

دفترچه سؤال

آزمون شماره (۱۹)
جمعه
۱۴۰۵/۰۲/۰۴

آزمون‌های سراسر کاج

گزینه درست را انتخاب کنید.

سال تحصیلی ۱۴۰۵-۱۴۰۴

یازدهم تجربی

دوره دوم متوسطه

نام و نام خانوادگی:	شماره داوطلبی:
تعداد سؤالاتی که باید پاسخ دهید: ۱۰۵	مدت پاسخگویی: ۱۲۰ دقیقه

عناوین مواد امتحانی آزمون گروه آزمایشی علوم تجربی، تعداد سؤالات و مدت پاسخگویی

ردیف	مواد امتحانی	تعداد سؤال	شماره سؤال		مدت پاسخگویی
			از	تا	
۱	ریاضیات	۲۰	۱	۲۰	۳۰ دقیقه
۲	زیست‌شناسی	۲۵	۲۱	۴۵	۲۵ دقیقه
۳	فیزیک	۲۵	۴۶	۷۰	۳۰ دقیقه
۴	شیمی	۲۵	۷۱	۹۵	۲۵ دقیقه
۵	زمین‌شناسی	۱۰	۹۶	۱۰۵	۱۰ دقیقه

به پاس ارج نهادن به مقام شامخ معلم و در آستانه روز معلم، این آزمون تقدیم می‌گردد به:

معلمان شهید مدرسه شجره طیبه میناب

امید که این اقدام، جلوه‌ای از سپاس عمیق نسبت به مجاهدت علمی و تربیتی آنان در مسیر اعتلای آینده ایران عزیز باشد.

ریاضیات



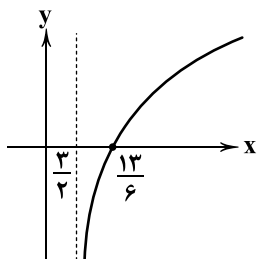
- ۱- عنصری در مدت زمان ۲۰ روز، ۴ درصد از جرم خودش را از دست می‌دهد. اگر در ابتدا ۷۲ گرم از آن موجود باشد، بعد از گذشت چند روز، فقط ۸ گرم از آن باقی خواهد ماند؟ ($\log 3 = 0.48$, $\log 2 = 0.3$)

(۴) ۴۰۰ (۳) ۳۶۰ (۲) ۵ (۱) ۴/۵

- ۲- انرژی آزاد شده در زلزله ۶ ریشتری چند برابر انرژی آزاد شده در یک زلزله ۴ ریشتری است؟

(۴) ۱۰۰۰ (۳) ۱۰ (۲) ۳ (۱) ۲

- ۳- شکل زیر نمودار تابع $y = -2 + \log_b(3x + a)$ را نشان می‌دهد. نمودار تابع $f(x) = 3 \times 2^{ax+b\sqrt{x}}$ خط $y = 6$ را با کدام طول قطع می‌کند؟



(۱) $-\frac{2}{3}$

(۲) $\frac{2}{3}$

(۳) $\frac{3}{2}$

(۴) $-\frac{3}{2}$

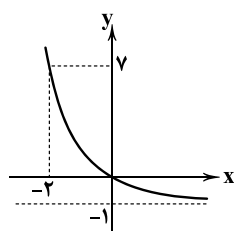
- ۴- نمودار تابع $f(x) = 3 - (\frac{1}{3})^x$ از چند ناحیه مختصاتی عبور می‌کند؟

(۴) ۴ (۳) ۳ (۲) ۲ (۱) ۱

- ۵- نمودارهای تابع $y = 3^{|x|}$ و $y = \log_{3/2}|x|$ یکدیگر را در چند نقطه قطع می‌کنند؟

(۴) ۴ (۳) ۳ (۲) ۲ (۱) ۱

- ۶- اگر نمودار تابع $f(x) = 2^{ax+b} + c$ به صورت زیر باشد، $f^{-1}(127)$ کدام است؟



(۱) $-\frac{13}{3}$

(۲) -۳

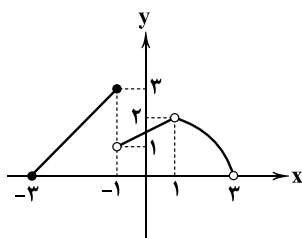
(۳) -۴

(۴) $-\frac{14}{3}$

- ۷- به ازای چه مقداری از a تابع $f(x) = [\frac{7-3x}{4}] + a[\frac{2x+9}{3}]$ در $x = -3$ دارای حد است؟ ([] نماد جزء صحیح است.)

(۴) ۲ (۳) -۱ (۲) ۱ (۱) صفر

- ۸- نمودار تابع $y = f(x)$ در شکل زیر رسم شده است. این تابع در نقطه‌ای با کدام طول حد دارد؟



(۱) $x = -3$

(۲) $x = -1$

(۳) $x = 1$

(۴) $x = 3$

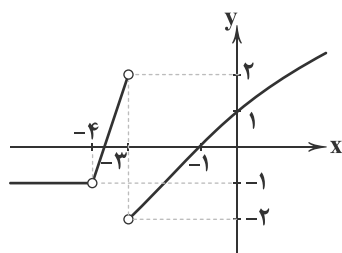
- ۹- شکل مقابل نمودار تابع f است. تابع $y = |f(x)|$ در چند نقطه حد ندارد؟

(۱) صفر

(۲) ۱

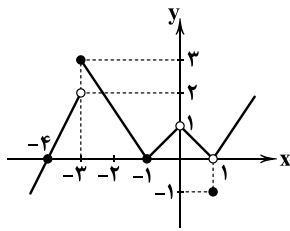
(۳) ۲

(۴) ۳





۱۰- نمودار تابع $y = f(x)$ در شکل زیر آمده است. اگر تابع f در $x = a$ حد نداشته باشد، حاصل $\lim_{x \rightarrow (a+3)} f(x) + f(3a+10)$ کدام است؟



- (۱) ۱
(۲) -۱
(۳) صفر
(۴) ۲

۱۱- اگر تابع $f(x) = \begin{cases} ax^2 + 4x - 5 & x < -1 \\ 4 & x = -1 \\ [\Delta x] - a & x > -1 \end{cases}$ در $x = -1$ دارای حد باشد، مقدار a کدام است؟ ([] نماد جزء صحیح است.)

- (۱) ۲ (۲) ۲/۵ (۳) ۱/۵ (۴) ۱

۱۲- توابع $f(x) = \sqrt{3-x}$ ، $g(x) = \sqrt{x+3}$ ، $h(x) = \sqrt{9-x^2}$ و $k(x) = \sqrt[3]{x^2-9}$ مفروض اند. چندتا از توابع مذکور در $x = 3$ حد ندارند؟

- (۱) ۱ (۲) ۲ (۳) ۳ (۴) ۴

۱۳- حاصل $\lim_{x \rightarrow \frac{\pi}{3}^-} [2 \cos x - 3]$ کدام است؟ ([] نماد جزء صحیح است.)

- (۱) صفر (۲) -۲ (۳) -۳ (۴) -۴

۱۴- هرگاه $f(x) = \frac{x-2}{x^2-4x+3}$ باشد، حاصل $\lim_{x \rightarrow 2} (f(x+1) - f(x-1))$ کدام است؟

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

۱۵- حاصل $\lim_{x \rightarrow -2} \frac{x^3 + 8}{x^2 - x - 6}$ برابر کدام است؟

- (۱) $-\frac{12}{5}$ (۲) $\frac{12}{5}$ (۳) $\frac{4}{5}$ (۴) $-\frac{4}{5}$

۱۶- حاصل $\lim_{x \rightarrow -1} \frac{2x + \sqrt{x+5}}{x^2 + x}$ کدام است؟

- (۱) $\frac{9}{4}$ (۲) $-\frac{9}{4}$ (۳) ۹ (۴) -۹

۱۷- اگر $f(x) = a[-x^2] + 3$ و $g(x) = [\frac{-1}{x^2}] - 3$ باشند و داشته باشیم $\lim_{x \rightarrow 2^+} (f \cdot g) = 28$ ، آن‌گاه حاصل $\lim_{x \rightarrow 2^-} f(x)$ کدام است؟ ([] نماد جزء صحیح است.)

- (۱) -۱ (۲) -۳ (۳) -۲ (۴) -۴

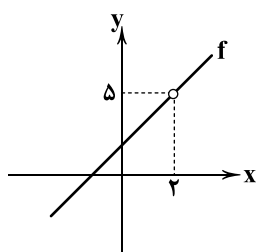
۱۸- حاصل $\lim_{x \rightarrow \frac{\pi}{4}} \frac{\cos^2 x}{1 - \sin^3 x}$ برابر کدام است؟

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

۱۹- اگر $\lim_{x \rightarrow 1} \frac{x^2 + ax + b}{x^3 - 1} = \frac{1}{6}$ باشد، حاصل $a \times b$ کدام است؟

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

۲۰- شکل مقابل نمودار تابع $f(x) = \frac{x^2 + bx + c}{2x + a}$ را نشان می‌دهد. حاصل $\lim_{x \rightarrow -8} \frac{f(x)}{x^2 - 64}$ کدام است؟



- (۱) $\frac{1}{16}$
(۲) $-\frac{1}{16}$
(۳) $-\frac{1}{32}$
(۴) $\frac{1}{32}$



زیست‌شناسی



۲۱- چند مورد، برای تکمیل عبارت زیر با توجه به مطالب عنوان شده در کتاب درسی مناسب است؟

«ساقه‌ای تخصص یافته برای تولیدمثل غیرجنسی که برخلاف دیگر ساقه‌های تخصص یافته برای تولیدمثل غیرجنسی»

(الف) دارای نوعی رشد روی خاک که پاسخ مثبت به گرانش زمین محسوب نمی‌شود - یاخته‌هایی دارد که در تبدیل مواد معدنی به مواد قندی نقش دارند.
(ب) جهت تکثیر نوعی گیاه علفی که سال‌ها به رویش خود ادامه می‌دهد، به کار می‌رود - به اندام زیرزمینی که در گیاه سس وجود ندارد، متصل است.
(ج) دارای ساقه‌ای زیرزمینی، کوتاه و تکمه‌مانندی است - مجموعه یاخته‌های مریستمی و برگ‌های جوان روی خود دارد که در رشد گیاه جدید نقش دارند.

(د) به علت ذخیره مواد غذایی در آن متورم شده است - به برگ‌هایی متصل است که از ساختارهای اصلی فتوسنتز در گیاه نیستند.

(۱) ۲ (۲) ۳ (۳) ۴ (۴)

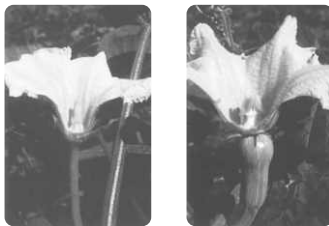
۲۲- با توجه به شکل زیر، کدام گزینه به نادرستی بیان شده است؟

(۱) گل گیاه (الف)، دانه‌های گرده‌ای با دیواره متخلخل تولید می‌کند.

(۲) گل گیاه (ب) برخلاف گل گیاه (الف) واجد بخشی است که بعد از لقاح تغییر ساختار می‌دهد.

(۳) در درونی‌ترین حلقه گل گیاه (الف) همانند گل گیاه (ب)، یاخته‌ای با توانایی لقاح تشکیل می‌شود.

(۴) در گیاه (الف)، برای تولید اولین یاخته‌های هاپلوئید، ریزکپسه‌های دستگاه گل‌زی که حاوی مواد سازنده دیواره‌اند در وسط یاخته قرار می‌گیرند.



(الف)

(ب)

۲۳- کدام گزینه، در ارتباط با رشد و نمو جنین و مراحل آن صحیح است؟

(۱) جنین برای اولین بار در ابتدای سه‌ماهه سوم، دارای ویژگی‌های بدنی قابل تشخیص است.

(۲) تشکیل جوانه‌های دست و پا بر شروع تشکیل قلب و مغز جنین مقدم‌تر است.

(۳) همه یاخته‌های بلاستوسیست، منشأ لایه‌های زاینده جنین قرار می‌گیرند.

(۴) همه اندام‌ها در انتهای ماه سوم شکل مشخصی به خود می‌گیرند.

۲۴- در چند مورد، یاخته‌های عنوان شده در هر دو بخش مشاهده می‌شوند؟

(الف) کیسه رویانی و کیسه گرده: یاخته‌هایی هاپلوئید و مستقل از یک‌دیگر

(ب) کیسه گرده و مریستم نخستین: یاخته‌هایی با فضای بین یاخته‌ای اندک

(ج) کیسه گرده و تخمک جوان: یاخته‌هایی با دیواره‌ای دولایه در اطراف خود

(د) کیسه رویانی و میوه‌های چندبرچه‌ای: یاخته‌هایی با تعداد کروموزوم‌های متفاوت

(۱) ۲ (۲) ۳ (۳) ۴ (۴)

۲۵- مطابق اطلاعات کتاب درسی، در کدام یک از یاخته‌های موجود در گل گیاه آلبالو، ضمن مشاهده ساختارهای چهارفامینگی تتراد، صفحه یاخته‌ای در میانه یاخته تشکیل نمی‌شود؟

(۱) یاخته گرده نارس

(۲) یاخته دولاد کیسه گرده

(۳) یاخته کوچک تر گرده رسیده

(۴) یکی از یاخته‌های بافت خورش

۲۶- در خصوص انواع میوه‌ها، کدام مورد درست است؟

(۱) همه میوه‌های حقیقی، از رشد تخمدان گل ایجاد می‌شوند.

(۲) همه میوه‌های کاذب، به دنبال رشد بخش‌هایی از حلقه‌های گل به جز مادگی ایجاد می‌شوند.

(۳) در همه میوه‌های دانه‌دار، فضای تخمدان با دیواره برچه‌ها تقسیم می‌شود.

(۴) برای تشکیل همه میوه‌های بدون دانه، استفاده از تنظیم‌کننده‌های رشد لازم است.

۲۷- به طور طبیعی در فرایند زایمان یک زن سالم که هیچ بیماری خاصی ندارد، کدام گزینه، ترتیب وقایع طی این فرایند را به درستی نشان می‌دهد؟

(الف) اگزوسیتوز نوعی پیک شیمیایی ساخته شده توسط یاخته‌های عصبی

(ب) لغزیدن رشته‌های پروتئینی اکترین و میوزین بر روی هم

(ج) تحریک گیرنده‌های با خاصیت سازش‌ناپذیری

(د) خروج جفت و اجزای مرتبط با آن

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

۲۸- کدام گزینه، در مورد هر ساختار اختصاص یافته برای تولیدمثل جنسی در گیاهان دیپلوئید، درست است؟

(۱) حلقه ایجادکننده گامت ماده، از تعدادی برچه ساخته شده است.

(۲) یاخته‌هایی دارد که کروموزوم‌های همتای خود را جدا می‌کنند.

(۳) در یکی از حلقه‌های خود، یاخته‌هایی هاپلوئید و فاقد توانایی حرکت دارند.

(۴) نوعی ساختار کیسه‌مانند با بیش از یک نوع یاخته با توانایی لقاح تشکیل می‌دهد.



- ۲۹- جنین‌های دوقلوهای تشکیل‌شده از یک یاخته تخم، در چند مورد زیر، به طور قطع یکسان هستند؟
 (الف) بند ناف
 (ب) جفت
 (ج) همه صفات و جنسیت
 (د) لایه‌های زاینده و پرده‌های محافظت‌کننده
 ۱) صفر ۲) ۱ ۳) ۲ ۴) ۳
- ۳۰- کدام گزینه، برای تکمیل عبارت زیر مناسب است؟
 «در گیاه ذرت، یاخته‌هایی که تقسیم سیتوپلاسم را به طور نابرابر انجام می‌دهند،»
 ۱) برخی از - یاخته‌هایی را تشکیل می‌دهند که ذخیره غذایی برای رشد رویان را تأمین می‌کنند.
 ۲) برخی از - یاخته‌هایی را تشکیل می‌دهند که فاقد توانایی تجزیه پروتئین ناحیه سانترومر هستند.
 ۳) همه - از تقسیمات متوالی یاخته‌ای تشکیل شده‌اند که ساختار قلبی شکل ایجاد می‌کند.
 ۴) همه - یاخته‌های دیپلوئیدی هستند که توسط پوششی دولایه احاطه شده‌اند.
- ۳۱- چند مورد، به درستی بیان شده است؟
 (الف) زنبورهای عسل نر، بدون تشکیل ساختارهای چهارکروماتیدی، در فرایند لقاح شرکت می‌کنند.
 (ب) تبادل گازهای تنفسی با یاخته‌ها به واسطه همولنف، در نوعی جاندار حاصل از بکرزایی قابل مشاهده است.
 (ج) در یاخته‌های جدار نایدیس زنبور عسل ماده نسبت به زنبور عسل نر، به تعداد دو برابر سانترومر وجود دارد.
 (د) تولید گامت در حفره شکمی انسان نسبت به تولید آن در خارج از حفره شکمی، به مدت زمان بیشتری نیاز دارد.
 ۱) ۱ ۲) ۲ ۳) ۳ ۴) ۴
- ۳۲- مطابق با اطلاعات کتاب درسی، انواعی از جانداران در اثر نوعی تولیدمثل جنسی که در طی آن، لقاحی صورت نمی‌گیرد، ایجاد می‌شوند. کدام مورد ویژگی مشترک این جانداران است؟
 ۱) جنسیت متفاوتی نسبت به والد ایجادکننده خود دارند.
 ۲) تمامی صفات خود را به گامت‌های تولیدشده منتقل می‌کنند.
 ۳) ممکن است، گامت‌های خود را با گامت‌های جانداران دیگر ادغام کنند.
 ۴) می‌توانند بدون انجام لقاح با جاندار دیگر، جانداري زیستا و زایا تولید کنند.
- ۳۳- کدام گزینه، برای تکمیل عبارت زیر مناسب است؟
 «نوعی یاخته تخم در گیاه نهان دانه دیپلوئیدی که»
 ۱) زودتر از یاخته تخم دیگر تشکیل می‌شود، قطعاً در طول تقسیمات خود، صفحه یاخته‌ای تشکیل نمی‌دهد.
 ۲) نسبت هسته به سیتوپلاسم بیشتری دارد، در پی ادغام محتوای وراثتی نزدیک‌ترین هسته‌های لوله گرده و کیسه رویانی به منفذ تخمک، ایجاد می‌شود.
 ۳) تنها در یکی از قطب‌های خود با یاخته‌های تک‌لاد مجاور شده است، می‌تواند مواد لازم جهت رویش دانه را در بخشی از خود ذخیره کند.
 ۴) از لقاح دو یاخته جنسی به وجود آمده است، هر دو یاخته ایجادکننده آن، در پی تقسیم مساوی سیتوپلاسم یاخته سازنده خود تشکیل شده‌اند.
- ۳۴- در جنین انسان، پرده ترشح‌کننده HCG برخلاف پرده تغذیه‌کننده جنین دارای کدام مشخصه است؟
 ۱) از بخش درونی توده بلاستوسیست متمایز شده است.
 ۲) دارای تماس مستقیم با مایع غوطه‌ورکننده جنین است.
 ۳) در تشکیل رابط بین جفت و جنین نقش اصلی را برعهده دارد.
 ۴) خون تیره جنین در آن توسط دو سیاهرگ به زوائد انگشتی آورده می‌شود.
- ۳۵- در کیسه رویانی گیاه آلبالو (۲n)، در خصوص نزدیک‌ترین یاخته به منفذ تخمک، کدام مورد نادرست است؟
 ۱) برخلاف یاخته‌های پوشش تخمک، دارای یک مجموعه کروموزومی است.
 ۲) همانند بزرگ‌ترین یاخته کیسه رویانی، در تشکیل بخش‌هایی از دانه شرکت می‌کند.
 ۳) برخلاف یاخته‌های کوچک کنار خود، هسته خود را با هسته یاخته دیگری ترکیب می‌کند.
 ۴) همانند یاخته‌های کوچک سمت دیگر کیسه رویانی، از میتوز یاخته‌ای نزدیک منفذ ایجاد شده است.
- ۳۶- چند مورد زیر در خصوص طول عمر گیاهان مختلف درست است؟
 (الف) گیاهی دارای ساقه متورم، سال دوم زندگی رشد زایشی می‌کند.
 (ب) گیاهی دارای ریزوم، می‌تواند چندین مرتبه گل، دانه و میوه تولید کند.
 (ج) گیاهی دارای تنه چوبی شده، در طول سالیان به رشد روبشی ادامه می‌دهد.
 (د) گیاهی که طی یک سال یا کم‌تر رشد و تولیدمثل می‌کند، ممکن است گل‌های با گلبرگ‌های زردرنگ داشته باشد.
 ۱) ۱ ۲) ۲ ۳) ۳ ۴) ۴
- ۳۷- کدام مورد ساقه تخصص‌یافته برای تکثیر پیاز خوراکی را از سایر ساقه‌های تخصص‌یافته متمایز می‌کند؟
 ۱) پس از رشد افقی خود در زیر خاک با جدا شدن از گیاه مادر پایه جدیدی ایجاد می‌کند.
 ۲) با رشد افقی خود روی خاک، گیاهان جدیدی در محل اتصال برگ به ساقه ایجاد می‌کند.
 ۳) بخش کوتاه و تکه‌مانند آن رابط بین بخش دارای تارهای کشنده و بخش حاوی مواد غذایی ذخیره‌ای می‌باشد.
 ۴) پایه‌های جدید را در محلی دارای جوانه سازنده تنظیم‌کننده رشدی که ریشه‌زایی را تحریک می‌کند، می‌سازد.



