I_2$  در نقطه A با خط AH می سازد، چند درجه است؟

$(\sin 37^\circ = \cos 53^\circ = 0/6)$



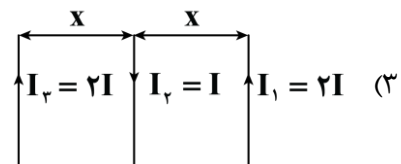
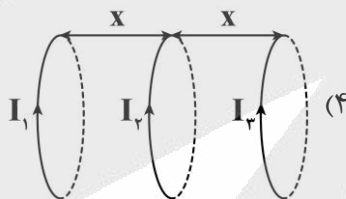
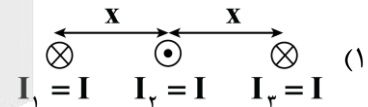
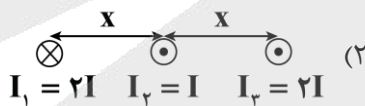
- ۴ (۱)
- ۵ (۲)
- ۶ (۳)
- ۱۲ (۴)

۳۵- مطابق شکل زیر، دو سیم بلند و موازی A و B که حامل جریان هستند، در یک صفحه قرار دارند. بزرگی میدان مغناطیسی حاصل از جریان سیم B در محل سیم A برابر با  $50mG$  بوده و بر  $1/5m$  از سیم A از طرف سیم B نیروی جاذبه ای به بزرگی  $6 \times 10^{-6} N$  وارد می شود. جریان عبوری از سیم A چند آمپر و در چه جهتی است؟



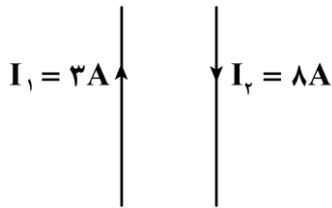
- (۱) ۰/۸ و در جهت (۱)
- (۲) ۰/۶ و در جهت (۱)
- (۳) ۰/۶ و در جهت (۲)
- (۴) ۰/۸ و در جهت (۲)

۳۶- در هر کدام از گزینه های زیر، سیم های حامل جریان با طول برابر در فاصله های یکسانی از یکدیگر قرار دارند. در کدام گزینه برایند نیروهای مغناطیسی وارد بر هر سه سیم یا حلقه حامل جریان، صفر است؟



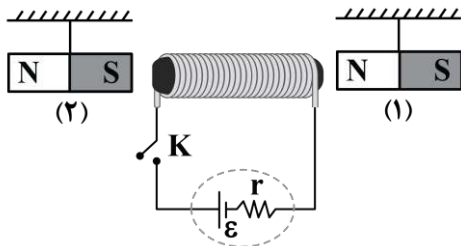
محل انجام محاسبات

۳۷- در شکل زیر، دو سیم بلند و موازی حامل جریان با طول یکسان در یک صفحه قرار دارند. اگر بزرگی میدان مغناطیسی حاصل از سیم حامل جریان  $I_1$  در محل سیم حامل جریان  $I_2$  برابر با  $45 \text{ }^\circ\text{G}$  باشد، بزرگی میدان مغناطیسی حاصل از سیم حامل جریان  $I_2$  در محل سیم حامل جریان  $I_1$  چند تسلا است؟



- (۱)  $1200$
- (۲)  $0/12$
- (۳)  $1680$
- (۴)  $0/168$

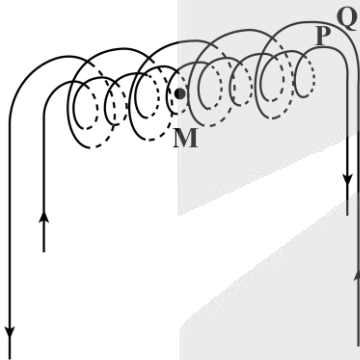
۳۸- در شکل زیر، با وصل کردن کلید  $K$ ، کدام یک از اتفاقات زیر رخ می‌دهد؟



- (۱) آهنربای میله‌ای (۱) به طرف سیملوله جذب شده و آهنربای میله‌ای (۲) از سیملوله دفع می‌شود.
- (۲) هر دو آهنربای میله‌ای (۱) و (۲) جذب سیملوله می‌شوند.
- (۳) آهنربای میله‌ای (۱) از سیملوله دفع شده و آهنربای میله‌ای (۲) به طرف سیملوله جذب می‌شود.
- (۴) هر دو آهنربای میله‌ای (۱) و (۲) از سیملوله دفع می‌شوند.

۳۹- در شکل زیر، دو سیملوله آرمانی  $P$  و  $Q$  هم‌محور بوده و طول یکسانی دارند. اگر تعداد حلقه‌های سیملوله  $Q$ ،  $\frac{5}{4}$

برابر تعداد حلقه‌های سیملوله  $P$  باشد، آن‌گاه باید جریان عبوری از سیملوله  $Q$ ، چند برابر جریان عبوری از سیملوله  $P$  باشد تا برابری میدان‌های مغناطیسی حاصل از دو سیملوله در نقطه  $M$  (روی محور دو سیملوله) صفر باشد؟

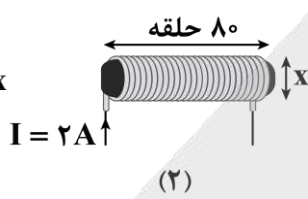
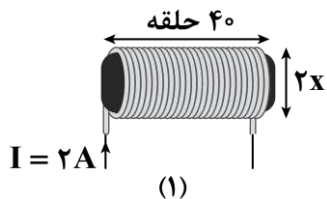


- (۱)  $\frac{5}{4}$
- (۲)  $\frac{1}{4}$
- (۳)  $4$
- (۴)  $\frac{4}{5}$
- (۵)  $5$

محل انجام محاسبات

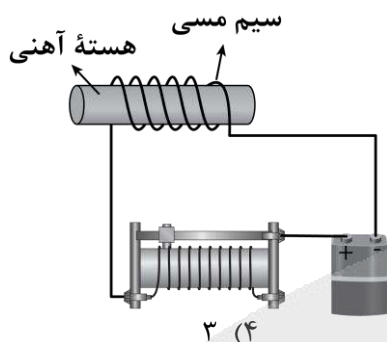


۴۰- مطابق شکل زیر، با سیمی به قطر مقطع یکنواخت  $D$  دو سیملوله آرمانی و منظم ساخته‌ایم. به طوری که در هر دو حالت، حلقه‌ها بدون فاصله کنار هم قرار دارند. از هر دو سیملوله جریان  $2A$  عبور می‌دهیم. اگر بزرگی میدان مغناطیسی درون سیملوله (۱) برابر با  $400G$  باشد، بزرگی میدان مغناطیسی سیملوله (۲) درون آن چند گاوس است؟ (میدان مغناطیسی داخل هر دو سیملوله را یکنواخت فرض کنید).



- ۲۵۰ (۱)
- ۴۰۰ (۲)
- ۵۰۰ (۳)
- ۸۰۰ (۴)

۴۱- با توجه به مدار شکل زیر، در چه تعداد از عبارات زیر، بزرگی میدان مغناطیسی داخل سیملوله افزایش می‌یابد؟



- الف- لغزنده را به سمت راست حرکت دهیم.
  - ب- به جای سیم مسی ( $\rho_{\text{مس}} = 1/7 \times 10^{-8} \Omega \cdot m$ ) از یک سیم نقره‌ای ( $\rho_{\text{نقره}} = 1/6 \times 10^{-8} \Omega \cdot m$ ) با همان طول و سطح مقطع استفاده کنیم.
  - ج- هسته آهنی سیملوله را از آن خارج کنیم.
  - د- حلقه‌های سیملوله را به هم نزدیک کنیم.
- (۱) صفر (۲) ۱ (۳) ۲ (۴) ۳

۴۲- چه تعداد از عبارات زیر نادرست است؟

- الف- اتم‌های مواد فرومغناطیسی و دیامغناطیسی، به طور ذاتی دارای خاصیت مغناطیسی هستند.
- ب- دو قطبی‌های مغناطیسی مواد پارامغناطیسی به صورت کاتوره‌ای سمت‌گیری کرده‌اند و در حضور میدان مغناطیسی خارجی قوی، خاصیت مغناطیسی ضعیف و دائمی پیدا می‌کنند.
- ج- برای هسته یک آهنربای الکتریکی از مواد فرومغناطیسی نرم مانند فولاد استفاده می‌شود.

- (۱) صفر (۲) ۱ (۳) ۲ (۴) ۳

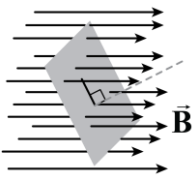
محل انجام محاسبات



۴۳- اتم‌های مواد اشاره شده در کدام گزینه، دارای دوقطبی خالص نیستند ولی حضور میدان مغناطیسی خارجی، می‌تواند سبب القای دوقطبی‌های مغناطیسی در خلاف جهت میدان مغناطیسی خارجی شود؟

- (۱) مس، سدیم و نیکل  
 (۲) مس، اکسیژن و کبالت  
 (۳) مس، نقره و سرب  
 (۴) نقره، سرب و اکسید نیتروژن

۴۴- مطابق شکل زیر، قاب رسانای مستطیلی شکلی به مساحت  $8\text{cm}^2$ ، درون میدان مغناطیسی یکنواخت  $\vec{B}$  به بزرگی  $2500\text{G}$  قرار دارد. اگر شار مغناطیسی گذرنده از این قاب برابر با  $0.16\text{mWb}$  باشد، زاویه بین قاب و خطوط میدان مغناطیسی چند درجه است؟ ( $\sin 37^\circ = 0.6$ )



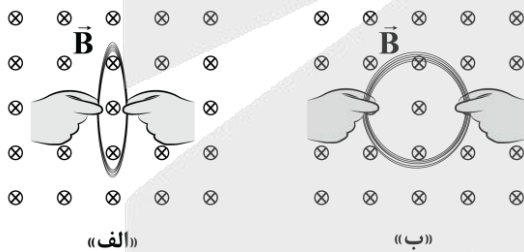
- (۱) ۳۰  
 (۲) ۳۷  
 (۳) ۵۳  
 (۴) ۶۰

۴۵- از یک سیم مسی به طول  $1\text{m}$ ، سیملوله‌ای آرمانی به طول  $20\text{cm}$  با حلقه‌های نزدیک به هم چنان طراحی شده است که جریان بیشینه‌ای به شدت  $1/5\text{A}$  می‌تواند از آن عبور کند. اگر با عبور این جریان از سیملوله، اندازه میدان مغناطیسی درون سیملوله برابر با  $1/8\text{G}$  شود، با فرض این که میدان مغناطیسی داخل سیملوله یکنواخت باشد، شار

مغناطیسی عبوری از هر حلقه آن چند واحد SI می‌شود؟ ( $\mu_0 = 12 \times 10^{-7} \frac{\text{T.m}}{\text{A}}$ ,  $\pi = 3$ )

- (۱)  $6 \times 10^{-6}$   
 (۲)  $6 \times 10^{-5}$   
 (۳)  $3/75 \times 10^{-6}$   
 (۴)  $3/75 \times 10^{-5}$

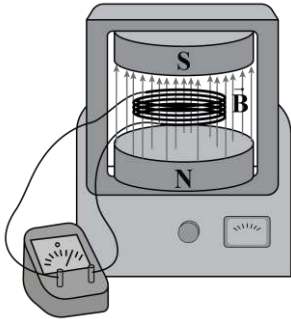
۴۶- حلقه‌ای رسانا به مساحت  $15\text{cm}^2$  مطابق شکل «الف»، درون میدان مغناطیسی یکنواخت  $\vec{B}$  به بزرگی  $0.08\text{T}$  قرار دارد. اگر مطابق شکل «ب» و بدون تغییر میدان مغناطیسی  $\vec{B}$ ، مساحت حلقه را در مدت زمان  $0.5\text{s}$  به  $25\text{cm}^2$  برسانیم، آهنگ تغییر شار مغناطیسی عبوری از حلقه در این مدت چند واحد SI می‌شود؟



- (۱)  $1/6 \times 10^{-3}$   
 (۲)  $0.16 \times 10^{-4}$   
 (۳)  $1/6 \times 10^{-2}$   
 (۴)  $0.16 \times 10^{-3}$

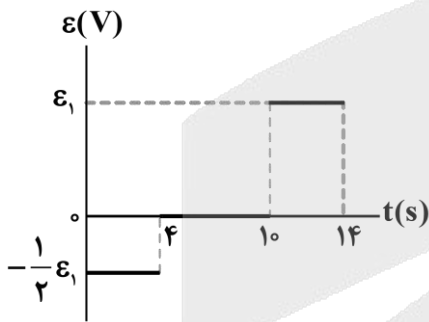
محل انجام محاسبات

۴۷- پیچهای رسانا شامل ۵۰۰ حلقه که مساحت هر حلقه آن  $20\text{cm}^2$  است، بین قطبهای یک آهنربای الکتریکی قرار گرفته است. مقاومت الکتریکی پیچه  $1\ \Omega$  بوده و خطوط میدان مغناطیسی آهنربای الکتریکی بر سطح پیچه عمودند. اگر میدان در مدت زمان  $0/15\text{s}$  از  $0/18\text{T}$ ، رو به بالا به  $0/12\text{T}$ ، رو به پایین برسد، اندازه نیروی محرکه القایی متوسط و اندازه جریان القایی متوسط در پیچه بر حسب SI، به ترتیب از راست به چپ در کدام گزینه به درستی آمدهاند؟



- (۱) ۱ و  $0/1$
- (۲) ۲ و  $0/2$
- (۳) ۳ و  $0/3$
- (۴) ۴ و  $0/4$

۴۸- شکل زیر، نمودار نیروی محرکه القایی بر حسب زمان در یک پیچه با  $50$  حلقه و مقاومت الکتریکی  $6\ \Omega$  را نشان می‌دهد. اگر اندازه نیروی محرکه القایی متوسط در پیچه در بازه زمانی  $t=0$  تا  $t=1\text{s}$  برابر با  $12\text{V}$  باشد، تعداد الکترون‌های القایی شارش یافته در پیچه در بازه زمانی  $t=1\text{s}$  تا  $t=14\text{s}$  چقدر است؟ ( $e=1/6 \times 10^{-19}\text{C}$ )

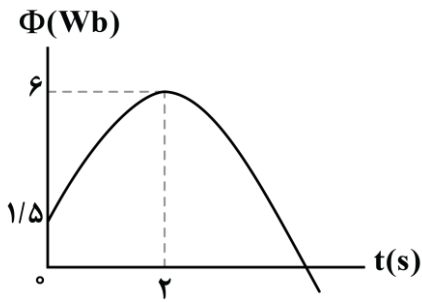


- (۱)  $5 \times 10^{20}$
- (۲)  $5 \times 10^{19}$
- (۳)  $2/5 \times 10^{20}$
- (۴)  $2/5 \times 10^{19}$

محل انجام محاسبات

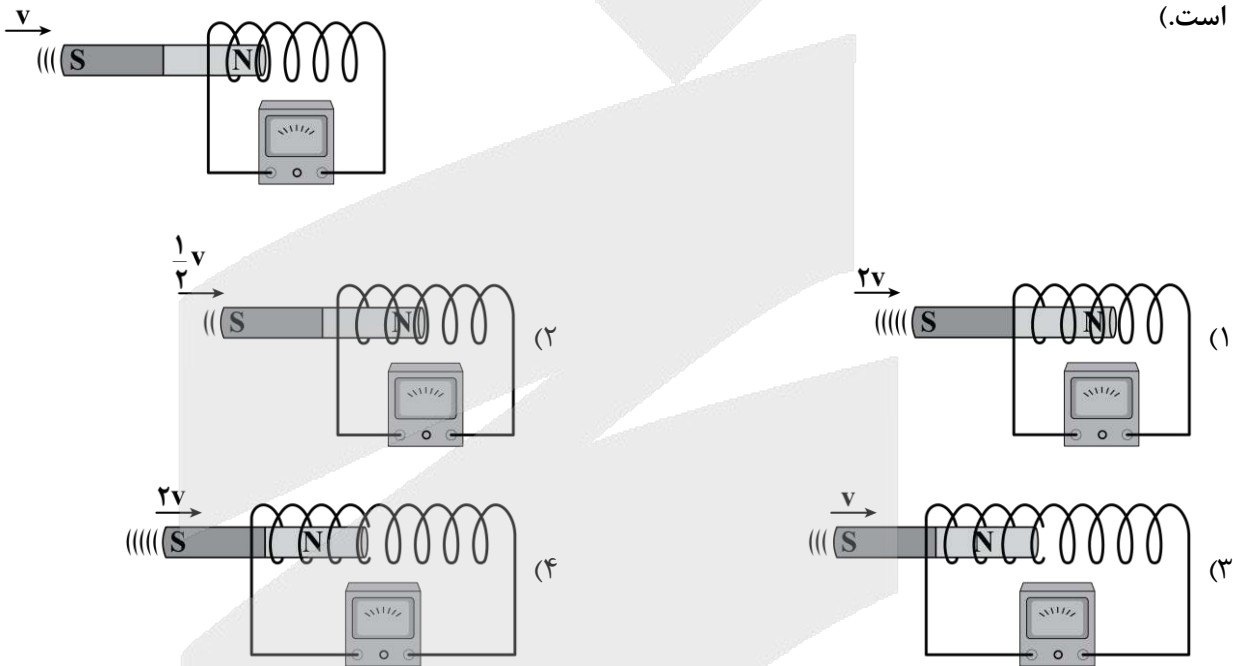


۴۹- نمودار شار مغناطیسی عبوری از حلقه‌ای رسانا مطابق سهمی نشان داده شده در شکل زیر است. بزرگی نیروی محرکه القایی متوسط در این حلقه در بازه زمانی  $t = 2s$  تا  $t = 4s$  چند ولت است؟



- (۱)  $1/5$
- (۲)  $4/5$
- (۳)  $2/25$
- (۴)  $0/75$

۵۰- مطابق شکل زیر، آهنربایی میله‌ای را با تندی ثابت  $v$  وارد یک سیم‌لوله می‌کنیم و ولت‌سنج حساس، نیروی محرکه القایی در سیم‌لوله را نشان می‌دهد. تغییرات نشان داده شده در کدام یک از گزینه‌ها، باعث بیشترین افزایش در مقدار نشان داده شده توسط ولت‌سنج حساس می‌شود؟ (آهنرباها مشابه بوده و مساحت حلقه‌ها در تمام سیم‌لوله‌ها یکسان است.)



محل انجام محاسبات

۵۱- کدام یک از مطالب زیر درست است؟

- (۱) همه درشت مولکول‌ها، پلیمر هستند.
- (۲) ذرات سازنده همه بسپارها، مولکول‌ها هستند.
- (۳) نیروی بین مولکولی در آب قوی‌تر از روغن زیتون است.
- (۴) هیچ ماده با تعداد اتم کم در یک مولکول، حالت جامد ندارد.

۵۲- کدام مورد درست است؟

- (۱) الیافی که دومین فراوانی را در بین الیاف تولیدشده در جهان دارند، در تهیهٔ رویهٔ مبلی، پرده و گاز استریل استفاده می‌شوند.
- (۲) انسان با بهره‌مندی از هوش و تجربه‌های برگرفته از طبیعت توانست نخستین پوشش خود را از بافت‌های گیاهی تهیه کند.
- (۳) در سال ۲۰۱۴ میلادی نزدیک به صد میلیون تن الیاف ساختگی در جهان تولید و مصرف شده است.
- (۴) روند تولید الیاف پلی‌استری همانند الیاف پشمی در طی سال‌های اخیر، افزایشی بوده است.

۵۳- کدام یک از موارد زیر نادرست هستند؟

- الف - حدود نیمی از لباس‌های تولیدی در جهان از پنبه تهیه می‌شود.
- ب - آب، اتان، کربن مونوکسید و آلومینیم اکسید، جزء مواد مولکولی هستند.
- ج - نشاستهٔ گندم و انسولین درشت مولکول بوده و دارای واحدهای تکرارشونده در ساختار خود هستند.
- د - هر مولکول سلولز از اتصال شمار بسیار زیادی مولکول گلوکز ایجاد شده و شمار اتم‌های هر مولکول گلوکز، بسیار زیاد است.

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

۵۴- اگر مراحل تولید لباس از الیاف آن به صورت زیر باشد، به ترتیب نام مادهٔ B و نام فرایند A کدام است؟

الیاف  $\xleftarrow{\text{ریسندگی}} B \leftarrow X \leftarrow \text{پارچهٔ آمادهٔ استفاده} \xleftarrow{A} \text{لباس}$

(۱) نخ - بافندگی (۲) پارچهٔ خام - بافندگی (۳) نخ - دوزندگی (۴) پارچهٔ خام - دوزندگی

۵۵- کدام یک از مطالب زیر در مورد اکسیدهای گوگرد نادرست است؟

- (۱) یکی از عوامل باران اسیدی، اکسیدی با تعداد اتم‌های اکسیژن بیشتر است.
- (۲) میانگین آنتالپی پیوندهای میان گوگرد و اکسیژن در گوگرد دی‌اکسید بیشتر است.
- (۳) نسبت شمار جفت الکترون‌های پیوندی به ناپیوندی در گوگرد دی‌اکسید کمتر است.
- (۴) اگر واکنش  $2SO_3 + O_2 \rightarrow 2SO_4$  گرماده باشد، گوگرد تری‌اکسید پایدارتر است.

۵۶- مقداری نیتروژن دی‌اکسید در یک ظرف سر بسته به عناصر سازنده تجزیه می‌شود. اگر سرعت متوسط مصرف  $NO_2$  در ۱۰۰ ثانیه آغازین واکنش برابر  $1/8$  مول بر دقیقه باشد، در پایان ثانیه صدم، چند مولکول نیتروژن در ظرف واکنش وجود دارد؟

(۱)  $1/8.06 \times 10^{23}$  (۲)  $9/0.3 \times 10^{23}$  (۳)  $1/8.06 \times 10^{24}$  (۴)  $9/0.3 \times 10^{24}$

محل انجام محاسبات



۵۷- در یک واکنش شیمیایی، مواد گازی  $A$ ،  $B$  و  $X$  شرکت دارند و رابطه  $\frac{\Delta n(A)}{\Delta t} = -\frac{\Delta n(B)}{\Delta t} = \frac{\Delta n(X)}{\Delta t}$  واکنش  $\bar{R}$  در آن برقرار است. اگر پس از گذشت ۷۰ ثانیه از ابتدای واکنش ۷۸/۴ لیتر فراورده در شرایط استاندارد تولید شود، سرعت متوسط واکنش در طول این بازه زمانی برابر چند مول بر دقیقه است؟

- (۱) ۳ (۲) ۱/۵ (۳) ۰/۷۵ (۴) ۰/۵

۵۸- ۷۲ گرم گاز گوگرد دی‌اکسید مطابق واکنش  $2SO_2(g) + O_2(g) \rightarrow 2SO_3(g)$  می‌سوزد. اگر پس از گذشت ۵۰ ثانیه از ابتدای واکنش، جرم گاز گوگرد دی‌اکسید باقی‌مانده با جرم گاز تولیدشده برابر شود، سرعت متوسط واکنش در طول این بازه زمانی برابر با چند مول بر دقیقه است؟ ( $O = ۱۶, S = ۳۲: g.mol^{-1}$ )

- (۱) ۰/۱۵ (۲) ۰/۳ (۳) ۰/۶ (۴) ۱/۲

۵۹- کدام یک از مطالب زیر درست است؟

- (۱) با اکسایش هر مول چربی موجود در کوهان شتر، ۱۱۴ مول  $CO_2$  تولیدشده و آب و انرژی مورد نیاز حیوان تأمین می‌شود.  
 (۲) در برخی واکنش‌ها سرعت انجام واکنش برابر با سرعت تولید یا مصرف هیچ‌یک از مواد شرکت‌کننده در واکنش نخواهد بود.  
 (۳) استفاده از بازدارنده در یک واکنش شیمیایی سرعت واکنش و در نتیجه مقدار نهایی فراورده‌های تولیدشده را کاهش می‌دهد.  
 (۴) اگر فردی نیاز فوری به انرژی داشته باشد، خوردن ماده غذایی چرب نسبت به ماده غذایی پر کربوهیدرات برای او مناسب‌تر است.  
 ۶۰- یکی از الگوهای کاهش ردپای غذا ..... بوده که با اصل ..... از اصول شیمی سبز همخوانی بیشتری دارد.

(۱) استفاده از غذاهای بومی و فصلی - کاهش مصرف انرژی

(۲) استفاده از غذاهای بومی و فصلی - کاهش تولید زباله و پسماند

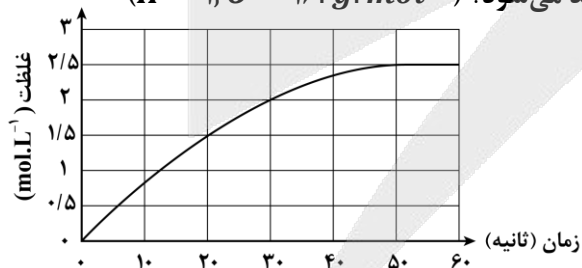
(۳) کاهش مصرف گوشت و لبنیات - کاهش مصرف انرژی

(۴) کاهش مصرف گوشت و لبنیات - کاهش تولید زباله و پسماند

۶۱- در واکنش کلسیم اکسید با ۲/۵ مول گاز کربن دی‌اکسید در یک ظرف سر بسته، هر دقیقه فشار گاز ۲۰ درصد کاهش می‌یابد. سرعت متوسط مصرف کلسیم اکسید در مجموع دقیقه دوم و سوم این واکنش برابر چند میلی‌گرم بر ثانیه است؟ ( $O = ۱۶, Ca = ۴۰: g.mol^{-1}$ )

- (۱) ۳۳۶ (۲) ۴۲۰ (۳) ۶۷۲ (۴) ۸۴۰

۶۲- واکنش  $NH_4NO_3(s) \rightarrow N_2O(g) + 2H_2O(l)$  در یک ظرف ۴ لیتری انجام شد. اگر نمودار زیر مربوط به یکی از مواد شرکت‌کننده در واکنش باشد، سرعت متوسط واکنش از ابتدا تا انتهای واکنش برابر با چند مول بر ثانیه بوده و پس از گذشت چند ثانیه از ابتدای واکنش ۲۱۶ گرم آب تولید می‌شود؟ ( $H = ۱, O = ۱۶: g.mol^{-1}$ )



- (۱) ۲۰ - ۰/۲

- (۲) ۲۰ - ۰/۱

- (۳) ۳۰ - ۰/۲

- (۴) ۳۰ - ۰/۱

محل انجام محاسبات



۶۳- فرایند انحلال نمک ..... در آب ..... بوده و از این نمک در تولید بسته ..... مناسب برای درمان آسیب دیدگی ورزشکاران استفاده می‌شود.

(۱) کلسیم کلرید - گرماگیر - سرمازا

(۲) کلسیم کلرید - گرماده - سرمازا

(۳) آمونیوم نیترات - گرماده - سرمازا

(۴) آمونیوم نیترات - گرماگیر - سرمازا

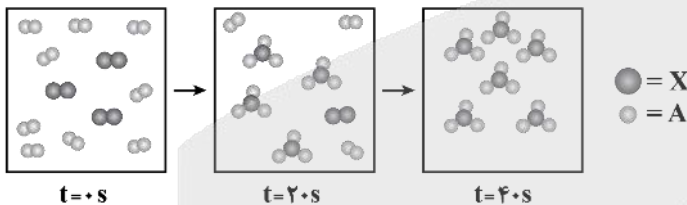
۶۴- ۴۲۰ گرم سدیم هیدروژن کربنات در یک ظرف مطابق واکنش  $2NaHCO_3(s) \rightarrow Na_2CO_3(s) + CO_2(g) + H_2O(g)$

تجزیه می‌شود. جدول زیر، جرم جامد درون ظرف را در طی انجام واکنش نشان می‌دهد. نسبت سرعت متوسط واکنش در ۳۰ ثانیه اول در مقیاس مول بر دقیقه به سرعت متوسط مصرف سدیم هیدروژن کربنات در ۲۰ ثانیه پایانی در مقیاس مول بر ثانیه کدام است؟ ( $H = 1, C = 12, O = 16: g. mol^{-1}$ )

زمان (s)	۰	۱۰	۲۰	۳۰	۴۰	۵۰	۶۰
جرم جامد (g)	۴۲۰	۳۵۸	۳۲۰/۸	۲۹۶	۲۸۰/۵	۲۶۸/۱	۲۶۵

(۱) ۳۲۰ (۲) ۲۵۰ (۳) ۱۶۰ (۴) ۱۲۵

۶۵- واکنش موازنه نشده  $X_2(g) + A_2(g) \rightarrow XA_2(g)$  مطابق شکل زیر در یک ظرف ۲ لیتری انجام می‌شود. سرعت متوسط مصرف گاز  $A_2$  در ۲۰ ثانیه اول واکنش برابر با چند مول بر لیتر بر ثانیه بوده و سرعت متوسط واکنش از ابتدا تا انتهای واکنش برابر با چند مول بر دقیقه



است؟ (هر ذره معادل ۰/۱ مول است.)

(۱) ۰/۴۵ - ۰/۰۳

(۲) ۰/۴۵ - ۰/۰۱۵

(۳) ۰/۲۲۵ - ۰/۰۳

(۴) ۰/۲۲۵ - ۰/۰۱۵

۶۶- چند مورد از مطالب زیر در مورد کلسترول درست است؟

الف - یک ماده آروماتیک محسوب می‌شود.

ب - در ساختار هر مولکول آن ۴ حلقه شش کربنی وجود دارد.

ج - ماده‌ای است که در غذاهای گیاهی وجود دارد و موجب سکنه می‌شود.

د - یک الکل سیرنشده است که مقدار اضافی آن در رگ‌ها رسوب می‌کند.

ه - ضعیف‌ترین و قوی‌ترین پیوند کووالانسی در ساختار این ماده، بین اتم‌های یک عنصر برقرار هستند.

(۱) ۱ (۲) ۲ (۳) ۳ (۴) ۴

محل انجام محاسبات

۶۷- کدام یک از موارد زیر نادرست است؟

(۱) میوه‌ها و سبزیجات حاوی ترکیب‌های آلی سیرنشده‌ای به نام ریزمغذی‌ها هستند که در حفظ سلامت بافت‌ها و اندام‌ها دخالت دارند.

(۲) در سال ۲۰۴۰ با الگوی مصرفی کنونی، مساحتی حدود دو برابر مساحت کره زمین برای تأمین غذا مورد نیاز است.

(۳) تهیه غذا بیشترین عامل تولید گازهای گلخانه‌ای پس از سوختن سوخت‌های فسیلی در کارخانه‌ها و خودروها است.

(۴) چهره پنهان ردپای غذا، تولید گازهای گلخانه‌ای به ویژه کربن‌دی‌اکسید است.

۶۸- با قرار دادن مقدار کافی از فلز روی در ۵۰۰ میلی‌لیتر محلول ۰/۶ مولار نیتрат، واکنش زیر انجام می‌شود. اگر

پس از گذشت ۲ دقیقه از ابتدای واکنش، غلظت یون  $Ag^+$  در محلول به ۰/۱۲ مولار برسد، سرعت متوسط تولید فلز

نقره در طول این بازه زمانی برابر با چند گرم بر ثانیه است؟ (حجم محلول ثابت می‌ماند.  $Ag = 108 \text{ g.mol}^{-1}$ )

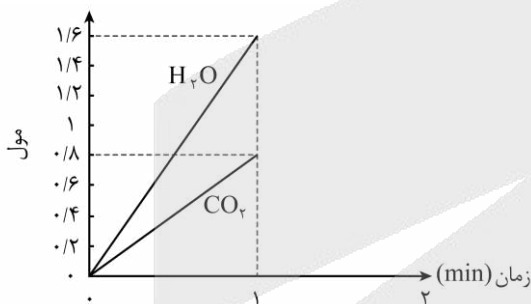


- (۱) ۰/۲۷      (۲) ۰/۰۵۴      (۳) ۰/۱۰۸      (۴) ۰/۲۱۶

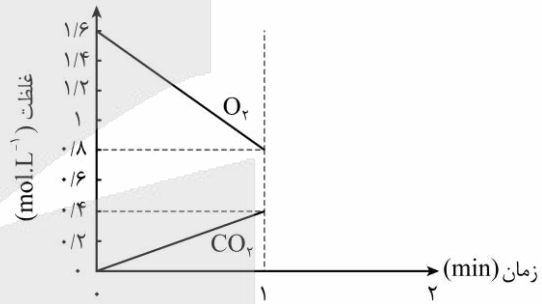
۶۹- ۴/۸ مول از گازهای اکسیژن و متان (متناسب با ضرایب استوکیومتری) در یک ظرف ۲ لیتری به طور کامل مطابق

معادله موازنه‌نشده  $CH_4(g) + O_2(g) \rightarrow CO_2(g) + H_2O(g)$  واکنش می‌دهند. اگر سرعت انجام واکنش ثابت

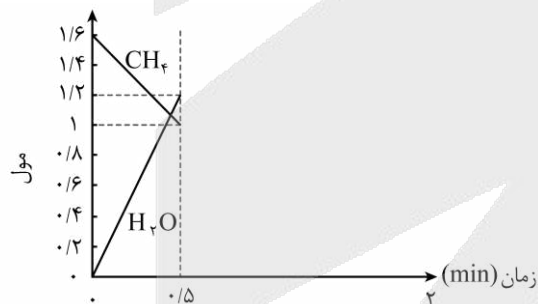
و برابر ۰/۸ مول بر دقیقه باشد، کدام نمودار در رابطه با این واکنش نادرست است؟



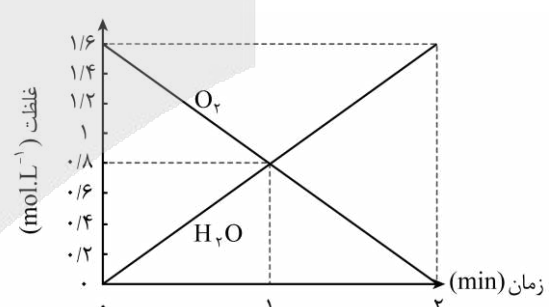
(۲)



(۱)



(۴)



(۳)

۷۰- اگر در واکنش سوختن کامل یک هیدروکربن با فرمول مولکولی  $C_xH_y$ ، نسبت سرعت متوسط مصرف گاز اکسیژن

به سرعت متوسط تشکیل آب برابر ۲/۵ باشد. در ساختار این هیدروکربن چند اتم هیدروژن وجود دارد؟

- (۱) ۱۲      (۲) ۱۰      (۳) ۸      (۴) ۶

محل انجام محاسبات



# گروه آزمایشی علوم تجربی

## آزمون ماز | پایه یازدهم



نیم سال دوم  $\frac{2}{8}$



ویژه دانش آموزان پایه یازدهم

دفترچه شماره ۳

پنجشنبه ۲۷ فروردین ماه ۱۴۰۵

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

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

### شیمی ۲

**در پی غذای سالم** (از ابتدای سرعت تولید یا مصرف مواد شرکت کننده در واکنش از دیدگاه کمی تا پایان فصل) **پوشاک، نیازی پایان ناپذیر** (از ابتدای فصل تا انتهای الیاف و درشت مولکول ها) صفحه های ۸۵ تا ۱۰۴

سهم در کنکور: ۳ سؤال

### فیزیک ۲

**مغناطیس و القای الکترومغناطیسی** (از میدان مغناطیسی حاصل از جریان الکتریکی تا ابتدای قانون لنز) صفحه های ۷۶ تا ۹۱

سهم در کنکور: ۳ سؤال

### زیست شناسی ۲

**تولیدمثل + تولیدمثل نهان دانگان** صفحه های ۱۰۲ تا ۱۳۳

سهم در کنکور: ۴ سؤال

### زمین شناسی

**زمین شناسی سلامت** (از ابتدای منشا بیماری های زمین زاد) **+ زمین شناسی و سازه های مهندسی** (تا ابتدای مکان مناسب برای سد) صفحه های ۸۲ تا ۱۰۰

سهم در کنکور: ۳ سؤال

### ریاضی ۲

**توابع نمایی و لگاریتمی + حد و پیوستگی** (تا پایان درس دوم) صفحه های ۱۰۵ تا ۱۳۶

سهم در کنکور: ۳ سؤال

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

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

### گام اول (گرم کردن با آزمون ۹ بهمن):

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

### گام دوم (شروع پرانرژی در بهمن و اسفند):

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

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

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

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

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

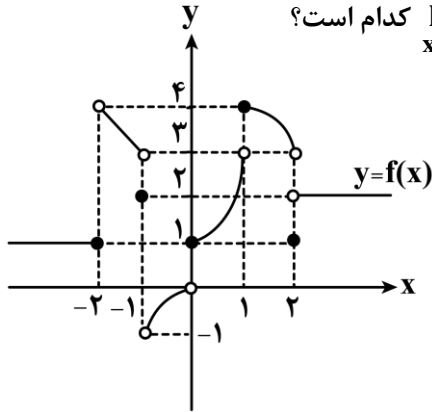
### گام پنجم (بهترین پایان برای سال تحصیلی):

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





۷۱- با توجه به نمودار تابع  $f$  در شکل مقابل، حاصل  $\lim_{x \rightarrow 1^+} \frac{f(x+1)+f(x)}{f(-2x)+f(3-x)}$  کدام است؟



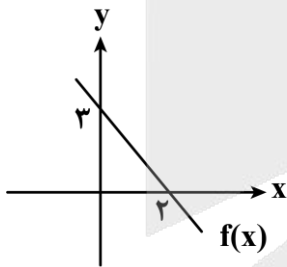
- (۱)  $\frac{1}{2}$
- (۲) ۱
- (۳)  $\frac{2}{2}$
- (۴) ۲

۷۲- اگر تابع  $f(x) = \begin{cases} x[1-x]+a & ; x > -1 \\ \frac{b}{2}[x]-x & ; x < -1 \end{cases}$  در نقطه  $x = -1$  حد داشته باشد، مقدار  $a+b$  کدام است؟ [ ] علامت جزء

(صحیح است)

- (۱) -۱
- (۲) صفر
- (۳) ۱
- (۴) ۲

۷۳- با توجه به نمودار تابع  $f(x)$  در شکل مقابل، حاصل  $\lim_{x \rightarrow 0} \frac{f(x)}{f^{-1}(x)}$  کدام است؟

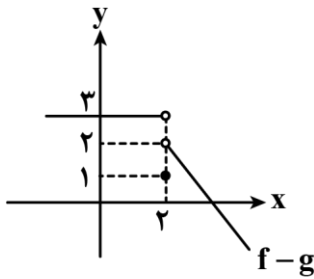


- (۱)  $\frac{9}{2}$
- (۲)  $\frac{2}{3}$
- (۳)  $\frac{2}{2}$
- (۴)  $\frac{4}{9}$

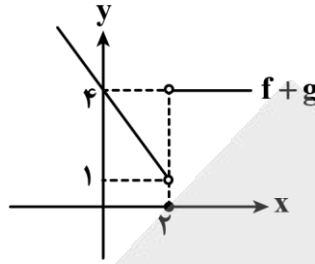
محل انجام محاسبات



۷۴- نمودار توابع  $f-g$  و  $f+g$  به صورت زیر رسم شده‌اند. حاصل  $\lim_{x \rightarrow 2^+} f(x) + \lim_{x \rightarrow 2^-} g(x)$  کدام است؟



۳ (۴)



۲ (۳)

۱ (۲)

(۱) حد ندارد

۷۵- حاصل  $\lim_{x \rightarrow \frac{\pi}{4}} \frac{1-2\sin^2 x}{\sin x - \cos x}$  کدام است؟

$-\frac{\sqrt{2}}{2}$  (۴)

$-\sqrt{2}$  (۳)

$\frac{\sqrt{2}}{2}$  (۲)

$\sqrt{2}$  (۱)

۷۶- اگر  $\lim_{x \rightarrow 2} \frac{x^2 + ax - 16}{x^2 + x - 6} = b$  باشد، مقدار  $a+b$  کدام است؟ ( $a, b \in \mathbb{R}$ )

۲ (۴)

۴ (۳)

۶ (۲)

۸ (۱)

۷۷- مقدار عبارت  $A = \frac{\log_{(\cdot/25)}^{\sqrt[3]{4}} + \log_{(\cdot/2)}^{25}}{\log_{(\cdot/3)}^{(\cdot/9)} - \log_{\sqrt{27}}^9}$  کدام است؟

$-\frac{7}{3}$  (۴)

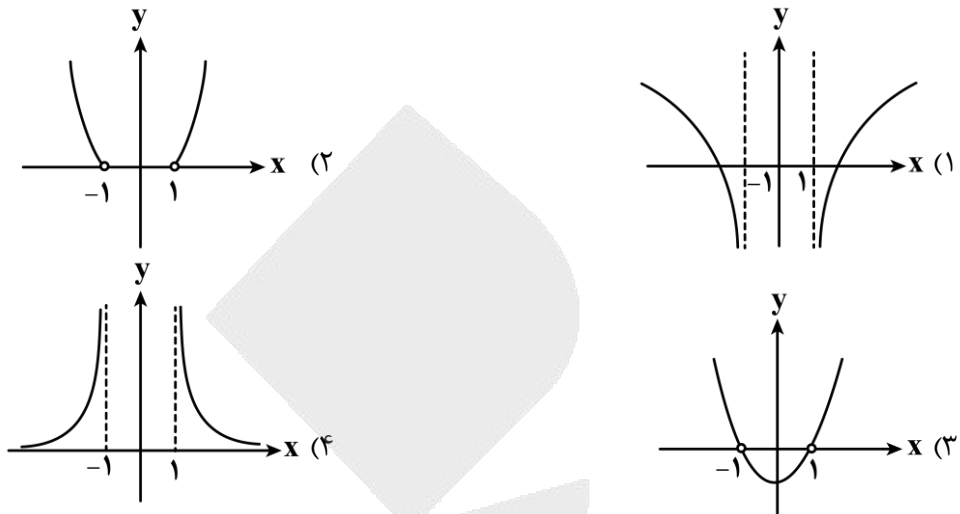
$\frac{7}{3}$  (۳)

$-\frac{7}{2}$  (۲)

$\frac{7}{2}$  (۱)

محل انجام محاسبات

۷۸- نمودار تابع  $f(x) = 3^{\log_3(x^2-1)}$  کدام است؟



۷۹- دامنه تابع  $f(x) = \log_{\sqrt{5-x-1}}(x+1)$  به صورت  $(a, b) - \{c\}$  است. مقدار  $(a+b+c)$  کدام است؟

- (۱) ۴      (۲) ۵      (۳) ۶      (۴) ۷

۸۰- از تساوی  $\log_5(\log_3^{(\log_3^{(y+x+4)})}) = 0$ ، مقدار لگاریتم  $\sqrt{2x+3}$  در پایه ۵ کدام است؟

- (۱)  $\frac{1}{4}$       (۲)  $\frac{1}{2}$       (۳) ۱      (۴) ۲

محل انجام محاسبات



۸۱- اگر  $\log(\sqrt{x^2-2}+x)=5$  باشد، حاصل  $\log(x-\sqrt{x^2-2})$  کدام است؟

- (۱)  $-5 + \log 2$       (۲)  $-5 + \log 3$       (۳)  $5 + \log 3$       (۴)  $5 + \log 2$

۸۲- اگر  $\log_3^5 = x$  و  $\log_3^3 = y$  باشد، حاصل  $\log_6^{25}$  بر حسب  $x$  و  $y$  کدام است؟

- (۱)  $\frac{x+y}{3xy}$       (۲)  $\frac{xy}{2x+y}$       (۳)  $\frac{3xy}{1+y}$       (۴)  $\frac{xy}{x+y}$

۸۳- اگر  $\log_3^{32} = \log_3^x - 4(3^{\log_3^x}) = 7^{\log_3^x}$  باشد، حاصل  $\log_3^{(x^2+2)}$  کدام است؟

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

۸۴- در یک محیط آزمایشگاهی جرم یک توده باکتری در هر ساعت به اندازه ۵۰ درصد افزایش می‌یابد. اگر جرم اولیه این توده باکتری ۳۶ میلی‌گرم باشد، تقریباً پس از چند ساعت، جرم آن برابر ۲۸۸ میلی‌گرم خواهد شد؟ ( $\log 3 = 0.48$ )

و  $(\log 2 = 0.3)$

- (۱) ۳      (۲) ۴      (۳) ۵      (۴) ۶

۸۵- اگر  $\log_3^{(x^2+x+1)} + \log_3^{(x-1)} = \log_3^{63}$  باشد، حاصل  $[\log_3^x]$  کدام است؟ ( [ ] علامت جزء صحیح است.)

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

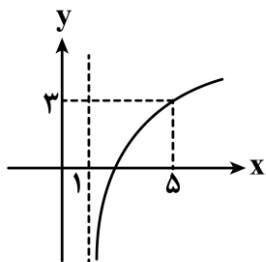
۸۶- اگر  $\log_3^2 = a$  و  $\log_x^{36} = a+1$  باشد، حاصل  $\log_3^{\sqrt{x\sqrt{x}}}$  کدام است؟

- (۱)  $\frac{1}{4}$       (۲)  $\frac{1}{2}$       (۳) ۱      (۴)  $\frac{3}{2}$

محل انجام محاسبات

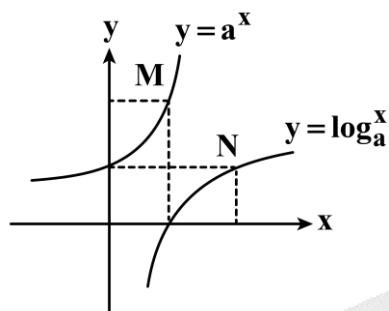


۸۷- شکل مقابل نمودار تابع  $f(x) = \log_2^{(ax+b)}$  را نشان می‌دهد. اگر  $f(x) = f^{-1}(x-1)$  باشد، حاصل  $g(2)$  کدام است؟



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

۸۸- نمودار توابع  $y = \log_a^x$  و  $y = a^x$  در شکل مقابل رسم شده‌اند. اگر فاصله بین دو نقطه M و N برابر ۲ واحد باشد، حاصل  $\log_a^{(3+2\sqrt{2})}$  کدام است؟



- (۱)  $\frac{1}{2}$
- (۲) ۱
- (۳)  $\frac{3}{2}$
- (۴) ۲

۸۹- اگر  $\frac{2 \log(\sin x) - \log(1 - \cos x)}{\log 5 - \log 3} = 1$  باشد، حاصل  $\cot x$  کدام است؟

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

۹۰- نمودار تابع  $f(x) = 3^{x-1}$  را ابتدا به اندازه ۲ واحد و در راستای محور y‌ها به سمت بالا منتقل می‌کنیم، سپس نمودار حاصل شده را نسبت به خط  $y = x$  قرینه کرده و در نهایت نمودار جدید را به اندازه ۱ واحد و در راستای محور x‌ها به سمت راست انتقال می‌دهیم. منحنی حاصل شده خط  $y = 2$  را با کدام طول قطع می‌کند؟

- (۱) ۳
- (۲) ۵
- (۳) ۶
- (۴) ۸

۹۱- در برخی مناطق روستایی چین، برای تهیه و خشک کردن برگه برخی میوه‌ها و محصولات کشاورزی، از حرارت حاصل از سوزاندن زغال سنگ در محیط‌های بسته استفاده می‌شود. در این روش، مواد غذایی در معرض دود و ترکیبات آزاد شده از زغال سنگ قرار گرفته و به تدریج آلوده می‌شوند و مصرف طولانی مدت آن‌ها می‌تواند موجب بروز برخی بیماری‌ها در انسان شود. استفاده زیاد از این برگه‌های خشک شده، احتمال ابتلا به کدام یک از بیماری‌های زیر را بیشتر خواهد کرد؟

- (۱) کراتوسیسیس (۲) میناماتا (۳) سیلیکوسیسیس (۴) پلومبیسیم

۹۲- در جدول زیر چهار سنگ با حروف a, b, c و d نشان داده شده‌اند. بر اساس مطالب کتاب درسی، کدام گزینه جدول را به درستی تکمیل می‌کند؟

ویژگی	سنگ
مقاومت بسیار زیاد، مناسب برای احداث سازه‌ها	a
سست، دارای تورق یا افزایش حجم در مجاورت آب	b
انحلال پذیر در آب، نامناسب برای سازه	c
بسیار مقاوم و مناسب برای سازه‌های سنگین	d

- (۱) a - شیل، b - گرانیت، c - گچ، d - شیست  
 (۲) a - گرانیت، b - گلسنگ، c - بازالت، d - شیل  
 (۳) a - بازالت، b - گابرو، c - نمک، d - سنگ دگرگونی غیر متورق  
 (۴) a - گابرو، b - شیست، c - گچ، d - سنگ دگرگونی غیر متورق

۹۳- تجهیزات نشان داده شده در شکل زیر با مطالب کدام عبارت مرتبط نمی‌باشند؟



- (۱) در مطالعات مکان‌یابی سازه‌ها، به همراه عکس‌های هوایی و ماهواره‌ای در شناسایی گسل‌ها کاربرد دارد.  
 (۲) طی فرایند شناسایی سطحی، در جمع‌آوری اطلاعات زمین‌شناسی و ترسیم نقشه از منطقه نقش ایفا می‌کند.  
 (۳) در روش مستقیم مطالعات زیرسطحی، به همراه حفر گمانه‌ها و چاهک‌های اکتشافی به کار برده می‌شود.  
 (۴) در روش غیرمستقیم مطالعات زیرسطحی، بدون نمونه‌گیری از درون زمین، در مطالعات زمین‌شناسی نقش دارد.

