

آزمون آزمایشی خیلی سبز



پایه یازدهم

مرحله چهاردهم

سال تحصیلی ۱۴۰۴-۰۵

۰۴/اردیبهشت/۱۴۰۵

رشته تجربی

مواد امتحانی	تعداد سؤال	از شماره	تا شماره	مدت پاسخگویی	یازدهم
زیست شناسی	۲۵	۱	۲۵	۳۰ دقیقه	فصل ۷ (گفتار ۴) و فصل ۸ صفحه ۱۱۵ تا ۱۳۶
فیزیک	۲۰	۲۶	۴۵	۳۰ دقیقه	فصل ۳ (از ابتدای ویژگی‌های مغناطیسی مواد تا ابتدای القاگرها) صفحه ۸۳ تا ۹۳
شیمی	۲۰	۴۶	۶۵	۲۰ دقیقه	فصل ۳ (تا ابتدای پلی‌استرها) صفحه ۹۹ تا ۱۰۹
ریاضی	۲۰	۶۶	۸۵	۳۰ دقیقه	فصل ۶ صفحه ۱۱۹ تا ۱۴۲
زمین شناسی	۱۰	۸۶	۹۵	۱۰ دقیقه	فصل ۶ صفحه ۹۳ تا ۱۰۸
مجموع	۹۵ سؤال			۱۲۰ دقیقه	—

نام درس	طراحان به ترتیب حروف الفبا	مسئول درس - گزینشگر
زیست شناسی	طراحان: روزا امیری کجایی - محمدمهدی روزبهانی کارشناسان علمی: علی محمد باطنی - معین فیاضی	روزا امیری کجایی - محمدمهدی روزبهانی
فیزیک	طراحان: یاشار انگوتی - نوید شاهی کارشناسان علمی: سعید محبی - هادی نجفی	نوید شاهی - یاشار انگوتی
شیمی	طراحان: پویا رستگاری - سروش عبادی کارشناسان علمی: محمدمهدی کریمیان - مرتضی نصیرزاده	یاسر عبداللہی - سروش عبادی
ریاضی	طراحان: فرشاد حسن زاده - عادل حسینی - محمد خان گلدی - علی شهبانی محمد گودرزی - سروش موئینی - محسن علی نجاری کارشناسان علمی: فرشاد حسن زاده - محمد گودرزی	محسن علی نجاری
زمین شناسی	طراحان: حمیدرضا بهیاد - ریحانه شعبان زاده کارشناس علمی: بیتا رجب زاده	ریحانه شعبان زاده

مدیر تألیف آزمون: فاطمه آقاچانپور

این آزمون نمره منفی دارد.

استفاده از ماشین حساب مجاز نیست.

دفتر چه سوالات آزمون های خیلی سبز، از همه نظر (تعداد سوال ها، زمان پاسخگویی، نوع چینش گزینه ها، نوع صفحه آرای، فونت سوالات، سایز کلمات و اعداد، جای خالی محل انجام محاسبات و...) در شبیه ترین حالت به دفتر چه سوالات کنکور سراسری طراحی می شود.



زیست‌شناسی یازدهم

۱- مطابق اطلاعات کتاب درسی، کدام گزینه دربارهٔ درخت آلبالو نادرست است؟

- (۱) در ریشهٔ آن‌ها، گروهی از مریستم‌ها در بخشی دور از نوک ریشه قرار دارند.
- (۲) از مریستم‌های جوانه‌ای ریشه برخلاف ساقهٔ گیاه، برای تکثیر درخت استفاده می‌شود.
- (۳) ریشهٔ درخت آلبالو واجد کامبیوم چوب‌پنبه‌ساز در بخشی از پوست خود است.
- (۴) اندام جذب‌کنندهٔ آمونیوم و نیترات به صورت افقی در زیر خاک رشد می‌کند.

۲- کدام گزینه مشخصهٔ مشترک دو روش قلمه‌زدن و خوابانیدن برای تکثیر نوعی گیاه نهاندانه محسوب می‌شود؟

- (۱) قطعه‌ای از ساقه درون آب شروع به تکثیر و تمایز می‌کند.
- (۲) می‌توان از ساقه‌های دارای یاخته‌های مریستمی استفاده کرد.
- (۳) گیاه جدید می‌تواند از نظر ژنتیکی با گیاهان اولیه تفاوت داشته باشد.
- (۴) تمایز یاخته‌های مریستمی بین دو گره به اندام‌های گیاهی دیده می‌شود.

۳- کدام گزینه مشخصهٔ مشترک همهٔ جانورانی است که لقاح یاخته‌های جنسی در خارج از پیکر جانور ماده صورت می‌گیرد؟

- (۱) والد نر پس از طی شدن مراحل رشد و نمو، نوزادان را متولد می‌کند.
- (۲) واجد اندام‌های تخصص‌یافته برای لقاح، در دستگاه تولیدمثلی خود هستند.
- (۳) برخی پیک‌های شیمیایی در تشکیل یاختهٔ تخم تأثیرگذار هستند.
- (۴) عواملی مانند دمای محیط در آزادسازی هم‌زمان گامت‌های آن‌ها مؤثر است.

۴- به طور معمول، گیاهان نهاندانه‌ای که در سال دوم عمر خود می‌توانند نوعی ساقه واجد گل‌های رأسی یا جانبی ایجاد کنند، کدام مشخصه را دارند؟

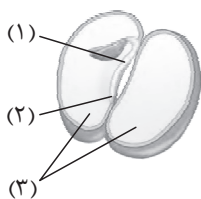
- (۱) بعد از رشد رویشی خود، می‌توانند اندام‌های زایشی را ایجاد کنند.
- (۲) فاقد توانایی تشکیل پیراپوست توسط نوعی مریستم خاص هستند.
- (۳) همگی دارای برگ‌های پهن با رگبرگ‌های منشعب هستند.
- (۴) تنها در سال اول به کمک برخی یاخته‌ها فتوسنتز می‌کنند.

۵- طبق اطلاعات کتاب درسی، کدام مشخصهٔ زیر بکرزایی برخی مارهای ماده را از زنبور عسل ملکه متمایز می‌سازد؟

- (۱) همانندسازی مادهٔ وراثتی و دو برابر شدن میزان دنا یاخته‌ای رخ می‌دهد.
- (۲) در پی تقسیم میتوز تخمک حاصل از میوز، نوعی یاختهٔ هاپلوئید ایجاد می‌شود.
- (۳) زادهٔ حاصل از بکرزایی، ژن‌های کاملاً یکسان بر روی کروموزوم‌های همتای خود دارد.
- (۴) در پی ادغام دو یاختهٔ هاپلوئید، نوعی زادهٔ دیپلوئید با همهٔ ویژگی‌های حیات تولید می‌شود.

۶- مطابق شکل مقابل، کدام گزینه نادرست است؟

- (۱) بخش «۱» همانند بخش «۳» از تقسیم و تمایز یاختهٔ تخم اصلی ایجاد شده است.
- (۲) بخش «۱» همانند بخش «۳» در ابتدای تشکیل ظاهری قلبی‌شکل پیدا می‌کند.
- (۳) بخش «۲» برخلاف بخش «۱» به یاخته‌های بخش ارتباط‌دهندهٔ رویان و گیاه مادر متصل است.
- (۴) بخش «۳» برخلاف بخش «۲» پس از خروج از دانه، از درون خاک خارج می‌شود.



۷- کدام گزینه، دربارهٔ کرم کبد که نوعی کرم هرمافرودیت است، به نادرستی بیان شده است؟

- (۱) پیکر برگ‌ی شکل دارد که همهٔ بخش‌های رحم بین دو مجرای لوله‌ای شکل است.
- (۲) غده‌های جنسی بیضه در نزدیکی یک انتهای بدن به چندین مجرای منشعب متصل هستند.
- (۳) در نزدیکی محل حفاظت از تخم‌های کرم، تخمدان‌ها، یاخته‌های جنسی تولید می‌کنند.
- (۴) نوعی مجرای لوله‌مانند در دو سمت پیکر جانور، غدد جنسی و اندام رحم را به هم مرتبط کرده است.

۱۵- کدام گزینه، عبارت زیر را به طور صحیح تکمیل می‌کند؟

«به طور معمول، دربارهٔ گروهی از جانوران که دارند، می‌توان گفت که از مشخصات همهٔ آنها می‌باشد.»

- ۱) پس از انجام لقاح داخلی، توانایی تخم‌گذاری - حفاظت از طناب عصبی توسط ستون مهره‌ها
- ۲) توانایی تولد نوعی زادهٔ زنده از پیکر والد را - ایجاد نوعی ارتباط تغذیه‌ای بین جنین و والد ماده
- ۳) اندوختهٔ غذایی زیادی در تخمک خود - خوابیدن روی تخم‌ها بلافاصله بعد از تشکیل شدن آنها
- ۴) نوعی پرده برای ممانعت از ادغام خون مادر و جنین - ترشح مولکول‌های زیستی توسط غدد شیری

۱۶- با توجه به گیاه کدوی مطرح‌شده در کتاب درسی، کدام مشخصهٔ زیر صحیح است؟

- ۱) در هر گیاه کدو، پایین‌ترین جزء حلقهٔ سوم گل به صورت بخشی متورم درآمده است.
- ۲) در هر گیاه کدو، در طویل‌ترین جزء حلقهٔ داخلی گل، یاخته‌های جنسی تولید می‌شود.
- ۳) فقط در گل‌های بعضی گیاهان کدو، اجزای حلقهٔ دوم گل به صورت کامل به یکدیگر اتصال دارند.
- ۴) فقط در گل‌های بعضی گیاهان کدو، کلالهٔ چند قسمتی بالاتر از محل اتصال کاسبرگ به نهنج قرار دارد.

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

«به طور معمول، یاخته‌های دیپلوئید موجود در بساک گیاهان گلدار و غیرانگل، به طور حتم»

- ۱) همهٔ - توانایی تولید چهار یاختهٔ متصل به هم را دارند
- ۲) فقط بعضی از - به صورت فشرده درون دو ساختار کیسه‌ای شکل قرار دارند
- ۳) فقط بعضی از - طی شرایطی توانایی تشکیل ساختارهای چهار کروماتیدی را دارند
- ۴) همهٔ - توسط یاخته‌های زنده و فعال دارای همهٔ انواع رنگیزه‌های فتوسنتزی احاطه شده‌اند

۱۸- کدام مورد ویژگی درستی دربارهٔ نزدیک‌ترین یاخته‌های احاطه‌کنندهٔ بافت خورش در گل‌های گیاه آلبالو بیان می‌کند؟

- ۱) توسط بخشی از خود به دیوارهٔ تخمدان متصل هستند.
- ۲) در آینده، کیسهٔ رویانی را به طور کامل احاطه می‌کنند.
- ۳) در طی شرایطی می‌توانند اطلاعات وراثتی خود را تکثیر کنند.
- ۴) هر یاختهٔ مجاور آنها، توانایی تشکیل چهارتایه‌ها را دارد.

۱۹- در نوعی گیاه نهان‌دانه با توان تولیدمثل جنسی، یاخته‌های هاپلوئیدی که، درون کیسهٔ گرده توانایی انجام تقسیم میتوز

دارند،

- ۱) همهٔ - تیغهٔ میانی دیوارهٔ آنها در ابتدای تشکیل به هم متصل است و سپس جدا می‌شوند
- ۲) فقط بعضی از - درون نوعی لوله در بخشی از مادگی، دو یاختهٔ جنسی نر می‌سازند
- ۳) فقط بعضی از - درون ساختارهای کیسه‌ای بلندترین حلقهٔ گل ایجاد شده‌اند
- ۴) همهٔ - با شکافتن کیسهٔ گرده، توسط عواملی، در محیط پراکنده می‌شوند

۲۰- در یک کیسهٔ رویانی تازه تشکیل‌شده در گیاه آلبالو، مشخصهٔ مشترک همهٔ یاخته‌هایی که در مجاورت منفذ ورودی لولهٔ گرده قرار دارند،

کدام است؟

- ۱) در پی تقسیم سیتوپلاسم مساوی ایجاد شده‌اند.
- ۲) در نزدیکی دو هستهٔ یاختهٔ سازندهٔ تخم ضمیمه قرار دارند.
- ۳) با یاخته‌های پارانثیم احاطه‌کنندهٔ کیسهٔ رویانی تماس دارند.
- ۴) نسبت به بالاترین یاخته‌های کیسهٔ رویانی، اندازهٔ بزرگ‌تری دارند.

۲۱- در رابطه با پذیرش دانهٔ گرده و مراحل لقاح در گیاهان واجد گلبرگ‌های رنگی، کدام عبارت نادرست است؟

- ۱) یاختهٔ زایشی پس از شروع رشد یاختهٔ رویشی وارد مادگی گیاه می‌شود و با تقسیم میتوز، دو اسپرم در پشت هستهٔ یاختهٔ رویشی ایجاد می‌کند.
- ۲) لولهٔ گرده با عبور از خامه، در فضای بین دو دیوارهٔ تخمک به رشد خود ادامه داده و در نهایت به منفذ تخمک وارد می‌شود.
- ۳) در پی پذیرش دانهٔ گردهٔ رسیده، یاختهٔ دیپلوئید درون تخمک، فام‌تن‌های همتا را از طول در کنار یکدیگر قرار می‌دهد.
- ۴) با قرارگیری گردهٔ رسیده روی کلاله، نوعی یاخته رشد ابعادی پیدا می‌کند و از درون منفذ گردهٔ رسیده خارج می‌شود.

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

«در درخت هلو (با یاخته‌های دیپلوئید) به نوعی وجه یاخته تخم اصلی ایجادشده در پی لقاح مضاعف با یاخته تخم ضمیمه محسوب می‌شود.»

(الف) تماس داشتن با یاخته‌های کیسه رویانی در ابتدای تشکیل شدن - تمایز

(ب) شروع تقسیمات میتوزی در پایین ترین بخش کیسه رویانی - تمایز

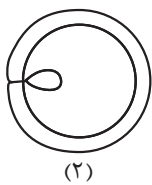
(ج) تولید مولکول‌های زیستی در بخش حاصل از آن‌ها - تشابه

(د) ایجاد شدن در پی ادغام یاخته‌های جنسی - تشابه

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

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

«با توجه به شکل‌های زیر، می‌توان گفت میوه از تمایز شکل ایجاد می‌شود و همواره»



(۲)



(۱)

(۱) پرتقال - دارای چندین دانه تمایز یافته از تخمک‌های درون آن‌ها است

(۲) هلو - برخی ترکیبات شیره پرورده را، در دیواره تخمدان ذخیره می‌کند

(۳) فلفل دلمه‌ای - (۱) - در پی لقاح یک یاخته اسپرم و تخم‌زا در مادگی ایجاد می‌شود

(۴) سیب - (۲) - تمایز یک تخمک منجر به شکل‌گیری دانه در قسمت میانی تخمدان می‌شود

۲۴- طبق کتاب درسی، جانوران بالغی که لقاح گامت‌های نر و ماده آن‌ها، در خارج از بدن جانور انجام می‌شود

(۱) همه - دارای اندام(های) مؤثر در انجام تولیدمثل در بدن خود می‌باشند

(۲) فقط بعضی از - توسط یک یاخته یا بخشی از آن به محرک‌های محیطی پاسخ می‌دهند

(۳) همه - به کمک آزادسازی فرومون‌ها، گامت‌ها را به صورت هم‌زمان به درون آب وارد می‌کنند

(۴) فقط بعضی از - دارای اساس تولیدمثلی مشابهی با زنبور دیپلوئید واجد توانایی تولیدمثل می‌باشند

۲۵- چند مورد زیر درباره جانوران واجد توانایی لقاح داخلی به درستی بیان شده است؟

(الف) فقط بعضی از آن‌ها، بدون دریافت گامت از والد دیگر، دو نوع گامت را در بدن خود لقاح می‌دهند.

(ب) فقط بعضی از آن‌ها بعد از تشکیل یاخته تخم و شکل‌گیری جنین، ارتباط خونی با آن ایجاد می‌کنند.

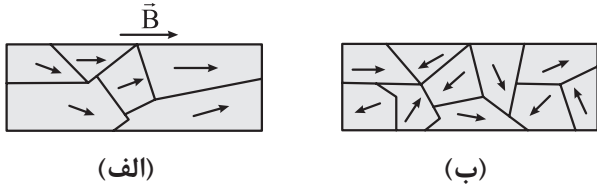
(ج) فقط بعضی از آن‌ها درون تخمک خود، مقداری اندوخته غذایی برای رشد و نمو یاخته‌های حاصل از تقسیم تخم دارند.

(د) فقط بعضی از آن‌ها نوعی پوسته ضخیم و محکم در اطراف یاخته تخم درون پیکر والد، ایجاد می‌کنند.

(۱) ۱ (۲) ۲ (۳) ۳ (۴) ۴

فیزیک یازدهم

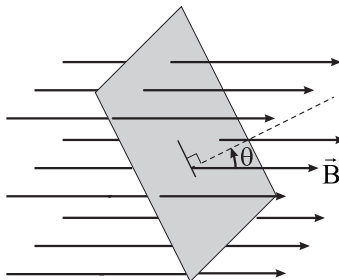
۲۶- شکل (الف) یک ماده مغناطیسی را درون میدان خارجی \vec{B} نشان می‌دهد. شکل (ب) همان ماده را پس از حذف میدان \vec{B} نشان می‌دهد. نوع این ماده مغناطیسی کدام است؟



۱) فرومغناطیس نرم ۲) فرومغناطیس سخت ۳) دیامغناطیس ۴) پارامغناطیس
۲۷- اگر یک میله فولادی و یک میله آلومینیومی در میدان مغناطیسی خارجی قوی قرار گیرند، به ترتیب چه نوع خاصیت مغناطیسی پیدا می‌کنند؟

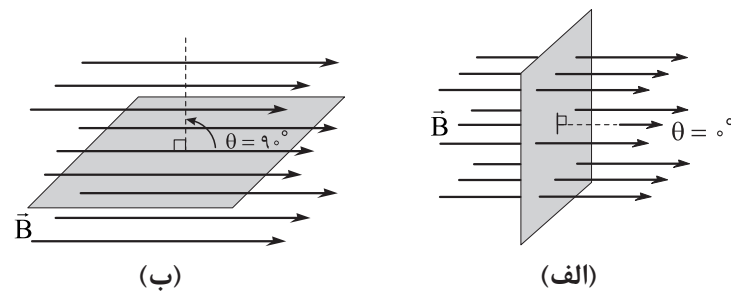
۱) دائمی قوی، دائمی ضعیف ۲) دائمی قوی، موقت ضعیف
۳) موقت قوی، موقت ضعیف ۴) موقت قوی، دائمی ضعیف
۲۸- در شکل زیر، میدان مغناطیسی یکنواخت $B = 500 \text{ G}$ از درون قاب مستطیل‌شکلی در حال عبور است. اگر شار مغناطیسی عبوری از قاب برابر با $2/4 \text{ mWb}$ و $\theta = 37^\circ$ باشد، مساحت قاب چند سانتی‌متر مربع است؟

$$(\cos 37^\circ = 0/8)$$



- ۶۰ (۱)
۴۰ (۲)
۶۰۰ (۳)
۴۰۰ (۴)

۲۹- مطابق شکل‌های زیر، حلقه رسانای مربع‌شکلی به ضلع 20 cm در میدان مغناطیسی یکنواخت $B = 300 \text{ G}$ قرار دارد. اگر در مدت زمان Δt که وضعیت حلقه از حالت (الف) به حالت (ب) می‌رسد، بزرگی آهنگ تغییر شار مغناطیسی عبوری از حلقه برابر با 2 Wb/s باشد، Δt چند میلی‌ثانیه است؟

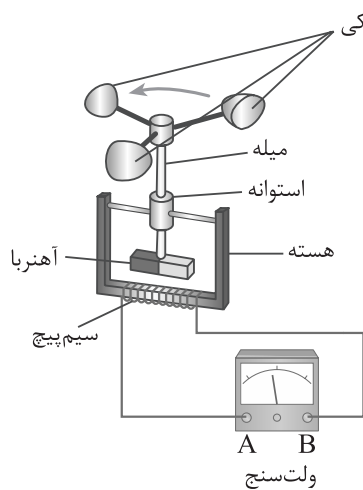


- ۶۰ (۴) ۳۰ (۳) ۶ (۲) ۳ (۱)

محل انجام محاسبات



۳۰- شکل زیر ساختار یک بادسنج را نشان می‌دهد. درباره این بادسنج چه تعداد از موارد زیر درست است؟



الف) این بادسنج براساس قانون القای فاراده کار می‌کند.

ب) با افزایش تندی باد، عددی که ولت‌سنج نشان می‌دهد، افزایش می‌یابد.

پ) با افزایش تعداد دور سیم‌پیچ، دقت اندازه‌گیری بادسنج افزایش می‌یابد.

(۱) صفر

(۲) ۱

(۳) ۲

(۴) ۳

۳۱- شار مغناطیسی گذرنده از پیچه مسطحی در مدت یک دقیقه، 45 Wb / افزایش می‌یابد. اگر در این مدت بزرگی

نیروی محرکه القایی متوسط در پیچه برابر با 3 V باشد، تعداد دورهای این پیچه کدام است؟

(۴) ۴۰۰

(۳) ۲۰۰

(۲) ۴۰

(۱) ۲۰

۳۲- معادله شار مغناطیسی عبوری از یک پیچه که شامل 50 حلقه است، برحسب زمان در SI به صورت $\Phi = 2t^2 + 1$

است. بزرگی نیروی محرکه القایی متوسط در پیچه در بازه زمانی $t_1 = 1 \text{ s}$ تا $t_2 = 3 \text{ s}$ چند ولت است؟

(۴) ۵۰۰

(۳) ۴۰۰

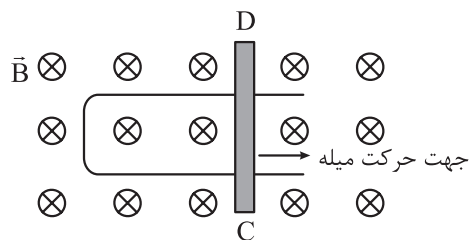
(۲) ۳۰۰

(۱) ۲۰۰

۳۳- شکل زیر رسانای U شکلی با مقاومت الکتریکی ناچیز را در میدان مغناطیسی یکنواخت $B = 25 \text{ T}$ نشان می‌دهد.

میله با مقاومت الکتریکی 5Ω با تندی ثابت در حال حرکت است. اگر جریان القایی در میله برابر با 2 mA باشد، آهنگ

افزایش سطح رسانای U شکل چند سانتی‌متر مربع بر ثانیه است؟



(۱) ۴۰۰

(۲) ۴۰

(۳) ۲۰۰

(۴) ۲۰

۳۴- پیچه‌ای شامل 200 دور سیم که مساحت هر حلقه آن 50 cm^2 است، عمود بر میدان مغناطیسی یکنواختی به

بزرگی 4 T قرار دارد. در مدت 20 ms ، اندازه میدان مغناطیسی را چند درصد کاهش دهیم تا بزرگی نیروی محرکه

القایی در حلقه برابر با 16 V شود؟

(۴) ۸۰

(۳) ۶۰

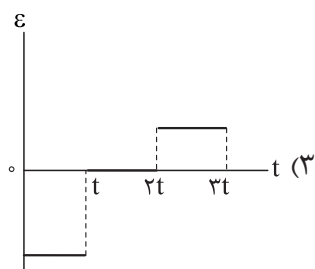
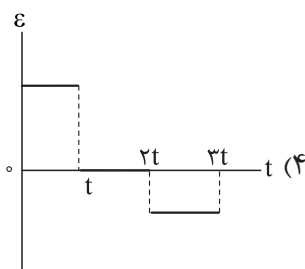
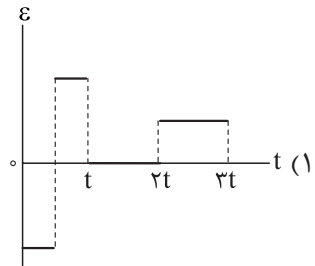
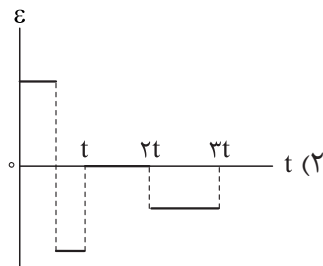
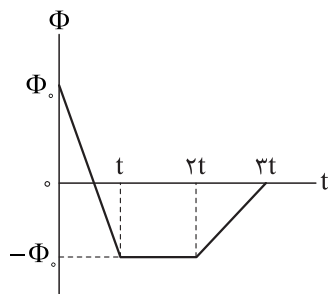
(۲) ۴۰

(۱) ۲۰

محل انجام محاسبات

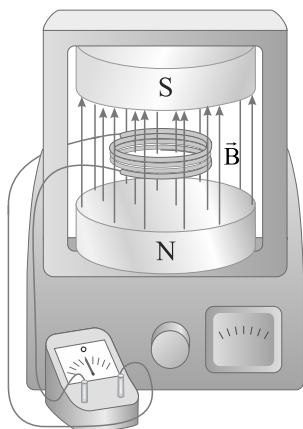
۳۵- نمودار تغییرات شار مغناطیسی در یک مدار بسته بر حسب زمان، به شکل زیر است. نمودار نیروی محرکه القایی

در مدار بر حسب زمان، به کدام شکل است؟



۳۶- پیچهای شامل ۲۰۰ دور که مساحت هر حلقه آن 50 cm^2 است، مطابق شکل زیر بین قطبهای یک آهنربای الکتریکی قرار گرفته است که میدان مغناطیسی یکنواخت تولید می‌کند. خطهای میدان بر سطح پیچه عمودند. اگر میدان مغناطیسی در بازه زمانی ۴ ms از $B_1 = 0.18 \text{ T}$ به $B_2 = 0.22 \text{ T}$ و در خلاف جهت میدان اولیه برسد، بزرگی

نیروی محرکه القایی در پیچه چند ولت است؟



۱۰۰ (۱)

۱۰ (۲)

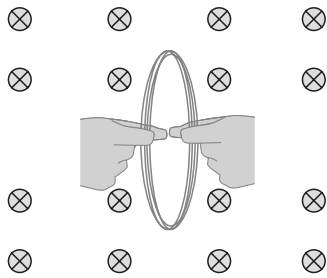
۲۰۰ (۳)

۲۰ (۴)

محل انجام محاسبات



۳۷- مطابق شکل زیر، حلقهٔ رسانای منعطفی عمود بر میدان مغناطیسی یکنواخت درون سویی قرار دارد. در بازهٔ زمانی Δt ، مساحت حلقه را ۲۵ درصد افزایش می‌دهیم. در همین مدت، بزرگی میدان مغناطیسی چند درصد و چگونه تغییر کند تا نیروی محرکه القایی متوسط در حلقه برابر صفر شود؟



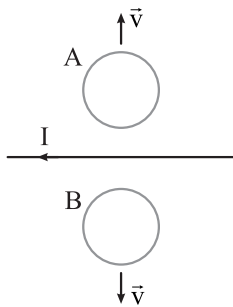
(۱) ۲۵، افزایش یابد.

(۲) ۲۵، کاهش یابد.

(۳) ۲۰، افزایش یابد.

(۴) ۲۰، کاهش یابد.

۳۸- در شکل زیر، دو حلقهٔ رسانای A و B در نزدیکی یک سیم بلند حامل جریان ثابت، قرار دارند. اگر این دو حلقه در جهت‌های نشان داده شده شروع به حرکت کنند؛ جهت جریان القایی در حلقه‌های A و B به ترتیب کدام است؟



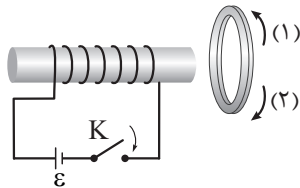
(۱) ساعتگرد، ساعتگرد

(۲) پادساعتگرد، پادساعتگرد

(۳) ساعتگرد، پادساعتگرد

(۴) پادساعتگرد، ساعتگرد

۳۹- در مدار شکل زیر با بسته شدن کلید، جهت جریان القایی در حلقه و نوع نیروی مغناطیسی بین حلقه و سیملوله چگونه است؟



(۱) (۱)، جاذبه

(۲) (۱)، دافعه

(۳) (۲)، جاذبه

(۴) (۲)، دافعه

۴۰- دو پیچۀ مسطح (۱) و (۲) به شعاع‌های R_1 و R_2 که از سیم‌های مشابهی ساخته شده‌اند، عمود بر یک میدان مغناطیسی یکنواخت قرار دارند. اگر این میدان مغناطیسی با آهنگ ثابتی شروع به تغییر کند، بزرگی نیروی محرکه القایی در دو پیچۀ یکسان خواهد بود. طول سیم سازندهٔ پیچۀ (۱) چند برابر طول سیم سازندهٔ پیچۀ (۲) است؟

(۴) $\left(\frac{R_2}{R_1}\right)^2$

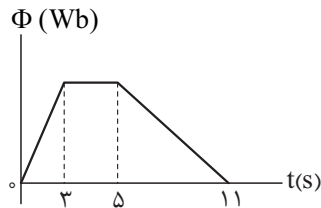
(۳) $\left(\frac{R_1}{R_2}\right)^2$

(۲) $\frac{R_2}{R_1}$

(۱) $\frac{R_1}{R_2}$

محل انجام محاسبات

۴۱- نمودار تغییرات شار مغناطیسی گذرنده از حلقه‌ای بر حسب زمان مطابق شکل زیر است. اندازه جریان القایی در



حلقه در ثانیه دوم، چند برابر اندازه جریان القایی در ثانیه هشتم است؟

(۱) ۲

(۲) $\frac{1}{2}$

(۳) ۴

(۴) $\frac{1}{4}$

۴۲- یکای فرعی آهنگ تغییر شار مغناطیسی، بر حسب یکاهای اصلی در SI کدام است؟

$$\frac{\text{kg} \cdot \text{m}^2}{\text{A} \cdot \text{s}^2} \quad (۴)$$

$$\frac{\text{kg} \cdot \text{m}^2}{\text{A} \cdot \text{s}^3} \quad (۳)$$

$$\frac{\text{kg} \cdot \text{m}}{\text{A} \cdot \text{s}^2} \quad (۲)$$

$$\frac{\text{kg} \cdot \text{m}}{\text{A} \cdot \text{s}^3} \quad (۱)$$

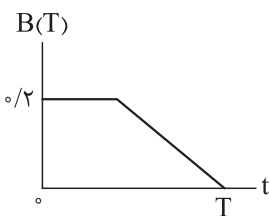
۴۳- پیچهای که دارای ۱۰۰ حلقه و قطر هر حلقه آن ۲۰ cm است، عمود بر میدان مغناطیسی یکنواختی به بزرگی 0.01 T قرار دارد. اگر در مدت 0.1 s ، نیمی از پیچه از میدان خارج شود، بزرگی نیروی محرکه القایی متوسط در پیچه چند ولت

است؟ ($\pi = 3$)

(۴) 0.6 (۳) 0.3 (۲) 1.5 (۱) 0.15

۴۴- یک حلقه رسانای مربعی شکل به ضلع 4 cm و مقاومت الکتریکی 2Ω ، عمود بر میدان مغناطیسی یکنواختی

قرار دارد. اگر نمودار میدان مغناطیسی بر حسب زمان به شکل زیر باشد، در بازه زمانی صفر تا T ، بار الکتریکی



شارش یافته در حلقه، چند میلی کولن است؟

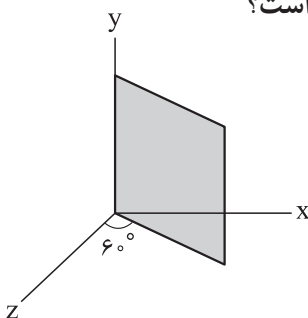
(۱) $1/6$ (۲) $3/2$

(۳) ۱۶

(۴) ۳۲

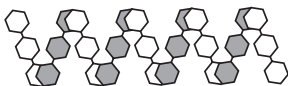
۴۵- در شکل زیر، قابی با مساحت 200 cm^2 موازی محور y قرار دارد. اگر در این محیط میدان مغناطیسی یکنواخت

$\vec{B} = 3\vec{i} + 4\vec{j}$ (بر حسب تسلا)، برقرار باشد، شار مغناطیسی گذرنده از این قاب چند وبر است؟

(۱) 0.3 (۲) 0.4 (۳) $0.3\sqrt{3}$ (۴) $0.4\sqrt{3}$ 

محل انجام محاسبات

۵۱- با توجه به ساختار مولکول داده شده که نمایی ساده از رشته‌های یک درشت‌مولکول را نشان می‌دهد، کدام مورد درست است؟



- (۱) نوعی پلیمر طبیعی است که واحدهای تکرارشونده آن، حلقه‌های سیکلوهگزان هستند.
- (۲) از آن‌جا که مونومرهای سازنده آن با سلولز یکسان است، خواص یکسانی با آن دارد.
- (۳) نیروی بین مولکولی میان ذره‌های سازنده آن از نفتالن و آب قوی‌تر است.
- (۴) همانند پلی‌اتن، نوعی هیدروکربن به شمار می‌رود و به دلیل جرم مولی زیاد در دسته درشت‌مولکول‌ها قرار می‌گیرد.

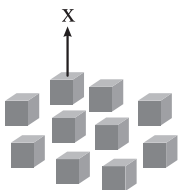
۵۲- کدام مطلب زیر در ارتباط با مولکول‌های استیرن، نادرست است؟

- (۱) اگر در ساختار آن به جای گروه C_6H_5 متصل به حلقه بنزن، عامل کربوکسیل قرار دهیم، یک بازدارنده مهم به دست می‌آید.
- (۲) همانند نفتالن، یک ترکیب آروماتیک است.
- (۳) در ساختار آن، هر اتم کربن توسط یک پیوند $C=C$ به یک اتم کربن دیگر متصل است.

(۴) در یک بازه زمانی معین در واکنش سوختن کامل آن، $\frac{\bar{R}_{O_2}}{\bar{R}_{H_2O}} = 2/5$ است.

۵۳- با توجه به شکل زیر که واکنش پلیمری شدن را به شکل ساده نمایش می‌دهد، کدام مطلب، نادرست است؟

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



- (۱) اگر فرآورده واکنش، پلی‌اتن باشد، شماره‌های (۱) و (۲) به ترتیب نشان‌دهنده گرما و فشار و حالت فیزیکی جامد هستند.

(۲) اگر مولکول‌های X، گاز عمل آورنده در کشاورزی و میانگین جرم مولی فرآورده برابر با $14000 g.mol^{-1}$ باشد، عدد n برابر ۵۰۰ است.

(۳) اگر فرآورده واکنش پلی‌اتن باشد، مولکول‌های X دارای ۶ پیوند اشتراکی هستند.

(۴) هر ترکیب آلی که در ساختار خود پیوند $C=C$ داشته باشد، می‌تواند در واکنش بالا به جای X قرار بگیرد.

۵۴- درستی یا نادرستی کدام گزینه، با دیگر گزینه‌ها متفاوت است؟

- (۱) در ساختار پلی‌اتن شفاف برخلاف پلی‌اتن کدر، برخی از اتم‌های کربن به بیش از دو اتم کربن دیگر متصل هستند.
- (۲) سطح تماس مولکول‌های پلی‌اتن سنگین با یکدیگر، بیشتر از سطح تماس مولکول‌های پلی‌اتن سبک است.
- (۳) در جرم‌های برابر، پلی‌اتن شاخه‌دار نسبت به پلی‌اتن بدون شاخه، حجم کم‌تری اشغال می‌کند و چگالی هر دو کم‌تر از چگالی آب است.
- (۴) استحکام پلی‌اتن سنگین از پلی‌اتن سبک بیشتر است، اما نوع نیروهای بین مولکولی آن‌ها یکسان است.

محل انجام محاسبات



۵۵- با توجه به ساختار و ویژگی‌های تفلون، کدام موارد زیر درست است؟ ($C = 12, F = 19 : g.mol^{-1}$)
 الف) با مواد شیمیایی واکنش نمی‌دهد و در حلال‌های آلی حل می‌شود.

ب) نقطه ذوب بالایی دارد و از آن برای تولید نخ‌دندان نیز استفاده می‌شود.

پ) اگر جرم مولی آن 10^6 گرم بر مول باشد، شمار واحد تکرارشونده آن 10^4 خواهد بود.

ت) پلیمر تفلون را می‌توان از گاز تترافلوئورو اتان که نوعی سردکننده است، به دست آورد.

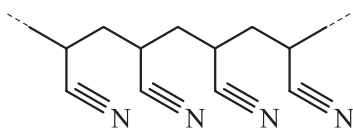
(۱) الف و پ (۲) الف و ت (۳) ب و ت (۴) ب و پ

۵۶- اگر تعداد پیوندهای سه‌گانه در ساختار یک نمونه پلی‌سیانو اتن، $\frac{2}{3}$ برابر تعداد پیوندهای دوگانه در ساختار یک نمونه پلی‌استیرن باشد، مجموع جرم اتم‌های کربن در پلی‌سیانو اتن، چند برابر مجموع جرم این اتم‌ها در پلی‌استیرن است؟ ($H = 1, C = 12, N = 14 : g.mol^{-1}$)

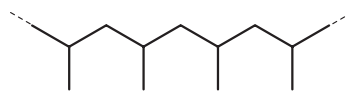
(۱) $0/75$ (۲) $0/5$ (۳) ۲ (۴) $\frac{4}{3}$

۵۷- با توجه به ساختارهای زیر که هر کدام مربوط به یک پلیمر هستند، کدام مورد، نادرست است؟

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



پلیمر (۱)



پلیمر (۲)

(۱) شمار پیوندهای $C-H$ در ساختار مونومر پلیمر (۲)، دو برابر شمار این پیوندها در ساختار مونومر پلیمر (۱) است.

(۲) به دلیل سنگین‌تر بودن مونومر سازنده پلیمر (۲) نسبت به اتن، جرم مولی این پلیمر به یقین از پلی‌اتن بیشتر است.

(۳) پلیمر (۱) در تهیه پتو کاربرد داشته و در ساختار مونومر سازنده آن، پیوندهای یگانه، دوگانه و سه‌گانه وجود دارد.

(۴) شمار پیوندهای اشتراکی در ساختار مونومر سازنده این دو پلیمر، با هم برابر است.

۵۸- اگر در اثر بسپارش ۱۵ مول از ترکیبی با ساختار $R_2C=CH_2$ با بازده ۸۰ درصد، 1008 گرم پلیمر به دست آمده باشد، R کدام است؟

(۱) CH_3 (۲) C_3H_7 (۳) C_2H_5 (۴) C_4H_9

۵۹- الگوی زنجیرهای پلی‌اتن سنگین به کدام صورت بوده و این پلیمر در کدام مورد کاربرد دارد؟

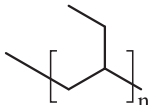
(۱) کیسه‌های پلاستیکی (۲) کیسه‌های پلاستیکی (۳) دبه‌های پلاستیکی آب (۴) دبه‌های پلاستیکی آب

(۳) دبه‌های پلاستیکی آب (۴) دبه‌های پلاستیکی آب

محل انجام محاسبات

۶۰- مولکول‌هایی از پلی‌وینیل کلرید و تفلون با جرم مولی برابر در اختیار داریم. تعداد واحد تکرارشونده در مولکول پلی‌وینیل کلرید چند برابر این تعداد در مولکول تفلون بوده و درصد جرمی کربن در پلی‌وینیل کلرید، چند برابر درصد جرمی کربن در گاز اتان است؟ ($H = 1, C = 12, F = 19, Cl = 35.5 : g.mol^{-1}$)

(۱) $0.72 - 1/2$ (۲) $0.48 - 1/2$ (۳) $0.72 - 1/6$ (۴) $0.48 - 1/6$



۶۱- کدام موارد زیر در ارتباط با پلیمر مقابل، درست است؟ ($H = 1, C = 12 : g.mol^{-1}$)

الف) مونومر آن، دارای یک شاخه فرعی بوده و نام آن، متیل پروپن است.