۳۸- کدام مورد برای تکمیل عبارت زیر مناسب است؟

«در گل آلبالو، یاخته در دانه گرده رسیده»

(۱) بزرگ‌تر - با انجام تقسیم میتوز، لوله گرده را ایجاد می‌کند.

(۲) کوچک‌تر - با انجام تقسیم میوز، اسپرم‌ها را تولید می‌کند.

(۳) بزرگ‌تر - ساختاری باریک و دراز برای حرکت زامه‌ها می‌سازد.

(۴) کوچک‌تر - یک دیواره خارجی منفذدار و یک دیواره داخلی دارد.

۳۹- بزرگ‌ترین بخش دانه ذرت برخلاف بزرگ‌ترین بخش دانه بالغ لوبیا چه ویژگی‌ای دارد؟

(۱) در دو انتهای رویان تشکیل می‌شود.

(۲) در تماس با بزرگ‌ترین بخش رویان است.

(۳) از تکثیر یاخته کوچک‌تر حاصل از تقسیم یاخته اصلی ایجاد می‌شود.

(۴) هنگام رویش دانه از خاک خارج می‌شود و به مدت کوتاهی فتوسنتز می‌کند.

۴۰- کدام گزینه صحیح نیست؟

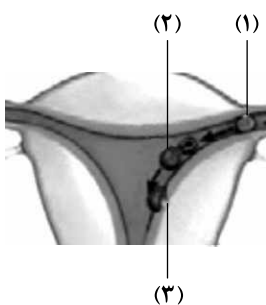
(۱) در روش خواباندن، امکان افزایش میزان خدمات بوم‌سازگان وجود دارد.

(۲) در روش قلمه زدن، امکان ایجاد ریشه از یاخته‌های مریستمی ساقه وجود دارد.

(۳) در روش پیوند زدن، بخشی از ساختار پوست درخت به شکل حرف T برش می‌خورد.

(۴) در گیاه آلبالو، جوانه‌های موجود در مجاورت گره، در ایجاد درخت آلبالوی جدید نقش دارند.

۴۱- با توجه به شکل زیر که توده‌های یاخته‌ای پس از لقاح را در یک زن سالم و بالغ نشان می‌دهد، کدام گزینه صحیح است؟ (توده (۴)، نخستین توده تشکیل شده پس از یاخته تخم است).



(۱) توده (۱) همانند توده (۲)، در اطراف خود فاقد پوشش لقاحی است.

(۲) توده (۲) همانند توده (۴)، ابعاد بزرگ‌تری نسبت به توده چهاریاخته‌ای دارد.

(۳) توده (۴) برخلاف توده (۳)، در حالت طبیعی، در رحم غیرقابل مشاهده می‌باشد.

(۴) توده (۳) برخلاف توده (۱)، فاقد توانایی افزایش سطح غشای یاخته‌های خود می‌باشد.

۴۲- معادل بزرگ‌ترین ساختار در دانه گیاهی که رویان قلبی شکل ایجاد می‌کند، در دانه گیاهی که فاقد رویان قلبی شکل است، کدام

خصوصیت را دارد؟

(۱) کم‌ترین سطح تماس را با آندوسپرم دارد.

(۲) در انتهای ساختار خود، به پوسته دانه متصل است.

(۳) در ذخیره و انتقال مواد غذایی در دانه نقش مهمی دارد.

(۴) فاقد توانایی حضور در مجاورت یاخته‌های مریستمی است.

۴۳- کدام گزینه عبارت زیر را به طور مناسب تکمیل می‌کند؟

«به طور معمول، یاخته‌های گرده نارس و یاخته باقی‌مانده حاصل از تقسیم یاخته بافت خورش، از نظر با یک‌دیگر مشابه و از نظر

..... با یک‌دیگر متفاوت هستند.»

(۱) نوع تقسیم به وجودآورنده خود - تشکیل دو نوع دیواره پیش از گرده‌افشانی و لقاح

(۲) در تماس بودن با یاخته همانند خود - احاطه شدن توسط یاخته‌های دیپلوئید

(۳) داشتن سیتوپلاسم برابری با یاخته‌های همانند خود - توانایی انجام تقسیم رشتمان

(۴) قرار دادن ریزکیسه‌های دستگاه گلزی در میانه یاخته - تعداد دفعات انجام تقسیم میتوز

۴۴- درباره هورمون HCG که در بدن یک زن بالغ تولید می‌شود، کدام مطلب صحیح است؟

(۱) در ارتباط با هورمون پروژسترون، برای جلوگیری از تشکیل اووسیت ثانویه در تخمدان مؤثر است.

(۲) برخلاف هورمون محرک فولیکولی، از یاخته‌های نوعی توده زردرنگ موجود در تخمدان ترشح می‌شود.

(۳) در ارتباط با هورمون استروژن، موجب بالا ماندن ضخامت دیواره رحمی در نیمه اول دوره جنسی خواهد شد.

(۴) برخلاف هورمون LH، پس از جایگزینی توده ۸ یاخته‌ای درون قسمتی از دیواره رحم، در خون یافت می‌شود.

۴۵- کدام ویژگی در رابطه با کرم کبد نادرست است؟

(۱) پیکر پهن و برگی شکل

(۲) رحم پرپیچ و خم

(۳) غدد جنسی ماده مجاور رحم

(۴) غدد جنسی نر در یک انتهای بدن



فیزیک



۴۶- چند مورد از یکاهای زیر معادل یکای شار مغناطیسی است؟

(ب) $\frac{N.m}{A}$

(الف) $T.m^2$

(د) $V.s$

(ج) $\frac{kg.m^2.C}{s}$

۴ (۴)

۳ (۳)

۲ (۲)

۱ (۱)

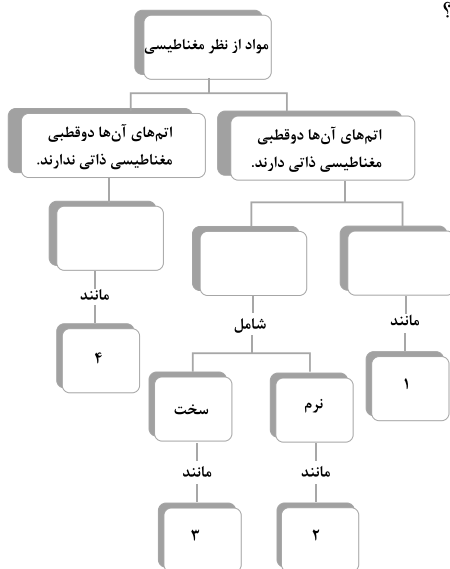
۴۷- در کدام گزینه موارد بیان شده به ترتیب، جاهای خالی ۱، ۲، ۳ و ۴ را به درستی پر می کنند؟

(۱) اکسید نیتروژن - آهن خالص - فولاد - نقره

(۲) اکسیژن - فولاد - آهن خالص - بیسموت

(۳) اورانیم - آهن خالص - آلیاژ نیکل - پلاتین

(۴) مس - آهن خالص - فولاد - سدیم



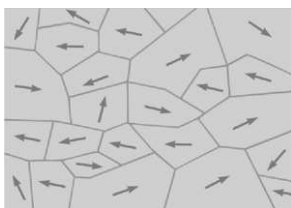
۴۸- چه تعداد از موارد زیر در ارتباط با ویژگی مغناطیسی مواد درست است؟

(الف) سدیم در حضور میدان های مغناطیسی قوی، خاصیت مغناطیسی ضعیف و موقت پیدا می کند.

(ب) حضور میدان مغناطیسی خارجی، می تواند سبب القای دوقطبی های مغناطیسی در خلاف سوی میدان خارجی، در مس شود.

(ج) شکل های (۱) و (۲) به ترتیب می توانند مربوط به ماده فرومغناطیس در نبود میدان خارجی و ماده فرومغناطیس در میدان خارجی ضعیف باشند.

(د) مواد فرومغناطیسی نرم به سادگی آهنربا می شوند و به سادگی نیز خاصیت آهنربایی خود را از دست می دهند و می توانند برای ساخت سیملوله ها و آهنربای دائمی مناسب باشند.



(۲)



(۱)

۴ (۱)

۲ (۲)

۳ (۳)

۱ (۴)

۴۹- مطابق شکل زیر، یک حلقه رسانای دایره ای با شعاع ۴cm درون یک میدان مغناطیسی یکنواخت با بزرگی $4 \times 10^3 G$ قرار گرفته است. شار

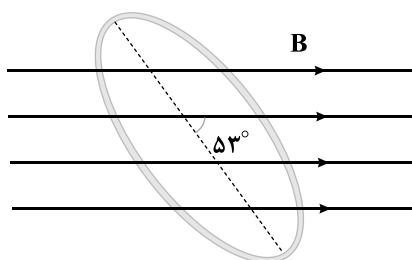
مغناطیسی عبوری از حلقه چند وبر است؟ ($\pi = 3$)

(۱) $115/2 \times 10^{-5}$

(۲) $115/2$

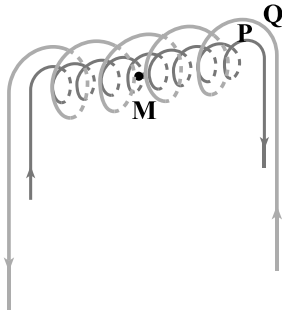
(۳) $153/6 \times 10^{-5}$

(۴) $153/6$



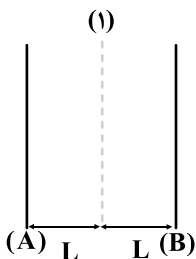


۵۰- در شکل زیر دو سیملوله P و Q هم‌محورند و طول سیملوله P، ۳cm و طول سیملوله Q، ۶cm است. تعداد دور سیملوله P برابر ۷۰۰ و تعداد دور سیملوله Q برابر ۵۰۰ دور است. اگر جریان ۳A از سیملوله Q عبور کند، از سیملوله P چه جریانی برحسب آمپر باید عبور کند تا برابری میدان مغناطیسی ناشی از دو سیملوله در نقطه M (روی محور دو سیملوله) و به سمت چپ شود؟ ($\mu_0 = 12 \times 10^{-7} \frac{T \cdot m}{A}$)



- ۱ (۱)
۲ (۲)
۱۰ (۳)
۵ (۴)

۵۱- دو سیم حامل جریان و موازی A و B مطابق شکل، روبه روی هم قرار گرفته‌اند و میدان مغناطیسی در نقطه (۱) درون سو است. در چند مورد از موارد زیر جهت جریان عبوری از دو سیم و مقایسه جریانی عبوری از آن‌ها می‌تواند درست باشد؟



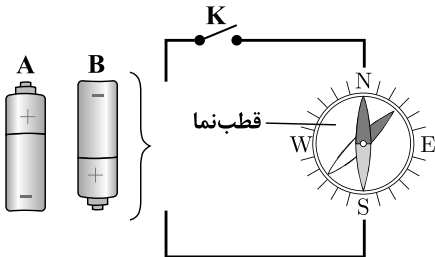
- الف) جریان سیم A ↑، جریان سیم B ↑ و $I_B = I_A$
ب) جریان سیم A ↑، جریان سیم B ↓ و $I_B = I_A$
ج) جریان سیم A ↓، جریان سیم B ↑ و $I_A > I_B$
د) جریان سیم A ↓، جریان سیم B ↓ و $I_B > I_A$

- ۳ (۲)
۱ (۴)

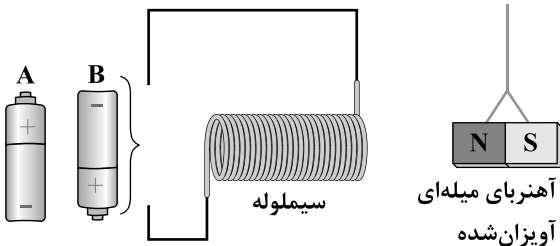
- ۴ (۱)
۲ (۳)

۵۲- پاسخ درست پرسش‌های «الف» و «ب» در کدام گزینه آمده است؟

الف) کدام باتری را در مدار شکل زیر قرار دهیم تا پس از بستن کلید K، عقربه قطب‌نما که روی سیم قرار دارد، در جهت حرکت عقربه‌های ساعت شروع به چرخش کند؟



ب) کدام باتری را در مدار شکل زیر قرار دهیم تا آهنربای میله‌ای آویزان شده از سیملوله دور شود؟



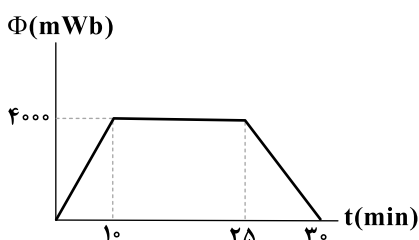
A - B (۴)

B - B (۳)

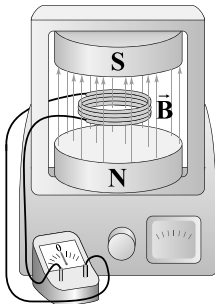
A - A (۲)

B - A (۱)

۵۳- نمودار تغییرات شار مغناطیسی عبوری از یک حلقه برحسب زمان مطابق شکل زیر است. بزرگی نیروی محرکه القایی متوسط در حلقه در بازه ۴min تا ۲۶min به تقریب چند میکروولت است؟



- ۰/۰۰۱۲ (۱)
۱۲۰۰ (۲)
۷۲۰۰۰ (۳)
۰/۰۷۲ (۴)



۵۴- یک پیچه رسانا دارای ۶۰۰ حلقه و مساحت هر حلقه آن 40 cm^2 است، مطابق شکل مقابل، بین قطب‌های یک آهنربای الکتریکی قرار گرفته است که میدان مغناطیسی یکنواخت تولید می‌کند. خط‌های میدان بر سطح پیچه عمودند. اگر در مدت 0.3 s اندازه میدان از 0.4 T به سمت بالا به 0.16 T به سمت پایین تغییر کند و مقاومت پیچه 5Ω باشد، اندازه جریان القایی متوسط که از پیچه می‌گذرد چند آمپر است؟

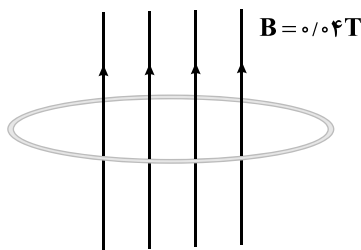
۹/۶ (۲)

۱۶ (۱)

۱/۹۲ (۴)

۳/۲ (۳)

۵۵- مطابق شکل زیر، یک حلقه دایره‌ای رسانا در میدان مغناطیسی یکنواختی قرار گرفته است و در هر ثانیه، ۱ درجه ساعتگرد می‌چرخد. اگر پس از چرخش 60° ، جریان القایی متوسط در حلقه 4 mA آمپر باشد، مقاومت حلقه چند میلی‌اُم است؟ (شعاع حلقه 10 cm است، $\pi \approx 3$)



۴ (۱)

۲/۵ (۲)

۱ (۳)

۵ (۴)

۵۶- معادله شار مغناطیسی عبوری از پیچه‌ای شامل N حلقه در SI به صورت $\Phi = 0.5 \cos\left(\frac{2\pi}{3}t\right)$ است. اگر مقاومت پیچه 30 اهم باشد و بزرگی جریان القایی متوسط در بازه 0.5 s تا 0.5 s برابر با 5 A باشد، مقدار N چقدر است؟

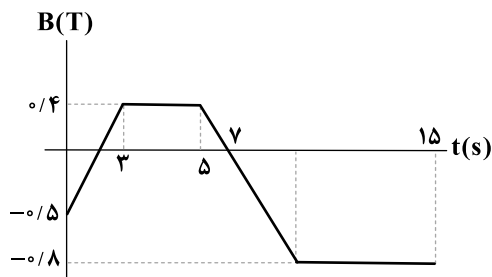
۱۵۰ (۴)

۱۳۵ (۳)

۲۲۵ (۲)

۴۵ (۱)

۵۷- نمودار تغییرات میدان مغناطیسی عبوری از یک قاب که به صورت عمود بر میدان مغناطیسی قرار دارد، مطابق شکل زیر است. در کدام گزینه بزرگی نیروی محرکه القایی بین دو سر قاب بیشتر است؟



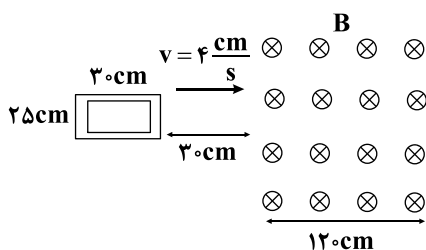
$t = 4 \text{ s}$ تا $t = 15 \text{ s}$ (۱)

$t = 1 \text{ s}$ تا $t = 2 \text{ s}$ (۲)

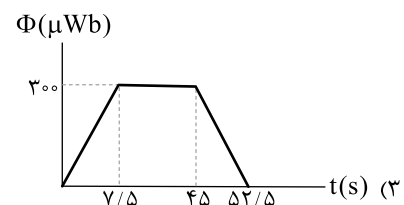
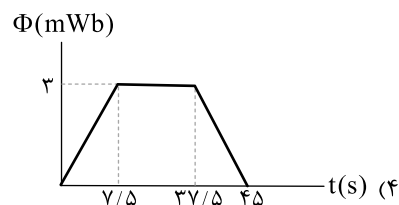
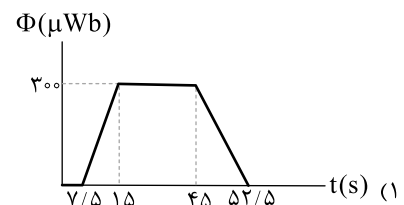
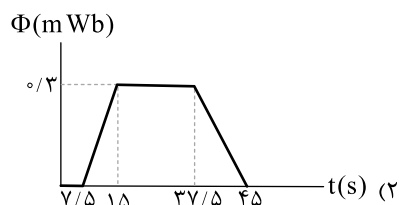
$t = 9 \text{ s}$ تا $t = 4 \text{ s}$ (۳)

$t = 13 \text{ s}$ تا $t = 6 \text{ s}$ (۴)

۵۸- مطابق شکل مقابل، یک قاب با ابعاد $30 \times 25 \text{ cm}$ با سرعت $4 \frac{\text{cm}}{\text{s}}$ به سمت یک



میدان مغناطیسی با بزرگی $4 \times 10^{-3} \text{ T}$ حرکت کرده و از آن عبور می‌کند. نمودار شار مغناطیسی عبوری از قاب در کدام گزینه آمده است؟

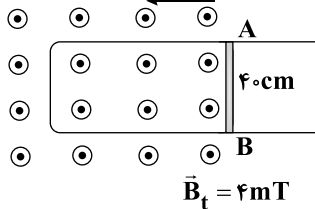




۵۹- قاب رسانایی با مساحت 250 cm^2 در میدان مغناطیسی یکنواخت $\vec{B} = \alpha \vec{i} + \beta \vec{j} \text{ (G)}$ قرار دارد. اگر شار مغناطیسی عبوری از این قاب برابر با $3/25 \times 10^{-3}$ وبر باشد، α و β به ترتیب کدام می‌توانند باشند؟ (سطح قاب عمود بر محور y است. زاویه بین میدان مغناطیسی برآیند با مؤلفه افقی آن 53° است.)