۹۴- تشخیص سرچشمه ریزگردها با استفاده از کدام یک از روش‌های زیر محقق می‌شود؟

- (۱) بررسی توپوگرافی و مورفولوژی منطقه از طریق بازدیدهای صحرائی  
 (۲) تحقیق بر روی گیاهانی که عناصر خاصی را در خود متمرکز می‌کنند.  
 (۳) استفاده از تکنیک‌های دورسنجی و ماهواره‌ای در کنار ردیابی رسوب  
 (۴) مطالعه پراکندگی کانسارها و پیامدهای ناشی از فعالیت‌های معدنی

۹۵- کدام موارد عبارت زیر را به درستی تکمیل می‌کنند؟

«وجه تشابه کانی ..... با کانی ..... در این است که هر دو دارای رنگ ..... می‌باشند و عنصر اصلی آن‌ها در ..... یافت می‌شود.»

- الف - رالگار - سینابر - قرمز - طی فرایند بهره‌برداری از معدن  
 ب - گالن - اسفالریت - سیاه - سنگ‌های رسوبی دارای کلسیت و دولومیت  
 ج - کلسیت - منیزیت - زرد روشن - ترکیب شیمیایی سنگ آهک

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



۹۶- عنصر کادمیم همواره با نوعی عنصر همراه است. در رابطه با این عنصر، کدام عبارت به درستی بیان شده است؟

- (۱) این عنصر در کانی‌های فسفاتی به مقدار زیاد وجود دارد.
- (۲) کاهش آن در بدن انسان می‌تواند اختلالاتی مشابه افزایش جیوه داشته باشد.
- (۳) عنصری جزئی - اساسی است که به وسیلهٔ جلبک‌های دریایی جذب می‌شود.
- (۴) فرسایش و بارندگی در مناطق کوهستانی و دور از دریا، خاک را از این عنصر فقیر می‌کند.

۹۷- کدام یک از اقدامات زیر در مطالعات مکان‌یابی سازه‌ها بر سایر موارد مقدم است؟

- (۱) شناسایی گسل‌ها
- (۲) تشخیص احتمال وقوع زمین‌لرزه
- (۳) استفاده از اطلاعات تاریخی زمین‌لرزه‌ها
- (۴) ثبت تصاویر ماهواره‌ای و بازدیدهای صحرایی

۹۸- کمبود نوعی عنصر، سبب بیماری نشان داده شده در تصویر زیر می‌شود. کدام گزینه در رابطه با این عنصر درست است؟



- (۱) کمبودهای ناحیه‌ای این عنصر با سنگ‌شناسی و خاک‌های منطقه ارتباط دارد.
- (۲) هنگامی که مصرف آن به ۲۰ تا ۴۰ برابر حد مجاز برسد، خشکی غضروف‌ها می‌تواند رخ دهد.
- (۳) از طریق افزایش نفوذپذیری غشای سلولی، باعث تسهیل ورود فلزات سنگین به داخل سلول‌ها می‌شود.
- (۴) می‌تواند از طریق آنزیم‌های حاوی این عنصر، با از بین بردن سوپراکسیدها، از وقوع سرطان پیشگیری کند.

۹۹- با توجه به مطالب کتاب درسی، چرا بررسی فرسایش‌پذیری رسوبات و سنگ‌ها در مکان‌بانی سدها اهمیت زیادی دارد؟

- (۱) زیرا رسوبات حمل‌شده به مخزن سد ممکن است با ته‌نشینی تدریجی، موجب افزایش ظرفیت نگهداری آب و بهبود عملکرد مخزن سد شوند.
- (۲) زیرا رسوبات فرسایش‌یافته پس از انتقال به پشت سد می‌توانند با پر کردن فضاهای خالی بستر مخزن، باعث تثبیت کف مخزن و افزایش پایداری سد شوند.
- (۳) زیرا رسوبات حاصل از فرسایش توسط عوامل طبیعی به پشت سد منتقل شده و با انباشته شدن در مخزن، از حجم مفید و عمر بهره‌برداری سد می‌کاهند.
- (۴) زیرا رسوبات ناشی از فرسایش هنگام ورود به مخزن سد با آب مخلوط شده و از طریق خروجی سد به پایین‌دست منتقل می‌شوند و اثری در عمر مفید سد ندارند.

۱۰۰- به ترتیب کدام گزینه ویژگی عناصر «الف» و «ب» را به درستی بیان می‌کند؟

الف - استخراج آن از حدود ۵۰۰۰ سال پیش آغاز شد.

ب - مسمومیت با آن برای اولین بار در سال ۱۹۵۶ شایع شد.

- (۱) راه ورود آن به بدن غالباً از طریق آب، غذا، میوه و دانه‌های گیاهی می‌باشد. - مسمومیت با آن همانند مسمومیت با کادمیم، در کشور سوئد قابل مشاهده است.
- (۲) مسمومیت با آن همانند مسمومیت با منیزیم، سبب فشار خون بالا می‌شود. - مسمومیت با آن همانند کمبود عنصر روی، سبب تولد نوزادان غیرسالم می‌شود.
- (۳) مسمومیت با آن همانند مسمومیت با جیوه سبب مشکلات گوارشی و عصبی می‌شود. - همانند عنصر سلنیم، در سنگ‌های آتشفشانی به فراوانی یافت می‌شود.
- (۴) مسمومیت با آن همانند کمبود شدید ید، سبب توقف رشد ذهنی در کودکان می‌شود. - همانند عنصر سرب، از طریق دستگاه تنفس وارد بدن انسان می‌شود.



@Tahlilazemooon / @biomaz1

## بودجه بندی دروس آزمون بعد...

تاریخ برگزاری: ۱۰ اردیبهشت ماه

۳ نیم سال دوم



### فیزیک ۲

**مغناطیس و القای الکترومغناطیسی**  
(از ویژگی های مغناطیسی مواد تا ابتدای القاگرها)  
صفحه های ۸۳ تا ۹۳

### زیست شناسی ۲

**تولیدمثل نهان دانگان**  
صفحه های ۱۱۹ تا ۱۳۶

### ریاضی ۲

**حد و پیوستگی + آمار و احتمال**  
صفحه های ۱۱۹ تا ۱۵۲

### شیمی ۲

**پوشاک، نیازی پایان ناپذیر**  
(از ابتدای فصل تا انتهای خود را بیازماید صفحه ۱۱۵)  
صفحه های ۹۹ تا ۱۱۵

### زمین شناسی

**زمین شناسی و سازه های مهندسی**  
**+ زمین شناسی ایران**  
(تا انتهای پهنه های زمین شناسی ایران)  
صفحه های ۹۳ تا ۱۱۵



مرکز مشاوره عارف



# کارنامه رتبه‌های بهرتر

رتبه‌های ۱ تا ۱۰۰۰



# آزمون



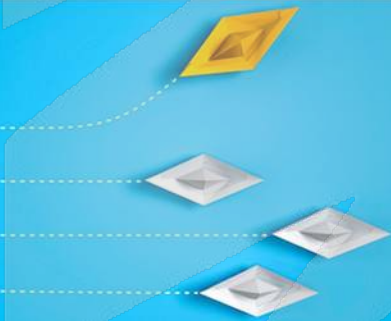
# جزوه



# فیلم



# مشاوره



www.  
arefonline.ir



مرکز مشاوره عارف



www.ArefOnline.ir



# گروه آزمایشی علوم تجربی

## آزمون ماز | پایه یازدهم



نیم سال دوم  $\frac{2}{8}$



ویژه دانش آموزان پایه یازدهم

دفترچه پاسخ

پنجشنبه ۲۷ فروردین ماه ۱۴۰۵

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



ویراستاران	طراحان	مسئول درسی	درس
سینا فرمانبر – ریحانه نجفی محسن گنج خانلو محمد رضا پناهی حمیدرضا رزاقی	حمیدرضا زارع – ارسلان پهلوسای محمد داوودآبادی فراهانی امیرحسین هاشمی – محمدعلی حیدری علی محمدی کیا	ارسلان پهلوسای	زیست شناسی
مروارید شاه حسینی علیرضا ملک حسینی	حسین عبدوی نژاد – مهدی پارسا مروارید شاه حسینی	حسین عبدوی نژاد محمدجوادسورچی	فیزیک
محمد مهدی معظمی محمد دارابی جم – طاها حق بین امیرعلی حسینی فرد	علی ترابی – پرهام تیزپا فرهنگ امیری – طاها حق بین	علی ترابی	شیمی
محسن جواهری حمیدرضا ولی پور – نوید ذکی	سیدجواد نظری – محدثه شیخعلی نازنین امیری	حسین شفیع زاده سیدجواد نظری مهرداد کیوان	ریاضی
امیرعلی حسینی فرد لیدا علی اکبری مصطفی فرخشاهی امیرحسین امام دوست	حمیدرضا بهیاد – مصطفی دهنوی یگانه رنجبر	حمیدرضا بهیاد	زمین شناسی

### تیم اجرایی و تولید آزمون

زهرة جعفری

مأئده بادان فیروز

نازنین امیری

مرضیه رستمی

مروارید شاه حسینی

مدیر تولید آزمون: محدثه شیخعلی



یک تیم با بیش از ۵۰۰ نفر در حال کار هستند تا آزمون‌های ماز با حداکثر کیفیت حاضر بشن و به شما کمک کنن و مسیر موفقیت رو براتون ساده‌تر کنن. همیشه از نظرات و کامنت‌های خوبتون انرژی می‌گیریم. مرسی که همراهمون هستین. راستی! حتماً در نظرسنجی آزمون شرکت کنین و نظرات و پیشنهاداتتون رو برامون بنویسین.

دکتر رسول خنجری



## خواب

تنظیم خواب توی دوران درس خوندن و استرس کنکور کاملاً طبیعیه که یه کم بهم بریزه، اما نباید فکر کنیم چیز بی‌اهمیتیه. اتفاقاً خیلی مهمه.

روز کنکور باید دقیقاً تو یه بازهٔ زمانی مشخص، یعنی حدود ۷ تا ۱۱ صبح، توی اوج هشیاری باشی و خوابت نیاد. پس اگه تا الان عادت داشتی شب‌ها تا دیر وقت بیدار بمونی و صبح‌ها بخوابی، باید کم‌کم این روند رو عوض کنی تا ساعت هشیاریت بیفته همون ۷ تا ۱۱.

از طرفی متخصص‌ها می‌گن **نوجوان‌ها بهتره بین ۶ تا ۸ ساعت خواب کافی داشته باشن** تا بدن و مغز فرصت داشته باشن خودشونو ریکاوری کنن و مطالب جدید رو مرتب کنن. اینجوری هم انرژی بیشتری داری، هم تمرکزت برای درس خوندن روز بعد بالاتر میره.

بعضیا می‌گن با اینکه خیلی خسته‌ان، وقتی می‌رن توی رختخواب خوابشون نمی‌بره. این اتفاق توی دوران درس خوندن زیاد پیش میاد. وقتی بیشتر وقت صرف مطالعه می‌شه، ذهنت خیلی بیشتر از بدنت خسته می‌شه. برای همین ممکنه با اینکه از نظر ذهنی خسته‌ای، چون بدنت فعالیت زیادی نداشته، نتونی راحت بخوابی.

توی این مواقع یه پیاده‌روی کوتاه شبانه یا یه فعالیت فیزیکی ساده مثل کمک کردن توی کارهای خونه می‌تونه کمک کنه بدنت هم کمی خسته بشه و راحت‌تر به خواب بری. حتی می‌تونی توی همین زمان‌ها ویس‌هایی رو که برای مرور درس‌ها ضبط کردی گوش بدی؛ اینجوری هم ذهنت درگیر مرور مطالب می‌شه هم بدنت در حال حرکت و فعالیت قرار می‌گیره. در کل فعالیت‌هایی مثل قدم زدن می‌تونن به تقویت حافظه، افزایش خلاقیت و بهتر شدن توانایی حل مسئله کمک کنن و در عین حال باعث بشن خستگی ذهن و جسم متعادل‌تر بشه و خواب راحت‌تری داشته باشی.

وقتی احساس کردی که حالا به اندازهٔ کافی خسته هستی و خوابت میاد برو سراغ تختخواب و این نکات رو رعایت کن:

- ۱- هیچ کاری جز خوابیدن توی تختخواب مجاز نیست، نباید با موبایل بری توی تختخواب. گشتن توی شبکه‌های مجازی به دلیل محرک بودن کلیپ‌ها و محتوای آن، بیشتر باعث هشیاری می‌شه. انگار قبل خواب داری خودت با دست خودت مغزت رو وادار می‌کنی هشیار بمونه و نخوابه.

- ۲- **التماس چشماتو نکن که خوابت ببره، فقط بیست دقیقه توی رختخواب بمون اگه خوابت نبرد، پاشو و خودت رو مشغول مطالعه یا یه کار دیگه کن.**

- ۳- **ساعت بیداری رو درست تنظیم کن:** دیدی بعضی وقتا که از خواب بیدار می‌شی، به اندازهٔ کافی انرژی داری و سرحالی؟! و بعضی وقتا هم برعکس، خیلی بی‌حوصله‌ای و هنوز خوابت میاد و جدا شدن از تختخواب برات سخته. این مسئله مربوط به دورهٔ خوابه. یک دورهٔ کامل خواب حدود ۸۰ تا ۹۰ دقیقه طول می‌کشه به این صورت که توی ۴۰ تا ۶۰ دقیقه بعد از شروع خواب، بدن به حالت خواب عمیق فرو می‌ره و کم‌کم به دقیقهٔ ۸۰ تا ۹۰ که می‌رسی، از عمق خوابت کم می‌شه و بدن آمادهٔ بیدار شدن، اگه توی این تایم بیدار نشی، خوابت دوباره وارد دورهٔ بعدی می‌شه و این مسیر تا صبح ادامه داره.



حالا اگه بتونی زمان خوابت رو ضریبی از یک‌ونیم ساعت قرار بدی، وقتی بیدار می‌شی تقریباً سرحالی و بیدار شدن برات آسونه، اما اگه تایم بیدار شدنت بیفته وسط دوره، خسته و کسل بیدار می‌شی و بیرون اومدن از تختخواب برات خیلی مشکله. بخوام دقیق‌تر بگم مثلاً اگه ۱۲ شب خوابت بیره حدود ساعتی ۶ یا ۷‌ونیم خیلی راحت‌تر بیدار می‌شی؛ پس اگه ساعتت رو برای بیداری تنظیم می‌کنی حتماً این نکته رو در نظر بگیر. حالا این ۹۰ دقیقه اون‌قدر هم دقیق نیست و قابل کشفه.

■ **۸- در طول روز بهتره سراغ خواب عمیق نری، چون خواب عمیق در روز معمولاً باعث می‌شه شب سخت‌تر بخوابی و ریتم خوابت به هم بریزه.** اگه وسط روز خسته شدی، می‌تونی از چرت‌های کوتاه استفاده کنی. این چرت‌ها معمولاً کمتر از ۱۰ دقیقه طول می‌کشن و کمک می‌کنن سریع انرژی بگیری بدون اینکه خواب شب به هم بخوره. برای این نوع چرت لازم نیست روی تخت بخوابی. حتی بهتره روی صندلی یا روی زمین، با کمترین امکانات و در یک وضعیت نیمه‌راحت استراحت کنی. هدف اینه که فقط چند دقیقه به بدنت فرصت استراحت بدی، نه اینکه وارد خواب عمیق بشی. اگه به این نوع چرت زدن عادت کنی، می‌تونه خیلی کمک‌کننده باشه؛ چون در زمان کوتاه، خستگی و کسالت رو کمتر می‌کنه و دوباره تمرکزت برمی‌گرده.

### خلاصه اینکه

- در دوران کنکور ممکنه برنامه خوابت به کم به هم بریزه، اما تنظیمش خیلی مهمه؛ چون روز کنکور بایر بین ۷ تا ۱۱ صبح در اوج هشیاری باشی و برای این کار حدود ۶ تا ۸ ساعت خواب باکیفیت لازم داری.
- اگر با وجود خستگی خوابت نمی‌بره، معمولاً به خاطر خستگی ذهنی بیشتر از جسمیه؛ یک پیاده‌روی کوتاه یا فعالیت سبک می‌تونه کمک‌کننده راحت‌تر بخوابی.
- شب فقط برای خواب به تخت برو و از موبایل دوری کن؛ اگر هم در طول روز خسته شدی، به جای خواب طولانی یک چرت کوتاه کمتر از ۱۰ دقیقه بزنی تا انرژی بگیری بدون اینکه خواب شبت به هم بریزه.



# راهنمای پاسخنامه آزمون‌ها



**زمان پاسخگویی:**  
سریع (زیر ۱ دقیقه) | استاندارد (۱-۲ دقیقه) |  
زمان بر (بیشتر از ۲ دقیقه).

پاسخ: گزینه ۳  (متوسط - خط به خط - سریع) - صفحه ۱۶ - ۱۱۰۱

**سطح سؤال:**  
آسان (اعتماد به نفس) | متوسط (محک جدی)  
دشوار (چالش رشد).

**هشتگ سؤال:**  
شماره درس + شماره پایه  
دسته بندی راحت تر سؤالات

**سبک سؤال:**  
خط به خط (متن کتاب) | ترکیبی (چند مبحث) |  
محاسباتی (فرمول ودقت) | مفهومی (درک عمیق).

**شماره صفحه:**  
منبع اصلی رو راحت پیدا کنید.

**یادتون باشه:**

- ✓ هر سؤال یک فرصت یادگیری، نه یک مانع.
- ✓ پاسخنامه فقط جواب نیست؛ یک کارگاه آموزشی کامله.
- ✓ با هر آزمون و مرور این پاسخنامه، یک پله بالاتر می‌رید و یک قدم به رؤیایون نزدیک‌تر می‌شید.
- ✓ موفقیت فقط برای کسانی که با برنامه و انگیزه حرکت می‌کنن. شما همون آدمید.



## مازی‌های عزیز سلام!

امروز اولین آزمونی هست که توی اون، قراره دربارهٔ زیست گیاهی صحبت کنیم؛ به همین دلیل، می‌خوایم کمی دربارهٔ گیاهی حرف بزنیم. به‌طور کلی، زیست گیاهی مقداری برای دانش‌آموزان سخت‌تره (نسبت به زیست جانوری و انسانی). چرا؟ دلیلش سخت‌تر بودن خود مباحث گیاهی نیست و بیشتر دلیلش این هست که درک گیاهی یکم سخت‌تره. یعنی مثلاً وقتی ما دربارهٔ انسان صحبت می‌کنیم، به هر حال شما یه درکی از بدن خودتون دارید و بهتر می‌تونین بفهمین چی داره میشه؛ اما دربارهٔ گیاهی اینطوری نیست و خیلی از مطالب گیاهی و حتی اصطلاحات این بخش، چیزای کاملاً جدید هستن. خُب راهکار چیه؟ اول از همه، مرور زیاد خیلی اهمیت داره. به‌جز اینکه گفتیم گیاهی مقداری ناآشنا هست و این باعث میشه اهمیت مرور بره بالا، مباحث گیاهی هم نسبتاً فُزار هستن و نیازمند مرور زیاد. اما یه نکتهٔ خیلی مهم دیگه در گیاهی، توجه زیاد به شکل‌ها هست. کلاً زیست‌شناسی وابسته به شکل‌ها هست و حتی توی مباحث قبلی هم شکل‌ها کمک زیادی به یادگیری می‌کردن. اصلاً کاری به این ندارم که بخش زیادی از سؤالات کنکور از شکل‌ها یا نکات شکل‌ها هستن و طبیعتاً باید همهٔ نکات اونا رو بلد باشین؛ بیشتر تأکیدم بر این موضوع هست که از طریق بررسی و مطالعهٔ دقیق شکل‌های گیاهی، بهتر می‌تونین مباحث گیاهی رو درک کنین. و در نهایت، اگه بخوام یه نکتهٔ سوم هم دربارهٔ گیاهی بگم، اشاره به خلاصه‌نویسی هست. البته ما سعی کردیم جدول‌ها و درسنامه‌های خلاصه‌ای در اختیارتون قرار بدیم که بهتون کمک می‌کنه؛ اما اگه خودتونم سعی کنین از این خلاصه‌ها ایده بگیرین و خلاصه‌نویسی‌های شخصی‌سازی‌شده داشته باشین، نتیجهٔ بهتری خواهید گرفت. خُب دیگه فکر کنم همین توضیحات کافی باشه و می‌تونیم بریم سراغ بررسی آزمون.

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



## ۱- مطابق مطلب کتاب درسی، کدام مورد درست است؟

- ۱) رگ‌های بند ناف از رگ‌های رحم بزرگ‌تر هستند.
- ۲) اندازهٔ و تعداد زوائد در همهٔ زوائد انگشتی برابر است.
- ۳) زه‌شامه (کوریون) در تشکیل بند ناف نقش دارند.
- ۴) چین‌خوردگی‌های جفت، محل اختلاط خون مادر و جنین است.

متوسط - نکات شکل - ۱۱۰۷ - انسان

پاسخ: گزینهٔ ۳

## بررسی سریع:

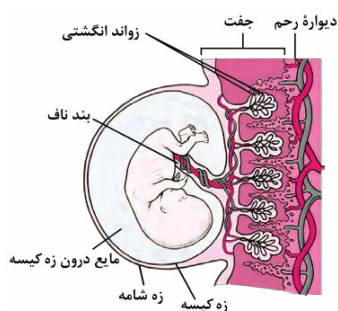
- |   |  |
|---|--|
| ۱ | رگ‌های بند ناف از رگ‌های رحم کوچک‌ترند.    |
| ۲ | زوائد انگشتی جفت اندازه‌های متفاوتی دارند. |
| ۳ | زه‌شامه در تشکیل بند ناف نقش دارد.         |
| ۴ | خون مادر و جنین مخلوط نمی‌شود.             |

## پاسخ تشریحی:

زه‌شامه از تروفوبلاست به وجود می‌آید و در تشکیل جفت و بند ناف نقش دارد. بندناف رابط بین جنین و جفت است.

## بررسی سایر گزینه‌ها:

- ۱) همان‌طور که در شکل مشخص است، رگ‌های بند ناف از رگ‌های رحم کوچک‌تر هستند.
- ۲) همان‌طور که در شکل مشخص است، اندازهٔ و تعداد زوائد در زوائد انگشتی متفاوت است.
- ۴) خون مادر و جنین در جفت مخلوط نمی‌شوند، گرچه مبادلهٔ مواد بین آن‌ها صورت می‌گیرد.





۲- در رابطه با تغذیه و حفاظت از جنین در پستانداران، کدام مورد ویژگی مشترک همه پستانداران است؟

- ۱) اندوخته کم تخمک به دلیل ارتباط خونی مادر و جنین
- ۲) متولدشدن جنین پس از رشد و نمو کامل در بدن مادر
- ۳) رشد جنین در داخل رحم و تغذیه توسط ساختار جفت
- ۴) تغذیه شدن نوزاد تازه متولدشده توسط غدد شیری مادر

متوسط - مفهومی - ۱۱۰۷ - جانوری

پاسخ: گزینه ۴

### بررسی سریع:

۱	پستانداران تخم‌گذار اندوخته غذایی زیادی دارند.
۲	نوزاد کانگورو نارس متولد می‌شود.
۳	بعضی پستانداران فاقد جفت‌اند.
۴	همه پستانداران غدد شیری دارند.

### پاسخ تشریحی:

همه پستانداران از جمله کانگورو، پلاتی‌پوس و انسان نوزاد تازه متولدشده خود را از طریق غدد شیری تغذیه می‌کنند.

### بررسی سایر گزینه‌ها:

- ۱) در جانوران تخم‌گذار از جمله پستانداری مثل پلاتی‌پوس اندوخته غذایی تخمک زیاد است؛ زیرا در دوران جنینی ارتباط غذایی بین مادر و جنین وجود ندارد.
- ۲) در پستانداران کیسه‌دار، مثل کانگورو جنین ابتدا درون رحم ابتدایی مادر رشد و نمو را آغاز می‌کند. به دلیل مهیا نبودن شرایط به‌صورت نارس متولد می‌شود و خود را به درون کیسه‌ای که بر روی شکم مادر است می‌رساند. در آنجا ضمن حفاظت، از غدد شیری درون آن تغذیه می‌کند تا مراحل رشد و نمو را کامل کند.
- ۳) همه پستانداران ساختار جفت را ندارند برای مثال کانگورو کیسه دارد و فاقد جفت است.



۳- ریزوم در زنبق، ساقه تخصص یافته برای تولیدمثل غیرجنسی است. در رابطه با آن کدام مورد درست است؟

- ۱) همانند سیب‌زمینی، ساقه‌ای زیرزمینی محسوب می‌شود.
- ۲) همانند توت‌فرنگی، ساقه افقی آن بر روی خاک رشد می‌کند.
- ۳) همانند پیاز، برای تکثیر، آن را به قطعات جوانه‌دار تقسیم می‌کنند.
- ۴) همانند آلبالو، پایه‌های جدیدش را از محل جوانه‌های ساقه تولید می‌کند.

متوسط - مفهومی - ۱۱۰۸ - گیاهی

پاسخ: گزینه ۱



• ساقه افقی که بر روی خاک رشد می‌کند = ساقه توت‌فرنگی

### بررسی سریع:

۱	زنبق و سیب‌زمینی ساقه زیرزمینی محسوب می‌شوند.
۲	ساقه افقی زنبق در زیر خاک رشد می‌کند.
۳	برای تکثیر سیب‌زمینی از قطعات جوانه‌دار استفاده می‌شود.
۴	پایه‌های جدید آلبالو از ریشه جدا می‌شوند.



### پاسخ تشریحی:

با توجه به شکل مقابل، زنبق (زمین ساقه) و سیب زمینی (غده) ساقه زیرزمینی محسوب می‌شوند.



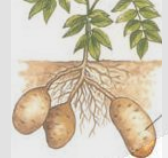

### بررسی سایر گزینه‌ها:

۲) ساقه افقی زنبق و توت‌فرنگی به ترتیب در زیر خاک و روی خاک رشد می‌کنند.

۳) در تکثیر پیاز از هر پیاز تعدادی پیاز کوچک تشکیل می‌شود که هر کدام، یک گیاه ایجاد می‌کند. برای تکثیر سیب زمینی، آن را به قطعه‌های جوانه‌دار تقسیم می‌کنند و در خاک می‌کارند. زمین ساقه به موازات رشد افقی خود در زیر خاک، پایه‌های جدیدی در محل جوانه‌ها تولید می‌کند.

۴) در گیاه آلبالو، پایه‌های جدید از ریشه منشأ می‌گیرند نه از ساقه تخصص یافته.

### کلاس درس: مقایسه ساقه‌های تخصصی برای تولیدمثل غیرجنسی

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



۴- در طی فرایند لقاح در بدن خانمی جوان و سالم، کدام اتفاق پیش از سایرین رخ می‌دهد؟

- آزاد شدن آنزیم‌های موجود در ساختار تارکتن (آکروزوم)
- وارد شدن هسته تک‌لاد زامه به درون سیتوپلاسم تخمک
- ایجاد دومین جسم قطبی در پی انجام نوعی تقسیم کاهشی
- تشکیل پوششی درون تخمک به منظور ممانعت از نفوذ زامه‌ها

متوسط - مفهومی - ۱۱۰۷ - انسان

پاسخ: گزینه ۲

### بررسی سریع:

۱) آزاد شدن آنزیم‌های موجود در ساختار تارکتن مربوط به قبل از فرایند لقاح است.

۲) در ابتدای فرایند لقاح هسته تک‌لاد زامه به درون سیتوپلاسم تخمک وارد می‌شود.

۳) پس از وارد شدن هسته زامه به درون سیتوپلاسم، دومین جسم قطبی ایجاد می‌شود.

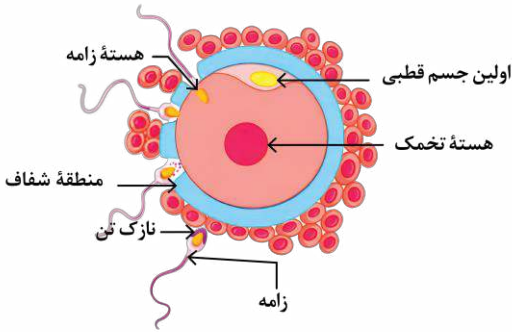
۴) پوشش لقاحی روی سطح تخمک (نه درون تخمک) تشکیل می‌شود.



### پاسخ تشریحی:

در مرحله انبانکی چرخه تخمدانی، منطقه‌ای شفاف که دارای ساختاری ژله‌ای است، بین غشای تخمک و یاخته‌های انبانکی ایجاد می‌شود. زامه‌ها از بین یاخته‌های انبانکی عبور می‌کنند و به منطقه شفاف می‌رسند. برای عبور زامه از منطقه شفاف باید آنزیم‌ها از تارک‌تن رها شوند. آنزیم‌ها منطقه شفاف را هضم می‌کنند و در نتیجه زامه به غشای تخمک می‌رسد (این موارد مربوط به قبل از آغاز فرایند لقاح است).

فرایند لقاح موقعی آغاز می‌شود که غشای زامه و غشای تخمک با همدیگر تماس پیدا کنند. در این زمان، ضمن ادغام غشای زامه با غشای تخمک، هسته تک‌لاد زامه به درون سیتوپلاسم تخمک وارد می‌شود (گزینه ۲) و دومین جسم قطبی در پی انجام نوعی تقسیم کاهشی ایجاد می‌گردد (گزینه ۳). سپس تغییراتی در سطح تخمک (نه درون تخمک) اتفاق می‌افتد که باعث ایجاد پوششی به نام پوشش لقاحی می‌شود پوشش لقاحی از ورود زامه‌های دیگر به تخمک جلوگیری می‌کند (گزینه ۴).



نفوذ زامه در تخمک. توجه داشته باشید که این شکل مراحل نفوذ تنها یک زامه را به تخمک نشان می‌دهد.

در این زمان، ضمن ادغام غشای زامه با غشای تخمک، هسته تک‌لاد زامه به درون سیتوپلاسم تخمک وارد می‌شود (گزینه ۲) و دومین جسم قطبی در پی انجام نوعی تقسیم کاهشی ایجاد می‌گردد (گزینه ۳). سپس تغییراتی در سطح تخمک (نه درون تخمک) اتفاق می‌افتد که باعث ایجاد پوششی به نام پوشش لقاحی می‌شود پوشش لقاحی از ورود زامه‌های دیگر به تخمک جلوگیری می‌کند (گزینه ۴).



### ۵- در خصوص توده یاخته‌ای مورولا، کدام عبارت نادرست است؟

- ۱) پوشش لقاحی کامل در اطراف آن وجود دارد.
- ۲) در انتهای باریک‌تر لوله رحم به وجود آمده است.
- ۳) از یاخته‌های هم‌اندازه و نزدیک به هم تشکیل شده است.
- ۴) در تشکیل پرده‌های محافظت‌کننده از جنین فاقد نقش است.

### پاسخ: گزینه ۴



- انتهای باریک‌تر لوله رحم = سمتی از لوله رحم که به رحم متصل است.
- یاخته‌های هم‌اندازه و نزدیک به هم = مورولا
- پرده‌های محافظت‌کننده از جنین = چندین نوع پرده که مهم‌ترین آن‌ها زه‌شامه و زه‌کیسه است.

### بررسی سریع:

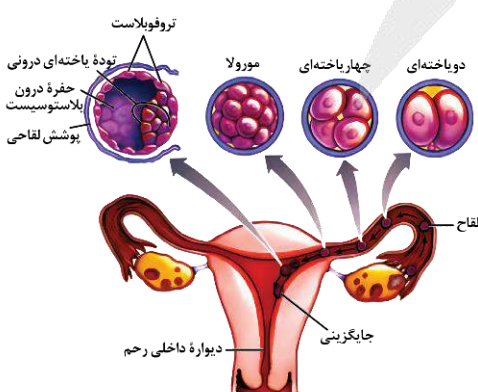
- |   |  |
|---|--|
| ۱ | در اطراف مورولا پوشش لقاحی کامل وجود دارد.   |
| ۲ | توده یاخته‌ای مورولا در انتهای باریک‌تر لوله رحم به وجود می‌آید.                         |
| ۳ | مورولا از یاخته‌های هم‌اندازه و نزدیک به هم تشکیل شده است.                               |
| ۴ | یاخته‌های بنیادی مورولا در تشکیل پرده‌های محافظت‌کننده از جنین (مثلاً زه‌شامه) نقش دارد. |

### پاسخ تشریحی:

یاخته‌های بنیادی مورولا در تشکیل پرده‌های محافظت‌کننده از جنین (مثلاً زه‌شامه) نقش دارد.

### بررسی سایر گزینه‌ها:

- ۱) مطابق شکل، در اطراف مورولا پوشش لقاحی کامل وجود دارد.
- ۲) مطابق شکل، توده یاخته‌ای مورولا در انتهای باریک‌تر لوله رحم به وجود می‌آید.
- ۳) مطابق شکل، مورولا از یاخته‌های هم‌اندازه و نزدیک به هم تشکیل شده است.



رسیدن مورولا به رحم ← تغییر شکل (نه تقسیم) مورولا (تبدیل به کره توخالی می‌شود) ← پر شدن درون این کره با مایعات ← تشکیل بلاستوسیست ← انجام عمل جایگزینی در رحم و ...		نحوه تشکیل		بلاستوسیست
طبق شکل کتاب، بلاستوسیست اندازه بزرگ‌تری نسبت به توده‌های یاخته‌ای پیش از خود و یاخته تخم دارد.				
ساخت برون‌شامه جنین (پرده کوریون): برون‌شامه جنین + بخشی از دیواره رحم = جفت		تشکیل تروفوبلاست	لایه بیرونی	
ترشح آنزیم‌های هضم‌کننده ← تخریب یاخته‌های پوشش رحم ← ایجاد حفره برای جایگیری بلاستوسیست <b>پس هرگونه تخریب یاخته‌های رحم، لزوماً در قاعدگی رخ نمی‌دهد.</b>				
- در تماس با حفره درونی بلاستوسیست		تشکیل توده یاخته‌ای درونی	لایه‌های بلاستوسیست	
این یاخته‌ها حالت بنیادی، تمایز نیافته و تخصص نیافته دارند و منشأ بافت‌های مختلف تشکیل‌دهنده جنین هستند زیرا توانایی تبدیل به انواع یاخته‌ها را دارند.				
- توده درونی با تروفوبلاست تماس دارد. - در تماس با حفره درونی بلاستوسیست است.				



### ۶- کدام مورد برای تکمیل عبارت زیر نامناسب است؟

«مطابق مطالب کتاب‌های درسی، هر جانور تخم‌گذاری که .....»

- ۱) تخم آن پوسته ضخیمی دارد، لقاح داخلی و اندوخته غذایی زیادی در تخمک دارد
- ۲) تخم خود را توسط خاک می‌پوشاند، دارای کلیه‌های توانمندی برای بازجذب آب است
- ۳) بر روی تخم‌های خود می‌خوابد، برای افزایش کارایی تنفسی خود از کیسه‌های هوادار استفاده می‌کند
- ۴) تخم را تا چند روز مانده به تولد در بدن خود نگه می‌دارد، نوزاد تازه متولدشده خود را با شیر تغذیه می‌کند

متوسط - ترکیبی - ۱۱۰۷ - انسان	پاسخ: گزینه ۳
<b>تعبیر</b>	
<ul style="list-style-type: none"> <li>• هر جانور تخم‌گذاری که تخم آن پوسته ضخیمی دارد = همه جانوران تخم‌گذار</li> <li>• هر جانور تخم‌گذاری که تخم خود را توسط خاک می‌پوشاند = خزندگان مثل لاک‌پشت</li> <li>• هر جانور تخم‌گذاری که بر روی تخم‌های خود می‌خوابد = پرندگان و پلاتی‌پوس</li> <li>• هر جانور تخم‌گذاری که تخم را تا چند روز مانده به تولد در بدن خود نگه می‌دارد = پلاتی‌پوس</li> </ul>	

### بررسی سریع:

۱	همه تخم‌گذاران لقاح داخلی و اندوخته غذایی زیاد در تخمک دارند.
۲	کلیه در خزندگان توانمندی زیادی در بازجذب آب دارد.
۳	پلاتی‌پوس کیسه‌های هوادار ندارد.
۴	پلاتی‌پوس پستاندار است.

### پاسخ تشریحی:

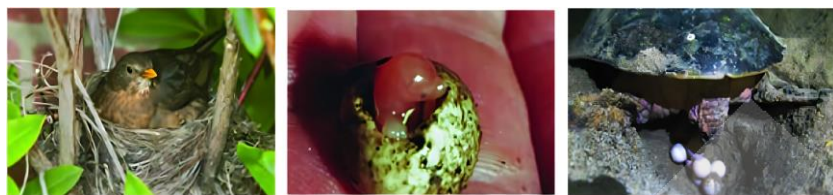
پلاتی‌پوس نیز همانند پرندگان بر روی تخم‌های خود می‌خوابد. کیسه‌های هوادار در پرندگان دیده می‌شود (فصل ۳ دهم) و موجب افزایش کارایی تنفسی آن‌ها می‌شود و در پستانداران از جمله پلاتی‌پوس دیده نمی‌شود.

### بررسی سایر گزینه‌ها:

۱) اندازه تخمک در جانوران مختلف بستگی به میزان اندوخته دارد. در جانوران تخم‌گذار اندوخته غذایی تخمک زیاد است؛ زیرا در دوران جنینی ارتباط غذایی بین مادر و جنین وجود ندارد. همچنین توجه داشته باشید که این جانوران لقاح داخلی دارند.



۲ برای محافظت بیشتر در خزندگانی مثل لاک پشت تخم‌ها با ماسه و خاک پوشانده می‌شوند. کلیه در خزندگان و پرندگان توانمندی زیادی در بازجذب آب دارد. (فصل ۵ دهم)



۴ پستاندار تخم‌گذاری مثل پلاتی پوس، تخم را در بدن خود نگه می‌دارد و چند روز مانده به تولد نوزاد، تخم‌گذاری می‌کند و روی آن‌ها می‌خوابد تا مراحل نهایی رشد و نمو طی شود. در پستانداران نوزاد پس از تولد از غدد شیری مادر تغذیه می‌کند.



۷- کدام مورد در رابطه با گروه‌بندی انواع گیاهان، نادرست است؟

- ۱) فقط بعضی از گیاهان آونددار، دانه‌دار هستند.
- ۲) همه گیاهان بدون آوند، فاقد گل و دانه هستند.
- ۳) همه گیاهان بدون گل، جزء خزها یا سرخس‌ها هستند.
- ۴) فقط بعضی از گیاهان دانه‌دار، جزء فراوان‌ترین گیاهان روی زمین‌اند.

آسان - مفهومی - ۱۱۰۸ - گیاهی

پاسخ: گزینه ۳

تعبیر

- گیاهان آونددار = سرخس‌ها، بازدانگان و نهان‌دانگان
- گیاهان بدون آوند = خزها
- گیاهان بدون گل = خزها، سرخس‌ها و بازدانگان
- گیاهان دانه‌دار = بازدانگان و نهان‌دانگان
- فراوان‌ترین گیاهان روی زمین = نهان‌دانگان

بررسی سریع:

۱	سرخس‌ها فاقد دانه هستند ولی آونددار هستند.
۲	خزها فاقد گل و دانه‌اند.
۳	بازدانگان نیز فاقد گل‌اند.
۴	نهان‌دانگان فراوان‌ترین گیاهان روی زمین‌اند.

پاسخ تشریحی:

با توجه به جدول روبه‌رو گیاهان را بر اساس صفت‌های داشتن یا نداشتن آوند، دانه و گل به‌طور کلی گروه‌بندی می‌کنند. سرخس‌ها، خزها و بازدانگان فاقد گل هستند.

بررسی سایر گزینه‌ها:

۱ سرخس‌ها، بازدانگان و نهان‌دانگان از گیاهان آونددار هستند و از میان آن‌ها سرخس‌ها فاقد دانه و نهان‌دانگان و بازدانگان دارای دانه‌اند.

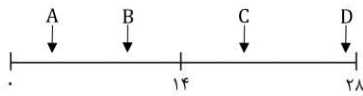
۲ همان‌طور که در جدول مشخص است، خزها فاقد آوند، گل و دانه هستند.

۴ نهان‌دانگان بیشترین گیاهان روی زمین‌اند، بازدانگان و نهان‌دانگان جزء گیاهان دانه‌دار هستند پس فقط بعضی از گیاهان دانه‌دار، نهان‌دانه یا گل‌دارند.





۸- با توجه به شکل مقابل که دوره جنسی زنی سالم و غیر باردار را نشان می‌دهد، کدام مورد درست است؟



- (۱) در حدود بخش A، فرایند تخمک‌زایی آغاز شده و یاخته‌هایی تک‌لاد ایجاد می‌شود.
- (۲) در حدود بخش B، از میزان چین‌خوردگی‌های دیواره و اندوخته خونی رحم کاسته می‌شود.
- (۳) کمی قبل از بخش C، میزان ترشح هورمون پروژسترون تحت تأثیر هورمون LH افزایش می‌یابد.
- (۴) در حدود بخش D، نوعی توده غیرفعال با اندازه کوچک‌تر از جسم زرد، در لوله رحمی دیده می‌شود.

سخت - مفهومی - ۱۱۰۷ - انسان

پاسخ: گزینه ۳

### بررسی سریع:

۱	فرایند تخمک‌زایی در دوران جنینی آغاز شده است.
۲	در حدود بخش B، بر میزان چین‌خوردگی‌های دیواره و اندوخته خونی رحم افزوده می‌شود.
۳	کمی قبل از بخش C، با تأثیر هورمون LH بر جسم زرد، به میزان ترشح هورمون پروژسترون افزوده می‌شود.
۴	جسم زرد و جسم سفید هیچ‌گاه در لوله‌های رحم دیده نمی‌شوند.

### پاسخ تشریحی:

کمی قبل از بخش C، با تأثیر هورمون LH بر جسم زرد، به میزان ترشح هورمون پروژسترون افزوده می‌شود. به طوری که ترشح پروژسترون از استروژن بیشتر می‌شود.

### بررسی سایر گزینه‌ها:

- ۱ فرایند تخمک‌زایی که در دوران جنینی آغاز شده تا مرحله پروفاز ۱ کاستمان در مام یاخته اولیه پیش رفته است.
- ۲ در حدود بخش B، دیواره داخلی رحم مجدداً شروع به رشد و نمو می‌کند، ضخامت آن زیاد می‌شود و در آن چین‌خوردگی‌ها، حفرات و اندوخته خونی زیادی به وجود می‌آید.
- ۴ در حدود بخش D، جسم سفید که نوعی توده غیرفعال با اندازه کوچک‌تر از جسم زرد است در تخمدان دیده می‌شود. دقت داشته باشید که جسم زرد و جسم سفید هیچ‌گاه در لوله‌های رحم دیده نمی‌شوند.



۹- کدام گزینه، در ارتباط با آن دسته از یاخته‌هایی که در روز چهاردهم دوره جنسی از سطح تخمدان خارج می‌شوند، درست است؟

- (۱) همگی در صورت لقاح با اسپرم، تقسیم کاستمان ۲ را انجام می‌دهند.
- (۲) همگی در هسته خود، دارای کروموزوم‌هایی با دو نیمه یکسان می‌باشند.
- (۳) فقط یک دسته از آن‌ها، با حفره موجود در انبانک بالغ در تماس مستقیم می‌باشد.
- (۴) فقط یک دسته از آن‌ها، پیش از لقاح با پوشش لقاحی اطراف تخمک در تماس می‌باشد.

متوسط - مفهومی - ۱۱۰۷ - انسان

پاسخ: گزینه ۳

### ترجمه صورت سؤال

در طی تخمک‌گذاری در نیمه دوره جنسی، **تخمک**، **یاخته‌های انبانکی** و **اولین جسم قطبی** از تخمدان خارج می‌شوند.

### بررسی سریع:

۱	دقت داشته باشید که یاخته‌های انبانکی قادر به انجام تقسیم میوز نمی‌باشند و توانایی لقاح ندارند.
۲	تخمک دارای کروموزوم‌های تک کروماتیدی می‌باشد.
۳	در بین یاخته‌های ذکر شده، فقط گروهی از یاخته‌های انبانکی با حفره موجود در انبانک بالغ تماس مستقیم دارند.
۴	علاوه بر تخمک، گویچه قطبی نیز می‌تواند با پوشش لقاحی اطراف تخمک تماس مستقیم داشته باشد.



## پاسخ تشریحی:

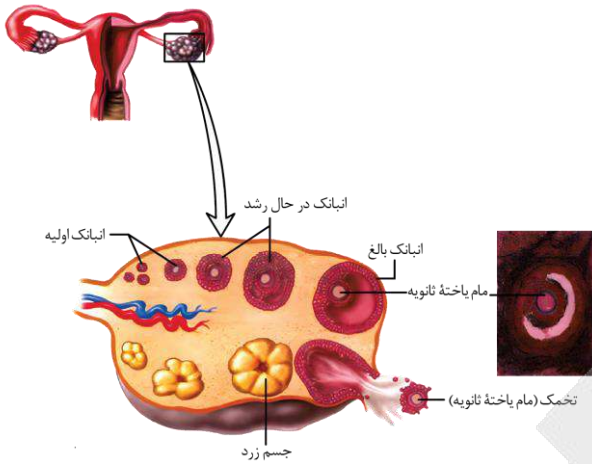
در انبانک بالغ، از بین یاخته‌های تخمک، گویچه قطبی و یاخته‌های انبانکی، فقط گروهی از یاخته‌های انبانکی با حفره موجود در انبانک بالغ تماس مستقیم دارند.

## بررسی سایر گزینه‌ها:

۱) یاخته‌های تخمک و گویچه قطبی، در صورت لقاح، می‌توانند فرایند کاستمان ۲ را به اتمام برسانند، ولی یاخته‌های انبانکی قادر به انجام لقاح و تقسیم کاستمان ۲ نمی‌باشند.

۲) یاخته تخمک دارای یک مجموعه کروموزومی و یاخته تک کروماتیدی بوده و کروموزوم‌های آن از دو بخش یکسان تشکیل نشده و دو کروماتیدی نیستند.

۳) پیش از انجام لقاح، تخمک و گویچه قطبی و حتی یاخته‌های انبانکی نیز می‌توانند در تماس با پوشش لقاحی اطراف تخمک قرار بگیرند.