ب) در ساختار مونومر آن، دو گروه CH_3 وجود دارد.

پ) برای سوختن کامل ۱۴ گرم از مونومر سازنده این پلیمر، ۶۰ گرم گاز اکسیژن لازم است.

ت) فرآورده حاصل از واکنش مونومر سازنده این پلیمر با مقدار کافی گاز هیدروژن، به عنوان سوخت فندک استفاده می‌شود.

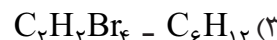
(۱) الف و پ (۲) ب و پ (۳) ب و ت (۴) الف و ت

۶۲- در یک واکنش فرضی، مقدار معینی استیرن با ۵ گرم گاز هیدروژن در شرایط مناسب به طور کامل واکنش داده و یک ترکیب سیر شده حاصل می‌شود. اگر همین مقدار استیرن را در شرایط مناسب برای واکنش پلیمری شدن قرار دهیم، تعداد اتم‌های موجود در پلیمر حاصل، با تعداد اتم‌های هیدروژن موجود در چند گرم پلی‌پروپن برابر خواهد بود؟

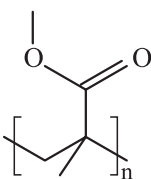
($H = 1, C = 12 : g.mol^{-1}$)

(۱) ۳۰ (۲) ۳۵ (۳) ۶۰ (۴) ۷۰

۶۳- ترکیب برخلاف ترکیب می‌تواند نقش مونومر را در واکنش پلیمری شدن داشته باشد. (همه ترکیب‌ها را زنجیری در نظر بگیرید.)



۶۴- اگر متیل متاکریلات در واکنش بسپارش مانند پلیمری شدن اتن شرکت کند و ساختار پلیمر حاصل به صورت زیر باشد، نسبت شمار اتم‌های هیدروژن به شمار اتم‌های کربن در مولکول متیل متاکریلات کدام است؟



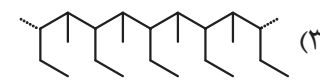
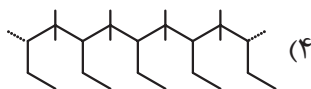
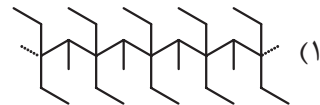
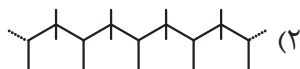
(۲) $\frac{8}{5}$

(۱) $\frac{4}{3}$

(۴) $\frac{7}{5}$

(۳) ۲

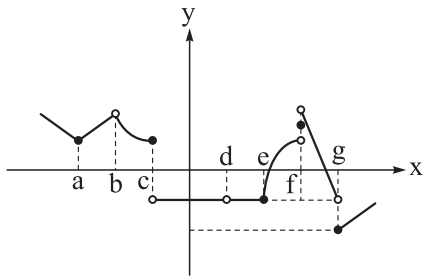
۶۵- اگر بر اثر سوختن کامل ۱/۵ مول از پلیمر X در شرایط استاندارد، ۴/۴۷۰ متر مکعب گاز کربن دی‌اکسید تولید شود و شمار واحدهای تکرارشونده در هر مولکول از این پلیمر برابر ۲۰۰۰ باشد، پلیمر X کدام ساختار را می‌تواند داشته باشد؟



محل انجام محاسبات

ریاضی یازدهم

۶۶- قسمتی از نمودار تابع k در شکل زیر رسم شده است. در این قسمت تابع در چند نقطه حد ندارد؟



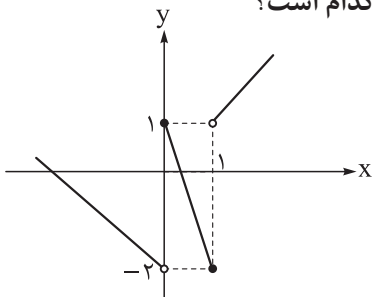
۲ (۱)

۳ (۲)

۴ (۳)

۵ (۴)

۶۷- نمودار تابع f در شکل زیر رسم شده است. حاصل $\lim_{x \rightarrow 1^+} f(x) - 2 \lim_{x \rightarrow 0^-} f(x)$ کدام است؟



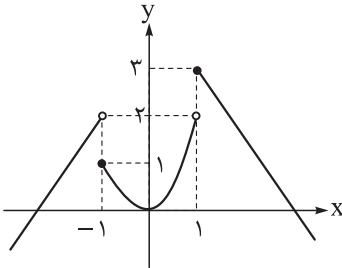
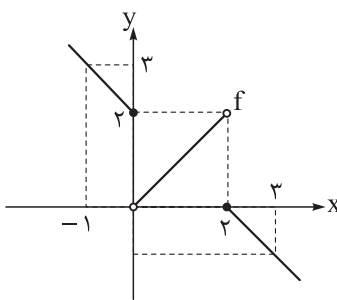
۵ (۱)

۳ (۲)

-۱ (۳)

صفر (۴)

۶۸- نمودارهای دو تابع f و g در شکل‌های زیر رسم شده‌اند. اگر $h(x) = f(x+1) - 2g(x)$ باشد، حاصل $\lim_{x \rightarrow -1^-} h(x)$ کدام است؟



صفر (۱)

-۴ (۲)

-۱ (۳)

-۲ (۴)

۶۹- اگر $f(x) = [x] - [-x]$ باشد، حاصل $\lim_{x \rightarrow 0^-} f(x) - \lim_{x \rightarrow 0^+} f(x)$ کدام است؟ ([] نماد جزء صحیح است.)

-۱ (۴)

۲ (۳)

-۲ (۲)

صفر (۱)

۷۰- فرض کنید تابع f در نقطه $x = 3$ حد داشته باشد. اگر $\lim_{x \rightarrow 3} \frac{2f(x) - 2}{(f(x))^2 - 1} = 4$ باشد، حاصل $\lim_{x \rightarrow 3} f(x)$ کدام است؟

-۲ (۴)

۲ (۳)

$-\frac{1}{2}$ (۲)

$\frac{1}{2}$ (۱)

۷۱- اگر $\lim_{x \rightarrow \sqrt{2}} (a|x-1| + b|x-2|) = b$ و $b \neq 0$ باشد، مقدار $\frac{a}{b}$ کدام است؟

$-\sqrt{2}$ (۴)

$\sqrt{2}$ (۳)

۱ (۲)

-۱ (۱)

محل انجام محاسبات



۷۲- تابع f با ضابطه $f(x) = \begin{cases} 2ax - 7b & ; x > -2 \\ -bx + 2a & ; x < -2 \end{cases}$ مفروض است. اگر $\lim_{x \rightarrow -4} f(x) = 4$ و $\lim_{x \rightarrow 2} f(x) = -2$ باشد،

حاصل $\lim_{x \rightarrow -2^-} f(x)$ کدام است؟

- (۱) $\frac{22}{3}$ (۲) صفر (۳) $\frac{8}{3}$ (۴) -2

۷۳- تابع f با ضابطه $f(x) = x^2[3x] + a[2x]$ در $x = 1$ حد دارد. مقدار a کدام است؟ ([] نماد جزء صحیح است.)

- (۱) -1 (۲) 1 (۳) 2 (۴) -2

۷۴- تابع f با ضابطه $f(x) = 2\left[\frac{3-x}{2}\right] + a\left[\frac{4+x}{3}\right]$ در نقطه $x = -1$ حد دارد. مقدار $\left[-\frac{2}{a}\right]$ کدام است؟ ([] نماد جزء صحیح است.)

- (۱) صفر (۲) -2 (۳) -1 (۴) 2

۷۵- حد تابع f با ضابطه $f(x) = \begin{cases} 2ax - b(a+1) & ; x \geq a \\ -3bx + a & ; x < a \end{cases}$ در $x = a$ برابر b^2 است. مجموعه مقادیر قابل قبول برای b چند عضو دارد؟

- (۱) 2 (۲) 3 (۳) 4 (۴) 5

۷۶- حاصل $\lim_{x \rightarrow 2} \frac{27 - x^3}{x^2 + 2x - 15}$ کدام است؟

- (۱) $\frac{27}{2}$ (۲) $-\frac{27}{2}$ (۳) $\frac{27}{8}$ (۴) $-\frac{27}{8}$

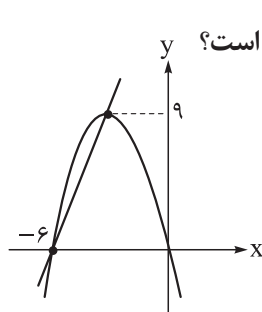
۷۷- اگر $\lim_{x \rightarrow 2} \frac{x^2 + 4x - 12}{x^2 + ax + b} = -4$ باشد، حاصل $b - a$ کدام است؟

- (۱) 2 (۲) -14 (۳) -2 (۴) 14

۷۸- حاصل $\lim_{x \rightarrow -2^-} \frac{x^2 - [x^2]}{x^2 + [|4x|]}$ کدام است؟ ([] نماد جزء صحیح است.)

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

محل انجام محاسبات



۷۹- نمودارهای تابع خطی f و تابع درجه دوم g به صورت زیر است. حاصل $\lim_{x \rightarrow -3} \frac{g(x) - f(x)}{\frac{1}{3}f(x) + x}$ کدام است؟

(۱) $\frac{3}{2}$ (۲) $-\frac{3}{2}$

(۳) ۶ (۴) -۶

(۴) وجود ندارد.

۸۰- حاصل $\lim_{x \rightarrow 2^+} \frac{\sqrt{x-1}-1}{\sqrt{x}-2}$ کدام است؟

(۱) ۱ (۲) -۱

۸۱- مقدار $\lim_{x \rightarrow 0} \frac{\sqrt{1+2x} - \sqrt{1+3x}}{2 - \sqrt{4-4x+x^2}}$ کدام است؟

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

۸۲- حاصل $\lim_{x \rightarrow (\frac{\pi}{4})^-} \frac{\cot x - 1}{\sqrt{1-2\sin x \cos x}}$ کدام است؟

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

۸۳- اگر تابع $f(x) = \begin{cases} a\sqrt{2x} - bx & ; x > 2 \\ 5 & ; x = 2 \\ \frac{2b}{x-1} \cdot |x-4| & ; x < 2 \end{cases}$ در نقطه $x = 2$ پیوسته باشد، حاصل $f(a-b)$ کدام است؟

(۱) ۲۰ (۲) ۱۰ (۳) ۵ (۴) -۵

۸۴- تابع f با ضابطه $f(x) = \begin{cases} a & ; x = 3 \\ \frac{x^2 + b}{x-3} & ; x \neq 3 \end{cases}$ روی \mathbb{R} پیوسته است. حاصل $\frac{a}{b}$ کدام است؟

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

۸۵- تابع ناصفر f با ضابطه $f(x) = a \left[\frac{bx}{x^2+1} \right] - 2b$ روی \mathbb{R} پیوسته است. حاصل $\frac{b}{f(a)}$ کدام است؟ ([] نماد جزء صحیح است.)

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

محل انجام محاسبات

زمین شناسی

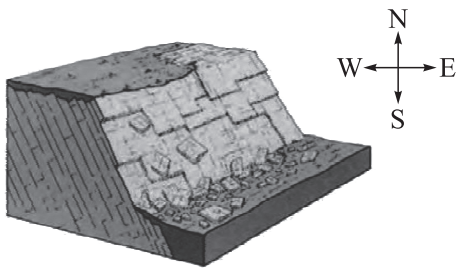
۸۶- شناسایی سطحی زمین عمدتاً با استفاده از کدام روش انجام می شود؟

- (۱) آزمایش‌های آزمایشگاهی
(۲) بازدیدهای صحرایی
(۳) حفاری عمیق
(۴) روش‌های ژئوفیزیکی

۸۷- دلیل اصلی این که فرسایش‌پذیری رسوبات و سنگ‌ها در مکان‌یابی سازه‌هایی مانند سد بسیار اهمیت دارد، کدام مورد می باشد؟

- (۱) می‌توانند باعث سست، جابه‌جایی و شکستن سد شوند.
(۲) رسوبات در مخزن سد انباشته و از عمر مفید سدها می‌کاهند.
(۳) باعث فرار آب از مخزن سد و هم‌چنین ناپایداری بدنه سد می‌گردد.
(۴) مشکلات جدی مانند نشست زمین پی سد را در پی خواهد داشت.

۸۸- شکل زیر لایه‌هایی را نشان می‌دهد که دچار حرکات دامنه‌ای از نوع ریزش شده است. اگر زاویه مربوط به امتداد لایه را با α و زاویه مربوط به شیب لایه را با β نشان دهیم، آن‌گاه به ترتیب امتداد و شیب لایه زیر کدام است؟



(۱) $\beta NW - N\alpha E$

(۲) $\beta SW - N\alpha E$

(۳) $\beta NW - S\alpha E$

(۴) $\beta SE - N\alpha E$

۸۹- کدام مجموعه سنگی، از نظر مهندسی زمین‌شناسی، مناسب‌ترین گزینه برای احداث سد محسوب می شود؟

- (۱) شیل و مارن
(۲) گچ و نمک
(۳) گرانیت و بازالت
(۴) شیست و گل‌سنگ

۹۰- کدام موارد در ارتباط با «نفوذپذیری» درست‌اند؟

- (الف) هر قدر جورشدگی دانه‌ها بیشتر باشد، نفوذپذیری هم بیشتر خواهد بود.
(ب) در طراحی جاده‌ها، میزان نفوذپذیری بخش زیراساس، بیشتر از اساس است.
(پ) نفوذپذیری مارن‌ها کم بوده و می‌تواند باعث کاهش حاصلخیزی خاک و کاهش ظرفیت مخازن سدها شود.
(ت) نفوذپذیری خاک‌ها و سنگ‌ها در مکان‌یابی پروژه‌های مهندسی، با استفاده از ابزارهای ژئوفیزیکی تعیین می‌شود.

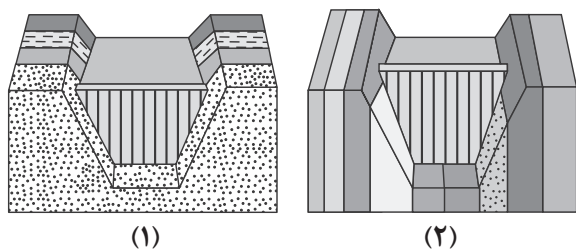
(۱) «الف» و «ب»

(۲) «الف» و «پ»

(۳) «ب» و «پ»

محل انجام محاسبات

۹۱- کدام یک برای احداث سد مناسب‌تر است؟

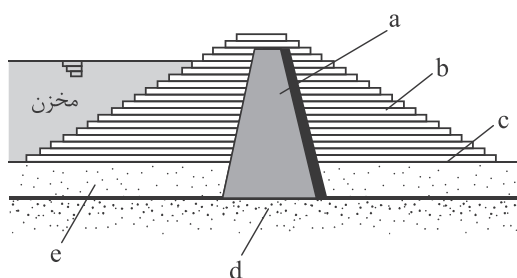


- (۱) (۲) - محور سد عمود بر امتداد لایه‌بندی سنگ‌ها است.
 (۲) (۱) - محور سد موازی با امتداد لایه‌بندی سنگ‌ها است.
 (۲) (۳) - محور سد موازی با امتداد لایه‌بندی سنگ‌ها است.
 (۱) (۴) - محور سد عمود بر امتداد لایه‌بندی سنگ‌ها است.

۹۲- کدام گزینه عبارت زیر را به درستی تکمیل می‌کند؟

«در ساخت تونل هنگامی که»

- (۱) امتداد لایه‌ها موازی با محور تونل باشد، تونل از نظر پایداری در وضعیت مطلوبی قرار دارد
 (۲) محور تونل عمود بر لایه‌بندی یک سنگ مقاوم باشد، وضعیت تونل نامطلوب ارزیابی می‌شود
 (۳) امتداد لایه‌ها عمود بر محور تونل باشد، تونل از نظر پایداری در وضعیت مطلوب قرار دارد
 (۴) محور تونل بر امتداد لایه‌ها عمود است، هنگام برخورد به لایه‌های ضعیف باید مسیر بیشتری از تونل را مقاوم‌سازی کرد



۹۳- کدام گزینه در رابطه با سد خاکی مقابل، درست است؟

- (۱) در ساختار بدنه آن از میلگرد و سیمان استفاده شده است.
 (۲) در بخش «b» همانند «e»، نفوذپذیری زیادی وجود دارد.
 (۳) بخش «a» هسته بتنی سد بوده و مقاومت زیادی به سازه می‌دهد.
 (۴) بخش «c» برخلاف بخش «d»، نفوذناپذیر بوده و از فرار آب جلوگیری می‌نماید.

۹۴- جدول زیر اطلاعاتی درباره ویژگی سه نوع خاک ارائه می‌دهد،

نوع خاک	اندازه ذرات (میلی‌متر)
خاک A	بزرگ‌تر از ۴/۷۵
خاک B	بین ۴/۷۵ تا ۰/۰۷۵
خاک C	کوچک‌تر از ۰/۰۷۵

فرض کنید شما قصد دارید در منطقه‌ای مرطوب پروژه‌ای مهندسی اجرا کنید. با توجه به جدول بالا، کدام جمله

درست‌تر است؟

- (۱) خاک A، به دلیل بزرگ‌تر بودن ذرات و نداشتن شاخص خمیری، بهترین گزینه برای اجرای پروژه است.
 (۲) خاک B، به دلیل اندازه متوسط ذرات، در برابر رطوبت مقاوم‌تر از خاک A است.
 (۳) خاک C برخلاف B، در شرایط رطوبت بالا، بهترین گزینه برای ساخت‌وساز است.
 (۴) خاک C، به دلیل کاهش شدید پایداری در رطوبت بالا، به روش‌های پایدارسازی نیاز دارد.

محل انجام محاسبات



۹۵- کشور ما از شمال و جنوب به دریا منتهی می شود و بخشی از ذخایر نفتی از بستر دریا استخراج می شوند. سازه های دریایی مانند اسکله ها و پایانه های نفتی می توانند در ساحل یا فراساحل ساخته شوند. در این خصوص همه گزینه های زیر درست است، به جز

- ۱) سازه های دریایی علاوه بر مطالعات زمین شناسی، به بررسی جریان های دریایی نیز نیاز دارند
- ۲) ویژگی های فیزیکی و شیمیایی آب دریا در طراحی سازه های دریایی اهمیت دارند
- ۳) سازه های دریایی مانند سازه های خشکی هستند و در طراحی و مصالح تفاوتی ندارند
- ۴) مطالعات زمین شناسی و ژئوفیزیکی برای سازه های دریایی ضروری است

پاسخ نامه تشریحی آزمون را ساعت ۱۶:۰۰ از صفحه شخصی خودتان در سایت آزمون خیلی سبز دریافت کنید.



azmoon.kheilisabz.com

اساتید، مشاوران و دانش آموزان گرامی؛

نظرات، پیشنهادات، انتقادات و بازخوردهای خود نسبت به سؤالات این آزمون را می توانید از طریق آیدی @Kheilisabz_edit در همه پیام رسان ها با ما به اشتراک بگذارید.

محل انجام محاسبات

پاسخ نامه آزمون آزمایشی خیلی سبز

پایه یازدهم

مرحله چهاردهم

سال تحصیلی ۱۴۰۴-۰۵

۰۴/اردیبهشت/۱۴۰۵

رشته تجربی

نام درس	طراحان به ترتیب حروف الفبا
زیست شناسی	روزا امیری کجایی - محمدمهدی روزبهانی
فیزیک	یاشار انگوتی - نوید شاهی
شیمی	پویا رستگاری - سروش عبادی
ریاضی	فرشاد حسن زاده - عادل حسینی - محمد خان گلدی - علی شهرابی - محمد گودرزی - سروش موئینی - محسن علی نجاری
زمین شناسی	حمیدرضا بهیاد - ریحانه شعبان زاده

نام درس	مسئول درس	گزینشگر	مؤلف پاسخ نامه	کارشناسان علمی	ویراستاران به ترتیب حروف الفبا
زیست شناسی	روزا امیری کجایی	محمدمهدی روزبهانی	روزا امیری کجایی	علی محمد باطبی معین فیاضی	محمد علی حیدری امیرحسین قاسمی فائزه کیقبادی
فیزیک	نوید شاهی	یاشار انگوتی	مریم گلی حسنلو	سعید محبی هادی نجفی	علیرضا جعفری پوریا علاقه مند سعید محبی امیر محمودی انزلی
شیمی	یاسر عبداللهی	سروش عبادی	سروش عبادی صدرا عبادی	محمدمهدی کریمیان مرتضی نصیرزاده	محمد رضا بیاتلو آرمین عظیمی محمد قهرمانی نژاد مهديس محبت پناه
ریاضی	محسن علی نجاری	محسن علی نجاری	عادل حسینی	فرشاد حسن زاده محمد گودرزی	سهیل تقی زاده منصور زرکش اصفهانی حسین صنمی
زمین شناسی	ریحانه شعبان زاده	ریحانه شعبان زاده	ریحانه شعبان زاده	بیبا رجب زاده	رامین آزادی لیدا علی اکبری شکيبا کریمی

مدیر تألیف آزمون: فاطمه آقاجانپور



آزمون آزمایشی خیلی سبز

بیتا ابراهیمی - علیرضا جعفری - عادل حسینی - فائزه کیقبادی

تیم اجرایی و تألیف آزمون

الناز علی یاری زاده	سرپرست تولید
نیلوفر اعتمادی - نیوشا پیمان - هدیه خسروی زهرا صفری - الهه صفری - فاطمه علی اکبری محیا غنی فرد - زهرا فرهادی مهر - نادره ناز آوری ساعده نمازی	ویراستاران فنی
ندا فخاری سارا گنجی آزادپور	رسام
صدف امام - مریم حسین زاده سپیده سخائی - الهام سهرابی - طاهره صادق نژاد مائده صبری - نیلوفر فرخجسته - فاطمه قیاسوند مهدیه گل پور - دریا لطفی	صفحه آرایی

ویژه یازدهمی های ۱۴۰۴



مطابق اطلاعات کتاب درسی، کدام گزینه دربارهٔ درخت آلبالو نادرست است؟

- (۱) در ریشهٔ آن‌ها، گروهی از مریستم‌ها در بخشی دور از نوک ریشه قرار دارند.
- (۲) از مریستم‌های جوانه‌ای ریشه برخلاف ساقهٔ گیاه، برای تکثیر درخت استفاده می‌شود.
- (۳) ریشهٔ درخت آلبالو واجد کامبیوم چوب‌پنبه‌ساز در بخشی از پوست خود است.
- (۴) اندام جذب‌کنندهٔ آمونیوم و نیترات به صورت افقی در زیر خاک رشد می‌کند.

پاسخ: گزینهٔ ۲

زیرمبحث: فصل ۸ - گفتار ۱ - درخت آلبالو

پاسخ خیلی تشریحی ✓

از جوانه‌های موجود در بخش‌های مختلف گیاه آلبالو (مانند جوانه‌های جانبی ساقه و جوانه‌های روی ریشه) به علت داشتن یاخته‌های مریستمی، می‌توان برای تکثیر گیاهان استفاده کرد.

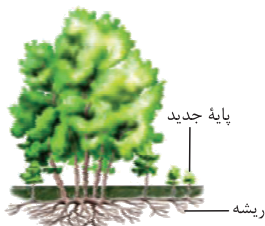
بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینهٔ (۱): در درخت آلبالو به‌جز مریستم نزدیک به نوک ریشه، بر روی خود ریشه هم جوانه‌های دارای یاخته‌های مریستمی وجود دارد که می‌توانند با تقسیم خود، گیاه جدیدی تولید کنند.

گزینهٔ (۳): مطابق شکل ۱ فصل ۸ زیست‌شناسی (۲)، ریشهٔ درخت آلبالو همانند تنهٔ آن، واجد رشد پسین و کامبیوم چوب‌پنبه‌ساز است.

در گیاهان دولپهٔ مسن، پیراپوست هم در ریشه وجود دارد و هم در ساقه اما در گیاهان علفی، پوستک فقط در بخش‌های هوایی گیاه وجود دارد و در ریشه دیده نمی‌شود البته دقت کنید، روپوست در هر دو بخش وجود دارد.

گزینهٔ (۴): ریشه اندام جذب‌کنندهٔ آمونیوم و نیترات از خاک محسوب می‌شود، طبق شکل کتاب درسی ریشهٔ درخت آلبالو می‌تواند به صورت افقی در زیر خاک رشد کند.



۲ کدام گزینه مشخصه مشترک دو روش قلمه‌زدن و خوابانیدن برای تکثیر نوعی گیاه نهان‌دانه محسوب می‌شود؟

- ۱) قطعه‌ای از ساقه درون آب شروع به تکثیر و تمایز می‌کند.
- ۲) می‌توان از ساقه‌های دارای یاخته‌های مریستمی استفاده کرد.
- ۳) گیاه جدید می‌تواند از نظر ژنتیکی با گیاهان اولیه تفاوت داشته باشد.
- ۴) تمایز یاخته‌های مریستمی بین دو گره به اندام‌های گیاهی دیده می‌شود.

پاسخ: گزینه ۲

زیرمبحث: فصل ۸ - گفتار ۱ - تکثیر رویشی گیاهان

درس‌Box

	<ul style="list-style-type: none"> ● قراردادن قطعه‌ای از ساقه جوانه‌دار در آب و یا خاک ● گیاه جدید دقیقاً مشابه با گیاهی است که ساقه از آن جدا شده است. 	<p>قلمه‌زدن</p>
	<ul style="list-style-type: none"> ● پیوندزدن قطعه‌ای از یک گیاه مانند جوانه یا شاخه به نام پیوندک، روی تنه گیاه دیگری به نام پایه. ● ویژگی‌های نمونه گیاه پایه: مقاوم به بیماری‌ها، سازگاری با خشکی یا شوری ● ویژگی‌های نمونه گیاه منشأ پیوندک: میوه مطلوب دارد. ● در این روش گیاه جدیدی تشکیل نمی‌شود. 	<p>پیوندزدن</p>
	<ul style="list-style-type: none"> ● پوشاندن بخشی از ساقه یا شاخه گره‌دار با خاک. ● بعد از مدتی از محل گره، ریشه و ساقه برگ‌دار ایجاد می‌شود که با جدا کردن از گیاه مادر، پایه جدیدی ایجاد می‌شود. ● در این روش، ریشه دخالتی ندارد! 	<p>خوابانیدن</p>
	<ul style="list-style-type: none"> ● استفاده از این روش برای تولید گیاهان با ویژگی‌های مطلوب و تولید انبوه آن‌ها در آزمایشگاه. ● یاخته یا قطعه‌ای از بافت گیاهی (مثلن پارانشیمی) در محیط کشت ← یاخته و بافت در شرایط مناسب، با تقسیم میتوز، توده‌ای از یاخته‌های هم‌شکل به نام کال ایجاد می‌کند. ← تمایز کال به گیاهی که از نظر ژنی یکسان‌اند. ● همه مراحل کشت بافت در محیطی کاملن سترون انجام می‌شود. 	<p>فن کشت بافت</p>

در روش قلمه‌زدن، می‌توان یک قطعه ساقه را با قراردادن در خاک یا آب برای ریشه‌زایی تحریک کرد که نتیجه آن می‌شود، تکثیر رویشی گیاه. در خوابانیدن نیز بخشی از ساقه گیاه، توسط خاک پوشیده می‌شود. این قطعه‌ای از گیاه که برای تولیدمثل استفاده می‌شود؛ باید دارای جوانه (مریستم به همراه برگ‌های بسیار جوان) باشد که بتواند اندام‌های مختلف گیاه را ایجاد کند.

در قلمه‌زدن می‌توان از بخش‌های مختلف یک گیاه استفاده کرد مثل ساقه و یا حتی برگ‌ها اما این بخش‌ها باید دارای یاخته‌های مریستمی باشند که بتوانند بخش‌های مختلف را تولید کنند.

پاسخ خیلی تشریحی ✓

نکته

بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه (۱): ممکن است قطعه ساقه توسط خاک پوشانده شود. ضمن این که در روش خواباندن کلن ساقه در خاک قرار می‌گیرد نه آب.

گزینه (۳): از آن جایی که در طی تکثیر رویشی گیاهان، تنها تقسیم میتوز صورت می‌گیرد و طی این نوع تقسیم تغییری در ماده وراثتی رخ نمی‌دهد، گیاه جدید از نظر ژنتیکی مشابه گیاه والد است. در واقع بخشی از همان گیاه والد برای تکثیر استفاده شده است پس از نظر ژنتیکی، یکسان هستند.

گزینه (۴): طبق متن کتاب درسی، در این روش‌های تکثیری از جوانه‌ها (نه مریستم‌های بین گرهی) استفاده می‌شود. طبق متن کتاب درسی، در روش خواباندن، از محل گره، گیاه جدید حاصل می‌شود نه از جای دیگری!

۳ کدام گزینه مشخصه مشترک همه جانورانی است که لقاح یاخته‌های جنسی در خارج از پیکر جانور ماده صورت می‌گیرد؟

جانوران دارای لقاح خارجی + اسبک‌ماهی ماده

- (۱) والد نر پس از طی شدن مراحل رشد و نمو، نوزادان را متولد می‌کند.
- (۲) واجد اندام‌های تخصص‌یافته برای لقاح، در دستگاه تولیدمثلی خود هستند.
- (۳) برخی پیک‌های شیمیایی در تشکیل یاخته تخم تأثیرگذار هستند.
- (۴) عواملی مانند دمای محیط در آزادسازی هم‌زمان گامت‌های آن‌ها مؤثر است.

پاسخ: گزینه ۳

زیرمبحث: فصل ۷- لقاح - تولیدمثل جانوران

منظور صورت سؤال، جانوران واجد لقاح خارجی و هم‌چنین اسبک‌ماهی ماده است که به ترتیب لقاح درون آب و درون پیکر جانور نر صورت می‌گیرد.

در جانوران با لقاح خارجی، آزادشدن برخی مواد شیمیایی در آزادشدن هم‌زمان گامت‌ها و انجام لقاح در زمان مناسب، تأثیرگذار هستند. هم‌چنین در اسبک‌ماهی همانند جانوران دارای لقاح خارجی، پیک‌های شیمیایی مانند هورمون‌ها و هم‌چنین ناقل‌های عصبی، در تولید و آزادشدن یاخته‌های جنسی تأثیرگذار هستند.

در جانوران با لقاح خارجی باید مکانیسم‌هایی وجود داشته باشد که سبب آزادسازی هم‌زمان گامت‌های نر و ماده شود چراکه در این حالت امکان لقاح موفقیت‌آمیز بیشتر می‌شود و تعداد یاخته تخم بیشتری تشکیل می‌شود.

بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه (۱): این مورد تنها برای اسبک‌ماهی صادق است که زاده پس از طی مراحل اولیه رشد و نمو در پیکر والد نر متولد می‌شود.
گزینه (۲): این مورد ویژگی جانورانی است که لقاح داخلی و اندام‌های تخصص‌یافته در دستگاه تولیدمثلی خود برای انجام لقاح دارند. در اسبک‌ماهی‌ها برخلاف جانوران دارای لقاح خارجی، دستگاه تولیدمثل تخصص‌یافته برای وقوع لقاح وجود دارد.

در همه جانورانی که توانایی تولید یاخته جنسی را دارند، بخش‌هایی وجود دارد که می‌توانند این یاخته‌ها را تولید کنند اما این موضوع به معنی داشتن اندام‌های تخصص‌یافته برای لقاح نیست؛ فقط جانورانی که لقاح داخلی دارند در بدن خود بخش ویژه‌ای دارند که این اتفاق در آن‌ها رخ می‌دهد.

گزینه (۴): این مورد ویژگی جانورانی است که لقاح خارجی دارند که طول روز و شب و دمای محیط در هم‌زمانی آزادشدن گامت‌های نر و ماده مؤثر هستند.



پاسخ خیلی تشریحی ✓



به طور معمول، گیاهان نهاندانه‌ای که در سال دوم عمر خود می‌توانند نوعی ساقه واجد گل‌های رأسی یا جانبی ایجاد کنند، کدام مشخصه را دارند؟

گیاهان دوساله و چندساله

- (۱) بعد از رشد رویشی خود، می‌توانند اندام های زایشی را ایجاد کنند.
- (۲) فاقد توانایی تشکیل پیراپوست توسط نوعی مریستم خاص هستند.
- (۳) همگی دارای برگ‌های پهن با رگبرگ‌های منشعب هستند.
- (۴) تنها در سال اول به کمک برخی یاخته‌ها فتوسنتز می‌کنند.

پاسخ: گزینه ۱

زیرمبحث: فصل ۸ - گفتار ۳ - طول عمر گیاهان

درس‌Box

طول عمر گیاهان

گیاهان یک‌ساله: در مدت یک سال یا کم‌تر، رشد و تولیدمثل می‌کنند و سپس از بین می‌روند. مثل گیاه گندم و خیار. همه گیاهان یک‌ساله، علفی هستند.

گیاهان دوساله: در سال اول فقط رشد رویشی دارند و در سال دوم علاوه بر رشد رویشی با تولید گل و دانه رشد زایشی دارند.

مثلن گیاهانی مانند شلغم و چغندر قند در سال اول رشد رویشی دارند و مواد حاصل از فتوسنتز در ریشه آن‌ها ذخیره می‌شوند. در سال دوم ساقه گل‌دهنده ایجاد می‌شود و مواد ذخیره‌شده در ریشه برای تشکیل گل و دانه به مصرف می‌رسند.

همه گیاهان دوساله، علفی هستند.

گیاهان چندساله: چندین دوره رویشی دارند. بعضی از آن‌ها هر ساله می‌توانند گل، دانه و میوه تولید کنند. درخت‌ها و درختچه‌ها از گیاهان چندساله‌اند که ممکن است حتی تا چند قرن نیز زندگی کنند.

گیاهان علفی چندساله نیز وجود دارد. زنبق مثالی از چنین گیاهانی و دارای زمین‌ساقه است که در خاک باقی می‌ماند.

پاسخ خیلی تشریحی ✓

منظور صورت سؤال گیاهان دو ساله و برخی گیاهان چندساله است که طی سال دوم عمر خود گلدهی دارند. می‌دانیم که گیاهان همواره رشد رویشی را دارند؛ یعنی طول اندام‌های رویشی مانند ریشه، ساقه یا برگ را افزایش می‌دهند و یا این‌که ساقه یا برگ جدید ایجاد می‌کنند. در گیاهان دوساله، بعد از سال اول که رشد رویشی رخ می‌دهد، رشد زایشی مشاهده می‌شود (تولید گل) و در گیاهان چندساله هم ابتدا باید رشد رویشی رخ دهد و بعد امکان رشد زایشی فراهم می‌شود.

گول نخوری ✗

هر گیاهی که در سال اول رشد خود گل می‌دهد، لزومن یک ساله نیست؛ ممکن است گیاه چندساله‌ای باشد که در سال اول امکان گلدهی دارد. از طرفی، هر گیاهی که در سال دوم رشد خود گل می‌دهد نیز ممکن است دوساله نباشد بلکه ممکن است گیاهی چندساله باشد.

بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه (۲): گیاهان چندساله چوبی می‌توانند رشد پسین داشته باشند و پیراپوست تشکیل دهند.

هر گیاه چندساله لزومن چوبی نیست مثلن زنبق نوعی گیاه علفی و چندساله است که به علت داشتن زمین‌ساقه، می‌تواند چند سال عمر کند.

نکته

گزینه (۳): گیاهان چندساله و دوساله ممکن است تک‌لیه باشند و برگ‌های باریک و دراز با رگبرگ‌های موازی داشته باشند. مثلن زنبق، نوعی گیاه چندساله علفی با برگ‌های دراز و رگبرگ‌های موازی هم است.

گزینه (۴): دقت کنید که گیاهان چندساله می‌توانند هر سال توسط یاخته‌های پارانسیم بخش‌های سبز خود، فتوسنتز کنند.

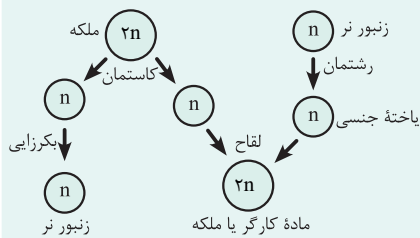
- طبق اطلاعات کتاب درسی، کدام مشخصه زیر بکرزایی برخی مارهای ماده را از زنبور عسل ملکه متمایز می‌سازد؟
- هماندسازی ماده وراثتی و دو برابر شدن میزان دناى یاخته‌ای رخ می‌دهد.
 - در پی تقسیم میتوز تخمک حاصل از میوز، نوعی یاخته هاپلوئید ایجاد می‌شود.
 - زاده حاصل از بکرزایی، ژن‌های کاملاً یکسان بر روی کروموزوم‌های هم‌تای خود دارد.
 - در پی ادغام دو یاخته هاپلوئید، نوعی زاده دیپلوئید با همه ویژگی‌های حیات تولید می‌شود.

پاسخ: گزینه ۲

زیرمبحث: فصل ۷- رفتار ۴- بکرزایی

درسی Box

تولیدمثل در زنبور عسل:



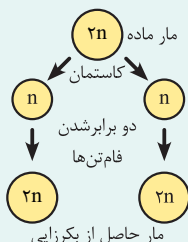
(۱) زنبور عسل هم می‌تواند بکرزایی کند و هم با زنبور نر دیگری طی آمیزش تولیدمثل کند. دقت کنید در جمعیت این زنبورها، از بین ماده‌ها، فقط ملکه می‌تواند تولیدمثل کند. (۲) بکرزایی نوعی از تولیدمثل جنسی است و برای مثال، در زنبور عسل و بعضی مارها دیده می‌شود. در این روش، فرد ماده گاهی اوقات به تنهایی تولیدمثل می‌کند. در بکرزایی زنبور عسل، تخمک طی تقسیم میوز در ملکه ایجاد شده و بدون لقاح یافتن شروع به تقسیم می‌کند و موجود تک‌لاد را به وجود می‌آورد. در جدول زیر، افراد جمعیت زنبورهای عسل رو بر اتون مقایسه کردیم تا توی سوالات نیشتون نزنن!

ایجاد شده و بدون لقاح یافتن شروع به تقسیم می‌کند و موجود تک‌لاد را به وجود می‌آورد. در جدول زیر، افراد جمعیت زنبورهای عسل رو بر اتون مقایسه کردیم تا توی سوالات نیشتون نزنن!

ویژگی	زنبور ملکه	زنبور نر	زنبور ماده کارگر
دیپلوئید است؟	✓	✗	✓
حاصل بکرزایی ملکه است؟	✗	✓	✗
به دنبال لقاح بین اسپرم و تخمک ایجاد شده است؟	✓	✗	✓
زایا است؟	✓	✓	✗
توانایی تولید گامت با چه تقسیمی؟!	میوز	میتوز	—
ژن‌هایش را به صورت مستقیم به نسل بعد منتقل می‌کند؟	✓	✓	✗
در آن جهش مضاعف‌شدگی می‌تواند صورت بگیرد؟	✓	✗	✓
توانایی انجام کراسینگ‌اور را دارد؟	✓	✗	✗
می‌تواند رخ‌نمود هم‌توان و یا حدواسط را بروز بدهد؟	✓	✗	✓
نیمی از اطلاعات وراثتی هسته یاخته‌های والد ماده و تمام اطلاعات وراثتی هسته یاخته‌های والد نر را به ارث می‌برد؟	✓	✗	✓
تمام اطلاعات ژنی خود را از والد ماده دارد؟	✗	✓	✗
رفتار دگرخواهی دارد؟	✗	✗	✓
شهد و گرده گل‌ها را جمع‌آوری می‌کند؟	✗	✗	✓

تولیدمثل جنسی در مارها:

تولیدمثل جنسی در بعضی از مارها می‌تواند به روش بکرزایی انجام شود. در بکرزایی این دسته از مارها، از روی فام‌تن‌های تخمک (هاپلوئیدی است) یک نسخه ساخته می‌شود تا فام‌تن‌های آن دو برابر شوند، سپس این یاخته شروع به تقسیم می‌کند و موجودی دولا را به وجود می‌آورد.