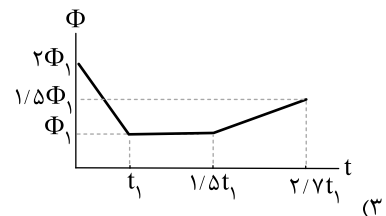
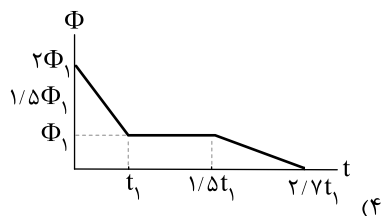
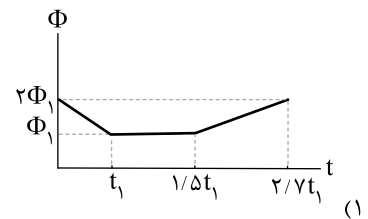
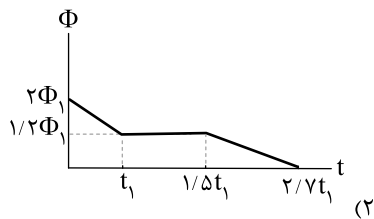
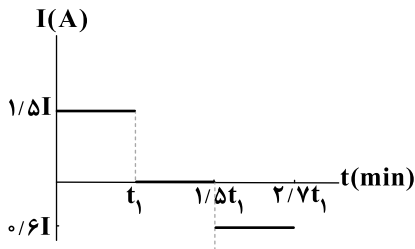
- (۱) $975, 1300$ (۲) $-1700, -1300$ (۳) $1300, 975$ (۴) $-1300, 1625$

۶۰- مطابق شکل زیر، یک رسانای U شکل درون میدان مغناطیسی یکنواخت قرار دارد و میله فلزی AB با سرعت v به سمت چپ در حال حرکت است. اگر بزرگی نیروی محرکه متوسط که درون رسانا القا می‌شود، $72 \mu V$ باشد، v چند $\frac{dm}{s}$ است؟

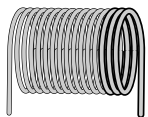


- (۱) $4/5$ (۲) $0/45$ (۳) $1/8$ (۴) $0/18$

۶۱- شکل زیر، نمودار جریان القایی از یک پیچه را نشان می‌دهد. کدام گزینه می‌تواند نمودار تغییرات شار مغناطیسی عبوری از پیچه باشد؟

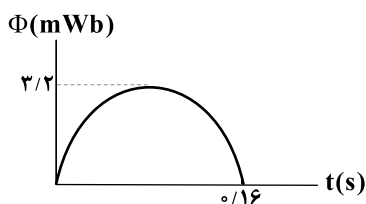


۶۲- سیملوله‌ای از سیم‌های نازکی که به یک‌دیگر بدون فاصله چسبیده‌اند، ساخته شده است. اگر جریان عبوری از سیملوله $3A$ باشد و میدان مغناطیسی درون سیملوله $180 G$ باشد، شعاع سیم‌های نازک چند میلی‌متر است؟ ($\mu_0 = 4\pi \times 10^{-7} \frac{T \cdot m}{A}$) ($\pi = 3$)



- (۱) $0/2$ (۲) $0/1$ (۳) 10^{-4} (۴) 2×10^{-4}

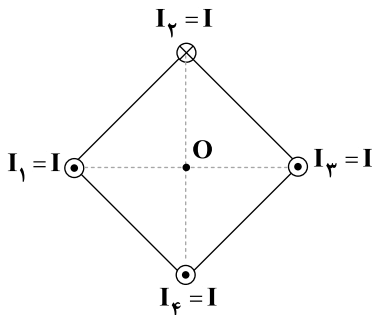
۶۳- نمودار تغییرات شار مغناطیسی عبوری از یک پیچه با 50 حلقه مطابق شکل زیر است. اندازه بار الکتریکی القایی در بازه زمانی $t = 0/06 s$ تا $t = 0/12 s$ چند کولن است؟ ($R = 10 \Omega$)



- (۱) $0/5$ (۲) 3 (۳) $0/03$ (۴) $0/005$

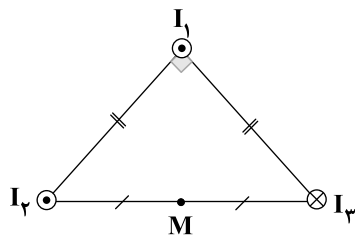


- ۶۴- مطابق شکل زیر، ۴ سیم بلند روی رئوس یک مربع قرار گرفته‌اند. اگر میدان مغناطیسی حاصل از هر یک از سیم‌ها با جریان I در مرکز دایره $50G$ باشد، میدان مغناطیسی برآیند حاصل از سیم‌ها در مرکز دایره چند گاوس است؟



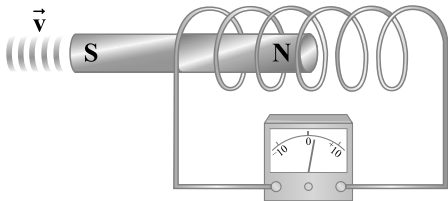
- (۱) 50
(۲) 100
(۳) $50\sqrt{2}$
(۴) $100\sqrt{2}$

- ۶۵- سه سیم بلند موازی و حامل جریان مساوی مطابق شکل زیر، عمود بر صفحه ورودی سه رأس یک مثلث قائم‌الزاویه متساوی‌الساقین قرار گرفته‌اند. میدان مغناطیسی برآیند حاصل از سه سیم در نقطه M به کدام جهت است؟



- (۱) $\uparrow$
(۲) $\rightarrow$
(۳) $\nearrow$
(۴) $\nwarrow$

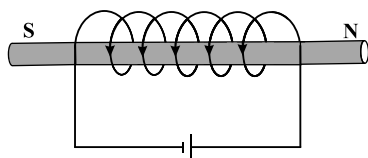
- ۶۶- مطابق شکل زیر، یک سیم‌لوله را به ولت‌سنج حساسی متصل کرده‌ایم. با تغییر هر یک از مؤلفه‌های زیر به ترتیب عددی که ولت‌سنج نشان می‌دهد، چگونه تغییر می‌کند؟



- (الف) سرعت حرکت آهنربا بیشتر شود.
(ب) تعداد حلقه‌های سیم‌لوله بیشتر شود.

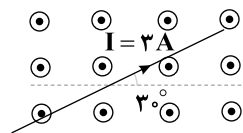
- (۱) افزایش می‌یابد - کاهش می‌یابد
(۲) کاهش می‌یابد - کاهش می‌یابد
(۳) افزایش می‌یابد - افزایش می‌یابد
(۴) کاهش می‌یابد - افزایش می‌یابد

- ۶۷- در آهنربای الکتریکی شکل زیر، قطب C کدام است و جهت میدان مغناطیسی در داخل سیم‌لوله به چه صورت است؟



- (۱) $\rightarrow$ - N
(۲) $\rightarrow$ - S
(۳) $\leftarrow$ - S
(۴) $\leftarrow$ - N

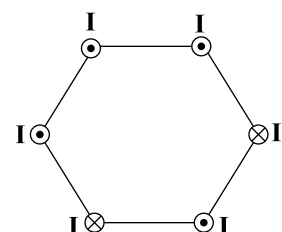
- ۶۸- سیمی به طول 25 سانتی‌متر حامل جریان $3A$ درون یک میدان مغناطیسی با بزرگی $200G$ قرار گرفته است، نیروی مغناطیسی وارد بر سیم حامل جریان چند نیوتون و در کدام جهت است؟



- (۱) 0.0015
(۲) 0.0075
(۳) 0.0015
(۴) 0.0075

- ۶۹- دو سیم‌لوله آرمانی A و B را در اختیار داریم. اگر طول سیم‌لوله A ، 60% کم‌تر از طول سیم‌لوله B و تعداد حلقه‌های آن 50% بیشتر از تعداد حلقه‌های سیم‌لوله B باشد، جریان عبوری از سیم‌لوله B چند برابر جریان عبوری از سیم‌لوله A باشد تا اندازه میدان‌های مغناطیسی درون سیم‌لوله‌های A و B به ترتیب B و $9B$ باشد؟

- (۱) $1/5$
(۲) $27/8$
(۳) $8/27$
(۴) $2/3$



- ۷۰- ۶ سیم حامل جریان‌های هم‌اندازه به صورت موازی و عمود بر صفحه روی رئوس یک شش‌ضلعی منتظم قرار گرفته‌اند. اگر یک سیم حامل جریان ثابت که جهت آن به سمت خارج صفحه است در مرکز این شش‌ضلعی قرار دهیم، برآیند نیروهای مغناطیسی وارد بر آن به کدام سمت خواهد بود؟

- (۱) $\rightarrow$
(۲) $\nearrow$
(۳) $\nwarrow$
(۴) $\searrow$



شیمی



۷۱- کدام یک از مطالب زیر در ارتباط با بنزوئیک اسید نادرست است؟

- (۱) یک کربوکسیلیک اسید آروماتیک است.
 (۲) این اسید آلی در تمشک و توت فرنگی وجود دارد.
 (۳) مجموع شمار اتم‌های هر مولکول مالتوز، سه برابر مجموع شمار اتم‌ها در هر مولکول بنزوئیک اسید است.
 (۴) نوعی طعم‌دهنده است و به برخی مواد خوراکی افزوده می‌شود.
- ۷۲- کدام مطالب زیر در ارتباط با لیکوپن درست است؟
 (آ) نوعی هیدروکربن بوده و شمار اتم‌های هیدروژن آن، کمتر از دو برابر شمار اتم‌های کربن آن است.
 (ب) یک ترکیب آلی شاخه‌دار بوده و شاخه‌های فرعی آن بیشتر از نوع متیل و شماری نیز از نوع اتیل هستند.
 (پ) نقش اصلی لیکوپن این است که فعالیت رادیکال‌ها را کاهش دهد.
 (ت) لیکوپن رنگدانه‌ای است که رنگ سبز گیاهان را ایجاد می‌کند.
- (۱) «آ» و «پ» (۲) «ب» و «ت» (۳) «آ» و «ب» (۴) «پ» و «ت»

۷۳- واکنش پذیری کدام یک از اکسیدهای نیتروژن، بیشتر از سه اکسید دیگر است؟

- (۱) نیتروژن دی‌اکسید (۲) دی‌نیتروژن تری‌اکسید (۳) دی‌نیتروژن مونوکسید (۴) دی‌نیتروژن تترااکسید
- ۷۴- در واکنش سوختن کامل بوتان در یک ظرف ۵ لیتری، اگر سرعت متوسط مصرف اکسیژن، $\frac{2}{6}$ مول بر لیتر بر دقیقه باشد، پس از گذشت چند ساعت، $\frac{42}{24}$ کیلوگرم گاز کربن دی‌اکسید تولید می‌شود؟ ($H=1, C=12, O=16: g.mol^{-1}$)
- (۱) ۲ (۲) ۱ (۳) $\frac{5}{2}$ (۴) $\frac{1}{5}$

۷۵- کدام مطالب زیر درست است؟

- (آ) تجربه نشان می‌دهد که سرعت متوسط مصرف یا تولید مواد شرکت‌کننده در یک واکنش را می‌توان با اندازه‌گیری کمیت‌هایی مانند جرم، فشار و... تعیین کرد.
 (ب) به طور کلی در یک واکنش با گذشت زمان، سرعت متوسط تولید فراورده‌ها کاهش می‌یابد.
 (پ) افزودن کاتالیزگر به سامانه یک واکنش، شیب نمودار مول - زمان و مقدار نهایی فراورده(ها) را افزایش می‌دهد.
 (ت) در واکنش فلز روی با محلول مس (II) سولفات، سرعت متوسط مصرف یون سولفات، کاهش می‌یابد.
- (۱) «آ» و «ب» (۲) «پ» و «ت» (۳) «آ» و «پ» (۴) «ب» و «ت»

- ۷۶- مقداری گاز آمونیاک وارد یک ظرف در بسته می‌کنیم تا در شرایط مناسب به گازهای نیتروژن و هیدروژن تجزیه شود. اگر سرعت واکنش پس از گذشت هر ۲۰ دقیقه نصف شود و مقدار گازهای آمونیاک و هیدروژن پس از گذشت یک ساعت به ترتیب برابر با ۲۲ و ۴۲ گرم باشد، سرعت متوسط تولید گاز نیتروژن در ۲۰ دقیقه دوم چند مول بر ساعت و مقدار اولیه آمونیاک چند گرم بوده است؟ (گزینه‌ها را به ترتیب از راست به چپ بخوانید، ($H=1, N=14: g.mol^{-1}$)
- (۱) ۱۲، ۲۸۰ (۲) ۶، ۲۸۰ (۳) ۱۲، ۲۶۰ (۴) ۶، ۲۶۰

- ۷۷- $\frac{21}{6}$ گرم گاز دی‌نیتروژن پنتااکسید را وارد ظرف در بسته‌ای کرده و در شرایط مناسب آن را مطابق واکنش موازنه‌نشده:
- $$N_2O_5(g) \rightarrow NO_2(g) + O_2(g)$$
- تجزیه می‌کنیم. اگر پس از گذشت ۴ دقیقه از آغاز واکنش، جرم باقی‌مانده از واکنش‌دهنده، $\frac{4}{5}$ برابر جرم گاز اکسیژن تولیدشده باشد، سرعت متوسط تولید گاز نیتروژن دی‌اکسید در این مدت چند مول بر ثانیه بوده است؟ ($N=14, O=16: g.mol^{-1}$)
- (۱) $\frac{1}{100}$ (۲) $\frac{2}{100}$ (۳) $\frac{5}{100}$ (۴) $\frac{4}{100}$

۷۸- کدام مطالب زیر نادرست است؟

- (آ) قند موجود در جوانه گندم با نسبت مولی برابر با آب، به گلوکز تبدیل می‌شود.
 (ب) سالانه فقط حدود ۷۰٪ غذایی که در جهان فراهم می‌شود به مصرف می‌رسد.
 (پ) سهم تولید گاز CO_2 در رد پای غذا به تقریب برابر با سوختن سوخت‌ها در خودروها، کارخانه‌ها و... است.
 (ت) کاهش مصرف گوشت و لبنیات به عنوان الگوی کاهش رد پای غذا، با کاهش مصرف انرژی که جزو اصول شیمی سبز است، هم‌خوانی دارد.
- (۱) «آ» و «ب» (۲) «آ» و «ت» (۳) «ب» و «پ» (۴) «پ» و «ت»

۷۹- در واکنش زیر، سرعت متوسط مصرف یا تولید کدام ماده با یکای $mol.L^{-1}.s^{-1}$ کم‌تر از مواد دیگر است؟

- $N_2O_4(l) + N_2H_4(l) \rightarrow N_2(g) + H_2O(g)$
- (۱) N_2O_4 (۲) N_2H_4 (۳) N_2 (۴) H_2O



۸۰- کدام یک از مطالب زیر در ارتباط با کلاسترول نادرست است؟

- (۱) نوعی الکل سیر نشده است.
- (۲) در ساختار آن چهار حلقه وجود دارد، اما هیچ کدام حلقه بنزنی نیستند.
- (۳) هر مولکول آن شامل دو جفت الکترون ناپیوندی است.
- (۴) مقدار کلاسترول موجود در بادام، بیشتر از مقدار کلاسترول موجود در سیب است.

۸۱- کدام مطالب زیر درست است؟

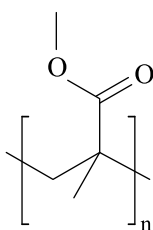
- (آ) به فرایندی که طی آن، الیاف به نخ تبدیل می شود، ریسندگی می گویند.
- (ب) با استفاده از بافندگی، نخ را به پارچه آماده استفاده تبدیل می کنند.
- (پ) در اغلب درشت مولکول ها، واحدهای تکرارشونده وجود دارد.
- (ت) نقطه ذوب هر کدام از درشت مولکول ها، بالاتر از نقطه ذوب مولکول های کوچک (معمولی) است.

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

۸۲- ساختار مقابل مربوط به یک پلیمر معروف است که فقط از یک نوع مونومر تشکیل شده است. شمار پیوندهای یگانه

در هر مول از مونومر آن، چند برابر شمار جفت الکترون های ناپیوندی است؟

- (۱) ۳/۲۵
- (۲) ۳/۵
- (۳) ۳
- (۴) ۴



۸۳- کدام مطالب زیر در ارتباط با پلی اتن درست است؟

- (آ) جرم مولی پلی اتن حداکثر ده هزار گرم بر مول است.
- (ب) هرگاه گاز اتن را در فشار بالا گرما دهیم، جامد بی رنگی به نام پلی اتن به دست می آید.
- (پ) تعیین تعداد دقیق مونومرهای شرکت کننده در واکنش تولید پلی اتن ممکن نیست.
- (ت) اتن در شرایط گوناگون، با انجام واکنش پلیمری شدن، پلی اتن هایی با ساختار متفاوت پدید می آورد.

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

۸۴- از پلیمر A در تولید پتوی مسافرتی و از پلیمر B در ساخت محافظ کف اتو استفاده می شود. کدام مطالب در ارتباط با این پلیمرها درست است؟

- (آ) در هر واحد تکرارشونده از پلیمر A، برخلاف واحد تکرارشونده پلیمر B، پیوند چندگانه وجود دارد.
- (ب) شمار اتم های واحد تکرارشونده دو پلیمر با هم برابر است.
- (پ) شمار جفت الکترون های ناپیوندی واحد تکرارشونده پلیمر B، ۶ برابر شمار جفت الکترون های ناپیوندی واحد تکرارشونده پلیمر A است.
- (ت) نام مونومرهای سازنده هر دو پلیمر به «اتن» ختم می شود.

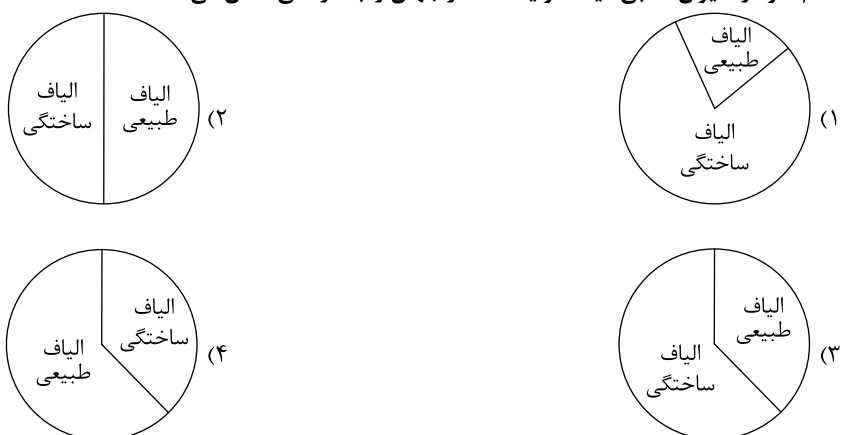
- (۱) «آ» و «پ» (۲) «ب» و «ت» (۳) «آ» و «ت» (۴) «ب» و «پ»

۸۵- کدام مطالب زیر در ارتباط با تفلون درست است؟

- (آ) تفلون نام تجاری پلیمری است که کشف اتفاقی آن، پلانکت را به شهرت و ثروت رساند.
- (ب) نقطه ذوب و انحلال پذیری تفلون در حلال های آلی در مقایسه با مونومر سازنده آن بیشتر است.
- (پ) در دما و فشار اتاق، حالت فیزیکی تفلون و مونومر سازنده آن، یکسان است.
- (ت) در نوارهای آب بندی لوله ها و نخ دندان از این پلیمر استفاده می شود.

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

۸۶- کدام نمودار، میزان نسبی الیاف تولید شده در جهان را به درستی نشان می دهد؟





۸۷- کدام مطلب در ارتباط با روغن زیتون و انسولین درست است؟

- (۱) هر دو ترکیب جزو درشت‌مولکول‌ها بوده و هر دو پلیمر طبیعی محسوب می‌شوند.
- (۲) هر دو ترکیب جزو درشت‌مولکول‌ها بوده، اما فقط انسولین پلیمر طبیعی است.
- (۳) هیچ‌کدام جزو درشت‌مولکول‌ها در نظر گرفته نمی‌شوند.
- (۴) روغن زیتون یک پلیمر طبیعی است، اما انسولین پلیمر محسوب نمی‌شود.

۸۸- کدام مطالب زیر درست است؟

- (آ) مولکول سازنده نشاسته، شامل ۲۴ اتم است.
- (ب) الیاف ساختگی که پایه نفتی دارند از واکنش بین مواد شیمیایی در پالایشگاه‌ها تولید می‌شوند.
- (پ) علت اصلی تفاوت در خواص نشاسته و سلولز، با وجود مونومرهای یکسان، تفاوت در تعداد مونومرها است.
- (ت) حدود نیمی از لباس‌های تولیدی در جهان از پنبه تهیه می‌شود.

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

۸۹- در صنعت پلی‌اتن مذاب پس از خروج از قالب حلقه‌ای برای تولید ورقه‌های بسیار نازک پلاستیکی، با کدام فرایند به صورت لایه‌ای نازک درمی‌آید؟

- (۱) افزایش فشار مکانیکی توسط غلتک‌ها
 - (۲) دمیدن هوا به داخل لوله پلیمر مذاب
 - (۳) افزودن حلال‌های آلی برای رقیق شدن پلیمر
 - (۴) سرد کردن سریع پلیمر با آب
- ۹۰- سرنگ (a)، کیسه خون (b) و ظرف کدر شیر (c)، هر کدام از پلیمر ساخته شده‌اند. مقایسه میان شمار عنصرهای سازنده این پلیمرها به کدام صورت درست است؟

- (۱) $c = b < a$ (۲) $c = a < b$ (۳) $c < a = b$ (۴) $c < b < a$

۹۱- کدام مطلب در ارتباط با پلی‌استیرن نادرست است؟ ($H = 1, C = 12: g.mol^{-1}$)

- (۱) از این پلیمر می‌توان برای ساخت ظروف یکبار مصرف استفاده کرد.
- (۲) فرایند تولید آن همانند فرایند تولید پلی‌اتن با شکسته شدن هر کدام از پیوندهای $C=C$ در مونومر آن همراه است.
- (۳) نسبت جرم هیدروژن به جرم کربن در مونومر سازنده این پلیمر، نصف همین نسبت در مونومرهای سازنده کیسه فریزر است.
- (۴) درصد جرمی کربن در این پلیمر، برابر با درصد جرمی کربن در سبک‌ترین هیدروکربن سیرنشده است.

۹۲- کدام گزینه در ارتباط با پلی‌اتن سبک (LDPE) و پلی‌اتن سنگین (HDPE) نادرست است؟

- (۱) درصد جرمی کربن در دو پلی‌اتن یکسان است.
- (۲) هر دو پلی‌اتن بر روی آب شناور می‌مانند.
- (۳) چگالی HDPE بیشتر است، اما LDPE تعداد شاخه‌های بیشتری دارد.
- (۴) LDPE ساختار منظم‌تری در مقایسه با HDPE دارد.

۹۳- در ساختار سلولز، مولکول‌های سازنده به وسیله چه نوع پیوندی به یک‌دیگر متصل می‌شوند؟



۹۴- چه تعداد از مواد زیر می‌توانند در واکنش بسپارش شرکت کنند و یک پلیمر ایجاد کنند؟ (تمام مواد ساختار خطی دارند و فاقد پیوند سه‌گانه هستند).