دارای دو مجموعه کروموزومی است / توانایی تقسیم میتوز دارد / در زمان تقسیم تمامی ژن‌هایش را به یاخته حاصل از تقسیم انتقال می‌دهد / با تقسیم میتوز خود دو سلول ایجاد می‌کند؛ اووگونی دیگر و اووسیت اولیه / هر سلول حاصل از تقسیم آن توانایی تقسیم دارد / نیمی از یاخته‌های حاصل از تقسیم میتوز آن، تقسیم میوز را شروع می‌کنند، اما لزوماً همه آن‌ها نمی‌توانند آن را کامل کنند / دارای کروموزوم‌های دوکروماتیدی است / تقسیم آن‌ها در دوره جنینی و درون تخمدان صورت می‌گیرد.

اووگونی  
(مامه‌زا)

دارای دو مجموعه کروموزومی است / توانایی تقسیم میوز دارد / دارای عدد کروموزومی یکسان با سلول سازنده‌اش می‌باشد / قابلیت لقاح ندارد / به دنبال جدا شدن کروماتیدهای خواهری ایجاد شده است / تقسیم میوز در آن‌ها درون تخمدان و در دوره جنینی آغاز شده، اما در مرحله پروفاز ۱ متوقف می‌شود / پس از بلوغ، در هر دوره جنسی یکی از این یاخته‌ها میوز ۱ را ادامه می‌دهد / در اطراف آن‌ها یاخته‌های فولیکولی قرار دارد / از تخمدان خارج نمی‌شوند / دارای کروموزوم‌های دو کروماتیدی هستند.

اووسیت اولیه  
(مام‌یاخته اولیه)

دارای یک مجموعه کروموزومی است و دارای کروموزوم دو کروماتیدی است / به دنبال تقسیم میوز ۱، ایجاد شده است / قابلیت لقاح دارند / از تخمدان خارج می‌شوند / در اطراف خود تعدادی یاخته فولیکولی دارند / در لوله فالوپ به دنبال لقاح، میوز ۲ را تکمیل می‌کنند.

تخمک (مام‌یاخته ثانویه)

تعداد مجموعه کروموزومی / تعداد سانترومر / عدم وجود کروموزوم هم‌تا

شبهات

گویچه‌های قطبی  
اول و دوم

محل ایجاد شدن (اولی در تخمدان و دومی در لوله فالوپ) / تعداد کروماتید هر کروموزوم (اولی، دوکروماتیدی و دومی، تک‌کروماتیدی)

تفاوت

دارای دو مجموعه کروموزومی است / توانایی تقسیم شدن دارد / در لوله فالوپ ایجاد می‌شود / حاصل لقاح و میوز ۲ است / کروموزوم تک‌کروماتیدی دارد.

تخمک لقاح‌یافته

## مهم‌ترین تعابیر مربوط به تخمک‌زایی

- اووسیتی که وارد لوله فالوپ می‌شود = اووسیت ثانویه
- اووسیتی که قبل از تولد و در تخمدان تولید می‌شود = اووسیت اولیه
- اووسیتی که بعد از بلوغ و در تخمدان تولید می‌شود = اووسیت ثانویه
- اووسیتی که در تخمدان تولید می‌شود = اووسیت اولیه + اووسیت ثانویه
- یاخته‌های دیپلوئید موجود در مسیر تخمک‌زایی = اووگونی + اووسیت اولیه
- اووسیتی که کوتاه شدن رشته‌های دوک در آن مشاهده می‌شود = اووسیت اولیه + اووسیت ثانویه
- هر اووسیتی که کروموزوم‌های همتای خود را از طول در کنار یکدیگر قرار داده است = اووسیت اولیه
- اووسیتی که دو جفت سانتربول (میانک) در سیتوپلاسم آن دیده می‌شود = اووسیت اولیه + اووسیت ثانویه
- هر اووسیتی که پوشش هسته را در اطراف کروموزوم‌های تک‌کروماتیدی خود ایجاد می‌کند = اووسیت ثانویه
- یاخته‌های هاپلوئید موجود در مسیر تخمک‌زایی = اووسیت ثانویه + اولین جسم قطبی + دومین جسم قطبی
- در فرایند تخمک‌زایی یک زن جوان، همه یاخته‌هایی که یک مجموعه فام‌تن (کروموزوم) مضاعف دارند = اووسیت ثانویه + اولین جسم قطبی
- هر یاخته‌ای که در اثر نوعی تقسیم، درون انبانک‌های موجود در تخمدان‌ها تولید می‌شود = اووسیت ثانویه، اولین جسم قطبی و یاخته‌های فولیکولی
- در مسیر فرایند تخمک‌زایی یک زن جوان، همه یاخته‌هایی که دو مجموعه ۲۳ تایی فام‌تن (کروموزوم) دارند = اووسیت اولیه + اووگونی (در دوران جنینی)
- هر یاخته‌ای که در اثر لقاح دو نوع یاخته با ظاهر متفاوت درون لوله‌های رحمی تشکیل می‌شود = یاخته تخم و یا یاخته حاصل از لقاح اسپرم با جسم قطبی
- در فرایند تخمک‌زایی یک زن جوان، همه یاخته‌هایی که به‌صورت چسبیده به مام‌یاخته (اووسیت) وارد لوله رحم می‌شوند = یاخته‌های فولیکولی + اولین جسم قطبی



- ۱۰- کدام مورد در خصوص جانوران بکرزای مطرح شده در کتاب درسی است؟
- ۱) در همه آن‌ها، زاده از تقسیم تخمک تک‌لاد لقاح نیافته شکل می‌گیرد.
  - ۲) فقط بعضی از آن‌ها، یاخته جنسی خود را با رشتمان می‌سازند.
  - ۳) در همه آن‌ها، جانور ماده فقط به تنهایی تولیدمثل می‌کند.
  - ۴) فقط بعضی از آن‌ها، پرتوهای فرابنفش را دریافت می‌کند.

متوسط - مفهومی - ۱۱۰۷ - جانوری

پاسخ: گزینه ۴

ترجمه صورت سؤال

در کتاب درسی زنبورعسل و بعضی مارها مثالی از جانوران دارای توانایی بکرزایی هستند.

تعبیر

- نوعی جانور بکرزا که زاده‌اش از تقسیم تخمک تک‌لاد لقاح نیافته شکل می‌گیرد = مار
- نوعی جانور بکرزا که یاخته جنسی خود را با رشتمان می‌سازند = هیچ کدام!!!
- نوعی جانور بکرزا که جانور ماده‌اش فقط به تنهایی تولیدمثل می‌کند = هیچ کدام!!!
- نوعی جانور بکرزا که پرتوهای فرابنفش را دریافت می‌کند = زنبورها

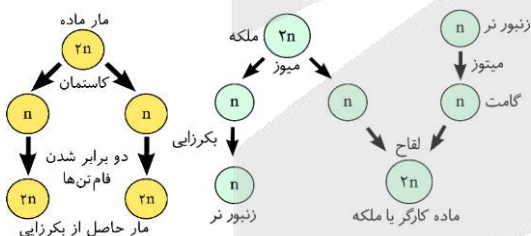
بررسی سریع:

۱	در مار تخمک دولا د تقسیم می‌شود.
۲	یاخته جنسی هردوی این جانوران حاصل کاستمان است.
۳	جانور ماده گاهی اوقات به تنهایی تولیدمثل می‌کند.
۴	زنبورها توانایی دریافت پرتوهای فرابنفش را دارند.

پاسخ تشریحی:

زنبورها برخلاف مارها توانایی دریافت پرتوهای فرابنفش را دارند.

بررسی سایر گزینه‌ها:



۱) در بکرزایی یا تخمک بدون لقاح شروع به تقسیم می‌کند و موجود تک‌لاد را به وجود می‌آورد یا از روی فام‌تن‌های تخمک یک نسخه ساخته می‌شود تا فام‌تن‌های تخمک دو برابر شوند و سپس شروع به تقسیم می‌کند و موجود دولا د را به وجود می‌آورد.

- ۲) یاخته جنسی مار ماده و زنبور ملکه حاصل از کاستمان است، زنبور نر که بکرزایی ندارد یاخته جنسی خود را از طریق رشتمان می‌سازد.
- ۳) در روش بکرزایی جانور ماده گاهی اوقات به تنهایی تولیدمثل می‌کند نه اینکه فقط به این روش توانایی تولیدمثل جنسی داشته باشد.

کلاس درس: بکرزایی

بکرزایی نوعی از تولیدمثل جنسی است و برای مثال، در زنبورعسل و بعضی مارها دیده می‌شود. در این روش، فرد ماده گاهی اوقات به تنهایی تولیدمثل می‌کند. در این حالت، یا تخمک بدون لقاح شروع به تقسیم می‌کند و موجود هاپلوئید (n) را به وجود می‌آورد (در زنبورعسل) 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 زنبورعسل

زاده حاصل از بکرزایی، زنبور نر و هاپلوئید هست. زاده حاصل از لقاح، زنبور ماده و دیپلوئید است.

زنبور ملکه، با تقسیم میوز (کاستمان)، تخمک را تولید می‌کند ولی زنبور نر، گامت را با تقسیم میتوز (رشتمان) تولید می‌کند.

چون زنبورهای نر هاپلوئید هستند، فنوتیپ‌های حدواسط (مربوط به ال‌های دارای رابطهٔ بارزیت ناقص) و هم‌توان (مربوط به ال‌های دارای رابطهٔ هم‌توانی) در زنبورهای نر دیده نمی‌شود.



## ۱۱- با توجه به مطالب کتاب درسی، کدام عبارت درست است؟

- ۱) با توجه به تأثیر زیان بار بعضی داروها در زنان باردار، مصرف فقط بعضی از داروها باید با مشورت پزشک صورت گیرد.
- ۲) امواجی که در سونوگرافی به کمک دستگاه به درون بدن جنین فرستاده می‌شود، برای جنین هیچ ضرری ندارد.
- ۳) در سه ماهه دوم و سوم بارداری، جنین به سرعت رشد می‌کند و فعالیت بسیاری از اندام‌های آن آغاز می‌شود.
- ۴) متخصصان زنان و زایمان، با استفاده از صوت‌نگاری (سونوگرافی) زمان دقیق زایمان را مشخص می‌کنند.

پاسخ: گزینه ۲

آسان - خط به خط - ۱۱۰۷ - انسان

### بررسی سریع:

۱	در بارداری مصرف هرگونه دارو باید با مشورت پزشک صورت گیرد.
۲	امواجی که در سونوگرافی به کمک دستگاه به درون بدن جنین فرستاده می‌شود، برای جنین هیچ ضرری ندارد.
۳	فعالیت اندام‌های جنین از سه‌ماهه اول آغاز می‌شود.
۴	به‌وسیله صوت‌نگاری نمی‌توان زمان دقیق زایمان را مشخص کرد.

### پاسخ تشریحی:

در سونوگرافی، از امواج صوتی با بسامد (فرکانس) بالا استفاده می‌کنند. این امواج برخلاف پرتو X که در رادیولوژی از آن استفاده می‌شود، برای جنین ضرری ندارند.

### بررسی سایر گزینه‌ها:

- ۱) با توجه به تأثیر زیان‌آور بعضی داروها روی رشد و نمو، زنان باردار باید از مصرف هرگونه دارو در دوران بارداری، به‌جز با تجویز پزشک متخصص، خودداری کنند.
- ۲) در سه‌ماهه دوم و سوم، جنین به‌سرعت رشد می‌کند و فعالیت اندام‌های آن به‌تدریج کامل می‌شود؛ به‌طوری که در انتهای سه‌ماهه سوم قادر است در خارج از بدن مادر زندگی کند. دقت داشته باشید که فعالیت اندام‌های جنین از سه‌ماهه اول آغاز می‌شود.
- ۳) صوت‌نگاری در تشخیص بارداری، تعیین سن و جنسیت جنین، سالم بودن جنین و زمان تقریبی زایمان کاربرد دارد. دقت داشته باشید که به‌وسیله صوت‌نگاری نمی‌توان زمان دقیق زایمان را مشخص کرد.

صوت‌نگاری (سونوگرافی)	امواج استفاده‌شده
	* از امواج صوتی با بسامد (فرکانس) بالا استفاده می‌کنند. * این امواج برخلاف اشعه X که در رادیولوژی از آن استفاده می‌شود، برای جنین ضرری ندارند.
	امواج را با کمک دستگاهی به درون بدن می‌فرستند و بازتاب آن‌ها را دریافت کرده به‌صورت تصویر ویدئویی نشان می‌دهند.
	۱ - تشخیص بارداری در ماه اول ۲ - اندازه‌گیری ابعاد جنین برای تعیین سن و جنسیت جنین ۳ - بررسی سالم‌بودن جنین از لحاظ حرکتی و عملکرد بعضی از اندام‌ها مثل قلب



## ۱۲- در خصوص ساختار دستگاه تولیدمثلی در زنی بالغ و ایستاده، کدام عبارت درست است؟

- ۱) بخش پهن‌تر لوله‌های فالوپ (لوله‌های رحم) به قسمت بالای رحم متصل می‌باشند.
- ۲) در ابتدای ساختار واژن نسبت به انتهای آن، چین‌خوردگی‌هایی با اندازه بزرگ‌تر وجود دارند.
- ۳) سقف حفره درونی رحم، برخلاف سایر قسمت‌های تشکیل‌دهنده آن، فاقد دیواره چین‌خورده است.
- ۴) قسمتی از دیواره خارجی رحم که طناب پیوندی و ماهیچه‌ای به آن متصل است، ساختاری برآمده دارد.



## بررسی سریع:

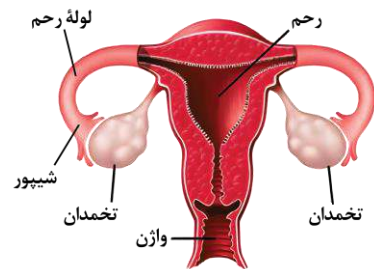
۱	انتهای باریک‌تر لوله‌های رحمی به قسمت بالایی رحم متصل می‌باشند.
۲	در انتهای ساختار واژن نسبت به ابتدای آن، چین‌خوردگی‌هایی با اندازه بزرگ‌تر وجود دارد.
۳	همه قسمت‌های تشکیل‌دهنده حفره درونی رحم، چین‌خوردگی مشاهده می‌شود.
۴	قسمتی از دیواره خارجی رحم که طناب پیوندی و ماهیچه‌ای به آن متصل است، ساختاری برآمده دارد.

## پاسخ تشریحی:

تخمندان غدد جنسی ماده است که درون محوطه شکم قرار دارند و با کمک طنابی پیوندی و ماهیچه‌ای به دیواره خارجی رحم متصل‌اند. مطابق شکل، قسمتی از دیواره خارجی رحم که طناب پیوندی و ماهیچه‌ای به آن متصل است، ساختاری برآمده دارد.

## بررسی سایر گزینه‌ها:

- ۱) بخش پهن و بالای رحم به دو لوله متصل است که به آن‌ها لوله‌های رحم (لوله‌های فالوپ) می‌گویند. مطابق شکل، انتهای باریک‌تر این لوله‌ها به قسمت بالایی رحم متصل می‌باشند.
- ۲) مطابق شکل، در انتهای ساختار واژن نسبت به ابتدای آن، چین‌خوردگی‌هایی با اندازه بزرگ‌تر وجود دارد.
- ۳) مطابق شکل، همه قسمت‌های تشکیل‌دهنده حفره درونی رحم، چین‌خوردگی مشاهده می‌شود.



۱۳- در رابطه با فرایند نفوذ زامه (اسپرم) به تخمک، کدام مورد درست است؟

- ۱) آغاز فرایند لقاح، همزمان با ادغام هسته زامه و تخمک است.
- ۲) کاستمان ۲ بعد از تشکیل پوشش لقاحی در سطح تخمک انجام می‌شود.
- ۳) از میان تعداد زیادی از زامه‌های رسیده به تخمک فقط یکی از آن‌ها موفق به لقاح می‌شود.
- ۴) آنزیم‌های تارک‌تن، منطقه شفاف ساخته‌شده در دوره جسم زردی چرخه تخمدانی را هضم می‌کنند.

## بررسی سریع:

۱	فرایند لقاح قبل از ادغام هسته زامه و تخمک آغاز شده است.
۲	کاستمان ۲ بعد از ورود هسته زامه به سیتوپلاسم تخمک انجام می‌شود.
۳	فقط تعداد کمی از زامه‌ها به تخمک می‌رسند.
۴	منطقه شفاف در دوره انبانکی تشکیل می‌شود.

## پاسخ تشریحی:

پس از ورود هسته زامه، کاستمان ۲ انجام و گامت ماده تشکیل می‌شود. پوشش لقاحی نیز قبل از انجام کاستمان ۲ تشکیل شده است.

## بررسی سایر گزینه‌ها:

- ۱) «فرایند لقاح موقعی آغاز می‌شود که غشای زامه و غشای تخمک با همدیگر تماس پیدا کنند.» این یعنی فرایند لقاح قبل از ادغام هسته زامه و تخمک آغاز شده است.
- ۳) با ورود منی به رحم، میلیون‌ها زامه به سمت تخمک حرکت می‌کنند، ولی فقط تعداد کمی (نه تعداد زیادی!) از زامه‌ها در لوله رحم به تخمک می‌رسند.



۴ در مرحله انبانکی (نه جسم زردی) چرخه تخمدانی، منطقه شفاف بین غشای تخمک و یاخته‌های انبانکی ایجاد می‌شود. برای عبور زامه از منطقه شفاف باید آنزیم‌ها از تارک تن رها شوند. آنزیم‌ها منطقه شفاف را هضم می‌کنند.



۱۴- با در نظر گرفتن زنی غیرباردار، کدام گزینه، عبارت زیر را به طور مناسب تکمیل می‌کند؟

«به طور معمول هر زمان که در چرخه رحمی .....»

- ۱) ضخامت لایه داخلی دیواره رحم کاهش می‌یابد، لخته‌ای از یاخته‌های خونی در سطح داخلی رحم قابل مشاهده است
- ۲) قطر لایه داخلی دیواره رحم تقریباً ثابت می‌ماند، غلظت انواعی از هورمون‌های جنسی زنانه در خون فرد افزایش می‌یابد
- ۳) سرعت رشد دیواره رحم به بیشترین مقدار می‌رسد، با تغییر میزان هورمون‌های هیپوفیزی، جسم زرد تشکیل می‌شود
- ۴) طول رگ‌های دیواره رحم به بیشترین مقدار می‌رسد، یاخته‌های تولیدکننده پروژسترون جسم سفید را ایجاد می‌کنند

سخت - مفهومی - ۱۱۰۷ - انسان

پاسخ: گزینه ۴

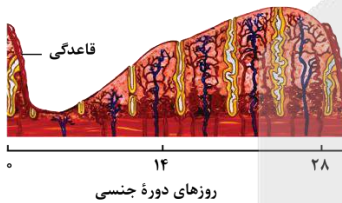
تعبیر

- زمانی ضخامت لایه داخلی دیواره رحم کاهش می‌یابد = اوایل هفته اول و اواخر هفته چهارم چرخه رحمی
- زمانی که قطر دیواره درونی رحم ثابت می‌ماند = اواخر هفته اول و اوایل هفته چهارم چرخه رحمی
- زمانی که سرعت رشد دیواره رحم به بیشترین مقدار می‌رسد = هفته دوم چرخه رحمی
- زمانی که طول رگ‌های دیواره رحم به بیشترین مقدار می‌رسد = هفته چهارم چرخه رحمی

بررسی سریع:

۱	ریزش دیواره و قاعدگی (لخته‌ای از یاخته‌های خونی در سطح رحم) فقط در هفته اول صورت می‌گیرد.
۲	در هفته اول میزان استروژن یعنی فقط یک نوع هورمون جنسی بیشتر می‌شود.
۳	در هفته دوم سرعت رشد دیواره رحم در بیشترین میزان است، تغییر هورمون‌های FSH و LH و تشکیل جسم زرد در ابتدای هفته سوم رخ می‌دهد.
۴	در هفته چهارم که طول رگ‌های دیواره رحم به بیشترین میزان می‌رسد، جسم زرد تحلیل رفته و جسم سفید تشکیل می‌شود.

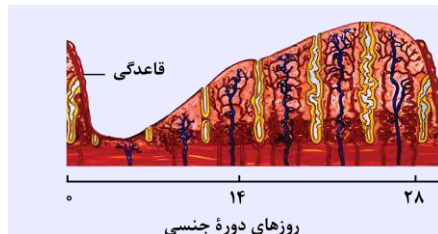
پاسخ تشریحی:



در هفته چهارم چرخه رحمی، دیواره رحم بیشترین ضخامت را داشته و طول رگ‌های درون دیواره رحم در بیشترین مقدار خود است. در این زمان در بدن زنی غیرباردار، یاخته‌های جسم زرد که پروژسترون ترشح می‌کنند، تحلیل رفته و جسم سفید ایجاد می‌شود.

بررسی سایر گزینه‌ها:

- ۱) کاهش ضخامت لایه داخلی دیواره رحم در انتهای هفته آخر چرخه رحمی و اوایل هفته اول چرخه رحمی رخ می‌دهد. ریزش دیواره رحم فقط در ابتدای هفته اول صورت می‌گیرد و در اواخر هفته چهارم با وجود کاهش ضخامت دیواره رحم قاعدگی رخ نمی‌دهد.
- ۲) در اواخر هفته اول و اوایل هفته چهارم، ضخامت لایه داخلی دیواره رحم تقریباً ثابت است. دقت داشته باشید که در ابتدای دوره جنسی، میزان ترشح هورمون استروژن در خون فرد افزایش پیدا می‌کند و لفظ انواع هورمون‌های جنسی نادرست است!
- ۳) در هفته دوم چرخه رحمی میزان سرعت رشد دیواره درونی رحم در بیشترین مقدار خود است. درحالی‌که تشکیل جسم زرد مربوط به اوایل هفته سوم است.



چرخه رحمی - ریزش و رشد دیواره رحم

در قاعدگی، تنها دیواره داخلی رحم تخریب می‌شود و لایه ماهیچه‌ای زیر آن، سالم می‌ماند. ضخامت لایه داخلی دیواره رحم، هیچ‌گاه به صفر نخواهد رسید و همیشه در آن، حفرات و رگ‌های خونی دیده می‌شود. سرعت و میزان تخریب در روزهای اول قاعدگی نسبت به روزهای انتهایی آن بیشتر است.



سرعت رشد دیواره داخلی رحم تا مدتی پس از نیمه دوره جنسی، بیشتر است و پس از آن، سرعت رشد کاهش می‌یابد. (نه اینکه متوقف شود!) سطح درونی حفرات دیواره داخلی رحم، در ابتدا صاف بوده و با رشد بیشتر دیواره داخلی رحم، پیچ‌خوردگی‌های آن‌ها بیشتر می‌شود. ضمن رشد دیواره داخلی رحم، میزان پیچ‌خوردگی و طول رگ‌های خونی دیواره داخلی رحم نیز افزایش می‌یابد. دقت کنید که بیشترین پیچ‌خوردگی‌های سرخرگ‌ها در دیواره داخلی رحم، در قسمت‌های پایینی آن دیده می‌شوند که شکلی مارپیچ دارند. سیاهرگ‌های دیواره داخلی رحم برخلاف سرخرگ‌های آن، واجد پیچ‌خوردگی‌های متعدد و شکلی مارپیچ نمی‌باشند.



۱۵- با توجه به انواع روش‌های تکثیر رویشی در گیاهان، چند مورد برای تکمیل عبارت زیر مناسب است؟

«در نوعی روش تکثیر رویشی که ..... ممکن است از ..... استفاده شود.»

- الف - برای انجام آن نمی‌توان مستقیماً از خاک بهره برد - نوعی نوار
- ب - با انجام آن، ویژگی‌های اولیه گیاه پایه دچار تغییر می‌شود - جوانه
- ج - با انجام آن، میزان بخش‌های سبز گیاه مادر کاهش می‌یابد - نوعی میله
- د - قطعه‌هایی از گیاه درون خاک یا آب قرار داده می‌شود - قطعه‌هایی از برگ

۴ (۴)

۳ (۳)

۲ (۲)

۱ (۱)

سخت - مفهومی - ۱۱۰۸ - گیاهی

پاسخ: گزینه ۲

تعبیر:

نوعی روش تکثیر رویشی که:

- برای انجام آن نمی‌توان از خاک بهره برد = پیوند زدن
- با انجام آن، ویژگی‌های اولیه گیاه پایه دچار تغییر می‌شود = هیچ روشی
- با انجام آن، میزان بخش‌های سبز گیاه مادر کاهش می‌یابد = خوابانیدن
- قطعه‌هایی از گیاه درون خاک یا آب قرار داده می‌شود = قلمه زدن

بررسی سریع:

**الف** در پیوند زدن به منظور اتصال پیوندک به گیاه پایه، از نوعی نوار استفاده می‌شود.

**ب** در روش پیوند زدن، ویژگی‌هایی به گیاه پایه افزوده می‌شود نه اینکه ویژگی‌های اولیه گیاه پایه تغییر کند.

**ج** در روش خوابانیدن ممکن است پایه جدید را به نوعی میله متصل کنند.

**د** برای قلمه زدن از قطعه‌هایی از ساقه (نه قطعه‌هایی از برگ) استفاده می‌شود.

پاسخ تشریحی:

موارد «الف» و «ج»، درست هستند.

بررسی همه موارد:



**الف** در روش پیوند زدن برخلاف روش‌های قلمه زدن و خوابانیدن، خاک نمی‌تواند نقشی مستقیم داشته باشد. همان‌طور که در شکل مشخص است، در پیوند زدن به منظور اتصال پیوندک به گیاه پایه، از نوعی نوار استفاده می‌شود.

**ب** در روش پیوند زدن می‌توان از قطعه‌ای از گیاه مانند جوانه یا شاخه به نام پیوندک استفاده کرد. توجه داشته باشید در روش پیوند زدن، ویژگی‌هایی به گیاه پایه افزوده می‌شود نه اینکه ویژگی‌های اولیه گیاه پایه تغییر کند.

**ج** در روش خوابانیدن، بخشی از ساقه یا شاخه را که دارای گره است، با خاک می‌پوشانند. با پوشاندن بخش‌هایی از ساقه یا شاخه با خاک، بخش‌هایی که زیر خاک قرار می‌گیرند، دیگر سبز نیستند و میزان بخش‌های سبز گیاه کاهش می‌یابد. همان‌طور که در شکل مشخص است، در این روش ممکن است پایه جدید را به نوعی میله متصل کنند.

**د** در روش قلمه زدن قطعه‌هایی از ساقه را در خاک یا آب قرار می‌دهند. برای قلمه زدن از قطعه‌هایی از ساقه (نه قطعه‌هایی از برگ) استفاده می‌شود.



- ۱۶- شکل مقابل قسمتی از لایه مخاطی دیواره رحم در چرخه رحمی را نشان می‌دهد. با توجه به آن کدام گزینه درست است؟
- ۱) اندکی پیش از آن، تعدادی یاخته دولا به درون لوله رحم وارد شده‌اند.
  - ۲) اندکی پس از آن، جسم زرد تحلیل رفته و به توده‌ای غیرفعال تبدیل خواهد شد.
  - ۳) اندکی پیش از آن، ترشح هورمون‌های LH و FSH به حداکثر مقدار خود رسیده است.
  - ۴) چند روز پس از آن، از سرعت رشد دیواره کم شده و فعالیت ترشحاتی آن تشدید خواهد شد.

سخت - مفهومی - ۱۱۰۷ - انسان

پاسخ: گزینه ۴

نام‌گذاری شکل:

شکل دیواره رحم در حدود روزهای ۱۰ و ۱۱ را نشان می‌دهد.

### بررسی سریع:

- |   |  |
|---|--|
| ۱ | در حدود روز ۱۴ و پس از تخمک‌گذاری، یاخته‌های انبانکی که دولا هستند به درون لوله رحم وارد می‌شوند.        |
| ۲ | جسم زرد در اواخر دوره جنسی تحلیل می‌رود و به جسمی غیرفعال به نام جسم سفید تبدیل می‌شود.                  |
| ۳ | اندکی پس از شکل نشان داده شده و در حدود تخمک‌گذاری، ترشح هورمون‌های LH و FSH به حداکثر مقدار خود می‌رسد. |
| ۴ | پس از تخمک‌گذاری، سرعت رشد دیواره رحم کم می‌شود، ولی فعالیت ترشحاتی در آن افزایش می‌یابد.                |

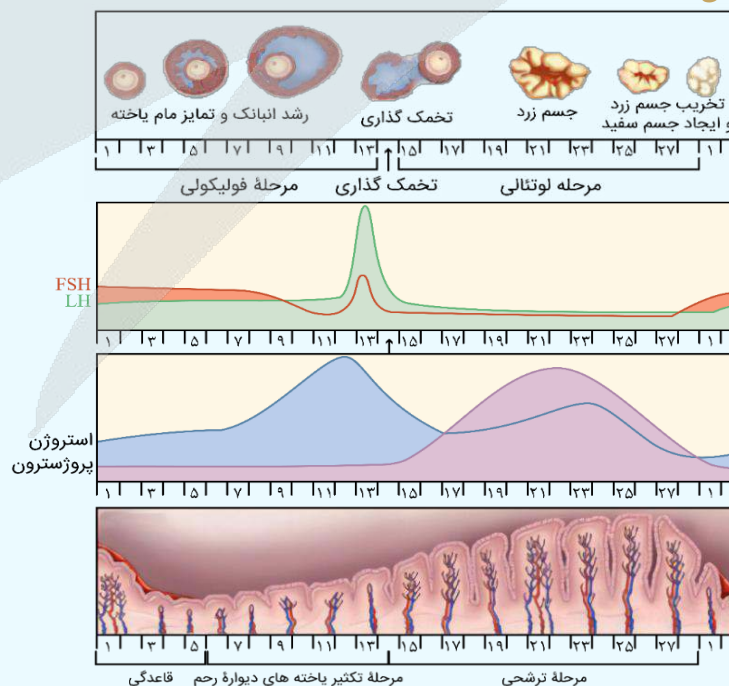
### پاسخ تشریحی:

چند روز پس از شکل نشان داده شده، تخمک‌گذاری صورت می‌گیرد. پس از تخمک‌گذاری، سرعت رشد دیواره رحم کم می‌شود، ولی فعالیت ترشحاتی در آن افزایش می‌یابد.

### بررسی سایر گزینه‌ها:

- ۱) در حدود روز ۱۴ و پس از تخمک‌گذاری، یاخته‌های انبانکی که دولا هستند به درون لوله رحم وارد می‌شوند.
- ۲) جسم زرد در اواخر دوره جنسی تحلیل می‌رود و به جسمی غیرفعال به نام جسم سفید تبدیل می‌شود.
- ۳) اندکی پس از شکل نشان داده شده و در حدود تخمک‌گذاری، افزایش یکباره استروژن از انبانک بالغ، محرکی برای آزاد شدن مقدار زیادی LH و FSH از هیپوفیز پیشین می‌شود و به همین علت ترشح هورمون‌های LH و FSH به حداکثر مقدار خود می‌رسد.

### نگارخانه: چرخه تخمدانی و رحمی





- ۱۷- کدام مورد ویژگی مشترک تمام جانورانی که به علت دوره جنینی کوتاه اندوخته غذایی کمی در تخمک دارند، نیست؟
- (۱) برای افزایش احتمال برخورد گامت‌ها، والدین تعداد زیادی گامت را هم‌زمان وارد آب می‌کنند.
  - (۲) تخمک آن‌ها دیواره‌ای چسبناک و ژله‌ای دارد که پس از لقاح، تخم‌ها را به هم می‌چسباند.
  - (۳) انجام لقاح در آن‌ها نیازمند دستگاه‌های تولیدمثلی با اندام‌های تخصص‌یافته است.
  - (۴) اساس تولیدمثل جنسی مشابهی با پلاتی‌پوس دارند.

متوسط - حفظی - ۱۱۰۷ - جانوری

پاسخ: گزینه ۳

ترجمه صورت سؤال

در ماهی‌ها (به جز اسبک‌ماهی) و دوزیستان به علت دوره جنینی کوتاه میزان اندوخته غذایی تخمک کم است.

تعبیر

- جانورانی که والدین آن‌ها تعداد زیادی گامت را هم‌زمان وارد آب می‌کنند = ماهی‌ها، دوزیستان و بی‌مهرگان آبی
- جانورانی که تخمک آن‌ها دیواره‌ای چسبناک و ژله‌ای دارد = جانورانی که لقاح خارجی دارند
- جانورانی که انجام لقاح در آن‌ها نیازمند دستگاه‌های تولیدمثلی با اندام‌های تخصص‌یافته است = جانورانی که لقاح داخلی دارند

بررسی سریع:

۱	ماهی‌ها (به جز اسبک‌ماهی) و دوزیستان لقاح خارجی دارند.
۲	تخمک در جانوران دارای لقاح خارجی دیواره‌ای چسبناک و ژله‌ای دارد.
۳	لقاح داخلی نیازمند دستگاه‌های تولیدمثلی با اندام‌های تخصص‌یافته است.
۴	اساس تولیدمثل جنسی همه جانوران مشابه است.

پاسخ تشریحی:

لقاح داخلی نیازمند دستگاه‌های تولیدمثلی با اندام‌های تخصص‌یافته است مثلاً اسبک‌ماهی دارای این نوع لقاح است. دقت داشته باشید که عبارت «در ماهی‌ها و دوزیستان به علت دوره جنینی کوتاه میزان این اندوخته کم است.» دارای استثنایهایی مثل همین اسبک‌ماهی است، در واقع منظور این عبارت کتاب ماهی‌ها و دوزیستان دارای لقاح خارجی است و در این سؤال نیز اسبک‌ماهی مدنظر نبوده است.

بررسی سایر گزینه‌ها:

- ۱) ماهی‌ها (به جز اسبک‌ماهی) و دوزیستان لقاح خارجی دارند و برای افزایش احتمال برخورد گامت‌ها، والدین تعداد زیادی گامت را هم‌زمان وارد آب می‌کنند.
- ۲) در جانورانی که لقاح خارجی دارند تخمک دیواره‌ای 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 به‌عنوان غذای اولیه مورد استفاده جنین قرار می‌گیرد.
- ۴) به این عبارت بسیار مهم از متن کتاب درسی توجه کنید: «اساس تولیدمثل جنسی در همه جانوران مشابه است، ولی در چگونگی انجام، مراحل آن و حفاظت و تغذیه جنین، تفاوت‌هایی وجود دارد.»



۱۸- در ارتباط با هورمون LH در یک دختر بالغ، کدام مورد همواره درست است؟

- (۱) به وسیله سازوکار بازخورد منفی تنظیم می‌شود.
- (۲) جسم زرد را تا روز آخر دوره جنسی حفظ می‌کند.
- (۳) تحت تأثیر دو هورمون مترشح از مغز کنترل می‌شود.
- (۴) باعث تبدیل جسم زرد به جسم سفید در اواخر دوره جنسی می‌شود.

بررسی سریع:

۱	حدود تخمک‌گذاری، ترشح هورمون LH به وسیله سازوکار بازخورد مثبت تنظیم می‌شود.
۲	اگر بارداری رخ ندهد، هورمون LH باعث حفظ جسم زرد تا روز آخر دوره جنسی نمی‌شود.
۳	ترشح هورمون LH تحت تأثیر هورمون‌های آزادکننده و مهارکننده از هیپوتالاموس کنترل می‌شود.
۴	هورمون LH تأثیری در تبدیل جسم زرد به جسم سفید ندارد.

پاسخ تشریحی:

ترشح هورمون LH تحت تأثیر هورمون‌های آزادکننده و مهارکننده از هیپوتالاموس کنترل می‌شود.

بررسی سایر گزینه‌ها:

- ۱) حدود تخمک‌گذاری، افزایش یک‌باره استروژن از انبانک بالغ، محرکی برای آزاد شدن مقدار زیادی LH و FSH از هیپوفیز پیشین می‌شود (بازخورد مثبت).
- ۲) اگر بارداری رخ دهد، جسم زرد تا مدتی به فعالیت خود ادامه می‌دهد و با این هورمون‌ها دیواره رحم حفظ می‌شود. اگر بارداری رخ ندهد، جسم زرد در اواخر دوره جنسی تحلیل می‌رود و به جسمی غیرفعال به نام جسم سفید تبدیل می‌شود؛ بنابراین اگر بارداری رخ ندهد، هورمون LH باعث حفظ جسم زرد تا روز آخر دوره جنسی نمی‌شود.
- ۴) در اواخر دوره جنسی با کاهش ترشحات جسم زرد، به جسم سفید تبدیل می‌شود و هورمون LH تأثیری در تبدیل جسم زرد به جسم سفید ندارد.

کلاس درس: تنظیم بازخوردی در دستگاه تولیدمثلی زن‌ها

نوع بازخورد	پاسخ	محرک	زمان دوره جنسی
منفی	جلوگیری از ترشح LH و FSH	افزایش کم استروژن	ابتدا
مثبت	افزایش ترشح LH و FSH	افزایش زیاد استروژن	انتها
منفی	جلوگیری از ترشح LH و FSH	افزایش پروژسترون و استروژن	ابتدا
منفی	افزایش ترشح LH و FSH	کاهش پروژسترون و استروژن	انتها



۱۹- کدام ویژگی درخصوص همه دوقلوهایی که جنسیت یکسان دارند، درست است؟

- ۱) از تقسیم یک یاخته تخم ایجاد شده‌اند.
- ۲) بدن‌هایی با طول مشابه یکدیگر داشته‌اند.
- ۳) در مقایسه با یکدیگر، دارای اثر انگشت متفاوتی می‌باشند.
- ۴) در دوران جنینی مواد موردنیاز خود را از یک جفت مشترک دریافت می‌کنند.

ترجمه صورت سؤال

همه دوقلوهایی که جنسیت یکسان دارند = ممکن است دوقلو همسان یا ناهمسان باشند.

بررسی سریع:

۱	در صورتی که دوقلوا ناهمسان باشند قطعاً از تقسیم دو یاخته دو تخم متفاوت ایجاد شده‌اند.
۲	دوقلوهای ناهمسان بدن‌هایی مجزا و دارای طول متفاوت دارند.
۳	اثر انگشت حتی در بین دوقلوهای همسان نیز متفاوت است.
۴	دوقلوهای همسان نیز ممکن است جفت مشترک نداشته باشند.



## پاسخ تشریحی:

دوقلوهای که جنسیت یکسان دارند ممکن است همسان یا ناهمسان باشند.

اثر انگشت حتی در بین دوقلوهای همسان نیز متفاوت است زیرا در بروز خطوط ظریف اثر انگشت، علاوه بر ژن‌ها، شرایط محیطی و عوامل دیگر نیز نقش دارد.

## بررسی سایر گزینه‌ها:

- ۱ در صورتی که دوقلوه‌ها ناهمسان باشند قطعاً از تقسیم دو یاخته دو تخم متفاوت ایجاد شده‌اند.
- ۲ دوقلوهای ناهمسان بندناف‌هایی مجزا و دارای طول متفاوت دارند. حتی دوقلوهای همسان نیز می‌توانند بندناف‌هایی با طول متفاوت داشته باشند.
- ۴ دوقلوهای ناهمسان به‌طور حتم مواد مورد نیاز خود را از دو جفت مجزا دریافت می‌کنند و دوقلوهای همسان نیز ممکن است جفت مشترک نداشته باشند.



۲۰- با توجه به مطالب کتاب درسی، در مراحل تولید گیاه با ویژگی مطلوب در فن کشت بافت، رخ دادن کدام موارد قابل انتظار است؟

الف - گذاشتن بافت کامل گیاهی در محیط کشت

ب - ایجاد چندین ساقه برگ‌دار در مجاورت یکدیگر

ج - اتصال بخشی طویل و بی‌رنگ به‌نوعی توده زردرنگ

د - تشکیل توده‌ای از یاخته‌های بی‌شکل به دنبال کاستمان‌های متوالی

(۴) «الف» و «د»

(۳) «ب» و «ج»

(۲) «ب»، «ج» و «د»

(۱) «الف»، «ب»، «ج» و «د»

متوسط - نکات شکل - ۱۱۰۸ - گیاهی

پاسخ: گزینه ۳

## بررسی سریع:

الف در این روش، قطعه‌ای از بافت گیاهی استفاده می‌شود نه بافت کامل گیاهی.

ب ایجاد چندین ساقه برگ‌دار در مجاورت یکدیگر، در فن کشت بافت قابل مشاهده است.

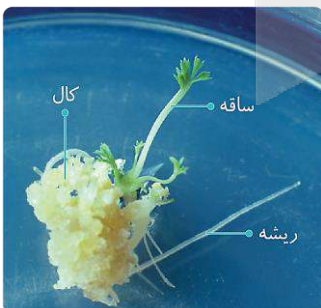
ج در طی ایجاد گیاه از کال در کشت بافت، ریشه که بخشی طویل و بی‌رنگ است، به توده زردرنگ کال اتصال دارد.

د یاخته‌های توده کال، به دنبال تقسیم رشتمان (نه کاستمان) ایجاد می‌شوند.

## پاسخ تشریحی:

موارد «ب» و «ج»، درست هستند.

## بررسی همه موارد:



الف در کتاب درسی می‌خوانیم: «در این فن، یاخته یا قطعه‌ای از بافت گیاهی در محیط کشت گذاشته می‌شود.»

بنابراین در این روش، قطعه‌ای از بافت گیاهی استفاده می‌شود نه بافت کامل گیاهی.

پ همان‌طور که در شکل مشخص است، ایجاد چندین ساقه برگ‌دار در مجاورت یکدیگر، در فن کشت بافت قابل مشاهده است.

ج همان‌طور که در شکل مشخص است، در طی ایجاد گیاه از کال در کشت بافت، ریشه که بخشی طویل و بی‌رنگ است، به توده زردرنگ کال اتصال دارد.

د در کتاب درسی می‌خوانیم: «یاخته و بافت در شرایط مناسب، با تقسیم رشتمان (نه کاستمان)، توده‌ای از یاخته‌های هم‌شکل را به وجود می‌آورند که کال نام دارد.» بنابراین یاخته‌های توده کال، هم‌شکل‌اند نه بی‌شکل.





- ۲۱- وجود هورمونی در خون، اساس آزمایشی رایج و مطمئن برای تأیید بارداری است. در رابطه با این هورمون کدام مورد درست است؟
- ۱) وجود آن در ادرار اساس آزمایش بارداری با دقت کمتر از تست خونی است.
  - ۲) توسط پرده‌های حفاظت‌کننده جنین به خون مادر ترشح می‌شود.
  - ۳) سبب ترشح پروژسترون از جسم زرد تا پایان بارداری می‌شود.
  - ۴) باعث قاعدگی و تخمک‌گذاری منظم می‌شود.

آسان - مفهومی - ۱۱۰۷ - انسان

پاسخ: گزینه ۱

ترجمه صورت سؤال

وجود هورمون HCG در خون، اساس آزمایشی رایج و مطمئن برای تأیید بارداری است.

تعبیر

کیسه حفاظتی - تغذیه‌ای جنین = زه‌کیسه

بررسی سریع:

۱	در آزمایش ادرار میزان HCG بررسی می‌شود.
۲	HCG از زه‌شامه (نه پرده‌های حفاظت‌کننده) ترشح می‌شود.
۳	جسم زرد تا مدتی (نه تا پایان بارداری) حفظ می‌شود.
۴	هورمون HCG موجب عدم قاعدگی و تخمک‌گذاری مجدد است.

پاسخ تشریحی:

تشخیص بارداری با دقتی کمتر با آزمایش ادرار انجام می‌شود. اساس این تست نیز مانند تست آزمایش خون، وجود هورمون HCG هست.

بررسی سایر گزینه‌ها:

- ۲) زه‌شامه (نه پرده‌های حفاظت‌کننده)، هورمونی به نام HCG ترشح می‌کند که وارد خون مادر می‌شود؛ زه‌شامه یکی از پرده‌های حفاظت‌کننده است و بیان پرده‌های **های** حفاظت‌کننده غلط است؛ مثلاً زه‌کیسه نقشی در ترشح هورمون HCG ندارد.
- ۳) اگر بارداری رخ دهد، تحت تأثیر HCG جسم زرد تا مدتی (نهایتاً چندین ماه اول) به فعالیت خود ادامه می‌دهد نه تا پایان بارداری!
- ۴) هورمون HCG باعث تداوم هورمون‌های جنسی مثل پروژسترون و در نتیجه عدم قاعدگی و تخمک‌گذاری مجدد است.



۲۲- با توجه به مطالب کتاب درسی، مشاهده کدام مورد غیرممکن است؟

- ۱) خروج تخمک از پیکر جانور تولیدکننده آن
- ۲) وجود اندوخته غذایی اندک در نوعی جانور تخم‌گذار
- ۳) تولید یاخته‌های جنسی به وسیله تقسیم غیرکاهشی
- ۴) وجود هر دو نوع دستگاه تولیدمثلی در بدن نوعی جانور

متوسط - مفهومی - ۱۱۰۷ - جانوری

پاسخ: گزینه ۲

بررسی سریع:

۱	در اسبک ماهی جانور ماده، تخمک را به درون حفره‌ای در بدن جنس نر منتقل می‌کند.
۲	در همه جانوران تخم‌گذار اندوخته غذایی تخمک زیاد است.
۳	زنبور نر می‌تواند یاخته‌های جنسی خود را به وسیله تقسیم رشتمان ایجاد کند.
۴	در پیکر جانوران همافروdit، یک فرد هر دو نوع دستگاه تولیدمثلی نر و ماده را دارد.



## پاسخ تشریحی:

در جانوران تخم‌گذار اندوخته غذایی تخمک زیاد است؛ زیرا در دوران جنینی ارتباط غذایی بین مادر و جنین وجود ندارد.

## بررسی سایر گزینه‌ها:

- ۱) در اسبک ماهی جانور ماده، تخمک را به درون حفره‌ای در بدن جنس نر منتقل می‌کند. لقاح در بدن نر انجام می‌شود و جنس نر، جنین‌ها را در بدن خود نگه می‌دارد، پس از طی مراحل رشد و نمو، نوزادان متولد می‌شوند.
- ۳) در بین جانوران مطرح شده در کتاب درسی، زنبور نر می‌تواند یاخته‌های جنسی خود را به وسیله تقسیم رشتان ایجاد کند.
- ۴) در پیکر جانوران هرمافرودیت، یک فرد هر دو نوع دستگاه تولیدمثلی نر و ماده را دارد.



۲۳- با توجه به مطالب کتاب درسی، در ارتباط با مهم‌ترین پرده‌های محافظت‌کننده در اطراف جنین، کدام مورد عبارت زیر را به طور مناسب تکمیل می‌کند؟

«نوعی پرده جنینی که .....»

- ۱) در حفظ جسم زرد نقش دارد، اطراف بند ناف را در برمی‌گیرد
- ۲) به دیواره رحم می‌چسبد، حاوی رگ‌هایی است که خون مادر هم در آن جریان دارد
- ۳) در تشکیل رابط بین جنین و رحم مؤثر است، در درون خود دارای مقدار مایع زیادی می‌باشد
- ۴) در سطح دورتری از جنین واقع شده است، از یاخته‌هایی که فرایند جایگزینی توسط آن‌ها انجام می‌شود منشأ می‌گیرد

سخت - مفهومی - ۱۱۰۷ - انسان

پاسخ: گزینه ۴

تعبیر

- نوعی پرده جنینی که در حفظ جسم زرد نقش دارد = زه‌شامه
- نوعی پرده جنینی که به دیواره رحم می‌چسبد = زه‌شامه
- نوعی پرده جنینی که در تشکیل رابط بین جنین و رحم مؤثر است = زه‌شامه
- نوعی پرده جنینی که در سطح دورتری از جنین واقع شده است = زه‌شامه

## بررسی سریع:

- |   |   |
|---|---|
| ۱ | زه‌شامه در حفظ جسم زرد نقش دارد در حالی که زه‌کیسه اطراف بند ناف را در بر می‌گیرد.  |
| ۲ | زه‌شامه به دیواره رحم می‌چسبد. در رگ‌های موجود در ساختار زه‌شامه تنها خون جنینی قرار دارد.  |
| ۳ | زه‌شامه در تشکیل جفت و بند ناف نقش دارد. در حالی که مایع در درون زه‌کیسه وجود دارد.   |
| ۴ | زه‌شامه (کوربون) در سطح دورتری از جنین واقع شده است. فرایند جایگزینی توسط یاخته‌های تروفوبلاست انجام می‌شود که منشأ زه‌شامه می‌باشند. |

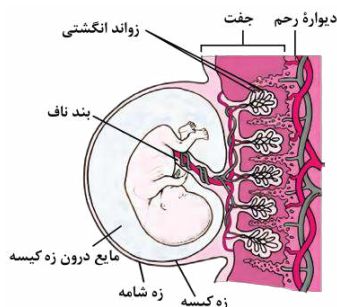
## پاسخ تشریحی:

بعد از جایگزینی، پرده‌های محافظت‌کننده در اطراف جنین تشکیل می‌شوند که مهم‌ترین آن‌ها زه‌کیسه (آمنیون) و زه‌شامه (کوربون) هستند. زه‌کیسه در حفاظت و تغذیه جنین نقش دارد. زه‌شامه از تروفوبلاست به وجود می‌آید و در تشکیل جفت و بند ناف نقش دارد.