زیست‌شناسی

پاسخ خیلی تشریحی ✓

در بکرزایی مار ماده، ابتدا تخمک هاپلوئید تشکیل می‌شود، این یاخته از روی فام‌تن‌های خود یک نسخه کامل می‌سازد و عملن یاخته هاپلوئید به یاخته دیپلوئیدی تبدیل می‌شود که ژن‌های روی فام‌تن‌های همتای آن کاملن یکسان هستند چراکه هر فام‌تن همتا از روی فام‌تن مشابه خود ساخته شده است؛ اما زاده حاصل از بکرزایی زنبور ملکه، نوعی زنبور نر هاپلوئید است و فام‌تن همتا ندارد.

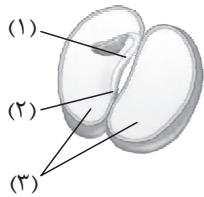
بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه (۱): دقت کنید که در هر دو بکرزایی، همانندسازی ماده وراثتی رخ می‌دهد؛ چراکه یاخته می‌خواهد تقسیم شود و جاندار دیگری را به‌وجود بیاورد. در بکرزایی مار ماده دو بار همانندسازی رخ می‌دهد، یک بار زمانی که یاخته تخمک می‌خواهد فام‌تن‌هایش را دو برابر کند و یک بار هم زمانی که یاخته دیپلوئید حاصل، بخواهد تکثیر شود و جاندار جدید را به وجود بیاورد.

گزینه (۲): تخمک حاصل از تقسیم میوز در مار ماده و زنبور ملکه، هاپلوئید است؛ در مارهای ماده، ابتدا این تخمک هاپلوئید به یک یاخته دیپلوئید تبدیل می‌شود و سپس تقسیم میتوز انجام می‌شود. پس یاخته نهایی، $2n$ است.

گزینه (۴): دقت کنید که در بکرزایی ادغام و لقاح دو یاخته هاپلوئید رخ نمی‌دهد؛ در مار ماده، تنها یاخته هاپلوئید حاصل از میوز، به یک یاخته دیپلوئید تبدیل می‌شود.

مطابق شکل مقابل، کدام گزینه نادرست است؟



- (۱) بخش «۱» همانند بخش «۳» از تقسیم و تمایز یاخته تخم اصلی ایجاد شده است.
- (۲) بخش «۱» همانند بخش «۳» در ابتدای تشکیل ظاهری قلبی شکل پیدا می‌کند.

- (۳) بخش «۲» برخلاف بخش «۱» به یاخته‌های بخش ارتباط‌دهنده رویان و گیاه مادر متصل است.
- (۴) بخش «۳» برخلاف بخش «۲» پس از خروج از دانه، از درون خاک خارج می‌شود.

پاسخ: گزینه ۲

زیرمبث: فصل ۸ - گفتار ۳ - تشکیل رویان در دانه

پاسخ خیلی تشریحی ✓

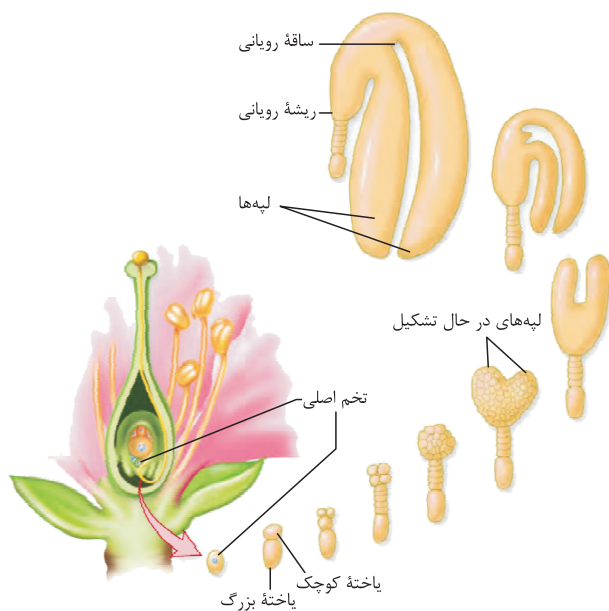
بخش‌های (۱) تا (۳) به ترتیب عبارت‌اند از ساقه رویانی، ریشه رویانی و لپه‌ها. رویان دولپه‌ای‌ها ظاهری قلبی شکل پیدا می‌کند که علت این ظاهر لپه‌ها هستند؛ اما توجه کنید که در ابتدای تشکیل لپه‌ها، این بخش (که بعدن به لپه‌ها تمایز می‌یابد) ظاهر گرد دارد و سپس قلبی شکل می‌شود. ساقه رویانی هم که اصلن ظاهری قلبی شکل ندارد.

بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه (۱): همه بخش‌های مطرح‌شده، جزئی از رویان گیاه هستند و از تقسیم و تمایز یاخته تخم اصلی ایجاد شده‌اند.

گزینه (۳): طبق شکل ۱۴ فصل ۸ زیست‌شناسی (۲)، ریشه رویانی برخلاف ساقه رویانی به بخشی متصل است که ارتباط بین رویان و گیاه مادر را ایجاد می‌کند.

گزینه (۴): ریشه رویانی در گیاهان دولپه زمانی که از دانه خارج می‌شود، درون خاک باقی می‌ماند و از آن خارج نمی‌شود (به درون خاک رشد می‌کند)؛ هم‌چنین در گیاهان دولپه‌ای مانند لوبیا، لپه‌ها هنگام رویش دانه از خاک خارج می‌شوند و تا مدتی فتوسنتز می‌کنند.



کدام گزینه، دربارهٔ کرم کبد که نوعی کرم همافروdit است، به نادرستی بیان شده است؟

- (۱) پیکر برگ‌شکل دارد که همهٔ بخش‌های رحم بین دو مجرای لوله‌ای شکل است.
- (۲) غده‌های جنسی بیضه در نزدیکی یک انتهای بدن به چندین مجرای منشعب متصل هستند.
- (۳) در نزدیکی محل حفاظت از تخم‌های کرم، تخمدان‌ها، یاخته‌های جنسی تولید می‌کنند.
- (۴) نوعی مجرای لوله‌مانند در دو سمت پیکر جانور، غدد جنسی و اندام رحم را به هم مرتبط کرده است.

پاسخ: گزینهٔ ۳

زیرمبحث: فصل ۷- گفتار ۴- کرم کبد

طبق شکل ۱۹ - الف کتاب زیست‌شناسی (۲)، در پیکر کرم پهن کبد، یک تخمدان مشاهده می‌شود که در نزدیکی رحم (محل حفاظت از تخم‌های کرم کبد) قرار دارد. این اندام مسئول تولید یاخته‌های جنسی ماده است.

پاسخ خیلی تشریحی

شکل‌نامه

کرم کبد:

- (۱) نوعی کرم پهن است که هر فرد تخمک‌های خود را بارور می‌کند؛ یعنی خودلقاحی دارد، نه دگرلقاحی!
 - (۲) موقعیت بخش‌های مختلف دستگاه تولیدمثلی در کرم کبد:
 - الف) تخمدان: در بخش میانی و بین رحم و بیضه‌ها قرار دارد.
 - ب) رحم: در مقایسه با تخمدان و بیضه‌ها، در سطح جلوتری از بدن (به سر جانور نزدیک‌تر است) قرار دارد.
 - ج) بیضه: بیشتر از یک عدد است. بیضه‌های این کرم حالت منشعب دارند و در بخش انتهایی بدن قرار می‌گیرند.
- بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینهٔ (۱): مطابق سؤال کنکور سراسری و همچنین شکل کتاب درسی، کرم کبد پیکری برگ‌شکل دارد و انشعابات مختلف رحم نیز بین دو مجرای لوله‌مانند قرار گرفته است که در سرتاسر پیکر جانور امتداد یافته‌اند.

گزینهٔ (۲): مطابق شکل کتاب درسی و سؤال کنکور سراسری، در پیکر کرم کبد بیش از یک بیضه دیده می‌شود که توسط مجاری متعدد و منشعبی به هم و به سایر بخش‌ها (مثل رحم) مرتبط شده‌اند.

گزینهٔ (۴): براساس شکل کتاب درسی، دو مجرای لوله‌مانندی که در دو سمت پیکر کرم کبد دیده می‌شود، بیضه‌ها، تخمدان و رحم را به هم مرتبط کرده است.

(سؤال ۶ کنکور تهری ۱۴۰۳ - نوبت دوم)

کدام ویژگی در مورد کرم کبد، نادرست است؟

- (۱) بدن برگ‌شکل
- (۲) رحم پرپیچ‌وخم
- (۳) دو غدهٔ جنسی نر، نزدیک به انتهای بدن
- (۴) وجود دو غدهٔ جنسی ماده

۸ کدام گزینه مشخصه مشترک همه جانوران مهره‌داری است که یاخته تخم آن‌ها، تقسیمات خود را درون پیکر والد شروع می‌کند؟

- (۱) پس از تولد نوزاد، برای تکمیل رشد و نمو شیردهی انجام می‌دهند.
- (۲) انواع مختلفی از مولکول‌های زیستی در تخمک، ذخیره شده است.
- (۳) جهت رساندن مواد مغذی، ارتباط خونی بین جنین و پیکر والد ایجاد می‌شود.
- (۴) تقسیمات میتوزی و تمایز توده یاخته‌ای جنینی درون رحم قابل مشاهده است.

پاسخ: گزینه ۲

زیرمبحث: فصل ۷- گفتار ۴ - جانوران دارای لقاح داخلی

منظور صورت سؤال جانورانی مانند اسبک‌ماهی و پستانداران می‌باشد که تقسیمات اولیه تخم درون پیکر جانور صورت می‌گیرد. در همه جانوران، تخمک دارای اندوخته غذایی برای شروع و یا ادامه رشد و نمو جنین است، پس دارای انواع مختلفی از مولکول‌های زیستی درون خود است.

در جانوران تخم‌گذاری مثل پرندگان و خزندگان، لقاح داخلی رخ می‌دهد اما تخم، تقسیم خود را در خارج از بدن جانور آغاز می‌کند. در جانوران دارای لقاح خارجی هم، کلن هم لقاح، خارج از بدن رخ می‌دهد و هم شروع تقسیم یاخته تخم!

بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه (۱): این مورد تنها درباره پستانداران درست است و درباره سایر گروه‌های جانوری صادق نیست.

گزینه (۳): ارتباط خونی در برخی پستانداران مانند پلاتی‌پوس و هم‌جنین اسبک‌ماهی دیده نمی‌شود.

گزینه (۴): اسبک‌ماهی و پلاتی‌پوس فاقد رحم هستند و تقسیمات اولیه یاخته تخم در بخش دیگری از پیکر جانور صورت می‌گیرد.

Hint

پاسخ خیلی تشریحی ✓

نکته

- دربارهٔ روش تکثیر رویشی خوابانیدن در نوعی گیاه نهاندانه، چند مورد درست است؟
- (الف) ممکن است دو گیاه جدید به یک ریشهٔ مشترک متصل باشند.
- (ب) ممکن است از جوانهٔ رأسی همانند جوانهٔ جانبی یک گیاه جدید ایجاد شود.
- (ج) ممکن است از محل اتصال شاخه به ساقه، سه اندام اصلی گیاه جدید ایجاد شود.
- (د) ممکن است گیاه جدید علاوه بر ریشهٔ خود، از ساقهٔ گیاه اولیه نیز مواد مغذی دریافت کند.

۴ (۴)

۳ (۳)

۲ (۲)

۱ (۱)

پاسخ: گزینهٔ ۴

زیرمبحث: فصل ۸ - گفتار ۱ - تکثیر رویشی با روش خوابانیدن

پاسخ خیلی تشریحی ✓

همهٔ موارد به درستی بیان شده است.

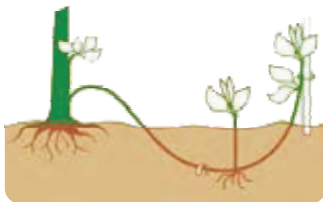
بررسی همهٔ موارد:

مورد الف) طبق شکل ۲ - پ کتاب درسی، مشخص است که دو گیاه جدید می‌توانند یک ریشهٔ مشترک داشته باشند و مواد مورد نیاز خود را توسط یک ریشهٔ مشترک دریافت کنند. (درست)

مورد ب) طبق شکل ۲ - پ کتاب درسی، مشخص است که هم از جوانهٔ رأسی ساقه و هم از جوانهٔ جانبی ساقه امکان شکل‌گیری یک گیاه جدید وجود دارد. (درست)

مورد ج) طبق متن کتاب درسی، در روش خوابانیدن از یک قطعه ساقه یا شاخهٔ گره‌دار استفاده می‌شود و طبق تعریف، گره محل اتصال شاخه یا برگ به ساقهٔ اصلی گیاه محسوب می‌شود؛ در واقع در محل گره (مثل اتصال شاخه به ساقه) گیاه جدیدی تشکیل می‌شود که دارای ریشه، ساقه و برگ است. (درست)

مورد د) طبق شکل ۲ - پ کتاب درسی، گیاه جدید ممکن است توسط ساقه‌ای به گیاه اولیه متصل بماند؛ پس می‌تواند هم توسط ریشه و هم توسط ساقهٔ اتصالی، مواد مغذی را دریافت کند. (درست)



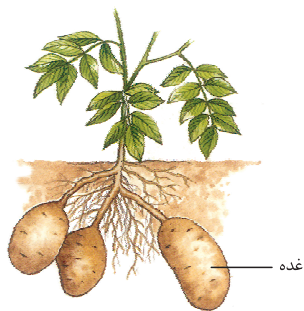
- ۱۰ با توجه به کتاب درسی، از مشخصات هر ساقه گیاه سیب زمینی، می‌توان بیان داشت که
- ۱) غیرذخیره‌ای - در محل گره‌های خود به شاخه‌های برگ‌دار متصل شده است
 - ۲) ذخیره‌ای - در آمیلوپلاست هر یاخته زنده ساختار خود، مقدار زیادی نشاسته دارد
 - ۳) غیرذخیره‌ای - توسط شبکه آندوپلاسمی یاخته‌های خود، ترکیبات پوستک را می‌سازد
 - ۴) ذخیره‌ای - واجد چندین جوانه مریستمی بوده و به ریشه‌های منشعب گیاه اتصال مستقیمی ندارد

پاسخ: گزینه ۴

زیرمبمب: فصل ۸ - گفتار ۱ - غده سیب زمینی

Hint

در گیاه سیب‌زمینی سه نوع ساقه مختلف، طبق شکل کتاب درسی، دیده می‌شود: ۱) ساقه هوایی ۲) ساقه زیرزمینی ذخیره‌ای یا همان غده سیب‌زمینی ۳) ساقه زیر زمینی غیرذخیره‌ای.



ساقه ذخیره‌ای سیب زمینی همان غده است که چندین جوانه در ساختار خود دارد که هر یک از این جوانه‌ها می‌توانند تقسیم شوند و گیاه جدیدی ایجاد کنند؛ طبق شکل، این ساقه (غده) به ریشه‌های منشعب گیاه اتصال مستقیمی ندارد. ریشه‌های گیاه به ساقه زیرزمینی غیرذخیره‌ای متصل هستند.

بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه ۱: این مورد برای ساقه هوایی درست است؛ اما درباره ساقه زیرزمینی غیرذخیره‌ای درست نیست.

گزینه ۲: توجه کنید که ذخیره نشاسته به مقدار زیاد، بیشتر در یاخته‌های پارانشیمی که وظیفه ذخیره مواد را بر عهده دارند؛ انجام می‌شود. برخی یاخته‌های زنده مانند یاخته‌های روپوستی یا کلانشیمی، نشاسته ذخیره نمی‌کنند یا حتی آوندهای آبکش هم زنده هستند اما ذخیره نشاسته را انجام نمی‌دهند.

گزینه ۳: ساقه زیرزمینی غیرذخیره‌ای، پوستک ندارد. پوستک از چندین لیپید مختلف تشکیل شده است.

پاسخ خیلی تشریحی

طبق اطلاعات کتاب درسی، (در) گیاهی نهاندانه که به کمک زمین‌ساقه تکثیر می‌شود گیاهی نهاندانه که

پیارز

زنابق

به کمک ساقه زیرزمینی تکمه‌مانند تکثیر می‌شود، به طور حتم

- ۱) برخلاف - برگ‌های سبز و باریک به بخش‌های مختلف ساقه زیرزمینی متصل هستند
- ۲) همانند - ساقه هوایی و فتوسنتزکننده به صورت مستقیم به ریشه متصل نمی‌باشد
- ۳) همانند - فقط در نخستین سال خود، از تمایز برخی جوانه‌ها، اندام گل ایجاد می‌کند
- ۴) برخلاف - در محل ساقه تخصص یافته، واجد یاخته‌های مریستمی است

پاسخ: گزینه ۲

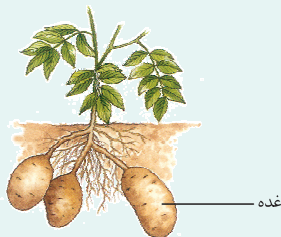
زیرمبست: فصل ۸ - گفتار ۱ - تکثیر رویشی با کمک تفصیل یافته‌ها

درسی Box



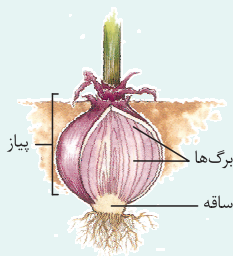
ریشه ← روی ریشه درخت آلبالو، جوانه‌هایی تشکیل می‌شود که از رشد آن‌ها، درخت‌های آلبالو ایجاد می‌شوند.

ریزوم (زمین‌ساقه) ← رشد افقی زیر خاک + داشتن جوانه جانبی و انتهایی مثل ساقه هوایی + ایجاد پایه‌های جدید در محل جوانه‌ها در زیر خاک به موازات رشد + زنبق زمین‌ساقه دارد و در محل جوانه‌های جانبی آن، ریشه افشان ایجاد شده است.

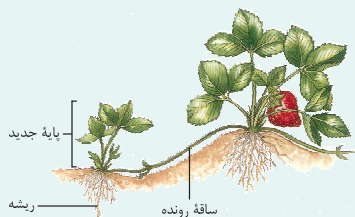


غده ← نوعی ساقه‌ای زیرزمینی متورم‌شده به دلیل ذخیره ماده غذایی در آن + سیب‌زمینی چنین ساقه‌ای دارد + هر یک از جوانه‌های تشکیل شده در سطح غده سیب‌زمینی، به یک گیاه تبدیل می‌شود + تکثیر سیب‌زمینی: تقسیم کردن سیب‌زمینی به قطعات جوانه‌دار و کاشتن در خاک. + دو نوع ساقه دارد: هوایی و زمینی (غده‌ای و غیرغده‌ای) + ریشه‌های افشان منشعب‌شده از ساقه غیرغده‌ای

تولیدمثل غیرجنسی توسط خود گیاه



پیاز ← ساقه زیرزمینی کوتاه و تکمه‌مانندی که برگ‌های خوراکی به آن متصل‌اند. + پیاز خوراکی، نرگس و لاله پیاز دارند + از هر پیاز تعدادی پیاز کوچک تشکیل می‌شود که هر کدام، یک گیاه ایجاد می‌کند + پیاز خوراکی در زیر خاک ساقه، ریشه و برگ (خوراکی) دارد.



ساقه رونده ← رشد افقی روی خاک + گیاه توت‌فرنگی ساقه‌رونده دارد. + گیاهان توت‌فرنگی جدیدی در محل گره‌ها، ایجاد می‌شوند.

برگ ← بنفشه آفریقایی

زنبق نوعی گیاه نهاندانه است که به کمک زمین‌ساقه تکثیر می‌شود. پیاز نیز نوعی گیاه نهاندانه است که توسط ساقه زیرزمینی پیاز (تکمه‌مانند) تکثیر می‌شود. طبق شکل کتاب درسی، در گیاه پیاز، ساقه هوایی (که فتوسنتزکننده هم است) به طور مستقیم به برگ‌های خوراکی متصل است و ریشه به ساقه تکمه‌مانند زیرزمینی (نه ساقه هوایی فتوسنتزکننده) به طور مستقیم متصل است. هم‌چنین در گیاه زنبق نیز، ساقه هوایی در صورت وجود داشتن، به ساقه زیرزمینی وصل است و اتصال مستقیم با ریشه گیاه ندارد.

پاسخ خیلی تشریحی ✓

بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه (۱): توجه کنید که گیاه زنبق، در زمان‌هایی که گیاه گلدهی می‌کند (طبق شکل ۱۹ کتاب درسی در فصل ۸) نوعی ساقه هوایی کوتاه ایجاد می‌کند و برگ‌های گیاه به آن متصل می‌شوند. در زمان‌های دیگر، برگ‌های گیاه به یک انتهای ساقه زیرزمینی (نه بخش‌های مختلف آن) متصل هستند. در پیاز هم، برگ‌های خوراکی به ساقه تکمه‌مانند متصل هستند نه برگ‌های سبز گیاه! گزینه (۳): گیاه زنبق، نوعی گیاه چندساله است؛ طبق متن کتاب درسی، بعضی از گیاهان چندساله می‌توانند هر سال، گل، دانه و میوه تولید کنند پس ممکن است زنبق جزء دسته‌ای باشد که چند سال بتواند گل تولید کند، از طرفی پیازها هم ممکن است هر ساله گل تولید نکنند.

گزینه (۴): دقت کنید که هر دو ساقه زیرزمینی برای تکثیر گیاهان استفاده می‌شوند؛ پس باید یاخته‌های مریستمی در این ساقه‌ها دیده شود که بتوانند به بخش‌های مختلف گیاه تمایز پیدا کنند.

کدام گزینه، برای تکمیل عبارت زیر مناسب است؟

«به طور معمول، در گیاهان نهاندانه به طور حتم گیاهان گلدار با برگ‌های پهن را از گیاهان واجد برگ‌های باریک و دراز متمایز می‌سازد.»

- ۱) ایجاد ریشهٔ قطور مرکزی به همراه انشعابات باریک متصل به آن
- ۲) شروع تنفس یاخته‌ای در رویان در پی شکافته‌شدن پوستهٔ دانه
- ۳) وجود بافت آندوسپرم ذخیره‌ای در زمان جوانه‌زنی ریشهٔ رویانی
- ۴) شکل‌گیری انشعابات از ریشه از بخش پایینی ساقهٔ سبزرنگ در خارج از خاک

پاسخ: گزینهٔ ۱

زیرمبحث: فصل ۸ - گفتار ۳ - گیاهان دولپه

پاسخ خیلی تشریحی ✓

گیاهان دولپه (دارای برگ‌های پهن) پس از رشد و خروج از دانه، یک ریشهٔ راست و مستقیم ایجاد می‌کنند که نسبت به گیاهان تک‌لپه، قطر بیشتری دارد و انشعابات باریک‌تری به آن متصل است؛ اما در گیاهان تک‌لپه (واجد برگ‌های باریک)، ریشه دارای چندین انشعاب مختلف با قطر زیاد است که انشعاب‌های باریک‌تری به آن متصل هستند. بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینهٔ (۲): دقت داشته باشید که دانهٔ حاوی رویان تازه تشکیل شده، سوخت و ساز یاخته‌هایش به صفر نمی‌رسد؛ بلکه به حداقل مقدار خود می‌رسد و مجددن با شکافته‌شدن پوستهٔ دانه و رسیدن اکسیژن به یاخته‌های آن، سوخت و ساز یاخته‌های رویان زیاد می‌شود. از طرفی این موضوع دربارهٔ همهٔ گیاهان تک‌لپه و دولپه درست است (نمی‌تواند وجه تمایز آن‌ها باشد).
گزینهٔ (۳): دانهٔ بالغ (رسیده) در گیاهان نهاندانه رویش پیدا کرده و ریشهٔ آن جوانه می‌زند! در دانهٔ رسیده یا بالغ در گیاهان دولپه، بافت آندوسپرم ذخیره‌ای دیده نمی‌شود بلکه ذخایر آن به درون لپه‌ها وارد شده و در آن‌ها ذخیره می‌شوند.

در گیاهان، یا آندوسپرم در دانهٔ بالغ وجود دارد (مثل تک‌لپه‌ای‌ها) و طی دوران رشد رویان، مواد ذخیره‌ای مورد نیاز آن‌ها را فراهم می‌کند و یا مواد غذایی آندوسپرم از آن خارج شده و در لپه‌ها ذخیره می‌شوند (مثل دولپه‌ای‌ها) و این لپه‌ها هستند که مواد غذایی برای رشد رویان را فراهم می‌کنند و آن‌چه در دانهٔ بالغ می‌ماند باقی‌ماندهٔ آندوسپرم است.

گزینهٔ (۴): مطابق شکل ۱۵ کتاب درسی در فصل ۸، مشخص است که در دانه‌های تک‌لپه، بعد از رشد رویان و خروج از خاک، به غیر از ریشهٔ رویانی، انشعابات از ریشه از بخش پایینی ساقه خارج می‌شوند که این انشعابات در خارج خاک هم مشاهده می‌شوند. این موضوع دربارهٔ ریشهٔ دولپه‌ای‌ها درست نیست.



در گروهی از گیاهان نهاندانه غیرانگل، تعداد گلبرگ‌های موجود در گل‌های آن‌ها، مضربی از چهار یا پنج است. کدام دو مشخصه زیر درباره این گیاهان نهاندانه درست است؟

گیاهان دولپه

(۱) همواره از تمایز دیواره تخمدان، بافت ذخیره‌ای میوه ایجاد می‌شود. - دستجات آوندی در برگ، منشعب هستند.
(۲) فضای هر تخمدان توسط دیواره برچه‌ها کاملاً تقسیم شده است. - با رویش دانه، لپه به بالای ساقه رویانی متصل است.

(۳) در دانه بالغ، ساقه رویانی توسط لپه‌ها احاطه شده است. - پراکنش گرده‌های رسیده آن‌ها توسط جانوران انجام می‌شود.
(۴) در شرایط مناسب می‌توانند ابتدا گل و سپس میوه بسازند. - تقسیم مریستم‌های رویان، باعث تشکیل سامانه‌های بافتی می‌شود.

پاسخ: گزینه ۴

زیرمبحث: فصل ۸ - گفتار ۳ - تشکیل گیاهان دولپه

منظور صورت سؤال، گیاهان نهاندانه دولپه است که تعداد گلبرگ‌های آن‌ها، مضربی از چهار یا پنج است.

طبق متن کتاب درسی، در پی رشد رویشی، در شرایطی رشد زایشی نیز صورت می‌گیرد و به ترتیب ابتدا گل، میوه و سپس دانه ساخته می‌شود. هم‌چنین در ساختار رویان، درون دانه‌های دولپه، مریستم‌ها مشاهده می‌شوند که با تقسیم و تمایز خود سامانه‌های بافتی مختلف را می‌سازند.

بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه (۱): به طور مثال، سیب، نوعی میوه کاذب و گیاهی دولپه است که تخمدان آن در تشکیل بافت میوه آن نقشی ندارند. سیب نوعی میوه کاذب است و حاصل رشد نهنج است نه تخمدان. گیاهان دولپه در ساختار برگ‌های خود، واجد رگبرگ‌های منشعب هستند.

گزینه (۲): در برخی میوه‌ها، فضای تخمدان به طور کامل توسط دیواره برچه‌ها تقسیم نشده است که این‌ها می‌توانند دولپه هم باشند. هم‌چنین مطابق شکل کتاب درسی در مورد رشد روزمینی دولپه‌ای، لپه‌ها به بخش بالایی ساقه رویانی متصل هستند.

گزینه (۳): در دو لپه‌ای‌ها، ساقه رویانی در حدفاصل ریشه رویانی و لپه‌ها وجود دارد و توسط لپه‌ها، لزومن احاطه نشده است. هم‌چنین دقت کنید گاهی پراکنش دانه‌های گرده رسیده در گیاهان دولپه‌ای (مانند درخت بلوط) توسط باد انجام می‌شود.



Hint

پاسخ خیلی تشریحی ✓

کدام گزینه، عبارت زیر را به طور صحیح تکمیل می‌کند؟

«به طور معمول، دربارهٔ گروهی از جانوران که دارند، می‌توان گفت که از مشخصات همهٔ آن‌ها می‌باشد.»

- (۱) پس از انجام لقاح داخلی، توانایی تخم‌گذاری - حفاظت از طناب عصبی توسط ستون مهره‌ها
- (۲) توانایی تولد نوعی زادهٔ زنده از پیکر والد را - ایجاد نوعی ارتباط تغذیه‌ای بین جنین و والد ماده
- (۳) اندوختهٔ غذایی زیادی در تخمک خود - خوابیدن روی تخم‌ها بلافاصله بعد از تشکیل شدن آن‌ها
- (۴) نوعی پرده برای ممانعت از ادغام خون مادر و جنین - ترشح مولکول‌های زیستی توسط غدد شیری

پاسخ: گزینهٔ ۴

زیرمبحث: فصل ۷- گفتار ۴ - تولیدمثل در جانوران

در پیکر پستانداران جفت دار، پردهٔ کوریون که در تشکیل جفت شرکت می‌کند، مانع مخلوط شدن خون جنین و مادر می‌شود؛ می‌دانیم که این پستانداران به نوزاد خود شیر می‌دهند؛ پس می‌توانند برخی مولکول‌های زیستی را توسط غدد شیری خود ترشح کنند.

در همهٔ پستانداران لزومن رحم وجود ندارد (مثل پلاتی‌پوس) اما در همهٔ پستانداران غدد شیری وجود دارد که با کمک آن‌ها به تغذیهٔ نوزادان خود می‌پردازند.

بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینهٔ (۱): جانوران تخم‌گذار شامل پرندگان، خزندگان و پستاندارانی مانند پلاتی‌پوس و هم‌چنین برخی کرم‌ها و حشرات می‌باشند. کرم‌ها و حشرات فاقد طناب عصبی پشتی و ستون مهره‌ها می‌باشند.

گزینهٔ (۲): پستانداران کیسه‌دار و جفت‌دار و هم‌چنین اسبک‌ماهی همگی توانایی تولد نوعی زادهٔ زنده را دارند. از این بین در اسبک‌ماهی هیچ‌گونه ارتباط تغذیه‌ای بین مادر و جنین دیده نمی‌شود. از طرفی زادهٔ اسبک‌ماهی در پیکر والد نر رشد می‌کند.

گزینهٔ (۳): جانوران تخم‌گذار، به علت نداشتن ارتباط تغذیه‌ای بین مادر و جنین، اندوختهٔ غذایی زیادی در تخمک خود دارند. پرندگان پس از تخم‌گذاری (نه بلافاصله پس از تشکیل تخم‌ها) روی تخم‌های خود می‌خوابند؛ توجه کنید پلاتی‌پوس، مدتی بعد

از ایجاد تخم، آن‌ها را در بدن خود نگاه‌داری می‌کند و سپس (کمی مانده به تولد نوزاد) تخم‌گذاری می‌کند.

پاسخ خیلی تشریحی ✓

نکته

با توجه به گیاه کدوی مطرح‌شده در کتاب درسی، کدام مشخصه زیر صحیح است؟

- (۱) در هر گیاه کدو، پایین‌ترین جزء حلقه سوم گل به صورت بخشی متورم درآمده است.
- (۲) در هر گیاه کدو، در طول‌ترین جزء حلقه داخلی گل، یاخته‌های جنسی تولید می‌شود.
- (۳) فقط در گل‌های بعضی گیاهان کدو، اجزای حلقه دوم گل به صورت کامل به یکدیگر اتصال دارند.
- (۴) فقط در گل‌های بعضی گیاهان کدو، کلالة چند قسمتی بالاتر از محل اتصال کاسبرگ به نهنج قرار دارد.

پاسخ: گزینه ۴

زیرمبمبث: فصل ۸ - گفتار ۲ - سافتار گل کدو

پاسخ خیلی تشریحی ✓



مطابق شکل ۶ فصل ۸ زیست‌شناسی (۲)، در گل‌های ماده گیاه کدو، کلالة از چندین قسمت مجزا تشکیل شده است که به هم متصل شده‌اند. این کلالة‌ها نسبت به محل اتصال کاسبرگ‌ها به نهنج در بخش بالاتری قرار دارند.

بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه (۱): در ساختار گل‌ها، حلقه سوم، پرچم می‌باشد و تنها در گل‌های نر کدو دیده می‌شود و گل‌های ماده کدو، حلقه سوم ندارند و تنها حلقه چهارم (مادگی) دارند. این نکته در کنکور سراسری نیز مطرح شده است. هم‌چنین در پرچم گیاه کدو، بساک به صورت بخشی متورم دیده می‌شود که بساک، بالاترین بخش پرچم است که به میله که پایین‌تر قرار دارد، متصل است.

گزینه (۲): در گل‌های ماده، طول‌ترین جزء حلقه داخلی (مادگی)، تخمدان است که درون آن یاخته تخم‌زا (گامت ماده) تشکیل می‌شود. در گل‌های نر نیز طول‌ترین بخش حلقه داخلی (پرچم)، بساک و کیسه‌های گرده است. درون کیسه‌های گرده، یاخته‌های رویشی و زایشی تولید می‌شوند که یاخته جنسی نیستند؛ این یاخته‌ها، درون مادگی از تقسیم یاخته زایشی ایجاد می‌شوند.

در نهان‌دانگان همه یاخته‌های جنسی در بخش مادگی گیاه تشکیل می‌شوند حتی اسپرم‌ها!

گزینه (۳): در هر دو نوع از گل‌های نر و ماده، حلقه دوم گل، یعنی گلبرگ‌ها به صورت پیوسته است.



کدام گزینه، برای تکمیل عبارت زیر مناسب است؟

«به طور معمول، یاخته‌های دیپلوئید موجود در بساک گیاهان گلدار و غیرانگل، به طور حتم»

- (۱) همه - توانایی تولید چهار یاخته متصل به هم را دارند
- (۲) فقط بعضی از - به صورت فشرده درون دو ساختار کیسه‌ای شکل قرار دارند
- (۳) فقط بعضی از - طی شرایطی توانایی تشکیل ساختارهای چهارکروماتیدی را دارند
- (۴) همه - توسط یاخته‌های زنده و فعال دارای همه انواع رنگیزه‌های فتوسنتزی احاطه شده‌اند

پاسخ: گزینه ۳

زیرمبحث: فصل ۸ - گفتار ۲ - یاخته‌های بساک

Hint

درون بساک گیاهان نهاندانه، دو گروه یاخته دیپلوئید دیده می‌شود: (۱) یاخته‌های کیسه گرده (۲) یاخته‌هایی که کیسه گرده را احاطه کرده‌اند.

درس‌Box

تشکیل دانه‌های گرده رسیده:

- (۱) در بساک گیاهان، کیسه‌های گرده‌ای وجود دارد که در یک گیاه ۲n، دارای یاخته‌های دیپلوئیدی هستند که با تقسیم‌های خود در نهایت منجر به تولید گامت می‌شوند، ولی دقت کنید که این گامت‌ها در بساک تولید نمی‌شوند، بلکه در لوله گرده و در مادگی گیاه تولید می‌شوند.
- (۲) در یک گیاه ۲n، یاخته‌های کیسه گرده، میوز انجام می‌دهند و گرده‌های نارس را ایجاد می‌کنند.
- (۳) گرده‌های نارس، میتوز انجام می‌دهند که نتیجه آن، تشکیل دانه‌های گرده رسیده است.
- (۴) هر گرده رسیده، دو یاخته دارد: یاخته رویشی بزرگ‌تر و یاخته زایشی کوچک‌تر.
- (۵) یاخته رویشی، با رشد ابعادی خود، لوله گرده را می‌سازد. این لوله مسئول انتقال اسپرم‌ها به سمت تخم‌زا و یاخته دوهسته‌ای درون تخمک است.
- (۶) در لوله گرده، یاخته زایشی میتوز انجام می‌دهد و دو اسپرم می‌سازد که هر کدام با یکی از یاخته‌های تخم‌زا و دوهسته‌ای، لقاح انجام می‌دهند.

پاسخ خیلی تشریحی

یاخته‌های دیپلوئید و زاینده درون کیسه گرده می‌توانند طی شرایطی، هنگام میوز، تتراد (ساختارهای چهارکروماتیدی) ایجاد کنند. سایر یاخته‌های بساک، توانایی میوز ندارند.

بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه (۱): منظور از چهار یاخته متصل به هم، گرده نارس است که از تقسیم میوز یاخته‌های درون کیسه گرده ایجاد می‌شوند. (نه یاخته‌های دیواره کیسه‌های گرده)

گزینه (۲): یاخته‌های درون کیسه گرده واجد فضای بین یاخته‌ای اندک هستند؛ اما به کلمه «به طور حتم» در سؤال دقت کنید؛ در گیاهان طبق شکل ۹ کتاب درسی در فصل ۸، چهار کیسه گرده در بساک دیده می‌شود.

گزینه (۴): طبق شکل‌های کتاب درسی، یاخته‌های سازنده پرچم، هیچ‌کدام سبزرنگ نیستند و فتوسنتز نمی‌کنند. پس نمی‌توانند به طور حتم همه انواع رنگیزه‌های فتوسنتزی را داشته باشند.

کدام مورد ویژگی درستی درباره نزدیک‌ترین یاخته‌های احاطه‌کننده بافت خورش در گل‌های گیاه آلبالو بیان می‌کند؟

- (۱) توسط بخشی از خود به دیواره تخمدان متصل هستند.
- (۲) در آینده، کیسه رویانی را به طور کامل احاطه می‌کنند.
- (۳) در طی شرایطی می‌توانند اطلاعات وراثتی خود را تکثیر کنند.
- (۴) هر یاخته مجاور آن‌ها، توانایی تشکیل چهارتایه‌ها را دارد.

لایه داخلی پوشش تخمک

پاسخ: گزینه ۳

زیرمبحث: فصل ۸ - گفتار ۲ - مادگی



Hint

یاخته‌های بافت خورش، در فضای درونی تخمک قرار دارند. دیواره تخمک از دو لایه تشکیل شده است؛ منظور صورت سؤال لایه داخلی دیواره تخمک است که این بخش را احاطه کرده است و با بافت پارانشیم خورش تماس دارد (به آن نزدیک‌تر است).

درون این بخش‌ها، یاخته‌های پارانشیم دیده می‌شود که می‌توانند تقسیم میوز انجام دهند و اطلاعات وراثتی خود را تکثیر کنند.

از بین یاخته‌های مختلف گیاهی، طبق متن کتاب درسی، یاخته‌های پارانشیمی و مریستم‌ها توانایی تقسیم دارند و یاخته‌هایی مثل کلانشیم‌ها و ... با این‌که زنده هستند توانایی تقسیم ندارند؛ در واقع در گیاهان، مریستم‌ها تقسیم می‌شوند و انواع مختلفی از یاخته‌های سامانه‌های مختلف را تولید می‌کنند.

بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه (۱): این مورد مربوط به لایه خارجی دیواره تخمک است که توسط بخشی به دیواره تخمدان متصل شده است.