۹۵- در چه تعداد از پلیمرهای زیر، علاوه بر اتم‌های کربن و هیدروژن، اتم‌های دیگری نیز وجود دارد؟

- نشاسته • پلی‌وینیل‌کلرید • تفلون • پلی‌سیانواتن
(۱) (۲) (۳) (۴)

زمین‌شناسی



۹۶- با توجه به روش‌های به دست آوردن اطلاعات زمین‌شناسی از منطقه، شکل زیر نشان‌دهنده چه فرایندی است و مربوط به کدام روش



زیرسطحی می‌باشد؟

- (۱) حفاری گمانه‌ها و چاهک‌های اکتشافی - روش غیرمستقیم
- (۲) مطالعات ژئوفیزیکی - روش مستقیم
- (۳) حفاری گمانه‌ها و چاهک‌های اکتشافی - روش مستقیم
- (۴) مطالعات ژئوفیزیکی - روش غیرمستقیم



۹۷- با توجه به مقاومت انواع سنگ‌ها در برابر تنش و نفوذپذیری، در کدام گزینه تمامی سنگ‌ها برای احداث سازه مناسب هستند؟

- (۱) گابرو - گلسنگ - گنیس - سنگ نمک
- (۲) بازالت - شیل - گرانیت - سنگ آهک ضخیم لایه بدون حفرات انحلالی
- (۳) گرانیت - سنگ‌های مارنی - شیست - سنگ گچ
- (۴) گابرو - سنگ آهک ضخیم لایه بدون حفرات انحلالی - گنیس - بازالت

۹۸- با توجه به روش‌های پایدارسازی دامنه‌ها در برابر ریزش، کدام گزینه دیوار حائل گابیونی را نشان می‌دهد؟



(۲)



(۱)

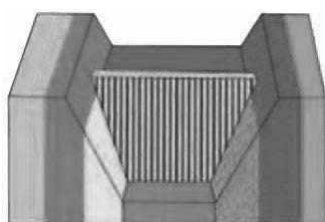


(۴)

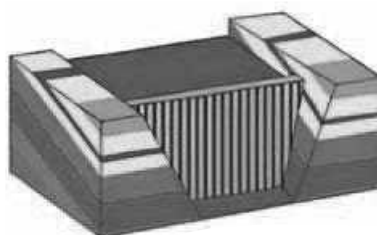


(۳)

۹۹- کدام گزینه در ارتباط با شکل‌های (الف) و (ب)، درست است؟



(الف)



(ب)

- (۱) شکل (الف) برخلاف شکل (ب) برای احداث سد مناسب است، چون در شکل (الف) امتداد لایه‌ها عمود بر راستای محور سد است ولی در شکل (ب) شیب لایه‌ها به سمت پایین‌دست است.
- (۲) شکل (الف) همانند شکل (ب) برای احداث سد نامناسب است، چون در شکل (الف) امتداد لایه‌ها عمود بر راستای محور سد است و در شکل (ب) شیب لایه‌ها به سمت پایین‌دست است.
- (۳) شکل (ب) برخلاف شکل (الف) برای احداث سد مناسب است، چون در شکل (الف) امتداد لایه‌ها موازی بر راستای محور سد است و در شکل (ب) شیب لایه‌ها به سمت بالادست است.
- (۴) شکل (ب) همانند شکل (الف) برای احداث سد مناسب است، چون در شکل (الف) امتداد لایه‌ها موازی بر راستای محور سد است و در شکل (ب) شیب لایه‌ها به سمت بالادست است.

۱۰۰- به ترتیب کدام گزینه دو مورد از کاربردهای ترانشه، یک مورد از کاربردهای تونل و یک مورد از کاربردهای مغار را نشان می‌دهد؟

- (۱) ایستگاه مترو - حمل و نقل - انتقال آب
- (۲) نیروگاه - ذخیره نفت - استخراج مواد معدنی
- (۳) انتقال آب - قرار دادن لوله نفت - ذخیره نفت
- (۴) ایستگاه مترو - جاده‌سازی - انتقال فاضلاب

۱۰۱- با توجه به جدول زیر، کدام نمونه خاک به ترتیب می‌تواند مربوط به ماسه و سیلت باشد و به شرط برابر بودن رطوبت در همه خاک‌ها، در

کدام خاک پدیده لغزش شدیدتر رخ می‌دهد؟

نمونه خاک	(الف)	(ب)	(ج)	(د)	(ه)
اندازه ذرات	۵۲/ سانتی‌متر	۱/۱۷ میلی‌متر	۶/۴۵ میلی‌متر	۳/۰۰۳ سانتی‌متر	۲۷۰/۰ میلی‌متر

(۴) ب - ه - ج

(۳) الف - د - ه

(۲) ج - ه - ج

(۱) ب - د - ه



۱۰۲- چه تعداد از عبارت‌های زیر در ارتباط با «راه‌سازی» درست‌اند؟

الف) لایه زیراساس که بخشی از زیرسازی است، نسبت به لایه مواد پرکننده ضخامت کم‌تری دارد.

ب) شانه راه با لایه‌های رویه، آستر و زیراساس تماس دارد.

ج) در لایه اساس که بخشی از زیرسازی است مانند لایه آستر که بخشی از روسازی است از ذرات شن و ماسه استفاده می‌شود.

د) میزان نفوذپذیری بخش اساس به علت به کار رفتن مصالح درشت‌تر در ساخت آن، نسبت به بخش زیراساس، بیشتر است.

۴ (۱) ۳ (۲) ۲ (۳) ۱ (۴)

۱۰۳- شکل زیر وضعیت ایران را در کدام بازه زمانی نشان می‌دهد و ایران در آن زمان در کدام موقعیت قرار داشت؟

(۱) پرکامبرین - حاشیه شمالی ابرقاره گندوانا

(۲) پالئوزوئیک - خط استوا

(۳) اوایل پرمین تا میانه تریاس - حاشیه شمالی ابرقاره گندوانا

(۴) اواخر تریاس - حاشیه جنوبی لوراسیا



۱۰۴- فاصله مستقیم بین دو شهر A و B روی نقشه ۶ سانتی‌متر اندازه‌گیری شده است؛ اگر مقیاس این نقشه زمین‌شناسی $\frac{1}{250000}$ باشد،

فاصله واقعی بین دو شهر A و B چند کیلومتر است؟

۱ (۱) ۱/۵ کیلومتر ۲ (۲) ۱۵ کیلومتر ۳ (۳) ۱۵۰ کیلومتر ۴ (۴) ۱۵۰۰ کیلومتر

۱۰۵- با توجه به نقشه پراکندگی سنگ‌های زمان‌های مختلف زمین‌شناسی در ایران، به ترتیب سنگ‌های به سن سنوزوئیک، سنگ‌های به سن

مزوزوئیک، رسوبات کواترنری و سنگ‌های آذرین در کدام پهنه‌ها قرار دارند؟

(۱) «کوه‌های شرق ایران» و «زاگرس» - «سنندج - سیرجان» و «مکران» - «ایران مرکزی» و «البرز» - «ارومیه - دختر»

(۲) «کپه داغ» و «البرز» - «ارومیه - دختر» و «مکران» - «خرده قاره ایران مرکزی» و «زاگرس» - «سنندج - سیرجان»

(۳) «مکران» و «زاگرس» - «سنندج - سیرجان» و «البرز» - «ایران مرکزی» و «خرده قاره ایران مرکزی» - «ارومیه - دختر»

(۴) «کپه داغ» و «زاگرس» - «ارومیه - دختر» و «البرز» - «ایران مرکزی» و «مکران» - «سنندج - سیرجان»

دفترچه
پاسخ

آزمون شماره (۱۹)
جمعه
۱۴۰۵/۰۲/۰۴

آزمون‌های سراسر گاج

گزینه درسیه را انتخاب کنید.

سال تحصیلی ۱۴۰۴-۱۴۰۵
پاسخنامه یازدهم تجربی
دوره دوم متوسطه



برای ورود به
مدرسه مجازی گاج
اسکن کنید.

نام و نام خانوادگی:	شماره داوطلبی:
تعداد سؤالاتی که باید پاسخ دهید: ۱۰۵	مدت پاسخگویی: ۱۲۰ دقیقه

عناوین مواد امتحانی آزمون گروه آزمایشی علوم تجربی، تعداد سؤالات و مدت پاسخگویی

ردیف	مواد امتحانی	تعداد سؤال	شماره سؤال		مدت پاسخگویی
			از	تا	
۱	ریاضیات	۲۰	۱	۲۰	۳۰ دقیقه
۲	زیست‌شناسی	۲۵	۲۱	۴۵	۲۵ دقیقه
۳	فیزیک	۲۵	۴۶	۷۰	۳۰ دقیقه
۴	شیمی	۲۵	۷۱	۹۵	۲۵ دقیقه
۵	زمین‌شناسی	۱۰	۹۶	۱۰۵	۱۰ دقیقه

به پاس ارج نهادن به مقام شامخ معلم و در آستانه روز معلم، این آزمون تقدیم می‌گردد به:

معلمان شهید مدرسه شجره طیبه میناب

امید که این اقدام، جلوه‌ای از سپاس عمیق نسبت به مجاهدت علمی و تربیتی آنان در مسیر اعتلای آینده ایران عزیز باشد.

یازدهم تجربی

آزمون‌های سراسر گاج

دروس	مسئول درس	طراحان	ویراستاران علمی
ریاضیات	زهراساسانی	محمد رضا میرجلیلی	زهراساسانی
زیست‌شناسی	نوشین تاکی	رضا نظری - شیدا ادیبی - امیررضا رمضانی علی وصالی محمود - علی زراعت پیشه امیرمحمد خورسندی نژاد علی اصغر موشکلی - پویا آزادبخش سید علی خاتمی - سحر زرافشان	ابراهیم زره پوش - نوشین تاکی
فیزیک	فاطمه شنوفی	ارسلان رحمانی - امیررضا خوئینی‌ها محمد باغبان - امین رضا خدایی احسان محمدی	راضیه انتخابی فرد
شیمی	فاطمه عبدالله‌خانی	پویا الفتی	یاسر راش - فاطمه عبدالله‌خانی
زمین‌شناسی	نوشین تاکی	امیرحسین امام‌دوست	سیدمصطفی دهنوی - نوشین تاکی



فروشگاه مرکزی گاج: تهران - خیابان انقلاب
نبش بازارچه کتاب

۰۲۱-۶۴۲۰

www.azmoon.gaj.ir

www.gajmarket.com

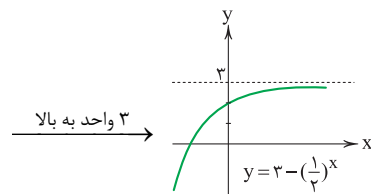
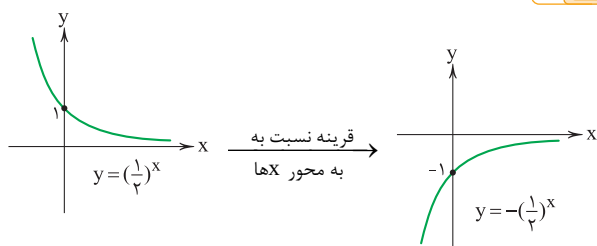
تیم آزمون‌های سراسری گاج	
مدیریت آزمون‌سازی:	زهر خردمند
مسئول دفترچه:	بهاره سلیمی
مسئول فنی:	فرهاد عبدی
هماهنگی:	گوهر اسدیپور - فاطمه شنوفی
طراح شکل:	ربابه الطافی
حروف‌نگاران:	فاطمه میرزایی - ربابه الطافی



چیدن هوشمندانه لگوی یادگیری
با همراهی آزمون‌های گاج



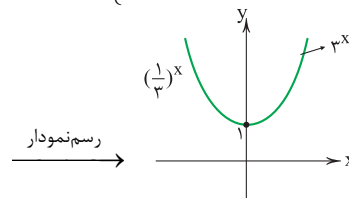
۳ ۴



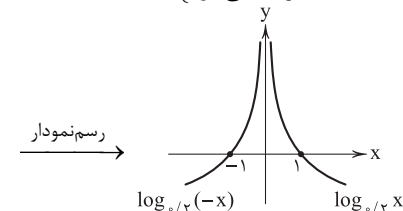
پس نمودار تابع f از ناحیه‌های اول، دوم و سوم عبور می‌کند.

۳ ۵

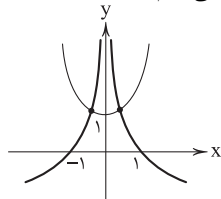
$$y_1 = 3^{|x|} = \begin{cases} 3^{-x} = (\frac{1}{3})^x & x < 0 \\ 3^x & x \geq 0 \end{cases}$$



$$y_2 = \log_{3/2} |x| = \begin{cases} \log_{3/2}(-x) & x < 0 \\ \log_{3/2}(x) & x > 0 \\ \text{تعریف نمی‌شود} & x = 0 \end{cases}$$



حالا هر دو نمودار را در یک دستگاه مختصات رسم می‌کنیم:



پس نمودار دو تابع در دو نقطه متقاطع هستند.

۴ ۶

با توجه به خط افقی $y = -1$ متوجه می‌شویم که نمودار تابع نسبت به تابع نمایی $y = a^x$ ، یک واحد به پایین منتقل شده است، پس $C = -1$ است و در نتیجه:

$$f(x) = 2^{ax+b} - 1 \xrightarrow{\text{نمودار از مبدأ گذشته}} f(0) = 0 \Rightarrow 2^b - 1 = 0 \Rightarrow 2^b = 1 \Rightarrow b = 0$$

$$\Rightarrow f(x) = 2^{ax} - 1 \xrightarrow{f(-2)=7} 2^{-2a} - 1 = 7 \Rightarrow 2^{-2a} = 8 = 2^3 \Rightarrow -2a = 3 \Rightarrow a = -\frac{3}{2} \Rightarrow f(x) = 2^{-\frac{3}{2}x} - 1$$

ریاضیات

۳ ۱

با توجه به فرض سؤال، عنصر پس از گذشت ۲۰ روز، ۴ درصد از جرم خودش را از دست می‌دهد، پس ۹۶ درصد آن باقی می‌ماند، لذا داریم:

$$m_0 \xrightarrow{20 \text{ روز اول}} 0.96 m_0 \xrightarrow{20 \text{ روز دوم}} (0.96)^2 m_0 \dots \xrightarrow{20 \text{ روز } n \text{ ام}} (0.96)^n m_0$$

$$\Rightarrow m = m_0 \left(\frac{96}{100}\right)^n \Rightarrow m = m_0 \left(\frac{24}{25}\right)^n \xrightarrow{\frac{m_0=72}{m=8}} 8 = 72 \left(\frac{24}{25}\right)^n$$

$$\xrightarrow{\div 72} \left(\frac{24}{25}\right)^n = \frac{1}{9} \Rightarrow n = \log_{\frac{24}{25}} \frac{1}{9} = \frac{\log(\frac{1}{9})}{\log \frac{24}{25}} = \frac{\log 1 - \log 9}{\log 24 - \log 25}$$

$$= \frac{0 - \log 3^2}{\log(2^3 \times 3) - \log 5^2} = \frac{-2 \log 3}{3 \log 2 + \log 3 - 2 \log 5}$$

$$= \frac{-2 \log 3}{3 \log 2 + \log 3 - 2(1 - \log 2)} = \frac{-2 \log 3}{5 \log 2 + \log 3 - 2} = \frac{-2 \times 0.477}{5 \times 0.301 + 0.477 - 2} = \frac{-0.954}{-0.074} = \frac{90}{7.4} \approx 12.16$$

مدت زمان برابر ۱۸ دوره ۲۰ روزه است که می‌شود ۳۶۰ روز

۴ ۲

طبق رابطه انرژی آزاد شده در زلزله ($\log E = 1.1/8 + 1.5M$) داریم:

$$\begin{cases} \log E_1 = 1.1/8 + 1.5 \times 6 \\ \log E_2 = 1.1/8 + 1.5 \times 4 \end{cases} \Rightarrow \log E_1 - \log E_2 = 3$$

$$\Rightarrow \log\left(\frac{E_1}{E_2}\right) = 3 \Rightarrow \frac{E_1}{E_2} = 10^3 = 1000$$

۲ ۳

با توجه به نمودار داده شده، دامنه آن $(\frac{3}{2}, +\infty)$ است. با توجه به ضابطه آن داریم:

$$D: 3x + a > 0 \Rightarrow x > \frac{-a}{3} \Rightarrow \frac{-a}{3} = \frac{3}{2} \Rightarrow a = -\frac{9}{2} \quad (1)$$

$$\Rightarrow y = -2 + \log_b \left(3x - \frac{9}{2}\right)$$

$$\xrightarrow{\left(\frac{13}{6}, 0\right)} 0 = -2 + \log_b \left(3 \times \frac{13}{6} - \frac{9}{2}\right) \xrightarrow{\text{متعلق به تابع است}}$$

$$\Rightarrow 2 = \log_b 2 \Rightarrow b^2 = 2 \xrightarrow{b > 0, b \neq 1} b = \sqrt{2} \quad (2)$$

$$\xrightarrow{(1), (2)} f(x) = 2 \times 2^{\frac{-9}{2}x + \sqrt{2} \times \sqrt{1}} = 6 \xrightarrow{\div 3} 2^{\frac{-9}{2}x + 1} = 2$$

$$\Rightarrow -\frac{9}{2}x + 1 = 1 \Rightarrow -\frac{9}{2}x = -3 \Rightarrow x = \frac{2}{3}$$

دروسنامه

برای محاسبه حد توابع چندجمله‌ای در نقطه a کافی است به جای همه x ، عدد a را جایگزین کنیم، پس اگر $f(x)$ تابعی چندجمله‌ای باشد، داریم:

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

به عنوان مثال:

$$\lim_{x \rightarrow -1} (x^3 - 2x + 5) = (-1)^3 - 2(-1) + 5 = 6$$

توابع f و h در همسایگی راست $x=3$ تعریف نشده‌اند و در نتیجه در این نقطه حد ندارند.

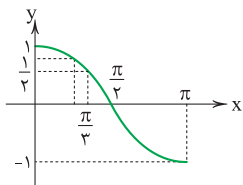
تابع در همسایگی راست 3 تعریف نشده است $x \leq 3$: D_f

$$D_h : 9 - x^2 \geq 0 \Rightarrow x^2 \leq 9$$

(در همسایگی راست $x=3$ تابع تعریف نشده) $-3 \leq x \leq 3$

ولی تابع g در $x=3$ دارای حد بوده و حد آن برابر $\sqrt{6}$ است و تابع k هم که روی $\mathbb{R}$ تعریف شده و حد آن در $x=3$ برابر صفر است.

تابع $y = \cos x$ در بازه $(0, \pi)$ نزولی و کاهشی است، ببینید:



$$x \rightarrow \frac{\pi}{3}^- \Rightarrow \cos x > \frac{1}{2} \xrightarrow{\times 2} 2\cos x > 1$$

$$\xrightarrow{-3} 2\cos x - 3 > -2 \Rightarrow (2\cos x - 3) \rightarrow (-2)^+$$

$$\Rightarrow \lim_{x \rightarrow \frac{\pi}{3}^-} [2\cos x - 3] = [(-2)^+] = -2$$

ابتدا ضابطه تابع خواسته شده را ساده می‌کنیم:

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

$$\Rightarrow \begin{cases} f(x+1) = \frac{x+1-2}{(x+1-1)(x+1-3)} = \frac{x-1}{x(x-2)} \\ f(x-1) = \frac{x-1-2}{(x-1-1)(x-1-3)} = \frac{x-3}{(x-2)(x-4)} \end{cases}$$

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

$$= \frac{(x-1)(x-4) - (x-3)(x)}{x(x-2)(x-4)}$$

$$= \frac{x^2 - 5x + 4 - x^2 + 3x}{x(x-2)(x-4)} = \frac{-2x + 4}{x(x-2)(x-4)}$$

$$= \frac{-2(x-2)}{x(x-2)(x-4)} = \frac{-2}{x(x-4)}$$

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

و اما خواسته سؤال:

$$f^{-1}(127) = k \xrightarrow{\text{ویژگی تابع وارون}} f(k) = 127 \Rightarrow 2^{-\frac{3}{2}k} - 1 = 127$$

$$\Rightarrow 2^{-\frac{3}{2}k} = 128 = 2^7 \Rightarrow -\frac{3}{2}k = 7 \Rightarrow k = -\frac{14}{3}$$

۲ / ۷

$$\lim_{x \rightarrow -3^+} f(x) = \left[\frac{7-3(-3)^+}{4} \right] + a \left[\frac{2(-3)^+ + 9}{3} \right] = [4^-] + a[1^+] = 3 + a$$

$$\lim_{x \rightarrow -3^-} f(x) = \left[\frac{7-3(-3)^-}{4} \right] + a \left[\frac{2(-3)^- + 9}{3} \right]$$

$$= [4^+] + a[1^-] = 4 + a \times 0 = 4$$

$$\xrightarrow{\text{شرط وجود حد}} 3 + a = 4 \Rightarrow a = 1$$

دروسنامه

۱ شرط لازم برای این‌که تابع f در $x=a$ دارای حد باشد آن است که در همسایگی نقطه a تعریف شده باشد.