مطابق شکل، زه‌شامه (کوربون) در سطح دورتری از جنین واقع شده است. فرایند جایگزینی توسط یاخته‌های تروفوبلاست انجام می‌شود که منشأ زه‌شامه می‌باشند.

## بررسی سایر گزینه‌ها:

- ۱) زه‌شامه، هورمونی به نام HCG ترشح می‌کند که وارد خون مادر می‌شود. HCG سبب حفظ جسم زرد و تداوم ترشح هورمون پروژسترون از آن می‌شود. مطابق شکل، زه‌کیسه (آمنیون) اطراف بند ناف را در بر می‌گیرد.

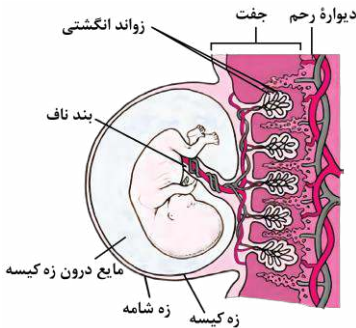




۲ زهشامه به دیواره رحم می‌چسبد. مطابق شکل، در رگ‌های موجود در ساختار زهشامه تنها خون جنینی قرار دارد.

۳ جفت رابط بین جنین و رحم مؤثر است. مطابق شکل، در درون زهکیسه مایعی وجود دارد که از حرکات بیش از اندازه جنین ممانعت می‌کند.

### شکل‌نامه؛ جفت و بند ناف



- یک سرخرگ رحمی اصلی در رحم به دو شاخه اصلی و سپس به انشعابات بیشتری تقسیم می‌شود که خون روشن را حمل می‌کنند و به جفت متصل می‌شوند.
- سیاهرگ رحمی از انشعاباتی تشکیل می‌شود که خون تیره دارند.
- در بین زوائد انگشتی و در محل بریدگی‌های جفت که بخشی از دیواره رحم محسوب می‌شود، یکسری حبابچه‌هایی دیده می‌شود که حاوی خون هستند.
- رگ‌ها بند ناف از رگ‌های رحم بزرگ‌تر نیستند.
- زهشامه و زهکیسه هردو در تشکیل بند ناف نقش دارند.
- ضخیم‌ترین بخش زهشامه در نزدیکی محل انشعاب رگ‌های بند ناف است.
- جفت دارای چین‌خوردگی‌هایی در ساختار خود است.
- ضخامت سیاهرگ بند ناف از سرخرگ‌های آن بیشتر است.
- سیاهرگ و سرخرگ‌های بند ناف به ترتیب خون روشن و تیره دارند.
- جفت شامل زهشامه و بخشی از دیواره رحم است.



۲۴- ویژگی مشترک همه جانداران نر ماده (هرمافروdit) مطرح شده در کتاب درسی کدام است؟

- ۱) تماس داشتن اندام‌های تولیدمثلی نر و ماده با یکدیگر
- ۲) پیدایش زاده از طریق تقسیم‌شدن تخمک لقاح‌یافته
- ۳) توانایی تولیدمثل بدون نیاز به جفت‌گیری
- ۴) داشتن بدن بندبند و برگ‌مانند

متوسط - نکات شکل - ۱۱۰۷ - جانوری

پاسخ: گزینه ۲

ترجمه صورت سؤال

کرم کبد و کرم خاکی جانداران نر ماده مطرح شده در کتاب درسی‌اند.

بررسی سریع:

- |   |  |
|---|--|
| ۱ | اندام‌های تولیدمثلی کرم خاکی از هم دورند و تماسی با هم ندارند. |
| ۲ | تخمک در جانوران نر ماده لقاح یافته است.                        |
| ۳ | کرم خاکی با جفت‌گیری تولیدمثل می‌کند.                          |
| ۴ | کرم خاکی بدن بندبند و کرم کبد بدن برگ‌مانند دارد.              |

پاسخ تشریحی:

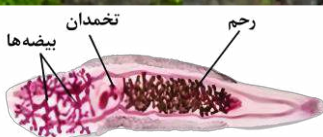
در جانداران نر ماده (هرمافروdit) زامه و تخمک با یکدیگر لقاح می‌یابند و تخمک لقاح‌یافته یا همون تخم را می‌سازند که از تقسیمات آن زاده‌ای شکل می‌گیرد.

بررسی سایر گزینه‌ها:

۱ همان‌طور که در شکل مشخص است، اندام‌های تولیدمثلی نر و ماده در کرم کبد برخلاف کرم خاکی (فلش‌های آبی) در نزدیکی هم قرار دارند.

۲ کرم خاکی برخلاف کرم کبد برای تولیدمثل نیاز به جفت دارد.

۴ همان‌طور که در شکل مشخص است، کرم خاکی بندبند دارد اما برگ‌مانند نیست و کرم کبد بدن برگ‌مانند دارد اما بندبند نیست.





۲۵- در رابطه با فناوری و تکثیر گیاهان به وسیله فن کشت بافت کدام مورد درست است؟

- ۱) همه گیاهان حاصل از فن کشت بافت از نظر ظاهری و محتوای وراثتی یکسان اند.
- ۲) مراحل ابتدایی آن تا قبل از تشکیل کال در محیطی کاملاً سترون انجام می شود.
- ۳) از یاخته های بافت زمینه ای که معمولاً در زیر روپوست یافت می شوند، برای تکثیر استفاده می شود.
- ۴) از اولین و دومین سطح سازمان یابی حیات می توان برای تولید یاخته های هم شکل در این روش استفاده کرد.

پاسخ: گزینه ۴

متوسط - ترکیبی - ۱۱۰۸ - گیاهی

تعبیر

- یاخته های بافت زمینه ای که معمولاً در زیر روپوست یافت می شوند = یاخته های کلانشیمی
- اولین و دومین سطح سازمان یابی حیات = یاخته و بافت

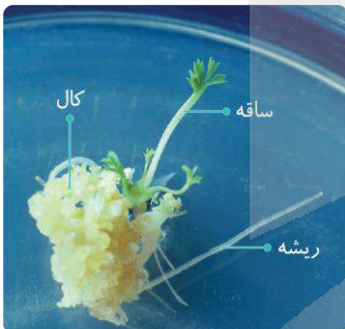
بررسی سریع:

- |   |  |
|---|--|
| ۱ | گیاهان حاصل از کشت بافت از نظر ظاهری می توانند متفاوت باشند. |
| ۲ | همه مراحل کشت بافت در محیطی کاملاً سترون انجام می شود.       |
| ۳ | یاخته های کلانشیمی فاقد قدرت تقسیم اند.                      |
| ۴ | از یاخته و بافت در کشت بافت استفاده می شود.                  |

پاسخ تشریحی:

از فن کشت بافت برای تولید گیاهان با ویژگی های مطلوب و تولید انبوه آنها در آزمایشگاه استفاده می شود. در این فن، یاخته یا قطعه ای از بافت گیاهی در محیط کشت گذاشته می شود. این محیط دارای مواد مورد نیاز برای رشد و نمو گیاه است. **یاخته و بافت** در شرایط مناسب، با تقسیم رشتمان، توده ای از یاخته های هم شکل را به وجود می آورند که کال نامیده می شود.

بررسی سایر گزینه ها:



۱) کال می تواند به گیاهانی تمایز یابد که از نظر محتوای وراثتی یکسان اند. دقت داشته باشید که داشتن محتوای وراثتی یکسان الزاماً منجر به داشتن گیاهان با ظاهر یکسان نمی شود چراکه تأثیر محیط نیز دارای اهمیت است برای مثال گیاهان ادریسی را نظر بگیرید که محتوای وراثتی یکسانی دارند اما در محیط قلیایی و اسیدی ظاهر متفاوتی دارند یا مثلاً گیاه دارای هم زیستی با قارچ ریشه ای و گیاه فاقد هم زیستی با قارچ ریشه ای نیز با داشتن محتوای وراثتی یکسان ظاهر یکسانی ندارند. (فصل ۷ دهم)

۲) همه مراحل (نه فقط مراحل ابتدایی آن) کشت بافت در محیطی کاملاً سترون انجام می شود.  
 ۳) در کشت بافت از یاخته یا بافت دارای قدرت تقسیم استفاده می شود برای مثال یاخته های پارانشیمی یاخته های عالی برای کشت بافت اند، اما یاخته های کلانشیمی فاقد قدرت تقسیم اند پس در کشت بافت استفاده نمی شوند.



۲۶- به طور معمول، در خصوص اتفاقاتی که در فرایند زایمان طبیعی رخ می دهد، کدام عبارت نا درست است؟

- ۱) قبل از شروع انقباض های رحم، هورمون اکسی توسین از هیپوفیز ترشح می شود.
- ۲) بعد از افزایش میزان اکسی توسین خون، دردهای زایمان کاهش می یابد.
- ۳) بعد از تولد نوزاد، جفت و ساختارهای مرتبط با آن خارج می شوند.
- ۴) قبل از خروج دست و پای جنین، سر آن خارج می شود.



## بررسی سریع:

۱	اکسی‌توسین موجب شروع انقباضات رحم می‌شود.
۲	افزایش انقباضات رحم موجب شدت گرفتن دردهای زایمان می‌شود.
۳	جفت و ساختارهای مرتبط با آن بعد از جنین خارج می‌شوند.
۴	به‌طور معمول ابتدا سر خارج می‌شود.

## پاسخ تشریحی:

انقباضات رحم نتیجه ترشح اکسی‌توسین از هیپوفیز پسین است (درستی مورد ۱) و نتیجه انقباض ماهیچه‌های رحم، دردهای زایمان است. پس اکسی‌توسین موجب کاهش درد زایمان نمی‌شود بلکه آن را به نحوی شدت می‌دهد.

## بررسی سایر گزینه‌ها:

گردن رحم در هر بار انقباض، بیشتر باز می‌شود و سر جنین بیشتر به آن فشار می‌آورد. با افزایش انقباضها ترشح اکسی‌توسین با بازخورد مثبت افزایش می‌یابد و باعث می‌شود نوزاد آسان‌تر و زودتر از رحم خارج شود. به‌طور طبیعی ابتدا سر و سپس بقیه بدن خارج می‌شوند (درستی مورد ۴). با ادامه انقباضهای رحم، جفت و اجزای مرتبط با آن خارج می‌شوند (درستی مورد ۳).



۲۷- با در نظر گرفتن انواع روش‌های تکثیر گیاهان به کمک بخش‌های رویشی، کدام گزینه درست است؟

- ۱) فقط در یکی از آن‌ها، بخش جدا شده از گیاه والد درون خاک قرار می‌گیرد.
- ۲) فقط در یکی از آن‌ها، گیاهانی با ویژگی‌های مشابه با گیاه والد ایجاد می‌شود.
- ۳) در همه آن‌ها، سرعت ایجاد گیاه جدید نسبت به تولیدمثل جنسی کمتر می‌باشد.
- ۴) در همه آن‌ها، با تقسیم و تمایز یاخته‌ها، برگ، ساقه و ریشه جدید تشکیل می‌شود.

## ترجمه صورت سؤال

گیاهان می‌توانند به کمک بخش‌های رویشی یعنی ریشه، ساقه و برگ تکثیر یابند. روش‌های تکثیر گیاهان با کمک بخش‌های رویشی عبارت‌اند از: قلمه‌زدن، پیوندزدن و خوابانیدن.

## تعبیر

- روشی که در آن بخش جدا شده از گیاه والد درون خاک قرار می‌گیرد = قلمه‌زدن
- روشی که گیاهانی با ویژگی‌های مشابه با گیاه والد ایجاد می‌شود = قلمه‌زدن و خوابانیدن
- روشی که با تقسیم و تمایز یاخته‌ها، برگ، ساقه و ریشه جدید تشکیل می‌شود = قلمه‌زدن و خوابانیدن

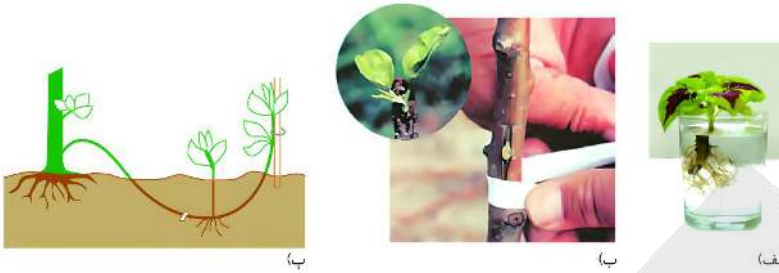
## بررسی سریع:

۱	در بین روش‌های تکثیر با بخش‌های رویشی، فقط در روش قلمه‌زدن بخش جدا شده از گیاه در خاک قرار می‌گیرد.
۲	در بیش از یک روش یعنی در روش‌های خوابانیدن و قلمه‌زدن، گیاهی جدید با ویژگی‌های مشابه والد ایجاد می‌گردد.
۳	دقت داشته باشید که در روش پیوندزدن، اصلاً گیاه جدید ایجاد نمی‌شود.
۴	در روش پیوندزدن، ریشه جدید تشکیل نمی‌شود.



### پاسخ تشریحی:

در بین روش‌های تکثیر گیاهان به کمک بخش‌های رویشی، فقط در روش قلمه‌زدن، بخشی از گیاه والد مانند ساقه جدا شده و درون خاک یا آب قرار می‌گیرد. دقت داشته باشید که در روش خوابانیدن، قسمتی از گیاه والد جدا نشده و به صورت متصل به گیاه والد، فقط در زیر خاک قرار می‌گیرد؛ بنابراین گزینه (۱)، فقط در ارتباط با روش قلمه‌زدن درست است.



### بررسی سایر گزینه‌ها:

- ۲ در روش قلمه‌زدن و خوابانیدن، گیاه جدیدی که شکل می‌گیرد، همان ویژگی‌های گیاه والد را دارد. در این روش‌ها مستقیماً بخشی از گیاه والد در تشکیل گیاه جدید نقش داشته و بنابراین گیاه جدید نیز محتوای وراثتی و ظاهر گیاه والد را خواهد داشت.
- ۳ در روش قلمه‌زدن و خوابانیدن، به کمک قسمتی از گیاه که دارای گره بوده و یاخته‌های مریستمی دارد، گیاه جدید تشکیل می‌شود؛ اما در روش پیوندزدن گیاه جدیدی تشکیل نمی‌شود؛ و همچنین عمدتاً سرعت تکثیر گیاهان با بخش‌های رویشی نسبت به تولیدمثل جنسی بیشتر (نه کمتر) است.
- ۴ در روش پیوندزدن، بخشی از گیاه یعنی پیوندک بر روی پایه قرار گرفته و پیوند زده می‌شود؛ در این روش برخلاف دو روش قلمه‌زدن و خوابانیدن، ریشه تشکیل نمی‌شود.



۲۸- گروهی از جانوران تخمکی با اندوخته غذایی اندک دارند. کدام مورد یا موارد در رابطه با این جانوران درست است؟

- الف - در همه آن‌ها، دوره جنینی کوتاه است.  
 ب - فقط بعضی از آن‌ها، تخمک دارای دیواره چسبناک و ژله‌ای دارند.  
 ج - فقط بعضی از آن‌ها، برای محافظت از تخم خود، آن را با خاک می‌پوشانند.  
 د - در همه آن‌ها، تا چند روز، مواد مورد نیاز جنین از اندوخته غذایی تخمک تأمین می‌شود.
- (۱) «الف»، «ب» و «ج» (۲) «الف» و «ج» (۳) «ب»، «ج» و «د» (۴) «ب» و «د»

متوسط - مفهومی - ۱۱۰۷ - جانوری

پاسخ: گزینه ۴

ترجمه صورت سؤال

در پستانداران، ماهی‌ها و دوزیستان تخمک اندوخته غذایی اندکی دارد.

### بررسی سریع:

الف	دوره جنینی پستانداران کوتاه نیست.
ب	تخمک جانوران دارای لقاح خارجی چسبناک و ژله‌ای است.
ج	تخمک جانوران تخم‌گذار اندوخته زیادی دارد.
د	تخمک در همه جانوران اندوخته غذایی دارد.

### پاسخ تشریحی:

مورد «ب» و «د» درست است.

### بررسی همه موارد:

- الف در ماهی‌ها و دوزیستان به علت دوره جنینی کوتاه میزان اندوخته غذایی تخمک کم است اما دلیل کمبود این اندوخته در پستانداران، وجود رابطه خونی بین جنین و مادر است.



- در جانورانی که لقاح خارجی دارند، تخمک دیواره‌ای چسبناک و ژله‌ای دارد که پس از لقاح، تخم‌ها را به هم می‌چسباند. بیشتر ماهی‌ها و دوزیستان لقاح خارجی دارند اما پستانداران لقاح داخلی دارند.
- اندازه تخمک در جانوران مختلف بستگی به میزان اندوخته دارد. در جانوران تخم‌گذار اندوخته غذایی تخمک زیاد است؛ زیرا در دوران جنینی ارتباط غذایی بین مادر و جنین وجود ندارد. این مورد شرط سؤال یعنی کم بودن اندوخته غذایی تخمک را رعایت نمی‌کرد.
- در همه جانوران مواد غذایی موردنیاز جنین تا چند روز پس از لقاح و تشکیل تخم از اندوخته غذایی تخمک تأمین می‌شود. این اندوخته مخلوطی از مواد مغذی متفاوت است.



۲۹- با توجه به تولیدمثل غیرجنسی و فرایندهای مرتبط با آن در گیاهان دولپه، کدام عبارت درست است؟

- ۱) در آلبالو همانند سیب‌زمینی، پایه‌های جدید در محل جوانه‌ها تشکیل می‌شوند.
- ۲) در شلغم همانند چغندرقد، اندام زیرزمینی به علت ذخیره ماده غذایی متورم شده است.
- ۳) در توت‌فرنگی، هر ساختار تمایز یافته برای تولیدمثل، به صورت افقی روی خاک رشد می‌کند.
- ۴) در پیاز خوراکی، هر ساقه زیرزمینی کوتاه و تکمه مانند در تشکیل بیش از یک گیاه جدید نقش دارد.

پاسخ: گزینه ۱

متوسط - مفهومی - ۱۱۰۸ - گیاهی

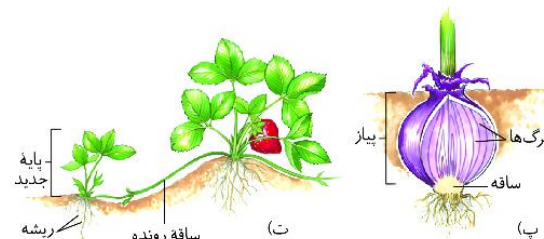
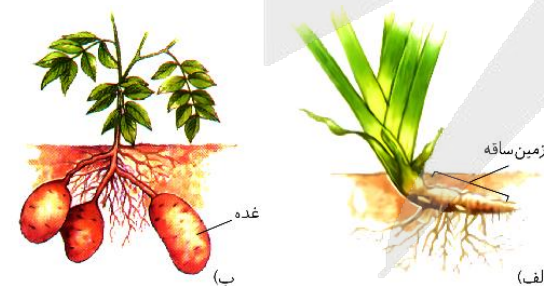
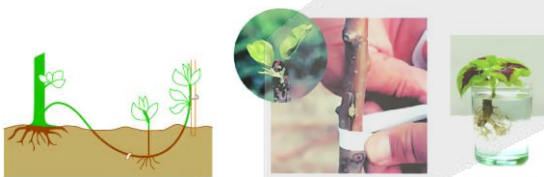
تعبیر

هر ساقه تمایز یافته برای تولیدمثل = ساقه تخصص یافته برای تولیدمثل غیرجنسی + ساقه تخصص یافته برای تولیدمثل جنسی (گل)

بررسی سریع:

۱	تولیدمثل غیرجنسی آلبالو و سیب‌زمینی به ترتیب به وسیله جوانه‌های روی ریشه و سطح غده انجام می‌شود.
۲	ذخایر شلغم و چغندرقد در ریشه، ارتباطی با تولیدمثل غیرجنسی ندارد.
۳	گل نوعی ساختار تمایز یافته برای تولیدمثل جنسی است.
۴	پیاز خوراکی، گیاهی تک‌لپه است.

پاسخ تشریحی:



در کتاب درسی می‌خوانیم: «روی ریشه درخت آلبالو، جوانه‌هایی تشکیل می‌شود که از رشد آن‌ها درخت‌های آلبالو ایجاد می‌شود.» و «هر یک از جوانه‌های تشکیل شده در سطح غده سیب‌زمینی، به یک گیاه تبدیل می‌شود.» بنابراین در آلبالو همانند سیب‌زمینی، پایه‌های جدید در محل جوانه‌ها تشکیل می‌شوند.

بررسی سایر گزینه‌ها:

- ۲) بخش خوراکی و حاوی مواد مغذی در شلغم همانند چغندرقد، ریشه است و به دلیل ذخایری که دارد، متورم است. توجه داشته باشید ذخایر شلغم و چغندرقد در ریشه، ارتباطی با تولیدمثل غیرجنسی ندارد.
- ۳) ساقه رونده در توت‌فرنگی به‌طور افقی روی خاک رشد می‌کند. توت‌فرنگی علاوه بر ساقه رونده، گل نیز دارد که نوعی ساختار تمایز یافته برای تولیدمثل جنسی است.
- ۴) در پیاز خوراکی، از هر پیاز تعدادی پیاز کوچک تشکیل می‌شود که هر کدام، یک گیاه جدید ایجاد می‌کنند؛ بنابراین هر ساقه کوتاه و تکمه مانند پیاز خوراکی، در تشکیل بیش از یک گیاه جدید نقش دارد اما توجه داشته باشید پیاز خوراکی، گیاهی تک‌لپه است در حالی که سؤال در خصوص گیاهان دولپه مطرح شده است.



۳۰- مطابق با مطلب کتاب درسی، چند مورد عبارت زیر را به نادرستی تکمیل می‌کند؟

«به‌طور معمول هر جانوری که .....»

الف - گامت‌های خود را در آب آزاد می‌کند، دوره جنینی بلند دارد

ب - گاهی به تنهایی تولیدمثل می‌کند، تخمک آن بدون لقاح تقسیم می‌شود

ج - هر دو نوع دستگاه تولیدمثلی را دارد، بدون نیاز به جانور دیگر تولیدمثل می‌کند

د - برای لقاح نیازمند دستگاه تولیدمثل با اندام‌های تخصص یافته است، خشکی‌زی است

۴ (۴)

۳ (۳)

۲ (۲)

۱ (۱)

متوسط - مفهومی - ۱۱۰۷ - جانوری

پاسخ: گزینه ۴

### تعبیر

- هر جانوری که گامت‌های خود را در آب آزاد می‌کند = ماهی‌ها، دوزیستان و بی‌مهرگان آبی
- هر جانوری که گاهی به تنهایی تولیدمثل می‌کند = بعضی نرمادها و جانوران بکرزا
- هر جانوری که هر دو نوع دستگاه تولیدمثلی را دارد = جانوران نرماده
- هر جانوری که برای لقاح نیازمند دستگاه تولیدمثل با اندام‌های تخصص یافته است = جانوران با لقاح داخلی

### بررسی سریع:

الف	دوره جنینی ماهی‌ها و دوزیستان کوتاه است.
ب	تخمک جانور نرماده لقاح می‌یابد.
ج	بعضی جانوران نرماده نیاز به جفت‌گیری دارند.
د	بعضی جانوران آبی لقاح داخلی دارند.

### پاسخ تشریحی:

همه موارد نادرست‌اند.

### بررسی همه موارد:

الف) در آبزیان مثل ماهی‌ها، دوزیستان و بی‌مهرگان آبی لقاح خارجی دیده می‌شود. در این روش، والدین گامت‌های خود را در آب می‌ریزند

و لقاح در آب صورت می‌گیرد. دوره جنینی ماهی‌ها و دوزیستان کوتاه (نه بلند) است.

پ) تخمک در جانوران نرماده برخلاف بکرزا، لقاح می‌یابد و پس از آن تقسیم می‌شود و زاده را ایجاد می‌کند.

ج) کرم خاکی و کبدهر دو نرماده‌اند اما کرم خاکی برخلاف کرم کبدهر برای تولیدمثل به جفت نیاز دارد.

د) بعضی جانوران آبی مثل دلفین و نهنگ که پستاندار آبی‌اند، لقاح داخلی دارند.





بودجه بندی  
این آزمون

مغناطیس و القای الکترومغناطیسی (از میدان مغناطیسی حاصل از جریان الکتریکی تا ابتدای قانون لنز)  
صفحه‌های ۷۶ تا ۹۱

سهم در  
کنکور

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



۳۱- بزرگی میدان مغناطیسی حاصل از یک سیم حامل جریان الکتریکی با مقدار جریان سیم، رابطه..... و با فاصله از سیم، رابطه..... دارد.

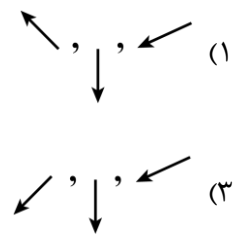
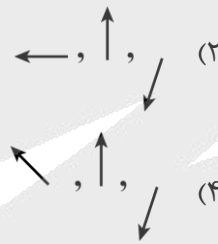
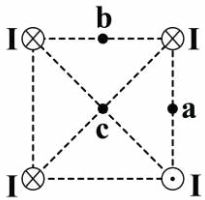
- (۱) مستقیم و مستقیم (۲) مستقیم و معکوس (۳) معکوس و مستقیم (۴) معکوس و معکوس

پاسخ: گزینه ۲ (آسان - خطبه‌خط - سریع - صفحه ۷۸ - ۱۱۰۳)

بزرگی میدان مغناطیسی حاصل از یک سیم حامل جریان الکتریکی با مقدار جریان سیم، رابطه مستقیم و با فاصله از سیم، رابطه معکوس دارد.

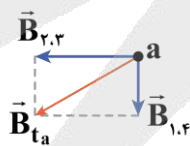
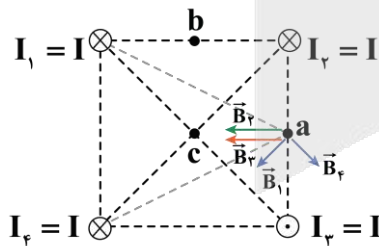


۳۲- در شکل زیر، چهار سیم بلند و موازی حامل جریان الکتریکی I که همگی عمود بر صفحه‌اند، در رأس‌های یک مربع قرار گرفته‌اند. جهت میدان مغناطیسی بر ایند در نقاط a، b و c به ترتیب از راست به چپ در کدام گزینه به درستی نشان داده شده است؟ (نقاط a و b در وسط اضلاع مربع و نقطه c در مرکز مربع است.)



پاسخ: گزینه ۳ (متوسط - مفهومی - زمان‌بر - صفحه ۷۸ - ۱۱۰۳)

می‌دانیم میدان مغناطیسی حاصل از سیم بلند و مستقیم حامل جریان، با اندازه جریان سیم، رابطه مستقیم و با فاصله از سیم، رابطه عکس دارد ( $B \propto \frac{I}{r}$ )، بنابراین داریم:



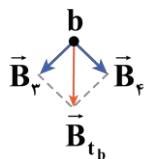
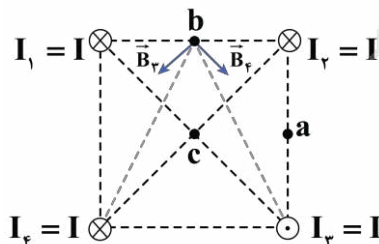
تعیین جهت میدان مغناطیسی بر ایند در نقطه a:

$$r_{1a} = r_{4a}, I_1 = I_4 \Rightarrow B_1 = B_4$$

$$r_{2a} = r_{3a}, I_2 = I_3 \Rightarrow B_2 = B_3$$

تعیین جهت میدان مغناطیسی بر ایند در نقطه b:

$I_2$  و  $I_1$  هم‌جهت و هم‌اندازه‌اند و نقطه b در وسط این دو سیم است، پس میدان مغناطیسی حاصل از این دو سیم در نقطه b، یکدیگر را خنثی می‌کنند و فقط به تحلیل میدان حاصل از  $I_3$  و  $I_4$  در نقطه b می‌پردازیم:

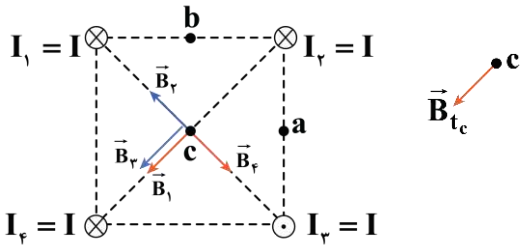


$$r_{3b} = r_{4b}, I_3 = I_4 \Rightarrow B_3 = B_4$$



تعیین جهت میدان مغناطیسی برآیند در نقطه c:

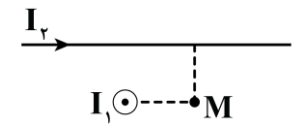
$$\begin{aligned} r_{2c} = r_{4c}, I_2 = I_4 \Rightarrow B_2 = B_4 \Rightarrow \vec{B}_4 \text{ و } \vec{B}_2 \text{ خنثی می‌شوند.} \\ r_{1c} = r_{3c}, I_1 = I_3 \Rightarrow B_1 = B_3 \end{aligned}$$



هرچه جریان سیم، بزرگ‌تر و فاصله از سیم، کمتر باشد، بزرگی میدان مغناطیسی حاصل از سیم حامل جریان، بزرگ‌تر است.



۳۳- مطابق شکل زیر، دو سیم مستقیم و بلند حامل جریان‌های  $I_1$  و  $I_2$  در ارتفاع معینی از سطح زمین قرار دارند. نقطه  $M$  دقیقاً در سمت راست سیم حامل جریان  $I_1$  و در پایین سیم حامل جریان  $I_2$  قرار دارد. اگر بزرگی میدان مغناطیسی حاصل از سیم‌های  $I_1$  و  $I_2$  در محل نقطه  $M$  به ترتیب از راست به چپ برابر با  $1G$  و  $3G$  باشد، بزرگی میدان مغناطیسی برآیند در نقطه  $M$  چند گاوس است؟ (میدان مغناطیسی زمین را  $0.45G$  و به سمت شمال فرض کنید).



غرب شرق

- |  |                   |                   |
|--|-------------------|-------------------|
|  | $\frac{9}{5}$ (۲) | $\frac{7}{4}$ (۱) |
|  | $\frac{6}{5}$ (۴) | $\frac{5}{4}$ (۳) |

(متوسط - استدلالی - استاندارد) صفحه ۷۸ - ۱۱۰۳

پاسخ: گزینه ۳

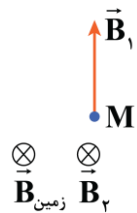
گام اول

به کمک قاعده دست راست، جهت میدان مغناطیسی حاصل از سیم‌های حامل جریان‌های  $I_1$  و  $I_2$  را در نقطه  $M$  به دست می‌آوریم.  $\vec{B}_1$ : اگر انگشت شست دست راست را در جهت  $I_1$  قرار دهیم، جهت چرخش چهار انگشت در نقطه  $M$  به سمت بالا می‌شود.  $\vec{B}_2$ : اگر انگشت شست دست راست را در جهت  $I_2$  قرار دهیم، جهت چرخش چهار انگشت در نقطه  $M$  در جهت شمال (درون سو) خواهد بود.

می‌دانیم جهت میدان مغناطیسی زمین در جهت شمال (درون سو) است.

گام آخر

حالا بریم سراغ محاسبه بزرگی میدان برآیند در نقطه  $M$ :



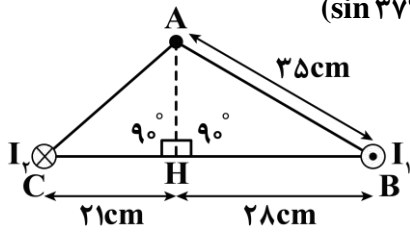
$$\begin{cases} B_1 = 1G \\ B_2 + B_{\text{زمین}} = 0.3G + 0.45G = \frac{3}{4}G \end{cases} \rightarrow B_M = \sqrt{B_1^2 + (B_2 + B_{\text{زمین}})^2}$$

$$\Rightarrow B_M = \sqrt{1^2 + \left(\frac{3}{4}\right)^2} = \frac{5}{4}G$$





۳۴- دو سیم موازی بسیار بلند حامل جریان‌های  $I_1$  و  $I_2$ ، مطابق شکل زیر عمود بر صفحه قرار دارند و بزرگی میدان مغناطیسی حاصل از هر یک از این سیم‌ها در نقطه  $A$  برابر با  $5T$  است. زاویه‌ای که بردار برابند میدان‌های مغناطیسی حاصل از سیم‌های حامل جریان‌های  $I_1$  و  $I_2$  در نقطه  $A$  با خط  $AH$  می‌سازد، چند درجه است؟  $(\sin 37^\circ = \cos 53^\circ = 0/6)$



- ۴ (۱)
- ۵ (۲)
- ۶ (۳)
- ۱۲ (۴)

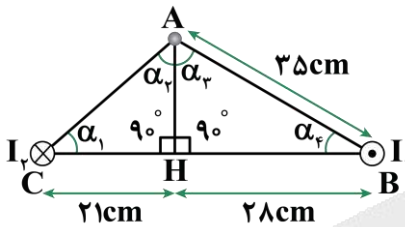
(متوسط - استدلالی - استاندارد) (صفحه ۷۸ - ۱۱۰۳)

پاسخ: گزینه ۱

به کمک قضیه فیثاغورس طول خط  $AH$  را به دست می‌آوریم:

$$AH^2 + 28^2 = 35^2 \Rightarrow AH = 21\text{cm}$$

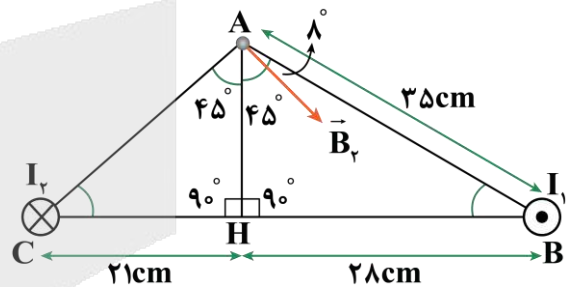
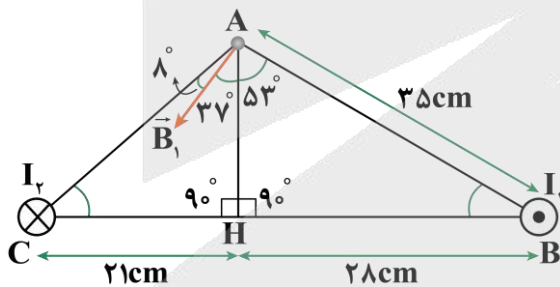
در مثلث  $ACH$  طول ضلع‌های  $AH$  و  $CH$  با هم برابر است، پس این مثلث، قائم‌الزاویه متساوی‌الساقین می‌باشد:



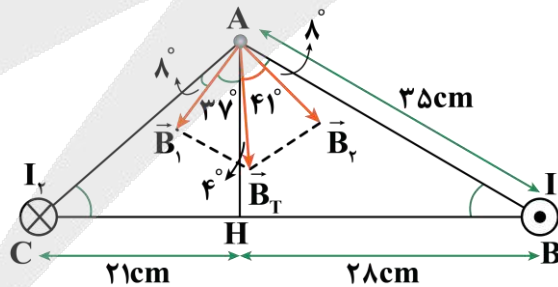
$$AH = CH = 21\text{cm} \Rightarrow \alpha_1 = \alpha_2 = 45^\circ$$

$$\text{در مثلث } AHB: \sin \alpha_3 = \frac{28}{35} = 0/8 \Rightarrow \alpha_3 = 53^\circ$$

جهت میدان مغناطیسی حاصل از سیم حامل جریان، عمود بر خط واصل سیم و نقطه موردنظر (نقطه  $A$ ) است. با توجه به این نکته و به کمک قاعده دست راست، جهت میدان مغناطیسی هر یک از سیم‌ها را در نقطه  $A$  مشخص می‌کنیم.



با توجه به هم‌اندازه بودن  $B_1$  و  $B_2$  می‌توان نتیجه گرفت که بردار میدان خالص دو سیم، دقیقاً وسط بردار میدان‌های  $B_1$  و  $B_2$  قرار می‌گیرد (نیمساز).



با توجه به زاویه‌ها، بردار میدان خالص، سمت راست  $AH$  قرار می‌گیرد و با خط  $AH$  زاویه  $4^\circ$  می‌سازد.

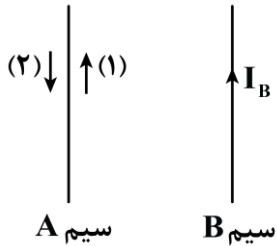
راهنمای مسیر

مشابه همین سؤال در کنکور تجربی ۱۳۹۴ داده شده که طراح می‌توانست ایده‌های جالب‌تری در سؤال مطرح کند. ممکن است همین سؤال را با یک ایده دیگر در آزمون‌های بعدی بدهیم. مثلاً زاویه میدان خالص با ضلع  $AH$  مجهول مسئله باشد.





۳۵- مطابق شکل زیر، دو سیم بلند و موازی A و B که حامل جریان هستند، در یک صفحه قرار دارند. بزرگی میدان مغناطیسی حاصل از جریان سیم B در محل سیم A برابر با  $50 \text{ mG}$  بوده و بر  $1/5 \text{ m}$  از سیم A از طرف سیم B نیروی جاذبه‌ای به بزرگی  $6 \times 10^{-6} \text{ N}$  وارد می‌شود. جریان عبوری از سیم A چند آمپر و در چه جهتی است؟



- (۱) ۰/۸ و در جهت (۱)
- (۲) ۰/۶ و در جهت (۱)
- (۳) ۰/۶ و در جهت (۲)
- (۴) ۰/۸ و در جهت (۲)

(متوسط - استدلالی - استاندارد) (صفحه ۷۹ - ۱۱۰۳)

پاسخ: گزینه ۱

می‌دانیم اگر جریان‌های دو سیم موازی، هم‌جهت باشند، نیروی مغناطیسی بین دو سیم از نوع جاذبه (ربایشی) خواهد بود، پس جریان عبوری از سیم A در جهت (۱) و هم‌جهت با جریان سیم B است. بزرگی نیروی مغناطیسی وارد بر سیم A از طرف سیم B برابر است با:

$$F_{BA} = I_A l_A B_B \sin \theta \rightarrow 6 \times 10^{-6} = I_A \times 1/5 \times 5 \times 10^{-6} \times 1 \Rightarrow I_A = 0.8 \text{ A}$$

$F_{BA} = 6 \times 10^{-6} \text{ N}$ ,  $l_A = 1/5 \text{ m}$   
 $B_B = 50 \text{ mG} = 5 \times 10^{-6} \text{ T}$ ,  $\theta = 90^\circ$

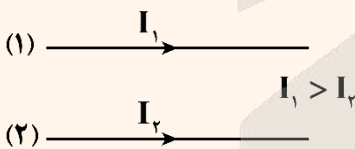
### نیروی بین سیم‌های موازی حامل جریان

دو سیم موازی حامل جریان به هم نیرو وارد می‌کنند:

- ۱- اگر جریان‌های دو سیم، هم‌جهت باشند، یکدیگر را جذب می‌کنند.
- ۲- اگر جریان‌های دو سیم، در خلاف جهت یکدیگر باشند، یکدیگر را دفع می‌کنند.

### به نمونه باحال

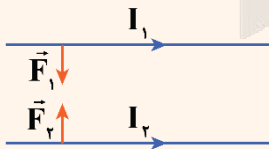
در شکل زیر، دو سیم بلند (۱) و (۲)، موازی هم در یک صفحه قرار دارند و بر هم نیروی مغناطیسی وارد می‌کنند. اگر نیروی وارد بر هر متر سیم (۱)،  $\vec{F}_1$  و نیروی وارد بر هر متر از سیم (۲)،  $\vec{F}_2$  باشد،  $\vec{F}_1$  و  $\vec{F}_2$  به ترتیب از راست به چپ در چه جهتی هستند و اندازه آن‌ها چگونه است؟



- (۱)  $F_1 = F_2$  و  $\uparrow$  و  $\downarrow$
- (۲)  $F_1 = F_2$  و  $\downarrow$  و  $\uparrow$
- (۳)  $F_1 > F_2$  و  $\uparrow$  و  $\downarrow$
- (۴)  $F_1 < F_2$  و  $\downarrow$  و  $\uparrow$

پاسخ تشریحی:

با توجه به این‌که جهت جریان الکتریکی در دو سیم (۱) و (۲) یکسان است؛ بنابراین دو سیم یکدیگر را جذب می‌کنند. از طرفی طبق قانون سوم نیوتون، اندازه نیروی سیم (۱) بر سیم (۲) با اندازه نیروی سیم (۲) بر سیم (۱)، برابر است.

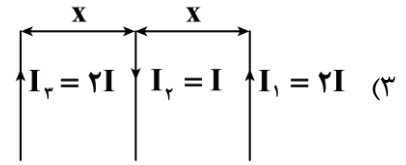
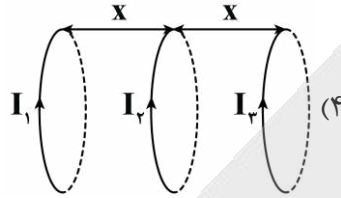
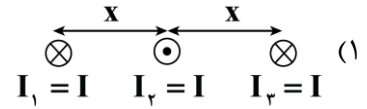
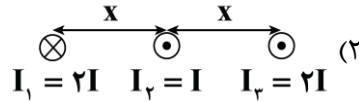


پاسخ: گزینه ۱





۳۶- در هر کدام از گزینه‌های زیر، سیم‌های حامل جریان با طول برابر در فاصله‌های یکسانی از یکدیگر قرار دارند. در کدام گزینه برآیند نیروهای مغناطیسی وارد بر هر سه سیم یا حلقه حامل جریان، صفر است؟



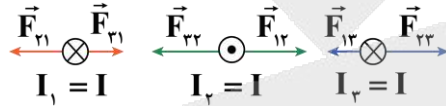
(سخت - مفهومی - زمان بر ۱۰ - صفحه ۷۹ - ۱۱۰۳)

پاسخ: گزینه ۳

بررسی گزینه‌ها:

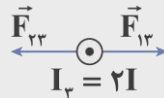
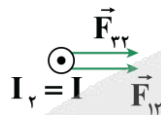
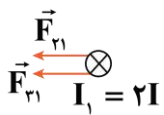
۱

$$\begin{cases} I_2 = I_3 = I \\ r_{21} < r_{31} \end{cases} \Rightarrow F_{21} > F_{31}$$

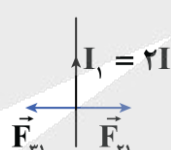
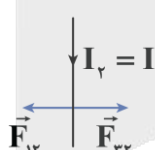
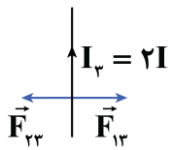


$$\begin{cases} I_1 = I_2 = I \\ r_{23} < r_{13} \end{cases} \Rightarrow F_{23} > F_{13}$$

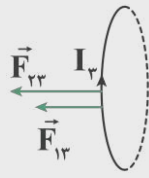
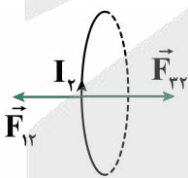
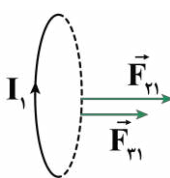
۲



۳



۴



با توجه به شکل‌ها گزینه (۳) صحیح است.

نکات

هرگاه دو سیم بلند حامل جریان داشته باشیم، میدان مغناطیسی می‌تواند در بین دو سیم یا خارج از فاصله دو سیم، صفر شود:

۱- اگر جریان سیم‌ها هم‌جهت باشند، برآیند میدان‌های مغناطیسی حاصل از دو سیم، در خطی به موازات آن دو سیم و در بین آن‌ها و نزدیک به سیم حامل جریان کوچکتر، صفر می‌شود.

تذکر

اگر جریان‌ها هم‌اندازه و هم‌جهت باشند، درست در وسط فاصله بین آن‌ها برآیند میدان‌های مغناطیسی حاصل از دو سیم، صفر می‌شود.

۲- اگر جریان سیم‌ها در خلاف جهت هم باشند، برآیند میدان‌های مغناطیسی حاصل از دو سیم، در خطی به موازات آن دو سیم و در خارج فاصله دو سیم و در نزدیکی سیم حامل جریان کوچکتر می‌تواند صفر شود.

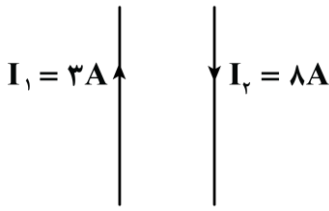
تذکر

اگر جریان‌ها هم‌اندازه و در خلاف جهت هم باشند، در هیچ نقطه‌ای برآیند میدان‌های مغناطیسی حاصل از دو سیم صفر نمی‌شود.





۳۷- در شکل زیر، دو سیم بلند و موازی حامل جریان با طول یکسان در یک صفحه قرار دارند. اگر بزرگی میدان مغناطیسی حاصل از سیم حامل جریان  $I_1$  در محل سیم حامل جریان  $I_2$  برابر با  $45^\circ G$  باشد، بزرگی میدان مغناطیسی حاصل از سیم حامل جریان  $I_2$  در محل سیم حامل جریان  $I_1$  چند تسلا است؟



- (۱)  $1200$
- (۲)  $0/12$
- (۳)  $1680$
- (۴)  $0/168$

(متوسط - استدلالی - استاندارد) (صفحه ۷۹ - ۱۱۰۳)

پاسخ: گزینه ۲

طبق قانون سوم نیوتون، نیرویی که سیم حامل جریان  $I_2$  بر یک متر از سیم حامل جریان  $I_1$  وارد می‌کند، هم‌اندازه با نیرویی است که سیم حامل جریان  $I_1$  بر یک متر از سیم حامل جریان  $I_2$  وارد می‌کند، بنابراین:

$$F_{21} = F_{12} \Rightarrow B_1 I_2 l_2 = B_2 I_1 l_1 \Rightarrow 45^\circ \times 8 \times 1 = B_2 \times 3 \times 1 \Rightarrow B_2 = 120^\circ G = 0/12T$$

سوتی‌های پرتکرار

اگر حواستان به یکای خواسته‌شده در انتهای سوال نباشد، در دام گزینه (۱) می‌افتید!