گزینه (۲): این لایه در آینده کیسه رویانی را احاطه می‌کند؛ اما نه به طور کامل! در نهایت یک منفذی جهت ورود لوله گرد باقی می‌ماند.

گزینه (۴): این لایه در تماس با خارجی‌ترین یاخته‌های بافت خورش نیز می‌باشد که توانایی تقسیم میوز ندارند. هم‌چنین با لایه خارجی دیواره تخمک نیز تماس دارد که آن‌ها هم تقسیم میوز انجام نمی‌دهند.

پاسخ خیلی تشریحی ✓



نکته

۱۹

در نوعی گیاه نهاندانه با توان تولیدمثل جنسی، یاخته‌های هاپلوئیدی که، درون کیسه‌ی گرده توانایی انجام تقسیم میتوز دارند،

گرده‌های نارس

- (۱) همه‌ی تیغه‌ی میانی دیواره‌ی آن‌ها در ابتدای تشکیل به هم متصل است و سپس جدا می‌شوند
- (۲) فقط بعضی از - درون نوعی لوله در بخشی از مادگی، دو یاخته‌ی جنسی نر می‌سازند
- (۳) فقط بعضی از - درون ساختارهای کیسه‌ای بلندترین حلقه‌ی گل ایجاد شده‌اند
- (۴) همه‌ی - با شکافتن کیسه‌ی گرده، توسط عواملی، در محیط پراکنده می‌شوند

پاسخ: گزینه‌ی ۱

زیرمبحث: فصل ۸ - گفتار ۲ - گرده‌های نارس

Hint

درون کیسه‌ی گرده، دو گروه یاخته‌ی هاپلوئید دیده می‌شود: (۱) گرده‌های نارس (۲) یاخته‌های رویشی و زایشی درون گرده رسیده. از این بین یاخته‌ی رویشی تقسیم نمی‌شود و یاخته‌ی زایشی نیز خارج از کیسه‌ی گرده تقسیم می‌شود. پس منظور صورت سؤال تنها گرده‌ی نارس است.

پاسخ خیلی تشریحی ✓

مطابق شکل کتاب درسی، چهار دانه‌ی گرده‌ی نارس حاصل از یک یاخته‌ی زاینده در کیسه‌ی گرده، ابتدا به هم متصل هستند اما در ادامه از هم جدا می‌شوند و هر کدام تقسیم میتوز انجام می‌دهند و گرده‌های رسیده را می‌سازند.

بررسی سایر گزینه‌ها:

- گزینه‌ی (۲): این مورد ویژگی یاخته‌ی زایشی است که درون لوله‌ی گرده در بخش مادگی گیاه تقسیم می‌شود و دو اسپرم می‌سازد.
- گزینه‌ی (۳): در گل‌های آلبالو بلندترین حلقه‌ی گل، می‌تواند پرچم‌ها باشد که همه‌ی گرده‌های نارس در همین بخش تشکیل می‌شوند.
- گزینه‌ی (۴): این مورد مشخصه‌ی دانه‌های گرده‌ی رسیده است، دانه‌های گرده‌ی نارس در محیط پراکنده نمی‌شوند بلکه این‌ها به گرده‌های رسیده‌ای تمایز می‌یابند که این گرده‌ها در محیط پخش می‌شوند.

۲۰ در یک کیسهٔ رویانی تازه تشکیل شده در گیاه آلبالو، مشخصهٔ مشترک همهٔ یاخته‌هایی که در مجاورت منفذ ورودی لولهٔ گرده قرار دارند، کدام است؟

- (۱) در پی تقسیم سیتوپلاسم مساوی ایجاد شده‌اند.
- (۲) در نزدیکی دو هستهٔ یاختهٔ سازندهٔ تخم ضمیمه قرار دارند.
- (۳) با یاخته‌های پارانسیم احاطه‌کنندهٔ کیسهٔ رویانی تماس دارند.
- (۴) نسبت به بالاترین یاخته‌های کیسهٔ رویانی، اندازهٔ بزرگ‌تری دارند.

پاسخ: گزینهٔ ۳

زیرمبحث: فصل ۸ - گفتار ۲ - کیسهٔ رویانی

منظور صورت سؤال، یاختهٔ تخم‌زا و دو یاختهٔ دیگر مجاور آن می‌باشد که همگی در مجاورت منفذ تخمک (محلی جهت ورود لولهٔ گرده) قرار دارند.

طبق شکل کتاب درسی، هر سه یاخته در مجاورت بقایای بافت پارانسیم خورش قرار دارند که اطراف کیسهٔ رویانی تازه تشکیل شده را احاطه کرده است.

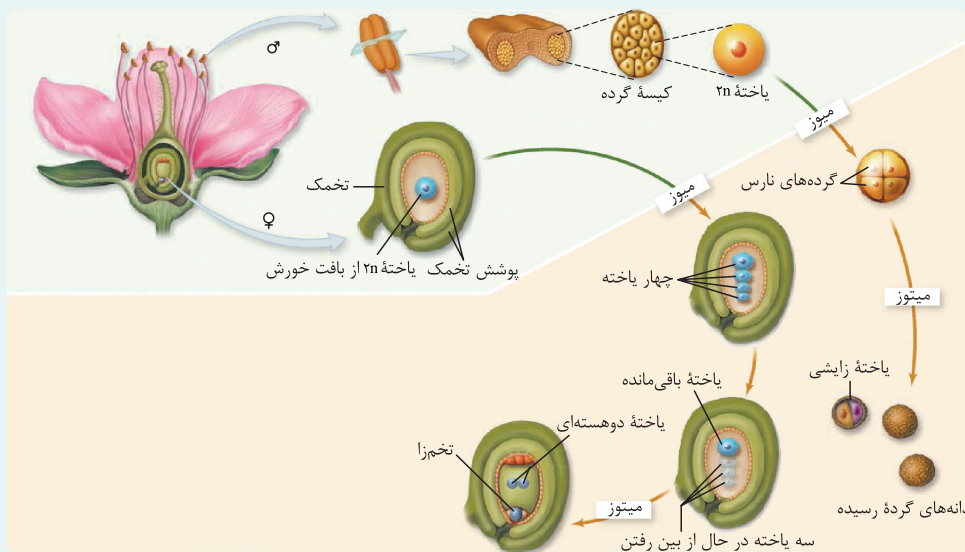
Hint

پاسخ خیلی تشریحی ✓

کارت Box

تشکیل کیسهٔ رویانی:

- (۱) بخشی از یک گیاه (گل) که محل تشکیل تخم‌زا، یاختهٔ دوهسته‌ای و لقاح هست، تخمک است که در تخمدان تشکیل می‌شود. تخمدان هم بخش متورم گل است.
- (۲) تخمک پوشش دولایه دارد که یاخته‌هایی را در بر می‌گیرد، مجموع این یاخته‌ها، (قبل از تشکیل کیسهٔ رویانی) بافت خورش را می‌سازند.
- (۳) یکی از یاخته‌های بافت خورش بزرگ می‌شود. ← میوز می‌کند. ← چهار یاختهٔ هاپلوئیدی ایجاد می‌کند که فقط یکی از آن‌ها باقی می‌ماند. ← انجام تقسیم‌های متوالی رشتمان توسط این یاخته ← تشکیل ساختاری به نام کیسهٔ رویانی.
- (۴) کیسهٔ رویانی گیاه آلبالو ۷ یاخته دارد: (۱) سه تا در بخش بالایی این کیسه هستند. (۲) یاختهٔ دوهسته‌ای (تقریباً در مرکز) که بزرگ‌ترین یاخته است. (۳) تخم‌زا در نزدیک‌ترین بخش به منفذ تخمک (۴) دو یاختهٔ دیگر در اطراف تخم‌زا



موقعیت درون کیسه رویانی	در لقاح با اسپرم چه تخمی را ایجاد می‌کند؟	تعداد مجموعه فام‌تنی	محل شروع رشد و تمایز	قدرت لقاح	قابلیت تقسیم	اندازه	مقایسه دو یاخته لقاح‌کننده
در نزدیک به منفذ	اصلی	۱ (اگر حاصل میوز یاخته 2n باشد).	درون کیسه رویانی	دارد	ندارد	کوچک‌تر از دیگری	یاخته تخم‌زا
مرکز کیسه رویانی	ضمیمه	در یک گیاه 2n، دو هسته n دارد.		دارد	ندارد	بزرگ‌تر از دیگری	یاخته دوهسته‌ای

بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه (۱): طبق شکل کتاب درسی، اندازه این یاخته‌ها با یکدیگر متفاوت است (تخم‌زا بزرگ‌تر از دو یاخته دیگر است)؛ در نتیجه در پی تقسیم نامساوی سیتوپلاسم ایجاد شده‌اند.

گزینه (۲): طبق شکل کتاب درسی، هسته‌های یاخته دو هسته‌ای در بخش بالاتری از کیسه رویانی قرار دارند و در نزدیکی منفذ کیسه رویانی نیستند.

یاخته دو هسته‌ای، یاخته بزرگی در مرکز کیسه رویانی است و با سایر یاخته‌های هاپلوئید کیسه رویانی مجاورت دارد اما سؤال راجع به فاصله یاخته‌ها با هسته‌های آن است نه خود یاخته.

گزینه (۴): در بالاترین بخش کیسه رویانی، سه یاخته دیده می‌شود؛ براساس شکل کتاب درسی، دو یاخته مجاور تخم‌زا در کیسه رویانی می‌توانند کوچک‌تر از یاخته‌های بالایی آن باشند.

گول‌نخوری

در رابطه با پذیرش دانهٔ گرده و مراحل لقاح در گیاهان واجد گلبرگ‌های رنگی، کدام عبارت نادرست است؟

- (۱) یاختهٔ زایشی پس از شروع رشد یاختهٔ رویشی وارد مادگی گیاه می‌شود و با تقسیم میتوز، دو اسپرم در پشت هستهٔ یاختهٔ رویشی ایجاد می‌کند.
- (۲) لولهٔ گرده با عبور از خامه، در فضای بین دو دیوارهٔ تخمک به رشد خود ادامه داده و در نهایت به منفذ تخمک وارد می‌شود.
- (۳) در پی پذیرش دانهٔ گردهٔ رسیده، یاختهٔ دیپلوئید درون تخمک، فام‌تن‌های هم‌تا را از طول در کنار یکدیگر قرار می‌دهد.
- (۴) با قرارگیری گردهٔ رسیده روی کلاله، نوعی یاختهٔ رشد ابعادی پیدا می‌کند و از درون منفذ گردهٔ رسیده خارج می‌شود.

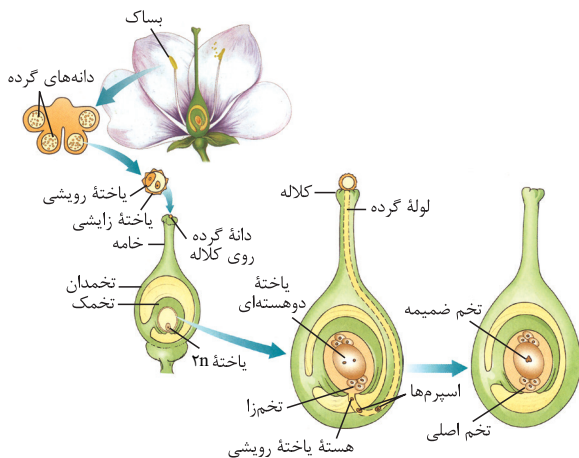
پاسخ: گزینهٔ ۲

زیرمبحث: فصل ۸ گفتار ۲ - مراحل تشکیل تخم

پاسخ خیلی تشریحی ✓

مطابق شکل ۹ فصل ۸ زیست‌شناسی (۲)، مشخص است که لولهٔ گرده پس از عبور از کلاله و خامه، به درون تخمدان وارد می‌شود. اگر به شکل دقت کنید، می‌بینید که لولهٔ گرده در سطح بیرونی تخمک (نه فضای بین دو دیوارهٔ تخمک) به رشد خود ادامه می‌دهد تا در نهایت به منفذ تخمک برسد. در این بخش وارد تخمک می‌شود. بررسی سایر گزینه‌ها:

- گزینهٔ (۱): مطابق شکل، یاختهٔ رویشی ابتدا رویش پیدا می‌کند و لولهٔ گرده را می‌سازد، سپس یاختهٔ زایشی به مادگی گیاه (از طریق لولهٔ گرده) وارد می‌شود. مطابق شکل اسپرم‌ها در پشت هستهٔ یاختهٔ رویشی در لولهٔ گرده حرکت می‌کنند.
- گزینهٔ (۳): مطابق شکل، در زمانی که دانهٔ گرده رسیده روی کلاله قرار نگرفته است، نوعی یاختهٔ دیپلوئید درون تخمک دیده می‌شود (همون یاختهٔ $2n$ از بافت خورش است که نسبت به بقیه بزرگ‌تر شده است) که با قرارگیری دانهٔ گردهٔ رسیده بر روی کلاله شروع به تقسیم‌شدن می‌کند. این یاخته میوز انجام می‌دهد (تشکیل تتراد و قرارگیری فام‌تن‌های هم‌تا از طول در کنار یکدیگر) و یاخته‌های کیسهٔ رویانی را می‌سازد.
- گزینهٔ (۴): با قرارگیری گردهٔ رسیده بر روی کلاله، یاختهٔ رویشی رشد ابعادی پیدا می‌کند و لولهٔ گرده را می‌سازد. لولهٔ گرده از درون منفذ گرده رسیده خارج و به درون مادگی وارد می‌شود.



کدام مورد، برای تکمیل عبارت زیر مناسب است؟

- «در درخت هلو (با یاخته‌های دیپلوئید) به نوعی وجه یاخته تخم اصلی ایجاد شده در پی لقاح مضاعف با یاخته تخم ضمیمه محسوب می‌شود.»
- الف) تماس داشتن با یاخته‌های کیسه رویانی در ابتدای تشکیل شدن - تمایز
ب) شروع تقسیمات میتوزی در پایین‌ترین بخش کیسه رویانی - تمایز
ج) تولید مولکول‌های زیستی در بخش حاصل از آن‌ها - تشابه
د) ایجاد شدن در پی ادغام یاخته‌های جنسی - تشابه

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

پاسخ: گزینه ۲

زیرمبحث: فصل ۸ - گفتار ۲ - تشکیل یافته تخم

موارد «ب» و «ج» به درستی بیان شده‌اند.

بررسی همه موارد:

الف) طبق شکل ۹ فصل ۸ زیست‌شناسی (۲)، هردو یاخته تخم اصلی و ضمیمه در ابتدای تشکیل شدن در کیسه رویانی، با سایر یاخته‌های کیسه رویانی تماس دارند.

ب) براساس شکل ۹ فصل ۸ زیست‌شناسی (۲)، یاخته تخم اصلی در زیر یاخته تخم ضمیمه تشکیل می‌شود؛ پس تقسیمات میتوزی اولیه تخم اصلی در بخش پایینی کیسه رویانی انجام می‌شود.

ج) یاخته تخم ضمیمه با تولید و ذخیره مولکول‌های زیستی درون خود می‌تواند ذخایر لازم برای رشد روپان را فراهم کند. توجه کنید یاخته تخم اصلی نیز درون خود اندامک‌های مختلف مانند ریبوزوم و شبکه آندوپلاسمی دارد و می‌تواند مولکول‌های زیستی مختلفی از جمله پروتئین‌ها و لیپیدها را تولید کند.

همه یاخته‌های زنده که دارای ساختارهایی مثل رناتن‌ها و آنزیم‌های مختلف هستند می‌توانند به نوعی مولکول‌های زیستی را تولید کنند اما این تولید مولکول‌های زیستی به معنی تولیدکننده بودن یاخته‌ها (جانداران) نیست. تولیدکننده بودن یعنی جاندار (یاخته) بتواند با استفاده از CO_2 محیط، قند بسازد یعنی تبدیل ماده معدنی به آلی نه این‌که از مولکول‌های آلی (مثل آمینواسیدها) مولکول‌های آلی دیگری (مثل پروتئین‌ها) بسازد.

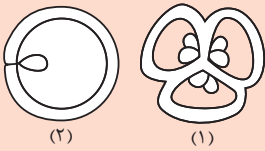
د) یاخته تخم اصلی از ادغام شدن دو یاخته جنسی اسپرم و تخم‌زا ایجاد شده است؛ اما یاخته تخم ضمیمه از ادغام شدن اسپرم و یاخته دوهسته‌ای ایجاد می‌شود. یاخته دو هسته‌ای گامت محسوب نمی‌شود.

پاسخ خیلی تشریحی ✓

گول‌نخوری ✗

کدام گزینه، برای تکمیل عبارت زیر مناسب است؟

«با توجه به شکل‌های زیر، می‌توان گفت میوه از تمایز شکل ایجاد می‌شود و همواره»



- (۱) پرتقال - (۲) - دارای چندین دانه تمایز یافته از تخمک‌های درون آن‌ها است
 (۲) هلو - (۱) - برخی ترکیبات شیره پرورده را، در دیواره تخمدان ذخیره می‌کند
 (۳) فلفل دلمه‌ای - (۱) - دربی لقاح یک یاخته اسپرم و تخم‌زا در مادگی ایجاد می‌شود
 (۴) سیب - (۲) - تمایز یک تخمک منجر به شکل‌گیری دانه در قسمت میانی تخمدان می‌شود

پاسخ: گزینه ۲

زیرمبحث: فصل ۸ - گفتار ۳ - تشکیل میوه و دانه

میوه و انواع آن:

دستی Box

تعریف	میوه از رشد و نمو تخمدان یا بخش‌هایی دیگر تشکیل می‌شود.
منشأ ایجاد	حقیقی از رشد و نمو تخمدان ایجاد می‌شود. مثل پرتقال، کدو، خیار و فلفل دلمه‌ای
	کاذب از رشد بخش‌هایی دیگر مثلن میوه سیب از رشد نهج ایجاد می‌شود.
انواع از نظر وجود دانه	دانه‌دار لقاح انجام می‌گیرد و دانه‌های طبیعی شکل می‌گیرد.
	بدون دانه (۱) اصلن لقاحی در کار نیست و با استفاده از هورمون‌های گیاهی میوه تولید می‌شود. مثل پرتقال بدون دانه (۲) لقاح انجام می‌شود. ولی دانه‌های ریز و ناری شکل می‌گیرد. مثل موز بدون دانه
حفظ دانه	میوه‌های نارس معمولن مزه ناخوشایندی دارند ← حفظ دانه‌های نارس تا زمان رسیدگی میوه از خورده شدن به وسیله جانوران
نقش پراکنش دانه	<ul style="list-style-type: none"> بعضی میوه‌ها به پیکر جانوران می‌چسبند و با آن‌ها جابه‌جا می‌شوند. باد و آب نیز میوه‌ها و دانه‌ها را جابه‌جا می‌کنند. خورده شدن میوه‌های رسیده توسط جانوران؛ البته پوسته بعضی دانه‌ها چنان سخت و محکم است که حتی در برابر شیره‌های گوارشی جانوران سالم می‌مانند.

شکل‌های (۱) و (۲) به ترتیب مربوط به گل‌های چندبرچهای و تک‌برچهای است. هلو نوعی میوه حقیقی و ایجادشده از یک گل تک‌برچهای است. در هلو، تخمک به دانه و تخمدان به بخش گوشتی میوه تبدیل می‌شود (چراکه میوه هلو، حاصل رشد تخمدان است). در واقع ترکیبات شیره پرورده در یاخته‌های دیواره تخمدان ذخیره می‌شوند.
 بررسی سایر گزینه‌ها:

پاسخ خیلی تشریحی ✓

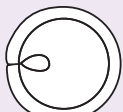
گزینه (۱): پرتقال نوعی میوه حقیقی است که از یک مادگی چندبرچهای ایجاد شده است و درون هر برچه امکان مشاهده حداقل یک تخمک وجود دارد؛ اما توجه کنید که برخی پرتقال‌ها بدون دانه هستند پس لقاح اسپرم و تخم‌زا در آن‌ها صورت نمی‌گیرد و تخمک پس از مدتی از بین می‌رود.

گزینه (۳): فلفل دلمه‌ای نوعی میوه حقیقی است که از گلی با مادگی چندبرچهای ایجاد شده است. طبق شکل فعالیت ۷ در فصل ۸ کتاب درسی، مشخص است که درون هر برچه فلفل دلمه‌ای، چندین دانه (تشکیل شده از تخمک) مشاهده می‌شود. پس چندین لقاح بین اسپرم‌ها و تخم‌زها درون آن رخ داده است.

گزینه (۴): دقت کنید سیب نوعی میوه کاذب است. در میوه سیب، تخمدانی مشاهده می‌شود که ممکن است درون آن چندین تخمک و دانه مشاهده شود، پس ممکن است ساختار ۱ باشد نه ۲.

با توجه به شکل (۱) و (۲) که به ترتیب به گل‌های شماره ۱ و ۲ تعلق دارد، کدام عبارت زیر صحیح است؟

(سؤال ۲۳ کنکور تهرنی ۱۴۰۳ - نوبت اول)



شکل (۱)



شکل (۲)

(۱) در گل ۱ و ۲، تعداد برچه‌ها، بیش از تعداد فضای خالی درون مادگی است.

(۲) گل ۲ نسبت به گل ۱، تعداد کلالة کم‌تری دارد.

(۳) در گل ۱ و ۲، به تعداد یکسان تخمک وجود دارد.

(۴) گل ۲ نسبت به گل ۱، تعداد خامه بیشتری دارد.

طبق کتاب درسی، جانوران بالغی که لقاح گامت‌های نر و ماده آن‌ها، در خارج از بدن جانور انجام می‌شود.....

- (۱) همهٔ - دارای اندام(های) مؤثر در انجام تولیدمثل در بدن خود می‌باشند ← **جانوران دارای لقاح خارجی**
- (۲) فقط بعضی از - توسط یک یاخته یا بخشی از آن به محرک‌های محیطی پاسخ می‌دهند
- (۳) همهٔ - به کمک آزادسازی فرومون‌ها، گامت‌ها را به صورت هم‌زمان به درون آب وارد می‌کنند
- (۴) فقط بعضی از - دارای اساس تولیدمثلی مشابهی با زنبور دیپلوئید واجد توانایی تولیدمثل می‌باشند

پاسخ: گزینهٔ ۱

زیرمبحث: فصل ۷- گفتار ۴ - تولیدمثل در جانوران

مقایسهٔ انواع لقاح:

دکتر Box

ویژگی	لقاح خارجی	لقاح داخلی
محل انجام لقاح	آب	درون بدن یکی از والدین (معمولاً درون بدن جنس ماده)
در کدام جانداران رخ می‌دهد؟	بسیاری از ماهی‌ها + دوزیستان + بعضی از بی‌مهرگان آبی	در جانوران خشکی زی + بعضی از جانوران آبی (مثلن اسبک‌ماهی)
تعداد گامت تولیدشده	هر دو جنس گامت‌های زیاد تولید می‌کنند.	جنس نر می‌تواند تعداد زیادی گامت تولید کند.
ویژگی تخمک	دارای دیواره‌ای ژله‌ای و چسبناک	ژله‌ای و شفاف
وجود دستگاه تولیدمثلی	✓	✓
اندام تخصص‌یافته برای لقاح	✗	✓
وجود محیط مایع برای لقاح لازم است؟	✓	✓
چسبیدن تخم‌ها به یکدیگر	✓	✗
اندوختهٔ تخمک	کم	می‌تواند کم (مثلن در پستانداران) و یا زیاد (مثلن در پرندگان) باشد.

منظور صورت سؤال، جانوران واجد لقاح خارجی است که گامت‌های نر و ماده را به درون آب آزاد می‌کنند و لقاح درون آب صورت می‌گیرد. می‌دانیم که در پیکر این جانوران، حداقل بخش‌هایی وجود دارد که توانایی تولید گامت‌ها را دارند، پس این‌ها هم اندام‌هایی دارند که به نوعی در تولیدمثل مؤثر هستند.

جانوران دارای لقاح خارجی، فاقد اندام‌های تخصص‌یافته برای لقاح هستند نه این‌که اندام‌های مؤثر در تولیدمثل نداشته باشند.

بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینهٔ (۲): همهٔ جانوران توانایی پاسخ به محرک‌های محیطی را به عنوان یکی از ویژگی‌های حیات دارند. پاسخ به محرک‌های محیطی نیز به کمک گیرنده‌های حسی (یک یاخته یا بخشی از یک یاخته) انجام می‌شود.

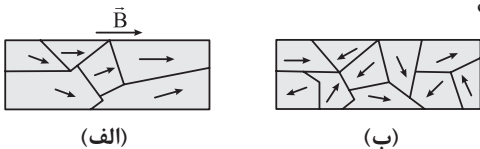
گزینهٔ (۳): همهٔ جانوران واجد لقاح خارجی، با کمک عواملی، هم‌زمان گامت‌ها را به درون آب آزاد می‌کنند تا احتمال لقاح بیشتر شود؛ اما توجه کنید که فقط برخی از آن‌ها توانایی آزادکردن مواد شیمیایی مثل فرومون‌ها را برای این کار دارند. عواملی مثل دمای محیط، طول روز و مواد شیمیایی در این زمینه نقش دارند.

گزینهٔ (۴): طبق متن کتاب درسی، اساس تولیدمثل جنسی در همهٔ جانوران مشابه است، پس جانورانی که لقاح خارجی دارند اساس تولیدمثل مشابهی با جانوران دارای لقاح داخلی یا بکرزایی (مثل زنبور عسل ملکه) دارند یعنی هر دو گامت تولید می‌کنند و لقاح بین گامت‌ها منجر به تشکیل زاده‌های جدید می‌شود؛ تفاوت در چگونگی انجام مراحل این تولیدمثل است.

پاسخ خیلی تشریحی ✓

گول نخوری ✗

شکل (الف) یک ماده مغناطیسی را درون میدان خارجی \vec{B} نشان می‌دهد. شکل (ب) همان ماده را پس از حذف میدان \vec{B} نشان می‌دهد. نوع این ماده مغناطیسی کدام است؟



(الف)

(ب)

(۲) فرومغناطیس سخت

(۴) پارامغناطیس

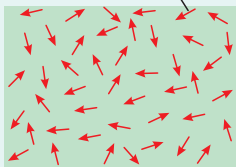
(۱) فرومغناطیس نرم

(۳) دیامغناطیس

پاسخ: گزینه ۱

درس Box

هر ذره سازنده مواد پارامغناطیسی یک آهنربای میکروسکوپی است.



ماد از نظر مغناطیسی به صورت زیر طبقه‌بندی می‌شوند:

الف) پارامغناطیس:

این مواد ذاتاً خاصیت مغناطیسی دارند.

اگر در میدان مغناطیسی قوی قرار گیرند، خاصیت مغناطیسی موقت و ضعیفی پیدا می‌کند.
مثال: اورانیوم، پلاتین، آلومینیم، سدیم، اکسیژن و اکسید نیتروژن

ب) دیامغناطیس:

به طور ذاتی خاصیت مغناطیسی ندارند.

اگر در میدان مغناطیسی خارجی قرار گیرند، برخلاف مواد پارامغناطیسی و فرومغناطیسی، دو قطبی‌های مغناطیسی در خلاف جهت میدان مغناطیسی القا می‌شوند.

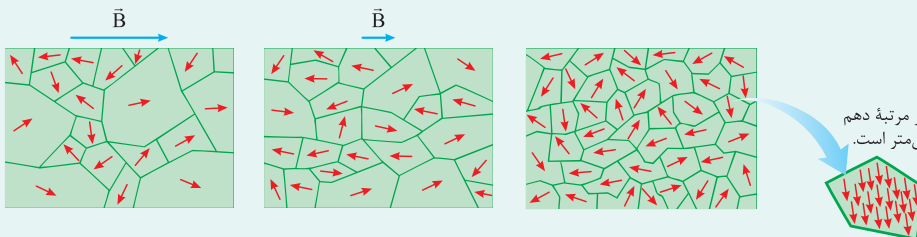
مثال: مس، نقره، سرب، بیسموت

پ) فرومغناطیس:

ذرات تشکیل دهنده این مواد ذاتاً خاصیت مغناطیسی دارند.

دارای حوزه مغناطیسی است.

حوزه‌های مغناطیسی همسو با میدان خارجی رشد می‌کنند.



ابعاد حوزه‌ها از مرتبه دهم تا هزارم میلی‌متر است.

مواد فرومغناطیسی نرم: حوزه‌های مغناطیسی این مواد در حضور میدان مغناطیسی خارجی به سهولت تغییر می‌کند و ماده به سادگی آهنربا می‌شود و با حذف میدان خارجی نیز خاصیت آهنربایی خود را به راحتی از دست می‌دهد.

مواد فرومغناطیسی سخت: به سختی آهنربا می‌شوند، یعنی در حضور میدان مغناطیسی خارجی، حجم حوزه‌ها در آن‌ها به سختی تغییر می‌کند و پس از حذف میدان خارجی، تا مدت‌زمان زیادی، تقریباً خاصیت آهنربایی خود را حفظ می‌کند.

فرومغناطیس سخت	و	مثال فرومغناطیسی نرم
↓		↓
فولاد و آلیاژهای آهن، نیکل و کبالت		آهن، کبالت، نیکل خالص

طبق درس‌باکس، این ماده، فرومغناطیس نرم است چون حوزه مغناطیسی دارد و با حذف میدان مغناطیسی خارجی، جهت حوزه‌ها تغییر کرده است.

پاسخ خیلی تشریحی ✓

۲۷ اگر یک میله فولادی و یک میله آلومینیومی در میدان مغناطیسی خارجی قوی قرار گیرند، به ترتیب چه نوع خاصیت مغناطیسی پیدا می‌کنند؟

- (۲) دائمی قوی، موقت ضعیف
(۴) موقت قوی، دائمی ضعیف

- (۱) دائمی قوی، دائمی ضعیف
(۳) موقت قوی، موقت ضعیف

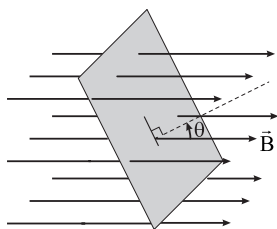
پاسخ: گزینه ۲

فولاد جزء مواد فرومغناطیسی سخت است که در حضور میدان مغناطیسی خارجی قوی به آهنربای قوی تبدیل می‌شود و تا مدت‌زمان زیادی خاصیت آهنربایی خود را حفظ می‌کند. آلومینیم جزء مواد پارامغناطیسی است که اگر در میدان مغناطیسی قوی قرار گیرند، خاصیت مغناطیسی موقت و ضعیفی پیدا می‌کند.

پاسخ خیلی تشریحی ✓

۲۸ در شکل زیر، میدان مغناطیسی یکنواخت $B = 500 \text{ G}$ از درون قاب مستطیل‌شکلی در حال عبور است. اگر شار مغناطیسی عبوری از قاب برابر با $2/4 \text{ mWb}$ و $\theta = 37^\circ$ باشد، مساحت قاب چند سانتی‌متر مربع است؟

$$(\cos 37^\circ = 0.8)$$



(۱) ۶۰

(۲) ۴۰

(۳) ۶۰۰

(۴) ۴۰۰

پاسخ: گزینه ۲

داده‌های سؤال را برحسب یکاهای SI در رابطه $\Phi = BA \cos \theta$ جای‌گذاری کنید.

Hint

شار مغناطیسی کمیتی نرده‌ای است که به صورت زیر محاسبه می‌شود:

درس‌Box

میدان مغناطیسی (T)

$$\Phi = BA \cos \theta \rightarrow \text{زاویه بین نیم‌خط عمود بر صفحه با بردار میدان مغناطیسی}$$

مساحت

شار مغناطیسی (Wb)

(m²)

داده‌های مسئله را برحسب یکاهای SI در رابطه شار مغناطیسی جای‌گذاری می‌کنیم:

پاسخ خیلی تشریحی ✓

$$\Phi = BA \cos \theta \quad \frac{B=500 \text{ G}=5 \times 10^{-2} \text{ T}}{\Phi=2/4 \text{ mWb}=2/4 \times 10^{-3} \text{ Wb}} \rightarrow 2/4 \times 10^{-3} = 5 \times 10^{-2} \times A \times \cos 37^\circ$$

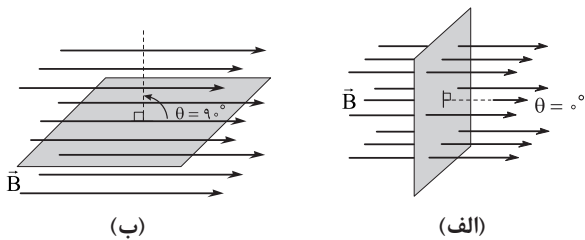
$$\Rightarrow A = \frac{2/4 \times 10^{-3}}{5 \times 10^{-2} \times 0.8} = 6 \times 10^{-2} \text{ m}^2 \times 10^4 = 600 \text{ cm}^2$$

تبدیل m² به cm²

اگر به یکاهای داده‌شده و یکای خواسته‌شده توجه نکنی، توی دام گزینه (۱) می‌افتی.

گول نخوری ✗

مطابق شکل‌های زیر، حلقهٔ رسانای مربع‌شکلی به ضلع ۲۰ cm در میدان مغناطیسی یکنواخت $B = ۳۰۰\text{ G}$ قرار دارد. اگر در مدت‌زمان Δt که وضعیت حلقه از حالت (الف) به حالت (ب) می‌رسد، بزرگی آهنگ تغییر شار مغناطیسی عبوری از حلقه برابر با $۰/۲\text{ Wb/s}$ باشد، Δt چند میلی‌ثانیه است؟



۶۰ (۴)

۳۰ (۳)

۶ (۲)

۳ (۱)

پاسخ: گزینهٔ ۲

ابتدا به کمک رابطهٔ $\Delta\Phi = BA(\cos\theta_f - \cos\theta_i)$ ، تغییرات شار مغناطیسی را محاسبه کنید، سپس با توجه به این که بزرگی آهنگ تغییر شار مغناطیسی یعنی $\frac{|\Delta\Phi|}{\Delta t}$ را داریم، Δt را به دست آورید.

Hint

پاسخ خیلی تشریحی ✓

گام اول: تغییرات شار مغناطیسی را به دست می‌آوریم:

$$\Delta\Phi = \Phi_f - \Phi_i = BA \cos\theta_f - BA \cos\theta_i = BA(\cos\theta_f - \cos\theta_i)$$

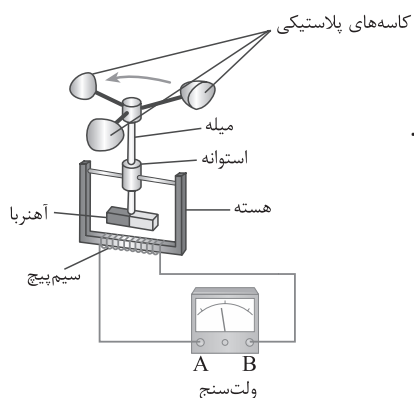
$$\frac{B=۳۰۰\text{ G}=۳۰۰\times 10^{-4}\text{ T}, \theta_i=0^\circ}{A=(۲۰)^2\text{ cm}^2=۴۰۰\times 10^{-4}\text{ m}^2, \theta_f=90^\circ} \rightarrow \Delta\Phi = ۳\times 10^{-2} \times ۴\times 10^{-2} (\cos 90^\circ - \cos 0^\circ)$$

$$\Rightarrow \Delta\Phi = -۱۲\times 10^{-4}\text{ Wb} \Rightarrow |\Delta\Phi| = ۱۲\times 10^{-4}\text{ Wb}$$

گام دوم: بزرگی آهنگ تغییر شار مغناطیسی یعنی $\frac{|\Delta\Phi|}{\Delta t}$ ، پس:

$$\frac{|\Delta\Phi|}{\Delta t} = ۰/۲ \Rightarrow \frac{۱۲\times 10^{-4}}{\Delta t} = ۰/۲ \Rightarrow \Delta t = ۶\times 10^{-3}\text{ s} = ۶\text{ ms}$$

۳۰ شکل زیر ساختار یک بادسنج را نشان می‌دهد. دربارهٔ این بادسنج چه تعداد از موارد زیر درست است؟



الف) این بادسنج براساس قانون القای فاراده کار می‌کند.

ب) با افزایش تندی باد، عددی که ولت‌سنج نشان می‌دهد، افزایش می‌یابد.

پ) با افزایش تعداد دور سیم پیچ، دقت اندازه‌گیری بادسنج افزایش می‌یابد.

(۱) صفر

(۲) ۱

(۳) ۲

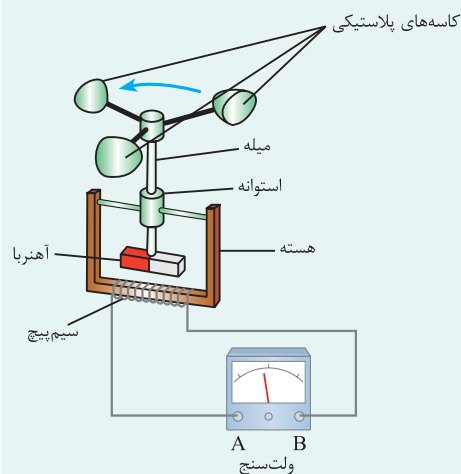
(۴) ۳

پاسخ: گزینه ۴

درس‌ی Box

اساس کار بادسنج براساس قانون القای الکترومغناطیسی است. به این صورت که وزش باد، باعث چرخش کاسه‌های پلاستیکی می‌شود

و با چرخش کاسه‌ها و میله، آهنربا نیز می‌چرخد؛ چرخش آهنربا باعث تغییر شار مغناطیسی و ایجاد نیروی محرکه القایی می‌شود.



با هر نیم‌دور چرخش آهنربا، شار مغناطیسی عبوری از

سیم پیچ به یک مقدار معین می‌رسد و ولت‌سنج، اندازه

نیروی محرکه القایی را نشان می‌دهد. با افزایش تندی باد،

آهنربا در زمان کوتاه‌تری نیم‌دور می‌چرخد و طبق رابطه

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

و در نتیجه اندازه نیروی محرکه القایی افزایش می‌یابد.

هم‌چنین طبق رابطه $\varepsilon = -N \frac{\Delta\Phi}{\Delta t}$ ، افزایش تعداد

دور سیم پیچ (افزایش N) باعث افزایش دقت اندازه‌گیری

بادسنج می‌شود.

طبق درس باکس، هر سه عبارت در رابطه با بادسنج، درست بیان شده است.

پاسخ خیلی تشریحی ✓

شار مغناطیسی گذرنده از پیچه مسطحی در مدت یک دقیقه، 45 Wb / افزایش می‌یابد. اگر در این مدت بزرگی نیروی محرکه القایی متوسط در پیچه برابر با 3 V باشد، تعداد دورهای این پیچه کدام است؟

- (۱) ۲۰
(۲) ۴۰
(۳) ۲۰۰
(۴) ۴۰۰

پاسخ: گزینه ۴

اطلاعات مسئله را در رابطه $|\varepsilon_{av}| = -N \frac{\Delta\Phi}{\Delta t}$ جای گذاری کنید تا تعداد دور پیچه (N) را به دست آورید.