۲ تابع f در $x=a$ موقعی دارای حد است که حد راست و حد چپ تابع در این نقطه موجود و با هم برابر باشند.

۳ وقتی می‌گوییم تابع f در $x=a$ حد دارد، یعنی مقدار حد برابر یک عدد حقیقی است.

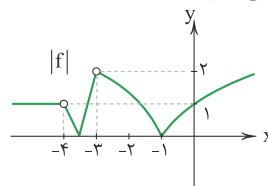
۴ اگر a عددی صحیح باشد، داریم:

$$\lim_{x \rightarrow a^+} [x] = [a^+] = a, \quad \lim_{x \rightarrow a^-} [x] = [a^-] = a-1$$

۳ تابع f در همسایگی نقاط $x=3$ و $x=-3$ تعریف نشده، پس

در این دو نقطه حد ندارد. ضمناً مقادیر حد راست و حد چپ تابع f در $x=-1$ متفاوت هستند، ولی در $x=1$ دارای حد بوده و مقدار آن برابر ۲ است.

۱ ابتدا نمودار تابع $|f(x)|$ را رسم می‌کنیم.



همان‌طور که در نمودار تابع $|f|$ مشاهده می‌شود، تابع $|f|$ در همه نقاط دارای حد است.

۳ با توجه به نمودار تابع f ، این تابع فقط در $x=-3$ حد ندارد، پس $a=-3$ است. بنابراین داریم:

$$f(3a+10) + \lim_{x \rightarrow a+3} f(x) \stackrel{a=-3}{=} f(1) + \lim_{x \rightarrow 0} f(x) = -1 + 1 = 0$$

۱ باید حد راست و چپ تابع در $x=-1$ با هم برابر باشند:

$$\lim_{x \rightarrow -1^-} f(x) = \lim_{x \rightarrow -1^-} (a x^2 + 4x - 5) = a(-1)^2 + 4(-1) - 5 = a - 9$$

$$\lim_{x \rightarrow -1^+} f(x) = [(-5)^+] - a = -5 - a$$

$$\Rightarrow -5 - a = a - 9 \Rightarrow 2a = 4 \Rightarrow a = 2$$

دوستنامه

هرگاه $\lim_{x \rightarrow a} f(x) = L_1$ و $\lim_{x \rightarrow a} g(x) = L_2$ باشد، آنگاه داریم:

- ① $\lim_{x \rightarrow a} (f \pm g)(x) = \lim_{x \rightarrow a} f(x) \pm \lim_{x \rightarrow a} g(x) = L_1 \pm L_2$
- ② $\lim_{x \rightarrow a} (f \cdot g)(x) = \lim_{x \rightarrow a} f(x) \times \lim_{x \rightarrow a} g(x) = L_1 L_2$
- ③ $\lim_{x \rightarrow a} \left(\frac{f}{g} \right)(x) = \frac{\lim_{x \rightarrow a} f(x)}{\lim_{x \rightarrow a} g(x)} = \frac{L_1}{L_2}, (L_2 \neq 0)$

۱۸ ۳

$$\lim_{x \rightarrow \frac{\pi}{2}} \frac{\cos^2 x}{1 - \sin^2 x} = \frac{0}{0} = \frac{0}{0} \xrightarrow{\text{رفع ابهام}} \lim_{x \rightarrow \frac{\pi}{2}} \frac{1 - \sin^2 x}{1 - \sin^2 x}$$

$$= \lim_{x \rightarrow \frac{\pi}{2}} \frac{(1 - \sin x)(1 + \sin x)}{(1 - \sin x)(1 + \sin x + \sin^2 x)} = \frac{1 + 1}{1 + 1 + 1} = \frac{2}{3}$$

۱۹ ۲

$$\lim_{x \rightarrow 1} \frac{x^2 + ax + b}{x^2 - 1} = \frac{1 + a + b}{0}$$

$$\Rightarrow 1 + a + b = 0 \Rightarrow b = -a - 1 \quad (*)$$

با فرض (*) و جای‌گذاری در حد، داریم:

$$\lim_{x \rightarrow 1} \frac{x^2 + ax - a - 1}{x^2 - 1} = \lim_{x \rightarrow 1} \frac{(x^2 - 1) + (a - 1)(x - 1)}{(x - 1)(x + 1)}$$

$$= \lim_{x \rightarrow 1} \frac{(x - 1)(x + 1 + a - 1)}{(x - 1)(x + 1)} = \lim_{x \rightarrow 1} \frac{(x + a)}{(x + 1)}$$

$$= \frac{1 + a}{1 + 1} = \frac{1}{2} \Rightarrow \frac{2 + a}{2} = \frac{1}{2} \Rightarrow 2 + a = 1 \Rightarrow a = -1$$

$$\xrightarrow{(*)} b = \frac{3}{2} - 1 = \frac{1}{2} \Rightarrow a \times b = \left(-\frac{1}{2}\right) \left(\frac{1}{2}\right) = -\frac{1}{4} = -0.25$$

دوستنامه

در مسائل پارامتری چنانچه $\lim_{x \rightarrow a} \frac{f(x)}{g(x)} = L \neq 0$ باشد، در صورتی که با جای‌گذاری عدد a در صورت یا مخرج، حاصل برابر صفر شود باید حد مخرج یا صورت هم برابر صفر باشد تا به مبهم $\frac{0}{0}$ برخورد کرده و بعد از رفع ابهام و محاسبه حد تابع، حاصل آن را برابر L قرار دهیم.

۲۰ ۳ با توجه به نمودار تابع f ، این تابع در $x = 2$ تعریف نمی‌شود، پس باید $x = 2$ ریشه مخرج باشد:

$$2(2) + a = 0 \Rightarrow a = -4$$

از طرفی $\lim_{x \rightarrow 2} f(x)$ برابر ۵ است، پس داریم:

$$\lim_{x \rightarrow 2} \frac{x^2 + bx + c}{2x - 4} = 5 \Rightarrow \frac{4 + 2b + c}{0} = 5 \Rightarrow 4 + 2b + c = 0$$

$$\Rightarrow c = -4 - 2b \quad (*)$$

۱۵ ۱

$$\lim_{x \rightarrow -2} \frac{x^2 + 8}{x^2 - x - 6} = \frac{0}{0} \xrightarrow{\text{رفع ابهام}} \lim_{x \rightarrow -2} \frac{(x+2)(x^2 - 2x + 4)}{(x+2)(x-3)}$$

$$= \frac{(-2)^2 - 2(-2) + 4}{-2 - 3} = \frac{12}{-5}$$

دوستنامه

① هرگاه $f(a) = 0$ باشد، نتیجه می‌گیریم که $f(x)$ بر $(x - a)$ بخش‌پذیر است و می‌توان $f(x)$ را به صورت $f(x) = (x - a)g(x)$ نمایش داد.

② هرگاه $\lim_{x \rightarrow a} f(x) = 0$ و $\lim_{x \rightarrow a} g(x) = 0$ ؛ آنگاه در محاسبه $\lim_{x \rightarrow a} \frac{f(x)}{g(x)}$ به حالت مبهم $\frac{0}{0}$ می‌رسیم که برای محاسبه حد باید عامل صفرکننده $((x - a))$ را در صورت و مخرج پیدا کرده و با حذف آن‌ها از صورت و مخرج، مقدار حد تابع را بیابیم.

۱۶ ۲

$$\lim_{x \rightarrow -1} \frac{2x + \sqrt{x+5}}{x^2 + x} = \frac{-2 + 2}{1 - 1} = \frac{0}{0}$$

$$\xrightarrow{\text{رفع ابهام}} \lim_{x \rightarrow -1} \left(\frac{2x + \sqrt{x+5}}{x^2 + x} \times \frac{2x - \sqrt{x+5}}{2x - \sqrt{x+5}} \right)$$

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

$$= \frac{-4 - 5}{(-1)(-2 - 2)} = -\frac{9}{4}$$

دوستنامه

در رفع ابهام $\frac{0}{0}$ ، هرگاه صورت یا مخرج یا هر دو یک عبارت رادیکالی باشد، برای پیدا کردن عامل صفرکننده صورت یا مخرج؛ باید به کمک اتحادهای مزدوج و چاق و لاغر عبارت رادیکالی را گویا کنیم، ببینید:

عامل گویاکننده	عبارت موجود در صورت یا مخرج
$\sqrt{x} \mp \sqrt{a}$	$\sqrt{x} \pm \sqrt{a}$
$\sqrt{x} \mp a$	$\sqrt{x} \pm a$
$\sqrt[3]{x} \mp a$	$\sqrt[3]{x} \pm a$
$\sqrt[3]{x} \mp a\sqrt{x} + a^2$	$\sqrt[3]{x} \pm a\sqrt{x} + a^2$

۱۷ ۱

$$\begin{cases} \lim_{x \rightarrow 3^+} f(x) = a[-(9^+)] + 3 = a(-10) + 3 = -10a + 3 \\ \lim_{x \rightarrow 3^+} g(x) = \left[\frac{-1}{9}\right] - 3 = -1 - 3 = -4 \end{cases}$$

$$\Rightarrow \lim_{x \rightarrow 3^+} (f \cdot g) = \lim_{x \rightarrow 3^+} f(x) \times \lim_{x \rightarrow 3^+} g(x) = (-10a + 3)(-4) = 28$$

$$\Rightarrow -10a + 3 = -7 \Rightarrow -10a = -10 \Rightarrow a = 1$$

$$\Rightarrow \lim_{x \rightarrow 2^-} f(x) = \lim_{x \rightarrow 2^-} ([-x^2] + 3) = [-(4^-)] + 3 = -4 + 3 = -1$$



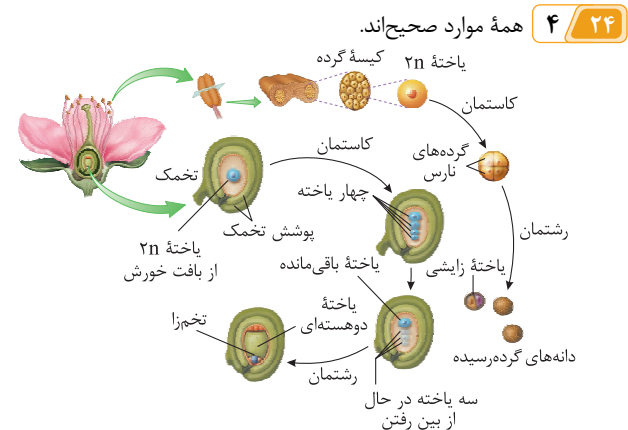
۲۲/۳ شکل، گل‌های نر و ماده گیاه کدو را نشان می‌دهد که (الف)، نر و (ب)، ماده است. دقت کنید همهٔ یاخته‌های با قابلیت لقاح یعنی زامه‌ها، تخم‌زا و دوهسته‌ای در مادگی به وجود می‌آیند پس در گل نر این‌ها را نداریم.

بررسی سایر گزینه‌ها:

(۱) دانه‌های گردۀ رسیده، دارای دیوارهٔ خارجی منفذدار است که می‌تواند صاف یا دارای تریباناتی باشد.
(۲) تخمک و تخمدان بعد از لقاح ساختارشان تغییر می‌کند و به دانه و میوه تبدیل می‌شوند.

(۴) اولین یاخته‌های هاپلوئید تولیدشده از میوز یاخته‌های دیپلوئید کیسهٔ گردۀ، همان گرده‌های نارس‌اند که اندازه‌های یکسان دارند، یعنی تقسیم سیتوپلاسم در آن‌ها به صورت مساوی صورت می‌گیرد، پس ریزکیسه‌های دستگاه گل‌زی در وسط یاخته ردیف می‌شوند.

۲۳/۴ طبق متن کتاب یاخته‌های تودهٔ درونی بلاستوسیت، لایه‌های زاینده را تشکیل می‌دهند (بنابراین تروفوبلاست در تشکیل آن‌ها نقشی ندارد، رد‌گزینۀ (۳) که از رشد و نمو آن‌ها بافت‌ها و اندام‌های جنین ساخته می‌شوند. ابتدا دستگاه‌های عصبی (مغز)، گوارش، گردش مواد (قلب) و تنفس شروع به تشکیل شدن می‌کنند و سپس جوانه‌های دست و پا ظاهر می‌شوند (رد‌گزینۀ (۲)) و به تدریج همهٔ اندام‌ها شکل می‌گیرند به طوری که در انتهای ماه سوم (نه ابتدای سه‌ماههٔ سوم، رد‌گزینۀ (۱)) جنین دارای ویژگی‌های بدنی قابل تشخیص است.



بررسی موارد:

(الف) در کیسهٔ گردۀ، یاخته‌های گردۀ نارس ابتدا به هم متصل هستند ولی برای تبدیل شدن به گردۀ رسیده، از یکدیگر جدا و مستقل می‌شوند (شکل فعالیت ۹ صفحهٔ ۱۳۶ کتاب زیست‌شناسی (۲)) اما یاخته‌های موجود در گردۀ رسیده به هم متصل‌اند بنابراین یاخته‌های هاپلوئید مستقل در کیسهٔ گردۀ تشکیل می‌شود. در کیسهٔ رویانی هم هر یاختهٔ هاپلوئید مستقل از دیگری است.
(ب) در شکل می‌بینیم که یاخته‌های دیپلوئید کیسهٔ گردۀ بسیار به هم نزدیک‌اند و فاصلهٔ بین یاخته‌ای در آن‌ها کم است. در یاخته‌های مریستمی نیز فاصلهٔ بین یاخته‌ای بسیار کم است و به طور فشرده قرار دارند.
(ج) تخمک جوان دارای یاخته‌های پاراتشمی است، این یاخته‌ها در دیوارهٔ خود دو لایه دارند، تیغهٔ میانی و دیوارهٔ نخستین. در کیسهٔ گردۀ جوان نیز یاخته‌هایی که میوز می‌کنند، و نیز دانه‌های گردۀ نارس دیواره‌ای دولایه‌ای دارند.
(د) در کیسهٔ رویانی تعداد کروموزوم یاختهٔ دوهسته‌ای دو برابر تخم‌زا و سایر یاخته‌هاست، در میوه‌های چندبرچ‌ای نیز تعداد کروموزوم‌های دیوارهٔ میوه، پوستهٔ دانه و رویان با یکدیگر برابر و (۲n) یا دیپلوئید می‌باشند، اما اندوخته غذایی دانه ممکن است آندوسپرم و تریپلوئید (۳n) باشد.

با جای‌گذاری در حد داده شده داریم:

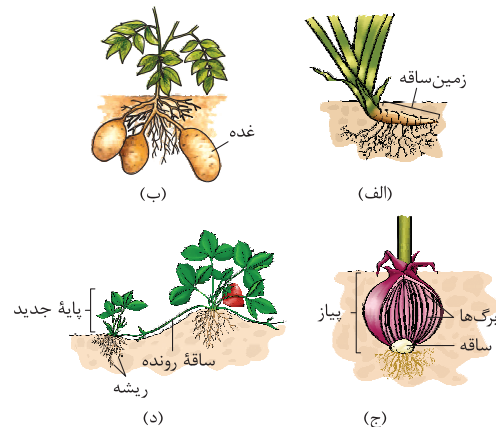
$$\begin{aligned}\lim_{x \rightarrow 2} f(x) &= \lim_{x \rightarrow 2} \frac{x^2 + bx - 4 - 2b}{2x - 4} = \lim_{x \rightarrow 2} \frac{(x^2 - 4) + (bx - 2b)}{2x - 4} \\ &= \lim_{x \rightarrow 2} \frac{(x-2)(x+2) + b(x-2)}{2(x-2)} = \lim_{x \rightarrow 2} \frac{(x-2)(x+2+b)}{2(x-2)} \\ &= \lim_{x \rightarrow 2} \frac{x+2+b}{2} = \frac{2+2+b}{2} = 5 \Rightarrow 4+b=10 \Rightarrow b=6 \\ (*) \rightarrow c &= -4-12 = -16\end{aligned}$$

$$\Rightarrow f(x) = \frac{x^2 + 6x - 16}{2x - 4} = \frac{(x-2)(x+8)}{2(x-2)} = \frac{x+8}{2}, x \neq 2$$

$$\Rightarrow \lim_{x \rightarrow -8} \frac{f(x)}{x^2 - 64} = \lim_{x \rightarrow -8} \frac{\frac{1}{2}(x+8)}{(x-8)(x+8)} = \frac{\frac{1}{2}}{-8-8} = \frac{1}{-32}$$

زیست‌شناسی

۲۱/۱ فقط مورد «الف» برای تکمیل عبارت مناسب است.



بررسی موارد:

(الف) فقط ساقهٔ رونده دارای رشد روی خاک است و به دلیل رشد افقی‌اش، رشد آن پاسخ به گرانش محسوب نمی‌شود. در بین ۴ ساقهٔ عنوان شده در کتاب فقط ساقهٔ رونده سبز است و در نتیجه یاخته‌هایی دارد که می‌توانند فتوسنتز کنند و مواد معدنی را به مواد آلی تبدیل کنند.
(ب) زنبق نوعی گیاه علفی چندساله است که سال‌ها به رشد رویشی خود ادامه می‌دهد و دارای زمین‌ساقه می‌باشد. سس، ریشه ندارد. ریشه نوعی اندام زیرزمینی است. همان‌طور که در شکل می‌بینیم زمین‌ساقه در زنبق همانند پیاز به ریشه متصل است.
(ج) پیاز دارای ساقه‌ای کوتاه، زیرزمینی و تکمه‌مانند است. پیاز برخلاف ۳ ساقهٔ دیگر از طریق جوانه‌ها که مجموعه‌ای از یاخته‌های مریستمی و برگ‌های بسیار جوان‌اند تکثیر نمی‌شود بلکه از هر پیاز تعدادی پیاز کوچک تشکیل می‌شود که هر کدام، یک گیاه ایجاد می‌کند.
(د) غده ساقه‌ای تخصص‌یافته برای تولیدمثل غیرجنسی است که بر اثر ذخیرهٔ مادهٔ غذایی متورم شده است، اما به غده برگ‌ی متصل نیست، بلکه پیاز دارای برگ‌های خوراکی غیرفتوسنتزکننده است.



بررسی سایر گزینه‌ها:

(۱) در گیاه ذرت آندوسپرم که ذخیره غذایی دانه برای رشد رویان است، حاصل تقسیمات تخم ضمیمه می‌باشد. هسته تخم ضمیمه، بدون تقسیم سیتوپلاسم و یا با تقسیم برابر سیتوپلاسم آندوسپرم را تشکیل می‌دهد.

(۳) این گزینه، یاخته بزرگ حاصل از تقسیم تخم اصلی را در نظر نگرفته است (یاخته‌ای که ساختار قلبی شکل ایجاد می‌کند: یاخته کوچک‌تر حاصل از تقسیم تخم اصلی) علاوه بر آن در گیاه ذرت که تک‌لپه‌ای است، ساختار قلبی شکل در رویان تشکیل نمی‌شود.

(۴) این گزینه تنها درباره یاخته بافت خورش صحیح است.

۳/۳۱ همه موارد به جز «ب» به درستی بیان شده است.

بررسی موارد:

(الف) زنبور عسل نر با میتوز (بدون تشکیل تتراد یا ساختارهای چهارکروماتیدی) اسپرم تشکیل می‌دهد.

(ب) زنبور عسل نر نوعی حشره بوده که حاوی همولنف است و در پی بکرزایی حاصل می‌شود. اما همولنف در انتقال گازهای تنفسی در حشرات هیچ نقشی ندارد زیرا انشعابات انتهایی نایده‌ها مستقیماً با یاخته‌های بدن در ارتباط بوده و بدون واسطه‌ای گازهای تنفسی بین نایده‌ها و یاخته‌ها تبادل می‌شود.

(ج) زنبور عسل نر هاپلوئید و زنبور عسل ماده دیپلوئید است؛ در نتیجه در یاخته‌های پیکری زنبور عسل ماده به تعداد دو برابر زنبور عسل نر، کروموزوم یا سانتومر وجود دارد.

(د) فرایند تولید گامت در زنان (در حفره شکمی) از دوران جنینی آغاز می‌شود و کم‌ترین زمان آن تا زمان بلوغ است؛ در نتیجه نسبت به مردان (در خارج از حفره شکمی) دارای مدت زمان بیشتری است.

۳/۳۲ بکرزایی نوعی تولیدمثل جنسی می‌باشد که در طی آن لقاحی میان گامت‌های نر و ماده مشاهده نمی‌شود. این نوع تولیدمثل در زنبورهای عسل و برخی از مارها مشاهده می‌شود. جاندار حاصل از بکرزایی زنبور عسل، نر می‌باشد و قادرست با انجام تقسیم میتوز، گامت تولید کند و به این واسطه در لقاح با جاندار ماده شرکت کند. در مارها نیز جاندار حاصل از بکرزایی می‌تواند گامت‌هایی تشکیل دهد که با سایر گامت‌ها لقاح می‌کند. دقت کنید که بکرزایی گاهی در جانوری که چنین توانایی دارد مشاهده می‌شود و روشی دائمی نمی‌باشد.

بررسی سایر گزینه‌ها:

(۱) این مورد تنها در ارتباط با زنبورهای عسل صدق می‌کند. زنبورهای حاصل از بکرزایی زنبور ملکه، جنسیت متفاوتی با زنبور والد خود دارند.