اندازه نیروی مغناطیسی که دو سیم حامل جریان به یکدیگر وارد می‌کنند

فرض کنید سیم (۱) دارای طول  $l_1$  و حامل جریان  $I_1$  و سیم (۲) دارای طول  $l_2$  و حامل جریان  $I_2$  است. میدان مغناطیسی حاصل از سیم (۱) در مکان سیم (۲) را  $B_1$  و میدان مغناطیسی حاصل از سیم (۲) در مکان سیم (۱) را  $B_2$  می‌نامیم، در این صورت داریم:

۱- اندازه نیرویی که سیم (۱) به سیم (۲) وارد می‌کند، برابر است با:

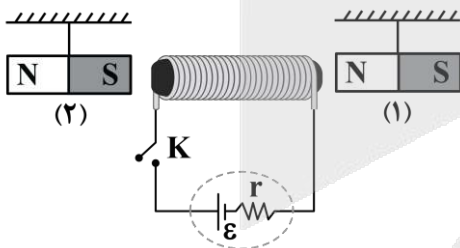
$$F_{21} = B_1 I_2 l_2$$

۲- اندازه نیرویی که سیم (۲) به سیم (۱) وارد می‌کند، برابر است با:

$$F_{12} = B_2 I_1 l_1$$

نکته

نیرویی که دو سیم موازی هم طول حامل جریان به یکدیگر وارد می‌کنند، طبق **قانون سوم نیوتون** با یکدیگر **هم‌اندازه** و **در خلاف جهت** یکدیگر هستند.

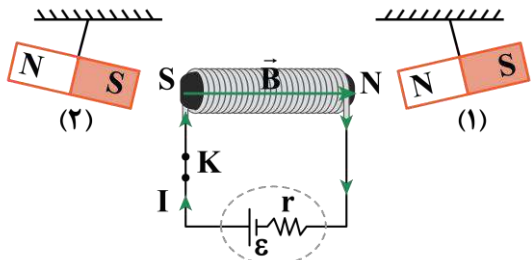


۳۸- در شکل مقابل، با وصل کردن کلید K، کدام یک از اتفاقات زیر رخ می‌دهد؟

- (۱) آهنربای میله‌ای (۱) به طرف سیملوله جذب شده و آهنربای میله‌ای (۲) از سیملوله دفع می‌شود.
- (۲) هر دو آهنربای میله‌ای (۱) و (۲) جذب سیملوله می‌شوند.
- (۳) آهنربای میله‌ای (۱) از سیملوله دفع شده و آهنربای میله‌ای (۲) به طرف سیملوله جذب می‌شود.
- (۴) هر دو آهنربای میله‌ای (۱) و (۲) از سیملوله دفع می‌شوند.

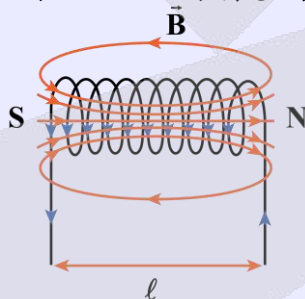


با وصل کردن کلید K، جریان الکتریکی در سیملوله برقرار شده و میدان مغناطیسی داخل سیملوله به کمک قاعده دست راست، مطابق شکل زیر می‌شود. با توجه به شکل، قطب S سیملوله، قطب S آهنربای میله‌ای (۲) را دفع می‌کند و قطب N سیملوله، قطب N آهنربای میله‌ای (۱) را دفع می‌کند، بنابراین هر دو آهنربای میله‌ای (۱) و (۲) از سیملوله دفع می‌شوند.



جهت میدان مغناطیسی سیملوله

به کمک قاعده دست راست به دست می‌آید. این گونه که چرخش چهار انگشت دست راست در جهت جریان و شست، جهت میدان مغناطیسی داخل سیملوله را نشان می‌دهد.

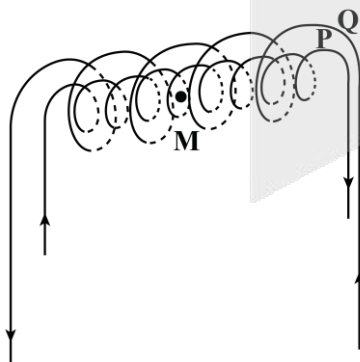


راهنمای مسیر

بچه‌ها این سؤال از دل کتاب درسی براتون طرح شده تا دید خوبی نسبت به میدان مغناطیسی سیملوله بهتون بده. چه برای کنکور و چه برای امتحان نهایی، حواستون به این سؤال باشه.



۳۹- در شکل زیر، دو سیملوله آرمانی P و Q هم‌محور بوده و طول یکسانی دارند. اگر تعداد حلقه‌های سیملوله Q،  $\frac{5}{4}$  برابر تعداد حلقه‌های سیملوله P باشد، آن‌گاه باید جریان عبوری از سیملوله Q، چند برابر جریان عبوری از سیملوله P باشد تا برابری میدان‌های مغناطیسی حاصل از دو سیملوله در نقطه M (روی محور دو سیملوله) صفر باشد؟



- (۱)  $\frac{5}{4}$
- (۲)  $\frac{1}{4}$
- (۳) ۴
- (۴)  $\frac{4}{5}$

طبق قاعده دست راست، میدان مغناطیسی حاصل از سیملوله P در نقطه M در خلاف جهت میدان مغناطیسی حاصل از سیملوله Q در این نقطه است، پس کفایت  $B_P = B_Q$  باشد تا برابری میدان‌ها در نقطه M صفر شود:

$$B_P = B_Q \Rightarrow \frac{\mu_0 N_P I_P}{l_P} = \frac{\mu_0 N_Q I_Q}{l_Q} \Rightarrow N_P I_P = N_Q I_Q \Rightarrow \frac{I_Q}{I_P} = \frac{N_P}{N_Q} = \frac{4}{5}$$



میدان مغناطیسی حاصل از سیمولوله حامل جریان

سیمولوله سیم بلندی است که به صورت مارپیچی پیچیده شده و با عبور جریان از آن، میدان مغناطیسی، درون و اطراف آن تولید می‌شود. بزرگی میدان مغناطیسی درون سیمولوله آرمانی و روی محور آن از رابطه زیر به دست می‌آید:

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

$\ell$ : طول سیمولوله بر حسب متر (m)

N: تعداد حلقه

I: جریان الکتریکی سیمولوله بر حسب آمپر (A)

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

تراوایی مغناطیسی خلأ



اگر قطر سیمولوله در مقایسه با طول آن بسیار کوچک و حلقه‌های آن خیلی به هم نزدیک باشند، سیمولوله را سیمولوله آرمانی گویند.

یه نمونه باحال

سیمولوله‌ای آرمانی به طول 60cm، دارای 200 حلقه است و از آن جریان 5A عبور می‌کند. بزرگی میدان مغناطیسی درون سیمولوله چند تسلا

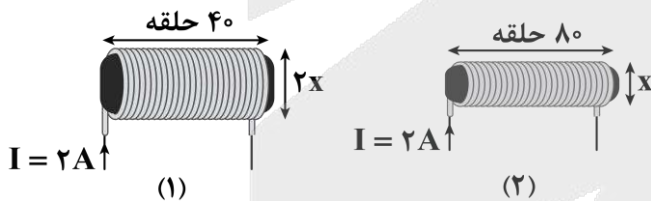
$$\text{است؟ } \left( \mu_0 = 12 \times 10^{-7} \frac{T.m}{A} \right)$$

پاسخ تشریحی:

$$B = \frac{\mu_0 NI}{\ell} \xrightarrow{N=200, I=5A, \ell=0.6m, \mu_0=12 \times 10^{-7} \frac{T.m}{A}} B = \frac{12 \times 10^{-7} \times 200 \times 5}{0.6} = 2 \times 10^{-3} T$$



۴۰- مطابق شکل زیر، با سیمی به قطر مقطع یکنواخت D دو سیمولوله آرمانی و منظم ساخته‌ایم. به طوری که در هر دو حالت، حلقه‌ها بدون فاصله کنار هم قرار دارند. از هر دو سیمولوله جریان 2A عبور می‌دهیم. اگر بزرگی میدان مغناطیسی درون سیمولوله (۱) برابر با 400G باشد، بزرگی میدان مغناطیسی سیمولوله (۲) درون آن چند گاوس است؟ (میدان مغناطیسی داخل هر دو سیمولوله را یکنواخت فرض کنید).



- (۱) 250
- (۲) 400
- (۳) 500
- (۴) 800

آسان - محاسباتی - سریع (صفحه ۸۱ - ۱۱۰۳)

پاسخ: گزینه ۲

با توجه به این که حلقه‌ها بدون فاصله کنار هم پیچیده شده‌اند، طول سیمولوله برابر ND خواهد بود، بنابراین:

$$B = \frac{\mu_0 NI}{\ell} \xrightarrow{\ell=ND} B = \frac{\mu_0 NI}{ND} \Rightarrow B = \frac{\mu_0 I}{D} \xrightarrow{I_1=I_2=2A, D_1=D_2=D} B_1 = B_2 = 400 G$$



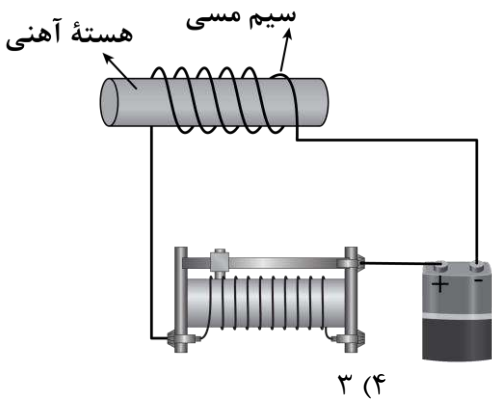
۱- اگر سیمی به طول L را به صورت سیمولوله آرمانی به شعاع R دریاوریم، تقریباً تعداد حلقه‌های آن برابر با  $N = \frac{L}{2\pi R}$  است.

۲- اگر قطر سیم به کاررفته در سیمولوله آرمانی D بوده و سیم‌ها بدون فاصله کنار هم پیچیده شده باشند، بزرگی میدان مغناطیسی درون سیمولوله برابر با  $B = \frac{\mu_0 I}{D}$  است.





۴۱- با توجه به مدار شکل زیر، در چه تعداد از عبارتهای زیر، بزرگی میدان مغناطیسی داخل سیملوله افزایش می‌یابد؟



الف- لغزنده را به سمت راست حرکت دهیم.

ب- به جای سیم مسی ( $\rho_{\text{مس}} = 1/7 \times 10^{-8} \Omega \cdot \text{m}$ ) از یک سیم نقره‌ای

( $\rho_{\text{نقره}} = 1/6 \times 10^{-8} \Omega \cdot \text{m}$ ) با همان طول و سطح مقطع استفاده کنیم.

ج- هسته آهنی سیملوله را از آن خارج کنیم.

د- حلقه‌های سیملوله را به هم نزدیک کنیم.

(۱) صفر

(۲) ۱

(۳) ۲

(۴) ۳

پاسخ: گزینه ۳

(متوسط - مفهومی - استاندارد - صفحه ۸۱ - ۱۱۰۳)

در موارد «ب» و «د» بزرگی میدان مغناطیسی سیملوله افزایش می‌یابد.

بررسی موارد:

الف

با حرکت لغزنده به سمت راست، مقاومت الکتریکی روستا افزایش و جریان مدار کاهش می‌یابد، به همین دلیل بزرگی میدان مغناطیسی

سیملوله کاهش می‌یابد.

$$\uparrow R = \rho \frac{L}{A} \Rightarrow \downarrow I = \frac{\varepsilon}{\uparrow R + r} \Rightarrow \downarrow B = \frac{\mu_0 NI}{L}$$

ب

مقاومت ویژه نقره کمتر از مس است، پس می‌توان نوشت:

$$\downarrow R = \frac{\downarrow \rho L}{A} \Rightarrow \uparrow I = \frac{\varepsilon}{\downarrow R + r} \Rightarrow \uparrow B = \frac{\mu_0 NI}{L}$$

ج

وجود هسته آهنی باعث تقویت میدان مغناطیسی سیملوله می‌شود، پس با خارج کردن هسته آهنی، بزرگی میدان مغناطیسی سیملوله

کاهش می‌یابد.

د

با نزدیک کردن حلقه‌های سیملوله به هم تعداد دورها در واحد طول سیملوله افزایش می‌یابد، بنابراین بزرگی میدان مغناطیسی سیملوله

افزایش می‌یابد.



۴۲- چه تعداد از عبارتهای زیر نادرست است؟

الف- اتم‌های مواد فرومغناطیسی و دیامغناطیسی، به‌طور ذاتی دارای خاصیت مغناطیسی هستند.

ب- دوقطبی‌های مغناطیسی مواد پارامغناطیسی به‌صورت کاتوره‌ای سمت‌گیری کرده‌اند و در حضور میدان مغناطیسی خارجی قوی،

خاصیت مغناطیسی ضعیف و دائمی پیدا می‌کنند.

ج- برای هسته یک آهنربای الکتریکی از مواد فرومغناطیسی نرم مانند فولاد استفاده می‌شود.

(۱) صفر

(۲) ۱

(۳) ۲

(۴) ۳

تمام عبارات‌های مطرح شده، نادرست هستند.

بررسی موارد نادرست:

الف

اتم‌های مواد فرومغناطیسی و پارامغناطیسی، به‌طور ذاتی دارای خاصیت مغناطیسی هستند.

ب

دوقطبی‌های مغناطیسی مواد پارامغناطیسی به‌صورت کاتوره‌ای سمت‌گیری کرده‌اند و در حضور میدان مغناطیسی خارجی قوی، خاصیت مغناطیسی ضعیف و موقت پیدا می‌کنند.

ج

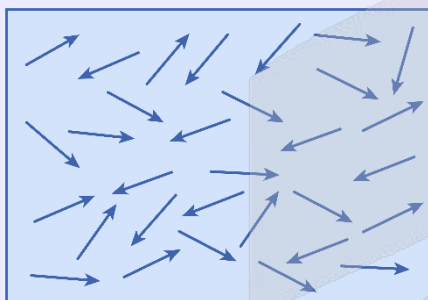
فولاد یک ماده فرومغناطیسی سخت بوده و برای استفاده به‌عنوان هسته آهنربای الکتریکی مناسب نیست.

تذکر

مواد فرومغناطیسی سخت برای ساخت آهنربای دائمی مناسب هستند.

مواد پارامغناطیسی

اتم‌های مواد پارامغناطیسی، به‌طور ذاتی خاصیت مغناطیسی دارند، اما دوقطبی‌های مغناطیسی وابسته به آن‌ها، به‌طور کاتوره‌ای سوگیری کرده‌اند و میدان مغناطیسی خالصی ایجاد نمی‌کنند.



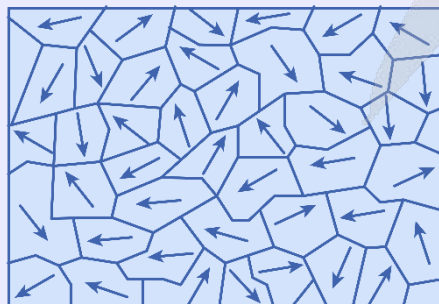
جسم پارامغناطیس  
در غیاب میدان مغناطیسی

با قراردادن مواد پارامغناطیسی درون میدان مغناطیسی خارجی قوی، دوقطبی‌های مغناطیسی آن‌ها، مانند عقربه قطب‌نما در نزدیکی آهنربا رفتار می‌کنند و به مقدار مختصری در راستای خط‌های میدان مغناطیسی منظم می‌شوند. با دورکردن آهنربا از این مواد، دوقطبی‌های مغناطیسی آن‌ها، دوباره به‌طور کاتوره‌ای سوگیری می‌کنند.

به این ترتیب، می‌توان گفت مواد پارامغناطیسی در حضور میدان‌های مغناطیسی قوی، خاصیت مغناطیسی ضعیف و موقت پیدا می‌کنند. اورانیم، پلاتین، آلومینیم، سدیم، اکسیژن و اکسید نیتروژن از جمله مواد پارامغناطیسی هستند.

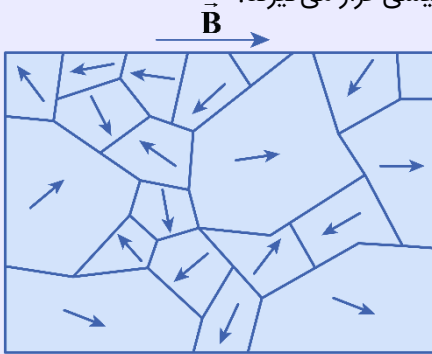
مواد فرومغناطیسی

در این مواد، دوقطبی‌های مغناطیسی به‌صورت گروهی، حوزه‌های مغناطیسی تشکیل می‌دهند.





با قرارگرفتن این مواد در میدان مغناطیسی خارجی، حوزه‌هایی که دوقطبی‌های آن‌ها در جهت میدان مغناطیسی هستند، گسترش می‌یابند و ماده خاصیت مغناطیسی پیدا می‌کند. در حالت اشباع، تمام دوقطبی‌ها در راستای میدان مغناطیسی قرار می‌گیرند.



مواد فرومغناطیسی به دو دسته تقسیم می‌شوند:

در میدان مغناطیسی، سریعاً آهنربا می‌شوند و در غیاب آن سریعاً خاصیت آهنربایی خود را از دست می‌دهند.

نرم

فرومغناطیس

در میدان مغناطیسی، به سختی آهنربا می‌شوند و به سختی خاصیت آهنربایی خود را از دست می‌دهند.

سخت

**موادی مانند آهن، کبالت و نیکل فرومغناطیس نرم هستند و در هسته سیمولوها و ساخت آهنرباهای الکتریکی کاربرد دارند و آلیاژ آن‌ها مانند فولاد و آلیاژهای آهن، کبالت و نیکل فرومغناطیس سخت هستند و در ساخت آهنرباهای دائمی کاربرد دارند.**

#### مواد دیامغناطیسی

اتم‌های مواد دیامغناطیسی نظیر **مس، نقره، سرب و بیسموت به‌طور ذاتی فاقد خاصیت مغناطیسی‌اند**؛ به عبارت دیگر، هیچ‌یک از اتم‌های این مواد **دارای دوقطبی مغناطیسی خالصی نیستند**. با این وجود، حضور میدان مغناطیسی خارجی می‌تواند سبب القای دوقطبی‌های مغناطیسی **در خلاف جهت میدان خارجی**، در این مواد شود (توسط آهنربا دفع می‌شوند).

#### القای خاصیت مغناطیسی

وقتی که مواد پارامغناطیسی یا فرومغناطیسی در میدان مغناطیسی قرار بگیرند، دوقطبی‌های آن‌ها همانند عقربه مغناطیسی عمل کرده و در جهت میدان قرار می‌گیرند. بنابراین بر خاصیت مغناطیسی آن‌ها افزوده می‌شود و اثر آهنربایی از خود نشان می‌دهند.

#### اگر این میدان مغناطیسی حذف شود:

در مواد پارامغناطیسی، دوقطبی‌ها به وضعیت اولیه‌شان برمی‌گردند.

در مواد فرومغناطیسی نرم، حوزه‌ها به حالت اولیه برمی‌گردند.

در مواد فرومغناطیسی سخت، حوزه‌ها تقریباً در همین وضعیت باقی می‌مانند و حالت آهنربای دائم تشکیل می‌دهند.



۴۳- اتم‌های مواد اشاره‌شده در کدام گزینه، دارای دوقطبی خالص نیستند ولی حضور میدان مغناطیسی خارجی، می‌تواند سبب القای دوقطبی‌های مغناطیسی در خلاف جهت میدان مغناطیسی خارجی شود؟

- (۱) مس، سدیم و نیکل (۲) مس، اکسیژن و کبالت (۳) مس، نقره و سرب (۴) نقره، سرب و اکسید نیتروژن

(آسان - خط‌به‌خط - سریع - صفحه ۸۴ - ۱۱۰۳)

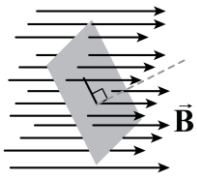
پاسخ: گزینه ۳ 

اتم‌های مواد دیامغناطیسی، نظیر **مس، نقره، سرب و بیسموت**، به‌طور ذاتی فاقد خاصیت مغناطیسی هستند. به عبارت دیگر، هیچ‌یک از اتم‌های این مواد، **دارای دوقطبی مغناطیسی خالصی نیستند**. با وجود این، حضور میدان مغناطیسی خارجی می‌تواند سبب القای دوقطبی‌های مغناطیسی **در خلاف جهت میدان خارجی**، در مواد دیامغناطیسی شود.





۴۴- مطابق شکل زیر، قاب رسانای مستطیلی شکلی به مساحت  $8\text{cm}^2$ ، درون میدان مغناطیسی یکنواخت  $\vec{B}$  به بزرگی  $250\text{G}$  قرار دارد. اگر شار مغناطیسی گذرنده از این قاب برابر با  $1/6\text{mWb}$  باشد، زاویه بین قاب و خطوط میدان مغناطیسی چند درجه است؟  $(\sin 37^\circ = 0/6)$



۳۷ (۲)

۳۰ (۱)

۶۰ (۴)

۵۳ (۳)

(متوسط - محاسباتی - استاندارد) (صفحه ۸۷ - ۱۱۰۳)

پاسخ: گزینه ۳

گام اول

به کمک رابطه شار مغناطیسی گذرنده از یک قاب رسانا داریم:

$$\Phi = BA \cos \theta \Rightarrow \cos \theta = \frac{\Phi}{BA} \rightarrow \begin{matrix} \Phi = 0/16\text{mWb} = 1/6 \times 10^{-4}\text{Wb}, B = 250\text{G} = 2/5 \times 10^{-1}\text{T} \\ A = 8\text{cm}^2 = 8 \times 10^{-4}\text{m}^2 \end{matrix}$$

$$\cos \theta = \frac{1/6 \times 10^{-4}}{2/5 \times 10^{-1} \times 8 \times 10^{-4}} = 0/8 \Rightarrow \theta = 37^\circ$$

گام آخر

حالا که زاویه بین نیم خط عمود بر سطح قاب و خطوط میدان برابر با  $37^\circ$  است، پس زاویه بین سطح قاب و خطوط میدان ( $\alpha$ ) برابر است با:

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

سوتی‌های پرتکرار

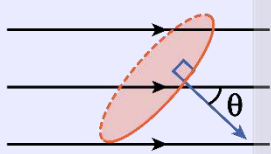
اگر به اشتباه، زاویه بین نیم خط عمود بر سطح قاب با خطوط میدان رو به عنوان خواسته سؤال در نظر بگیرید، در دام گزینه (۲) می‌افتید!

تذکر

بچه‌ها حواستون باشه که در این تیپ تست‌ها به زاویه داده شده یا خواسته شده دقت کنید. چرا که در رابطه  $\Phi = BA \cos \theta$ ،  $\theta$  زاویه بین نیم خط عمود بر سطح قاب و خطوط میدان است و بالطبع متمم این زاویه، می‌شود زاویه میان سطح قاب و خطوط میدان!

شار مغناطیسی

شار مغناطیسی، کمیتی **نردهای** است و برای میدان مغناطیسی یکنواخت  $\vec{B}$  که از پیچهای عبور می‌کند، برابر است با:



$$\Phi = AB \cos \theta$$

A: مساحت بر حسب متر مربع ( $\text{m}^2$ )

$\Phi$ : شار مغناطیسی بر حسب وبر (Wb)

$\theta$ : زاویه خطوط میدان با نیم خط عمود بر سطح حلقه

B: اندازه میدان مغناطیسی بر حسب تسلا (T)

نکات

۱- یکای وبر (Wb) معادل  $\text{T.m}^2$  است.

۲- زاویه خطوط میدان مغناطیسی با سطح حلقه ( $\alpha$ ) متمم زاویه خطوط میدان مغناطیسی با نیم خط عمود بر سطح حلقه ( $\theta$ ) است.  $(\theta = 90 - \alpha)$

۳- بیشینه شار مغناطیسی عبوری از یک پیچه هنگامی رخ می‌دهد که **خطوط میدان مغناطیسی بر سطح پیچه عمود باشند** ( $\Phi_{\text{max}} = AB$ ) و هنگامی که **سطح پیچه موازی خطوط میدان مغناطیسی** است، شار مغناطیسی عبوری از پیچه **صفر** است.

۴- شار مغناطیسی عبوری از یک پیچه به **تعداد حلقه‌های پیچه بستگی ندارد**.





۴۵- از یک سیم مسی به طول  $1.0\text{ m}$ ، سیملوله‌ای آرمانی به طول  $20\text{ cm}$  با حلقه‌های نزدیک به هم چنان طراحی شده است که جریان بیشینه‌ای به شدت  $1/5\text{ A}$  می‌تواند از آن عبور کند. اگر با عبور این جریان از سیملوله، اندازه میدان مغناطیسی درون سیملوله برابر با  $1/8\text{ G}$  شود، با فرض این‌که میدان مغناطیسی داخل سیملوله یکنواخت باشد، شار مغناطیسی عبوری از هر حلقه آن چند واحد

SI می‌شود؟  $(\mu_0 = 12 \times 10^{-7} \frac{\text{T.m}}{\text{A}}, \pi = 3)$

- (۱)  $6 \times 10^{-6}$  (۲)  $6 \times 10^{-5}$  (۳)  $3/75 \times 10^{-6}$  (۴)  $3/75 \times 10^{-5}$

(متوسط - محاسباتی - زمان بر - صفحه ۸۷ - ۱۱۰۳)

پاسخ: گزینه ۳

گام اول

با توجه به رابطه بزرگی میدان مغناطیسی داخل سیملوله، تعداد حلقه‌های سیملوله را به دست می‌آوریم:

$$B = \frac{\mu_0 NI}{l} \Rightarrow N = \frac{Bl}{\mu_0 I} \xrightarrow{B=1/8\text{G}=1/8 \times 10^{-4}\text{T}, l=20\text{cm}=0.2\text{m}, \mu_0=12 \times 10^{-7} \frac{\text{T.m}}{\text{A}}, I=1/5\text{A}} N = \frac{1/8 \times 10^{-4} \times 0.2}{12 \times 10^{-7} \times 1/5} = 20$$

گام دوم

با توجه به این‌که سیملوله آرمانی است، با استفاده از تعداد حلقه‌های سیملوله، شعاع سطح مقطع سیملوله را محاسبه می‌کنیم:

$$N = \frac{L}{2\pi r} \Rightarrow 20 = \frac{1.0}{2 \times 3.14 \times r} \Rightarrow r = \frac{1.0}{20 \times 2 \times 3.14} = \frac{1}{12}\text{ m}$$

گام سوم

مساحت هر حلقه سیملوله برابر است با:

$$A = \pi r^2 = 3 \times \left(\frac{1}{12}\right)^2 = \frac{1}{48}\text{ m}^2$$

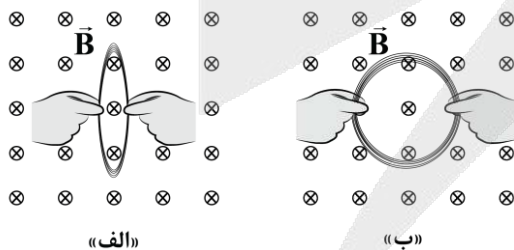
گام آخر

شار مغناطیسی عبوری از هر حلقه سیملوله برابر است با:

$$\Phi = BA \cos \theta = 1/8 \times 10^{-4} \times \frac{1}{48} \times \cos 0^\circ = 3/75 \times 10^{-6}\text{ Wb}$$



۴۶- حلقه‌های رسانا به مساحت  $15\text{ cm}^2$  مطابق شکل «الف»، درون میدان مغناطیسی یکنواخت  $\vec{B}$  به بزرگی  $0.08\text{ T}$  قرار دارد. اگر مطابق شکل «ب» و بدون تغییر میدان مغناطیسی  $\vec{B}$ ، مساحت حلقه را در مدت زمان  $0.5\text{ s}$  به  $25\text{ cm}^2$  برسانیم، آهنگ تغییر شار مغناطیسی عبوری از حلقه در این مدت چند واحد SI می‌شود؟



- (۱)  $1/6 \times 10^{-3}$   
 (۲)  $0.16 \times 10^{-4}$   
 (۳)  $1/6 \times 10^{-2}$   
 (۴)  $0.16 \times 10^{-3}$

(متوسط - محاسباتی - استاندارد - صفحه ۸۸ - ۱۱۰۳)

پاسخ: گزینه ۴

طبق رابطه شار مغناطیسی گذرنده از یک قاب رسانا و با توجه به این‌که فقط مساحت حلقه رسانا تغییر می‌کند، داریم:

$$\text{آهنگ تغییر شار} = \frac{\Delta \Phi}{\Delta t} = \frac{B \cos \theta \Delta A}{\Delta t} \xrightarrow{B=0.08\text{T}, \Delta A=A_2-A_1=25-15=10\text{cm}^2=10^{-3}\text{m}^2, \theta=0^\circ, \Delta t=0.5\text{s}}$$

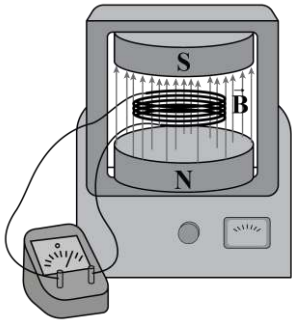
$$\frac{\Delta \Phi}{\Delta t} = \frac{0.08 \times 1 \times 10^{-3}}{0.5} = 0.16 \times 10^{-3} \frac{\text{Wb}}{\text{s}}$$



با تغییر هر یک از عوامل مساحت حلقهٔ رسانا، بزرگی میدان مغناطیسی یکنواخت و زاویهٔ بین سطح حلقه و خطوط میدان مغناطیسی، شار مغناطیسی عبوری از حلقهٔ رسانا تغییر می‌کند.



۴۷- پیچه‌ای رسانا شامل ۵۰۰ حلقه که مساحت هر حلقه آن  $20 \text{ cm}^2$  است، بین قطب‌های یک آهنربای الکتریکی قرار گرفته است. مقاومت الکتریکی پیچه  $10 \Omega$  بوده و خطوط میدان مغناطیسی آهنربای الکتریکی بر سطح پیچه عمودند. اگر میدان در مدت زمان  $0.15 \text{ s}$  از  $0.18 \text{ T}$ ، رو به بالا به  $0.12 \text{ T}$ ، رو به پایین برسد، اندازهٔ نیروی محرکه القایی متوسط و اندازهٔ جریان القایی متوسط در پیچه بر حسب SI، به ترتیب از راست به چپ در کدام گزینه به درستی آمده‌اند؟



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

(متوسط - محاسباتی - زمان بر - صفحه ۸۹ - ۱۱۰۳)

پاسخ: گزینه ۲

گام اول

ابتدا تغییرات شار مغناطیسی ناشی از تغییرات اندازه و جهت میدان را به دست می‌آوریم:

$$\begin{cases} \Phi_1 = AB_1 \cos \theta_1 & \xrightarrow{A=20 \text{ cm}^2 = 2 \times 10^{-3} \text{ m}^2, B_1=0.18 \text{ T}, \theta_1=0^\circ} \Phi_1 = 2 \times 10^{-3} \times 0.18 \times 1 = 0.36 \times 10^{-3} \text{ Wb} \\ \Phi_2 = AB_2 \cos \theta_2 & \xrightarrow{A=2 \times 10^{-3} \text{ m}^2, B_2=0.12 \text{ T}, \theta_2=180^\circ} \Phi_2 = 2 \times 10^{-3} \times 0.12 \times (-1) = -0.24 \times 10^{-3} \text{ Wb} \end{cases}$$

$$\Rightarrow \Delta \Phi = \Phi_2 - \Phi_1 = -0.24 \times 10^{-3} - 0.36 \times 10^{-3} = -0.6 \times 10^{-3} \text{ Wb}$$

گام آخر

اندازهٔ نیروی محرکه القایی متوسط در پیچه برابر است با:

$$|\varepsilon_{av}| = \left| -N \frac{\Delta \Phi}{\Delta t} \right| = \left| -500 \times \frac{-0.6 \times 10^{-3}}{0.15} \right| = 2 \text{ V}$$

اندازهٔ جریان القایی متوسط در پیچه برابر است با:

$$I_{av} = \frac{|\varepsilon_{av}|}{R} = \frac{2}{10} = 0.2 \text{ A}$$

قانون فاراده

هرگاه شار مغناطیسی عبوری از یک حلقهٔ رسانا تغییر کند، نیروی محرکه‌ای در حلقه القا می‌شود که بزرگی آن با آهنگ تغییر شار مغناطیسی عبوری از حلقه متناسب است.

**تغییر شار مغناطیسی در یک حلقه ← ایجاد نیروی محرکه القایی ← ایجاد جریان القایی**

نیروی محرکه القایی متوسط بنابر قانون فاراده برای پیچه یا سیم‌لوله‌ای که از N حلقهٔ مشابه تشکیل شده باشد از رابطه زیر به دست می‌آید:

$$\varepsilon_{av} = -N \frac{\Delta \Phi}{\Delta t}$$

$N$ : تعداد حلقه

$\varepsilon_{av}$ : نیروی محرکه القایی متوسط بر حسب ولت (V)

$\Delta t$ : مدت زمان تغییر شار مغناطیسی عبوری از حلقه بر حسب ثانیه (s)

$\Delta \Phi$ : تغییر شار مغناطیسی بر حسب وبر (Wb)



در این رابطه نیروی محرکه القایی متوسط برحسب **ولت** است که یک ولت، معادل **وبر بر ثانیه** است.



علامت منفی در این رابطه، مخالفت نیروی محرکه القایی متوسط با تغییر شار مغناطیسی عبوری از پیچه را نشان می‌دهد.

### جریان القایی در یک پیچه با تغییر شار مغناطیسی عبوری از آن

اگر نیروی محرکه القایی متوسط در حلقه برابر با  $\mathcal{E}_{av}$  و مقاومت الکتریکی حلقه  $R$  باشد، اندازه جریان القایی متوسط در حلقه از رابطه زیر به دست می‌آید:

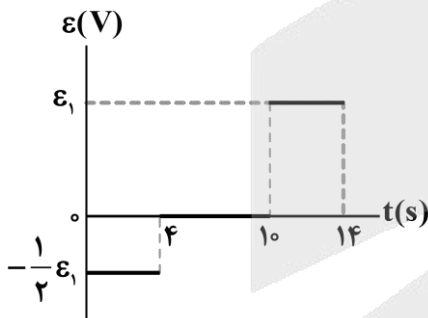
$$I_{av} = \frac{|\mathcal{E}_{av}|}{R} = \left| -\frac{N}{R} \frac{\Delta\Phi}{\Delta t} \right|$$

بار الکتریکی خالص شارش یافته در پیچه رسانایی با مقاومت الکتریکی  $R$  در اثر تغییر شار مغناطیسی عبوری از آن از رابطه زیر به دست می‌آید:

$$\Delta q = I_{av} \Delta t = \left| -\frac{N}{R} \Delta\Phi \right|$$



۴۸- شکل زیر، نمودار نیروی محرکه القایی برحسب زمان در یک پیچه با  $50$  حلقه و مقاومت الکتریکی  $6\Omega$  را نشان می‌دهد. اگر اندازه نیروی محرکه القایی متوسط در پیچه در بازه زمانی  $t=0$  تا  $t=10$  برابر با  $12V$  باشد، تعداد الکترون‌های القایی شارش یافته در پیچه در بازه زمانی  $t=10$  تا  $t=14$  چقدر است؟ ( $e=1/6 \times 10^{-19} C$ )



$$5 \times 10^{20} \quad (1)$$

$$5 \times 10^{19} \quad (2)$$

$$2/5 \times 10^{20} \quad (3)$$

$$2/5 \times 10^{19} \quad (4)$$

(سخت - استدلالی - زمان‌بر - صفحه ۸۹ - ۱۱۰۳)

پاسخ: گزینه ۳



می‌دانیم مساحت سطح محصور بین نمودار نیروی محرکه - زمان و محور زمان برابر با قدر مطلق حاصل ضرب تعداد حلقه‌ها در تغییر شار مغناطیسی است، بنابراین در بازه زمانی  $t=0$  تا  $t=10$  داریم:

$$N \times |\Delta\Phi_{0-10s}| = S_{0-10s} = S_{0-4s} + S_{4s-10s} = S_{0-4s} \Rightarrow N \times |\Delta\Phi_{0-10s}| = 4 \times \frac{1}{2} \varepsilon_1 = 2\varepsilon_1$$

$$|\mathcal{E}_{av,0-10s}| = \left| -N \frac{\Delta\Phi_{0-10s}}{\Delta t} \right| = N \frac{|\Delta\Phi_{0-10s}|}{\Delta t} \Rightarrow 12 = \frac{2\varepsilon_1}{10} \Rightarrow \varepsilon_1 = 60V$$



در بازه زمانی  $t=10$  تا  $t=14$  داریم:

$$N \times |\Delta\Phi_{10s-14s}| = S_{10s-14s} = (14-10) \times \varepsilon_1 = 4 \times 60 = 240 \text{ Wb}$$

اندازه بار القایی شارش یافته در بازه زمانی  $t=10$  تا  $t=14$  برابر است با:

$$|\Delta q| = N \frac{|\Delta\Phi_{10s-14s}|}{R} = \frac{240}{6} = 40C$$



گام آخر

تعداد الکترون‌های القایی شارش یافته در پیچه در بازه زمانی  $t = 10\text{s}$  تا  $t = 14\text{s}$  را به کمک رابطه  $|\Delta q| = ne$  به دست می‌آوریم:

$$n = \frac{|\Delta q|}{e} = \frac{40}{1/6 \times 10^{-19}} = 2/5 \times 10^{20}$$

نکته

مقدار بار شارش یافته در پیچه به مدت زمان تغییر شار مغناطیسی، بستگی ندارد و تنها به بزرگی تغییرات شار مغناطیسی وابسته است.

نمودار نیروی محرکه القایی متوسط بر حسب زمان

مساحت محصور بین نمودار و محور زمان برابر با حاصل ضرب تعداد حلقه‌های آن پیچه (سیملوله) در اندازه تغییرات شار مغناطیسی عبوری از آن پیچه در آن مدت زمان است

$$S = |N\Delta\Phi|$$

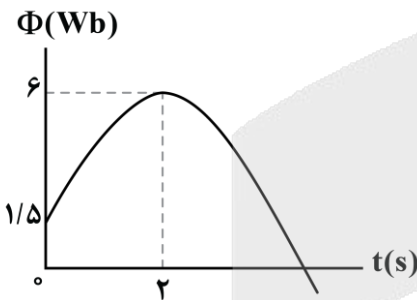
تذکر

اگر این مساحت بالای محور زمان باشد، تغییرات شار مغناطیسی گذرنده از حلقه در آن بازه زمانی، منفی است و اگر این مساحت پایین محور زمان باشد، تغییرات شار مغناطیسی گذرنده از حلقه در این بازه زمانی، مثبت است.



۴۹- نمودار شار مغناطیسی عبوری از حلقه‌ای رسانا مطابق سهمی نشان داده شده در شکل زیر است. بزرگی نیروی محرکه القایی متوسط

در این حلقه در بازه زمانی  $t = 2\text{s}$  تا  $t = 4\text{s}$  چند ولت است؟



- ۱/۵ (۱)
- ۴/۵ (۲)
- ۲/۲۵ (۳)
- ۰/۷۵ (۴)

(متوسط - استدلالی - استاندارد) (صفحه ۸۹ - ۱۱۰۳)

پاسخ: گزینه ۳

گام اول

با توجه به اطلاعات روی نمودار، ابتدا معادله شار - زمان را به دست می‌آوریم:

$$\Phi = a(t - t_{\text{رأس}})^2 + \Phi_{\text{رأس}} = a(t - 2)^2 + 6 \xrightarrow{t=0 \Rightarrow \Phi=1/5 \text{ Wb}} 1/5 = a(0 - 2)^2 + 6$$

$$\Rightarrow -4/5 = 4a \Rightarrow a = -\frac{9}{10} \Rightarrow \Phi = -\frac{9}{10}(t - 2)^2 + 6$$

گام دوم

در بازه زمانی  $t = 2\text{s}$  تا  $t = 4\text{s}$ ، تغییرات شار مغناطیسی عبوری از حلقه برابر است با:

$$\begin{cases} t_1 = 2\text{s} \Rightarrow \Phi_1 = 6 \text{ Wb} \\ t_2 = 4\text{s} \Rightarrow \Phi_2 = -\frac{9}{10}(4 - 2)^2 + 6 = -\frac{9}{10} + 6 \text{ Wb} \end{cases} \Rightarrow \Delta\Phi = \Phi_2 - \Phi_1 = -\frac{9}{10} + 6 - 6 = -\frac{9}{10} \text{ Wb}$$

گام آخر

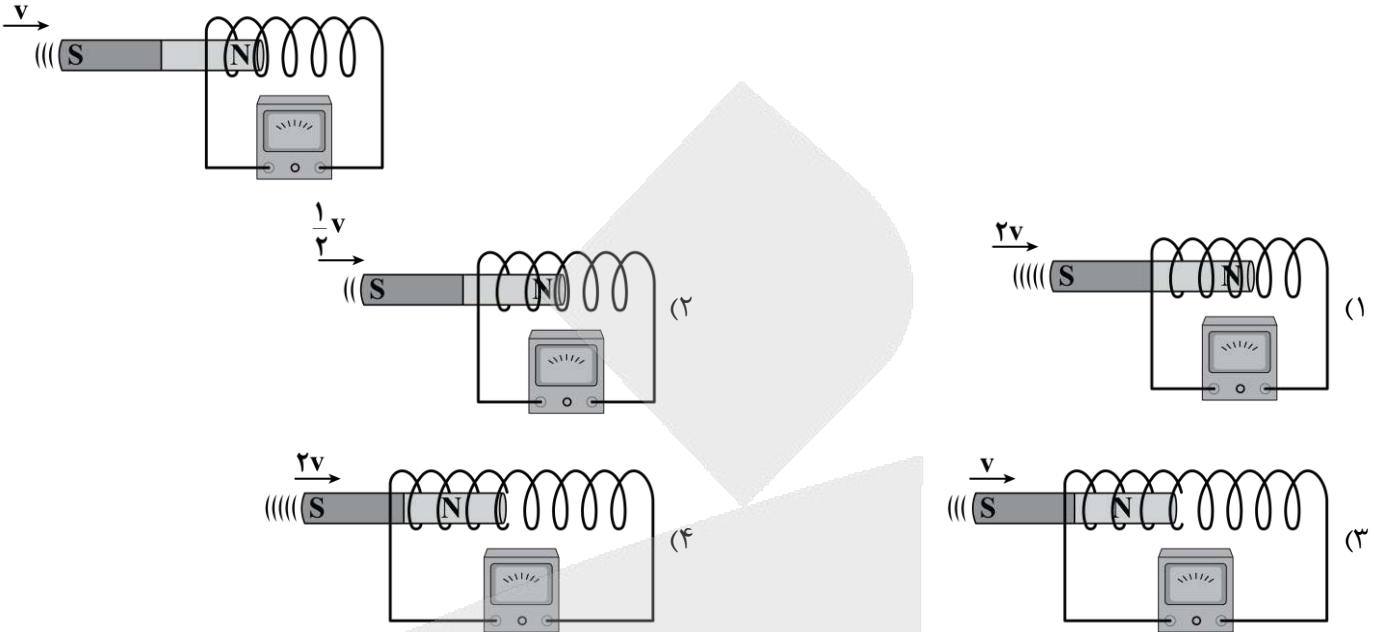
بزرگی نیروی محرکه القایی متوسط در حلقه را به دست می‌آوریم:

$$|\varepsilon_{\text{av}}| = \left| -N \frac{\Delta\Phi}{\Delta t} \right| = \left| -1 \times \frac{-9/10}{2} \right| = \frac{9}{4} = 2/25 \text{ V}$$





۵۰- مطابق شکل زیر، آهنربایی میله‌ای را با تندی ثابت  $v$  وارد یک سیملوله می‌کنیم و ولت‌سنج حساس، نیروی محرکه القایی در سیملوله را نشان می‌دهد. تغییرات نشان داده شده در کدام یک از گزینه‌ها، باعث بیشترین افزایش در مقدار نشان داده شده توسط ولت‌سنج حساس می‌شود؟ (آهنرباها مشابه بوده و مساحت حلقه‌ها در تمام سیملوله‌ها یکسان است.)



(آسان - مفهومی - سریع - صفحه ۹۰ - ۱۱۰۳)

پاسخ: گزینه ۴

برای حل این تست به دو تا نکته باید دقت کنیم:

- هرچه تندی حرکت آهنربا بیشتر باشد، تغییرات شار مغناطیسی گذرنده از سیملوله در مدت زمان کمتری رخ می‌دهد ( $\Delta t \downarrow$ ) و طبق رابطه  $|\mathcal{E}_{av}| = -N \frac{\Delta\Phi}{\Delta t}$ ، اندازه نیروی محرکه القایی متوسط در سیملوله افزایش می‌یابد ( $|\mathcal{E}_{av}| \uparrow$ ).
  - هرچه تعداد حلقه‌های سیملوله بیشتر باشد، اندازه نیروی محرکه القایی متوسط در سیملوله نیز بیشتر می‌شود، زیرا  $|\mathcal{E}_{av}|$  متناسب با  $N$  است.
- حالا به کمک این دو نکته متوجه می‌شویم در گزینه (۴) هم تندی حرکت آهنربا و هم تعداد حلقه‌های سیملوله افزایش یافته‌اند، پس **اندازه نیروی محرکه القایی متوسط در سیملوله گزینه (۴)، افزایش بیشتری نسبت به سایر گزینه‌ها خواهد داشت.**



- هر چه تغییرات شار مغناطیسی عبوری از یک سیملوله (پیچه) سریع‌تر رخ دهد و همین طور تعداد حلقه‌ها بیشتر باشد، نیروی محرکه القایی متوسط در پیچه بیشتر خواهد بود.
- هرچه مقاومت الکتریکی پیچه (سیملوله) که شار مغناطیسی عبوری از آن تغییر می‌کند، بیشتر باشد، جریان کوچک‌تری در آن القا می‌شود.





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

**در پی غذای سالم (از ابتدای سرعت تولید یا مصرف مواد شرکت کننده در واکنش از دیدگاه کمی تا پایان فصل) پوشاک، نیازی پایان ناپذیر (از ابتدای فصل تا انتهای ایف و درشت مولکولها) صفحه های ۸۵ تا ۱۰۴**

بودجه بندی  
این آزمون

مباحث این آزمون در مجموع ۳ تست از ۳۵ تست کنکور را پوشش داده است.

سهم در  
کنکور

۵۱- کدام یک از مطالب زیر درست است؟

- (۱) همه درشت مولکولها، پلیمر هستند.
- (۲) ذرات سازنده همه بسپارها، مولکولها هستند.
- (۳) نیروی بین مولکولی در آب قوی تر از روغن زیتون است.
- (۴) هیچ ماده با تعداد اتم کم در یک مولکول، حالت جامد ندارد.

(متوسط - مفهومی - استاندارد) - صفحه ۱۰۳ - ۱۱۰۳

پاسخ: گزینه ۲

مواد مولکولی بر اساس جرم مولی و تعداد اتمها به دو دسته درشت مولکول و مولکولهای کوچک تا متوسط تقسیم می شوند. همچنین خود درشت مولکولها نیز بر اساس وجود یا عدم وجود بخش تکرارشونده به دو دسته پلیمری و غیر پلیمری تقسیم خواهند شد. پس هر پلیمری (بسپار) جزء ترکیبات مولکولی بوده و ذرات سازنده آن، مولکولها هستند.

**بررسی سایر گزینه ها:**

برخی درشت مولکولها در ساختار خود بخش تکرارشونده ندارند و به همین دلیل پلیمر نیستند، یکی از این مواد روغن زیتون است. این ماده با این که درشت مولکول بوده، ولی به دلیل نداشتن واحد تکرارشونده، پلیمر نیست. در واقع در ساختار این ماده بخشهای تکراری دیده نمی شوند اما به علت تعداد بالای اتمهای موجود در ساختار آن، درشت مولکول به حساب می آید. تنها ماده درشت مولکول غیر پلیمر مطرح شده در کتاب درسی، روغن زیتون است.

روغن زیتون یک درشت مولکول 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 می شود.

عنصر ید یک ماده مولکولی دو اتمی است که جامدی بنفش رنگ می باشد.