Hint

طبق قانون القای الکترومغناطیسی فاراده، با تغییر شار مغناطیسی عبوری از حلقه، نیروی محرکه‌ای در حلقه القا می‌شود، اندازه نیروی محرکه القایی از رابطه زیر محاسبه می‌شود:

درس Box

نیروی محرکه القایی (V)

$$|\varepsilon_{av}| = -N \frac{\Delta\Phi}{\Delta t} \Rightarrow \begin{cases} |\varepsilon_{av}| = -NAB \left(\frac{\cos\theta_2 - \cos\theta_1}{\Delta t} \right) & : A \text{ و } B \text{ ثابت و } \theta \text{ تغییر کند} \\ |\varepsilon_{av}| = -NA \cos\theta \left(\frac{\Delta B}{\Delta t} \right) & : A \text{ و } \theta \text{ ثابت و } B \text{ تغییر کند} \\ |\varepsilon_{av}| = -NB \cos\theta \left(\frac{\Delta A}{\Delta t} \right) & : B \text{ و } \theta \text{ ثابت و } A \text{ تغییر کند} \end{cases}$$

↑ تعداد حلقه
↓ آهنگ تغییر شار مغناطیسی (Wb/s)

کافی است داده‌ها را در رابطه نیروی محرکه القایی متوسط پیچه جای گذاری کنید:

پاسخ خیلی تشریحی ✓

$$|\varepsilon_{av}| = -N \frac{\Delta\Phi}{\Delta t} \xrightarrow{\varepsilon_{av}=3 \text{ V}, \Delta\Phi=45 \text{ Wb}, \Delta t=1 \text{ min}=60 \text{ s}} 3 = N \times \frac{45}{60} \Rightarrow N = 400$$

۳۲

معادله شار مغناطیسی عبوری از یک پیچه که شامل ۵۰ حلقه است، بر حسب زمان در SI به صورت $\Phi = 2t^2 + 1$ است.

بزرگی نیروی محرکه القایی متوسط در پیچه در بازه زمانی $t_1 = 1\text{ s}$ تا $t_2 = 3\text{ s}$ چند ولت است؟

۳۰۰ (۲)

۲۰۰ (۱)

۵۰۰ (۴)

۴۰۰ (۳)

پاسخ: گزینه ۲

ابتدا شار مغناطیسی عبوری از پیچه را در $t_1 = 1\text{ s}$ و $t_2 = 3\text{ s}$ به دست آورید و سپس طبق رابطه $\varepsilon_{av} = -N \frac{\Delta\Phi}{\Delta t}$ بزرگی نیروی محرکه القایی متوسط را محاسبه کنید.

Hint

گام اول: شار مغناطیسی عبوری از پیچه را در لحظات $t_1 = 1\text{ s}$ و $t_2 = 3\text{ s}$ به دست می آوریم:

پاسخ خیلی تشریحی ✓

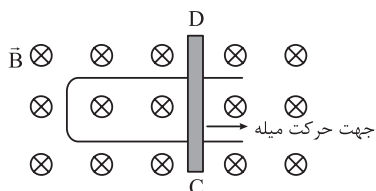
$$\Phi = 2t^2 + 1 \Rightarrow \begin{cases} t_1 = 1\text{ s} \Rightarrow \Phi_1 = 2(1)^2 + 1 = 3\text{ Wb} \\ t_2 = 3\text{ s} \Rightarrow \Phi_2 = 2(3)^2 + 1 = 19\text{ Wb} \end{cases}$$

گام دوم: به کمک رابطه نیروی محرکه القایی متوسط داریم:

$$\varepsilon_{av} = \left| -N \frac{\Delta\Phi}{\Delta t} \right| = \left| -50 \times \frac{19 - 3}{3 - 1} \right| = 400\text{ V}$$



شکل زیر رسانای U شکلی با مقاومت الکتریکی ناچیز را در میدان مغناطیسی یکنواخت $B = 0.25 \text{ T}$ نشان می‌دهد. میله با مقاومت الکتریکی 5Ω با تندی ثابت در حال حرکت است. اگر جریان القایی در میله برابر با 2 mA باشد، آهنگ افزایش سطح رسانای U شکل چند سانتی‌متر مربع بر ثانیه است؟



۴۰۰ (۱)

۴۰ (۲)

۲۰۰ (۳)

۲۰ (۴)

پاسخ: گزینه ۱

پاسخ خیلی تشریحی ✓ با کمک روابط $\varepsilon_{av} = -NB \cos \theta \frac{\Delta A}{\Delta t}$ و $I_{av} = \frac{\varepsilon_{av}}{R}$ داریم:

$$I_{av} = \left| -\frac{NB \cos \theta}{R} \times \frac{\Delta A}{\Delta t} \right| \xrightarrow{N=1, B=0.25 \text{ T}, \theta=0^\circ} \xrightarrow{R=5 \Omega, I=2 \text{ mA}=2 \times 10^{-2} \text{ A}} 2 \times 10^{-2} = \frac{1 \times 0.25 \times \cos 0^\circ}{5} \times \frac{\Delta A}{\Delta t}$$

$$\Rightarrow \frac{\Delta A}{\Delta t} = 4 \times 10^{-2} \text{ m}^2 / \text{s} \times \underbrace{10^4}_{\text{تبدیل m}^2 \text{ به cm}^2} = 400 \text{ cm}^2 / \text{s}$$

۳۴

پیچهای شامل ۲۰۰ دور سیم که مساحت هر حلقه آن 50 cm^2 است، عمود بر میدان مغناطیسی یکنواختی به بزرگی 4 T قرار دارد. در مدت 20 ms ، اندازه میدان مغناطیسی را چند درصد کاهش دهیم تا بزرگی نیروی محرکه القایی در حلقه برابر با 16 V شود؟

۸۰ (۴)

۶۰ (۳)

۴۰ (۲)

۲۰ (۱)

پاسخ: گزینه ۴

ابتدا به کمک رابطه $\varepsilon_{av} = \left| -NA \cos \theta \left(\frac{\Delta B}{\Delta t} \right) \right|$ ، بزرگی تغییرات میدان مغناطیسی را به دست آورید و سپس طبق رابطه $\frac{\Delta B}{B_1} \times 100$ درصد تغییرات میدان مغناطیسی را محاسبه کنید.

Hint

گام اول: تغییر میدان مغناطیسی عامل تغییر شار مغناطیسی و ایجاد نیروی محرکه القایی است، پس از رابطه زیر استفاده می‌کنیم: پاسخ خیلی تشریحی ✓

$$\varepsilon_{av} = \left| -NA \cos \theta \left(\frac{\Delta B}{\Delta t} \right) \right| \Rightarrow 16 = \left| -200 \times 50 \times 10^{-4} \times \cos 0 \times \left(\frac{\Delta B}{20 \times 10^{-3}} \right) \right|$$

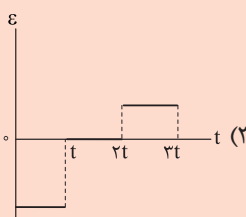
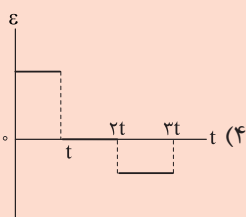
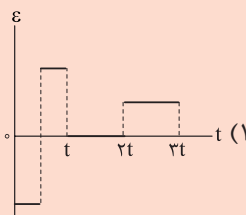
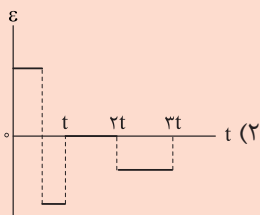
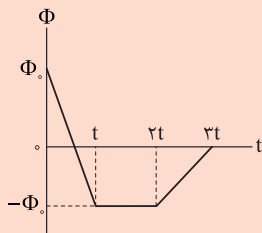
$$\Rightarrow |\Delta B| = \frac{16 \times 2 \times 10^{-2}}{10^4 \times 10^{-4} \times 1} = 0.32 \text{ T}$$

گام دوم: درصد تغییرات میدان مغناطیسی برابر است با:

$$\frac{|\Delta B|}{B_1} \times 100 = \frac{0.32}{0.4} \times 100 = 80$$



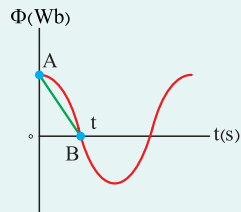
نمودار تغییرات شار مغناطیسی در یک مدار بسته بر حسب زمان، به شکل زیر است. نمودار نیروی محرکه القایی در مدار بر حسب زمان، به کدام شکل است؟



پاسخ: گزینه ۴

درس Box

در نمودار $\Phi - t$ ، شیب خط واصل بین دو نقطه، آهنگ تغییرات شار مغناطیسی را بیان می‌کند. مثلاً در نمودار زیر داریم:



$$\varepsilon_{av} = -N \frac{\Delta\Phi}{\Delta t} \xrightarrow{\text{در بازه زمانی صفر تا } t} \varepsilon_{av} = -N \times (\text{شیب خط } AB)$$

علامت منفی در رابطه بالا نشان می‌دهد که اگر آهنگ تغییرات شار مغناطیسی مثبت باشد (شار مغناطیسی در حال افزایش باشد)، نیروی محرکه القایی منفی می‌شود و برعکس.

پاسخ خیلی تشریحی ✓

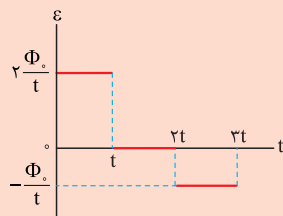
در هر بازه زمانی به کمک رابطه $\varepsilon = -N \frac{\Delta\Phi}{\Delta t}$ ، نیروی محرکه القایی را به دست می‌آوریم:

$$\varepsilon_1 = -\frac{-\Phi_0 - \Phi_0}{t} = \frac{2\Phi_0}{t} \quad \text{بازه زمانی } (0, t):$$

$$\varepsilon_2 = -\frac{-\Phi_0 - (-\Phi_0)}{2t - t} = 0 \quad \text{بازه زمانی } (t, 2t):$$

$$\varepsilon_3 = -\frac{0 - (-\Phi_0)}{3t - 2t} = -\frac{\Phi_0}{t} \quad \text{بازه زمانی } (2t, 3t):$$

حالا طبق داده‌ها، نمودار را رسم می‌کنیم:

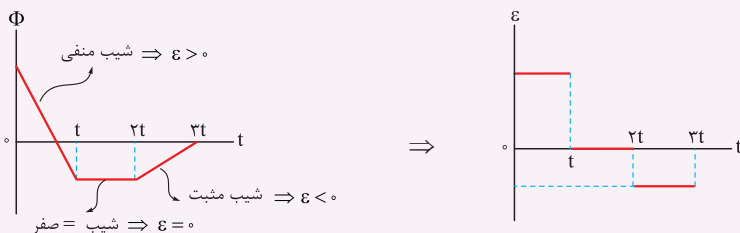


اگر حواست به منفی رابطه $\varepsilon = -N \frac{\Delta\Phi}{\Delta t}$ نباشه، توی دام گزینه (۳) می افتی.

طبق رابطه $\varepsilon = -N \frac{\Delta\Phi}{\Delta t}$ ، نیروی محرکه با قرینه شیب نمودار $\Phi - t$ رابطه دارد؛

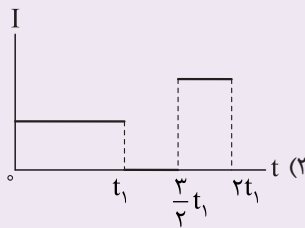
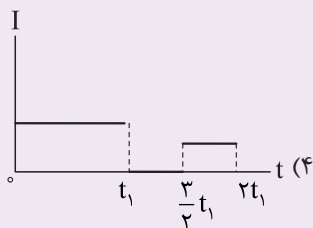
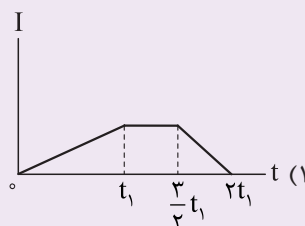
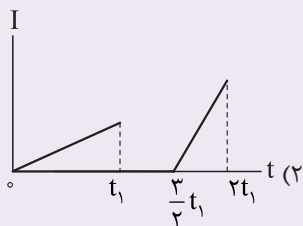
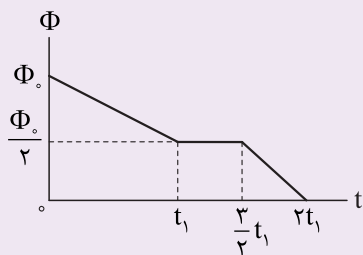
شیب نمودار $\Phi - t$

بنابراین:

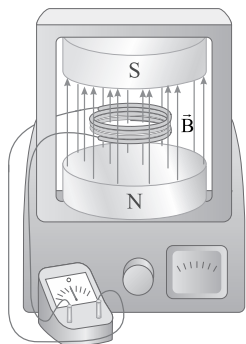


نمودار تغییرات شار مغناطیسی در یک مدار بسته مطابق شکل است. نمودار جریان القایی مدار به کدام شکل است؟

(سؤال ۷۰ کنکور ریاضی ۱۴۰۳ (قارچ از کشور))



پیچه‌ای شامل ۲۰۰ دور که مساحت هر حلقه آن 50 cm^2 است، مطابق شکل زیر بین قطب‌های یک آهنربای الکتریکی قرار گرفته است که میدان مغناطیسی یکنواخت تولید می‌کند. خط‌های میدان بر سطح پیچه عمودند. اگر میدان مغناطیسی در بازه زمانی 4 ms از $B_1 = 0.18 \text{ T}$ به $B_2 = 0.22 \text{ T}$ و در خلاف جهت میدان اولیه برسد، بزرگی نیروی محرکه القایی در پیچه چند ولت است؟



۱۰۰ (۱)

۱۰ (۲)

۲۰۰ (۳)

۲۰ (۴)

پاسخ: گزینه ۱

چون تغییر میدان مغناطیسی باعث ایجاد نیروی محرکه القایی شده، از رابطه $\varepsilon = \left| -NA \cos \theta \frac{\Delta B}{\Delta t} \right|$ ، بزرگی نیروی محرکه القایی را به دست آورید.

Hint

در این جا تغییر میدان مغناطیسی باعث تغییر شار و ایجاد نیروی محرکه القایی شده است، پس:

پاسخ خیلی تشریحی ✓

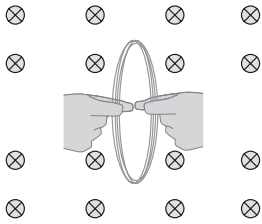
$$\varepsilon = \left| -N \frac{\Delta \Phi}{\Delta t} \right| = \left| -NA \cos \theta \frac{\Delta B}{\Delta t} \right|$$

$$\frac{N=200, A=50 \text{ cm}^2=50 \times 10^{-4} \text{ m}^2, \theta=0}{B_1=0.18 \text{ T}, B_2=0.22 \text{ T}, \Delta t=4 \text{ ms}=4 \times 10^{-3} \text{ s}} \rightarrow \varepsilon = \left| -200 \times 50 \times 10^{-4} \times 1 \times \frac{(0.22 - 0.18)}{4 \times 10^{-3}} \right| = 100 \text{ V}$$

جهت میدان مغناطیسی B_2 در خلاف جهت میدان مغناطیسی B_1 است. اگر به این اطلاعات توجه نکنی و فقط اندازه B_1 و B_2 رو از هم کم کنی ($\Delta B = 0.22 - 0.18$) توی دام گزینه ۲ می‌افتی.

گول نخوری ✗

مطابق شکل زیر، حلقهٔ رسانای منعطفی عمود بر میدان مغناطیسی یکنواخت درون سویی قرار دارد. در بازهٔ زمانی Δt ، مساحت حلقه را ۲۵ درصد افزایش می‌دهیم. در همین مدت، بزرگی میدان مغناطیسی چند درصد و چگونه تغییر کند تا نیروی محرکهٔ القایی متوسط در حلقه برابر صفر شود؟



(۱) ۲۵، افزایش یابد.

(۲) ۲۵، کاهش یابد.

(۳) ۲۰، افزایش یابد.

(۴) ۲۰، کاهش یابد.

پاسخ: گزینهٔ ۴

Hint

با توجه به این که نیروی محرکهٔ القایی متوسط صفر است، شار مغناطیسی تغییر نکرده، یعنی $\frac{\Phi_2}{\Phi_1} = 1$ است، پس رابطهٔ شار را به صورت نسبتی بنویسید تا تغییرات میدان مغناطیسی را به دست آورید و سپس درصد تغییرات آن را محاسبه کنید.

گام اول: برای این که نیروی محرکهٔ القایی متوسط در حلقه برابر با صفر باشد طبق رابطهٔ $\varepsilon_{av} = -N \frac{\Delta\Phi}{\Delta t}$ ، تغییرات شار مغناطیسی باید برابر با صفر شود، یعنی:

$$\Delta\Phi = 0 \Rightarrow \Phi_2 - \Phi_1 = 0 \Rightarrow \Phi_2 = \Phi_1 \Rightarrow \frac{\Phi_2}{\Phi_1} = 1$$

گام دوم: رابطهٔ شار مغناطیسی را به صورت نسبتی می‌نویسیم تا تغییرات میدان مغناطیسی را به دست آوریم:

$$\Phi = BA \cos\theta \Rightarrow \frac{\Phi_2}{\Phi_1} = \frac{B_2}{B_1} \times \frac{A_2}{A_1} \times \frac{\cos\theta}{\cos\theta} \xrightarrow{A_2 = A_1 + 25A_1 = 125A_1} 1 = \frac{B_2}{B_1} \times \frac{125A_1}{A_1} \Rightarrow \frac{B_2}{B_1} = \frac{4}{5} \Rightarrow B_2 = \frac{4}{5}B_1$$

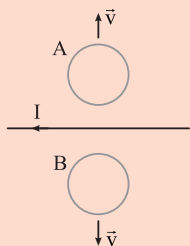
گام سوم: درصد تغییرات میدان مغناطیسی را حساب می‌کنیم:

$$\text{درصد تغییرات میدان مغناطیسی} = \frac{B_2 - B_1}{B_1} \times 100 = \frac{\frac{4}{5}B_1 - B_1}{B_1} \times 100 = -20\%$$

علامت منفی نشان‌دهندهٔ کاهش میدان مغناطیسی است.

پاسخ خیلی تشریحی

در شکل زیر، دو حلقهٔ رسانای A و B در نزدیکی یک سیم بلند حامل جریان ثابت، قرار دارند. اگر این دو حلقه در جهت‌های نشان داده شده شروع به حرکت کنند؛ جهت جریان القایی در حلقه‌های A و B به ترتیب کدام است؟



(۱) ساعتگرد، ساعتگرد

(۲) پادساعتگرد، پادساعتگرد

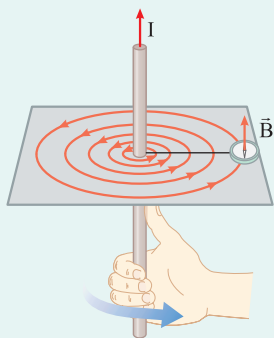
(۳) ساعتگرد، پادساعتگرد

(۴) پادساعتگرد، ساعتگرد

پاسخ: گزینهٔ ۲

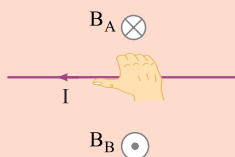
درس‌Box

(۱) یک سیم حامل جریان الکتریکی در اطراف خود میدان مغناطیسی ایجاد می‌کند که جهت این میدان به کمک قاعدهٔ دست راست مشخص می‌شود. به این صورت که اگر انگشت شست را در جهت جریان قرار دهیم، جهت خم شدن انگشتان دست راست، جهت میدان مغناطیسی اطراف سیم را نشان می‌دهد.

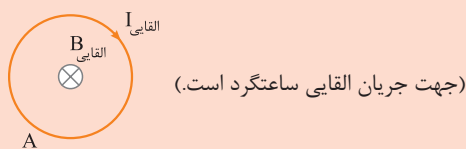


(۲) میدان مغناطیسی اطراف سیم راست با فاصله از آن رابطهٔ عکس و با اندازهٔ جریان رابطهٔ مستقیم دارد.

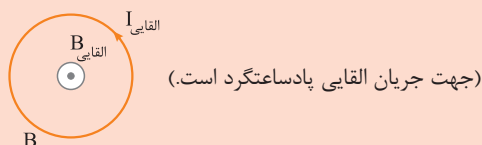
ابتدا جهت میدان مغناطیسی ناشی از سیم مستقیم را در مرکز حلقه‌ها طبق قاعدهٔ دست راست تعیین می‌کنیم:



گام اول: بررسی جهت جریان القایی در حلقهٔ A: میدان مغناطیسی ناشی از سیم مستقیم در مرکز حلقهٔ A درون سو (⊗) است و حلقه در حال دور شدن از سیم است، پس میدان مغناطیسی در مرکز حلقه کاهش می‌یابد. طبق قانون لنز، جهت میدان مغناطیسی القایی در مرکز حلقه باید هم‌جهت با میدان مغناطیسی اصلی باشد تا با کاهش شار مغناطیسی مخالفت کند، پس میدان مغناطیسی القایی هم درون سو (⊗) است. حالا جهت جریان القایی را به کمک قاعدهٔ دست راست تعیین می‌کنیم:



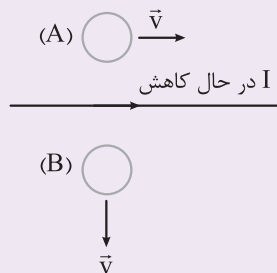
گام دوم: بررسی جهت جریان القایی در حلقهٔ B: حلقهٔ B نیز در حال دور شدن از سیم است در نتیجه با همان استدلال گام اول، در مرکز حلقهٔ B، میدان مغناطیسی ناشی از سیم مستقیم برون سو (⊙) و میدان مغناطیسی القایی هم طبق قانون لنز باید برون سو (⊙) باشد؛ بنابراین:



پاسخ خیلی تشریحی ✓

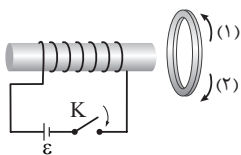
دو حلقهٔ رسانا در نزدیکی یک سیم دراز حامل جریان قرار دارند. این دو حلقه با تندی‌های یکسان ولی در جهت‌های متفاوت مطابق شکل حرکت می‌کنند. جهت جریان القایی در حلقه‌های (A) و (B) به ترتیب کدام است؟

(سؤال ۷۵ کنکور تهرمی ۱۴۰۴ (فاز از کشور))



- (۱) پادساعتگرد - ساعتگرد
- (۲) ساعتگرد - پادساعتگرد
- (۳) پادساعتگرد - پادساعتگرد
- (۴) ساعتگرد - ساعتگرد

در مدار شکل زیر با بسته شدن کلید، جهت جریان القایی در حلقه کدام است و نوع نیروی مغناطیسی بین حلقه و سیملوله چگونه است؟



سیملوله چگونه است؟

(۱) (۱)، جاذبه

(۲) (۱)، دافعه

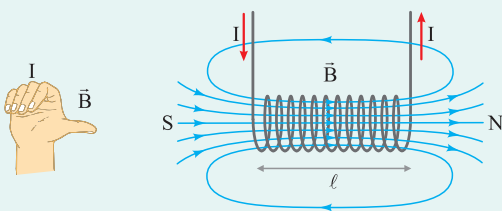
(۳) (۲)، جاذبه

(۴) (۲)، دافعه

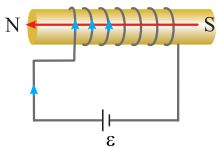
پاسخ: گزینه ۴

کرتس Box

تعیین جهت میدان مغناطیسی در داخل سیملوله: به کمک قاعده دست راست جهت میدان مغناطیسی مشخص می‌شود، به این صورت که اگر چهار انگشت دست راست را در جهت جریان قرار دهیم، انگشت شست جهت میدان درون سیملوله را نشان می‌دهد.

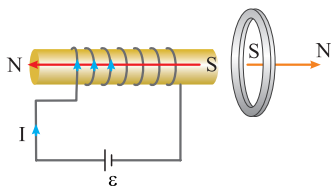


گام اول: با بستن کلید، جهت جریان و جهت میدان مغناطیسی در سیملوله را مشخص می‌کنیم:



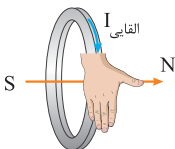
با توجه به این که جهت جریان در سیملوله مطابق شکل است، اگر چهار انگشت دست راست را در جهت جریان دور سیملوله قرار دهیم، انگشت شست جهت میدان را نشان می‌دهد به سمت چپ خواهد بود.

گام دوم: با بستن کلید، میدان مغناطیسی عبوری از حلقه افزایش می‌یابد در نتیجه طبق قانون لنز، جهت میدان در حلقه باید در جهت عکس میدان سیملوله باشد، یعنی به سمت راست؛ بنابراین نیروی مغناطیسی بین حلقه و سیملوله به خاطر قرار گرفتن دو قطب S کنار هم دافعه است.



گام سوم: کافیست جهت جریان القایی در حلقه را به کمک قاعده دست راست مشخص کنیم تا گزینه درست مشخص شود.

مطابق شکل، جهت جریان القایی در حلقه در جهت (۲) است.



۴۰

دو پیچۀ مسطح (۱) و (۲) به شعاع‌های R_1 و R_2 که از سیم‌های مشابهی ساخته شده‌اند، عمود بر یک میدان مغناطیسی یکنواخت قرار دارند. اگر این میدان مغناطیسی با آهنگ ثابتی شروع به تغییر کند، بزرگی نیروی محرکه القایی در دو پیچه یکسان خواهد بود. طول سیم سازنده پیچۀ (۱) چند برابر طول سیم سازنده پیچۀ (۲) است؟

$$\frac{R_2}{R_1} \quad (۲) \qquad \frac{R_1}{R_2} \quad (۱)$$

$$\left(\frac{R_2}{R_1}\right)^2 \quad (۴) \qquad \left(\frac{R_1}{R_2}\right)^2 \quad (۳)$$

پاسخ: گزینه ۲

رابطه نیروی محرکه القایی را برای هر پیچه نوشته و برابر هم قرار دهید، در جای‌گذاری پارامترها به این نکات توجه کنید که مساحت پیچه برابر با πR^2 و تعداد حلقه‌ها برابر با $\frac{L}{2\pi R}$ است.

گام اول: طبق صورت سؤال، با تغییر میدان مغناطیسی، بزرگی نیروی محرکه القایی در دو پیچه یکسان است، یعنی:

$$\left. \begin{aligned} \varepsilon_{av} &= \left| -N \frac{\Delta\Phi}{\Delta t} \right| = \left| -NA \cos\theta \frac{\Delta B}{\Delta t} \right| \Rightarrow N_1 A_1 \cos\theta_1 \frac{\Delta B_1}{\Delta t_1} = N_2 A_2 \cos\theta_2 \frac{\Delta B_2}{\Delta t_2} \\ \varepsilon_{av,1} &= \varepsilon_{av,2} \end{aligned} \right\}$$

$$\frac{\cos\theta_1 = \cos\theta_2 = 1}{\frac{\Delta B_1}{\Delta t_1} = \frac{\Delta B_2}{\Delta t_2}} \rightarrow N_1 A_1 = N_2 A_2$$

گام دوم: تعداد حلقه‌های پیچه برابر با طول سیم تقسیم بر محیط هر پیچه است، در نتیجه:

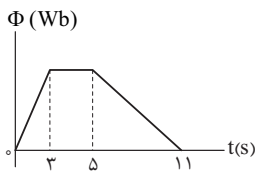
$$\Rightarrow \frac{L_1}{2\pi R_1} \times \pi R_1^2 = \frac{L_2}{2\pi R_2} \times \pi R_2^2 \Rightarrow L_1 R_1 = L_2 R_2 \Rightarrow \frac{L_1}{L_2} = \frac{R_2}{R_1}$$



Hint

پاسخ خیلی تشریحی ✓

نمودار تغییرات شار مغناطیسی گذرنده از حلقه‌ای بر حسب زمان مطابق شکل زیر است. اندازه جریان القایی در حلقه در ثانیه دوم، چند برابر اندازه جریان القایی در ثانیه هشتم است؟



۲ (۱)

$\frac{1}{2}$ (۲)

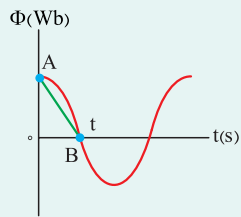
۴ (۳)

$\frac{1}{4}$ (۴)

پاسخ: گزینه ۱

درس Box

در نمودار $\Phi - t$ ، شیب خط واصل بین دو نقطه، آهنگ تغییرات شار مغناطیسی را بیان می‌کند. مثلاً در نمودار زیر داریم:



$$\varepsilon_{av} = -N \frac{\Delta\Phi}{\Delta t} \xrightarrow{\text{در بازه زمانی صفر تا } t} \varepsilon_{av} = -N(\text{شیب خط } AB)$$

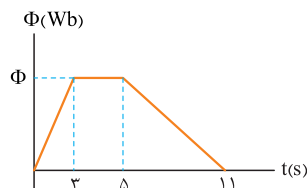
طبق رابطه $\varepsilon_{av} = -N \frac{\Delta\Phi}{\Delta t}$ و $I = \frac{\varepsilon}{R}$ داریم:

$$I = \frac{-N \Delta\Phi}{R \Delta t}$$

گام اول: با توجه به روابط $\varepsilon = -N \frac{\Delta\Phi}{\Delta t}$ و $I = \frac{\varepsilon}{R}$ داریم:

$$I = \left| \frac{-N}{R} \times \frac{\Delta\Phi}{\Delta t} \right| \quad (1)$$

می‌دانیم $\frac{\Delta\Phi}{\Delta t}$ شیب نمودار شار مغناطیسی - زمان است. سؤال جریان القایی را در ثانیه دوم یعنی بازه زمانی $t_1 = 1s$ تا $t_2 = 2s$ می‌خواهد، از آن جایی که شیب نمودار در بازه زمانی $t = 0$ تا $t' = 3s$ با شیب نمودار در بازه خواسته شده یکسان است، پس:



$$\left(\frac{\Delta\Phi}{\Delta t}\right)_{(1s, 2s)} = \left(\frac{\Delta\Phi}{\Delta t}\right)_{(0, 3s)} = \frac{\Phi - 0}{3 - 0} = \frac{\Phi}{3} \xrightarrow{(1)} I = \frac{\Phi}{3R}$$

گام دوم: ثانیه هشتم یعنی بازه زمانی $t_3 = 7s$ تا $t_4 = 8s$ ، که شیب این بازه زمانی هم با شیب نمودار در بازه زمانی $t'' = 5s$ تا $t''' = 11s$ برابر است، پس:

$$\left(\frac{\Delta\Phi}{\Delta t}\right)_{(7s, 8s)} = \left(\frac{\Delta\Phi}{\Delta t}\right)_{(5s, 11s)} = \frac{0 - \Phi}{11 - 5} = \frac{-\Phi}{6} \xrightarrow{(1)} I' = \frac{\Phi}{6R}$$

گام سوم: حالا خواسته سؤال که نسبت $\frac{I}{I'}$ است را محاسبه می‌کنیم:

$$\frac{I}{I'} = \frac{\frac{\Phi}{3R}}{\frac{\Phi}{6R}} = 2$$

۴۲ یکای فرعی آهنگ تغییر شار مغناطیسی، بر حسب یکاهای اصلی در SI کدام است؟

$$\frac{\text{kg} \cdot \text{m}}{\text{A} \cdot \text{s}^2} \quad (۲)$$

$$\frac{\text{kg} \cdot \text{m}}{\text{A} \cdot \text{s}^3} \quad (۱)$$

$$\frac{\text{kg} \cdot \text{m}^2}{\text{A} \cdot \text{s}^2} \quad (۴)$$

$$\frac{\text{kg} \cdot \text{m}^2}{\text{A} \cdot \text{s}^3} \quad (۳)$$

پاسخ: گزینه ۳

برای پیدا کردن یکای آهنگ تغییر شار مغناطیسی به کمک روابط $\epsilon_{av} = -N \frac{\Delta\Phi}{\Delta t}$ و $\epsilon = \frac{W}{q}$ داریم:

پاسخ خیلی تشریحی ✓

$$\frac{W}{q} = -N \frac{\Delta\Phi}{\Delta t} \Rightarrow \left(\frac{\Delta\Phi}{\Delta t} \text{ یکای}\right) = \frac{(W \text{ یکای})}{(q \text{ یکای})} = \frac{J}{C} = \frac{\text{kg} \cdot \frac{\text{m}^2}{\text{s}^2}}{\text{A} \cdot \text{s}} \Rightarrow \left(\frac{\Delta\Phi}{\Delta t} \text{ یکای}\right) = \frac{\text{kg} \cdot \text{m}^2}{\text{A} \cdot \text{s}^3}$$

پیچهای که دارای ۱۰۰ حلقه و قطر هر حلقه آن ۲۰ cm است، عمود بر میدان مغناطیسی یکنواختی به بزرگی 0.1 T قرار دارد. اگر در مدت 0.1 s ، نیمی از پیچه از میدان خارج شود، بزرگی نیروی محرکه القایی متوسط در پیچه چند ولت است؟ ($\pi = 3$)

$$1/5 \quad (2)$$

$$0.15 \quad (1)$$

$$0.6 \quad (4)$$

$$0.3 \quad (3)$$

پاسخ: گزینه ۱

مساحت پیچه را محاسبه کنید و با توجه به این که در مدت 0.1 s ، نیمی از پیچه از میدان خارج شده طبق رابطه

$$\varepsilon_{av} = \left| -NB \cos \theta \frac{\Delta A}{\Delta t} \right|$$

بزرگی نیروی محرکه القایی متوسط را محاسبه کنید.

تغییرات مساحت باعث تغییر شار مغناطیسی عبوری و ایجاد نیروی محرکه القایی متوسط در پیچه می شود، پس:

$$\left. \begin{aligned} \varepsilon_{av} &= \left| -NB \cos \theta \frac{\Delta A}{\Delta t} \right| \\ A &= \pi r^2 = 3 \times (10 \times 10^{-2})^2 = 3 \times 10^{-2} \text{ m}^2 \\ \Delta A &= \frac{A}{2} = \frac{3 \times 10^{-2}}{2} = \frac{3}{2} \times 10^{-2} \text{ m}^2 \end{aligned} \right\} \Rightarrow \varepsilon_{av} = \left| -100 \times 0.1 \times \cos 0 \times \frac{\frac{3}{2} \times 10^{-2}}{0.1} \right| \Rightarrow \varepsilon_{av} = 0.15 \text{ V}$$

اگر به جای شعاع که ۱۰ cm است، قطر ۲۰ cm را در رابطه مساحت جای گذاری کنی، توی دام گزینه (۴) می افتی و اگر حواست به تبدیل واحدها نباشه، توی دام گزینه (۲) می افتی.

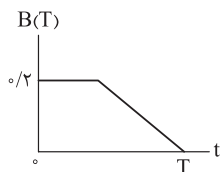
Hint

پاسخ خیلی تشریحی ✓

گول نخوری ✗

۴۴

یک حلقهٔ رسانای مربعی شکل به ضلع 4 cm و مقاومت الکتریکی $2\ \Omega$ ، عمود بر میدان مغناطیسی یکنواختی قرار دارد. اگر نمودار میدان مغناطیسی بر حسب زمان به شکل زیر باشد، در بازهٔ زمانی صفر تا T ، بار الکتریکی شارش یافته در حلقه، چند میلی کولن است؟



(۱) $1/6$

(۲) $3/2$

(۳) 16

(۴) 32

پاسخ: گزینهٔ ۱

با جای گذاری داده‌ها در رابطه $\Delta q = \frac{-N}{R} A \cos \theta \Delta B$ ، بار الکتریکی شارش یافته در حلقه را محاسبه کنید.

Hint

از برابری روابط $\varepsilon = -N \frac{\Delta \Phi}{\Delta t}$ و $\varepsilon = IR$ داریم:

$$I = -\frac{N}{R} \frac{\Delta \Phi}{\Delta t} \xrightarrow{I = \frac{\Delta q}{\Delta t}} \Delta q = \frac{-N}{R} \Delta \Phi$$

درس‌Box

با توجه به این که تغییرات میدان مغناطیسی باعث تغییر شار مغناطیسی شده و به کمک رابطهٔ درس باکس داریم:

$$\Delta q = \frac{-N}{R} \Delta \Phi = \frac{-N}{R} A \cos \theta \Delta B \Rightarrow \Delta q = \frac{-1}{0.2} (4 \times 4 \times 10^{-4}) (\cos 0) (0 - 0.2) = 16 \times 10^{-4} \text{ C} \times 10^3 = 1/6 \text{ mC}$$

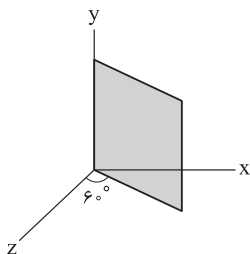
تبدیل C به mC

پاسخ خیلی تشریحی ✓

در شکل زیر، قابی با مساحت 200 cm^2 موازی محور y قرار دارد. اگر در این محیط میدان مغناطیسی یکنواخت

۴۵

$\vec{B} = 3\vec{i} + 4\vec{j}$ (بر حسب تسلا)، برقرار باشد، شار مغناطیسی گذرنده از این قاب چند وبر است؟



(۱) 0.03

(۲) 0.04

(۳) $0.03\sqrt{3}$

(۴) $0.04\sqrt{3}$

پاسخ: گزینه ۱

طبق رابطه $\Phi = BA \cos \theta$ ، باید زاویه بین میدان مغناطیسی و نیم‌خط عمود بر صفحه غیر از 90° باشد، پس B_y شار مغناطیسی ایجاد نمی‌کند.

Hint

میدان مغناطیسی B_y موازی با سطح قاب است، در نتیجه شار مغناطیسی گذرنده از صفحه فقط به دلیل میدان مغناطیسی B_x است، یعنی:

پاسخ خیلی تشریحی ✓

$$\Phi = B_x A \cos \theta = 3 \times 200 \times 10^{-4} \times \underbrace{\cos 6^\circ}_{\approx 0.995} = 3 \times 10^{-2} \text{ Wb}$$



با در نظر گرفتن موارد زیر، نسبت شمار درشت مولکول‌ها به شمار پلیمرهای طبیعی کدام است؟
«اتانول - سلولز - روغن زیتون - نایلون - تفلون - نشاسته - پلی اتن»

(۱) ۳

(۲) ۲/۵

(۳) ۲

(۴) ۱

مشاوره هتماً لازمه که بتوانید درشت مولکول‌ها و هم‌چنین پلیمرهای معرفی شده در کتاب درسی را شناسایی کنید. **ایماناً یادتون که نرفته؟! همه درشت مولکول‌ها، الزاماً پلیمر نیستند، ولی همه پلیمرها، درشت مولکول محسوب می‌شن!** هم‌چنین باید قادر باشید که طبیعی یا ساختگی بودن این مواد را نیز تشخیص دهید. **فلاسه این که تمرینات کتاب را با دقت بررسی کنید و همه نکات مربوط به این تمرین‌ها را یاد بگیرید.**

پاسخ: گزینه ۱

درس‌Box



همه موارد داده شده به جز اتانول (C_2H_5OH)، جزء درشت مولکول‌ها هستند. از طرفی فقط سلولز و نشاسته، پلیمر طبیعی به حساب می‌آیند؛ بنابراین نسبت خواسته شده برابر است با:

$$\frac{6}{2} = 3$$

پاسخ خیلی تشریحی ✓

الف) جدول را کامل کنید.