(۲) این مورد نیز در ارتباط با زنبورهای عسل صادق است. زنبورهای حاصل از بکرزایی، با تقسیم میتوز، گامت تولید می‌کنند، به همین علت قادرند تمامی صفات خود را به گامت‌های تولیدشده منتقل کنند.

(۴) زنبور حاصل از بکرزایی، توانایی تولید زاده‌ای زیستا و زایا، بدون انجام لقاح را ندارد.

۳/۳۳ در نهان‌دانگان، دو یاخته تخم تشکیل می‌شود؛ یکی تخم ضمیمه‌ای و دیگری تخم اصلی. مطابق شکل ۹ صفحه ۱۲۷ کتاب زیست‌شناسی (۲)، یاخته تخم اصلی از سمت قطب پایینی خود، با یاخته‌های تک‌لاد مجاور شده است (یاخته تخم ضمیمه‌ای در دو قطب خود با یاخته‌های تک‌لاد مجاور شده است). یاخته تخم اصلی، با تقسیمات خود رویان را ایجاد می‌کند. لپه(ها)، بخشی از رویان محسوب می‌شود. در دانه‌های بالغ گیاهان دولپه‌ای، مواد غذایی آندوسپرم (که از تقسیمات یاخته تخم ضمیمه‌ای ایجاد می‌شود)، توسط لپه‌ها جذب می‌شود و لپه‌ها، نقش ذخیره‌ای را برعهده دارند.

۴/۲۵ مطابق صورت سؤال، باید دنبال یاخته‌ای باشیم که ضمن انجام میتوز ۱، تقسیم سیتوپلاسم را به صورت نامساوی انجام دهد. (چون صفحه یاخته‌ای در میانه یاخته تشکیل نمی‌شود). یکی از یاخته‌های بافت خورش که از سایرین بیشتر رشد می‌کند، با انجام میتوز، چهار یاخته نابرابر ایجاد می‌کند که از بین این یاخته‌ها، یاخته بزرگ‌تر باقی می‌ماند و با تقسیمات متوالی، کیسه رویانی را می‌سازد. بنابراین می‌توان گفت که یاخته بافت خورش هم میتوز ۱ را انجام می‌دهد و هم تقسیم سیتوپلاسم را به صورت نابرابر انجام می‌دهد.

۱/۲۶ این مورد متن کتاب درسی است. میوه‌های حقیقی از رشد تخمدان ایجاد می‌شوند.

بررسی سایر گزینه‌ها:

(۲) مثال نقض این مورد میوه سیب است. مطابق متن کتاب درسی، سیب از رشد نهنج ایجاد می‌شود. می‌دانیم که نهنج جزئی از حلقه‌های گل نیست.

(۳) خیلی از گل‌ها تک‌برچه‌ای هستند.

(۴) این مورد در خصوص میوه‌های بدون دانه‌ای مثل موز صادق نیست. در این میوه‌های بدون دانه، لقاح بین زامه و یاخته تخم‌زا شکل می‌گیرد؛ ولی رویان در مراحل اولیه رشد و نمو از بین می‌رود.

۱/۲۷ هورمون‌ها در تولد نوزاد نقش اساسی دارند. اکسی‌توسین یکی از این هورمون‌ها است (اکسی‌توسین توسط یاخته‌های عصبی هیپوتالاموس ساخته می‌شود «الف». این هورمون با تحریک ماهیچه‌های دیواره رحم، باعث انقباض رحم می‌شود «ب». نتیجه انقباض ماهیچه‌های رحم، دردهای زایمان است «ج». به طور طبیعی ابتدا سر و سپس بقیه بدن خارج می‌شود. با ادامه انقباض‌های رحم، جفت و اجزای مرتبط با آن خارج می‌شوند «د».

۲/۲۸ در گیاهان دیپلوئید، همه گل‌ها یاخته‌هایی دیپلوئید دارند که می‌توانند تقسیم میتوز انجام دهند (جدا کردن کروموزوم‌های هم‌تا) و یاخته‌های تولیدکننده گامت‌ها را ایجاد کنند.

بررسی سایر گزینه‌ها:

(۱) منظور از حلقه ایجادکننده گامت ماده، مادگی است اما دقت کنید که گل‌های تک‌جنسی، می‌توانند فاقد مادگی باشند. در ضمن، مادگی می‌تواند از یک یا تعدادی برچه ساخته شده باشد.

(۳) گل‌های تک‌جنسی نر، نمی‌توانند گامت نر در خود ایجاد کنند؛ گیاهان نر گامت‌های خود را در گیاه ماده تولید می‌کنند.

(۴) کیسه رویانی، ساختاری است که در آن، یاخته دوهسته‌ای و یاخته تخم‌زا ایجاد می‌شود (هر دو توانایی لقاح دارند). دقت کنید که این عبارت در مورد گیاهان تک‌جنسی نر صادق نیست.

۱/۲۹ بررسی موارد:

(الف) بند ناف رابط بین جفت و جنین بوده و در هر حالتی، هر جنین دارای یک بند ناف مجزا می‌باشد.

(ب و د) اگر قبل از تشکیل بلاستوسیست از هم جدا شده باشند، هر کدام بلاستوسیست و تروفوبلاست مجزا تشکیل داده و در نتیجه دارای لایه‌های زاینده، پرده‌های محافظت‌کننده و جفت مجزا خواهند شد.

(ج) برخی صفات دوقلوهای همسان مانند اثر انگشت آن‌ها، می‌تواند با یک‌دیگر متفاوت باشد.

۲/۳۰ یاخته‌هایی از گیاهان گل‌دار که تقسیم سیتوپلاسم را به طور نابرابر انجام می‌دهند: یاخته دانه‌گرده نارس + یاخته بافت خورش + یاخته تخم اصلی + یاخته بزرگ‌تر حاصل از تقسیم تخم اصلی

یاخته دانه‌گرده نارس، یاخته رویشی تولید می‌کند که رشد می‌کند ولی تقسیم نمی‌شود؛ در نتیجه پروتئین اتصال نایه سانتومر را تجزیه نمی‌کند.

بررسی سایر گزینه‌ها:

(۱) یاخته تخم‌زا حاصل میتوز یک یاخته هاپلوئید باقی‌مانده از میوز یاخته خورش بوده و هاپلوئید است در حالی‌که یاخته‌های پوشش تخمک پیکری بوده و دیپلوئید هستند.

(۲) بزرگ‌ترین یاخته کیسه رویانی، یاخته دوهسته‌ای است. تخم‌زا و یاخته دوهسته‌ای طی لقاح با زامه‌ها و تشکیل تخم‌های اصلی و ضمیمه، به ترتیب به رویان و آندوسپرم دانه تبدیل می‌شوند.

(۳) یاخته تخم‌زا برخلاف یاخته‌های کوچک کنار خود فرایند لقاح را انجام می‌دهد.

۳۶ تنها مورد «الف» نادرست است.

بررسی موارد:

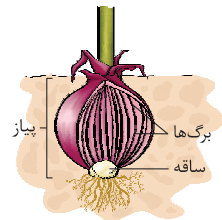
(الف) گیاهانی مانند شلغم و چغندر دوساله بوده و در سال دوم رشد زایشی دارند. دقت کنید این گیاهان ریشه متورم دارند نه ساقه!

(ب) زنبق دارای ریزوم است. زنبق گیاهی چندساله بوده و می‌تواند چندین مرتبه گل، دانه و میوه تولید کند.

(ج) درختان و درختچه‌ها گیاهانی با تنه چوبی شده و چندساله بوده و سالیان سال به رشد رویشی ادامه می‌دهند.

(د) گیاه خیار گلبرگ زردرنگ دارد. خیار گیاهی یک‌ساله است. علاوه‌بر آن بسیاری از گیاهان یک ساله گل‌های زردرنگ دارند.

۳۷ زمین‌ساقه، غده، پیاز و ساقه رونده، نمونه‌هایی از ساقه‌های ویژه‌شده برای تولیدمثل غیرجنسی‌اند. ساقه تخصص‌یافته در گیاه پیاز خوراکی، پیاز است. پیاز، ساقه کوتاه و تکمه‌مانندی دارد که برگ‌های خوراکی (دارای مواد غذایی ذخیره‌ای) به آن متصل‌اند. همان‌طور که در شکل زیر می‌بینید، ساقه تکمه‌مانند بین برگ‌های خوراکی و ریشه قرار گرفته است. ریشه تارهای کشنده دارد. در حالی‌که هیچ‌کدام از ساقه‌های تخصص‌یافته دیگر، ساقه کوتاه و تکمه‌مانند و هم‌چنین برگ‌های خوراکی ندارند.



بررسی سایر گزینه‌ها:

(۱) توجه کنید که رشد پیاز در زیر خاک به صورت عمودی است، نه افقی. از هر پیاز تعدادی پیاز کوچک تشکیل می‌شود که هر کدام، بدون نیاز به جدا شدن از گیاه مادر، یک گیاه ایجاد می‌کند.

(۲) این گزینه فقط در مورد ساقه رونده صدق می‌کند. ساقه رونده به طور افقی روی خاک رشد می‌کند و گیاهان جدیدی در محل گره‌ها (محل اتصال برگ به ساقه) ایجاد می‌شود. ولی همان‌طور که گفتیم، پیاز به صورت عمودی و در زیر خاک رشد می‌کند. هم‌چنین دقت کنید که پیاز گره ندارد.

(۴) جوانه انتهایی هورمون اکسین را می‌سازد که تحریک‌کننده ریشه‌زایی در گیاهان است. مطابق با متن و شکل کتاب درسی پیاز جوانه انتهایی یا جوانه جانبی ندارد. این گزینه برای زمین‌ساقه صادق است.

۳۸ دانه‌گرده رسیده دو یاخته رویشی و زایشی دارد. یاخته رویشی بزرگ‌تر و یاخته زایشی کوچک‌تر است. یاخته رویشی در اثر رشد ابعاد، ساختاری باریک و دراز به نام لوله‌گرده ایجاد می‌کند که زامه‌ها را به سمت کیسه رویانی حمل می‌کند.

بررسی سایر گزینه‌ها:

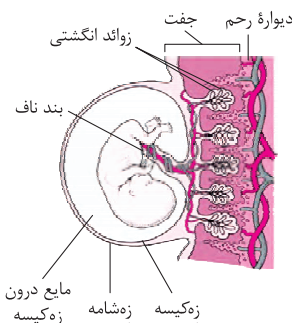
(۱) تخم اصلی، نسبت به تخم ضمیمه‌ای زودتر تشکیل می‌شود. تخم اصلی در جریان تقسیمات خود، همواره صفحه یاخته‌ای تشکیل داده و تقسیم سیتوپلاسم انجام می‌دهد.

(۲) یاخته تخم اصلی، اندازه کوچک‌تری نسبت به تخم ضمیمه‌ای دارد و به همین علت نسبت هسته به سیتوپلاسم این یاخته نسبت به تخم ضمیمه‌ای بیشتر می‌باشد. تخم اصلی در پی ادغام زامه نزدیک به منفذ تخمک با یاخته تخم‌زا که در نزدیکی منفذ تخمک قرار دارد، ایجاد می‌شود. دقت داشته باشید که نزدیک‌ترین هسته‌ها به منفذ تخمک، هسته تخم‌زا و هسته یاخته رویشی می‌باشند و هسته رویشی لقاح نمی‌کند بلکه از بین می‌رود.

(۴) یاخته تخم اصلی از لقاح دو یاخته جنسی با یک‌دیگر ایجاد شده است. یاخته تخم ضمیمه‌ای از لقاح یک یاخته غیرجنسی (یاخته دوهسته‌ای) با یک زامه ایجاد می‌شود. تنها یاخته تخم‌زا که در ایجاد تخم اصلی دخیل است، از تقسیم نامساوی سیتوپلاسم یاخته سازنده خود ایجاد می‌شود.

۳۴ پرده کوریون ترشح‌کننده HCG بوده و پرده آمنیون در حفاظت و تغذیه جنین نقش دارد.

با توجه به متن کتاب درسی وظیفه اصلی تشکیل بند ناف (رابط بین جفت و جنین) به عهده کوریون می‌باشد.

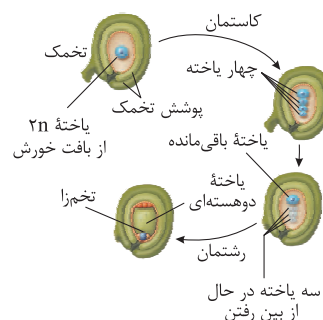


بررسی سایر گزینه‌ها:

(۱) کوریون از تروفوبلاست ایجاد می‌شود که لایه خارجی بلاستوسیست است. (۲) جنین در مایع آمنیونی غوطه‌ور است. آمنیون بر خلاف کوریون در تماس مستقیم با این مایع است. (۴) خون تیره جنین توسط دو سرخرگ (نه سیاهرگ) در بند ناف به زوائد انگشتی منتقل می‌شود.

۳۵ نزدیک‌ترین یاخته به منفذ تخمک در کیسه رویانی، یاخته تخم‌زا است.

یاخته‌های کیسه رویانی از میتوز یاخته بزرگ باقی‌مانده از میوز یک یاخته خورش ایجاد می‌شوند. این یاخته طبق شکل ۷ صفحه ۱۲۶ کتاب زیست‌شناسی (۲) دور از منفذ تخمک و در قسمت بالایی یا قاعده تخمک وجود دارد.





بررسی سایر گزینه‌ها:

(۱) یاختهٔ رویشی توانایی انجام تقسیم ندارد.

(۲) یاختهٔ زایشی با انجام تقسیم میتوز درون لولهٔ گرده، زامه‌ها را ایجاد می‌کند.
(۴) دانهٔ گردهٔ رسیده یک دیوارهٔ خارجی و یک دیوارهٔ داخلی دارد. دیوارهٔ خارجی منفذدار بوده و ممکن است صاف یا دارای تزیینات خاصی باشد.

۳۹ / ۲

بزرگ‌ترین بخش دانهٔ ذرت، آندوسپرم و بزرگ‌ترین بخش دانهٔ بالغ لوبیا، لپه‌های آن است. مطابق شکل فعالیت ۶ صفحهٔ ۱۳۱ کتاب زیست‌شناسی (۲)، آندوسپرم ذرت، در تماس با لپهٔ آن (بزرگ‌ترین بخش رویان)، قرار دارد.

بررسی سایر گزینه‌ها:

(۱) در هیچ‌کدام از دانه‌ها، لپه‌ها در دو انتهای رویان تشکیل نمی‌شوند؛ در دو انتهای رویان ریشهٔ رویانی و ساقهٔ رویانی قرار دارند، و هیچ‌کدام بزرگ‌ترین بخش دانه نیستند.

(۳) برعکس بیان شده است، بزرگ‌ترین بخش دانهٔ بالغ لوبیا (لپه‌ها) برخلاف آندوسپرم دانهٔ ذرت، از تکثیر یاختهٔ کوچک‌تر حاصل از تقسیم یاختهٔ تخم اصلی ایجاد شده است.

(۴) لپه‌ها در دانهٔ بالغ لوبیا، برخلاف آندوسپرم ذرت، به طور موقت در هنگام رویش دانه، از خاک خارج شده و به مدت کوتاهی فتوستتیز می‌کنند، برای همین به لپه‌ها برگ‌های رویانی نیز می‌گویند؛ زیرا در بسیاری از گیاهان گل‌دار از خاک بیرون می‌آیند و به مدت کوتاهی فتوستتیز می‌کنند. بنابراین، این گزینه نیز برعکس بیان شده است.

۴۰ / ۴

دقت داشته باشید که در گیاه آلبالو، جوانه‌های ریشه (نه گره!) در ایجاد درخت آلبالوی جدید نقش دارند. (گره‌ها در محل رویش برگ در ساقه تشکیل می‌شوند و دارای جوانه جانبی‌اند، بعد از ریزش برگ‌ها این جوانه‌ها می‌توانند تا سال‌ها بر روی شاخه در محل گره باقی بمانند.)

بررسی سایر گزینه‌ها:

(۱) در روش خوابانیدن بخشی از ساقه را که دارای گره می‌باشد، با خاک می‌پوشانند، بعد از مدتی از محل گره، ریشه و ساقه برگدار ایجاد می‌شود که با جدا کردن از گیاه مادر، پایهٔ جدیدی ایجاد شده و باعث افزایش خدمات بوم‌سازگانی می‌شود.

(۲) در روش قلمه زدن، امکان ایجاد ریشه از یاخته‌های مریستمی ساقه وجود دارد. زیرا از ساقه، ریشه ایجاد می‌شود.

(۳) طبق شکل ۲ بخش (ب) صفحهٔ ۱۲۱ کتاب زیست‌شناسی (۲)، در روش پیوند زدن، بخشی از ساختار پوست درخت به شکل حرف T برش می‌خورد.

۴۱ / ۳

توده‌های (۱) تا (۴) به ترتیب عبارت‌اند از: مورولا- بلاستوسیست - بلاستوسیست در حین جایگزینی و تودهٔ دویاخته‌ای. تودهٔ دویاخته‌ای برخلاف بلاستوسیست، در حالت طبیعی، در رحم غیرقابل مشاهده می‌باشد.

بررسی سایر گزینه‌ها:

(۱) مورولا در اطراف خود پوشش لقاحی دارد.

(۲) دقت کنید که مورولا ابعاد برابری با تودهٔ چهاریاخته‌ای دارد.

(۴) برعکس بیان شده است، بلاستوسیست در حال جایگزینی به دلیل اگزوسیروز آنزیم برای تجزیهٔ دیوارهٔ رحم، برخلاف مورولا واجد توانایی افزایش سطح غشای یاخته‌های خود می‌باشد.

۴۲ / ۲

منظور از صورت سؤال، لپه می‌باشد. زیرا بزرگ‌ترین ساختار در دانه گیاه دولپه‌ای (دولپه‌ای‌ها برخلاف تک‌لپه‌ای‌ها رویان قلبی شکل تشکیل می‌دهند) لپه‌ها هستند.

طبق شکل فعالیت ۶ صفحهٔ ۱۳۱ کتاب زیست‌شناسی (۲)، لپهٔ دانهٔ ذرت، در انتهای ساختار خود، به پوستهٔ دانه متصل است.

بررسی سایر گزینه‌ها:

(۱) طبق شکل گفته‌شده، لپهٔ دانهٔ ذرت، بیشترین سطح تماس را با آندوسپرم دارد.

(۳) ذخیره و انتقال مواد غذایی، ویژگی لپه در لوبیا است نه ذرت!

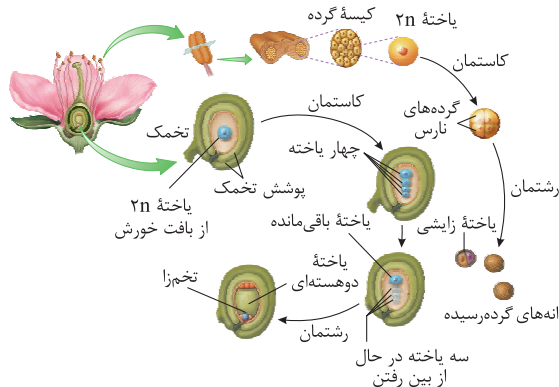
(۴) لپه در مجاورت ساقهٔ رویانی قرار دارد که واجد یاختهٔ مریستمی است.

۴۳ / ۱

هر دو نوع یاختهٔ مورد نظر، حاصل از تقسیم کاستمان هستند. یاختهٔ گردهٔ نارس برخلاف یاختهٔ باقی‌مانده، پس از یک میتوز و تشکیل دانه گردهٔ رسیده، دیواره‌های داخلی و خارجی را در کیسه گرده و پیش از گرده‌افشانی تشکیل می‌دهد، کیسه رویانی که از تقسیمات یاختهٔ باقی‌مانده در بافت خورش به وجود می‌آید چنین دیواره‌هایی ندارد.

بررسی سایر گزینه‌ها:

(۲) با توجه به شکل، هم یاختهٔ گردهٔ نارس و هم یاختهٔ باقی‌مانده از تقسیم یاختهٔ بافت خورش، می‌توانند در تماس با یاختهٔ مشابه خود باشند. هم‌چنین هر دو نوع یاختهٔ مورد نظر، توسط گروهی از یاخته‌های دیپلوئید احاطه می‌شوند.

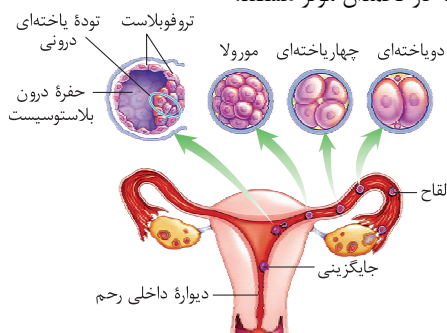


(۳) هر دو نوع یاخته توانایی انجام تقسیم رشتمان را دارند. اما دقت کنید که یاختهٔ باقی‌مانده نسبت به سایر یاخته‌های مشابه خود، سیتوپلاسم بزرگ‌تری دارد.

(۴) هرچند تعداد دفعات تقسیم میتوز این دو نوع یاخته با یکدیگر متفاوت است، اما باید دقت کنید که تقسیم سیتوپلاسم هر دو نوع یاخته، به صورت نامساوی بوده و در نتیجه ریزکیسه‌های دستگاه گل‌زی در میانهٔ یاخته قرار نمی‌گیرند!