**مواد مولکولی**

مواد مولکولی، موادی هستند که ذره های تشکیل دهنده آنها مولکولها هستند. این مواد به دو دسته کوچک مولکول و درشت مولکول تقسیم بندی می شوند. (۱) کوچک مولکولها اتمهای سازنده کمی دارند؛ در نتیجه جرم مولی آنها کم تا متوسط است. از جمله کوچک مولکولها می توان به کربن دی اکسید، آب، متان، برخی هیدروکربنها و ... اشاره کرد.

(۲) درشت مولکولها، اتمهای سازنده زیادی دارند و در نتیجه جرم مولی آنها زیاد بوده و نیروی بین مولکولی 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 بسپار 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 غیر پلیمری مطرح شده در کتاب درسی، روغن زیتون است.





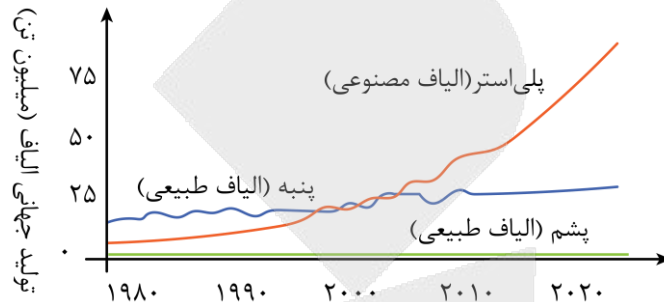
۵۲- کدام مورد درست است؟

- ۱) الیافی که دومین فراوانی را در بین الیاف تولیدشده در جهان دارند، در تهیهٔ رویهٔ مبلی، پرده و گاز استریل استفاده می‌شوند.
- ۲) انسان با بهره‌مندی از هوش و تجربه‌های برگرفته از طبیعت توانست نخستین پوشش خود را از بافت‌های گیاهی تهیه کند.
- ۳) در سال ۲۰۱۴ میلادی نزدیک به صد میلیون تن الیاف ساختگی در جهان تولید و مصرف شده است.
- ۴) روند تولید الیاف پلی‌استری همانند الیاف پشمی در طی سال‌های اخیر، افزایشی بوده است.

پاسخ: گزینه ۱

آسان - خط به خط - سریع ۵ - صفحه ۱۰۱ - ۱۱۰۳

مطابق نمودار زیر، در طی سال‌های گذشته بیشتر الیاف تولیدشده در جهان مربوط به الیاف پلی‌استر و سپس الیاف پنبه بوده است:



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.

**الیاف پنبه (نخی)** که در طی سال‌های اخیر **دومین** فراوانی را در بین الیاف تولید شده در جهان دارند، در تهیهٔ رویهٔ مبلی، پرده، تور ماهیگیری، گاز استریل و ... استفاده می‌شوند.

بررسی سایر گزینه‌ها:

۲) 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 پوشش خود استفاده کرد.

ترتیب پوشش‌های انسان



بافت‌های جانوری مثل پشم، مو و پوست



بافت‌های گیاهی

۳) در سال ۲۰۱۴ میلادی نزدیک به صد میلیون تن الیاف (نه فقط ساختگی) در جهان تولید و مصرف شده است.

۴) روند تولید الیاف پلی‌استری برخلاف الیاف پشمی در طی سال‌های اخیر، افزایشی بوده است.



۵۲- کدام یک از موارد زیر نا درست هستند؟

- الف - حدود نیمی از لباس‌های تولیدی در جهان از پنبه تهیه می‌شود.
  - ب - آب، اتان، کربن مونوکسید و آلومینیم اکسید، جزء مواد مولکولی هستند.
  - ج - نشاستهٔ گندم و انسولین درشت مولکول بوده و دارای واحدهای تکرارشونده در ساختار خود هستند.
  - د - هر مولکول سلولز از اتصال شمار بسیار زیادی مولکول گلوکز ایجاد شده و شمار اتم‌های هر مولکول گلوکز، بسیار زیاد است.
- ۱) «الف» و «ج»      ۲) «الف» و «د»      ۳) «ب» و «ج»      ۴) «ب» و «د»

پاسخ: گزینه ۴

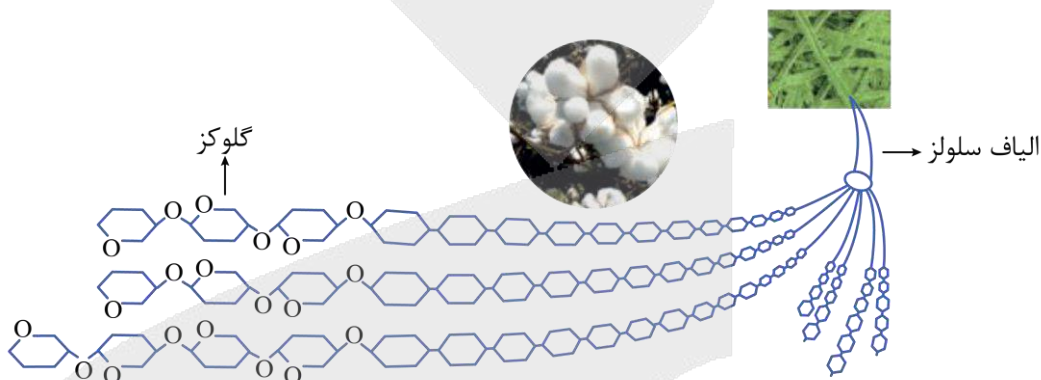
متوسط - مفهومی - استاندارد ۵ - صفحه ۱۰۲ - ۱۱۰۳

موارد «ب» و «د» نادرست هستند.



## بررسی موارد:

- الف) آمارها نشان می‌دهند که حدود نیمی از لباس‌های تولیدی در جهان از پنبه تهیه می‌شوند.
- پ) آب، اتان و کربن مونوکسید، هر سه ماده مولکولی هستند؛ زیرا ذره‌های سازنده آن‌ها مولکول‌ها هستند. اما آلومینیوم اکسید ( $Al_2O_3$ ) یک ترکیب یونی است و ذره‌های سازنده آن یون‌ها هستند.
- ج) مولکول نشاسته گندم همانند مولکول انسولین بسیار بزرگ است به طوری که شمار اتم‌های آن‌ها به ده‌ها هزار می‌رسد، از این رو یک درشت مولکول هستند. از آنجا که نشاسته گندم همانند انسولین یک پلیمر بوده، هر دو دارای واحدهای تکرارشونده در ساختار خود هستند.
- د) شکل زیر ساختار سلولز را نمایش می‌دهد:



هر مولکول سلولز از اتصال شمار بسیار زیادی مولکول گلوکز به یکدیگر ساخته می‌شود. با این توصیف شمار اتم‌های سازنده هر مولکول سلولز (نه گلوکز)، بسیار زیاد بوده و اندازه مولکول آن بزرگ است. گلوکز یک مولکول با شمار اتم کم می‌باشد.



۵۴- اگر مراحل تولید لباس از الیاف آن به صورت زیر باشد، به ترتیب نام ماده  $B$  و نام فرایند  $A$  کدام است؟

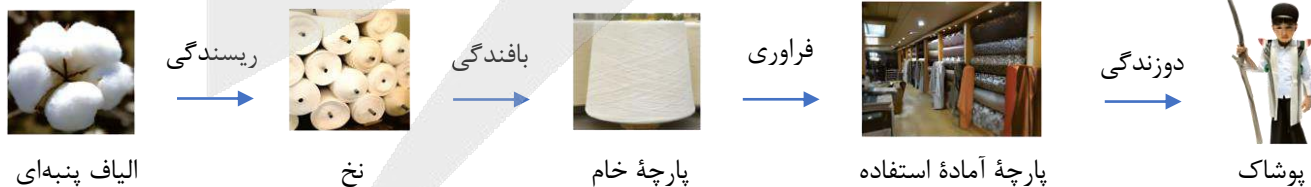
«الیاف  $\xleftarrow{\text{ریسندگی}} B \xleftarrow{A} X \xleftarrow{\text{پارچه آماده استفاده}} \text{لباس}$ »

- (۱) نخ - بافندگی      (۲) پارچه خام - بافندگی      (۳) نخ - دوزندگی      (۴) پارچه خام - دوزندگی

(آسان - خط به خط - سریع) صفحه ۱۰۱ - ۱۱۰۳

پاسخ: گزینه ۳

مراحل تولید لباس از الیاف پنبه به صورت زیر است:



در نتیجه فرایند  $A$ ، دوزندگی و نام ماده  $B$  نخ است.

## پوشاک

انسان در گذشته از مواد طبیعی مانند پشم گوسفند و شتر، پوست، چرم، پنبه و ... پوشاک خود را تأمین می‌کرد. با گذشت زمان و افزایش جمعیت روش‌های سنتی پاسخگوی نیازهای جامعه نبود. به همین دلیل صنعت نساجی به شکل امروزه پدیدار شد. موفقیت صنعت نساجی در گرو تأمین الیاف مورد نیاز بود. پنبه، از سلولز تشکیل شده که خود سلولز نیز از گلوکز با فرمول  $C_6H_{12}O_6$  تشکیل می‌شود. از پنبه علاوه بر تولید پوشاک، در تهیه رویه مبلی، پرده، تور ماهیگیری، گاز استریل و ... استفاده می‌شود.





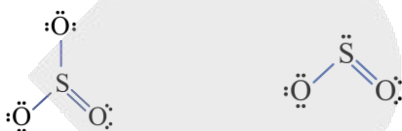
۵۵- کدام یک از مطالب زیر در مورد اکسیدهای گوگرد نادرست است؟

- (۱) یکی از عوامل باران اسیدی، اکسیدی با تعداد اتم‌های اکسیژن بیشتر است.
- (۲) میانگین آنتالپی پیوندهای میان گوگرد و اکسیژن در گوگرد دی‌اکسید بیشتر است.
- (۳) نسبت شمار جفت الکترون‌های پیوندی به ناپیوندی در گوگرد دی‌اکسید کمتر است.
- (۴) اگر واکنش  $2SO_2 + O_2 \rightarrow 2SO_3$  گرماده باشد، گوگرد تری‌اکسید پایدارتر است.

(متوسط - مفهومی - استاندارد ۱ - صفحه ۹۰ - ۱۱۰۲)

پاسخ: گزینه ۳

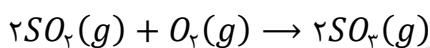
گوگرد دو اکسید شناخته شده دارد؛ گوگرد دی‌اکسید ( $SO_2$ ) و گوگرد تری‌اکسید ( $SO_3$ ). ساختار این دو ماده به صورت زیر است:



همان طور که مشخص است، نسبت شمار جفت الکترون‌های پیوندی به شمار جفت الکترون‌های ناپیوندی در این دو ماده یکسان و برابر  $\frac{2}{6} = \frac{4}{8} = 0.5$  است.

بررسی سایر گزینه‌ها:

۱) یکی از آلاینده‌های هوا که باعث تولید باران اسیدی می‌شود، گاز گوگرد تری‌اکسید است که مطابق واکنش زیر تولید می‌شود:



۲) مطابق ساختار این دو ماده، در گوگرد دی‌اکسید یک پیوند دوگانه و یک پیوند یگانه وجود دارد، در حالی که در گوگرد تری‌اکسید یک پیوند دوگانه و دو پیوند یگانه وجود دارد. پس تعداد پیوندهای قوی‌تر در دو ماده یکسان و تعداد پیوندهای ضعیف‌تر در گوگرد دی‌اکسید کمتر است. پس به طور میانگین پیوندها در گوگرد دی‌اکسید آنتالپی پیوند بیشتری داشته و قوی‌تر هستند.

۴) در واکنش‌های گرماده، سطح انرژی فراورده‌ها کمتر از واکنش‌دهنده‌ها بوده و به همین علت فراورده‌ها پایدارتر هستند. بنابراین بر اساس واکنش گرماده بالا، گوگرد تری‌اکسید (فراورده) پایدارتر از گوگرد دی‌اکسید (واکنش‌دهنده) است.



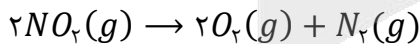
۵۶- مقداری نیتروژن دی‌اکسید در یک ظرف سرریخته به عناصر سازنده تجزیه می‌شود. اگر سرعت متوسط مصرف  $NO_2$  در ۱۰۰ ثانیه آغازین واکنش برابر  $1/8$  مول بر دقیقه باشد، در پایان ثانیه صدم، چند مولکول نیتروژن در ظرف واکنش وجود دارد؟

$$(1) \quad 1/8.06 \times 10^{23} \quad (2) \quad 9/0.3 \times 10^{23} \quad (3) \quad 1/8.06 \times 10^{24} \quad (4) \quad 9/0.3 \times 10^{24}$$

(آسان - محاسباتی - استاندارد ۱ - صفحه ۸۹ - ۱۱۰۲)

پاسخ: گزینه ۲

معادله موازنه شده واکنش انجام شده به صورت زیر است:



راه حل مسئله

تعداد مولکول‌های گاز نیتروژن تولید شده را با استفاده از مقدار گاز نیتروژن دی‌اکسید مصرف شده محاسبه می‌کنیم. مقدار نیتروژن دی‌اکسید مصرف شده را نیز از سرعت مصرف این ماده به دست می‌آوریم.

ابتدا با استفاده از سرعت متوسط مصرف  $NO_2$  مقدار مصرف شده این گاز را محاسبه می‌کنیم:

$$\bar{R}_{NO_2} = \frac{-\Delta n}{\Delta t} \Rightarrow 1/8 \text{ mol} \cdot \text{min}^{-1} = \frac{-\Delta n}{100 \text{ s} \times \frac{1 \text{ min}}{60 \text{ s}}} \Rightarrow -\Delta n = 3 \text{ mol}$$

حال تعداد مولکول‌های گاز نیتروژن تولید شده را به صورت زیر به دست می‌آوریم:

$$? \text{ molecule } N_2 = 3 \text{ mol } NO_2 \times \frac{1 \text{ mol } N_2}{2 \text{ mol } NO_2} \times \frac{6/0.2 \times 10^{23} \text{ molecule } N_2}{1 \text{ mol } N_2} = 9/0.3 \times 10^{23} \text{ molecule}$$

پس در ظرف واکنش در پایان ثانیه صدم،  $9/0.3 \times 10^{23}$  مولکول نیتروژن وجود دارد.



۵۷- در یک واکنش شیمیایی، مواد گازی  $A$ ،  $B$  و  $X$  شرکت دارند و رابطه  $\frac{\Delta n(A)}{2\Delta t} = -\frac{\Delta n(B)}{3\Delta t} = \frac{\Delta n(X)}{\Delta t}$  در آن برقرار است. اگر پس از گذشت ۷۰ ثانیه از ابتدای واکنش ۷۸/۴ لیتر فراورده در شرایط استاندارد تولید شود، سرعت متوسط واکنش در طول این بازه زمانی برابر چند مول بر دقیقه است؟

۰/۵ (۴)

۰/۷۵ (۳)

۱/۵ (۲)

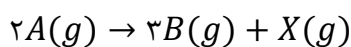
۳ (۱)

(متوسط - محاسباتی - استاندارد) - صفحه ۹۲ - ۱۱۰۲

پاسخ: گزینه ۳

راه حل مسئله

برای محاسبه سرعت واکنش ابتدا باید ضریب ماده مورد نظر را در واکنش موازنه شده محاسبه کنیم و سپس مقدار یکی از فراورده‌های تولید شده را به دست آوریم. از آنجا که نسبت مربوط به ماده  $A$  علامت منفی دارد ولی نسبت مربوط به دو ماده دیگر علامت مثبت دارد، می‌توان فهمید ماده  $A$  واکنش‌دهنده و مواد  $B$  و  $X$  فراورده واکنش هستند. همچنین با توجه به ضریب موجود در مخرج کسرها، ضریب این مواد نیز در معادله واکنش مشخص است:



حال از آنجا که ۷۸/۴ لیتر فراورده در مدت زمان ۷۰ ثانیه تولید شده است، مقدار (مول) گاز  $X$  تولید شده برابر است با:

$$? \text{ mol } X = 78.4 \text{ L فراورده} \times \frac{1 \text{ mol فراورده}}{22.4 \text{ L فراورده}} \times \frac{1 \text{ mol } X}{4 \text{ mol فراورده}} = \frac{7}{8} \text{ mol}$$

با توجه به این که ضریب استوکیومتری ماده  $X$  برابر ۱ است، سرعت متوسط واکنش برابر با سرعت متوسط تولید این ماده خواهد بود:

$$\bar{R}_{\text{واکنش}} = \bar{R}_X = \frac{\Delta n(X)}{\Delta t} = \frac{\frac{7}{8} \text{ mol}}{70 \text{ s} \times \frac{1 \text{ min}}{60 \text{ s}}} = 0.75 \text{ mol} \cdot \text{min}^{-1}$$

در نتیجه سرعت متوسط واکنش در طول بازه زمانی مورد نظر برابر با ۰/۷۵ مول بر دقیقه است.



۵۸- ۷۲ گرم گاز گوگرد دی‌اکسید مطابق واکنش  $2SO_2(g) + O_2(g) \rightarrow 2SO_3(g)$  می‌سوزد. اگر پس از گذشت ۵۰ ثانیه از ابتدای واکنش، جرم گاز گوگرد دی‌اکسید باقی مانده با جرم گاز تولید شده برابر شود، سرعت متوسط واکنش در طول این بازه زمانی برابر با چند مول بر دقیقه است؟ ( $O = 16, S = 32: \text{g} \cdot \text{mol}^{-1}$ )

۱/۲ (۴)

۰/۶ (۳)

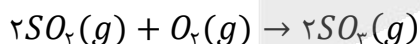
۰/۳ (۲)

۰/۱۵ (۱)

(سخت - محاسباتی - زمان‌بر) - صفحه ۹۲ - ۱۱۰۲

پاسخ: گزینه ۲

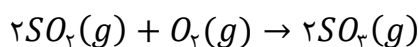
معادله موازنه شده سوختن گوگرد دی‌اکسید به صورت زیر است:



راه حل مسئله

برای حل این مسئله باید مقدار گوگرد دی‌اکسید مصرف شده، تا رسیدن به جرم برابر گوگرد دی‌اکسید و گوگرد تری‌اکسید را محاسبه کنیم و به کمک آن سرعت انجام واکنش را مشخص کنیم.

از آنجا که در ابتدای واکنش ۷۲ گرم گاز گوگرد دی‌اکسید ( $\frac{72}{64}$  مول) وارد واکنش شده است و پس از گذشت ۵۰ ثانیه از ابتدای واکنش جرم گاز گوگرد دی‌اکسید باقی مانده با جرم گاز گوگرد تری‌اکسید تولید شده برابر شده است، داریم:



شمار مول در ابتدای واکنش :	$\frac{72}{64}$	۰
شمار مول در ثانیه ۵۰ واکنش :	$\frac{72}{64} - 2x$	$2x$



چون جرم گاز گوگرد دی اکسید باقی مانده با جرم گاز گوگرد تری اکسید تولید شده برابر است، جرم این دو ماده را برابر قرار می دهیم:

$$m_{\text{گوگرد دی اکسید}} = m_{\text{گوگرد تری اکسید}} \Rightarrow \left(\frac{72}{64} - 2x\right) \times 64 = 2x \times 80 \Rightarrow 72 - 128x = 160x \Rightarrow 288x = 72$$

$$\Rightarrow x = 0.25 \text{ mol}$$

در نهایت سرعت متوسط واکنش را در این بازه زمانی به دست می آوریم:

$$\bar{R}_{\text{واکنش}} = \frac{\bar{R}_{SO_2}}{2} = -\frac{\Delta n(SO_2)}{2 \times \Delta t} = -\frac{(-2x) \text{ mol}}{2 \times 50 \text{ s} \times \frac{1 \text{ min}}{60 \text{ s}}} = -\frac{(-0.5) \text{ mol}}{\frac{10}{6} \text{ min}} = 0.3 \text{ mol} \cdot \text{min}^{-1}$$

در نتیجه سرعت متوسط واکنش برابر با ۰/۳ مول بر دقیقه است.



## ۵۹- کدام یک از مطالب زیر درست است؟

- (۱) با اکسایش هر مول چربی موجود در کوهان شتر، ۱۱۴ مول  $CO_2$  تولید شده و آب و انرژی مورد نیاز حیوان تأمین می شود.
- (۲) در برخی واکنش ها سرعت انجام واکنش برابر با سرعت تولید یا مصرف هیچ یک از مواد شرکت کننده در واکنش نخواهد بود.
- (۳) استفاده از بازدارنده در یک واکنش شیمیایی سرعت واکنش و در نتیجه مقدار نهایی فراورده های تولید شده را کاهش می دهد.
- (۴) اگر فردی نیاز فوری به انرژی داشته باشد، خوردن ماده غذایی چرب نسبت به ماده غذایی پر کربوهیدرات برای او مناسب تر است.

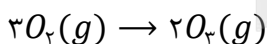
(متوسط - مفهومی - استاندارد) - صفحه ۹۸ - ۱۱۰۲

پاسخ: گزینه ۲

رابطه میان سرعت متوسط یک ماده و سرعت متوسط واکنش به صورت زیر است:

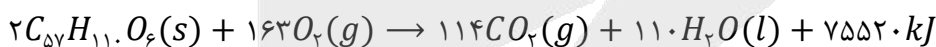
$$\bar{R}_{\text{واکنش}} = \frac{\bar{R}_{\text{ماده}}}{\text{ضریب}}$$

پس برای آن که سرعت یک واکنش با یکی از مواد شرکت کننده در واکنش برابر باشد، باید ضریب آن ماده برابر یک باشد. در برخی واکنش ها ضریب هیچ یک از مواد شرکت کننده در واکنش برابر یک نیست. به عنوان مثال در واکنش تولید اوزون از اکسیژن ضریب اوزون ۲ و ضریب اکسیژن ۳ است و سرعت واکنش با هیچ کدام از این دو ماده برابر نخواهد بود:



## بررسی سایر گزینه ها:

۱) با اکسایش چربی موجود در کوهان شتر علاوه بر آب مورد نیاز حیوان، انرژی لازم برای فعالیت های این جانور تأمین می شود. واکنش اکسایش این چربی به صورت زیر است:



به طور کلی در واکنش سوختن یک مول ترکیب آلی  $n$  کربنه،  $n$  مول کربن دی اکسید تولید می شود. پس در واکنش اکسایش یک مول از این چربی ۵۷ کربنه، ۵۷ مول کربن دی اکسید تولید می شود.

۳) بازدارنده ها موجب کاهش سرعت واکنش می شوند اما تأثیری بر مقدار فراورده در انتهای واکنش ندارند. در واقع تنها کاهش مقدار واکنش دهنده ها بر روی مقدار فراورده نهایی تأثیرگذار است و موجب افزایش یا کاهش آن می شود.

۴) اگر بدن فردی نیاز فوری به تأمین انرژی داشته باشد باید از خوراکی هایی استفاده شود که میزان کربوهیدرات بیشتری دارند؛ زیرا کربوهیدرات ها به سرعت به قند خون تبدیل می شوند. همچنین مواد چرب به علت ارزش سوختی بیشتر، برای تأمین انرژی فعالیت های فیزیکی که در مدت طولانی تری انجام می شوند، مناسب تر هستند.





۶۰- یکی از الگوهای کاهش ردپای غذا ..... بوده که با اصل ..... از اصول شیمی سبز همخوانی بیشتری دارد.

- (۱) استفاده از غذاهای بومی و فصلی - کاهش مصرف انرژی
- (۲) استفاده از غذاهای بومی و فصلی - کاهش تولید زباله و پسماند
- (۳) کاهش مصرف گوشت و لبنیات - کاهش مصرف انرژی
- (۴) کاهش مصرف گوشت و لبنیات - کاهش تولید زباله و پسماند

پاسخ: گزینه ۱

(آسان - خط به خط - سریع ۵ - صفحه ۹۵ - ۱۱۰۲)

استفاده از غذاهای بومی و فصلی در الگوی کاهش ردپای غذا، بیانی از کاهش مصرف انرژی از اصول شیمی سبز است. در جدول زیر هر یک از الگوهای کاهش ردپای غذا مقابل اصلی از شیمی سبز قرار دارد که با آن همخوانی بیشتری دارد.

الگوی کاهش ردپای غذا منطبق با اصول شیمی سبز	اصل شیمی سبز
استفاده از غذاهای بومی و فصلی	کاهش مصرف انرژی
خرید به اندازه نیاز	کاهش تولید زباله و پسماند
کاهش مصرف غذاهای فرآوری شده	طراحی مواد و فرآورده‌های شیمیایی سالم‌تر
کاهش مصرف گوشت و لبنیات	کاهش ورود مواد شیمیایی ناخواسته به محیط زیست



۶۱- در واکنش کلسیم اکسید با ۲/۵ مول گاز کربن دی‌اکسید در یک ظرف سربسته، هر دقیقه فشار گاز ۲۰ درصد کاهش می‌یابد. سرعت متوسط مصرف کلسیم اکسید در مجموع دقیقه دوم و سوم این واکنش برابر چند میلی‌گرم بر ثانیه است؟

( $O = ۱۶, Ca = ۴۰; g \cdot mol^{-1}$ )

۸۴۰ (۴)

۶۷۲ (۳)

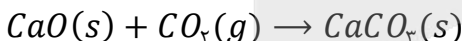
۴۲۰ (۲)

۳۳۶ (۱)

(سخت - محاسباتی - زمان‌بر ۵ - صفحه ۸۹ - ۱۱۰۲)

پاسخ: گزینه ۱

معادله واکنش انجام شده به صورت زیر است:



راه حل مسئله

برای حل این مسئله باید مقدار کربن دی‌اکسید مصرف شده در دقیقه دوم و سوم را محاسبه کنیم. به این منظور با توجه به کاهش ۲۰ درصدی فشار و در نتیجه مقدار گاز درون ظرف، مقدار گاز درون ظرف ۲۰ درصد کاهش می‌یابد. پس مقدار گاز کربن دی‌اکسید مصرف شده در ثانیه‌های اول، دوم و سوم مشخص می‌شود. در نهایت جرم کلسیم اکسید و در نتیجه سرعت متوسط مصرف آن را در دقیقه‌های دوم و سوم محاسبه می‌کنیم.

با توجه به قانون گازها در حجم و دمای ثابت، فشار گاز تنها با مقدار آن گاز رابطه مستقیم دارد. پس اگر هر دقیقه ۲۰ درصد از فشار گاز درون ظرف کم می‌شود، به معنای آن است که هر دقیقه ۲۰ درصد از مقدار گاز موجود در ظرف کاهش و مقدار گاز به ۸۰ درصد می‌رسد. پس داریم:

زمان (دقیقه)	۰	۱	۲	۳
مقدار $CO_2$ مصرف شده ( $mol$ )	۰	$2/5 \times 0/2 = 0/5$	$2 \times 0/2 = 0/4$	$1/6 \times 0/2 = 0/32$
مقدار $CO_2$ باقی مانده ( $mol$ )	$2/5$	$2/5 \times 0/8 = 2$	$2 \times 0/8 = 1/6$	$1/6 \times 0/8 = 1/28$

پس در دقیقه دوم و سوم در مجموع ۰/۷۲ مول گاز  $CO_2$  مصرف شده است. بر این اساس جرم کلسیم اکسید مصرف شده در این بازه را به دست می‌آوریم:

$$? g CaO = 0/72 mol CO_2 \times \frac{1 mol CaO}{1 mol CO_2} \times \frac{56 g CaO}{1 mol CaO} = 0/72 \times 56 g$$

در نهایت سرعت متوسط مصرف کلسیم اکسید را محاسبه می‌کنیم:

$$\bar{R}_{CaO} = \frac{\text{مصرف شده } CaO \text{ به میلی‌گرم}}{\text{زمان به ثانیه}} = \frac{0/72 \times 56 g \times \frac{1000 mg}{1 g}}{2 min \times \frac{60 s}{1 min}} = \frac{72 \times 56}{2 \times 6} = \frac{36 \times 56}{6} = 6 \times 56 = 336 mg \cdot s^{-1}$$

پس سرعت مصرف کلسیم اکسید در بازه مورد نظر برابر ۳۳۶ میلی‌گرم بر ثانیه بوده است.

۶۲- واکنش  $NH_4NO_3(s) \rightarrow N_2O(g) + 2H_2O(l)$  در یک ظرف ۴ لیتری انجام شد. اگر نمودار زیر مربوط به یکی از مواد شرکت کننده در واکنش باشد، سرعت متوسط واکنش از ابتدا تا انتهای واکنش برابر با چند مول بر ثانیه بوده و پس از گذشت چند ثانیه از ابتدای واکنش ۲۱۶ گرم آب تولید می شود؟ ( $H = 1, O = 16: g.mol^{-1}$ )



۲۰ - ۰/۲ (۱)

۲۰ - ۰/۱ (۲)

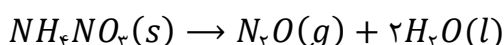
۳۰ - ۰/۲ (۳)

۳۰ - ۰/۱ (۴)

متوسط - محاسباتی - زمان بر (۱) - صفحه ۹۲ - ۱۱۰۲

پاسخ: گزینه ۱

معادله واکنش به صورت زیر است:



با توجه به این که غلظت ماده نشان داده شده با گذشت زمان افزایش می یابد، متوجه می شویم که این ماده مربوط به یکی از مواد فراورده است. سپس از آن جا که غلظت این ماده در طی واکنش تغییر کرده است، متوجه می شویم این یک فراورده گازی یا محلول است؛ زیرا غلظت مواد جامد و مایع با گذشت زمان در طی واکنش ثابت می ماند. در نتیجه این نمودار مربوط به گاز  $N_2O$  است.

با توجه به نمودار، واکنش در ثانیه ۵۰م پایان می یابد و مقدار تغییر غلظت گاز  $N_2O$  در طی این بازه زمانی برابر با ۲/۵ مول بر لیتر است. از آنجا که حجم ظرفی که واکنش در آن انجام می شود برابر با ۴ لیتر است، مقدار تغییر مول این گاز برابر است با:

$$\Delta n = 10 \text{ mol} \Rightarrow n = 2/5 \times 4 \Rightarrow \Delta n = 10 \text{ mol}$$

بنابراین سرعت متوسط واکنش برابر است با:

$$\bar{R}_{\text{واکنش}} = \frac{\bar{R}_{N_2O}}{1} = \frac{\Delta n(N_2O)}{\Delta t} = \frac{10 \text{ mol}}{50 \text{ s}} = 0.2 \text{ mol.s}^{-1}$$

در نتیجه سرعت متوسط واکنش از ابتدا تا انتهای واکنش برابر با ۰/۲ مول بر ثانیه است.

حال مقدار مول گاز  $N_2O$  تولید شده را به ازای تولید ۲۱۶ گرم آب در این واکنش، محاسبه می کنیم:

$$? \text{ mol } N_2O = 216 \text{ g } H_2O \times \frac{1 \text{ mol } H_2O}{18 \text{ g } H_2O} \times \frac{1 \text{ mol } N_2O}{2 \text{ mol } H_2O} = 6 \text{ mol}$$

در نهایت غلظت این ماده را حساب می کنیم:

$$\Delta[N_2O] = \frac{\Delta n(N_2O)}{V} = \frac{6}{4} = 1.5 \text{ mol.L}^{-1}$$

پس تا زمانی که غلظت گاز  $N_2O$  برابر با ۱/۵ مول بر لیتر شود، ۲۱۶ گرم آب تولید شده است. این غلظت در زمان ۲۰ ثانیه ایجاد می شود.



۶۳- فرایند انحلال نمک ..... در آب ..... بوده و از این نمک در تولید بسته ..... مناسب برای درمان آسیب دیدگی ورزشکاران استفاده می شود.

- (۱) کلسیم کلرید - گرماگیر - سرمازا  
 (۲) کلسیم کلرید - گرماده - گرمازا  
 (۳) آمونیوم نیترات - گرماده - سرمازا  
 (۴) آمونیوم نیترات - گرماگیر - گرمازا

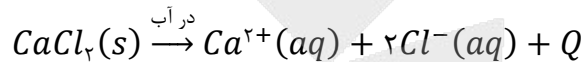
پاسخ: گزینه ۲

آسان - مفهومی - سریع (صفحه ۹۶ - ۱۱۰۲)

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 می یابد و از این مواد برای تولید بسته های سرمازا و گرمازا در ورزش استفاده می شود.

نوع بسته	نمک بسته	علامت آنتالپی	واکنش انحلال
سرمازا	آمونیوم 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 گرماده انحلال کلسیم کلرید، گرما تولید می شود و این گرما موجب افزایش دمای محلول بسته محتوی این ماده می شود.



پس از این ماده برای تولید بسته گرمازا استفاده می شود.



۶۴- ۴۲۰ گرم سدیم هیدروژن کربنات در یک ظرف مطابق واکنش  $2NaHCO_3(s) \rightarrow Na_2CO_3(s) + CO_2(g) + H_2O(g)$  تجزیه می شود. جدول زیر، جرم جامد درون ظرف را در طی انجام واکنش نشان می دهد. نسبت سرعت متوسط واکنش در ۳۰ ثانیه اول در مقیاس مول بر دقیقه به سرعت متوسط مصرف سدیم هیدروژن کربنات در ۲۰ ثانیه پایانی در مقیاس مول بر ثانیه کدام است؟ ( $H = 1, C = 12, O = 16: g. mol^{-1}$ )

زمان (s)	۰	۱۰	۲۰	۳۰	۴۰	۵۰	۶۰
جرم جامد (g)	۴۲۰	۳۵۸	۳۲۰/۸	۲۹۶	۲۸۰/۵	۲۶۸/۱	۲۶۵

۱۲۵ (۴)

۱۶۰ (۳)

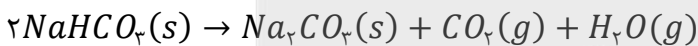
۲۵۰ (۲)

۳۲۰ (۱)

متوسط - محاسباتی - استاندارد (صفحه ۹۳ - ۱۱۰۲)

پاسخ: گزینه ۳

معادله واکنش انجام شده به صورت زیر است:



کاهش جرم مخلوط ناشی از تولید و آزاد شدن گاز کربن دی اکسید و بخار آب است. در نتیجه به ازای مصرف ۲ مول سدیم هیدروژن کربنات، یک مول گاز کربن دی اکسید (۴۴ گرم) و یک مول بخار آب (۱۸ گرم) تولید شده و در مجموع، جرم مخلوط ۶۲ گرم کاهش می یابد. در ابتدا، از آنجا که جرم مخلوط در ۳۰ ثانیه اول واکنش ۱۲۴ گرم ( $420g - 296g$ ) کاهش یافته است، مقدار  $NaHCO_3$  مصرف شده را حساب می کنیم:

$$? mol NaHCO_3 = 124 g \text{ کاهش جرم} \times \frac{2 mol NaHCO_3}{62 g \text{ کاهش جرم}} = 4 mol$$

حال سرعت متوسط واکنش را در مقیاس مول بر دقیقه در این بازه زمانی به دست می آوریم:

$$\bar{R}_{\text{واکنش}} = \frac{\bar{R}_{NaHCO_3}}{2} = \frac{-\Delta n(NaHCO_3)}{2\Delta t} = \frac{4 mol}{2 \times 30 s \times \frac{1 min}{60 s}} = 4 mol \cdot min^{-1}$$

پس، از آنجا که در ۲۰ ثانیه پایانی ثبت شده در جدول (از ثانیه ۴۰ تا ثانیه ۶۰) جرم مخلوط ۱۵/۵ گرم ( $280/5g - 265g$ ) کاهش یافته است، داریم:

$$? mol NaHCO_3 = 15/5 g \text{ کاهش جرم} \times \frac{2 mol NaHCO_3}{62 g \text{ کاهش جرم}} = 0/5 mol$$

حال سرعت متوسط مصرف سدیم هیدروژن کربنات در مقیاس مول بر ثانیه را در این بازه زمانی محاسبه می‌کنیم:

$$\bar{R}_{NaHCO_3} = \frac{-\Delta n(NaHCO_3)}{\Delta t} = \frac{0.25 \text{ mol}}{20 \text{ s}} = 0.0125 \text{ mol} \cdot \text{s}^{-1}$$

در نهایت نسبت خواسته شده را به دست می‌آوریم:

$$\frac{\bar{R}_{\text{واکنش}}(0.5 - 3.0 \text{ s})}{\bar{R}_{NaHCO_3}(40.5 - 60.5 \text{ s})} = \frac{4}{0.0125} = 160$$

بنابراین نسبت مورد نظر برابر ۱۶۰ است.

### سرعت متوسط واکنش

سرعت متوسط واکنش به معنای تعداد انجام معادله واکنش در واحد زمان است و از تقسیم سرعت تولید یا مصرف یک ماده شرکت‌کننده در واکنش به ضریب آن ماده در معادله واکنش به دست می‌آید:

$$\bar{R}_{\text{واکنش}} = \frac{\bar{R}_x}{\text{ضریب } x} = \frac{\bar{R}_y}{\text{ضریب } y} = \frac{\bar{R}_z}{\text{ضریب } z} = \dots$$

به عنوان مثال در واکنشی با معادله  $2A(g) \rightarrow 3B(g) + X(g)$  سرعت متوسط واکنش به صورت زیر محاسبه می‌شود:

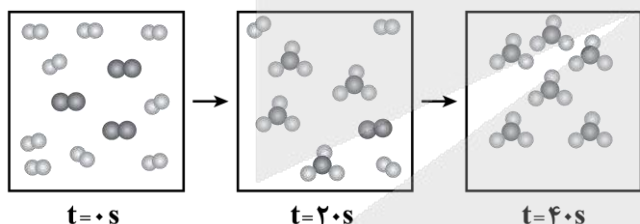
$$\bar{R}_{\text{واکنش}} = \frac{\bar{R}_A}{2} = \frac{\bar{R}_B}{3} = \bar{R}_X$$



همان‌طور که مشخص است، سرعت واکنش برابر سرعت ماده‌ای است که ضریب آن در معادله واکنش برابر یک باشد.



۶۵- واکنش موازنه نشده  $X_2(g) + A_2(g) \rightarrow XA_2(g)$  مطابق شکل زیر در یک ظرف ۲ لیتری انجام می‌شود. سرعت متوسط مصرف گاز  $A_2$  در ۲۰ ثانیه اول واکنش برابر با چند مول بر لیتر بر ثانیه بوده و سرعت متوسط واکنش از ابتدا تا انتهای واکنش برابر با چند مول بر دقیقه است؟ (هر ذره معادل ۰/۱ مول است.)



۰/۴۵ - ۰/۰۳ (۱)

۰/۴۵ - ۰/۰۱۵ (۲)

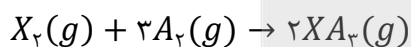
۰/۲۲۵ - ۰/۰۳ (۳)

۰/۲۲۵ - ۰/۰۱۵ (۴)

(متوسط - محاسباتی - استاندارد ۲ - صفحه ۹۳ - ۱۱۰۲)

پاسخ: گزینه ۲

معادله موازنه شده واکنش به صورت زیر است:



از آنجا که در ۲۰ ثانیه اول واکنش ۶ ذره گاز  $A_2$  که معادل ۰/۶ مول (۶ × ۰/۱) از آن بوده، مصرف شده است، سرعت متوسط مصرف آن در طول این بازه زمانی را حساب می‌کنیم:

$$\bar{R}_{A_2} = -\frac{\Delta n(A_2)}{V \cdot \Delta t} = -\frac{(-0.6 \text{ mol})}{2 \text{ L} \times 20 \text{ s}} = 0.015 \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1} \cdot \text{s}^{-1}$$

پس سرعت متوسط مصرف گاز  $A_2$  در طول بازه زمانی خواسته شده برابر ۰/۰۱۵ مول بر لیتر بر ثانیه است.

در طول واکنش (۴۰ ثانیه) ۳ ذره گاز  $X_2$  که معادل ۰/۳ مول (۳ × ۰/۱) از آن است، مصرف شد. بر این اساس سرعت متوسط واکنش از ابتدا تا انتهای واکنش را حساب می‌کنیم:

$$\bar{R}_{\text{واکنش}} = \bar{R}_{X_2} = -\frac{\Delta n(X_2)}{\Delta t} = -\frac{(-0.3 \text{ mol})}{40 \text{ s} \times \frac{1 \text{ min}}{60 \text{ s}}} = 0.45 \text{ mol} \cdot \text{min}^{-1}$$

در نتیجه سرعت متوسط واکنش از ابتدا تا انتهای واکنش برابر با ۰/۴۵ مول بر دقیقه است.





۶۶- چند مورد از مطالب زیر در مورد کلسترول درست است؟

- الف - یک ماده آروماتیک محسوب می شود.  
 ب - در ساختار هر مولکول آن ۴ حلقه شش کربنی وجود دارد.  
 ج - ماده ای است که در غذاهای گیاهی وجود دارد و موجب سکتته می شود.  
 د - یک الکل سیرنشده است که مقدار اضافی آن در رگ ها رسوب می کند.  
 ه- ضعیف ترین و قوی ترین پیوند کووالانسی در ساختار این ماده، بین اتم های یک عنصر برقرار هستند.

۴ (۴)

۳ (۳)

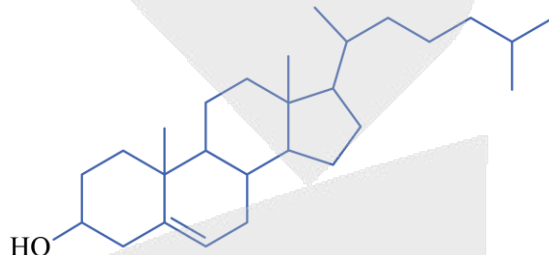
۲ (۲)

۱ (۱)

(سخت - مفهومی - استاندارد) - صفحه ۹۶ - ۱۱۰۲

پاسخ: گزینه ۲

کلسترول ترکیبی با ساختار زیر است:



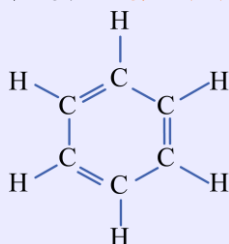
فرمول مولکولی این ماده به صورت  $C_{27}H_{46}O$  می باشد.  
 عبارتهای (د) و (ه) در مورد این ماده درست هستند.

### بررسی موارد:

- الف)** در ساختار این ماده، چهار حلقه کربنی وجود دارد که هیچ کدام حلقه آروماتیک یا حلقه بنزنی نیست. حلقه بنزنی یک حلقه شش کربنه با ۳ پیوند دوگانه  $C=C$  است. در حد کتاب درسی، تنها ترکیبی آروماتیک است که حلقه بنزنی داشته باشد.
- ب)** در ساختار این ماده ۳ حلقه ۶ کربنی و یک حلقه ۵ کربنی وجود دارد.
- ج)** کلسترول یکی از مواد آلی موجود در غذاهای جانوری است و رسوب مقدار اضافی آن در رگ ها می تواند موجب گرفتگی رگ ها و سکتته شود.
- د)** در ساختار این ماده یک پیوند دوگانه  $C=C$  وجود دارد که آن را یک ترکیب سیرنشده می کند. همچنین در ساختار این ماده، گروه  $-OH$ ، گروه هیدروکسیل یا همان عامل الکلی وجود دارد و این ماده را در دسته الکل ها قرار می دهد. مقدار اضافی این ماده در دیواره رگ ها رسوب می کند و می تواند باعث گرفتگی رگ ها 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).
- ه)** ضعیف ترین و قوی ترین پیوند کووالانسی در این ترکیب به ترتیب  $C-C$  و  $C=C$  هستند که هر دو میان اتم های کربن مشاهده می شوند.

### حلقه بنزنی، نماد ترکیبات آروماتیک

حلقه بنزنی، یک حلقه ۶ ضلعی ساخته شده از اتم های کربن است که در آن پیوندهای بین اتم های کربن یکی در میان دوگانه هستند. بنزن، بنزوئیک اسید، بنزالدهید، نفتالن، ترکیب آلی عامل طعم و بوی گیاه رازیانه، ترکیب های آلی موجود در دارچین و زردچوبه و ویتامین (کا)، مهم ترین ترکیبات آروماتیک مطرح شده در کتاب درسی شیمی یازدهم هستند. تصویر زیر، نمایی از مولکول بنزن به عنوان سرگروه ترکیبات آروماتیک را نشان می دهد.





۶۷- کدام یک از موارد زیر نادرست است؟

- ۱) میوه‌ها و سبزیجات حاوی ترکیب‌های آلی سیرنشده‌ای به نام ریزمغذی‌ها هستند که در حفظ سلامت بافت‌ها و اندام‌ها دخالت دارند.
- ۲) در سال ۲۰۴۰ با الگوی مصرفی کنونی، مساحتی حدود دو برابر مساحت کره زمین برای تأمین غذا مورد نیاز است.
- ۳) تهیه غذا بیشترین عامل تولید گازهای گلخانه‌ای پس از سوختن سوخت‌های فسیلی در کارخانه‌ها و خودروها است.
- ۴) چهره پنهان ردپای غذا، تولید گازهای گلخانه‌ای به ویژه کربن‌دی‌اکسید است.

پاسخ: گزینه ۳

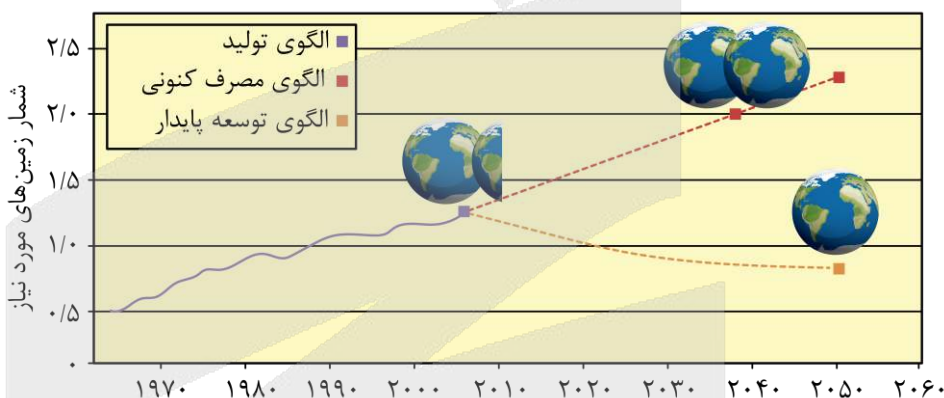
(آسان - خط به خط - سریع ۵ - صفحه ۹۴ - ۱۱۰۲)

مقدار کربن‌دی‌اکسید تولیدشده در فرایند تهیه غذا به‌عنوان چهره پنهان ردپای غذا شناخته می‌شود و این مقدار حتی به مراتب بیشتر از کربن‌دی‌اکسید تولیدشده از سوختن سوخت‌ها در خودروها، کارخانه‌ها و ... است.

### بررسی سایر گزینه‌ها:

۱) پژوهش‌های علمی نشان داده‌اند که میوه‌ها و سبزیجات محتوی ترکیب‌های آلی سیرنشده‌ای به نام ریزمغذی‌ها هستند، ترکیب‌هایی که در حفظ سلامت بافت‌ها و اندام‌ها دخالت دارند.

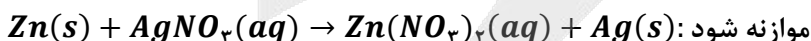
۲) نمودار زیر از کتاب درسی مساحت مورد نیاز برای تأمین غذای ساکنان کره زمین را نشان می‌دهد:



طبق پیش‌بینی با توجه به الگوی مصرفی کنونی، در سال ۲۰۴۰ به مساحتی حدود دو برابر مساحت کره زمین برای تأمین غذا نیاز است. چهره پنهان ردپای غذا، تولید گازهای گلخانه‌ای به ویژه کربن‌دی‌اکسید است. آن‌چنان‌که سهم تولید این گاز در ردپای غذا به مراتب بیشتر از سوختن سوخت‌ها در خودروها، کارخانه‌ها و ... است.