شیمی (۲) - با هم بپندیشیم صفحه‌های ۱۰۳ و ۱۰۴ کتاب درسی

شمار اتم‌ها	جرم مولی		اندازه مولکول		نام ماده
	کم یا متوسط	بسیار زیاد	بسیار بزرگ	کوچک یا متوسط	
					آب
					پلی اتن
					پروپان
					نشاسته گندم
*		*	*		انسولین
					سلولز
					روغن زیتون

کتاب درسی

ب) به دسته‌ای از ترکیب‌های جدول، درشت‌مولکول می‌گویند. این مفهوم را در یک سطر تعریف کنید.
پ) درشت‌مولکول‌های جدول صفحه پیش را با هم مقایسه کنید. چه شباهت‌ها و چه تفاوت‌هایی دارند؟
ت) در کدام مولکول‌ها بخش‌هایی هست که در سرتاسر مولکول تکرار شده است؟
ث) سلولز و نشاسته، پلیمر (بسیار) اند، با توجه به ساختار آن‌ها پلیمر را تعریف کنید.
ج) پیش‌بینی کنید نیروی بین مولکولی در کدام دسته از مواد قوی‌تر است؟ چرا؟

کدام مورد درست است؟

- (۱) همهٔ هیدروکربن‌های طبیعی و ساختگی، جزء مولکول‌های کوچک دسته‌بندی شده و شمار اتم‌های سازندهٔ مولکول آن‌ها کم است.
- (۲) تعیین ساختار مونومر شرکت‌کننده در واکنش بسپارش، ممکن نبوده و فرمول مولکولی دقیق پلیمرها را نمی‌توان نوشت. **گلوکز**
- (۳) فراوردهٔ واکنش مالتوز با آب، ماده‌ای است که از به هم پیوستن مولکول‌های آن، سلولز تولید می‌شود.
- (۴) نیروی بین مولکولی در درشت‌مولکول‌ها به اندازه‌ای قوی است که تمامی این مواد در شرایط معمولی به حالت جامدند.

پاسخ: گزینهٔ ۲

پاسخ خیلی تشریحی ✓

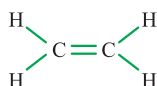
طبق واکنش $C_{12}H_{22}O_{11}(aq) + H_2O(l) \rightarrow 2C_6H_{12}O_6(aq)$ ، فراوردهٔ واکنش مالتوز با آب، گلوکز است. از اتصال مولکول‌های گلوکز به یکدیگر، سلولز ساخته می‌شود.

بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینهٔ (۱): برخی درشت‌مولکول‌ها مانند پلی‌اتن، پلی‌پروپین و ... هیدروکربن هستند؛ پس نمی‌شه گفت همهٔ هیدروکربن‌ها، جزء مولکول‌های کوچک می‌باشند.

گزینهٔ (۲): تعیین تعداد دقیق مونومرهای شرکت‌کننده در واکنش پلیمری شدن امکان ندارد، زیرا تا حالا هیچ قاعده‌ای برای اتصال شمار مونومرها به یکدیگر ارائه نشده است. به همین خاطر برای پلیمرها نمی‌توان فرمول مولکولی دقیقی نوشت و برای نمایش آن‌ها، واحد تکرارشونده را درون یک پرانتز یا کروشه نوشته و زیروند n را جلوی آن می‌نویسند. دقت کنید که ساختار مونومرهای شرکت‌کننده در واکنش تولید یک پلیمر، مشخص است.

مثال مونومر سازندهٔ پلی‌اتن $(-C_2H_4-)_n$ ، گاز اتن (C_2H_4) با ساختار زیر است:



گزینهٔ (۴): بدانید و آله باشید! که با توجه به جرم و حجم زیاد درشت‌مولکول‌ها، در کل نیروی بین مولکولی در این دسته از مولکول‌ها نسبت به مولکول‌های کوچک، بیشتر است؛ به همین خاطر در دمای اتاق معمولاً به حالت جامدند اما برخی از آن‌ها مانند روغن زیتون، در شرایط معمولی به حالت مایع هستند.

با توجه به مراحل تولید پوشاک از الیاف پنبه، می توان گفت در مرحله، به تبدیل می شود.

(۱) بافندگی - نخ - پارچه آماده استفاده
(۲) ریسندگی - الیاف - نخ
(۳) فراوری - پارچه آماده استفاده - پوشاک
(۴) دوزندگی - پارچه خام - پارچه آماده استفاده

پاسخ: گزینه ۲

پاسخ خیلی تشریحی ✓ مراحل اصلی تبدیل الیاف پنبه به پوشاک، به صورت زیر است:



با توجه به الگوی بالا، می توان گفت که در مرحله ریسندگی، الیاف به نخ تبدیل می شود.

بررسی سایر گزینه ها:

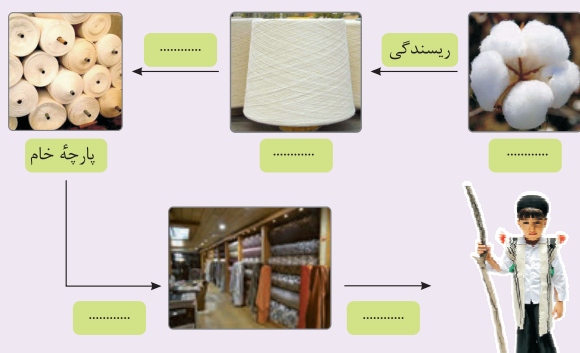
گزینه (۱): در مرحله بافندگی، نخ به پارچه خام (نه پارچه آماده استفاده) تبدیل می شود.

گزینه (۳): در مرحله دوزندگی (نه فراوری)، پارچه آماده استفاده به پوشاک تبدیل می شود.

گزینه (۴): در مرحله دوزندگی، پارچه آماده استفاده (نه پارچه خام) به پوشاک (نه پارچه آماده استفاده) تبدیل می شود.

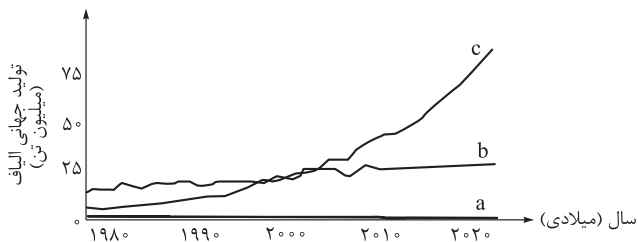
در هر یک از جاهای خالی یکی از واژه های «نخ، الیاف، دوزندگی، فراوری و بافندگی» را قرار دهید.

(شیمی (۲) - خود را بیازمایید صفحه ۱۰۱ کتاب درسی)



با توجه به نمودار زیر که روند تولید جهانی الیاف پلی استر، پشم و پنبه را نشان می دهد، کدام موارد زیر درست است؟

۴۹



الف) (b) نمونه‌ای از الیاف طبیعی است که افزون بر تولید پوشاک، در تهیه گاز استریل نیز کاربرد دارد.

ب) حدود نیمی از لباس‌های تولیدی در جهان از (c) تهیه می شود.

پ) الیاف (c) برخلاف الیاف (a) و (b)، جزء الیاف ساختگی است.

ت) مونومر سازنده (b) سلولز است که توسط اتم‌های اکسیژن (—O—) به یکدیگر متصل می شوند.

۱) الف و ب ۲) الف و پ ۳) ب و پ ۴) پ و ت

پاسخ: گزینه ۲

عبارت‌های «الف» و «پ» درست‌اند.

الیاف (a)، (b) و (c) به ترتیب نشان‌دهنده پشم، پنبه و پلی استر هستند.

بررسی عبارت‌ها:

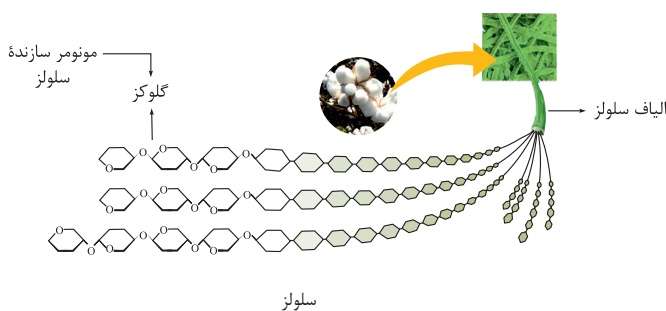
الف) پنبه، یکی از الیاف طبیعی است که سهم زیادی در تولید پوشاک دارد. از پنبه علاوه بر تولید پوشاک، در تولید رویه مبلی، تور ماهی‌گیری، گاز استریل و ... نیز استفاده می شود.

ب) دقت کنید که حدود نیمی از لباس‌های تولیدی در جهان از پنبه تهیه می شود؛ نه الیاف پلی استری!

پ) پلی استر جزء الیاف ساختگی است، در حالی که پنبه و پشم جزء الیاف طبیعی محسوب می شوند.

ت) پنبه از الیاف (مولکول‌های) سلولز تشکیل شده که خود سلولز، زنجیری بسیار بلند است که از اتصال شمار بسیار زیادی مولکول گلوکز به یکدیگر (توسط اتم‌های اکسیژن (پیوندهای —O—)) ساخته می شود.

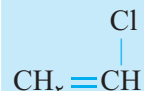
هواستون باشه که سلولز، خود پلیمری (پلی ساکاریدی) است که مونومرهای سازنده اش، مولکول‌های گلوکز هستند و در واقع سلولز مونومر سازنده پنبه محسوب نمی شود.



پاسخ خیلی تشریحی ✓

کدام مطلب دربارهٔ مونومر سازندهٔ پلی‌وینیل کلرید، نادرست است؟

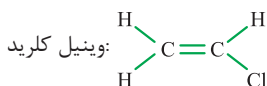
- (۱) شعاع اتمی هالوژن موجود در آن از شعاع اتمی هالوژن موجود در تفلون، بیشتر است. **F**
- (۲) نسبت شمار جفت‌الکترون‌های پیوندی به ناپیوندی در ساختار آن، با این نسبت در ساده‌ترین آلدهید برابر است.
- (۳) مجموع شمار اتم‌ها در هر مولکول از آن، با شمار اتم‌های هیدروژن در سرگروه ترکیب‌های آروماتیک برابر است.
- (۴) با جایگزین کردن اتم‌های هیدروژن در مولکول اتن با اتم‌های کلر، تهیه می‌شود. **C₆H₆**



پاسخ: گزینهٔ ۴

مونومر سازندهٔ پلی‌وینیل کلرید، وینیل کلرید (C₂H₃Cl) با ساختار زیر است:

پاسخ خیلی تشریحی ✓

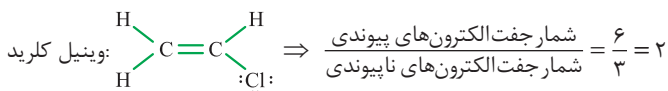


با توجه به ساختار وینیل کلرید مشخصه که این ترکیب، حاصل جایگزین شدن تنها یک اتم (نه اتم‌های!) هیدروژن موجود در ساختار اتن با اتم کلر می‌باشد.

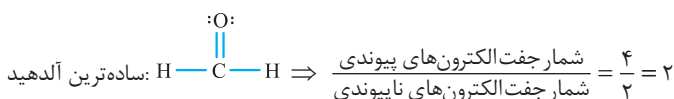
بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینهٔ (۱): هالوژن موجود در وینیل کلرید، کلر (Cl) و هالوژن موجود در مونومر تفلون، فلئور (F) است. می‌دانیم که در یک گروه از بالا به پایین، شعاع اتمی افزایش می‌یابد؛ بنابراین شعاع اتمی Cl از F بیشتر می‌باشد.

گزینهٔ (۲):

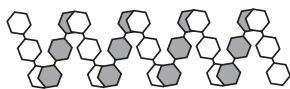


فرمول عمومی آلدهیدها به صورت R—C(=O)—H است که در آن R می‌تواند هیدروژن یا گروه کربنی باشد. اگر به جای R، اتم هیدروژن قرار دهیم، ساده‌ترین آلدهید به دست می‌آید:



گزینهٔ (۳): در مولکول وینیل کلرید (C₂H₃Cl)، در مجموع ۶ اتم وجود دارد. همچنین مولکول بنزن (C₆H₆) نیز به عنوان سرگروه ترکیب‌های آروماتیک، دارای ۶ اتم هیدروژن می‌باشد.

با توجه به ساختار مولکول داده شده که نمایی ساده از رشته‌های یک درشت‌مولکول را نشان می‌دهد، کدام مورد درست است؟



(۱) نوعی پلیمر طبیعی است که واحدهای تکرارشونده آن، حلقه‌های سیکلوهگزان هستند.

(۲) از آن‌جا که مونومرهای سازنده آن با سلولز یکسان است، خواص یکسانی با آن دارد.

(۳) نیروی بین مولکولی میان ذره‌های سازنده آن از نفتالن و آب قوی‌تر است.

(۴) همانند پلی‌اتن، نوعی هیدروکربن به شمار می‌رود و به دلیل جرم مولی زیاد در دسته درشت‌مولکول‌ها قرار می‌گیرد.

پاسخ: گزینه ۳

نشاسته مولکولی بزرگ و سنگین است که در ساختار خود تعداد زیادی اتم دارد. به همین دلیل، نیروی بین مولکولی آن نسبت به مولکول‌های کوچک مانند آب یا نفتالن قوی‌تر است.

بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه (۱): نشاسته پلیمری طبیعی است و از اتصال مولکول‌های گلوکز ساخته می‌شود. هر واحد گلوکز حلقه‌ای شش‌ضلعی دارد که از پنج اتم کربن و یک اتم اکسیژن تشکیل شده و با حلقه سیکلوهگزان فرق دارد.

گزینه (۲): مونومر سازنده سلولز و نشاسته، گلوکز است، اما به دلیل تفاوت ساختار آن‌ها، خواص این دو ترکیب با هم متفاوت است.

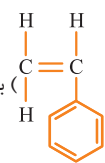
گزینه (۴): هیدروکربن‌ها فقط از دو عنصر کربن و هیدروژن ساخته شده‌اند؛ پس نشاسته هیدروکربن نیست، بلکه یک پلی‌ساکارید طبیعی است که از گلوکز ساخته شده و شامل کربن، هیدروژن و اکسیژن است.

پاسخ خیلی تشریحی ✓

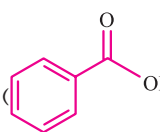
کدام مطلب زیر در ارتباط با مولکول‌های استیرن، نادرست است؟

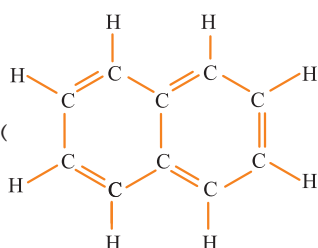
- (۱) اگر در ساختار آن به جای گروه C_4H_3 متصل به حلقه بنزن، عامل کربوکسیل قرار دهیم، یک بازدارنده مهم به دست می‌آید.
- (۲) همانند نفتالن، یک ترکیب آروماتیک است.
- (۳) در ساختار آن، هر اتم کربن توسط یک پیوند $C=C$ به یک اتم کربن دیگر متصل است.
- (۴) در یک بازه زمانی معین در واکنش سوختن کامل آن، $\frac{\bar{R}_{O_2}}{\bar{R}_{H_2O}} = 2/5$ است.

پاسخ: گزینه ۱

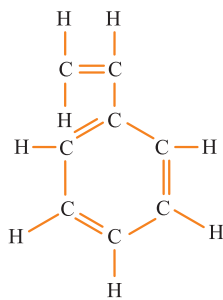
اگر در ساختار استیرن () به جای گروه C_4H_3 متصل به حلقه بنزن، عامل کربوکسیل ($-COOH$) قرار دهیم، یک

پاسخ خیلی تشریحی ✓

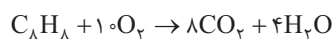
نگهدارنده (نه بازدارنده) به نام بنزوئیک اسید () به دست می‌آید. بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه (۲): استیرن همانند نفتالن ()، دارای حلقه بنزی بوده و یک ترکیب آروماتیک محسوب می‌شود.

گزینه (۳): درسته! در ساختار استیرن همه اتم‌های کربن توسط یک پیوند $C=C$ به یک اتم کربن دیگر متصل هستند. ببینید:



گزینه (۴): واکنش موازنه شده سوختن کامل استیرن به صورت زیر است:



$$\Rightarrow \frac{\bar{R}_{O_2}}{\bar{R}_{H_2O}} = \frac{O_2 \text{ ضریب}}{H_2O \text{ ضریب}} = \frac{10}{4} = 2/5$$

درستی یا نادرستی کدام گزینه، با دیگر گزینه‌ها متفاوت است؟

- (۱) در ساختار پلی اتن شفاف برخلاف پلی اتن کدر، برخی از اتم‌های کربن به بیش از دو اتم کربن دیگر متصل هستند.
- (۲) سطح تماس مولکول‌های پلی اتن سنگین با یکدیگر، بیشتر از سطح تماس مولکول‌های پلی اتن سبک است.
- (۳) در جرم‌های برابر، پلی اتن شاخه‌دار نسبت به پلی اتن بدون شاخه، حجم کم‌تری اشغال می‌کند و چگالی هر دو کم‌تر از چگالی آب است.
- (۴) استحکام پلی اتن سنگین از پلی اتن سبک بیشتر است، اما نوع نیروهای بین مولکولی آن‌ها یکسان است.

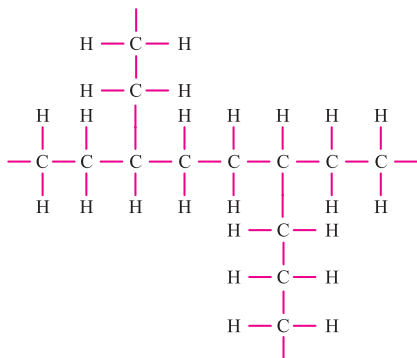
پاسخ: گزینه ۳

مقایسه پلی اتن سبک و سنگین:

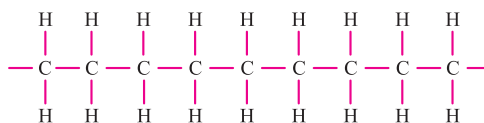
نوع پلی اتن	سبک	سنگین
ساختار	شاخه‌دار	بدون شاخه
فرمول مولکولی	$(C_2H_4)_n$	$(C_2H_2)_n$
نوع نیروی بین مولکولی	وان دروآلسی	وان دروآلسی
شفاف یا کدر بودن	شفاف	کدر
کاربرد	ساخت کیسه‌های پلاستیکی شفاف	ساخت لوله‌های پلاستیکی، دبه‌های آب، بطری کدر شیر و اسباب‌بازی
چگالی	0.92 g.cm^{-3}	0.97 g.cm^{-3}
سختی و استحکام، چگالی، نقطه ذوب و قدرت نیروهای بین مولکولی	کم‌تر	بیشتر

بیاید به ترتیب گزینه‌ها را بررسی کنیم:

گزینه (۱): پلی اتن سبک، شفاف و پلی اتن سنگین، کدر است. پلی اتن سبک دارای زنجیری شاخه‌دار است؛ یعنی زنجیر اصلی، تعداد زیادی شاخه جانبی اتنی دارد و برخی از اتم‌های کربن به بیش از دو اتم کربن دیگر متصل هستند. پلی اتن سنگین دارای زنجیری بلند و بدون شاخه است. در این نوع پلیمر، هر اتم کربن، حداکثر می‌تواند به دو اتم کربن دیگر متصل باشد. ✓



پلی اتن سبک



پلی اتن سنگین

گزینه (۲): پلی اتن سنگین، بدون شاخه و پلی اتن سبک، شاخه‌دار است؛ در نتیجه وقتی مولکول‌های پلی اتن سنگین در کنار هم قرار بگیرند، سطح تماس بیشتری نسبت به پلی اتن سبک خواهند داشت.

گزینه (۳): چگالی پلی اتن سنگین (حدود 0.97 g.cm^{-3}) از پلی اتن سبک (حدود 0.92 g.cm^{-3}) بیشتر است؛ اما دقت کنید چگالی هر دو پلی اتن از چگالی آب (حدود 1 g.cm^{-3}) کم‌تر است و روی آب شناور می‌مانند. *هواستون باشک* که با توجه به چگالی کم‌تر پلی اتن شاخه‌دار (سبک) نسبت به پلی اتن بدون شاخه (سنگین)، در جرم‌های یکسان، پلی اتن شاخه‌دار حجم بیشتری خواهد داشت.

گزینه (۴): پلی اتن سنگین نسبت به پلی اتن سبک، سختی و استحکام بیشتری دارد. جاذبه هر دو از نوع وان دروآلسی است، اما در پلی اتن سنگین، قوی‌تر از پلی اتن سبک است. ✓

کرتس Box

پاسخ خیلی تشریحی ✓

با توجه به ساختار و ویژگی‌های تفلون، کدام موارد زیر درست است؟ ($C = 12, F = 19 : g.mol^{-1}$) **۵۵**

- الف) با مواد شیمیایی واکنش نمی‌دهد و در حلال‌های آلی حل می‌شود.
 ب) نقطه ذوب بالایی دارد و از آن برای تولید نخ‌دندان نیز استفاده می‌شود.
 پ) اگر جرم مولی آن 10^4 گرم بر مول باشد، شمار واحد تکرارشونده آن 10^4 خواهد بود.
 ت) پلیمر تفلون را می‌توان از گاز تترافلوئورو اتان که نوعی سردکننده است، به دست آورد.
- (۱) الف و پ (۲) الف و ت (۳) ب و ت (۴) ب و پ

پاسخ: گزینه ۴

عبارت‌های «ب» و «پ» درست‌اند.

بررسی عبارت‌ها:

الف) پلیمر تفلون از نظر شیمیایی بی‌اثر است و با مواد شیمیایی واکنش نمی‌دهد، در حلال‌های آلی حل نمی‌شود و نجسب است، به همین دلیل از آن در ظروف نجسب مثل ماهی‌تابه استفاده می‌شود.

ب) تفلون، نقطه ذوب بالایی دارد و در برابر گرما مقاوم است. از تفلون در تهیه نخ‌دندان، کف اتو و نوارهای آب‌بندی لوله‌ها (نوار تفلون) هم استفاده می‌شود.

پ) می‌دانیم که فرمول شیمیایی تفلون، به صورت $(C_2F_4)_n$ است:

$$(C_2F_4)_n \text{ جرم مولی} = [(2 \times 12) + (4 \times 19)] \times n = 100n = 10^6 \Rightarrow n = 10^4$$

بنابراین شمار واحد تکرارشونده آن 10^4 می‌باشد.

ت) تترافلوئورو اتن (نه تترافلوئورو اتان!)، گازی است که در سردکننده‌ها کاربرد دارد و در شرایط مناسب به پلی‌تترافلوئورو اتن تبدیل می‌شود. تفلون، نام تجاری پلی‌تترافلوئورو اتن است که پلانکت در دهه ۱۹۳۰ به طور اتفاقی آن را کشف کرد.

پاسخ خیلی تشریحی ✓

اگر تعداد پیوندهای سه گانه در ساختار یک نمونه پلی سیانو اتن، $\frac{2}{3}$ برابر تعداد پیوندهای دو گانه در ساختار یک نمونه پلی استیرین باشد، مجموع جرم اتم‌های کربن در پلی سیانو اتن، چند برابر مجموع جرم این اتم‌ها در پلی استیرین است؟ ($H = 1, C = 12, N = 14 : g.mol^{-1}$)

۱) ۷۵ / ۰

۲) ۵ / ۰

۳) ۲

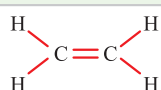
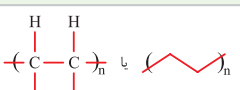
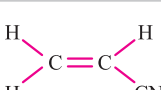
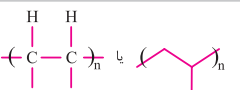
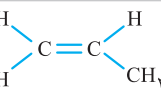
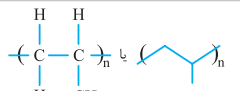
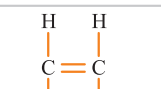
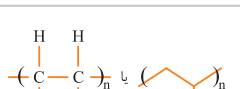


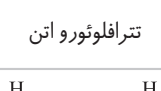
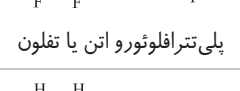
۴) $\frac{4}{3}$

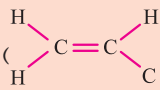
مشاوره ویژگی‌های ساختاری و کاربردهای پلیمرهای افزایشی (مانند پلی اتن، پلی پروپن، پلی استیرن و ...) معرفی شده در کتاب درسی و هم چنین مونومرهای سازنده آن‌ها، از موارد بسیار مهمی است که هم در قالب سوالات چندگزینه‌ای و هم در قالب سوالات محاسباتی در کنکور سراسری مورد پرسش واقع می‌شود و تسلط بر اون‌ها از اوپرب و اویاته!

پاسخ: گزینه ۱

از آن‌جا که کتاب درسی، شما را با پلی اتن، پلی سیانو اتن، پلی استیرن، تفلون و پلی وینیل کلرید آشنا کرده، بر شما واجب است که ویژگی‌ها و کاربردهای این پلیمرها را به طور کامل بلد باشید:

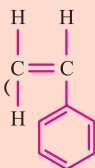
درس‌Box

نام و ساختار مونومر	نام و ساختار پلیمر	کاربرد
 اتن	 پلی اتن	کیسه‌های پلاستیکی، لوله‌های پلاستیکی، دبه‌های آب یا بطری پلاستیکی
 سیانو اتن	 پلی سیانو اتن	فرش، پارچه، پتو
 پروپن	 پلی پروپن	به عنوان پلاستیک در تجهیزات آزمایشگاهی و پزشکی مانند سرنگ
 استیرن	 پلی استیرن	به عنوان پلاستیک در صنعت بسته‌بندی مواد غذایی مانند ظروف یکبار مصرف
 تترافلورو اتن	 پلی تترافلورو اتن یا تفلون	ظروف نجسب، نخ دندان، کف اتو، نوارهای آب‌بندی لوله‌ها
 وینیل کلرید (کلرو اتن)	 پلی وینیل کلرید	لوله‌های انتقال آب، فاضلاب و گاز، کیسه خون

گام اول: با توجه به این که سیانو اتن () دارای یک پیوند سه گانه در ساختار خود است، تعداد پیوندهای سه گانه در ساختار نمونه پلی سیانو اتن را محاسبه می‌کنیم.

$$(C_3H_3N)_n \Rightarrow n \text{ پیوند سه گانه}$$

پاسخ خیلی تشریحی ✓



گام دوم: استیرن (دارای چهار پیوند دوگانه در ساختار خود است که در واکنش پلیمری شدن، یکی از آن‌ها شکسته

می‌شود؛ پس تعداد پیوندهای دوگانه در ساختار نمونه پلی‌استیرن برابر است با: $3m$ پیوند دوگانه $\Rightarrow (C_8H_8)_m$

گام سوم: با توجه به نسبت تعداد پیوندهای سه‌گانه موجود در ساختار نمونه پلی‌سیانو اتن به تعداد پیوندهای دوگانه موجود در ساختار نمونه پلی‌استیرن، نسبت زیروندها را حساب می‌کنیم:

$$\frac{\text{تعداد پیوندهای سه‌گانه در ساختار یک نمونه پلی‌سیانو اتن}}{\text{تعداد پیوندهای دوگانه در ساختار یک نمونه پلی‌استیرن}} = \frac{n}{3m} = \frac{2}{3} \Rightarrow n = 2m$$

گام چهارم: با توجه به نسبت زیروندها، نسبت مجموع جرم اتم‌های کربن موجود در نمونه پلی‌سیانو اتن به جرم این اتم‌ها در نمونه پلی‌استیرن را محاسبه می‌کنیم:

$$\frac{\text{مجموع جرم اتم‌های کربن در نمونه پلی‌سیانو اتن}}{\text{مجموع جرم اتم‌های کربن در نمونه پلی‌استیرن}} = \frac{3 \times 12 \times n}{8 \times 12 \times m} \xrightarrow{n=2m} \frac{3 \times 12 \times m}{4 \times 12 \times m} = 0.75$$

در هر زنجیر از یک نمونه پلی‌استیرن، میانگین شمار پیوندهای دوگانه، $7/5$ برابر میانگین شمار پیوندهای سه‌گانه در هر زنجیر از یک نمونه پلی‌سیانو اتن است. اگر میانگین شمار مونومرهای پلی‌استیرن در هر زنجیر، برابر 3000 باشد، میانگین جرم مولی پلی‌سیانو اتن، برابر چند گرم است؟ ($H = 1, C = 12, N = 14 : g.mol^{-1}$)

(سوال ۹۸ کنکور تهری ۱۴۰۴ (فارج از کشور))

$$2 / 12 \times 10^4 \quad (2)$$

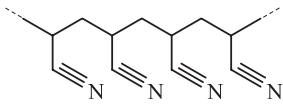
$$1 / 59 \times 10^4 \quad (1)$$

$$3 / 18 \times 10^4 \quad (4)$$

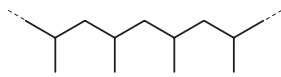
$$6 / 36 \times 10^4 \quad (3)$$

با توجه به ساختارهای زیر که هر کدام مربوط به یک پلیمر هستند، کدام مورد، نادرست است؟

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



پلیمر (۱)

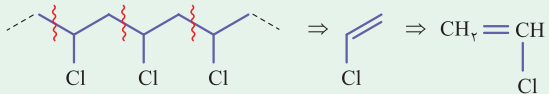


پلیمر (۲)

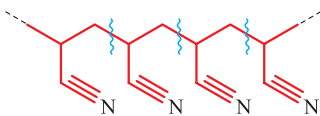
- (۱) شمار پیوندهای $C-H$ در ساختار مونومر پلیمر (۲)، دو برابر شمار این پیوندها در ساختار مونومر پلیمر (۱) است.
 (۲) به دلیل سنگین تر بودن مونومر سازنده پلیمر (۲) نسبت به اتن، جرم مولی این پلیمر به یقین از پلی اتن بیشتر است.
 (۳) پلیمر (۱) در تهیه پتو کاربرد داشته و در ساختار مونومر سازنده آن، پیوندهای یگانه، دوگانه و سه گانه وجود دارد.
 (۴) شمار پیوندهای اشتراکی در ساختار مونومر سازنده این دو پلیمر، با هم برابر است.

پاسخ: گزینه ۲

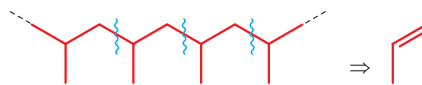
اگر ساختار گسترده یک پلیمر داده شود و مونومر سازنده آن را از شما بخواهند، کافی است ابتدا در زنجیر اصلی، پیوندها را به صورت یک در میان بشکنید و سپس پیوند بین دو کربن متوالی را که سالم باقی مانده است، به پیوند دوگانه تبدیل کنید.



نام مونومر سازنده پلیمر (۱)، سیانو اتن و نام مونومر سازنده پلیمر (۲)، پروپین است. ببینید:



سیانو اتن



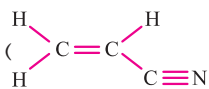
پروپین

دقت کنید که جرم مولی پلی اتن و پلی پروپین (پلیمر (۲)) به شمار واحدهای تکرار شونده آن‌ها (n) نیز بستگی دارد و فقط با جرم مولی مونومرهای سازنده، نمی توان جرم مولی پلیمرها را مقایسه کرد.

بررسی سایر گزینه‌ها:

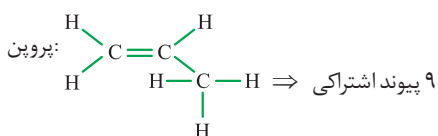
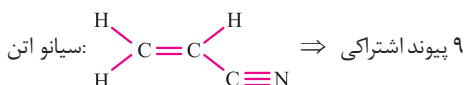
گزینه (۱):

با توجه به این که در ساختار پلی پروپین ($(C_3H_6)_n$) و پلی سیانو اتن ($(C_3H_3N)_n$)، همه اتم‌های هیدروژن به اتم‌های کربن متصل هستند، شمار پیوندهای $C-H$ در ساختار مونومر هر یک از آن‌ها، برابر با شمار اتم‌های H بوده و نسبت خواسته شده، برابر با $\frac{6}{3} = 2$ می باشد.



گزینه (۳): پلی سیانو اتن (پلیمر (۱)) در تهیه پتو به کار می رود و در ساختار مونومر سازنده آن ()
 پیوندهای یگانه، دوگانه و سه گانه وجود دارد.

گزینه (۴): ببینید:



پاسخ خیلی تشریحی



۵۸

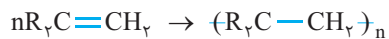
اگر در اثر بسپارش ۱۵ مول از ترکیبی با ساختار $R_pC=CH_p$ با بازده ۸۰ درصد، ۱۰۰۸ گرم پلیمر به دست آمده باشد، R کدام است؟



پاسخ: گزینه ۲

پاسخ خیلی تشریحی ✓

ابتدا با توجه به شمار مول‌های مونومر $R_pC=CH_p$ و بازده واکنش، شمار مول‌های مصرفی مونومر در عمل را، که برابر با تعداد واحدهای تکرارشونده در هر مول پلیمر تولیدشده است، به دست می‌آوریم:



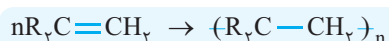
$$15 \text{ mol } R_pC=CH_p \times \frac{80 \text{ mol } n}{100 \text{ mol } R_pC=CH_p} = 12 \text{ mol}$$

شمار واحد تکرارشونده در هر مول پلیمر تولیدشده ۱۲ mol

در ادامه با توجه به شمار واحد تکرارشونده در هر مول پلیمر تولیدشده و جرم پلیمر مورد نظر، با استفاده از فرمول زیر، جرم مولی مونومر $R_pC=CH_p$ را محاسبه می‌کنیم:

جرم مولی مونومر \times شمار واحدهای تکرارشونده در هر مول پلیمر (n) = جرم پلیمر

$$\Rightarrow 1008 = 12 \times R_pC=CH_p \Rightarrow R_pC=CH_p \text{ جرم مولی مونومر} = \frac{1008}{12} = 84 \text{ g.mol}^{-1}$$



په جور دیگه

$$\frac{\text{بازده درصدی} \times \text{مول}}{100} = \frac{\text{جرم}}{\text{جرم مولی} \times \text{ضریب}} \Rightarrow \frac{15 \times \frac{80}{100}}{n} = \frac{1008}{1 \times n}$$

ضریب مونومر / جرم مولی \times ضریب پلیمر

$$\Rightarrow \text{جرم مولی مونومر} = \frac{1008}{12} = 84 \text{ g.mol}^{-1}$$

در نهایت با توجه به جرم مولی مونومر $R_pC=CH_p$ ، جرم مولی گروه R را به دست می‌آوریم:

$$R_pC=CH_p \text{ جرم مولی مونومر } : 2R + (2 \times 12) + (2 \times 1) = 84 \Rightarrow 2R + 26 = 84 \Rightarrow 2R = 58$$

$$\Rightarrow R = 29 \text{ g.mol}^{-1}$$

با توجه به گزینه‌ها، از آن‌جا که R ، گروه آلکیل با فرمول عمومی C_nH_{2n+1} است، خواهیم داشت:

$$R : C_nH_{2n+1} \Rightarrow R \text{ جرم مولی} = 12n + 2n + 1 \Rightarrow 29 = 14n + 1 \Rightarrow n = 2 \Rightarrow R = C_2H_5$$

۵۹ الگوی زنجیرهای پلی اتن سنگین به کدام صورت بوده و این پلیمر در کدام مورد کاربرد دارد؟

بدون شاخه

(۱) ، کیسه‌های پلاستیکی

(۲) ، کیسه‌های پلاستیکی

(۳) ، دبه‌های پلاستیکی آب

(۴) ، دبه‌های پلاستیکی آب

پاسخ: گزینه ۴

پاسخ خیلی تشریحی ✓

پلی اتن سنگین نوعی پلیمر با چگالی بالا است که از طریق پلیمری شدن اتن به دست می‌آید. این پلیمر به دلیل ویژگی‌هایی مانند استحکام، سختی، مقاومت در برابر ضربه و مواد شیمیایی، در تولید انواع محصولات پلاستیکی کاربرد دارد.

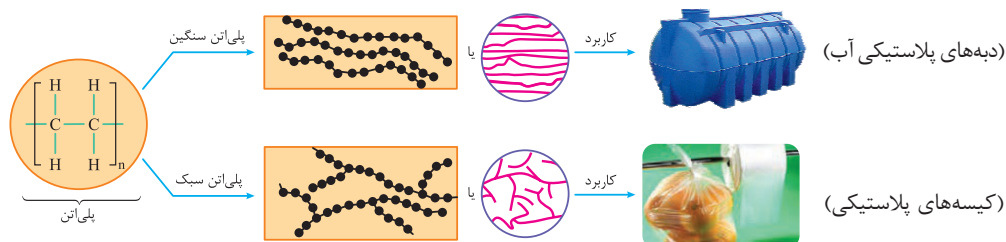
از جمله کاربردهای پلی اتن سنگین می‌توان به موارد زیر اشاره کرد:

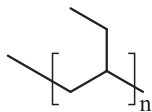
● **لوله‌های پلاستیکی:** به دلیل استحکام و مقاومت در برابر فشار

● **دبه‌های آب و مواد شوینده:** به دلیل مقاومت در برابر مواد شیمیایی و نفوذناپذیری در برابر آب

● **بطری‌های کدر شیر:** به دلیل مقاومت در برابر ضربه و نفوذناپذیری در برابر نور

اما پلی اتن سنگین به دلیل انعطاف‌پذیری کم، برای تولید کیسه‌های پلاستیکی مناسب نیست، کیسه‌های پلاستیکی معمولاً از پلی اتن سبک ساخته می‌شوند که انعطاف‌پذیری بیشتری دارد.





کدام موارد زیر در ارتباط با پلیمر مقابل، درست است؟ ($H = 1, C = 12 : g \cdot mol^{-1}$)

(الف) مونومر آن، دارای یک شاخه فرعی بوده و نام آن، متیل پروپین است.

(ب) در ساختار مونومر آن، دو گروه CH_3 وجود دارد.

(پ) برای سوختن کامل ۱۴ گرم از مونومر سازنده این پلیمر، ۶۰ گرم گاز اکسیژن لازم است.

(ت) فرآورده حاصل از واکنش مونومر سازنده این پلیمر با مقدار کافی گاز هیدروژن، به عنوان سوخت فندک استفاده می‌شود.

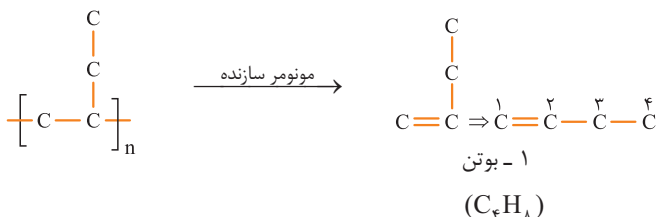
(۱) الف و پ (۲) ب و پ (۳) ب و ت (۴) الف و ت

پاسخ: گزینه ۲

عبارت‌های «ب» و «ت» درست‌اند.

پاسخ خیلی تشریحی

برای تعیین مونومر سازنده پلیمر داده شده، باید پیوند یگانه کربن - کربن در زنجیر اصلی واحد تکرارشونده را به پیوند دوگانه تبدیل کنیم:



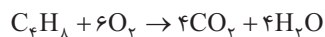
بررسی عبارت‌ها:

(الف) مونومر سازنده پلیمر مورد نظر، یک آلکن راست‌زنجیر به نام ۱ - بوتن است؛ نه آلکن شاخه‌دار متیل پروپین!

(ب) مطابق ساختار مقابل، در ساختار ۱ - بوتن، دو گروه CH_3 وجود دارد:



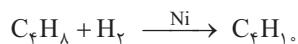
(پ) واکنش موازنه‌شده سوختن کامل ۱ - بوتن (C₄H₈) به صورت زیر است:



حال جرم گاز اکسیژن (O₂) مورد نیاز برای سوختن کامل ۱۴ گرم ۱ - بوتن مطابق واکنش فوق، برابر است با:

$$\frac{1}{14} g C_4H_8 \times \frac{1 \text{ mol } C_4H_8}{56 g C_4H_8} \times \frac{6 \text{ mol } O_2}{1 \text{ mol } C_4H_8} \times \frac{32 g O_2}{1 \text{ mol } O_2} = 48 g O_2$$

(ت) ۱ - بوتن یک آلکن چهارکربنی است که مطابق معادله زیر با گاز هیدروژن واکنش می‌دهد:



فرآورده این واکنش، آلکان هم‌کربن با ۱ - بوتن (آلکان راست‌زنجیر چهارکربنی)، یعنی بوتان (C₄H₁₀) است که به عنوان سوخت

فندک از آن استفاده می‌شود.