۴۴ / ۱

هورمون HCG، پس از جایگزینی بلاستوسیست در دیوارهٔ رحم در نیمهٔ دوم دورهٔ جنسی از کوریون ترشح می‌شود، و با حفظ جسم زرد و تداوم ترشح هورمون پروژسترون، مانع از تخم‌گذاری مجدد می‌شود. بنابراین هر دو نوع هورمون، در ارتباط با یکدیگر در جلوگیری از میوز ۱ اووسیت اولیه و تشکیل اووسیت ثانویه در تخمدان مؤثر هستند.





۴۸ ۳ به جز مورد «د» سایر موارد درست هستند.

بررسی عبارت نادرست:

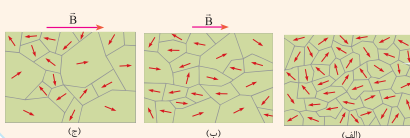
د) مواد فرومغناطیس نرم در ساخت آهنربای غیردائمی به کار می‌روند.

دروغنامه

مواد پارامغناطیسی اتم‌های مواد پارامغناطیسی، خاصیت مغناطیسی دارند اما دوقطبی‌های مغناطیسی وابسته به آن‌ها، به طور کاتوره‌ای سمت‌گیری کرده‌اند و میدان مغناطیسی خالصی ایجاد نمی‌کنند. با قرار دادن مواد پارامغناطیسی درون میدان مغناطیسی خارجی قوی (مثلاً نزدیک یک آهنربای قوی)، دوقطبی‌های مغناطیسی آن‌ها، مانند عقربه قطب‌نما در میدان مغناطیسی منظم می‌شوند. با دور کردن آهنربا از این مواد، دوقطبی‌های مغناطیسی آن‌ها، دوباره به طور کاتوره‌ای سمت‌گیری می‌کنند. به این ترتیب، می‌توان گفت مواد پارامغناطیسی در حضور میدان‌های مغناطیسی قوی، خاصیت مغناطیسی ضعیف و موقت پیدا می‌کنند. اورانیم، پلاتین، آلومینیم، سدیم، اکسیژن و اکسید نیتروژن از جمله مواد پارامغناطیسی‌اند.

♦ **مواد دیامغناطیسی** اتم‌های مواد دیامغناطیسی، نظیر مس، نقره، سرب و بیسموت، به طور ذاتی فاقد خاصیت مغناطیسی‌اند. به عبارت دیگر، هیچ یک از اتم‌های این مواد، دارای دوقطبی مغناطیسی خالصی نیستند. با وجود این، حضور میدان مغناطیسی خارجی، می‌تواند سبب القای دوقطبی‌های مغناطیسی درخلاف سوی میدان خارجی، در مواد دیامغناطیسی شود.

♦ **مواد فرومغناطیسی** نوع دیگری از مواد به نام مواد فرومغناطیسی وجود دارد که اتم‌های آن‌ها به طور ذاتی دارای دوقطبی مغناطیسی هستند. آهن، نیکل، کبالت و بسیاری از آلیاژهای دارای این عناصر فرومغناطیسی‌اند. برهم کنش‌های قوی بین دوقطبی‌های مغناطیسی در این مواد موجب می‌شود که این دوقطبی‌ها، حتی در نبود میدان خارجی، در ناحیه‌هایی که حوزه‌های مغناطیسی نامیده می‌شود، همسو شوند. نمونه‌ای از ساختار حوزه‌ها در مواد فرومغناطیسی در شکل «الف» نشان داده شده است. مواد فرومغناطیسی را می‌توان با قرار دادن در یک میدان مغناطیسی، آهنربا کرد. اثر میدان مغناطیسی خارجی بر حوزه‌های مغناطیسی باعث می‌شود که دوقطبی‌های مغناطیسی هر حوزه تحت تأثیر میدان مغناطیسی قرار گیرند و جهت آن‌ها به جهت میدان خارجی متمایل شود. به این ترتیب، حوزه‌هایی که نسبت به میدان همسو هستند، رشد می‌کنند و حجمشان زیاد می‌شود. از سوی دیگر حجم حوزه‌هایی که سمت‌گیری آن‌ها در راستای میدان نیست، کم می‌شود. در این فرایند، مرز بین بیشتر حوزه‌ها جابه‌جا می‌شود، و ماده خاصیت آهنربایی پیدا می‌کند. شکل «ب» یک ماده فرومغناطیسی را در یک میدان مغناطیسی خارجی ضعیف و شکل «ج» در یک میدان مغناطیسی خارجی قوی‌تر نشان می‌دهد.



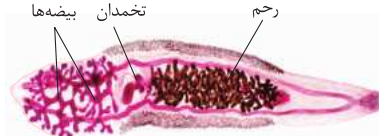
لحاظ حوزه‌ها از مرتبه دهم تا هزارم میلی‌متر است.

بررسی سایر گزینه‌ها:

۲) هورمون محرک فولیکولی، همان هورمون FSH است. دقت کنید که هورمون HCG، از کوریون و هورمون FSH از هیپوفیز پیشین ترشح می‌شود. ۳) دقت داشته باشید که کوریون، در نیمه دوم دوره جنسی تشکیل می‌شود. بنابراین ترشح هورمون HCG نیز در نیمه دوم دوره جنسی رخ می‌دهد! ۴) اگرچه ترشح هورمون HCG بعد از جایگزینی رخ می‌دهد اما باید دقت داشته باشید که جایگزینی توسط بلاستوسیت انجام می‌شود و بلاستوسیت بیش از ۱۶ یاخته دارد، توده یاخته‌ای مورولا ۱۶ یاخته‌ای است.

۴۵ ۳ با توجه به شکل، هر کرم کبد فقط یک تخمدان دارد.

با توجه به شکل، باقی گزینه‌ها صحیح می‌باشند!



فیزیک

۴۶ ۳ بررسی موارد:

الف) $\Phi = BA \cos \theta \Rightarrow Wb = T \cdot m^2 (\checkmark)$

ب) $F = BI \ell \sin \theta \Rightarrow T = \frac{N}{A \cdot m} \Rightarrow T \cdot m^2 = \frac{N}{A \cdot m} \times m^2 = \frac{N \cdot m}{A} (\checkmark)$

ج) $F = qvB \sin \theta \Rightarrow T = \frac{N}{C \cdot \frac{m}{s}} \Rightarrow T \cdot m^2 = \frac{N \cdot s}{C \cdot m} \times m^2 = \frac{N \cdot m \cdot s}{C}$

$\Rightarrow N = \frac{kg \cdot m}{s^2} \Rightarrow \frac{N \cdot m \cdot s}{C} = \frac{kg \cdot m \cdot s \cdot m}{s^2 \cdot C} = \frac{kg \cdot m^2}{s \cdot C} (\times)$

د) $\bar{\epsilon} = -\frac{\Delta \Phi}{\Delta t} = \frac{Wb}{s} = V \Rightarrow Wb = V \cdot s (\checkmark)$

۴۷ ۱ بررسی سایر گزینه‌ها:

۲) فرومغناطیس نرم و سخت نادرست بیان شده است. (آهن فرومغناطیسی نرم و فولاد فرومغناطیسی سخت است)
۳) پلاتین دیامغناطیس نیست. (پارامغناطیس)
۴) مس پارامغناطیس نیست (مس دیامغناطیس است)، سدیم نیز دیامغناطیس نیست. (سدیم پارامغناطیس است)

دروغنامه

انواع مواد مغناطیسی

مواد فرومغناطیس: این مواد علاوه بر دوقطبی مغناطیسی، دارای حوزه‌های مغناطیسی نیز هستند. دوقطبی‌های یک حوزه هم‌جهت با یک‌دیگرند. مثال: آهن، نیکل، کبالت.

مواد پارامغناطیس: این مواد فاقد حوزه مغناطیسی هستند و در حضور میدان خارجی اندکی آهنربا می‌شوند. مانند اکسیژن، اورانیم، آلومینیم، سدیم و اکسید نیتروژن.

مواد دیامغناطیس: این مواد در حالت عادی، فاقد دو قطب مغناطیسی بوده و در حضور میدان مغناطیسی خارجی تعدادی دوقطبی، خلاف جهت میدان خارجی در آن‌ها القا می‌شود. مانند نقره، سرب، بیسموت و مس

انواع مواد فرومغناطیسی

الف) **مواد فرومغناطیس نرم:** موادی هستند که به سرعت آهنربا شده و به سرعت خاصیت مغناطیسی خود را از دست می‌دهند. مانند: آهن خالص.
ب) **مواد فرومغناطیس سخت:** موادی هستند که سختی آهنربا می‌شوند و به سختی نیز خاصیت مغناطیسی خود را از دست می‌دهند. مانند: فولاد.



۳ ۵۰ میدان مغناطیسی در سیمولۀ Q را محاسبه می‌کنیم:

$$B_Q = \frac{N\mu_0 I}{\ell} \Rightarrow \frac{50 \times 12 \times 10^{-7} \times 4}{1} = 2.4 \times 10^{-3} \text{ T}$$

$$\xrightarrow[\times 10^4]{\text{تبدیل به گوس}} B_{QW} = 24 \text{ G}$$

میدان مغناطیسی داخل سیمولۀ Q را با استفاده از قانون دست راست بررسی می‌کنیم: راست

میدان مغناطیسی داخل سیمولۀ P با استفاده از قانون دست راست، سمت چپ می‌شود. بنابراین دو میدان مغناطیسی درون سیمولۀها خلاف جهت هم هستند و برآیند آن‌ها حاصل اختلاف آن‌هاست:

$$B_P - B_Q = 24 \text{ G} \xrightarrow{B_Q = 2.4 \text{ G}} B_P = 26 \text{ G}$$

$$B_P = \frac{\mu_0 N I}{\ell} \Rightarrow \frac{40 \times 10^{-7} \times 4 \times I_P}{1} = 2.6 \times 10^{-3}$$

$$\Rightarrow 10^{-5} I_P = 10^{-4} \Rightarrow I_P = 10 \text{ A}$$

دورسنامه

نحوه محاسبه اندازه میدان مغناطیسی حاصل از جریان الکتریکی:

سیمولۀ

1: تعداد دور در واحد طول

2: طول سیمولۀ (m)

3: شدت جریان (A)

4: تعداد حلقه

$$B = \frac{\mu_0 \cdot N \cdot I}{\ell} = \mu_0 \cdot N \cdot I$$

μ_0 : ضریب تراوایی مغناطیسی خلاء است.

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

واحد میدان در SI تسلا (T) می‌باشد. برای تبدیل آن به گوس (G) خواهیم داشت:

$$1 \text{ T} = 10^4 \text{ G}$$

نکته:

1 در صورتی که در یک نقطه چند میدان مغناطیسی به طور هم‌زمان وجود داشته باشد، میدان کل، برآیند برداری میدان‌ها است.

2 اگر در یک نقطه میدان مغناطیسی، برآیند حاصل از دو عامل ایجادکننده میدان صفر باشد، باید اندازه میدان دو عامل با هم برابر بوده و جهت آن‌ها مخالف یکدیگر باشد.

۳ ۵۱ هر یک از حالت‌ها را با قانون دست راست در نقطه (۱) بررسی می‌کنیم:

ا) $B_A = B_B \leftarrow \odot$ ، $B_B \leftarrow \otimes$ ، $B_A \leftarrow \odot$: دو میدان برابر هستند. به دلیل جریان مساوی پس یکدیگر را خنثی می‌کنند و $B_T = 0$.

ب) $B_A \leftarrow \otimes$ ، $B_B \leftarrow \otimes$: در هر حالت به دلیل درون‌سو بودن هر دو میدان، میدان برآیند نیز درون‌سو است. این مورد می‌تواند باشد.

ج) $B_A \leftarrow \odot$ ، $B_B \leftarrow \odot$: در هر حالت به دلیل برون‌سو بودن هر دو میدان، میدان برآیند برون‌سو است.

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

۳ ۴۹ مساحت حلقه را محاسبه می‌کنیم:

$$A = \pi r^2 \Rightarrow A = 3 \times 16 = 48 \text{ cm}^2 \xrightarrow{\times 10^{-4}} A = 48 \times 10^{-4} \text{ m}^2$$

بزرگی میدان مغناطیسی را به تسلا تبدیل می‌کنیم:

$$B = 4 \times 10^3 \text{ G} \times 10^{-4} = 4 \times 10^{-1} \text{ T}$$

شار عبوری از صفحه را محاسبه می‌کنیم:

$$\Phi = BA \cos \theta \xrightarrow[\theta = 90^\circ - 53^\circ = 37^\circ]{\text{زاویه بین میدان و نیم‌خط عمود است.}} \Phi = BA \cos 37^\circ$$

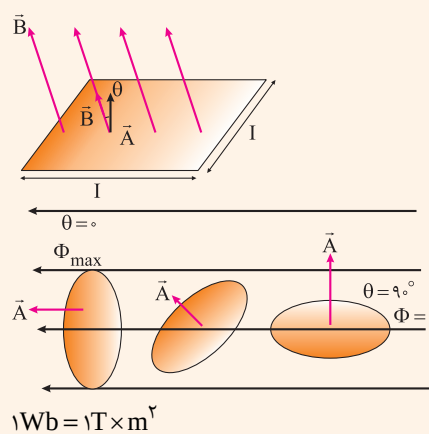
$$\Rightarrow \Phi = 4 \times 10^{-1} \times 48 \times 10^{-4} \times 0.8 = 153.6 \times 10^{-5} \text{ Wb}$$

دورسنامه

شار مغناطیسی

شار مغناطیسی یک کمیت نرده‌ای و برابر با تعداد خطوط میدان گذرنده از واحد سطح است. اگر مساحت یک (پیچه) برابر A و زاویه بین نیم‌خط عمود بر سطح و خطوط میدان، θ باشد، شار مغناطیسی عبوری از حلقه (پیچه) در میدان مغناطیسی به شدت B به شکل زیر محاسبه می‌شود.

$$\Phi = BA \cos \theta$$



$$1 \text{ Wb} = 1 \text{ T} \times \text{m}^2$$

یکای شار مغناطیسی در SI وبر (Wb) است.

درسنامه

قانون القای فاراده

هرگاه شار مغناطیسی که از مدار بسته‌ای می‌گذرد، تغییر کند، نیرو محرکه‌ای در آن القا می‌شود که بزرگی آن با آهنگ تغییر شار متناسب است. اگر N تعداد حلقه‌ها و R مقاومت الکتریکی باشد، با تغییر شار در حلقه نیرو محرکه $\mathcal{E}$ و جریان I القا می‌شود، در این صورت خواهیم داشت:

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

۵۴/۳ اندازه جریان القایی از رابطه زیر به دست می‌آید:

$$|I| = \left| \frac{\mathcal{E}}{R} \right| = \left| \frac{-N \Delta\Phi}{\Delta t \cdot R} \right|$$

$$\frac{\Delta\Phi = \Delta B \cdot A}{\Delta B = -0.16 - 0.04 = -0.2 \text{ A}} \rightarrow \left| -\frac{600 \times 40 \times 10^{-4} \times (-0.2 \text{ A})}{0.03 \times 5} \right|$$

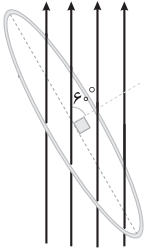
$$\Rightarrow |I| = \frac{2.4 \times 0.2}{0.03 \times 5} = 3.2 \text{ A}$$

۵۵/۲ شار مغناطیسی عبوری را در حالت اول محاسبه می‌کنیم:

$$\Phi_1 = BA \cos \theta \quad A = \pi r^2 = 30 \text{ cm}^2 \rightarrow \Phi = 0.04 \times 30 \times 10^{-4} \times 1$$

$$\Rightarrow \Phi = 12 \times 10^{-4} \text{ Wb}$$

شار مغناطیسی را در حالت دوم محاسبه می‌کنیم:



$$\Phi_2 = BA \cos \theta = 0.04 \times 30 \times 10^{-4} \times \frac{1}{2} = 6 \times 10^{-4} \text{ Wb}$$

تغییر زاویه 60° است و براساس گفته سؤال برای چرخش 1° ، ۱ ثانیه زمان لازم است. پس زمان تغییر شار 60 ثانیه است.

$$\mathcal{E} = \frac{-N \Delta\Phi}{\Delta t} = \frac{-1 \times 6 \times 10^{-4} - (12 \times 10^{-4})}{60} = \frac{6 \times 10^{-4}}{60} = 10^{-5} \text{ V}$$

$$I = \frac{\mathcal{E}}{R} = 4 \text{ mA} = 4 \times 10^{-3} \text{ A} \Rightarrow \frac{\mathcal{E}}{R} = \frac{10^{-5}}{R} = 4 \times 10^{-3}$$

$$\Rightarrow R = 2.5 \times 10^{-3} \Omega = 2.5 \text{ m}\Omega$$

۵۶/۳ جریان القایی متوسط در پیچ از رابطه زیر به دست می‌آید:

$$I = \frac{\mathcal{E}}{R} = \frac{-N \Delta\Phi}{\Delta t \cdot R} \Rightarrow |I| = \Delta A \Rightarrow \left| \frac{-N \Delta\Phi}{\Delta t \cdot R} \right| = \Delta A$$

$$\Delta\Phi = \Phi_{0.5} - \Phi_{0.05}$$

$$\Phi_{0.5} = 0.05 \cos\left(\frac{200\pi \times 0.5}{3}\right) = 0.05 \cos\left(\frac{100\pi}{3}\right) = -\frac{0.05}{2} \text{ Wb}$$

$$\Phi_{0.05} = 0.05 \cos\left(\frac{200\pi \times 0.05}{3}\right) = 0.05 \cos\left(\frac{\pi}{3}\right) = \frac{0.05}{2} \text{ Wb}$$

$$\Delta\Phi = -\frac{0.05}{2} - \frac{0.05}{2} = -\frac{0.1}{2} = -0.05$$

$$I = \Delta A = \left| \frac{-N \Delta\Phi}{\Delta t \cdot R} \right| = \left| \frac{N \times (-0.05)}{(0.05 - 0.005) \times 30} \right| = 5$$

$$\Rightarrow \frac{N \times 0.05}{0.045 \times 30} = 5 \Rightarrow N = 27 \times 5 = 135$$

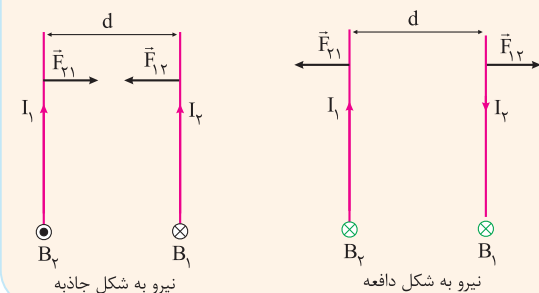
د) $B_B > B_A \Leftrightarrow \otimes \leftarrow B_B, B_A \leftarrow \odot$ است چون فاصله

دو سیم یکسان و $I_B > I_A$ است، پس برابند میدان مغناطیسی برابر $B_B - B_A$ است و چون $B_B > B_A$ است، برابند میدان به سمت B_B یعنی درون سو خواهد بود. این مورد نیز می‌تواند درست باشد. بنابراین موارد «ب» و «د» می‌توانند درست باشند. (۲ مورد)

درسنامه

نیروی بین دو سیم موازی:

هنگامی که از دو سیم موازی جریان الکتریکی عبور می‌کند، میدان مغناطیسی حاصل از هر سیم بر سیم دیگر نیرو وارد می‌کند. اگر جریان دو سیم هم‌جهت باشد، این نیرو به شکل جاذبه و اگر جهت جریان‌ها مخالف یکدیگر باشد، این نیرو به شکل دافعه است. اندازه نیروی وارد بر دو سیم با هم برابر است.



۵۲/۳ بررسی موارد:

الف) عقربه قطب‌نما در جهت میدان مغناطیسی قرار می‌گیرد و وقتی عقربه قطب‌نما در جهت عقربه‌های ساعت می‌چرخد، جریان عبوری از سیم باید به گونه‌ای باشد که میدان مغناطیسی حاصل از آن در محل قطب‌نما سمت راست باشد. با استفاده از قانون دست راست، جهت جریان به سمت بالا می‌شود و باید باتری B قرار بگیرد.

ب) اگر نیاز باشد آهنربا دفع شود، باید سمت راست سیم‌لوله قطب هم‌نام آهنربا باشد، یعنی N و با قانون دست راست باید شست به سمت راست باشد و جریان به سمت پایین است و باید باتری B قرار بگیرد.