۶۸- با قرار دادن مقدار کافی از فلز روی در ۵۰۰ میلی‌لیتر محلول ۰/۶ مولار نقره نیترات، واکنش زیر انجام می‌شود. اگر پس از گذشت ۲ دقیقه از ابتدای واکنش، غلظت یون  $Ag^+$  در محلول به ۰/۱۲ مولار برسد، سرعت متوسط تولید فلز نقره در طول این بازه زمانی برابر با چند گرم بر ثانیه است؟ (حجم محلول ثابت می‌ماند.  $Ag = 108 : g \cdot mol^{-1}$ )



۰/۲۱۶ (۴)

۰/۱۰۸ (۳)

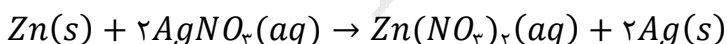
۰/۰۵۴ (۲)

۰/۰۲۷ (۱)

(متوسط - محاسباتی - استاندارد ۵ - صفحه ۸۹ - ۱۱۰۲)

پاسخ: گزینه ۴

واکنش موازنه‌شده به‌صورت زیر است:



غلظت یون نقره ( $Ag^+$ ) در ابتدای واکنش برابر با غلظت محلول نقره نیترات ( $AgNO_3$ ) یعنی ۰/۶ مولار است. با توجه به این‌که پس از گذشت ۲ دقیقه از ابتدای واکنش، غلظت یون  $Ag^+$  در محلول به ۰/۱۲ مولار رسیده است، تغییر غلظت یون نقره برابر با  $0.6 - 0.12 = 0.48$  مولار است. بنابراین تغییر مقدار یون  $Ag^+$  برابر است با:

$$\Delta[Ag^+] = \frac{\Delta n(Ag^+)}{V} \Rightarrow 0.48 = \frac{\Delta n(Ag^+)}{0.5 L} \Rightarrow \Delta n(Ag^+) = 0.24 mol$$



حال مقدار فلز نقره تولیدشده در این بازه زمانی را محاسبه می‌کنیم:

$$? g Ag = 0.24 mol Ag^+ \times \frac{2 mol Ag}{2 mol Ag^+} \times \frac{108 g Ag}{1 mol Ag} = 0.24 \times 108 g$$

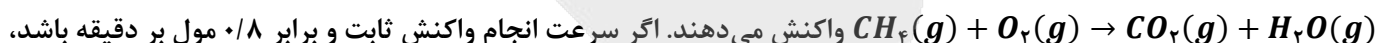
در نهایت سرعت متوسط تولید فلز نقره در بازه زمانی مورد نظر را حساب می‌کنیم:

$$\bar{R}_{Ag} = \frac{\Delta m(Ag)}{\Delta t} = \frac{0.24 \times 108 g}{2 min \times \frac{60 s}{1 min}} = 0.216 g \cdot s^{-1}$$

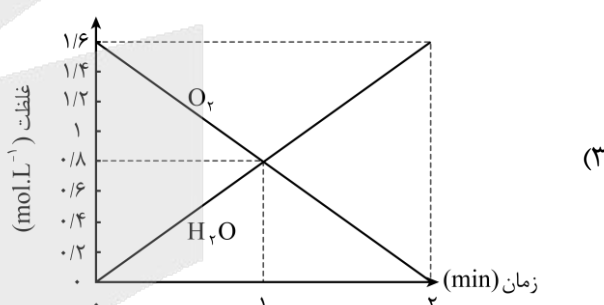
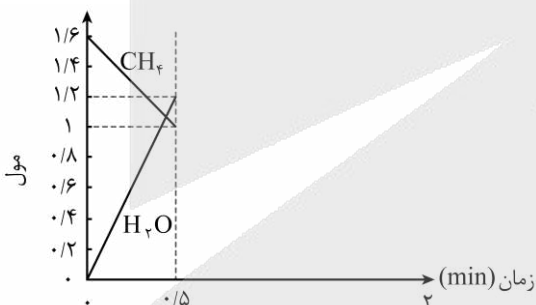
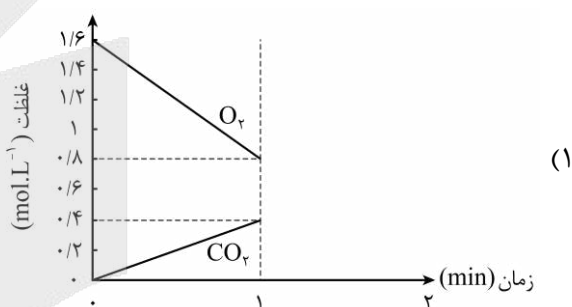
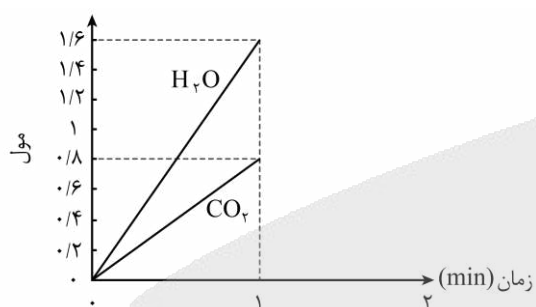
در نتیجه سرعت متوسط تولید فلز نقره در این بازه زمانی برابر با ۰/۲۱۶ گرم بر ثانیه است.



۶۹- ۴/۸ مول از گازهای اکسیژن و متان (متناسب با ضرایب استوکیومتری) در یک ظرف ۲ لیتری به طور کامل مطابق معادله موازنه‌نشده



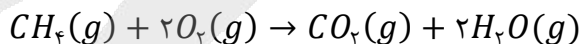
و اکسیژن در ابتدای واکنش وجود دارد. سرعت واکنش ثابت و برابر ۰/۸ مول بر دقیقه باشد، کدام نمودار در رابطه با این واکنش نادرست است؟



(سخت - مفهومی - زمان بر - صفحه ۹۳ - ۱۱۰۲)

پاسخ: گزینه ۴

معادله موازنه‌شده سوختن کامل متان به صورت زیر است:



۴/۸ مول از گازهای متان و اکسیژن متناسب با ضریب استوکیومتری آنها وارد واکنش شده است، در نتیجه ۱/۶ مول گاز متان و ۳/۲ مول گاز اکسیژن در ابتدای واکنش وجود دارد. سرعت واکنش ثابت و برابر ۰/۸ مول بر دقیقه است. پس مقدار (مول) متان مصرف شده در ۳۰ ثانیه یا ۰/۵ دقیقه اول واکنش برابر است با:

$$\bar{R}_{واکنش} = \bar{R}_{CH_4} \Rightarrow 0.8 = -\frac{\Delta n(CH_4)}{\Delta t} \Rightarrow 0.8 = -\frac{\Delta n(CH_4)}{0.5} \Rightarrow \Delta n(CH_4) = -0.4 mol$$

در نتیجه پس از گذشت ۳۰ ثانیه از اول واکنش ۰/۴ مول گاز متان مصرف شده و مقدار (مول) آن به ۱/۲ (مول) (۱/۶ - ۰/۴) می‌رسد. درحالی که در نمودار گزینه چهارم این مقدار برابر ۱ است.

بررسی سایر گزینه‌ها:

مقدار (مول) گاز اکسیژن مصرفی در یک دقیقه اول واکنش برابر است با:

$$\bar{R}_{واکنش} = \frac{\bar{R}_{O_2}}{2} \Rightarrow 0.8 = -\frac{\Delta n(O_2)}{2 \Delta t} \Rightarrow 0.8 = -\frac{\Delta n(O_2)}{2 \times 1} \Rightarrow \Delta n(O_2) = -1.6 mol$$



با توجه به اینکه حجم ظرف واکنش برابر ۲ لیتر است، غلظت گاز اکسیژن در ابتدای واکنش برابر ۱/۶ مول بر لیتر خواهد بود. حال طبق رابطه غلظت (مقدر مول / حجم) غلظت، از آنجا که ۱/۶ مول گاز اکسیژن در طول این بازه زمانی مصرف شده است، تغییر غلظت آن برابر با ۰/۸ مول بر لیتر خواهد بود و غلظت آن پس از یک دقیقه از ابتدای واکنش به ۰/۸ مول بر لیتر می‌رسد. با توجه به اینکه ضریب استوکیومتری گاز کربن دی‌اکسید نصف گاز اکسیژن است، تغییر غلظت آن نیز نصف گاز اکسیژن بوده و غلظت آن پس از یک دقیقه از ابتدای واکنش به ۰/۴ مول بر لیتر می‌رسد.

۲ مطابق محاسبات گزینه قبل مقدار (مول) گاز کربن دی‌اکسید تولیدشده در یک دقیقه اول واکنش برابر است با:

$$n = CV \rightarrow n = 0.4 \times 2 = 0.8 \text{ mol}$$

و از آنجا که ضریب استوکیومتری بخار آب دو برابر گاز کربن دی‌اکسید است، تغییر مقدار مول آن نیز دو برابر خواهد بود. در نتیجه پس از گذشت ۱ دقیقه از ابتدای واکنش مقدار (مول) بخار آب به ۱/۶ مول می‌رسد.

۳ با توجه به محاسبات انجام‌شده، تغییر غلظت گاز اکسیژن در یک دقیقه اول برابر با ۰/۸ مول بر لیتر است و غلظت آن نیز به ۰/۸ مولار می‌رسد. از آنجا که ضریب استوکیومتری بخار آب با گاز اکسیژن برابر است، تغییر غلظت بخار آب در این بازه زمانی نیز برابر ۰/۸ مول بر لیتر خواهد بود و غلظت آن نیز به ۰/۸ مول بر لیتر می‌رسد. حال با توجه به اینکه سرعت واکنش ثابت است، زمان اتمام واکنش برابر است با:

$$\bar{R}_{\text{واکنش}} = \frac{\bar{R}_{O_2}}{2} \Rightarrow 0.8 = -\frac{\Delta n(O_2)}{2 \Delta t} \Rightarrow 0.8 = -\frac{(-3/2)}{2 \times \Delta t} \Rightarrow \Delta t = 2 \text{ min}$$

در نتیجه واکنش پس از گذشت ۲ دقیقه پایان می‌یابد و واکنش‌دهنده‌ها به‌طور کامل مصرف می‌شوند و مقدار (مول) گاز کربن دی‌اکسید و بخار آب به ترتیب به ۱/۶ مول و ۳/۲ مول می‌رسد. غلظت گاز کربن دی‌اکسید و بخار آب نیز در انتهای واکنش به ترتیب به ۰/۸ مولار و ۱/۶ مولار می‌رسد.



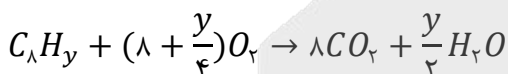
۷۰- اگر در واکنش سوختن کامل یک هیدروکربن با فرمول مولکولی  $C_xH_y$ ، نسبت سرعت متوسط مصرف گاز اکسیژن به سرعت متوسط تشکیل آب برابر ۲/۵ باشد. در ساختار این هیدروکربن چند اتم هیدروژن وجود دارد؟

۱۲ (۱)      ۱۰ (۲)      ۸ (۳)      ۶ (۴)

(متوسط - محاسباتی - سریع - صفحه ۹۲ - ۱۱۰۲)

پاسخ: گزینه ۳

معادله موازنه‌شده سوختن کامل هیدروکربن مورد نظر ( $C_xH_y$ ) به صورت زیر است:



از آنجا که سرعت تولید یا مصرف مواد در یک واکنش متناسب با ضریب استوکیومتری آن‌ها است، داریم:

$$\frac{\bar{R}_{O_2}}{\bar{R}_{H_2O}} = \frac{\left(x + \frac{y}{4}\right)}{\frac{y}{2}} = 2/5 \Rightarrow 1/25 y = 0.25 y + x \Rightarrow y = 8$$

در نتیجه شمار اتم‌های هیدروژن در یک مولکول از این هیدروکربن برابر با ۸ است.

راز سرعت واکنش در یک نگاه

در یک واکنش شیمیایی، سرعت متوسط تولید یا مصرف مواد مختلف، متناسب با ضریب استوکیومتری این مواد در معادله موازنه‌شده واکنش مورد نظر است. به عنوان مثال، اگر در طول بازه زمانی  $\Delta t$  تغییر مقدار مواد شرکت‌کننده در واکنش  $2A(s) \rightarrow C(s) + 4B(g)$  را بررسی کنیم، با توجه به ضرایب مواد شرکت‌کننده در آن، رابطه  $|\Delta n_A| = |\Delta n_C| = |\Delta n_B|$  بین مقدار تغییر شمار مول‌های این مواد برقرار است. بر این اساس، تساوی  $|2\bar{R}_A| = |\bar{R}_C| = |\bar{R}_B|$  بین سرعت متوسط مصرف یا تولید مواد نیز برقرار می‌شود؛ پس داریم:

$$\frac{\bar{R}_A}{\bar{R}_B} = \frac{2}{4} = 0.5$$

$$\frac{\bar{R}_A}{\bar{R}_C} = \frac{2}{1} = 2$$

$$\frac{\bar{R}_C}{\bar{R}_B} = \frac{1}{4} = 0.25$$





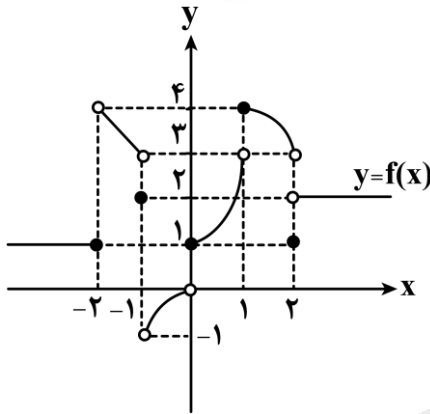
برای دیدن پاسخنامة ویدئویی آزمون  
بر QRcode بالا را اسکن کنید  
یا بر روی لینک زیر کلیک کنید!  
پاسخنامة ویدئویی، آزمون

ریاضی ۲: توابع نمایی و لگاریتمی + حد و پیوستگی (تا پایان درس دوم) صفحه‌های ۱۰۵ تا ۱۳۶

بودجه‌بندی  
این آزمون

فصل پنجم و ششم ریاضی ۲ در مجموع ۳ تست از ۳۰ تست کنکور را پوشش داده است.

سهم در  
کنکور



۷۱- با توجه به نمودار تابع  $f$  در شکل مقابل، حاصل  $\lim_{x \rightarrow 1^+} \frac{f(x+1)+f(x)}{f(-2x)+f(3-x)}$  کدام است؟

- (۱)  $\frac{1}{2}$
- (۲) ۱
- (۳)  $\frac{3}{2}$
- (۴) ۲

آسان - مفهومی - سریع (۱) - ریاضی ۲ صفحه ۱۲۶ - ۱۱۰۶

پاسخ: گزینه ۳

بررسی سریع:

$$\lim_{x \rightarrow 1^+} \frac{f(x+1)+f(x)}{f(-2x)+f(3-x)} = \frac{\lim_{x \rightarrow 1^+} f(x+1) + \lim_{x \rightarrow 1^+} f(x)}{\lim_{x \rightarrow 1^+} f(-2x) + \lim_{x \rightarrow 1^+} f(3-x)} = \frac{2+4}{1+3} = \frac{6}{4} = \frac{3}{2}$$

با توجه به نمودار تابع  $f$  خواهیم داشت:

$$x \rightarrow 1^+ : (x+1) \rightarrow 2^+ \Rightarrow \lim_{x \rightarrow 1^+} f(x+1) = \lim_{x \rightarrow 2^+} f(x) = 2$$

$$x \rightarrow 1^+ : \lim_{x \rightarrow 1^+} f(x) = 4$$

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

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

در نتیجه خواهیم داشت:

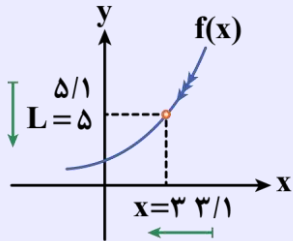
$$\lim_{x \rightarrow 1^+} \frac{f(x+1)+f(x)}{f(-2x)+f(3-x)} = \frac{\lim_{x \rightarrow 1^+} f(x+1) + \lim_{x \rightarrow 1^+} f(x)}{\lim_{x \rightarrow 1^+} f(-2x) + \lim_{x \rightarrow 1^+} f(3-x)} = \frac{2+4}{1+3} = \frac{6}{4} = \frac{3}{2}$$



مفهوم حد

حد راست تابع  $f(x)$  در نقطه  $x_0$

اگر روی محور  $x$  و از سمت راست  $x_0 = 3$  به اون نزدیک بشیم (مثلاً روی محور  $x$  از  $3/1$  به سمت  $3$  حرکت کنیم) مقدار تابع  $f(x)$  هم روی محور  $y$  از بالا به عدد  $L = 5$  نزدیک میشه (مثلاً از  $5/1$  به سمت  $5$  حرکت می‌کند) که اون رو به این صورت نمایش میدیم:



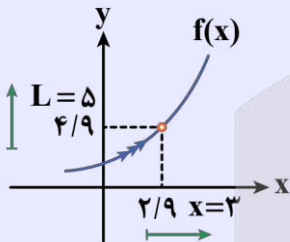
$$\lim_{x \rightarrow 3^+} f(x) = 5$$

به عبارت دیگر اگر تابع  $f(x)$  در یک همسایگی راست نقطه  $x = x_0$  تعریف شده باشد و از سمت راست و با مقادیر بیشتر از  $x_0$  به آن نزدیک شود، آن‌گاه مقادیر تابع  $f(x)$  به  $L$  نزدیک می‌شوند و داریم:

$$\lim_{x \rightarrow x_0^+} f(x) = L$$

حد چپ تابع  $f(x)$  در نقطه  $x_0$

با توجه به شکل روبه‌رو، اگر روی محور  $x$  و از سمت چپ عدد  $x_0 = 3$  به اون نزدیک بشیم (مثلاً روی محور  $x$  از  $2/9$  به سمت  $3$  حرکت کنیم) مقدار تابع  $f(x)$  هم روی محور  $y$  از پایین به عدد  $L = 5$  نزدیک میشه (مثلاً از  $4/9$  به سمت  $5$  حرکت می‌کنه) که اون رو به این صورت نمایش میدیم:



$$\lim_{x \rightarrow 3^-} f(x) = 5$$

به عبارت دیگر اگر تابع  $f(x)$  در یک همسایگی چپ نقطه  $x = x_0$  تعریف شده باشد و از سمت چپ و با مقادیر کمتر از  $x_0$  به آن نزدیک شود، آن‌گاه مقادیر تابع  $f(x)$  به  $L$  نزدیک می‌شوند و داریم:

$$\lim_{x \rightarrow x_0^-} f(x) = L$$



۷۲- اگر تابع  $f(x) = \begin{cases} x[1-x] + a & ; x > -1 \\ \frac{b}{2}[x] - x & ; x < -1 \end{cases}$  در نقطه  $x = -1$  حد داشته باشد، مقدار  $a + b$  کدام است؟ ( [ ] علامت جزء صحیح است)

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

(متوسط - مفهومی - استاندارد) - ریاضی ۲ صفحه ۱۳۴ - ۱۱۰۶

پاسخ: گزینه ۴

بررسی سریع:

شرط وجود حد در  $x = -1$  را می‌نویسیم:

$$\begin{aligned} \lim_{x \rightarrow (-1)^+} f(x) = \lim_{x \rightarrow (-1)^-} f(x) &\Rightarrow \lim_{x \rightarrow (-1)^+} (x[1-x] + a) = \lim_{x \rightarrow (-1)^-} \left( \frac{b}{2}[x] - x \right) \\ \Rightarrow \lim_{x \rightarrow (-1)^+} (x + a) = \lim_{x \rightarrow (-1)^-} (-b - x) &\Rightarrow -1 + a = -b + 1 \Rightarrow a + b = 2 \end{aligned}$$

ابتدا حد چپ و راست تابع  $f$  را در  $x = -1$  محاسبه می‌کنیم:

$$\lim_{x \rightarrow (-1)^+} f(x) = \lim_{x \rightarrow (-1)^+} (x[1-x] + a) = \lim_{x \rightarrow (-1)^+} (x[2^-] + a) = \lim_{x \rightarrow (-1)^+} (x + a) = -1 + a$$



$$\lim_{x \rightarrow (-1)^-} f(x) = \lim_{x \rightarrow (-1)^-} \left( \frac{b}{2}[x] - x \right) = \lim_{x \rightarrow (-1)^-} (-b - x) = -b + 1$$

**توجه کنید که**

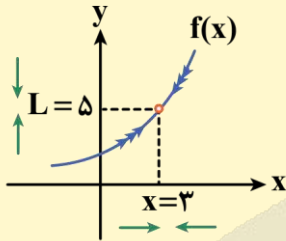
$$\begin{cases} x \rightarrow (-1)^+ : [1-x] = [2^-] = 1 \\ x \rightarrow (-1)^- : [x] = [(-1)^-] = -2 \end{cases}$$

می‌دانیم که تابع  $f$  در  $x = -1$  حد دارد، بنابراین حد چپ و حد راست تابع  $f$  در  $x = -1$  باید موجود و با هم برابر باشند، لذا:

$$\lim_{x \rightarrow (-1)^+} f(x) = \lim_{x \rightarrow (-1)^-} f(x) \Rightarrow -1 + a = -b + 1 \Rightarrow a + b = 2$$

**شرط وجود حد**

با توجه به شکل مقابل، اگر روی محور  $x$  و از هر دو طرف به عدد  $x_0 = 3$  نزدیک شویم متوجه می‌شویم که مقدار تابع  $f(x)$  روی محور  $y$  از بالا و پایین به عدد  $L = 5$  نزدیک می‌شود که می‌توان نوشت:

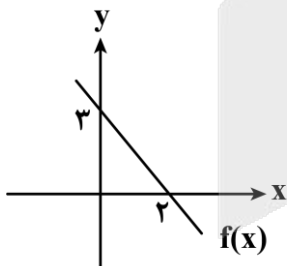


$$\begin{cases} \lim_{x \rightarrow 3^+} f(x) = 5 \\ \lim_{x \rightarrow 3^-} f(x) = 5 \end{cases} \Leftrightarrow \lim_{x \rightarrow 3} f(x) = 5$$

به عبارت دیگر، اگر تابع  $f(x)$  در یک همسایگی محذوف نقطه  $x = x_0$  تعریف شده باشد و حد چپ و حد راست تابع  $f(x)$  در  $x = x_0$  موجود و با هم برابر باشند، آن‌گاه می‌توان گفت که تابع  $f(x)$  در  $x = x_0$  دارای حد است.

$$\begin{aligned} \lim_{x \rightarrow x_0^+} f(x) = L \\ \lim_{x \rightarrow x_0^-} f(x) = L \end{aligned} \Leftrightarrow \lim_{x \rightarrow x_0} f(x) = L$$

**یاد**



۷۳- با توجه به نمودار تابع  $f(x)$  در شکل مقابل، حاصل  $\lim_{x \rightarrow 0} \frac{f(x)}{f^{-1}(x)}$  کدام است؟

(۲)  $\frac{2}{3}$   
(۴)  $\frac{4}{9}$

(۱)  $\frac{9}{2}$   
(۳)  $\frac{3}{2}$

متوسط - ترکیبی/مفهومی - استاندارد (۱۱۰۶ - ۱۳۰ صفحه ۲) - ریاضی ۲

**پاسخ: گزینه ۳**

**بررسی سریع:**

با توجه به نمودار:

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

$$f^{-1}(x) = -\frac{2}{3}x + 2 \Rightarrow \lim_{x \rightarrow 0} \frac{f(x)}{f^{-1}(x)} = \lim_{x \rightarrow 0} \frac{-\frac{3}{2}x + 3}{-\frac{2}{3}x + 2} = \frac{3}{2}$$



روش اول

با توجه به عبور تابع  $f$  از نقاط  $(0, 3)$  و  $(2, 0)$ ، ضابطه آن به صورت زیر می باشد:

$$\begin{cases} (2, 0) \\ (0, 3) \end{cases} \Rightarrow m = \frac{0 - 3}{2 - 0} = -\frac{3}{2}$$

$$f(x) = mx + h \xrightarrow{m = -\frac{3}{2}} f(x) = -\frac{3}{2}x + h \xrightarrow{(0, 3) \in f} h = 3$$

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

حال ضابطه تابع وارون را به دست می آوریم:

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

$$\xrightarrow{x \leftrightarrow y} y = -\frac{2}{3}x + 2 \Rightarrow f^{-1}(x) = -\frac{2}{3}x + 2$$

اکنون حاصل عبارت خواسته شده را به دست می آوریم:

$$\lim_{x \rightarrow 0} \frac{f(x)}{f^{-1}(x)} = \lim_{x \rightarrow 0} \frac{-\frac{3}{2}x + 3}{-\frac{2}{3}x + 2} = \frac{3}{2}$$

روش دوم

با توجه به شکل:

$$\begin{cases} f(0) = 3 \\ f(2) = 0 \Rightarrow f^{-1}(0) = 2 \end{cases}$$

$$\Rightarrow \text{حد} = \lim_{x \rightarrow 0} \frac{f(x)}{f^{-1}(x)} = \frac{f(0)}{f^{-1}(0)} = \frac{3}{2}$$

یه یادآوری مون نشه...؟!

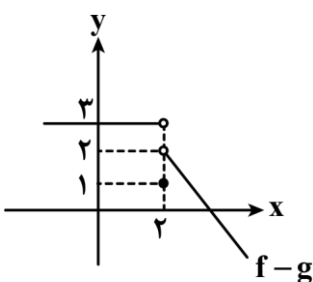
برای به دست آوردن ضابطه تابع یک به یک  $f(x)$  به روش زیر عمل می کنیم:

(۱) ابتدا برد تابع  $f(x)$  را به دست می آوریم و به عنوان دامنه تابع  $f^{-1}$  در نظر می گیریم.

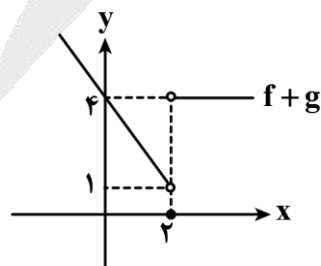
(۲) سپس از معادله  $y = f(x)$ ،  $x$  را برحسب  $y$  تعیین کرده و با تبدیل  $y$  به  $x$  و برعکس، ضابطه  $f^{-1}(x)$  را به دست می آوریم.



۷۴- نمودار توابع  $f - g$  و  $f + g$  به صورت زیر رسم شده اند. حاصل  $\lim_{x \rightarrow 2^+} f(x) + \lim_{x \rightarrow 2^-} g(x)$  کدام است؟



۳ (۴)



۲ (۳)

۱ (۲)

(۱) حد ندارد



با توجه به نمودار توابع  $f - g$  و  $f + g$  خواهیم داشت:

$$\begin{aligned} \lim_{x \rightarrow 2^+} (f - g)(x) = 2 &\Rightarrow \lim_{x \rightarrow 2^+} f(x) - \lim_{x \rightarrow 2^+} g(x) = 2 \\ \lim_{x \rightarrow 2^+} (f + g)(x) = 4 &\Rightarrow \lim_{x \rightarrow 2^+} f(x) + \lim_{x \rightarrow 2^+} g(x) = 4 \\ \oplus & \\ 2 \lim_{x \rightarrow 2^+} f(x) = 6 &\Rightarrow \lim_{x \rightarrow 2^+} f(x) = 3 \end{aligned}$$

به طریق مشابه خواهیم داشت:

$$\begin{aligned} \lim_{x \rightarrow 2^-} (f - g)(x) = 3 &\Rightarrow \lim_{x \rightarrow 2^-} f(x) - \lim_{x \rightarrow 2^-} g(x) = 3 \\ \lim_{x \rightarrow 2^-} (f + g)(x) = 1 &\Rightarrow \lim_{x \rightarrow 2^-} f(x) + \lim_{x \rightarrow 2^-} g(x) = 1 \\ -2 \lim_{x \rightarrow 2^-} g(x) = 2 &\Rightarrow \lim_{x \rightarrow 2^-} g(x) = -1 \end{aligned}$$

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

در نتیجه خواهیم داشت:



۷۵- حاصل  $\lim_{x \rightarrow \frac{\pi}{4}} \frac{1 - 2 \sin^2 x}{\sin x - \cos x}$  کدام است؟

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

بررسی سریع:

$$\begin{aligned} \lim_{x \rightarrow \frac{\pi}{4}} \frac{1 - 2 \sin^2 x}{\sin x - \cos x} &= \frac{0}{0} \Rightarrow \lim_{x \rightarrow \frac{\pi}{4}} \frac{1 - 2 \sin^2 x}{\sin x - \cos x} \\ &= \lim_{x \rightarrow \frac{\pi}{4}} \frac{\overbrace{(1 - \sin^2 x)}^{\cos^2 x} - \sin^2 x}{\sin x - \cos x} = \lim_{x \rightarrow \frac{\pi}{4}} -(\cos x + \sin x) = -\sqrt{2} \end{aligned}$$

ابتدا  $x = \frac{\pi}{4}$  را در حد موردنظر جای گذاری می کنیم:

$$\lim_{x \rightarrow \frac{\pi}{4}} \frac{1 - 2 \sin^2 x}{\sin x - \cos x} = \frac{0}{0}$$

حال برای رفع ابهام از حد موردنظر، ابتدا به سراغ اتحاد  $\sin^2 x + \cos^2 x = 1$  می رویم:

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



$$= \lim_{x \rightarrow \frac{\pi}{4}} \frac{\cos^2 x - \sin^2 x}{\sin x - \cos x} = \lim_{x \rightarrow \frac{\pi}{4}} \frac{(\cancel{\cos x} - \cancel{\sin x})(\cos x + \sin x)}{(\cancel{\sin x} - \cancel{\cos x})}$$

(-1)

$$= \lim_{x \rightarrow \frac{\pi}{4}} -(\cos x + \sin x) = -\left(\frac{\sqrt{2}}{2} + \frac{\sqrt{2}}{2}\right) = -\sqrt{2}$$

### محاسبه حد توابع کسری (حالت مبهم $\frac{0}{0}$ )

برای محاسبه  $\lim_{x \rightarrow a} \frac{f(x)}{g(x)}$ ، اگر حد هر دو تابع  $f(x)$  و  $g(x)$  در  $x = a$  به سمت صفر میل کنند (یعنی  $\lim_{x \rightarrow a} f(x) = 0$  و  $\lim_{x \rightarrow a} g(x) = 0$ ) به حالت مبهم  $\frac{0}{0}$  می‌رسیم و برای این‌که بتوانیم حاصل این حد را به دست بیاوریم باید ابهام آن را رفع کنیم.

#### حذف عامل ابهام به کمک اتحادها، فاکتورگیری، تجزیه و قاعده تقسیم

در یک تابع کسری به فرم  $y = \frac{f(x)}{g(x)}$ ، اگر  $f(x)$  و  $g(x)$  چندجمله‌ای بوده و  $f(a) = g(a) = 0$  باشد می‌توان نتیجه گرفت که چندجمله‌ای‌های  $f(x)$  و  $g(x)$  هر دو بر عامل  $(x - a)$  بخش پذیرند بنابراین می‌توانیم به کمک عواملی نظیر اتحادها (جبری و مثلثاتی)، فاکتورگیری، تجزیه و استفاده از قاعده تقسیم چندجمله‌ای‌ها، عامل ابهام را در صورت و مخرج کسر ظاهر کرده و آن‌ها را با هم ساده کنیم و در نهایت حد تابع به دست آمده را به ازای  $x = a$  محاسبه کنیم.

#### حذف عامل ابهام به کمک گویا کردن کسرهای شامل عبارت رادیکالی

برای رفع ابهام  $\frac{0}{0}$  از حد توابع کسری به فرم  $\lim_{x \rightarrow a} \frac{f(x)}{g(x)}$ ، اگر تابع  $f(x)$  و یا  $g(x)$  (و یا گاهی وقتاً هر دو)، شامل عبارت رادیکالی باشند، در این صورت با توجه به فرجه رادیکال و با استفاده از اتحادهای مزدوج و یا چاق و لاغر، صورت و مخرج کسر را در عبارت رادیکالی مناسبی ضرب می‌کنیم، سپس به کمک همین اتحادها، عامل صفرکننده را در صورت و مخرج کسر ظاهر کرده و آن‌ها را با هم ساده می‌کنیم و در نهایت حاصل حد را در  $x = a$  به دست می‌آوریم.

### یادآوری

- $(\sqrt{a} + \sqrt{b})(\sqrt{a} - \sqrt{b}) = a - b$
- $(\sqrt[3]{a} \pm \sqrt[3]{b})(\sqrt[3]{a^2} \mp \sqrt[3]{ab} + \sqrt[3]{b^2}) = a \pm b$

### این نکته رو بدوینید

در حد توابع کسری به فرم  $\lim_{x \rightarrow a} \frac{f(x)}{g(x)}$ ، اگر حد صورت کسر به ازای  $x = a$  برابر صفر بوده ولی حاصل حد برابر عدد حقیقی  $b \neq 0$  باشد، آن‌گاه حد مخرج کسر نیز باید به ازای  $x = a$  برابر صفر باشد.

$$\lim_{x \rightarrow a} \frac{f(x)}{g(x)} = b \neq 0, \quad \lim_{x \rightarrow a} f(x) = 0 \Rightarrow \lim_{x \rightarrow a} g(x) = 0$$

در حد توابع کسری به فرم  $\lim_{x \rightarrow a} \frac{f(x)}{g(x)}$ ، اگر حد مخرج کسر به ازای  $x = a$  برابر صفر بوده ولی حاصل حد برابر عدد حقیقی  $b$  باشد، آن‌گاه حد صورت کسر نیز باید به ازای  $x = a$  برابر صفر باشد.

$$\lim_{x \rightarrow a} \frac{f(x)}{g(x)} = b \in \mathbb{R}, \quad \lim_{x \rightarrow a} g(x) = 0 \Rightarrow \lim_{x \rightarrow a} f(x) = 0$$



۷۶- اگر  $\lim_{x \rightarrow 2} \frac{x^2 + ax - 16}{x^2 + x - 6} = b$  باشد، مقدار  $a + b$  کدام است؟ ( $a, b \in \mathbb{R}$ )

۲ (۴)

۴ (۳)

۶ (۲)

۸ (۱)

(متوسط - مفهومی - استاندارد) - ریاضی ۲ صفحه ۱۳۲ - ۱۱۰۶

پاسخ: گزینه ۱

حد عبارت موجود در مخرج کسر در  $x = 2$  برابر صفر است و چون  $b \in \mathbb{R}$  می باشد، بنابراین حد عبارت موجود در صورت کسر نیز در  $x = 2$  باید برابر با صفر باشد تا به حالت مبهم  $\frac{0}{0}$  برسیم و پس از رفع ابهام، حاصل حد برابر  $b$  باشد، پس:

$$\lim_{x \rightarrow 2} (x^2 + ax - 16) = 0 \Rightarrow 4 + 2a - 16 = 0 \Rightarrow 2a = 12 \Rightarrow a = 6$$

حال به ازای  $a = 6$ ، حد موردنظر را بازنویسی کرده و خواهیم داشت:

$$\lim_{x \rightarrow 2} \frac{x^2 + 6x - 16}{x^2 + x - 6} = \frac{0}{0}$$

$$\lim_{x \rightarrow 2} \frac{x^2 + 6x - 16}{x^2 + x - 6} = \lim_{x \rightarrow 2} \frac{(x-2)(x+8)}{(x-2)(x+3)} = \lim_{x \rightarrow 2} \frac{x+8}{x+3} = \frac{10}{5} = 2$$

$$\Rightarrow b = 2 \Rightarrow a + b = 8$$



۷۷- مقدار عبارت  $A = \frac{\log_{(\cdot/25)}^{\sqrt[3]{4}} + \log_{(\cdot/2)}^{25}}{\log_{(\cdot/9)}^{(\cdot/3)} - \log_{\sqrt{27}}^9}$  کدام است؟

$-\frac{7}{3}$  (۴)

$\frac{7}{3}$  (۳)

$-\frac{7}{2}$  (۲)

$\frac{7}{2}$  (۱)

(آسان - محاسباتی - سریع) - ریاضی ۲ صفحه ۱۱۱ - ۱۱۰۵

پاسخ: گزینه ۲

بررسی سریع:

$$A = \frac{\log_{(\cdot/25)}^{\sqrt[3]{4}} + \log_{(\cdot/2)}^{25}}{\log_{(\cdot/9)}^{(\cdot/3)} - \log_{\sqrt{27}}^9} = \frac{\log_{4^{-1}}^{\frac{1}{4}} + \log_{2^{-1}}^{\frac{25}{1}}}{\log_{(\cdot/3)^2}^{(\cdot/3)} - \log_{3^{\frac{3}{2}}}^9} \Rightarrow A = \frac{-\frac{1}{3} - 2}{2 - \frac{4}{3}} = \frac{-\frac{7}{3}}{\frac{2}{3}} = -\frac{7}{2}$$

عبارت داده شده را به صورت زیر بازنویسی می کنیم:

$$A = \frac{\log_{(\cdot/25)}^{\sqrt[3]{4}} + \log_{(\cdot/2)}^{25}}{\log_{(\cdot/9)}^{(\cdot/3)} - \log_{\sqrt{27}}^9} = \frac{\log_{\frac{1}{4}}^{\frac{1}{4}} + \log_{\frac{1}{2}}^{\frac{25}{1}}}{\log_{(\cdot/3)^2}^{(\cdot/3)} - \log_{3^{\frac{3}{2}}}^9} = \frac{\log_{4^{-1}}^{\frac{1}{4}} + \log_{2^{-1}}^{\frac{25}{1}}}{\underbrace{2 \log_{\cdot/3}^{(\cdot/3)}}_1 - \underbrace{\frac{2}{3} \log_{\cdot/3}^9}_1} = \frac{-\frac{1}{3} \log_4^4 - 2 \log_2^5}{2 - \frac{4}{3}}$$

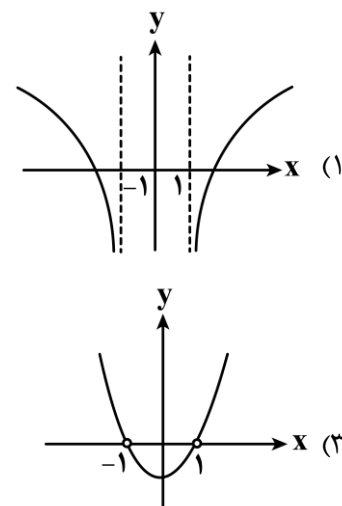
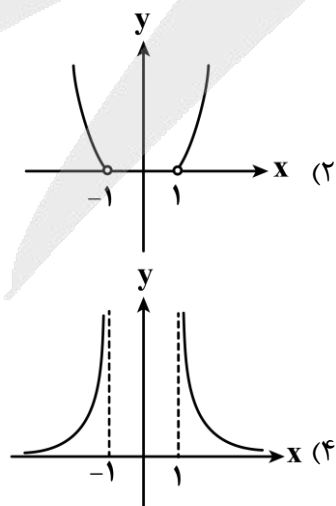
$$\Rightarrow A = \frac{-\frac{1}{3} - 2}{\frac{6-4}{3}} = \frac{-\frac{7}{3}}{\frac{2}{3}} = -\frac{7}{2}$$



ویژگی	مثال
$\log_a^1 = 0$	$\log_2^1 = 0$
$\log_a^a = 1$	$\log_2^2 = 1$
$\log_a^{b^n} = n \log_a^b$	$\log_5^{125} = \log_5^{5^3} = 3 \log_5^5 = 3$
$\log_a^{b^m} = \frac{m}{n} \log_a^b$	$\log_{\sqrt{10}}^{(10/10)} = \log_{10}^{10^{-2}} = \frac{-2}{\frac{1}{2}} \log_{10}^{10} = -4$
$\log_a^{bc} = \log_a^b + \log_a^c$	$\log_{\sqrt{2}}^4 + \log_{\sqrt{2}}^{16} = \log_{\sqrt{2}}^{64} = \log_{\frac{1}{2}}^{2^6} = 12$
$\log_a^{(b/c)} = \log_a^b - \log_a^c$	$\log_2^{52} - \log_2^{13} = \log_2^{49} = \log_2^{7^2} = 2$
$\log_a^b = \frac{\log_c^b}{\log_c^a}$ (تغییر مبنا)	$\log_2^3 = \frac{\log_{10}^3}{\log_{10}^2}$ (تغییر مبنا به 10)
$c^{\log_a^b} = b^{\log_a^c}$	$(1)^{\log_2^{\sqrt{2}}} = (\sqrt{2})^{\log_2^1} = (\sqrt{2})^1 = \sqrt{2}$
$\log_a^b \times \log_b^c \times \dots \times \log_n^m = \log_a^m$	$\log_2^3 \times \log_{\sqrt{2}}^4 \times \log_{\frac{1}{2}}^9$ $= \log_2^3 \times 2 \log_2^4 \times (-\log_2^9) = -2$
$\log_a^b = \frac{1}{\log_b^a}$ $a, b \neq 1$	$\log_2^3 = \frac{1}{\log_3^2}$



۷۸- نمودار تابع  $f(x) = 2^{\log_2(x^2-1)}$  کدام است؟





با توجه به ویژگی  $a^{\log_a b} = b$  خواهیم داشت:

$$f(x) = 3^{\log_3(x^2-1)} = (x^2-1)^{\log_3 3} = x^2 - 1$$

اما باید به دامنه لگاریتم نیز توجه کنیم، پس:

$$x^2 - 1 > 0 \Rightarrow x^2 > 1 \Rightarrow |x| > 1 \Rightarrow \begin{cases} x > 1 \\ \text{یا} \\ x < -1 \end{cases}$$

بنابراین ضابطه تابع  $f$  به صورت  $f(x) = x^2 - 1$  و دامنه آن به شکل  $D_f = \mathbb{R} - [-1, 1]$  خواهد بود که نمودار آن در گزینه ۲ آمده است.

وضعیت تابع لگاریتمی

$0 < a < 1$	$a > 1$	وضعیت
		نمودار
$(0, +\infty)$	$(0, +\infty)$	دامنه
$\mathbb{R}$	$\mathbb{R}$	برد



۷۹- دامنه تابع  $f(x) = \log_{(x+1)} \sqrt{5-|x-1|}$  به صورت  $(a, b) - \{c\}$  است. مقدار  $(a+b+c)$  کدام است؟

۷ (۴)

۶ (۳)

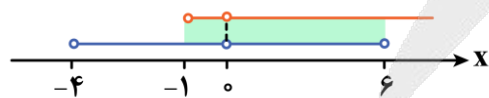
۵ (۲)

۴ (۱)

می‌دانیم که برای محاسبه دامنه تابع  $y = \log_{g(x)} f(x)$  باید سه شرط  $f(x) > 0$ ،  $g(x) > 0$  و  $g(x) \neq 1$  را بررسی کنیم:

$$\begin{cases} \sqrt{5-|x-1|} > 0 \Rightarrow 5-|x-1| > 0 \Rightarrow |x-1| < 5 \xrightarrow{-5 < x-1 < 5} -4 < x < 6 \\ x+1 > 0 \Rightarrow x > -1 \\ x+1 \neq 1 \Rightarrow x \neq 0 \end{cases}$$

از اشتراک سه شرط فوق خواهیم داشت:



$$D_f = (-1, 0) \cup (0, 6) = (-1, 6) - \{0\}$$

با مقایسه محدوده به دست آمده با  $(a, b) - \{c\}$  خواهیم داشت:

$$\begin{cases} a = -1 \\ b = 6 \Rightarrow a + b + c = -1 + 6 + 0 = 5 \\ c = 0 \end{cases}$$



دامنه تابع لگاریتمی

برای به دست آوردن دامنه تابع  $y = \log_{g(x)}^{f(x)}$ ، باید شروط زیر را بررسی کنیم:

(۱)  $f(x) > 0$  (عبارت جلوی لگاریتم مثبت باشد)

(۲)  $g(x) > 0$  (مبنای لگاریتم مثبت باشد)

(۳)  $g(x) \neq 1$  (مبنای لگاریتم یک نباشد)

پس از حل نامساوی‌های بالا، برای به دست آوردن دامنه، بین جواب‌های به دست آمده اشتراک می‌گیریم، به عبارتی دیگر:

$$y = \log_{g(x)}^{f(x)} \quad D_y = \{x \mid f(x) > 0, g(x) > 0, g(x) \neq 1\}$$

به نکته طلایی

هرگاه دامنه تابع  $\log_c^{(ax+b)}$  به صورت  $(-\infty, k)$  یا به صورت  $(k, +\infty)$  باشد،  $x = k$  ریشه عبارت  $(ax + b)$  است.



۸۰- از تساوی  $\log_{\Delta}^{(\Delta - \log_3^{(7x+4)})} = 0$ ، مقدار لگاریتم  $\sqrt{2x+3}$  در پایه ۵ کدام است؟

۲ (۴)

۱ (۳)

$\frac{1}{2}$  (۲)

$\frac{1}{4}$  (۱)

(متوسط - مفهومی/محاسباتی - استاندارد) - ریاضی ۲ صفحه ۱۱۲ - ۱۱۰۵

پاسخ: گزینه ۳

به کمک رابطه  $\log_b^c = a \Leftrightarrow b^a = c$  داریم:

$$\log_{\Delta}^{(\Delta - \log_3^{(7x+4)})} = 0 \Rightarrow \Delta - \log_3^{(7x+4)} = \Delta^0$$

$$\Rightarrow \log_3^{(7x+4)} = \Delta - 1 = 4 \Rightarrow 7x + 4 = 3^4 \Rightarrow 7x = 81 - 4 \Rightarrow 7x = 77 \Rightarrow x = 11$$

حال مقدار لگاریتم  $\sqrt{2x+3}$  در پایه ۵ را محاسبه می‌کنیم:

$$\log_{\Delta}^{\sqrt{2x+3}} = \log_{\Delta}^{\sqrt{2 \cdot 11 + 3}} = \log_{\Delta}^{\sqrt{25}} = \log_{\Delta}^{\Delta} = 1$$



۸۱- اگر  $\log(\sqrt{x^2-2}+x) = 5$  باشد، حاصل  $\log(x - \sqrt{x^2-2})$  کدام است؟

$5 + \log 2$  (۴)

$5 + \log 3$  (۳)

$-5 + \log 3$  (۲)

$-5 + \log 2$  (۱)

(متوسط - مفهومی/محاسباتی - استاندارد) - ریاضی ۲ صفحه ۱۱۱ - ۱۱۰۵

پاسخ: گزینه ۱

با کمی دقت متوجه می‌شویم که عبارت‌های جلوی هر دو لگاریتم، مزدوج یکدیگر هستند. به عبارت دیگر:

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

حال اگر از طرفین تساوی فوق لگاریتم بگیریم، خواهیم داشت:

$$\log\left((\sqrt{x^2-2}+x)(x - \sqrt{x^2-2})\right) = \log 2 \Rightarrow \underbrace{\log(\sqrt{x^2-2}+x)}_{\Delta} + \log(x - \sqrt{x^2-2}) = \log 2$$

$$\Rightarrow \Delta + \log(x - \sqrt{x^2-2}) = \log 2 \Rightarrow \log(x - \sqrt{x^2-2}) = -\Delta + \log 2$$

یه ریزه یادآوری بد نیست...!