۶۲

در یک واکنش فرضی، مقدار معینی استیرن با ۵ گرم گاز هیدروژن در شرایط مناسب به طور کامل واکنش داده و یک ترکیب سیرشده حاصل می‌شود. اگر همین مقدار استیرن را در شرایط مناسب برای واکنش پلیمری شدن قرار دهیم، تعداد اتم‌های موجود در پلیمر حاصل، با تعداد اتم‌های هیدروژن موجود در چند گرم پلی پروپن برابر خواهد بود؟
($H = 1, C = 12 : g.mol^{-1}$)

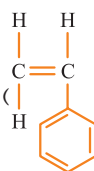
۷۰ (۴)

۶۰ (۳)

۳۵ (۲)

۳۰ (۱)

پاسخ: گزینه ۴



گام اول: استیرن () سیرنشده است و چهار پیوند دوگانه کربن - کربن ($C=C$) در ساختار خود دارد؛ پس هر مول

استیرن با چهار مول گاز هیدروژن در شرایط مناسب به طور کامل واکنش می‌دهد.



مقدار مول استیرن شرکت‌کننده در واکنش را به دست می‌آوریم:

$$5 \text{ g } H_2 \times \frac{1 \text{ mol } H_2}{2 \text{ g } H_2} \times \frac{1 \text{ mol } C_8H_8}{4 \text{ mol } H_2} = \frac{5}{8} \text{ mol } C_8H_8$$

گام دوم: از آن‌جا که تعداد اتم‌ها در پلیمرهای افزایشی با مجموع تعداد اتم‌ها در مونومرهای آن‌ها برابر است، پس داریم:

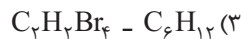
$$\frac{5}{8} \text{ mol } C_8H_8 \times \frac{16 \text{ mol اتم}}{1 \text{ mol } C_8H_8} \times \frac{N_A \text{ اتم}}{1 \text{ mol اتم}} = 10 \cdot N_A$$

گام سوم: جرم پلی پروپن ($(C_3H_6)_n$) که دارای $10 \cdot N_A$ اتم هیدروژن (H) در ساختار خود است، را به دست می‌آوریم:

$$10 \cdot N_A \text{ اتم } H \times \frac{1 \text{ mol } H}{N_A \text{ اتم } H} \times \frac{1 \text{ mol } (C_3H_6)_n}{6n \text{ mol } H} \times \frac{42n \text{ g } (C_3H_6)_n}{1 \text{ mol } (C_3H_6)_n} = 70 \text{ g}$$

پاسخ خیلی تشریحی ✓

ترکیب برخلاف ترکیب می تواند نقش مونومر را در واکنش پلیمری شدن داشته باشد. (همه ترکیب‌ها را زنجیری در نظر بگیرید.)

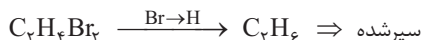


پاسخ: گزینه ۲

پاسخ خیلی تشریحی ✓

ترکیب‌های سیرشده، نمی‌توانند مانند اتن در واکنش پلیمری شدن شرکت کنند، هم‌چنین ترکیب‌هایی که در زنجیر کربنی خود پیوند $C=C$ دارند، می‌توانند نقش مونومر را ایفا کنند. با این توضیح، بریم گزینه‌ها رو یکی یکی بررسی کنیم:

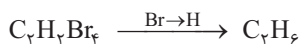
گزینه (۱): با توجه به این که در ترکیب‌های آلی، هالوژن‌ها مانند اتم هیدروژن یک پیوند تشکیل می‌دهند، در این‌گونه موارد می‌توان به جای اتم‌های هالوژن، هیدروژن قرار داد و سپس سیرشده یا سیرنشده بودن ترکیب را بررسی کرد:



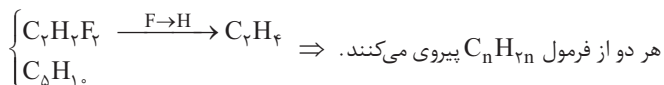
ترکیب‌هایی که از فرمول عمومی آلکان‌ها (C_nH_{2n+2}) پیروی می‌کنند، سیرشده‌اند و نمی‌توانند نقش مونومر را ایفا کنند. ترکیب دوم در این گزینه، C_7H_8 است که فرمول مولکولی آن نیز از فرمول آلکان‌ها پیروی می‌کند و نمی‌تواند نقش مونومر را ایفا کند.

گزینه (۲): هر دو ترکیب سیرشده هستند و نمی‌توانند نقش مونومر را ایفا کنند.

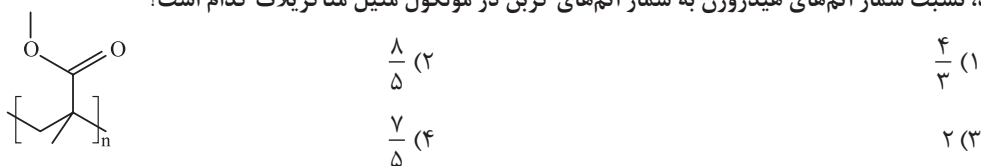
گزینه (۳): فرمول مولکولی C_6H_{12} ، از فرمول آلکان‌ها (C_nH_{2n}) پیروی می‌کند و می‌تواند در واکنش پلیمری شدن شرکت کند، در حالی که $C_7H_7Br_4$ سیرشده است و نمی‌تواند نقش مونومر را داشته باشد:



گزینه (۴): هر دو ترکیب این گزینه، می‌توانند در واکنش پلیمری شدن شرکت کنند:

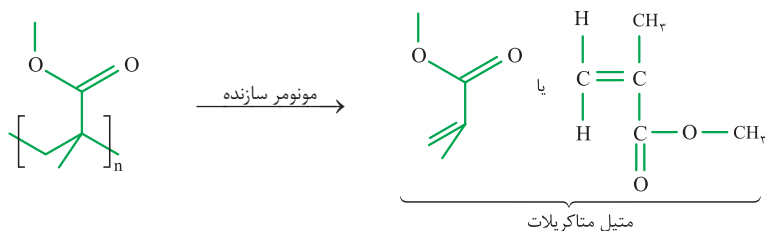


۶۴ اگر متیل متاکریلات در واکنش بسپارش مانند پلیمری شدن اتن شرکت کند و ساختار پلیمر حاصل به صورت زیر باشد، نسبت شمار اتم‌های هیدروژن به شمار اتم‌های کربن در مولکول متیل متاکریلات کدام است؟



پاسخ: گزینه ۲

برای تعیین ساختار متیل متاکریلات (مونومر سازنده پلیمر داده شده)، کافی است پیوند یگانه کربن - کربن در زنجیر اصلی واحد تکرارشونده را به پیوند دوگانه تبدیل کنیم:



بنابراین فرمول مولکولی متیل متاکریلات به صورت $C_5H_8O_2$ بوده و نسبت شمار اتم‌های هیدروژن به شمار اتم‌های کربن در ساختار آن، برابر با $\frac{8}{5}$ است.

پاسخ خیلی تشریحی ✓

۶۵ اگر بر اثر سوختن کامل ۱/۵ مول از پلیمر X در شرایط استاندارد، ۴۷۰/۴ متر مکعب گاز کربن دی‌اکسید تولید شود و شمار واحدهای تکرارشونده در هر مولکول از این پلیمر برابر ۲۰۰۰ باشد، پلیمر X کدام ساختار را می‌تواند داشته باشد؟



پاسخ: گزینه ۱

Hint ابتدا حجم گاز CO_2 تولیدشده در شرایط استاندارد (STP) را به تعداد مول این گاز تبدیل کنید، سپس تعداد مول گاز CO_2 تولیدشده در اثر سوختن کامل یک مول پلیمر X را به دست آورید. در مرحله بعد، با توجه به شمار واحدهای تکرارشونده پلیمر X، تعداد اتم کربن موجود در ساختار هر واحد تکرارشونده را محاسبه کنید. در نهایت با بررسی ساختارهای داده‌شده در گزینه‌ها و رسم واحدهای تکرارشونده آن‌ها، پلیمر مورد نظر را بیابید.

گام اول: شمار مول‌های گاز کربن دی‌اکسید (CO_2) حاصل را با توجه به حجم تولیدی از این گاز در شرایط استاندارد (STP) به دست می‌آوریم:

$$470/4 \text{ m}^3 CO_2 \times \frac{1000 \text{ L}}{1 \text{ m}^3} \times \frac{1 \text{ mol } CO_2}{22/4 \text{ L } CO_2} = 21000 \text{ mol } CO_2$$

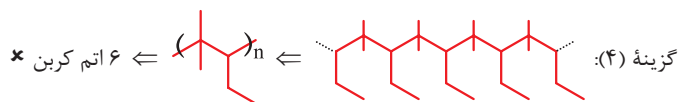
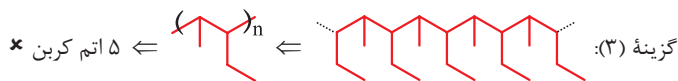
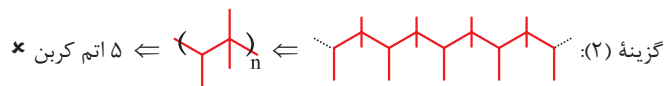
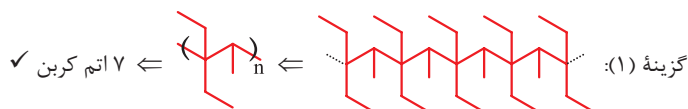
گام دوم: شمار مول‌های گاز CO_2 حاصل از سوختن کامل یک مول از پلیمر مورد نظر را حساب می‌کنیم:

$$1 \text{ mol پلیمر X} \times \frac{21000 \text{ mol } CO_2}{1/5 \text{ پلیمر X}} = 14000 \text{ mol } CO_2$$

گام سوم: با توجه به شمار واحدهای تکرارشونده پلیمر X، تعداد اتم‌های موجود در هر واحد تکرارشونده را محاسبه می‌کنیم:

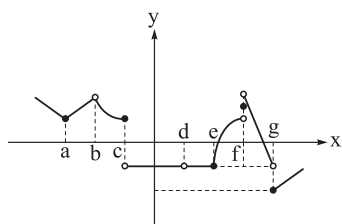
$$\text{تعداد اتم‌های کربن در هر واحد تکرارشونده} = \frac{14000}{2000} = 7$$

گام چهارم: با بررسی گزینه‌ها، به دنبال پلیمری می‌گردیم که در ساختار هر واحد تکرارشونده آن، ۷ اتم کربن وجود دارد:



قسمتی از نمودار تابع k در شکل زیر رسم شده است. در این قسمت تابع در چند نقطه حد ندارد؟

۶۶



۲ (۱)

۳ (۲)

۴ (۳)

۵ (۴)

پاسخ: گزینه ۲

درس Box

تابع f در $x = a$ حد دارد، اگر و فقط اگر حدهای چپ و راست تابع f در این نقطه موجود و برابر باشند:

$$\begin{cases} \lim_{x \rightarrow a^-} f(x) = L_1 \\ \lim_{x \rightarrow a^+} f(x) = L_2 \end{cases} \xrightarrow{L_1 = L_2 = L \in \mathbb{R}} \lim_{x \rightarrow a} f(x) = L$$

تابع f در $x = a$ حد ندارد، اگر:

(۱) ابتدا یا انتهای دامنه باشد.

(۲) تابع در $x = a$ پرش یا گسستگی داشته باشد.

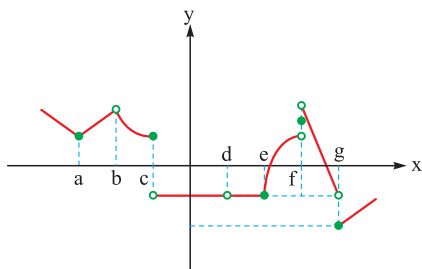
(۳) ریشه عبارت مخرج در یک تابع کسری f (در ساده‌ترین حالت ضابطه‌اش) باشد.

برای بررسی وجود حد تابع f در $x = a$ ، تعریف و یا مقدار $f(a)$ اهمیتی ندارد.

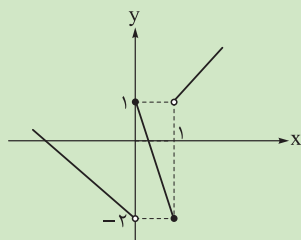
نکته

پاسخ خیلی تشریحی ✓

مطابق شکل، نمودار تابع k در $x = c$ ، $x = f$ و $x = g$ پرش دارد و چون حدهای چپ و راست در این نقاط برابر نیستند، تابع f در این ۳ نقطه حد ندارد.



۶۷ نمودار تابع f در شکل زیر رسم شده است. حاصل $\lim_{x \rightarrow 1^+} f(x) - 2 \lim_{x \rightarrow 0^-} f(x)$ کدام است؟



(۱) ۵

(۲) ۳

(۳) -۱

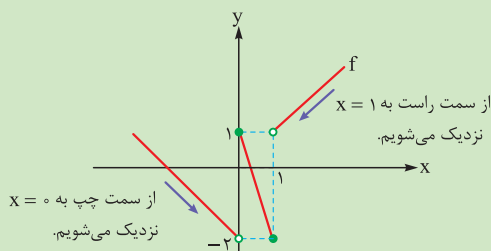
(۴) صفر

پاسخ: گزینه ۱

پاسخ خیلی تشریحی ✓ گام اول: سؤال ساده‌ای است، کافی است از روی نمودار حساب کنیم:

$$\xrightarrow{\text{حد راست در } x=1} \lim_{x \rightarrow 1^+} f(x) = 1$$

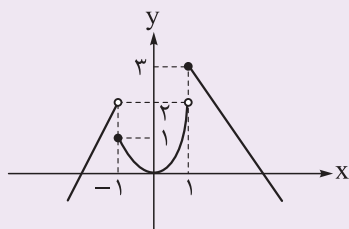
$$\xrightarrow{\text{حد چپ در } x=0} \lim_{x \rightarrow 0^-} f(x) = -2$$



گام دوم: خواسته سؤال را حساب می‌کنیم:

$$\lim_{x \rightarrow 1^+} f(x) - 2 \lim_{x \rightarrow 0^-} f(x) = 1 - 2(-2) = 1 + 4 = 5$$

(سؤال ۱۳ - امتحان نهایی فردا ۱۴۰۳)



نمودار تابع f به صورت زیر داده شده است. مطلوب است:

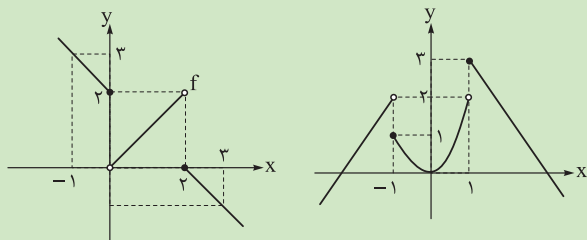
الف) $\lim_{x \rightarrow 1} f(x)$

ب) $\lim_{x \rightarrow -1^+} f(x)$

پ) آیا تابع f در بازه $[-1, 1]$ پیوسته است؟

 امتحان
 نهایی

نمودارهای دو تابع f و g در شکل‌های زیر رسم شده‌اند. اگر $h(x) = f(x+1) - 2g(x)$ باشد، حاصل $\lim_{x \rightarrow -1^-} h(x)$ کدام است؟



کدام است؟

(۱) صفر

(۲) -۴

(۳) -۱

(۴) -۲

پاسخ: گزینه ۴

جبر توابع و محاسبه حد:

درس Box

اگر دو تابع f و g در $x = x_0$ به ترتیب حدهایی برابر L_1 و L_2 داشته باشند:

$$\lim_{x \rightarrow x_0} (f \pm g)(x) = \lim_{x \rightarrow x_0} f(x) \pm \lim_{x \rightarrow x_0} g(x) = L_1 \pm L_2$$

$$\lim_{x \rightarrow x_0} (f \cdot g)(x) = \lim_{x \rightarrow x_0} f(x) \times \lim_{x \rightarrow x_0} g(x) = L_1 \times L_2$$

$$\lim_{x \rightarrow x_0} \left(\frac{f}{g} \right)(x) = \frac{\lim_{x \rightarrow x_0} f(x)}{\lim_{x \rightarrow x_0} g(x)} = \frac{L_1}{L_2}; L_2 \neq 0$$

یعنی هر رابطه جبری که بین توابع برقرار باشد، همان رابطه بین حدهای آن‌ها نیز برقرار است. این قضایا در حدهای یک‌طرفه نیز برقرار است.

برای محاسبه حد تابع $y = f(g(x))$ در $x = x_0$ ، ابتدا حد تابع g را در $x = x_0$ حساب می‌کنیم، فرض می‌کنیم این مقدار برابر

L باشد؛ بنابراین حد نهایی برابر حد تابع f در $x = L$ است:

$$\lim_{x \rightarrow x_0} f(g(x)) = \lim_{x \rightarrow L} f(x)$$

حد تابع g

نکته

گام اول: ابتدا به کمک نمودار، حدهای چپ دو تابع $y = f(x+1)$ و g را در $x = -1$ حساب می‌کنیم:

$$\lim_{x \rightarrow -1^-} f(x+1) = \lim_{x \rightarrow 0^-} f(x) = 2$$

حد عبارت داخل پرانتز برابر 0^- است.

$$\lim_{x \rightarrow -1^-} g(x) = 2$$

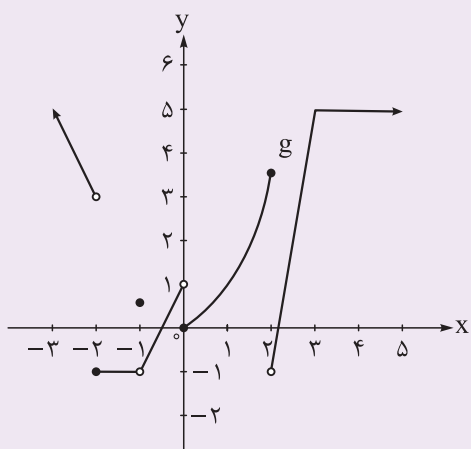
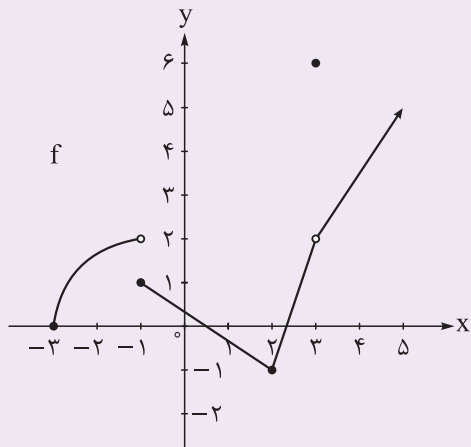
گام دوم: حالا مطابق روابط درس باکس، حد چپ تابع h را در $x = -1$ حساب می‌کنیم:

$$\lim_{x \rightarrow -1^-} h(x) = \lim_{x \rightarrow -1^-} f(x+1) - 2 \left(\lim_{x \rightarrow -1^-} g(x) \right) = 2 - 2(2) = -2$$

پاسخ خیلی تشریحی ✓

با استفاده از قوانین حد و نمودارهای f و g حدهای زیر را (در صورت وجود) به دست آورید.

(ریاضی (۲) - تمرین ۱ صفحه ۱۳۵ کتاب درسی)



الف) $\lim_{x \rightarrow 3} f(x)$

ب) $\lim_{x \rightarrow -1} f(x)$

پ) $\lim_{x \rightarrow 3} g(x)$

ت) $\lim_{x \rightarrow 3} (f(x) + g(x))$

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

ج) $\lim_{x \rightarrow 2} (2f(x) + 5g(x))$

چ) $\lim_{x \rightarrow 0} (f(x))^f$

ح) $\lim_{x \rightarrow 0} (g(x))^g$

خ) $\lim_{x \rightarrow 2} \frac{f(x)}{g(x)}$

د) $\lim_{x \rightarrow 5} (f(x) \cdot g(x))$

۶۹ اگر $f(x) = [x] - [-x]$ باشد، حاصل $\lim_{x \rightarrow 0^-} f(x) - \lim_{x \rightarrow 0^+} f(x)$ کدام است؟ ([] نماد جزء صحیح است.)

- (۱) صفر (۲) -۲ (۳) ۲ (۴) -۱

پاسخ: گزینه ۲

Hint از تساوی $[x] + [-x] = -1$ توی اعداد غیر صحیح استفاده کن و به جای $[-x]$ عبارت $-1 - [x]$ رو بذار.

ویژگی مهم جزء صحیح:

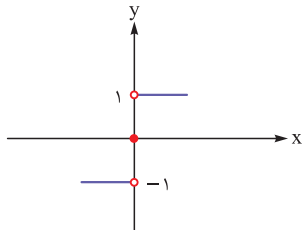
$$[x] + [-x] = \begin{cases} 0 & ; x \in \mathbb{Z} \\ -1 & ; x \notin \mathbb{Z} \end{cases}$$

گام اول: سعی می‌کنیم، ضابطه تابع f را ساده‌تر بنویسیم:

$$\xrightarrow{\text{نکته}} [-x] = \begin{cases} -[x] & ; x \in \mathbb{Z} \\ -1 - [x] & ; x \notin \mathbb{Z} \end{cases}$$

$$\Rightarrow f(x) = \begin{cases} 2[x] & ; x \in \mathbb{Z} \\ 2[x] + 1 & ; x \notin \mathbb{Z} \end{cases}$$

گام دوم: نمودار تابع f را در اطراف $x = 0$ رسم می‌کنیم:



دقت کنید که اگر $0 < x < 1$ باشد، $[x] = 0$ و اگر $-1 < x < 0$ باشد، $[x] = -1$ است.

گام سوم: خواسته سؤال را حساب می‌کنیم:

$$\begin{cases} \lim_{x \rightarrow 0^-} f(x) = -1 \\ \lim_{x \rightarrow 0^+} f(x) = 1 \end{cases} \Rightarrow \lim_{x \rightarrow 0^-} f(x) - \lim_{x \rightarrow 0^+} f(x) = -1 - 1 = -2$$

بهبود دیکه

$$\begin{cases} \lim_{x \rightarrow 0^-} f(x) = \lim_{x \rightarrow 0^-} ([x] - \overset{\text{صفر راست}}{[-x]}) = \lim_{x \rightarrow 0^-} [x] - \lim_{t \rightarrow 0^+} [t] = -1 - 0 = -1 \\ \lim_{x \rightarrow 0^+} f(x) = \lim_{x \rightarrow 0^+} ([x] - \underset{\text{صفر چپ}}{[-x]}) = \lim_{x \rightarrow 0^+} [x] - \lim_{t \rightarrow 0^-} [t] = 0 - (-1) = 1 \end{cases}$$

۷۰ فرض کنید تابع f در نقطه $x = 3$ حد داشته باشد. اگر $\lim_{x \rightarrow 3} \frac{2f(x) - 2}{(f(x))^2 - 1} = 4$ باشد، حاصل $\lim_{x \rightarrow 3} f(x)$ کدام است؟

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

پاسخ: گزینه ۲

Hint به جای هر $f(x)$ ای که می‌بینی L بذار.

پاسخ خیلی تشریحی **گام اول:** طبق فرض تابع f در $x = 3$ حد دارد؛ فرض می‌کنیم این حد برابر L باشد:

$$\lim_{x \rightarrow 3} f(x) = L$$

پس داریم:

$$\lim_{x \rightarrow 3} \frac{2f(x) - 2}{(f(x))^2 - 1} = \frac{\lim_{x \rightarrow 3} (2f(x) - 2)}{\lim_{x \rightarrow 3} ((f(x))^2 - 1)} = \frac{2 \lim_{x \rightarrow 3} f(x) - 2}{(\lim_{x \rightarrow 3} f(x))^2 - 1} = \frac{2L - 2}{L^2 - 1} = 4 \Rightarrow \frac{L - 1}{L^2 - 1} = 2$$

گام دوم: حال با ساده کردن عبارت بالا، مقدار L را حساب می‌کنیم:

$$\frac{L - 1}{(L - 1)(L + 1)} = 2 \xrightarrow{L \neq 1} \frac{1}{L + 1} = 2 \Rightarrow L + 1 = \frac{1}{2} \Rightarrow L = -\frac{1}{2}$$

دقت کنید که اگر $L = 1$ باشد، حد $\frac{0}{0}$ است. در این صورت $\lim_{x \rightarrow 3} \frac{2f(x) - 2}{(f(x))^2 - 1} = 1$ است که با فرض سؤال در تناقض است.

۷۱ اگر $\lim_{x \rightarrow \sqrt{2}} (a|x-1| + b|x-2|) = b$ و $b \neq 0$ باشد، مقدار $\frac{a}{b}$ کدام است؟

(۲) ۱

(۱) -۱

(۴) $-\sqrt{2}$ (۳) $\sqrt{2}$

پاسخ: گزینه ۲

مقدار اون عبارت رو در $x = \sqrt{2}$ برابر b قرار بده.

 Hint

 درس Box

توابعی هستند که برای محاسبه حد آن‌ها در یک نقطه خاص، کافی است مقدار آن‌ها را حساب کنیم؛ این توابع از انواع زیر هستند:

چندجمله‌ای - قدرمطلق - گویا - گنگ - نمایی - لگاریتمی - مثلثاتی

یعنی اگر نوع تابع f از یکی از توابع بالا باشد، داریم:

$$\lim_{x \rightarrow x_0} f(x) = f(x_0)$$

عبارتی که باید حد آن را در $x = \sqrt{2}$ حساب کنیم، قدرمطلق است، پس طبق درس باکس کافی است مقدار عبارت را در

$x = \sqrt{2}$ برابر b قرار دهیم:

$$\Rightarrow a|\sqrt{2}-1| + b|\sqrt{2}-2| = b \Rightarrow a(\sqrt{2}-1) + b(2-\sqrt{2}) = b \Rightarrow a(\sqrt{2}-1) = b(\sqrt{2}-1) \Rightarrow \frac{a}{b} = \frac{\sqrt{2}-1}{\sqrt{2}-1} = 1$$

پاسخ خیلی تشریحی ✓

تابع f با ضابطه $f(x) = \begin{cases} 2ax - 7b & ; x > -2 \\ -bx + 2a & ; x < -2 \end{cases}$ مفروض است. اگر $\lim_{x \rightarrow -4} f(x) = 4$ و $\lim_{x \rightarrow 2} f(x) = -2$ باشد.

۷۲

حاصل $\lim_{x \rightarrow -2^-} f(x)$ کدام است؟

تابع در $x = 2$ و $x = -4$ حد دارد و مقدار این حد‌ها به ترتیب ۴ و -2 است.

$$\begin{array}{cccc} -2 & (4) & \frac{8}{3} & (3) \\ & & & \text{صفر} & (2) & \frac{22}{3} & (1) \end{array}$$

پاسخ: گزینه ۳

نکته

اگر تابع f چندجمله‌ای باشد، در همه نقاط حد دارد و مقدار این حد با مقدار تابع در آن نقطه برابر است:

$$\xrightarrow{\text{چندجمله‌ای } f} \lim_{x \rightarrow a} f(x) = f(a)$$

گام اول: حد‌های تابع f در $x = -4$ و $x = 2$ را به ترتیب برابر ۴ و -2 قرار می‌دهیم:

پاسخ خیلی تشریحی ✓

$$\xrightarrow{\text{ضابطه پایین}} \lim_{x \rightarrow -4} f(x) = \lim_{x \rightarrow -4} (-bx + 2a)$$

$$\xrightarrow{\text{نکته}} \lim_{x \rightarrow -4} f(x) = 4b + 2a = 4 \xrightarrow{=:} a + 2b = 2 \quad (1)$$

$$\xrightarrow{\text{ضابطه بالا}} \lim_{x \rightarrow 2} f(x) = \lim_{x \rightarrow 2} (2ax - 7b) = 4a - 7b = -2 \Rightarrow 4a - 7b = -2 \quad (2)$$

گام دوم: دستگاه معادلات شامل معادلات (۱) و (۲) را حل می‌کنیم:

$$\begin{cases} a + 2b = 2 \\ 4a - 7b = -2 \end{cases} \xrightarrow{\text{جمع}} 5a - 5b = 0 \Rightarrow a = b$$

با در نظر گرفتن $a = b$ در یکی از معادلات، $a = b = \frac{2}{3}$ به دست می‌آید.

گام سوم: بنابراین داریم:

$$f(x) = \begin{cases} \frac{4x - 14}{3} & ; x > -2 \\ \frac{-2x + 4}{3} & ; x < -2 \end{cases}$$

$$\xrightarrow{\text{ضابطه پایین}} \lim_{x \rightarrow -2^-} f(x) = \lim_{x \rightarrow -2^-} \left(\frac{-2x + 4}{3} \right) = \frac{8}{3}$$

تابع f با ضابطه $f(x) = x^2[3x] + a[2x]$ در $x = 1$ حد دارد. مقدار a کدام است؟ ([] نماد جزء صحیح است.)

-۲ (۴)

۲ (۳)

۱ (۲)

-۱ (۱)

پاسخ: گزینه ۱

مشخصه که باید چی کار کنی! حدهای چپ و راست رو به دست بیار و برابر قرار بده.

Hint

برای محاسبه حد تابع g با ضابطه $g(x) = [f(x)]$ در $x = x_0$ ، ابتدا حد تابع f را در $x = x_0$ به دست می آوریم؛ فرض می کنیم این حد برابر L باشد.

حالا اگر L عددی غیر صحیح باشد، حد تابع g برابر $[L]$ است، اما اگر عددی صحیح باشد، حد تابع g ، L یا $L-1$ می شود؛ بدین صورت که اگر تابع f از مقادیر بیشتر از L (اصطلاحاً L^+) به آن نزدیک شود، حد تابع g ، برابر L و اگر تابع f از مقادیر کمتر از L (اصطلاحاً L^-) به آن نزدیک شود، حد تابع g ، $L-1$ می شود.

گام اول: بدیهی است که ابتدا باید حدهای چپ و راست تابع f را در $x = 1$ حساب کنیم:

$$\text{حد چپ: } \lim_{x \rightarrow 1^-} f(x) = \lim_{x \rightarrow 1^-} (x^2[3x] + a[2x]) = \lim_{x \rightarrow 1^-} (x^2[3^-] + a[2^-]) = \lim_{x \rightarrow 1^-} (2x^2 + a) = 2 + a$$

توجه نوشتار $[3^-]$ و $[2^-]$ نادرست است، اما در آموزش دبیرستان و کنکور پذیرفته شده و مصطلح شده است. معنای این دو عبارت آن است که عبارت‌های داخل براکت از مقادیر کمتر از ۳ و ۲ به آن‌ها نزدیک می شوند:

$$\lim_{x \rightarrow 1^-} [3x] = \lim_{t \rightarrow 3^-} [t] = 2$$

$$\lim_{x \rightarrow 1^-} [2x] = \lim_{t \rightarrow 2^-} [t] = 1$$

$$\text{حد راست: } \lim_{x \rightarrow 1^+} f(x) = \lim_{x \rightarrow 1^+} (x^2[3x] + a[2x]) = \lim_{x \rightarrow 1^+} (x^2[3^+] + a[2^+]) = \lim_{x \rightarrow 1^+} (3x^2 + 2a) = 3 + 2a$$

گام دوم: حالا حدهای چپ و راست را برابر قرار می دهیم:

$$2 + a = 3 + 2a \Rightarrow a = -1$$

درس Box

پاسخ خیلی تشریحی

۷۴ تابع f با ضابطه $f(x) = 2\left[\frac{3-x}{2}\right] + a\left[\frac{4+x}{3}\right]$ در نقطه $x = -1$ حد دارد. مقدار $\left[-\frac{2}{a}\right]$ کدام است؟ ([] نماد

جزء صحیح است.)

(۱) صفر (۲) -۲ (۳) -۱ (۴) ۲

پاسخ: گزینه ۲

مثل پاسخ قبل عمل کن، پس اول پاسخ قبل رو خیلی خیلی خوب یاد بگیر.

Hint

گام اول: حدهای چپ و راست را در $x = -1$ حساب می‌کنیم:

پاسخ خیلی تشریحی

$$\text{حد چپ: } \lim_{x \rightarrow -1^-} f(x) = (2[2^+] + a[1^-]) = 2(2) + a(0) = 4$$

دقت کنید که وقتی $x \rightarrow -1^-$ ، فرض می‌کنیم $x < -1$ است، آن‌گاه داریم:

$$-x > 1 \Rightarrow 3 - x > 4 \Rightarrow \frac{3-x}{2} > 2 \Rightarrow \frac{3-x}{2} \rightarrow 2^+$$

به طور مشابه می‌توانیم بگوئیم که وقتی $x \rightarrow -1^+$ ، آن‌گاه $\frac{3-x}{2} \rightarrow 2^-$.

$$\text{حد راست: } \lim_{x \rightarrow -1^+} f(x) = 2[2^-] + a[1^+] = 2(1) + a(1) = 2 + a$$

گام دوم: حدهای به دست آمده را برابر قرار می‌دهیم:

$$2 + a = 4 \Rightarrow a = 2$$

و در نتیجه خواسته سؤال برابر می‌شود با:

$$\left[-\frac{2}{a}\right] = [-1] = -1$$

۷۵ تابع f با ضابطه $f(x) = 2\left[\frac{2-x}{2}\right] + a\left[\frac{x+2}{3}\right]$ در نقطه $x = -2$ حد دارد. مقدار $\left[\frac{a}{2}\right]$ کدام است؟

(سؤال ۱۲۸ کنکور تهرانی ۱۴۰۴ - نوبت دوم)

(۱) ۳ (۲) ۲ (۳) ۱ (۴) صفر

کنکور

حد تابع f با ضابطه $\begin{cases} 2ax - b(a+1) & ; x \geq a \\ -3bx + a & ; x < a \end{cases}$ در $x = a$ برابر b^2 است. مجموعه مقادیر قابل قبول

۷۵

برای b چند عضو دارد؟ \leftarrow حدهای چپ و راست هر دو برابر b^2 هستند.

۵ (۴)

۴ (۳)

۳ (۲)

۲ (۱)

پاسخ: گزینه ۲

Hint $x = a$ رو توی هر دو ضابطه بذار و مقدارهاشون رو برابر b^2 قرار بده.

گام اول: ابتدا حدهای چپ و راست تابع f را در $x = a$ به دست می آوریم:

پاسخ خیلی تشریحی

$$\text{حد چپ: } \lim_{x \rightarrow a^-} f(x) = \lim_{x \rightarrow a^-} (-3bx + a) = -3ab + a$$

$$\text{حد راست: } \lim_{x \rightarrow a^+} f(x) = \lim_{x \rightarrow a^+} (2ax - b(a+1)) = 2a^2 - ab - b$$

گام دوم: تابع f در $x = a$ حد دارد، پس حدهای چپ و راست (صرفنظر از مقدار آنها) با هم برابرند:

$$\xrightarrow{\text{برابری حدها}} 2a^2 - ab - b = -3ab + a \Rightarrow \underbrace{2a^2 + 2ab}_{2a(a+b)} - \underbrace{a - b}_{-(a+b)} = 0$$

$$\Rightarrow (a+b)(2a-1) = 0 \Rightarrow \begin{cases} a+b=0 \Rightarrow a=-b \\ 2a-1=0 \Rightarrow a=\frac{1}{2} \end{cases}$$

گام سوم: تابع f به ازای $a = -b$ و $a = \frac{1}{2}$ در $x = a$ حد دارد، حالا باید در این دو حالت، حدهای چپ و راست را برابر b^2 قرار دهیم (در این گام دیگر مقدار حدها هم برابری مهم است):

$$\xrightarrow{a=-b} \lim_{x \rightarrow a} f(x) = 2b^2 + b^2 - b = 3b^2 - b$$

$$\xrightarrow{\text{فرض مسئله}} 3b^2 - b = b^2 \Rightarrow 2b^2 - b = b(2b-1) = 0 \Rightarrow \begin{cases} b=0 \\ b=\frac{1}{2} \end{cases}$$

$$\xrightarrow{a=\frac{1}{2}} \lim_{x \rightarrow a} f(x) = -\frac{3}{2}b + \frac{1}{2} \xrightarrow{\text{فرض مسئله}} -\frac{3}{2}b + \frac{1}{2} = b^2 \Rightarrow 2b^2 + 3b - 1 = 0$$

$\sqrt{\Delta}$ ی این معادله برابر $\sqrt{17}$ است، پس این معادله دو جواب گنگ دارد.

در نتیجه مجموعه مقادیر قابل قبول برای b چهارعضوی است:

$$b \in \left\{ 0, \frac{1}{2}, \frac{-3 \pm \sqrt{17}}{4} \right\}$$

۷۶ حاصل $\lim_{x \rightarrow 3} \frac{27 - x^3}{x^2 + 2x - 15}$ کدام است؟

$$\frac{27}{2} \quad (1)$$

$$\frac{27}{8} \quad (3)$$

$$-\frac{27}{2} \quad (2)$$

$$-\frac{27}{8} \quad (4)$$

پاسخ: گزینه ۴

کارتس Box

حد مبهم صفرصفرم: در یک تابع کسری، اگر حدهای صورت و مخرج هر دو برابر صفر شوند، حد نهایی مبهم است و باید رفع ابهام شود، اگر تابع داده شده، گویا باشد، برای رفع ابهام کافی است تجزیه درست عبارتهای صورت و مخرج را انجام دهیم تا عامل صفرکننده ظاهر شود و سپس با حذف این عامل، حد عبارت باقی مانده را با یک جای گذاری ساده حساب می کنیم.

مشخص است که حدهای صورت و مخرج هر دو در $X = 3$ برابر صفر شده اند:

پاسخ خیلی تشریحی ✓

$$\begin{cases} 27 - 3^3 = 0 \\ 3^2 + 2 \times 3 - 15 = 0 \end{cases}$$

بنابراین هر دو عبارت صورت و مخرج، عامل صفرکننده $X - 3$ را دارند و با تجزیه آنها، این عامل خط می خورد:

$$\lim_{x \rightarrow 3} \frac{27 - x^3}{x^2 + 2x - 15} = \lim_{x \rightarrow 3} \frac{(3-x)(9+3x+x^2)}{(x-3)(x+5)} = \lim_{x \rightarrow 3} \frac{-(9+3x+x^2)}{x+5} = -\frac{27}{8}$$

چاق و لاغر (جای گذاری)

جمله مشترک

حدود زیر را در صورت وجود بیابید. ([] نماد جزء صحیح است.) (سوال ۱۴ قسمت الف) - امتحان نهایی فردار ۱۴۰۳

امتحان نهایی

$$\lim_{x \rightarrow 2} \frac{8 - x^2}{x^2 + 3x - 10}$$

۷۷ اگر $\lim_{x \rightarrow 2} \frac{x^2 + 4x - 12}{x^2 + ax + b} = -4$ باشد، حاصل $b - a$ کدام است؟

حد صورت صفر شده است.