اتحاد مزدوج:

$$(a + b)(a - b) = a^2 - b^2$$





۸۲- اگر  $\log_3^5 = x$  و  $\log_3^2 = y$  باشد، حاصل  $\log_6^{125}$  بر حسب  $x$  و  $y$  کدام است؟

(۴)  $\frac{xy}{x+y}$

(۳)  $\frac{3xy}{1+y}$

(۲)  $\frac{xy}{2x+y}$

(۱)  $\frac{x+y}{3xy}$

(متوسط - مفهومی/محاسباتی - استاندارد) - ریاضی ۲ صفحه ۱۱۱ - ۱۱۰۵

پاسخ: گزینه ۳

بررسی سریع:

$$\log_6^{125} = 3 \log_6^5 = 3 \left( \frac{\log_3^5}{\log_3^6} \right) = 3 \left( \frac{x}{1 + \frac{1}{y}} \right) = \frac{3xy}{1+y}$$

روش اول

ابتدا  $\log_6^{125}$  را به صورت زیر بازنویسی می‌کنیم:

$$\log_6^{125} = \log_6^{5^3} = 3 \log_6^5 = 3 \left( \frac{\log_3^5}{\log_3^6} \right)$$

از طرفی می‌دانیم که  $\log_3^2 = y$  و  $\log_3^5 = x$  است. حال به کمک ویژگی  $\log_b^a \times \log_a^c = \log_b^c$  خواهیم داشت:

$$\underbrace{\log_3^2}_y \times \underbrace{\log_3^5}_x = \log_3^{10} \Rightarrow xy = \log_3^{10} \quad (A)$$

همچنین به کمک ویژگی  $\log_c^{ab} = \log_c^a + \log_c^b$  داریم:

$$\log_3^6 = \log_3^{(2 \times 3)} = \underbrace{\log_3^2}_1 + \underbrace{\log_3^3}_y = 1 + y \quad (B)$$

در نهایت به کمک (A) و (B) خواهیم داشت:

$$\log_6^{125} = 3 \left( \frac{\log_3^5}{\log_3^6} \right) = 3 \left( \frac{xy}{1+y} \right) = \frac{3xy}{1+y}$$

روش دوم

$$\log_6^{125} = \frac{\log_3^{125}}{\log_3^6} = \frac{3 \log_3^5}{\log_3^2 + \log_3^3} = \frac{3x}{1 + \frac{1}{y}} = \frac{3xy}{1+y}$$



۸۲- اگر  $\log_3^{32} = \log_3^x - 4(3 \log_3^x) - 7^2 \log_3^x$  باشد، حاصل  $\log_3^{(x^2+2)}$  کدام است؟

(۴) ۱

(۳) ۲

(۲) ۳

(۱) ۴

(متوسط - مفهومی - استاندارد) - ریاضی ۲ صفحه ۱۱۲ - ۱۱۰۵

پاسخ: گزینه ۲

بررسی سریع:

$$7^2 \log_3^x - 4(3 \log_3^x) = \log_3^{32}$$

$$\Rightarrow x^2 - 4x - 5 = 0 \Rightarrow \begin{cases} x = -1 & \text{غ ق ق} \\ x = 5 & \text{ص} \end{cases} \Rightarrow \log_3^{(x^2+2)} = \log_3^{27} = 3$$

ابتدا به کمک ویژگی  $a^{\log_a b} = b$ ، معادله داده شده را به صورت زیر ساده می‌کنیم:

$$7^2 \log_3^x - 4(3 \log_3^x) = \log_3^{32} \Rightarrow 7^{\log_3^{x^2}} - 4(3 \log_3^x) = \log_3^{32}$$



$$\Rightarrow x^2 - 4x = 5 \Rightarrow x^2 - 4x - 5 = 0 \Rightarrow (x+1)(x-5) = 0 \Rightarrow \begin{cases} x = -1 \text{ غ قق} \\ x = 5 \checkmark \end{cases}$$

از طرفی با توجه به دامنه لگاریتم، می‌دانیم که باید  $x > 0$  باشد، بنابراین  $x = -1$  غیرقابل قبول است. در نتیجه حاصل عبارت خواسته شده برابر است با:

$$\log_3^{(x^2+2)} = \log_3^{27} = \log_3^{3^3} = 3 \log_3 3 = 3$$



۸۴- در یک محیط آزمایشگاهی جرم یک توده باکتری در هر ساعت به اندازه ۵۰ درصد افزایش می‌یابد. اگر جرم اولیه این توده باکتری ۳۶ میلی‌گرم باشد، تقریباً پس از چند ساعت، جرم آن برابر ۲۸۸ میلی‌گرم خواهد شد؟ ( $\log 2 \approx 0/3$  و  $\log 3 \approx 0/48$ )

۶ (۴)

۵ (۳)

۴ (۲)

۳ (۱)

(متوسط - خطبه‌خط - استاندارد) - ریاضی ۲ صفحه ۱۱۷ - ۱۱۰۵

پاسخ: گزینه ۳

بررسی سریع:

$$288 = 36 \left(\frac{3}{2}\right)^t \Rightarrow \left(\frac{3}{2}\right)^t = \frac{288}{36} = 8$$

$$\Rightarrow \log \left(\frac{3}{2}\right)^t = \log 8 \Rightarrow t = \frac{\log 8}{\log \left(\frac{3}{2}\right)} = \frac{3 \log 2}{\log 3 - \log 2} = \frac{3(0/3)}{0/48 - 0/3} = \frac{0/9}{0/18} = 5$$

می‌دانیم که جرم این توده باکتری در هر ساعت به اندازه ۵۰ درصد افزایش می‌یابد، بنابراین اگر جرم توده باکتری در ابتدا برابر  $a$  باشد، بعد از گذشت  $t$  ساعت جرم آن برابر با  $m(t) = a \left(\frac{3}{2}\right)^t$  خواهد بود، پس:

$$m(t) = a \left(\frac{3}{2}\right)^t \Rightarrow 288 = 36 \left(\frac{3}{2}\right)^t \Rightarrow \left(\frac{3}{2}\right)^t = \frac{288}{36} = 8$$

$$\Rightarrow \left(\frac{3}{2}\right)^t = 8 \Rightarrow \log \left(\frac{3}{2}\right)^t = \log 8$$

$$\Rightarrow t \log \left(\frac{3}{2}\right) = \log 2^3 \Rightarrow t = \frac{\log 2^3}{\log \left(\frac{3}{2}\right)} = \frac{3 \log 2}{\log 3 - \log 2}$$

می‌دانیم که  $\log 2 \approx 0/3$  و  $\log 3 \approx 0/48$  است، پس:

$$t = \frac{3(0/3)}{0/48 - 0/3} = \frac{0/9}{0/18} = \frac{90}{18} = 5$$

مقدار یک ماده بعد از گذشت مدت زمان مشخص

اگر مقدار اولیه  $A_0$  بعد از گذشت  $m$  واحد زمانی،  $k$  برابر شود، مقدار آن بعد از  $t$  واحد زمانی از رابطه زیر به دست می‌آید:

$$f(t) = A_0 k^{\frac{t}{m}}$$

$A_0$  = مقدار در لحظه شروع

$f(t)$  = مقدار پس از گذشت  $t$  واحد زمانی





۸۵- اگر  $\log_3^{(x^2+x+1)} + \log_3^{(x-1)} = \log_3^{63}$  باشد، حاصل  $[\log_3^x]$  کدام است؟ ( [ ] علامت جزء صحیح است.)

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

(متوسط - خطبه خط - استاندارد) - ریاضی ۲ صفحه ۱۱۲ - ۱۱۰۵

پاسخ: گزینه ۳

می دانیم که  $\log_c^a + \log_c^b = \log_c^{ab}$  است، پس:

$$\log_3^{(x^2+x+1)} + \log_3^{(x-1)} = \log_3^{63} \Rightarrow \log_3^{(x^2+x+1)(x-1)} = \log_3^{63}$$

$$\Rightarrow (x^2 + x + 1)(x - 1) = 63 \Rightarrow x^3 - 1 = 63 \Rightarrow x^3 = 64 \Rightarrow x = 4$$

$$\log_3^2 < \log_3^4 < \log_3^9 \Rightarrow 1 < \log_3^4 < 2 \Rightarrow [\log_3^4] = 1$$

حال به سراغ خواسته سوال می رویم:

چاق و لاغری یا فیل و فنجان...!

$$(a + b)(a^x - ab + b^x) = a^x + b^x$$

$$(a - b)(a^x + ab + b^x) = a^x - b^x$$



۸۶- اگر  $\log_2^a = a + 1$  و  $\log_x^{36} = a + 1$  باشد، حاصل  $\log_2^{\sqrt{x\sqrt{x}}}$  کدام است؟

- (۱)  $\frac{1}{4}$       (۲)  $\frac{1}{2}$       (۳) ۱      (۴)  $\frac{3}{2}$

(متوسط - مفهومی/محاسباتی - زمان بر) - ریاضی ۲ صفحه ۱۱۱ - ۱۱۰۵

پاسخ: گزینه ۳

بررسی سریع:

$$\log_x^{36} = \log_2^a + 1 = \log_2^a + \log_2^2 = \log_2^{2a}$$

$$\Rightarrow 2 \log_x^6 = \log_2^{2a} \Rightarrow \log_x^6 = \frac{1}{2} \log_2^{2a} = \log_2^a \Rightarrow x = 9$$

$$\Rightarrow \log_2^{\sqrt{x\sqrt{x}}} = \log_2^{\sqrt{9\sqrt{9}}} = \log_2^{\sqrt{27}} = \log_2^3 = 1$$

با توجه به اطلاعات داده شده در صورت سوال، داریم:

$$\begin{cases} \log_2^a = a \\ \log_x^{36} = a + 1 \end{cases} \Rightarrow \log_x^{36} = \log_2^a + 1 \Rightarrow \log_x^{36} = \log_2^a + \log_2^2 \Rightarrow \log_x^{36} = \log_2^{2a}$$

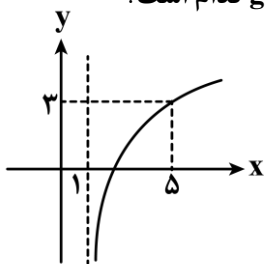
از طرفی می دانیم که  $\log_b^a = \frac{n}{m} \log_b^a$ ، پس:  $\log_9^{36} = \log_2^6$ ، در نتیجه:  $x = 9$

$$\log_2^{\sqrt{x\sqrt{x}}} = \log_2^{\sqrt{9\sqrt{9}}} = \log_2^{\sqrt{27}} = \log_2^3 = 1$$

حال خواسته سوال را به دست می آوریم:



۸۷- شکل مقابل نمودار تابع  $f(x) = \log_2^{(ax+b)}$  را نشان می دهد. اگر  $g(x) = f^{-1}(x-1)$  باشد، حاصل  $g(2)$  کدام است؟



- (۱) ۲

- (۲)  $\frac{5}{2}$

- (۳) ۳

- (۴)  $\frac{7}{2}$



بررسی سریع:

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

$$f(\Delta) = 3 \Rightarrow \log_7^{\Delta a - a} = 3 \Rightarrow 4a = 8 \Rightarrow a = 2 \Rightarrow f(x) = \log_7^{2x-2}$$

$$g(x) = f^{-1}(x-1) \Rightarrow g(2) = f^{-1}(1) \xrightarrow{\substack{f^{-1}(1)=\alpha \\ f(\alpha)=1}} \log_7^{2\alpha-2} = 1 \Rightarrow 2\alpha - 2 = 2 \Rightarrow \alpha = 2$$

$$\Rightarrow g(2) = f^{-1}(1) = 2$$

با توجه به نمودار داده شده،  $x = 1$  ریشه عبارت جلوی لگاریتم است، پس:

$$ax + b = 0 \xrightarrow{x=1} a + b = 0 \Rightarrow b = -a$$

از طرفی نمودار داده شده از نقطه  $(5, 3)$  عبور می کند، بنابراین  $f(5) = 3$  می باشد:

$$f(x) = \log_7^{(ax+b)} \xrightarrow{f(5)=3} \log_7^{(5a+b)} = 3$$

$$\Rightarrow 5a + b = 7^3 = 8 \xrightarrow{b=-a} 5a - a = 8 \Rightarrow 4a = 8 \Rightarrow a = 2$$

از آن جا که  $b = -a$  است، پس:  $b = -2$  و ضابطه تابع به صورت  $f(x) = \log_7^{(2x-2)}$  خواهد بود.

$$g(x) = f^{-1}(x-1) \xrightarrow{x=2} g(2) = f^{-1}(1)$$

حال به سراغ خواسته سوال می رویم:

برای محاسبه  $f^{-1}(1)$ ، فرض می کنیم  $f^{-1}(1) = \alpha$  باشد که در این صورت  $f(\alpha) = 1$  خواهد بود، پس:

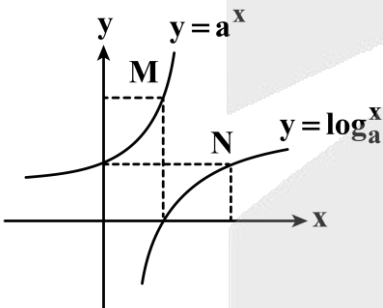
$$f(\alpha) = 1 \Rightarrow \log_7^{(2\alpha-2)} = 1 \Rightarrow 2\alpha - 2 = 7^1 \Rightarrow 2\alpha = 4 \Rightarrow \alpha = 2$$

$$g(2) = f^{-1}(1) = 2$$

در نتیجه:



۸۸ - نمودار توابع  $y = \log_a^x$  و  $y = a^x$  در شکل مقابل رسم شده اند. اگر فاصله بین دو نقطه  $M$  و  $N$  برابر ۲ واحد باشد، حاصل



$\log_a^{(3+2\sqrt{2})}$  کدام است؟

- (۱)  $\frac{1}{2}$
- (۲) ۱
- (۳)  $\frac{3}{2}$
- (۴) ۲

با توجه به نمودار داده شده مختصات نقاط  $M$  و  $N$  به صورت مقابل است:

$$\begin{cases} M(1, a) \\ N(a, 1) \end{cases}$$

از طرفی می دانیم که فاصله بین دو نقطه  $M$  و  $N$  برابر ۲ واحد است، پس:

$$MN = 2 \Rightarrow \sqrt{(1-a)^2 + (a-1)^2} = 2 \Rightarrow \sqrt{2(a-1)^2} = 2$$

$$\Rightarrow \sqrt{2}|a-1| = 2 \Rightarrow |a-1| = \frac{2}{\sqrt{2}} = \sqrt{2}$$

$$\Rightarrow a-1 = \pm\sqrt{2} \Rightarrow a = 1 \pm \sqrt{2}$$

با توجه به نمودار تابع داده شده،  $a > 1$  است، پس  $a = 1 + \sqrt{2}$  قابل قبول است، بنابراین خواسته سوال برابر است با:

$$\log_a^{(3+2\sqrt{2})} = \log_{(1+\sqrt{2})}^{(3+2\sqrt{2})} = \log_{(1+\sqrt{2})}^{(1+\sqrt{2})^2} = 2$$





۸۹- اگر  $\frac{2 \log(\sin x) - \log(1 - \cos x)}{\log 5 - \log 3} = 1$  باشد، حاصل  $\cot x$  کدام است؟

(۴)  $-\frac{\sqrt{5}}{2}$

(۳)  $\frac{2}{\sqrt{5}}$

(۲)  $\frac{\sqrt{5}}{2}$

(۱)  $-\frac{2}{\sqrt{5}}$

(سخت - ترکیبی - زمان بر) - ریاضی ۲ صفحه ۱۱۲ - ۱۱۰۵

پاسخ: گزینه ۳

بررسی سریع:

$$\frac{2 \log(\sin x) - \log(1 - \cos x)}{\log 5 - \log 3} = 1 \Rightarrow \log\left(\frac{\sin^2 x}{1 - \cos x}\right) = \log\left(\frac{5}{3}\right) \Rightarrow \frac{1 - \cos^2 x}{1 - \cos x} = \frac{5}{3}$$

$$\Rightarrow 1 + \cos x = \frac{5}{3} \Rightarrow \cos x = \frac{2}{3} \xrightarrow{\sin^2 x = 1 - \cos^2 x} \sin x = \pm \frac{\sqrt{5}}{3}$$

$$\xrightarrow{\text{باتوجه به دامنه لگاریتم باید } \sin x > 0 \text{ باشد}} \sin x = \frac{\sqrt{5}}{3} \Rightarrow \cot x = \frac{\cos x}{\sin x} = \frac{2}{\sqrt{5}}$$

ابتدا عبارت داده شده را به صورت زیر بازنویسی می‌کنیم:

$$\frac{2 \log(\sin x) - \log(1 - \cos x)}{\log 5 - \log 3} = 1 \Rightarrow \log(\sin x)^2 - \log(1 - \cos x) = \log 5 - \log 3$$

می‌دانیم که  $\log_c^a - \log_c^b = \log_c\left(\frac{a}{b}\right)$  است، پس:

$$\log\left(\frac{\sin^2 x}{1 - \cos x}\right) = \log\left(\frac{5}{3}\right) \Rightarrow \frac{\sin^2 x}{1 - \cos x} = \frac{5}{3}$$

از طرفی  $\sin^2 x = 1 - \cos^2 x$  است، پس:

$$\frac{1 - \cos^2 x}{1 - \cos x} = \frac{5}{3} \Rightarrow \frac{(1 - \cos x)(1 + \cos x)}{(1 - \cos x)} = \frac{5}{3}$$

$$\Rightarrow 1 + \cos x = \frac{5}{3} \Rightarrow \cos x = \frac{5}{3} - 1 \Rightarrow \cos x = \frac{2}{3}$$

حال به کمک رابطه  $\sin^2 x = 1 - \cos^2 x$  خواهیم داشت:

$$\sin^2 x = 1 - \left(\frac{2}{3}\right)^2 \Rightarrow \sin^2 x = 1 - \frac{4}{9} = \frac{5}{9} \Rightarrow \sin x = \pm \frac{\sqrt{5}}{3}$$

$$\sin x = \frac{\sqrt{5}}{3}$$

با توجه به شرایط دامنه لگاریتم، می‌دانیم که  $\sin x > 0$  است، پس داریم:

$$\cot x = \frac{\cos x}{\sin x} = \frac{\frac{2}{3}}{\frac{\sqrt{5}}{3}} = \frac{2}{\sqrt{5}}$$

و در نتیجه:



۹۰- نمودار تابع  $f(x) = 3^{x-1}$  را ابتدا به اندازه ۲ واحد و در راستای محور  $y$ ها به سمت بالا منتقل می‌کنیم، سپس نمودار حاصل شده را نسبت به خط  $y = x$  قرینه کرده و در نهایت نمودار جدید را به اندازه ۱ واحد و در راستای محور  $x$ ها به سمت راست انتقال می‌دهیم. منحنی حاصل شده خط  $y = 2$  را با کدام طول قطع می‌کند؟

(۴) ۸

(۳) ۶

(۲) ۵

(۱) ۳



بررسی سریع:

$$y = 3^{x-1} \xrightarrow{\text{واحد به بالا}} y = 3^{x-1} + 2 \Rightarrow y - 2 = 3^{x-1} \xrightarrow{\text{از طرفین } \log_3} \log_3(y-2) = x-1 \xrightarrow{x \leftrightarrow y}$$

$$y = 1 + \log_3^{(x-2)} \xrightarrow{\text{واحد به راست}} y = 1 + \log_3^{(x-3)} \xrightarrow{y=2 \text{ تلافی با}} y = 2 = 1 + \log_3^{(x-3)}$$

$$2 = 1 + \log_3^{(x-3)} \Rightarrow x - 3 = 3^1 \Rightarrow x = 6$$

ابتدا نمودار تابع  $f(x) = 3^{x-1}$  را ۲ واحد به سمت بالا منتقل می‌کنیم:

$$f(x) = 3^{x-1} \xrightarrow{\text{واحد به سمت بالا}} y = 3^{x-1} + 2$$

سپس نمودار تابع به دست آمده را نسبت به خط  $y = x$  قرینه می‌کنیم، به عبارت دیگر باید ضابطه تابع وارون  $y = 3^{x-1} + 2$  را به دست آوریم:

$$y = 3^{x-1} + 2 \Rightarrow y - 2 = 3^{x-1} \xrightarrow{\text{از طرفین } \log_3} \log_3(y-2) = \log_3^{3^{x-1}} \Rightarrow \log_3(y-2) = x-1$$

$$\Rightarrow x = 1 + \log_3^{(y-2)} \xrightarrow{x \leftrightarrow y} y = 1 + \log_3^{(x-2)}$$

در نهایت می‌بایست نمودار تابع به دست آمده را به اندازه ۱ واحد به سمت راست منتقل کنیم:

$$y = 1 + \log_3^{(x-2)} \xrightarrow{x \rightarrow (x-1)} y = 1 + \log_3^{((x-1)-2)} \Rightarrow y = 1 + \log_3^{(x-3)}$$

حال می‌خواهیم بدانیم که منحنی حاصل شده، خط  $y = 2$  را در نقطه‌ای با کدام طول قطع می‌کند، پس:

$$1 + \log_3^{(x-3)} = 2 \Rightarrow \log_3^{(x-3)} = 2 - 1 = 1 \Rightarrow x - 3 = 3^1 \Rightarrow x = 6$$

به سرزمین «تبدیلات تابع» خوش آمدید!

برای تابع  $f(x)$  داریم:

$$f(x+k) \Rightarrow \begin{cases} k > 0 & k \text{ واحد در جهت افقی به چپ} \\ k < 0 & |k| \text{ واحد در جهت افقی به راست} \end{cases}$$

$$f(x)+k \Rightarrow \begin{cases} k > 0 & k \text{ واحد در جهت عمودی به بالا} \\ k < 0 & |k| \text{ واحد در جهت عمودی به پایین} \end{cases}$$

$$kf(x) \Rightarrow \begin{cases} k > 1 & \text{انبساط عمودی با ضریب } k \\ 0 < k < 1 & \text{انقباض عمودی با ضریب } k \end{cases}$$

$$-f(x) \quad \text{قرینه نسبت به محور } x \text{ ها}$$

$$f(kx) \Rightarrow \begin{cases} k > 1 & \frac{1}{k} \text{ انقباض افقی با ضریب} \\ 0 < k < 1 & \frac{1}{k} \text{ انبساط افقی با ضریب} \end{cases}$$

$$f(-x) \quad \text{قرینه نسبت به محور } y \text{ ها}$$



این مبحث در مجموع ۳ تست از ۱۵ تست کنکور را پوشش داده است.

۹۱- در برخی مناطق روستایی چین، برای تهیه و خشک کردن برگه برخی میوه‌ها و محصولات کشاورزی، از حرارت حاصل از سوزاندن زغال‌سنگ در محیط‌های بسته استفاده می‌شود. در این روش، مواد غذایی در معرض دود و ترکیبات آزادشده از زغال‌سنگ قرار گرفته و به تدریج آلوده می‌شوند و مصرف طولانی‌مدت آن‌ها می‌تواند موجب بروز برخی بیماری‌ها در انسان شود. استفاده زیاد از این برگه‌های خشک‌شده، احتمال ابتلا به کدام یک از بیماری‌های زیر را بیشتر خواهد کرد؟

- (۱) کراتوسیسی (۲) میناماتا (۳) سیلیکوسیسی (۴) پلومبیسیم

پاسخ: گزینه ۱

(متوسط - مفهومی - استاندارد ۵ - کنکوری - صفحه ۸۳ - ۱۱۰۵)

به‌طور کلی منابع ورود آرسنیک به محیط زیست شامل سوزاندن زغال‌سنگ آرسنیک‌دار، آب‌های زیرزمینی آلوده و معدن‌کاری می‌باشد. وقتی مقادیر بالای آرسنیک وارد بدن انسان می‌شود، عوارض و بیماری‌های متعددی مانند ایجاد لکه‌های پوستی، سخت شدن و شاخی شدن کف دست و پا (کراتوسیسی)، دیابت و سرطان پوست را ایجاد می‌کند.

تصویر	آرسنیک	
	جایگاه آرسنیک در زمین	یک عنصر جزئی با گستردگی وسیع در پوسته زمین
	کانی‌های اصلی آرسنیک	اورپیمنت و رالگار
	سنگ‌های دارای آرسنیک زیاد	برخی سنگ‌های آذرین، دگرگونی و رسوبی (مثل شیل)
	بیشترین تمرکز آرسنیک	در زغال‌سنگ‌ها
	منابع ورود آرسنیک به محیط زیست	<ul style="list-style-type: none"> <li>• سوزاندن زغال‌سنگ آرسنیک‌دار</li> <li>• آب‌های زیرزمینی آلوده</li> <li>• معدن‌کاری</li> </ul>
	انتقال آرسنیک در طبیعت	آرسنیک از طریق آب آلوده به گیاهان و جانوران منتقل می‌شود.
	راه‌های ورود به بدن انسان	<ul style="list-style-type: none"> <li>• جذب پوستی</li> <li>• تنفس</li> <li>• تغذیه</li> </ul>
	نمونه ۱ (جنوب چین)	خشک‌کردن فلفل و ذرت با حرارت زغال‌سنگ آلوده در محیط بسته ← آلودگی مواد غذایی به آرسنیک
نمونه ۲ (بنگلادش)	اثرات ورود مقادیر زیاد آرسنیک به بدن	<ul style="list-style-type: none"> <li>• لکه‌های پوستی</li> <li>• سخت و شاخی شدن پوست کف دست و پا (کراتوسیسی)</li> <li>• دیابت</li> <li>• سرطان پوست</li> </ul>
		مطالعات نشان داد آبخوان‌ها دارای لایه‌های رسوبی غنی از آرسنیک همراه با پیریت هستند.
		خشک و شاخی شدن پوست





۹۲- در جدول زیر چهار سنگ با حروف a, b, c و d نشان داده شده‌اند. بر اساس مطالب کتاب درسی، کدام گزینه جدول را به درستی

ویژگی	سنگ
مقاومت بسیار زیاد، مناسب برای احداث سازه‌ها	a
سست، دارای تورق یا افزایش حجم در مجاورت آب	b
انحلال پذیر در آب، نامناسب برای سازه	c
بسیار مقاوم و مناسب برای سازه‌های سنگین	d

تکمیل می‌کند؟

- (۱) a - شیل، b - گرانیت، c - گچ، d - شیست  
 (۲) a - گرانیت، b - گلسنگ، c - بازالت، d - شیل  
 (۳) a - بازالت، b - گابرو، c - نمک، d - سنگ دگرگونی غیر متورق  
 (۴) a - گابرو، b - شیست، c - گچ، d - سنگ دگرگونی غیر متورق

(سخت - خط به خط - زمان بر - نهایی - صفحه ۹۶ - ۱۱۰۶)

پاسخ: گزینه ۴

### بررسی موارد:

- a - گابرو ← سنگ آذرین سخت، مناسب سازه  
 b - شیست ← دگرگونی تورق دار و سست ← نامناسب برای پی سازه  
 c - گچ ← سنگ تبخیری انحلال پذیر ← مقاومت پایین  
 d - سنگ دگرگونی غیرمتورق ← مقاومت بسیار زیاد ← مناسب سازه‌های سنگین

نوع سنگ	مانند	مناسب بودن برای احداث سازه	علت
(۱) آذرین	گابرو، بازالت و گرانیت	برای احداث سازه مناسب‌اند. (مانند پی سد امیرکبیر که از جنس گابرو است.)	اگر هوازه نباشند، مقاومت بسیار زیادی دارند.
(۲) دگرگونی	سنگ‌های دگرگونی غیرمتورق متورق مانند: شیست‌ها	برای احداث سازه‌های سنگین مناسب‌اند. برای پی سازه‌ها مناسب نیستند.	مقاومت بسیار بالایی دارند. به علت تورق، سست و ضعیف‌اند.
(۳) رسوبی	سنگ‌های دارای رس مانند گلسنگ‌ها و سنگ‌های ماری سنگ‌های تبخیری (۱) سنگ گچ (ژیپس) (۲) سنگ نمک شیل‌ها (دارای رس) سنگ‌های آواری مانند ماسه‌سنگ‌ها و کنگلومراها سنگ‌های کربناتی مانند کلسیت و دولومیت	برای احداث سازه‌ها مناسب نیستند. برای احداث سازه‌ها مناسب نیستند. معمولاً برای احداث سازه‌ها مناسب‌اند. برای احداث سازه‌ها نامناسب‌اند.	به علت افزایش حجم در مجاورت آب و تورم، مقاومت ندارند. انحلال پذیرند و مقاوم نیستند. ورقه ورقه می‌شوند (تورق) و سست هستند. بین ذرات آن‌ها سیمان وجود دارد. انحلال پذیر هستند.



۹۳- تجهیزات نشان داده شده در شکل مقابل با مطالب کدام عبارت مرتبط نمی‌باشند؟



- (۱) در مطالعات مکان‌یابی سازه‌ها، به همراه عکس‌های هوایی و ماهواره‌ای در شناسایی گسل‌ها کاربرد دارد.  
 (۲) طی فرایند شناسایی سطحی، در جمع‌آوری اطلاعات زمین‌شناسی و ترسیم نقشه از منطقه نقش ایفا می‌کند.  
 (۳) در روش مستقیم مطالعات زیرسطحی، به همراه حفر گمانه‌ها و چاهک‌های اکتشافی به کار برده می‌شود.  
 (۴) در روش غیرمستقیم مطالعات زیرسطحی، بدون نمونه‌گیری از درون زمین، در مطالعات زمین‌شناسی نقش دارد.

(متوسط - مفهومی - استاندارد - نهایی - صفحه ۹۶ - ۱۱۰۶)

پاسخ: گزینه ۴

بر اساس کتاب درسی، شکل نشان داده شده در صورت سؤال، نشان‌دهنده تعدادی از تجهیزات صحرائی می‌باشد. این تجهیزات در روش مستقیم کاربرد دارند.



## بررسی گزینه‌ها:

- ۱ زمین‌شناسان، در مطالعات مکان‌یابی سازه‌ها با استفاده از عکس‌های هوایی و ماهواره‌ای و بازدیدهای صحرائی، گسل‌ها را شناسایی می‌کنند. (تأیید گزینه ۱)
- ۲ برای شناسایی سطحی، با توجه به بازدیدهای صحرائی از محل احداث پروژه، اطلاعات زمین‌شناسی توسط زمین‌شناس جمع‌آوری شده و نقشه زمین‌شناسی از منطقه ترسیم می‌گردد. (تأیید گزینه ۲)
- گاهی با توجه به کمبود اطلاعات در مرحله شناسایی سطحی، لازم است مطالعات زیرسطحی نیز انجام شود. بررسی‌های زیرسطحی به دو روش مستقیم و غیرمستقیم انجام می‌گیرد.
- ۳ در روش مستقیم، علاوه بر مطالعات صحرائی می‌توان توسط حفر گمانه‌ها (چال‌های باریک و عمیق) و چاهک‌های اکتشافی (چال‌های کم‌عمق) لایه‌های خاک و سنگ در اعماق مختلف شناسایی شود. (تأیید گزینه ۳)
- ۴ در روش غیرمستقیم بدون نمونه‌گیری از درون زمین، با استفاده از تجهیزات و ابزار ژئوفیزیکی مطالعات زمین‌شناسی مهندسی انجام می‌شود. (رد گزینه ۴)

### روش‌های به‌دست آوردن اطلاعات زمین‌شناسی در پروژه‌های مهندسی



در آغاز یک پروژه مهندسی لازم است اطلاعات زمین‌شناسی از طریق شناسایی سطحی و گاهی زیرسطحی زمین به‌دست آید.	هدف مطالعات زمین‌شناسی
با بازدیدهای صحرائی از محل پروژه انجام می‌شود؛ زمین‌شناس اطلاعات زمین‌شناسی را جمع‌آوری کرده و نقشه زمین‌شناسی منطقه را تهیه می‌کند.	شناسایی سطحی
زمانی انجام می‌شود که اطلاعات شناسایی سطحی کافی نباشد.	نیاز به شناسایی زیرسطحی
بررسی‌های زیرسطحی به دو روش مستقیم و غیرمستقیم انجام می‌شود.	روش‌های بررسی زیرسطحی
شامل مطالعات صحرائی، حفر گمانه‌ها (چال‌های باریک و عمیق) و چاهک‌های اکتشافی (چال‌های کم‌عمق) برای شناسایی لایه‌های خاک و سنگ در اعماق مختلف	روش مستقیم
بدون نمونه‌برداری از زمین و با استفاده از ابزار و تجهیزات ژئوفیزیکی، مطالعات زمین‌شناسی مهندسی انجام می‌شود.	روش غیرمستقیم



۹۴- تشخیص سرچشمه ریزگردها با استفاده از کدام‌یک از روش‌های زیر محقق می‌شود؟

- ۱) بررسی توپوگرافی و مورفولوژی منطقه از طریق بازدیدهای صحرائی
- ۲) تحقیق بر روی گیاهانی که عناصر خاصی را در خود متمرکز می‌کنند.
- ۳) استفاده از تکنیک‌های دورسنجی و ماهواره‌ای در کنار ردیابی رسوب
- ۴) مطالعه پراکندگی کانسارها و پیامدهای ناشی از فعالیت‌های معدنی

(آسان - خط به خط - سریع - نهایی - صفحه ۸۸ - ۱۱۰۵)

پاسخ: گزینه ۳

زمین‌شناسان در مطالعات خود، نوع کانی‌های تشکیل‌دهنده و ترکیب ژئوشیمیایی ریزگردها و غبارها را بررسی می‌کنند. آن‌ها طی این بررسی‌ها، سرچشمه ریزگردها را با روش‌های متعددی همچون تکنیک دورسنجی و ماهواره‌ای، ردیابی رسوب و یا تلفیقی از این روش‌ها بررسی و نحوه انتقال آن‌ها تا فواصل دور را مطالعه می‌کنند تا بتوانند پیامدهای حاصل از استنشاق غبارها بر سلامت انسان را پیش‌بینی و راهکارهایی برای کاهش اثرات آن‌ها پیدا کنند. موارد بیان شده در سایر گزینه‌ها به خواسته صورت سؤال ارتباطی ندارند.





۹۵- کدام موارد عبارت زیر را به درستی تکمیل می کنند؟

«وجه تشابه کانی ..... با کانی ..... در این است که هر دو دارای رنگ ..... می باشند و عنصر اصلی آن ها در ..... یافت می شود.»

الف - رالگار - سینابر - قرمز - طی فرایند بهره برداری از معدن

ب - گالن - اسفالریت - سیاه - سنگ های رسوبی دارای کلسیت و دولومیت

ج - کلسیت - منیزیت - زرد روشن - ترکیب شیمیایی سنگ آهک

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

(دشوار - ترکیبی - زمان بر) - نوآورانه - صفحه ۸۷ - ۱۱۰۵

پاسخ: گزینه ۱

بررسی موارد:

الف) درست. براساس شکل های کتاب درسی هر دو کانی رالگار و سینابر، دارای رنگ قرمز هستند. عنصر اصلی کانی رالگار، آرسنیک و عنصر اصلی کانی سینابر، جیوه می باشد. معدن کاری یکی از شیوه های ورود آرسنیک به محیط زیست می باشد. عنصر جیوه طی فرایند استخراج مواد معدنی به محیط زیست وارد می شود.

نکته ترکیبی با فصل دوم

استخراج ماده معدنی از کانسنگ، اغلب پرهزینه است و تنها در صورتی بهره برداری آغاز می شود که حجم و تمرکز کافی از ماده معدنی وجود داشته باشد. با شروع بهره برداری یا معدن کاری، یک معدن شکل می گیرد.

پ) درست. براساس شکل های کتاب درسی، هر دو کانی گالن و اسفالریت دارای رنگ سیاه هستند. عنصر اصلی کانی گالن، سرب و عنصر اصلی کانی اسفالریت، روی می باشد. سرب همراه با روی در سنگ های کربناته دیده می شود.

نکته ترکیبی با فصل ششم

سنگ های کربناتی به سنگ های رسوبی گفته می شود که بیش از ۵۰ درصد آن ها کانی های کربناتی مانند کلسیت و دولومیت باشد.

ج) نادرست. براساس شکل های کتاب درسی، هر دو کانی کلسیت و منیزیت دارای رنگ زرد روشن می باشند. دقت کنید در ترکیب شیمیایی سنگ آهک، عناصر کلسیم، کربن و اکسیژن وجود دارد و عنصر منیزیم وجود ندارد.



۹۶- عنصر کادمیم همواره با نوعی عنصر همراه است. در رابطه با این عنصر، کدام عبارت به درستی بیان شده است؟

۱) این عنصر در کانی های فسفاتی به مقدار زیاد وجود دارد.

۲) کاهش آن در بدن انسان می تواند اختلالاتی مشابه افزایش جیوه داشته باشد.

۳) عنصری جزئی - اساسی است که به وسیله جلبک های دریایی جذب می شود.

۴) فرسایش و بارندگی در مناطق کوهستانی و دور از دریا، خاک را از این عنصر فقیر می کند.

(متوسط - مفهومی - استاندارد) - کنکوری - صفحه ۸۷ - ۱۱۰۵

پاسخ: گزینه ۲

عنصر کادمیم همیشه با عنصر روی همراه است، استفاده از کودهای روی که از سنگ معدن روی تولید می شود، در مزارع می تواند باعث افزایش غلظت کادمیم در گیاهان و زنجیره غذایی شود.

بررسی گزینه ها:

۱) عنصر روی در کانی های سولفیدی به مقدار زیاد وجود دارد. (نه فسفاتی) ← نادرست

۲) کاهش روی در بدن انسان همانند افزایش جیوه می تواند سبب اختلال و آسیب به دستگاه ایمنی شود. ← درست

۳) روی نوعی عنصر جزئی - اساسی است ولی عنصر ید است که مقدار زیادی از آن به وسیله جلبک های دریایی جذب می شود. ← نادرست

۴) این مورد مربوط به عنصر ید است. ← نادرست



۹۷- کدام یک از اقدامات زیر در مطالعات مکان‌یابی سازه‌ها بر سایر موارد مقدم است؟

- (۱) شناسایی گسل‌ها  
(۲) تشخیص احتمال وقوع زمین‌لرزه  
(۳) استفاده از اطلاعات تاریخی زمین‌لرزه‌ها  
(۴) ثبت تصاویر ماهواره‌ای و بازدیدهای صحرایی

پاسخ: گزینه ۴

(متوسط - خط به خط - استاندارد) - کنکوری - صفحه ۱۰۰ - ۱۱۰۶

زمین‌شناسان در مطالعات مکان‌یابی سازه‌ها با استفاده از عکس‌های هوایی و ماهواره‌ای و بازدیدهای صحرایی، این گسل‌ها را شناسایی می‌کنند و با استفاده از داده‌های ثبت شده توسط دستگاه‌های لرزه‌نگاری و اطلاعات تاریخی زمین‌لرزه‌ها، احتمال فعالیت وجود گسل‌ها و وقوع زمین‌لرزه و تأثیر آن بر سازه‌ها را مشخص می‌کنند. با توجه به این توضیحات، گزینه ۴ بر سایر موارد مقدم است.



۹۸- کمبود نوعی عنصر، سبب بیماری نشان داده شده در تصویر مقابل می‌شود. کدام گزینه در رابطه با این عنصر درست است؟



- (۱) کمبودهای ناحیه‌ای این عنصر با سنگ‌شناسی و خاک‌های منطقه ارتباط دارد.  
(۲) هنگامی که مصرف آن به ۲۰ تا ۴۰ برابر حد مجاز برسد، خشکی غضروف‌ها می‌تواند رخ دهد.  
(۳) از طریق افزایش نفوذپذیری غشای سلولی، باعث تسهیل ورود فلزات سنگین به داخل سلول‌ها می‌شود.  
(۴) می‌تواند از طریق آنزیم‌های حاوی این عنصر، با از بین بردن سوپراکسیدها، از وقوع سرطان پیشگیری کند.

پاسخ: گزینه ۴

(متوسط - مفهومی - استاندارد) - کنکوری - صفحه ۸۶ - ۱۱۰۵

سلنیم یک عنصر اساسی ضد سرطان است که در سنگ‌های آتشفشانی، کانی‌های سولفیدی، زغال سنگ، معادن طلا و نقره و خاک‌های حاصل از آن‌ها به مقدار زیاد یافت می‌شود. بنابراین منشأ اصلی سلنیم خاک و مسیر ورود آن به بدن انسان، از طریق مواد غذایی و آب است. یکی از بیماری‌های ناشی از کمبود سلنیم در انسان به بیماری کشان معروف است که برای اولین بار در استان کشان چین شناسایی شد. نشانه‌های این بیماری عبارت‌اند از اختلال در عملکرد قلب، بزرگ شدن قلب و در نهایت مرگ.



نکته

برخی عناصر به خصوص سلنیم، از طریق آنزیم‌های حاوی این عناصر، با از بین بردن سوپراکسیدها، از وقوع سرطان پیشگیری می‌کنند. به همین دلیل این عنصر، اهمیت زیادی در سلامت انسان دارد و به‌عنوان ماده ضد سرطان شناخته می‌شود.

سلنیم، سپر سلامتی بدن در برابر بیماری‌ها



- (۱) یک عنصر اساسی است.  
(۲) به‌عنوان عنصر ضد سرطان شناخته می‌شود. علت ← توانایی از بین بردن سوپراکسیدها مانند  $\text{LiO}_2$  (لیتیم سوپراکسید) توسط آنزیم‌های حاوی سلنیم  
(۳) منابع یافت شده: ۱- سنگ‌های آتشفشانی ۲- کانی‌های سولفیدی ۳- زغال سنگ ۴- معادن طلا و نقره و خاک حاصل از آن‌ها  
(۴) منشأ اصلی سلنیم: خاک  
(۵) مسیر ورود به بدن: مواد غذایی و آب  
(۶) فواید سلنیم: مقاوم کردن بدن انسان در برابر ۱- سرطان سینه ۲- ایدز  
(۷) عوارض کمبود سلنیم در انسان: بیماری کشان (در چین شناسایی شد).  
(۸) نشانه‌های بیماری کشان: ۱- اختلال در عملکرد قلب ۲- بزرگ شدن قلب ۳- مرگ  
(۹) عوارض مصرف بیش از حد سلنیم: مسمومیت



قلب طبیعی      بیماری کشان



۹۹- با توجه به مطالب کتاب درسی، چرا بررسی فرسایش‌پذیری رسوبات و سنگ‌ها در مکان‌یابی سدها اهمیت زیادی دارد؟

- (۱) زیرا رسوبات حمل‌شده به مخزن سد ممکن است با ته‌نشینی تدریجی، موجب افزایش ظرفیت نگهداری آب و بهبود عملکرد مخزن سد شوند.  
(۲) زیرا رسوبات فرسایش‌یافته پس از انتقال به پشت سد می‌توانند با پر کردن فضاهای خالی بستر مخزن، باعث تثبیت کف مخزن و افزایش پایداری سد شوند.  
(۳) زیرا رسوبات حاصل از فرسایش توسط عوامل طبیعی به پشت سد منتقل شده و با انباشته شدن در مخزن، از حجم مفید و عمر بهره‌برداری سد می‌کاهند.  
(۴) زیرا رسوبات ناشی از فرسایش هنگام ورود به مخزن سد با آب مخلوط شده و از طریق خروجی سد به پایین‌دست منتقل می‌شوند و اثری در عمر مفید سد ندارند.



فرسایش پذیری رسوبات و سنگ‌ها نیز در مکان‌یابی سازه‌هایی مانند سد بسیار اهمیت دارد. علت این امر، وجود رسوباتی است که توسط عوامل فرسایشی به پشت سدها حمل شده، در مخزن انباشته و از عمر مفید این سدها کاسته خواهد شد. در نتیجه، به منظور رفع این مشکل باید در زمان مناسب و با استفاده از تجهیزات مختلف نظیر لایروب و بیل‌های مکانیکی و صرف هزینه زیاد اقدام به تخلیه رسوبات و لایروبی شود.



۱۰۰- به ترتیب کدام گزینه ویژگی عناصر «الف» و «ب» را به درستی بیان می‌کند؟

الف - استخراج آن از حدود ۵۰۰۰ سال پیش آغاز شد.

ب - مسمومیت با آن برای اولین بار در سال ۱۹۵۶ شایع شد.

۱) راه ورود آن به بدن غالباً از طریق آب، غذا، میوه و دانه‌های گیاهی می‌باشد. - مسمومیت با آن همانند مسمومیت با کادمیم، در کشور سوئد قابل مشاهده است.

۲) مسمومیت با آن همانند مسمومیت با منیزیم، سبب فشار خون بالا می‌شود. - مسمومیت با آن همانند کمبود عنصر روی، سبب تولد نوزادان غیرسالم می‌شود.

۳) مسمومیت با آن همانند مسمومیت با جیوه سبب مشکلات گوارشی و عصبی می‌شود. - همانند عنصر سلنیم، در سنگ‌های آتشفشانی به فراوانی یافت می‌شود.

۴) مسمومیت با آن همانند کمبود شدید ید، سبب توقف رشد ذهنی در کودکان می‌شود. - همانند عنصر سرب، از طریق دستگاه تنفس وارد بدن انسان می‌شود.

### بررسی موارد:

الف) استخراج سرب از حدود ۵۰۰۰ سال پیش آغاز شد.

ب) مسمومیت با جیوه برای اولین بار در سال ۱۹۵۶ و در میناماتای ژاپن شایع شد.

مسمومیت با سرب در بزرگسالان سبب فشار خون بالا، مشکلات گوارشی، عصبی و مشکل تمرکز حافظه می‌شود. مسمومیت با جیوه نیز سبب آسیب رساندن به دستگاه‌های عصبی، گوارش و ایمنی می‌شود.

جیوه عنصری سمی است که از منابع گوناگون مانند سنگ‌های آتشفشانی، چشمه‌های آب گرم و طی فرایند استخراج مواد معدنی به محیط زیست وارد می‌شود. سلنیم یک عنصر اساسی ضد سرطان است که در سنگ‌های آتشفشانی، کانی‌های سولفیدی، زغال سنگ، معادن طلا و نقره و خاک‌های حاصل از آن‌ها به مقدار زیاد یافت می‌شود.

### بررسی سایر گزینه‌ها:

۱) دقت کنید سرب غالباً به صورت غبار و ذرات پراکنده در هوا، وارد دستگاه تنفسی می‌شود! البته ترکیبات آن در آب، غذا، حتی میوه و دانه‌های گیاهی وجود دارد که از طریق آن‌ها نیز وارد بدن می‌شود.

در خاک کشور سوئد عنصر کادمیم بی‌هنجاری مثبت دارد. مسمومیت با متیل جیوه در سوئد نیز دیده شده است.

۲) دقت کنید مسمومیت با سرب همانند کمبود منیزیم سبب فشار خون بالا می‌شود!

مسمومیت با جیوه سبب تولد کودکان ناقص و کمبود روی سبب تولد نوزاد نارس و کم وزن می‌شود.

۴) کمبود شدید ید سبب بیماری کرتی‌نیسم و توقف رشد جسمی و ذهنی و سوءتغذیه شدید می‌شود. دقت کنید مسمومیت با سرب سبب کاهش یادگیری و رشد ذهنی (نه توقف آن!) می‌شود.

عنصر جیوه از طریق استنشاق بخار جیوه و عنصر سرب از طریق غبار و ذرات پراکنده در هوا وارد دستگاه تنفس می‌شود.





# جزوه طلایی

هر نکته‌ای که هر معلمی سر کلاسش می‌گه  
توی یک جزوه!!

- ✓ پوشش کامل و دقیق تمام مطالب کتاب درسی
- ✓ بررسی نکات نهفته متن کتاب و شکل‌های کتاب درسی
- ✓ شامل تمام عبارت‌های کنکوری و نکات آزمون‌های آزمایشی
- ✓ بررسی کامل تست‌های پرتکرار کنکور و آزمون‌های آزمایشی
- ✓ نقشه ذهنی + قیدنامه حرفه‌ای در هر فصل



اسکن کن!

برای دریافت  
روی لینک بزن!

[digimaze.org](http://digimaze.org)



# آزمون



# کارنامه رتبه‌های بهرتر

رتبه‌های ا تا ۳۰۰۰



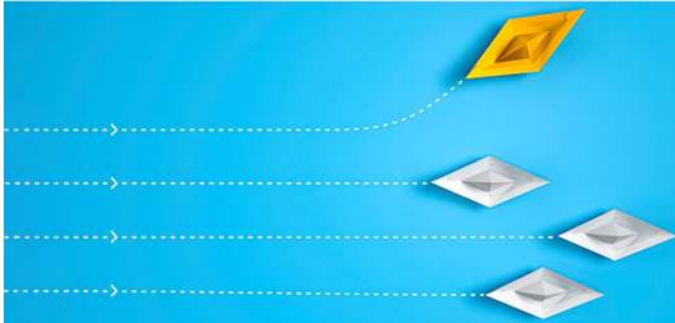
# جزوه



# فیلم



# مشاوره



www.  
arefonline.ir



مرکز مشاوره عارف