۲ (۱)

-۱۴ (۲)

-۲ (۳)

۱۴ (۴)

پاسخ: گزینه ۴

پاسخ خیلی تشریحی ✓

گام اول: حد عبارت صورت در $x = 2$ برابر صفر شده است، اما حاصل نهایی حد مخالف صفر است؛ بنابراین نتیجه می‌گیریم که ما یک حد مبهم صفرصفر داریم که بعد از رفع ابهام، به حد -4 می‌رسیم. یعنی حد مخرج نیز صفر بوده است:

$$\Rightarrow \lim_{x \rightarrow 2} (x^2 + ax + b) = 4 + 2a + b = 0 \Rightarrow b = -2a - 4$$

گام دوم: تساوی بالا را در عبارت صورت سؤال جای‌گذاری می‌کنیم و سپس با تجزیه عامل صفرکننده $x - 2$ را از صورت و مخرج ساده می‌کنیم:

$$\lim_{x \rightarrow 2} \frac{x^2 + 4x - 12}{x^2 + ax - 2a - 4} = \lim_{x \rightarrow 2} \frac{(x-2)(x+6)}{(x-2)(x+a+2)} = \lim_{x \rightarrow 2} \frac{x+6}{x+a+2} = \frac{8}{a+4} = -4$$

$$\Rightarrow a + 4 = -2 \Rightarrow a = -6$$

گام سوم: از تساوی به‌دست‌آمده در گام اول، مقدار b را حساب می‌کنیم:

$$\xrightarrow{b = -2a - 4} b = -2(-6) - 4 = 8$$

و خواسته سؤال برابر می‌شود با:

$$b - a = 8 - (-6) = 14$$

۷۸ حاصل $\lim_{x \rightarrow -2^-} \frac{x^2 - [x^2]}{x^3 + [|4x|]}$ کدام است؟ ([] نماد جزء صحیح است.)

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

پاسخ: گزینه ۲

پاسخ خیلی تشریحی ✓
گام اول: ابتدا مقدار عبارت‌های جزء صحیح را وقتی $x \rightarrow -2^-$ حساب می‌کنیم. معادل $x \rightarrow -2^-$ را می‌توانیم نامساوی $x < -2$ در نظر بگیریم، داریم:

$$\begin{cases} x < -2 \Rightarrow x^2 > 4 \Rightarrow [x^2] = 4 \\ x < -2 \Rightarrow 4x < -8 \Rightarrow |4x| > 8 \Rightarrow [|4x|] = 8 \end{cases}$$

گام دوم: پس عملاً حد زیر را داریم:

$$\lim_{x \rightarrow -2^-} \frac{x^2 - 4}{x^3 + 8}$$

و مشابه سؤالات قبلی، تجزیه می‌کنیم تا عامل صفرکننده $x + 2$ را از صورت و مخرج حذف کنیم:

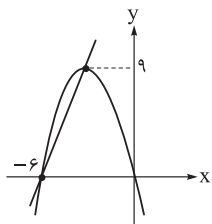
$$\lim_{x \rightarrow -2^-} \frac{x^2 - 4}{x^3 + 8} = \lim_{x \rightarrow -2^-} \frac{(x+2)(x-2)}{(x+2)(x^2 - 2x + 4)} = \lim_{x \rightarrow -2^-} \frac{x-2}{x^2 - 2x + 4} = -\frac{4}{12} = -\frac{1}{3}$$

(سؤال ۱۲۰ کنکور تجربی ۱۴۰۱)

۷۹ حاصل $\lim_{x \rightarrow 2^+} \frac{x^2 - 4}{x^3 - [x^3]}$ کدام است؟

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

۷۹ نمودارهای تابع خطی f و تابع درجه دوم g به صورت زیر است. حاصل $\lim_{x \rightarrow -3} \frac{g(x) - f(x)}{\frac{1}{3}f(x) + x}$ کدام است؟



(۱) $\frac{3}{2}$

(۲) $-\frac{3}{2}$

(۳) ۶

(۴) -۶

پاسخ: گزینه ۲

پاسخ خیلی تشریحی ✓ گام اول: مشخص است که در ابتدا باید ضابطه‌های دو تابع را بنویسیم. صفرهای تابع درجه دوم g ، صفر و -۶ هستند؛ بنابراین

$$\text{طول رأس آن } x = \frac{-6 + 0}{2} = -3 \text{ است:}$$

$$g(x) = a(x-h)^2 + k \rightarrow g(x) = a(x+3)^2 + 9 \xrightarrow{g(0)=0} 0 = 9a + 9 \Rightarrow a = -1$$

پس $g(x) = 9 - (x+3)^2$ است.

گام دوم: نمودار تابع خطی f نیز از نقاط $(-6, 0)$ و $(-3, 9)$ می‌گذرد:

$$\begin{cases} m = \frac{9 - 0}{-3 + 6} = 3 \\ y - 0 = 3(x + 6) \end{cases} \Rightarrow f(x) = 3(x + 6)$$

گام سوم: حالا می‌رویم سراغ محاسبه حد:

$$L = \lim_{x \rightarrow -3} \frac{g(x) - f(x)}{\frac{1}{3}f(x) + x} = \lim_{x \rightarrow -3} \frac{9 - (x+3)^2 - 3(x+6)}{\frac{1}{3}(3(x+6))} = \lim_{x \rightarrow -3} \frac{-(x+3)^2 - 3x - 9}{2x + 6}$$

$$= \lim_{x \rightarrow -3} \frac{-(x+3)(x+6)}{2(x+3)} = \lim_{x \rightarrow -3} \frac{-(x+6)}{2} = -\frac{3}{2}$$

۸۰ حاصل $\lim_{x \rightarrow 2^+} \frac{\sqrt{x-1}-1}{\sqrt{x}-2}$ کدام است؟

- (۱) ۱
(۲) -۱
(۳) صفر
(۴) وجود ندارد.

پاسخ: گزینه ۳

درس Box

در حدهای صفرصفرم که صورت یا مخرج عبارت رادیکالی هستند، از اتحاد مزدوج یا اتحاد چاق و لاغر استفاده می‌کنیم، تا عبارت رادیکالی را به یک چندجمله‌ای تبدیل کنیم و سپس به کمک تجزیه آن‌ها عامل صفرکننده را حذف کنیم.

مثال

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

مزدوج مخرج

صورت و مخرج عبارت را در مزدوج عبارت صورت ضرب می‌کنیم:

پاسخ خیلی تشریحی

$$L = \lim_{x \rightarrow 2^+} \left(\frac{\sqrt{x-1}-1}{\sqrt{x}-2} \times \frac{\sqrt{x-1}+1}{\sqrt{x-1}+1} \right) = \lim_{x \rightarrow 2^+} \frac{x-2}{\sqrt{x}-2(\sqrt{x-1}+1)} = \lim_{x \rightarrow 2^+} \frac{\sqrt{x}-2}{\sqrt{x-1}+1} = \frac{0}{2} = 0$$

$x-2$ را متغیر جدید t می‌گیریم:

په‌چور دیگه

$$x-2=t \Rightarrow x=2+t \Rightarrow \begin{cases} x \rightarrow 2^+ \\ t \rightarrow 0^+ \end{cases}$$

$$\Rightarrow L = \lim_{t \rightarrow 0^+} \frac{\sqrt{1+t}-1}{\sqrt{t}} \stackrel{\text{هم‌ارزی}}{=} \lim_{t \rightarrow 0^+} \frac{1+\frac{t}{2}-1}{\sqrt{t}} = \lim_{t \rightarrow 0^+} \frac{\sqrt{t}}{2} = 0$$

توجه هم‌ارزی برنولی:

$$x \rightarrow 0 \Rightarrow \sqrt{1+x} \sim 1 + \frac{x}{2}$$

مقدار $\lim_{x \rightarrow 0} \frac{\sqrt{1+2x} - \sqrt{1+3x}}{2 - \sqrt{4-4x+x^2}}$ کدام است؟

۸۱

عبارت زیر رادیکال، مربع کامل است.

$$\frac{1}{4} (4)$$

$$-\frac{1}{3} (3)$$

$$\frac{1}{2} (2)$$

$$-\frac{1}{2} (1)$$

پاسخ: گزینه ۱

از مزدوج عبارت صورت استفاده کن. می‌تونی از هم‌ارزی برنولی هم استفاده کنی.

Hint

گام اول: ابتدا عبارت رادیکالی را ساده‌تر می‌نویسیم:

پاسخ خیلی تشریحی

$$\sqrt{4-4x+x^2} = \sqrt{(2-x)^2} = |2-x|$$

که وقتی $x \rightarrow 0$ ، $2-x$ مثبت است و $|2-x|$ با $2-x$ برابری می‌کند؛ بنابراین حد زیر را داریم:

$$\xrightarrow{2-|2-x|=x} L = \lim_{x \rightarrow 0} \frac{\sqrt{1+2x} - \sqrt{1+3x}}{x}$$

گام دوم: صورت و مخرج کسر را در مزدوج صورت ضرب می‌کنیم:

$$L = \lim_{x \rightarrow 0} \left(\frac{\sqrt{1+2x} - \sqrt{1+3x}}{x} \times \frac{\sqrt{1+2x} + \sqrt{1+3x}}{\sqrt{1+2x} + \sqrt{1+3x}} \right) = \lim_{x \rightarrow 0} \frac{-x}{2x} = -\frac{1}{2}$$

حد این عبارت در صفر برابر ۲ است.

در گام دوم می‌توانیم از هم‌ارزی برنولی هم استفاده کنیم:

یه جور دیگه

$$\begin{cases} \sqrt{1+2x} \sim 1+x \\ \sqrt{1+3x} \sim 1+\frac{3x}{2} \end{cases} \Rightarrow L = \lim_{x \rightarrow 0} \frac{1+x - (1+\frac{3x}{2})}{x} = -\frac{1}{2}$$

۸۲ حاصل $\lim_{x \rightarrow (\frac{\pi}{4})^-} \frac{\cot x - 1}{\sqrt{1 - 2 \sin x \cos x}}$ کدام است؟

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

مشاوره در حدهای صفر صفرم که شامل عبارت‌های مثلثاتی هستند، عامل صفرکننده، دیگر $X - X_0$ نیست، بلکه یک عبارت مثلثاتی است؛ این عبارت را باید به کمک اتحادهای مثلثاتی و علاوه بر آن اتحادهای مزدوج و جاق و لاغر استخراج کرد.

پاسخ: گزینه ۲

به جای $\cot x$ بذار $\frac{\cos x}{\sin x}$ و بعدش از نکته استفاده کن.

Hint

اتحاد فرعی و مهم در حدهای مثلثاتی:

نکته

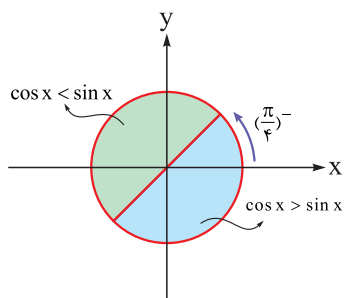
$$1 \pm 2 \sin x \cos x = (\cos x \pm \sin x)^2$$

گام اول: در ابتدا داریم: $\cot x = \frac{\cos x}{\sin x}$. هم‌چنین عبارت رادیکالی را به صورت زیر ساده می‌کنیم:

$$\sqrt{1 - 2 \sin x \cos x} = \sqrt{(\cos x - \sin x)^2} = |\cos x - \sin x|$$

پاسخ خیلی تشریحی

گام دوم: وقتی $x \rightarrow (\frac{\pi}{4})^-$ میل می‌کند، طبق شکل زیر $\cos x > \sin x$ و در نتیجه $|\cos x - \sin x| = \cos x - \sin x$ است:



گام سوم: حالا به سادگی می‌توانیم حاصل حد را حساب کنیم:

$$\lim_{x \rightarrow (\frac{\pi}{4})^-} \frac{\cot x - 1}{\sqrt{1 - 2 \sin x \cos x}} = \lim_{x \rightarrow (\frac{\pi}{4})^-} \frac{\frac{\cos x}{\sin x} - 1}{\cos x - \sin x} = \lim_{x \rightarrow (\frac{\pi}{4})^-} \frac{\cos x - \sin x}{\sin x (\cos x - \sin x)} = \lim_{x \rightarrow (\frac{\pi}{4})^-} \frac{1}{\sin x} = \frac{1}{\frac{1}{\sqrt{2}}} = \sqrt{2}$$

$$f(x) = \begin{cases} a\sqrt{2x} - bx & ; x > 2 \\ 5 & ; x = 2 \text{ اگر تابع } \\ \frac{2b}{x-1} \cdot |x-4| & ; x < 2 \end{cases}$$

-۵ (۴)

۵ (۳)

۱۰ (۲)

۲۰ (۱)

پاسخ: گزینه ۲

درس Box

به طور شهودی، اگر بتوانیم نمودار تابع f را بدون برداشتن قلم در $x = x_0$ رسم کنیم، می‌گوییم تابع f در $x = x_0$ پیوسته است. به بیان دیگر اگر حد تابع f در $x = x_0$ برابر مقدار آن در این نقطه باشد، تابع f در $x = x_0$ پیوسته است:

$$\lim_{x \rightarrow x_0} f(x) = f(x_0) \quad \text{یا} \quad \lim_{x \rightarrow x_0^-} f(x) = f(x_0) = \lim_{x \rightarrow x_0^+} f(x)$$

گام اول: در ابتدا حدهای چپ و راست و هم‌چنین مقدار تابع f را در $x = 2$ به دست می‌آوریم:

$$\xrightarrow{\text{ضابطه پایین}} \text{حد چپ} = \lim_{x \rightarrow 2^-} f(x) = \lim_{x \rightarrow 2^-} \frac{2b|x-4|}{x-1} = \frac{2b \times 2}{1} = 4b$$

$$\xrightarrow{\text{ضابطه وسط}} \text{مقدار} = f(2) = 5$$

$$\xrightarrow{\text{ضابطه بالا}} \text{حد راست} = \lim_{x \rightarrow 2^+} f(x) = \lim_{x \rightarrow 2^+} (a\sqrt{2x} - bx) = 2a - 2b$$

گام دوم: برای پیوستگی تابع در $x = 2$ ، لازم است سه مقدار به دست آمده برابر باشند:

$$\Rightarrow 4b = 5 = 2a - 2b \Rightarrow a - b = \frac{5}{2}$$

حال خواسته سؤال را به دست می‌آوریم:

$$4(a-b) = 4 \times \frac{5}{2} = 10$$

پاسخ خیلی تشریحی ✓

تابع f با ضابطه $f(x) = \begin{cases} a & ; x = 3 \\ \frac{x^2 + b}{x - 3} & ; x \neq 3 \end{cases}$ روی \mathbb{R} پیوسته است. حاصل $\frac{a}{b}$ کدام است؟

در $x = 3$ هم پیوسته است.

(۲) ۱

(۱) $\frac{2}{3}$

(۴) -۱

(۳) $-\frac{2}{3}$

پاسخ: گزینه ۳

پاسخ خیلی تشریحی ✓

گام اول: تابع g با ضابطه $g(x) = \frac{x^2 + b}{x - 3}$ روی $\mathbb{R} - \{3\}$ پیوسته است، پس برای پیوستگی تابع f روی \mathbb{R} ، کافی است آن را

فقط در $x = 3$ پیوسته کنیم. برای این کار هم کافی است حد تابع g در $x = 3$ برابر a شود:

$$\lim_{x \rightarrow 3} f(x) = f(3) \Rightarrow \lim_{x \rightarrow 3} g(x) = a$$

گام دوم: حد مخرج $g(x)$ برابر صفر است؛ بنابراین برای این که حد تابع g در $x = 3$ عدد حقیقی a شود، لازم است حد صورت نیز صفر باشد:

$$\Rightarrow \lim_{x \rightarrow 3} (x^2 + b) = 9 + b = 0 \Rightarrow b = -9$$

گام سوم: حالا می‌توانیم مقدار a را حساب کنیم:

$$a = \lim_{x \rightarrow 3} \frac{x^2 - 9}{x - 3} = \lim_{x \rightarrow 3} \frac{(x - 3)(x + 3)}{x - 3} = 6$$

در نهایت خواسته سؤال برابر $\frac{a}{b} = -\frac{6}{9} = -\frac{2}{3}$ است.

توابع $f(x) = \begin{cases} \frac{x^2 - 9}{x - 3} & x \neq 3 \\ 6 & x = 3 \end{cases}$ و $g(x) = \frac{x^2 - 9}{x - 3}$ را در نظر می‌گیریم. پیوستگی این تابع‌ها را در $x = 3$ بررسی کنید.

(ریاضی (۲) - تمرین ۳ صفحه ۱۴۲ کتاب درسی)

کتاب
درسی

۸۵ تابع ناصفر f با ضابطه $f(x) = a \left[\frac{bx}{x^2 + 1} \right] - 2b$ روی \mathbb{R} پیوسته است. حاصل $\frac{b}{f(a)}$ کدام است؟ ([] نماد جزء صحیح است.)

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

پاسخ: گزینه ۱

Hint: تابع f باید ثابت باشد.

پاسخ خیلی تشریحی ✓
گام اول: اگر $b \neq 0$ باشد، تابع g با ضابطه $g(x) = \left[\frac{bx}{x^2 + 1} \right]$ هرگز نمی‌تواند روی \mathbb{R} پیوسته باشد، زیرا محدوده عبارت $\frac{bx}{x^2 + 1}$ بازه $\left[-\frac{|b|}{2}, \frac{|b|}{2} \right]$ است و تابع پله‌ای g حداقل دو مقدار صحیح متمایز می‌پذیرد؛ زیرا طبق فرض تابع f ناصفر و در نتیجه $b \neq 0$ است، پس برای این‌که تابع f روی \mathbb{R} پیوسته باشد، لازم است نقاط ناپیوستگی را با ضرب صفر حذف کنیم، یعنی $a = 0$.
گام دوم: در این شرایط تابع f ثابت است و داریم:

$$f(x) = -2b \Rightarrow \frac{b}{f(a)} = \frac{b}{-2b} = -\frac{1}{2}$$

تابع ناصفر $f(x) = b[x^2 - ax] - 2a$ در \mathbb{R} پیوسته است. مقدار $\frac{a}{f(b)}$ کدام است؟

(سوال ۱۲۴ کنکور تهری ۱۴۰۳ - نوبت اول)

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

شناسایی سطحی زمین عمدتاً با استفاده از کدام روش انجام می‌شود؟

- (۱) آزمایش‌های آزمایشگاهی
 (۲) بازدیدهای صحرایی
 (۳) حفاری عمیق
 (۴) روش‌های ژئوفیزیکی

پاسخ: گزینه ۲

درس‌نویس Box

برای به دست آوردن اطلاعات زمین‌شناسی باید در مطالعات آغازین یک پروژه مهندسی به شناسایی سطحی و گاهی زیرسطحی زمین پی‌برد.

برای شناسایی سطحی، با توجه به بازدیدهای صحرایی از محل احداث پروژه، اطلاعات زمین‌شناسی توسط زمین‌شناس جمع‌آوری شده و نقشه زمین‌شناسی از منطقه ترسیم می‌گردد.

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.

در شناسایی سطحی از بازدیدهای صحرایی استفاده می‌شود. توجه داشته باشید که در روش مستقیم از بررسی زیرسطحی، علاوه بر مطالعات صحرایی می‌توان با حفر گمانه‌ها (چال‌های باریک و عمیق) و چاهک‌های اکتشافی (چال‌های کم‌عمق)، لایه‌های خاک و سنگ را در اعماق مختلف بررسی کرد.

پاسخ خیلی تشریحی ✓

دلیل اصلی این که فرسایش پذیری رسوبات و سنگ‌ها در مکان‌یابی سازه‌هایی مانند سد بسیار اهمیت دارد، کدام مورد می‌باشد؟

- (۱) می‌توانند باعث سست، جابه‌جایی و شکستن سد شوند.
- (۲) رسوبات در مخزن سد انباشته و از عمر مفید سدها می‌کاهند.
- (۳) باعث فرار آب از مخزن سد و همچنین ناپایداری بدنه سد می‌گردد.
- (۴) مشکلات جدی مانند نشست زمین پی سد را در پی خواهد داشت.

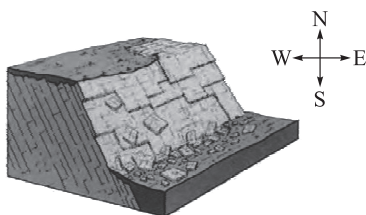
مشاوره بعضی از مطالب حفظی و دانشی کتاب شاید خیلی پرتکرار نباشن، ولی طبق تجربه کنکورهای گذشته، نمی‌توان از این قسمت‌ها غافل شد، پس حداقل یک بار اونا رو بخونین و مطالب مهم رو یاد بگیرین.

پاسخ: گزینه ۲

فرسایش‌پذیری رسوبات و سنگ‌ها 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.

پاسخ خیلی تشریحی

شکل زیر لایه‌هایی را نشان می‌دهد که دچار حرکات دامنه‌ای از نوع ریزش شده است. اگر زاویهٔ مربوط به امتداد لایه را با α و زاویهٔ مربوط به شیب لایه را با β نشان دهیم، آن‌گاه به ترتیب امتداد و شیب لایهٔ زیر کدام است؟



$$\beta NW - N\alpha E \quad (1)$$

$$\beta SW - N\alpha E \quad (2)$$

$$\beta NW - S\alpha E \quad (3)$$

$$\beta SE - N\alpha E \quad (4)$$



مشاوره این سؤال ترکیبی با فصل ۴ (موقعیت لایه) است. سؤال‌های ترکیبی در زمین‌شناسی بسیار مهمن و گاهی ممکنه شما رو گیر بندازن!

پاسخ: گزینهٔ ۴

● امتداد لایه عبارت است از محل برخورد سطح لایه با سطح افق که با جهت جغرافیایی بیان می‌شود.
● شیب لایه، مقدار زاویه‌ای است که سطح لایه با سطح افق می‌سازد.

● حرکت دامنه‌ای به طور ساده ناشی از عملکرد گرانث زمین بر روی مواد هوازدهٔ موجود بر روی سطوح شیبدار است و به شکل‌های مختلف دیده می‌شود. به سقوط ذرات سنگ و خاک از سراشیبی تند «ریزش» می‌گویند.

در شکل داده‌شده، با توجه به راهنمای شمال تصویر، امتداد لایه، α درجه از سمت شمال به طرف شرق و شیب لایه β درجه به سمت جنوب شرق است.

پس امتداد لایه می‌شود $N\alpha E$ و شیب لایه می‌شود βSE .

درس‌Box

پاسخ خیلی تشریحی ✓

کدام مجموعه سنگی، از نظر مهندسی زمین شناسی، مناسب ترین گزینه برای احداث سد محسوب می شود؟

- (۱) شیل و مارن
(۲) گچ و نمک
(۳) گرانیت و بازالت
(۴) شیست و گل سنگ

مشاوره حواستون به مثال سنگ های کتاب درسی باشه! موضوع مقاومت زمین بسیار مهمه، هم در امتحانات تشریحی و هم در کنکور.

پاسخ: گزینه ۳

درس: Box

نوع سنگ	مانند	برای احداث سازه مناسب یا نامناسب	علت
(۱) آذرین	● بازالت ● گرانیت ● گابرو	برای احداث سازه مناسب است. (مثال: پی سد امیرکبیر از جنس سنگ گابرو است.)	اگر هوازده نباشند، مقاومت بسیار زیادی دارند.
(۲) دگرگونی	سنگ های دگرگونی غیرمتورق شیست ها	برای احداث سازه های سنگین مناسب اند. برای پی سازه ها مناسب نیستند.	مقاومت بسیار بالایی دارند. به علت تورق، سست و ضعیف اند.
(۳) رسوبی	سنگ های دارای رس مانند گل سنگ ها و سنگ های مارنی	برای احداث سازه ها مناسب نیستند.	به علت افزایش حجم در مجاورت آب و تورم، مقاومت ندارند.
	سنگ های تبخیری: (۱) سنگ گچ (ژیپس) (۲) سنگ نمک	برای احداث سازه ها مناسب نیستند.	انحلال پذیرند و مقاوم نیستند.
	شیل ها (دارای رس)	برای احداث سازه ها مناسب نیستند.	ورقه ورقه می شوند (تورق) و سست هستند.
(۱) ماسه سنگ ها و (۲) کنگلومراها	سنگ های آواری: (۱) ماسه سنگ ها و (۲) کنگلومراها	معمولاً برای احداث سازه ها مناسب اند.	بین ذرات آن ها سیمانی وجود دارد. (نوعی سیمان در مقاومت آن ها مؤثر است.)
	سنگ های کربناتی: (۱) کلسیت، (۲) دولومیت	برای احداث سازه ها مناسب اند.	انحلال پذیر هستند.

برای احداث سد، سنگ بستر باید دارای مقاومت بالا و نفوذپذیری کم و پایدار در برابر آب و هوازدگی باشد تا بتواند وزن زیاد سد و فشار آب مخزن را تحمل کند.

مقاومت انواع سنگ ها در برابر تنش وارده، متفاوت است. سنگ های آذرین نظیر بازالت ها و گرانیت ها در صورتی که هوازده نشده باشند، مقاومت بسیار زیادی دارند. احداث سازه ها می تواند در این سنگ ها مناسب باشد. به طور مثال، پی سد امیرکبیر از جنس سنگ گابرو می باشد.

پاسخ خیلی تشریحی ✓

سنگ دگرگونی (شیست - کوارتزیت) برای پی سازه مناسب نمی باشد.

(سوال ۲ قسمت ج - امتحان نهایی فروردین ۱۴۰۳)



۹۰

کدام موارد در ارتباط با «نفوذپذیری» درست‌اند؟

الف) هر قدر جورشدگی دانه‌ها بیشتر باشد، نفوذپذیری هم بیشتر خواهد بود.

ب) در طراحی جاده‌ها، میزان نفوذپذیری بخش زیراساس، بیشتر از اساس است.

پ) نفوذپذیری مارن‌ها کم بوده و می‌تواند باعث کاهش حاصلخیزی خاک و کاهش ظرفیت مخازن سدها شود.

ت) نفوذپذیری خاک‌ها و سنگ‌ها در مکان‌یابی پروژه‌های مهندسی، با استفاده از ابزارهای ژئوفیزیکی تعیین می‌شود.

(۱) «الف» و «ب»

(۲) «الف» و «پ»

(۳) «ب» و «پ»

(۴) «پ» و «ت»

پاسخ: گزینه ۲

موارد «الف» و «پ» درست است.

بررسی موارد نادرست:

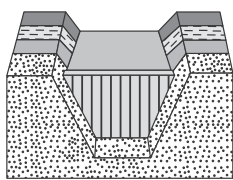
ب) در طراحی جاده‌ها، میزان نفوذپذیری بخش اساس، بیشتر از زیراساس است.

ت) نفوذپذیری خاک‌ها و سنگ‌ها در مکان‌یابی پروژه‌های مهندسی، با استفاده از حفر گمانه‌های اکتشافی تعیین می‌شود.

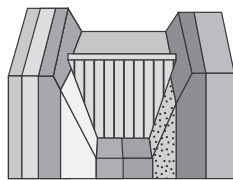
مشاوره با یک سؤال ترکیبی از فصل ۳ و ۶ روبه‌رو هستیم. روی مطالب مرتبط با هم در فصول مختلف توجه داشته باشیم؛ این موضوعات مورد علاقه طراحان تست‌های کنکور است.

پاسخ خیلی تشریحی ✓

۹۱ کدام یک برای احداث سد مناسب‌تر است؟



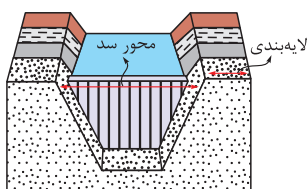
(۱)



(۲)

- (۱) - محور سد عمود بر امتداد لایه‌بندی سنگ‌ها است.
 (۲) - محور سد موازی با امتداد لایه‌بندی سنگ‌ها است.
 (۳) - محور سد موازی با امتداد لایه‌بندی سنگ‌ها است.
 (۴) - محور سد عمود بر امتداد لایه‌بندی سنگ‌ها است.

پاسخ: گزینه ۲



در شکل (۱) محور سد موازی با لایه‌بندی سنگ‌ها است و در شکل (۲) محور سد عمود بر امتداد لایه‌ها است.
 وقتی امتداد لایه‌ها موازی با راستای محور سد است، بدنه سد با یک نوع سنگ ارتباط دارد و جنس تکیه‌گاه‌های سد یکسان است؛ بنابراین اگر این لایه‌ها مقاوم باشند، باعث استحکام و پایداری سد خواهد بود.

اگر امتداد لایه‌ها عمود بر راستای محور سد باشد، بدنه سد با سنگ‌های مختلف ارتباط دارد و در صورت برخورد با لایه‌های سست و ضعیف باعث ناپایداری سد می‌شود.

مشاوره یکی از مهم‌ترین و سؤال‌خیزترین مطالب فصل ۶، فعالیت‌های مربوط به مناسب‌ترین محل برای ساخت سد و تونل است.

پاسخ خیلی تشریحی ✓

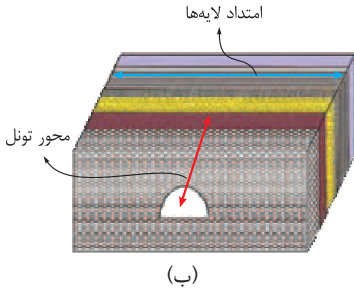
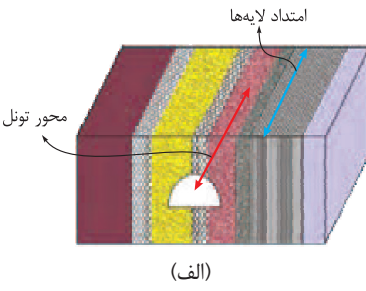
کدام گزینه عبارت زیر را به درستی تکمیل می‌کند؟

«در ساخت تونل هنگامی که»

- ۱) امتداد لایه‌ها موازی با محور تونل باشد، تونل از نظر پایداری در وضعیت مطلوبی قرار دارد
- ۲) محور تونل عمود بر لایه‌بندی یک سنگ مقاوم باشد، وضعیت تونل نامطلوب ارزیابی می‌شود
- ۳) امتداد لایه‌ها عمود بر محور تونل باشد، تونل از نظر پایداری در وضعیت مطلوب قرار دارد
- ۴) محور تونل بر امتداد لایه‌ها عمود است، هنگام برخورد به لایه‌های ضعیف باید مسیر بیشتری از تونل را مقاوم‌سازی کرد

پاسخ: گزینه ۳

درس‌Box

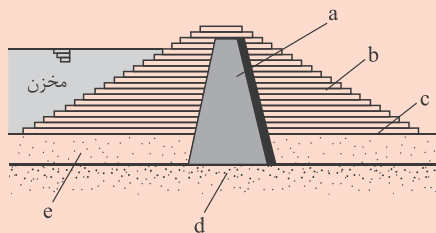
 <p>امتداد لایه‌ها</p> <p>محور تونل</p> <p>(ب)</p>	 <p>امتداد لایه‌ها</p> <p>محور تونل</p> <p>(الف)</p>
<ul style="list-style-type: none"> ● محور تونل عمود بر لایه‌بندی است. ● تنوع لایه‌های سنگی در مسیر تونل بیشتر است. ● هنگام عبور از لایه‌های ضعیف یا سنگ‌های درزه‌دار با ضخامت محدود، مسیر کم‌تری از تونل ناپایدارتر است و راحت‌تر می‌توان آن را مقاوم‌سازی کرد. ● تونل از نظر پایداری مناسب‌تر است. 	<ul style="list-style-type: none"> ● محور تونل موازی با لایه‌بندی است. ● هنگام عبور از لایه‌های ضعیف یا سنگ‌های درزه‌دار با ضخامت بیشتر، مسیر بیشتری از تونل ناپایدارتر است. ● تونل از نظر پایداری نامناسب‌تر است.

توجه کنید در دو صورت ساخت تونل در منطقه مطلوب ارزیابی می‌شود:

پاسخ خیلی تشریحی ✓

- الف) امتداد لایه‌ها بر محل تونل عمود باشد؛ زیرا هنگام عبور از لایه‌های ضعیف یا سنگ‌های درزه‌دار با ضخامت محدود، مسیر کم‌تری از تونل ناپایدار بوده و نیاز به مقاوم‌سازی دارد.
- ب) محور تونل موازی با لایه‌بندی یک سنگ مقاوم باشد.

کدام گزینه در رابطه با سد خاکی مقابل، درست است؟

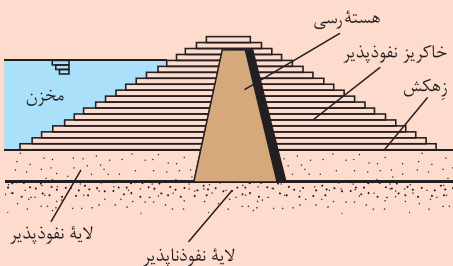


- ۱) در ساختار بدنه آن از میلگرد و سیمان استفاده شده است.
- ۲) در بخش «b» همانند «e»، نفوذپذیری زیادی وجود دارد.
- ۳) بخش «a» هسته بتنی سد بوده و مقاومت زیادی به سازه می‌دهد.

۴) بخش «c» برخلاف بخش «d»، نفوذناپذیر بوده و از فرار آب جلوگیری می‌نماید.

پاسخ: گزینه ۲

پاسخ خیلی تشریحی ✓



به ترتیب: a = هسته رسی (نفوذناپذیر) سد،

b = خاکریز نفوذپذیر،

c = زهکش،

d = لایه نفوذناپذیر و

e = لایه نفوذپذیر می‌باشد.

در خاکریز نفوذپذیر و بخش زهکش، نفوذپذیری و تخلخل بالا می‌باشد.

بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه ۱): در سدهای خاکی میلگرد و سیمان به کار نمی‌رود.

گزینه ۳): هسته سدهای خاکی، هسته رسی می‌باشد.

گزینه ۴): زهکش نفوذپذیر و بخش زیرین هسته، لایه نفوذناپذیر می‌باشد.

کدام عبارت، در ارتباط با نوع مصالح به کاررفته در «سد خاکی» و دلیل استفاده از آن، درست است؟

(سوال ۱۱۴ کنکور تهرمی ۱۳۹۹ (فاز از کشور))

- ۱) استفاده از شن و قلوه‌سنگ ← زهکشی مناسبی برای لایه نفوذناپذیر است.
- ۲) احداث هسته سیمانی در پی سد ← سازه از مقاومت بالایی برخوردار است.
- ۳) احداث هسته رسی در بدنه سد ← لایه نفوذناپذیر از حرکت آب جلوگیری می‌کند.
- ۴) استفاده از خاک رس و قلوه‌سنگ ← نفوذپذیری و اندازه دانه‌ها، سبب هدایت آب می‌شود.

جدول زیر اطلاعاتی درباره ویژگی سه نوع خاک ارائه می‌دهد.

نوع خاک	اندازه ذرات (میلی متر)
خاک A	بزرگ‌تر از ۴/۷۵
خاک B	بین ۴/۷۵ تا ۰/۰۷۵
خاک C	کوچک‌تر از ۰/۰۷۵

فرض کنید شما قصد دارید در منطقه‌ای مرطوب پروژه‌ای مهندسی اجرا کنید. با توجه به جدول بالا، کدام جمله درست‌تر است؟

- (۱) خاک A، به دلیل بزرگ‌تر بودن ذرات و نداشتن شاخص خمیری، بهترین گزینه برای اجرای پروژه است.
- (۲) خاک B، به دلیل اندازه متوسط ذرات، در برابر رطوبت مقاوم‌تر از خاک A است.
- (۳) خاک C برخلاف B، در شرایط رطوبت بالا، بهترین گزینه برای ساخت‌وساز است.
- (۴) خاک C، به دلیل کاهش شدید پایداری در رطوبت بالا، به روش‌های پایدارسازی نیاز دارد.

پاسخ: گزینه ۴

خاک‌ها براساس اندازه ذرات به سه دسته اصلی تقسیم می‌شوند:

انواع خاک	اندازه ذرات	مثال
(۱) درشت‌دانه	بزرگ‌تر از ۴/۷۵ mm	شن
(۲) متوسط‌دانه و ماسه‌ای	بین ۴/۷۵ mm تا ۰/۰۷۵ mm	ماسه
(۳) ریزدانه	کوچک‌تر از ۰/۰۷۵ mm	رس و سیلت (لای)

درس‌Box

پایداری خاک‌های ریزدانه به مقدار رطوبت آن‌ها بستگی دارد. هر چه رطوبت خاک‌های ریزدانه بیشتر باشد، پایداری آن‌ها کم‌تر می‌شود. خاک C به علت ریزدانه بودن در اثر افزایش رطوبت بسیار آسیب‌پذیر است و باعث لغزش می‌شود. در پروژه‌های مهندسی در مناطق مرطوب، نیازمند تدابیر مهندسی ویژه برای جلوگیری از ناپایداری هستند. بررسی سایر گزینه‌ها:

نکته

پاسخ خیلی تشریحی ✓

گزینه (۱): خاک A ذرات بزرگی دارد، ولی شاخص خمیری دارد.
گزینه (۲): هر چه اندازه ذرات خاک کوچک‌تر باشد، پایداری آن در برابر رطوبت کاهش می‌یابد، پس خاک B به دلیل اندازه کوچک‌تر نسبت به A ناپایدارتر است.
گزینه (۳): خاک C ریزدانه است و در برابر رطوبت بالا مقاومت کمی دارد و ناپایدار است.

(سؤال ۱۵۱ کنکور تهری ۱۴۰۳ - نوبت دوم)

پایداری خاک‌های ریزدانه با کدام ویژگی خاک رابطه عکس دارد؟

(۴) رطوبت

(۳) هوموس

(۲) تراکم

(۱) ضخامت

کشور ما از شمال و جنوب به دریا منتهی می‌شود و بخشی از ذخایر نفتی از بستر دریا استخراج می‌شوند. سازه‌های دریایی مانند اسکله‌ها و پایانه‌های نفتی می‌توانند در ساحل یا فراساحل ساخته شوند. در این خصوص همهٔ گزینه‌های زیر درست است، به جز

- (۱) سازه‌های دریایی علاوه بر مطالعات زمین‌شناسی، به بررسی جریان‌های دریایی نیز نیاز دارند
- (۲) ویژگی‌های فیزیکی و شیمیایی آب دریا در طراحی سازه‌های دریایی اهمیت دارند
- (۳) سازه‌های دریایی مانند سازه‌های خشکی هستند و در طراحی و مصالح تفاوتی ندارند
- (۴) مطالعات زمین‌شناسی و ژئوفیزیکی برای سازه‌های دریایی ضروری است

پاسخ: گزینهٔ ۳

درس‌Box

همیشه سازه‌ها بر روی خشکی بنا نمی‌شوند. کشور ما از جنوب و شمال به دریا منتهی می‌شود. از سوی دیگر، بخشی از ذخایر عظیم نفت ایران از بستر دریا استخراج می‌شوند. سازه‌های دریایی مانند اسکله‌ها، پایانه‌های نفتی، تونل‌های زیردریایی، پل‌ها و جاده‌ها، در سواحل دریا (ساحلی) یا در دریا (فراساحلی) احداث می‌شوند.

در مکان‌یابی این سازه‌ها مانند سازه‌های خشکی، باید مطالعات زمین‌شناسی و ژئوفیزیکی به طور ویژه انجام پذیرد. افزون بر آن، توجه به جریان‌های دریایی و ویژگی‌های فیزیکی و شیمیایی آب دریا نیز ضروری می‌باشد.

شرایط احداث و مصالح سازه‌های دریایی و خشکی تفاوت زیادی با هم دارند.

پاسخ خیلی تشریحی ✓

- عوامل مورد توجه در مکان‌یابی
- (۱) توجه به مطالعات زمین‌شناسی و ژئوفیزیکی به طور ویژه (مانند سازه‌های خشکی)
 - (۲) توجه به جریان‌های دریایی
 - (۳) توجه به ویژگی‌های فیزیکی و شیمیایی آب دریا
- ساخت سازه‌های دریایی