۵۳/۲ شار مغناطیسی عبوری از حلقه را در هر یک از زمان‌های

داده‌شده محاسبه می‌کنیم: شیب تغییرات از صفر تا 10 ثابت و برابر 400 است و شار عبوری در لحظه 4 min را با استفاده از تناسب محاسبه می‌کنیم:

$$\Phi_{4 \text{ min}} = 4 \times 400 = 1600 \text{ (mWb)}$$

شار مغناطیسی در بازه زمانی 25 تا 30 دقیقه از 4000 میلی‌وهر به صفر رسیده یعنی در هر دقیقه 800 میلی‌وهر کاهش یافته است. شار در لحظه 26 min برابر $4000 - 800 = 3200$ میلی‌وهر است. حالا بزرگی نیروی محرکه القایی متوسط را به دست می‌آوریم. توجه داشته باشید که زمان‌ها برحسب دقیقه هستند و باید به ثانیه تبدیل شوند.

$$\mathcal{E} = \frac{-N \Delta\Phi}{\Delta t} = \frac{-(3200 - 1600)}{(26 - 4) \times 60} = \frac{-1600 \times 10^{-3}}{22 \times 60}$$

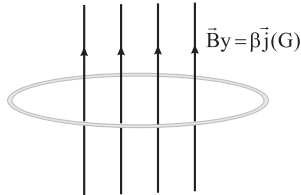
$$= -\frac{1/6}{22 \times 60} \approx -0.0012 \text{ V}$$

بزرگی نیروی محرکه القایی برابر 0.0012 V است و باید برحسب میکروولت بنویسیم:

$$\mathcal{E} = 0.0012 \text{ V} \xrightarrow{\times 10^6} \mathcal{E} = 1200 \mu\text{V}$$



۵۹/۳ شار مغناطیسی عبوری حاصل از مؤلفه افقی میدان مغناطیسی صفر است زیرا موازی سطح قاب است و شار مغناطیسی، حاصل از مؤلفه عمودی میدان مغناطیسی است. قاب مطابق شکل زیر قرار گرفته است:



$$\Phi = BA \cos \theta \Rightarrow \beta \times 10^{-4} \times 250 \times 10^{-4} = 3/25 \times 10^{-3} \Rightarrow \beta = 130 \text{ G}$$

زاویه بین میدان مغناطیسی برابند با مؤلفه افقی آن 53° است:

$$\begin{aligned} B_y &= \beta j \\ B_x &= \alpha i \\ B_t &= B_y \sin 53^\circ = \frac{4}{5} \beta \\ B_x &= B_t \cos 53^\circ = \frac{3}{5} \beta \end{aligned} \Rightarrow \frac{B_y}{B_x} = \tan 53^\circ = \frac{4}{3} = \frac{\beta}{\alpha} = \frac{130}{\alpha} \Rightarrow \alpha = 97.5 \text{ G}$$

α و β هر دو می‌توانند مثبت یا منفی باشند و تأثیری در پاسخ ندارد.

۶۰/۲ راه اول: تغییرات شار به دلیل تغییرات مساحت است و آهنگ تغییرات مساحت از حاصل ضرب سرعت در طول میله به دست می‌آید:

$$\frac{\Delta A}{\Delta t} = v \cdot \ell = 0.4 \times v$$

بزرگی نیروی محرکه القایی از رابطه زیر به دست می‌آید:

$$|\varepsilon| = |-N \frac{\Delta \Phi}{\Delta t}| = |-1 \times \frac{\Delta A}{\Delta t} \times B| = 72 \times 10^{-6} \text{ V}$$

$$\Rightarrow \frac{\Delta A}{\Delta t} \times 4 \times 10^{-3} = 72 \times 10^{-6} \Rightarrow \frac{\Delta A}{\Delta t} = 18 \times 10^{-3} \frac{\text{m}^2}{\text{s}}$$

$$\frac{\Delta A}{\Delta t} = v \cdot \ell \Rightarrow 0.4 \times v = 18 \times 10^{-3} \Rightarrow v = 4.5 \times 10^{-2} \frac{\text{m}}{\text{s}}$$

سرعت را برحسب $\frac{\text{dm}}{\text{s}}$ می‌نویسیم:

$$v = 4.5 \times 10^{-2} \times 10 \frac{\text{dm}}{\text{s}} = 0.45 \frac{\text{dm}}{\text{s}}$$

زیرا هر m معادل 10 dm است.

راه دوم: در این تیپ سؤال کافی است نیروی محرکه القایی را از رابطه زیر به دست بیاوریم:

$$\varepsilon = Bv\ell \Rightarrow 72 \times 10^{-6} = 4 \times 10^{-3} \times v \times 10 \Rightarrow v = 0.45 \frac{\text{dm}}{\text{s}}$$

$$4v = 18 \times 10^{-2} \Rightarrow v = 4.5 \times 10^{-2} \frac{\text{m}}{\text{s}} \xrightarrow{\text{تبدیل به}} v = 0.45 \frac{\text{dm}}{\text{s}}$$

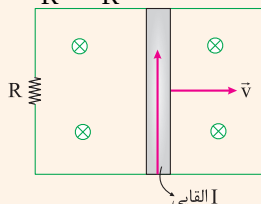
دورسنامه

نکته:

در حالتی که نیروی محرکه القایی مطابق شکل، حاصل از حرکت سیمی به طول ℓ روی دو ریل موازی با سرعت v باشد، برای تعیین نیروی محرکه القایی خواهیم داشت:

$$\varepsilon = Bv\ell$$

$$I = \frac{\varepsilon}{R} = \frac{Bv\ell}{R}$$



۵۷/۱ کافی است تغییرات میدان مغناطیسی برحسب زمان را در هر گزینه بررسی کنیم، زیرا تنها عامل متغیر، شار و در نتیجه ایجاد نیروی محرکه القایی است و مقدار تغییر آن با بزرگی نیروی محرکه القایی رابطه مستقیم دارد. با استفاده از شیب خط و تناسب، میدان مغناطیسی را در هر یک زمان‌های خواسته شده به دست می‌آوریم:

$$B_{0.3} = 0.3t - 0.5T$$

$$B_{3.5} = 0.4T$$

میدان مغناطیسی از لحظه 5 تا 0.7 تسلا کاهش یافته و شیب خط نیز ثابت است. بنابراین مدت زمان لازم برای رسیدن به -0.8 تسلا، $4S$ است و میدان پس از ثانیه 11 ثابت و برابر $-0.8T$ می‌شود.

$$B_{0.11} = -0.2t + 1.4T$$

$$B_{1.15} = -0.8T$$

بررسی گزینه‌ها:

$$1) \begin{cases} B_1 = -0.2T \\ B_4 = 0.4T \end{cases} \Rightarrow \left| \frac{\Delta B}{\Delta t} \right| = \left| \frac{0.4 - (-0.2)}{3} \right| = \frac{0.2}{3} \frac{T}{s}$$

$$2) \begin{cases} B_7 = 0.1T \\ B_8 = 0.6T \end{cases} \Rightarrow \left| \frac{\Delta B}{\Delta t} \right| = \left| \frac{0.6 - 0.1}{1} \right| = \frac{0.5}{1} \frac{T}{s}$$

$$3) \begin{cases} B_4 = 0.4T \\ B_9 = -0.4T \end{cases} \Rightarrow \left| \frac{\Delta B}{\Delta t} \right| = \left| \frac{-0.4 - 0.4}{5} \right| = \frac{0.8}{5} \frac{T}{s}$$

$$4) \begin{cases} B_6 = 0.2T \\ B_{13} = -0.8T \end{cases} \Rightarrow \left| \frac{\Delta B}{\Delta t} \right| = \left| \frac{-0.8 - 0.2}{7} \right| = \frac{1}{7} \frac{T}{s}$$

با مقایسه گزینه‌ها، مقدار خواسته شده در گزینه (۱) بیشتر است.

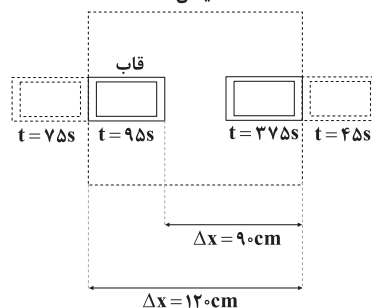
۵۸/۲ $7/5$ ثانیه طول می‌کشد تا لبه سمت راست قاب به میدان

برسد $(t = \frac{3}{4} = 0.75S)$. پس از ورود قاب به طور کامل به درون میدان مغناطیسی، شار مغناطیسی عبوری از آن به حداکثر مقدار می‌رسد. زمان لازم برای ورود کامل قاب به درون میدان مغناطیسی برابر است با مجموع فاصله قاب و طول آن تقسیم بر سرعت حرکت قاب، یعنی:

$$d = 30 + 30 = 60 \text{ cm} \Rightarrow t = \frac{d}{v} = \frac{60}{40} = \frac{3}{2} = 1.5S$$

قاب پس از $1.5S$ حداکثر شار عبوری را خواهد داشت. مدت زمان حضور کامل قاب در میدان برابر با طول میدان منهای طول قاب تقسیم بر سرعت عبور قاب است، یعنی:

$$t = \frac{\Delta x}{v} = \frac{90 \text{ cm}}{40 \frac{\text{cm}}{\text{s}}} = 2.25S$$



پس از لحظه $t = 3VS$ ثانیه قاب به انتهای میدان می‌رسد. سپس ظرف مدت $7/5S$ و در لحظه $t = 4.5S$ ثانیه به طور کامل از میدان خارج می‌شود. حداکثر شار عبوری از قاب نیز برابر است با:

$$\begin{aligned} \Phi_{\max} &= BA \cos \theta = 4 \times 10^{-3} \times 750 \times 10^{-4} = 3 \times 10^{-4} \text{ Wb} \\ &= 300 \mu\text{Wb} = 0.3 \text{ mWb} \end{aligned}$$

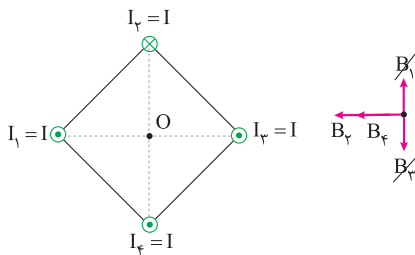
با بررسی موارد فوق، گزینه (۲) پاسخ سؤال است.

درسنامه

برای محاسبه بار القاشده (Δq) در مدار، با توجه به تعریف شدت جریان الکتریکی متوسط خواهیم داشت:

$$\begin{cases} I = \frac{N \Delta \Phi}{R \Delta t} \\ I = \frac{\Delta q}{\Delta t} \end{cases} \Rightarrow \Delta q = \frac{N}{R} \Delta \Phi$$

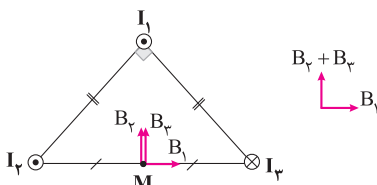
فاصله هر یک از سیم‌ها تا مرکز مربع برابر $50G$ است و باید جهت میدان مغناطیسی هر یک از سیم‌ها را تعیین و برابند میدان مغناطیسی را مشخص کنیم:



$$B_1 = B_2 = B_3 = B_4 = 50G$$

$$B_t = B_1 + B_2 + B_3 + B_4 = 50 + 50 = 100G$$

با استفاده از قانون دست راست، جهت میدان مغناطیسی حاصل از هر یک از سیم‌ها را بررسی می‌کنیم. توجه داشته باشید جریان هر سه سیم و فاصله آن‌ها از نقطه M برابر است.



$$B_1 = B_2 = B_3 = B$$

برایندها مطابق شکل زیر است:



توجه داشته باشید چون مؤلفه عمودی B و مؤلفه افقی B است برابند به مؤلفه عمودی نزدیک‌تر خواهد بود.

۳/۶۶ بررسی عبارت‌ها:

الف) هر چه سرعت حرکت آهنربا بیشتر شود، میدان مغناطیسی در سیم‌لوله، با شدت بیشتری تغییر می‌کند. این موضوع سبب می‌شود آهنگ تغییرات شار مغناطیسی در سیم‌لوله بیشتر شده در نتیجه و نیروی محرکه القایی در سیم‌لوله بیشتر شود.

ب) با افزایش تعداد حلقه‌های سیم‌لوله، طبق رابطه $|\varepsilon| = -N \frac{\Delta \Phi}{\Delta t}$ اندازه نیروی محرکه القایی در سیم‌لوله بیشتر می‌شود.

۳/۶۱ نسبت تغییرات شار مغناطیسی در واحد زمان با مقدار جریان رابطه مستقیم دارد و چون جریان در بازه زمانی صفر تا t_1 مثبت است، پس تغییرات شار منفی و در بازه t_1 تا $1/5t_1$ به دلیل صفر شدن جریان القایی تغییرات شار صفر و در بازه $1/5t_1$ تا $2/7t_1$ به دلیل منفی شدن جریان القایی تغییرات شار مثبت است. دلیل مورد فوق رابطه زیر است:

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

بنابراین پاسخ صحیح از میان گزینه‌های (۱) و (۳) است. در این مرحله باید نسبت تغییرات شار را برحسب زمان یعنی شیب خط را مقایسه کنیم. از طرفی اندازه جریان در بازه صفر تا t_1 بیشتر بوده پس شیب تغییرات شار باید در آن بازه بیشتر باشد. بنابراین گزینه (۳) صحیح است. با بررسی نسبت تغییرات شارها برحسب زمان در بازه‌های فوق می‌توان نسبت جریان‌ها را نیز مشاهده کرد. اگر بخواهیم در بازه زمانی $1/5t_1$ تا $2/7t_1$ تغییرات شار را نسبت به بازه تا t_1 محاسبه کنیم:

$$\Delta \Phi \sim I \cdot \Delta t$$

$$\Rightarrow \frac{\Delta \Phi_2}{\Delta \Phi_1} = \frac{I_2}{I_1} \times \frac{\Delta t_2}{\Delta t_1} \Rightarrow \frac{\Delta \Phi_2}{\Delta \Phi_1} = \frac{0/6I}{1/5I} \times \frac{1/2t_1}{t_1}$$

$$\Rightarrow \Delta \Phi_2 = 0/5 \Delta \Phi_1 \Rightarrow 3 \text{ نمودار}$$

۲/۶۲ زمانی که سیم‌ها کاملاً به یک‌دیگر چسبیده‌اند، طول سیم‌لوله برابر با تعداد حلقه‌ها ضربدر قطر سیم است و میدان مغناطیسی را می‌توان به صورت زیر محاسبه کرد:

$$B = \frac{\mu_0 N I}{\ell} \xrightarrow{\ell = N \cdot D} B = \frac{\mu_0 N I}{N \cdot D} = \frac{\mu_0 I}{D}$$

$$\Rightarrow B = 180\pi \times 10^{-4} \Rightarrow \frac{4\pi \times 10^{-4} \times 1}{D} = 180\pi \times 10^{-4}$$

$$\Rightarrow \Delta D = 10^{-3} \text{ m} \Rightarrow D = 2 \times 10^{-4} \text{ m}$$

$$R = \frac{D}{2} = \frac{2 \times 10^{-4}}{2} = 10^{-4} \text{ m} \xrightarrow{\text{تبدیل به mm}} R = 0/1 \text{ mm}$$

۲/۶۳ ابتدا معادله درجه ۲ شار مغناطیسی برحسب زمان را می‌نویسیم: ریشه‌های سهمی $= 0$ و $0/16$ بنابراین:

$$\Phi = a(t)(t - 0/16)$$

رأس سهمی در وسط ریشه‌ها قرار دارد، یعنی $0/8s$. یک نقطه را در معادله جایگذاری می‌کنیم تا a به دست بیاید:

$$\Phi \xrightarrow[t=0/8s]{x=3/2 \text{ mWb}} 3/2 \times 10^{-3} = a(0/8)(-0/8) \Rightarrow a = -0/5$$

بنابراین معادله سهمی به صورت زیر است:

$$\Phi = 0/5(t)(t - 0/16)$$

دو زمان داده‌شده را جایگذاری می‌کنیم:

$$\Phi_{0/6s} = -0/5(0/6)(-0/1) = 3 \times 10^{-3} \text{ Wb} = 3 \text{ mWb}$$

$$\Phi_{0/12s} = -0/5(0/12)(-0/4) = 24 \times 10^{-4} \text{ Wb} = 2/4 \text{ mWb}$$

$$\varepsilon = -N \frac{\Delta \Phi}{\Delta t} = -50 \frac{(2/4 - 3) \times 10^{-3}}{0/6} = 500 \text{ V}$$

$$I = \frac{\varepsilon}{R} = \frac{500}{10} = 50 \text{ A}$$

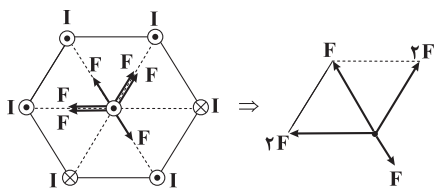
$$I = \frac{\Delta q}{\Delta t} = 50 \xrightarrow{\Delta t=0/6} \Delta q = I \cdot \Delta t = 50 \times 0/6 = 3 \text{ C}$$

$$\frac{N_A = 1/5 N_B}{\ell_A = 0/4 \ell_B} \rightarrow \frac{B}{0/9 B} = \frac{1/5 N_B}{N_B} \times \frac{I_A}{I_B} \times \frac{\ell_B}{0/4 \ell_B}$$

$$\Rightarrow \frac{1}{0/9} = \frac{1/5}{0/4} \times \frac{I_A}{I_B} \Rightarrow \frac{I_A}{I_B} = \frac{1}{0/9} \times \frac{0/4}{1/5} = \frac{4}{13/5} = \frac{8}{27}$$

$$\Rightarrow \frac{I_B}{I_A} = \frac{27}{8}$$

۷۰ ۳ اندازه جریان‌های همه سیم‌های قرار گرفته بر رأس‌های شش ضلعی برابر و هم‌چنین فاصله هر یک از آن‌ها با سیم قرار گرفته در مرکز یکسان است، بنابراین اندازه نیرویی که هر یک از این سیم‌ها به سیم مرکزی وارد می‌کند یکسان و برابر F در نظر می‌گیریم حال سیم‌های با جریان‌های هم‌مسو یک‌دیگر را جذب و سیم‌های با جریان‌های ناهم‌مسو یک‌دیگر را دفع می‌کنند، بنابراین:

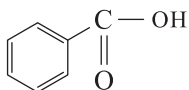


شیمی

۷۱ ۴ بنزوئیک اسید نوعی نگهدارنده است و به صورت هدفمند به مواد خوراکی افزوده می‌شود تا سرعت واکنش‌های شیمیایی که منجر به فساد مواد غذایی می‌شود را کاهش دهد.

بررسی سایر گزینه‌ها:

(۱) بنزوئیک اسید، یک کربوکسیلیک اسید آروماتیک است.



(۲) این اسید آلی در تمشک و توت‌فرنگی وجود دارد.

(۳) مجموع شمار اتم‌ها در مولکول‌های مالتوز ($C_{12}H_{22}O_{11}$) و بنزوئیک اسید ($C_7H_6O_2$) به ترتیب برابر با ۴۵ و ۱۵ است:

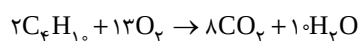
$$\frac{45}{15} = 3$$

۷۲ ۱ بررسی عبارت‌های نادرست:

(ب) لیکوپن نوعی هیدروکربن شاخه‌دار بوده که تمام شاخه‌های آن از نوع متیل هستند.

(ت) لیکوپن عامل رنگ قرمز در خوراکی‌هایی مانند هندوانه و گوجه‌فرنگی است. نیتروژن دی‌اکسید (NO_2) واکنش‌پذیرتر از N_2O ، N_2O_3 و N_2O_4 است. زیرا NO_2 یک رادیکال بوده و در ساختار آن، الکترون جفت‌نشده وجود دارد. رادیکال‌ها واکنش‌پذیری بالایی دارند.

۷۴ ۱ معادله موازنه‌شده واکنش سوختن کامل بوتان به صورت زیر است:



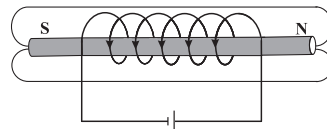
$$\bar{R}_{CO_2} = \frac{\lambda}{13} \bar{R}_{O_2} = \frac{\lambda}{13} \times \frac{2}{6} = \frac{1}{13} \text{ mol.L}^{-1} \cdot \text{min}^{-1}$$

$$\bar{R}_{CO_2} = \frac{\Delta n(CO_2)}{V \cdot \Delta t}$$

$$\Rightarrow \frac{1}{13} \text{ mol.L}^{-1} \cdot \text{min}^{-1} = \frac{42240 \text{ g} \times \frac{1 \text{ mol } CO_2}{44 \text{ g}}}{5 \times \Delta t}$$

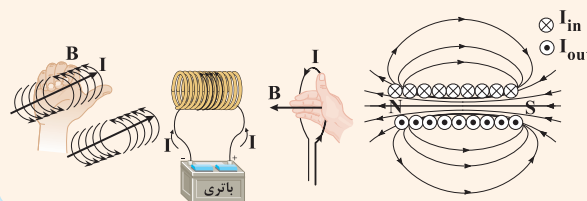
$$\Rightarrow \Delta t = 120 \text{ min} = 2 \text{ h}$$

۶۷ ۲ جهت جریان در مدار از پایانه مثبت به پایانه منفی است، بنابراین طبق قانون دست راست، اگر شست دست راست بر روی جریان قرار گیرد، خم شدن انگشتان دست راست از قطب S به N است، پس می‌توان نتیجه گرفت که سمت چپ (C) قطب S و سمت راست (D) قطب N است و خطوط میدان مغناطیسی سیم‌لوله به صورت زیر رسم می‌شود.



دورستانه

اگرستد نشان داد که عبور جریان الکتریکی از یک سیم رسانا باعث تولید میدان مغناطیسی اطراف آن می‌شود. برای تعیین جهت این میدان مغناطیسی مطابق شکل اگر انگشت شست دست راست به سمت جریان باشد، جهت شدن چهار انگشت، جهت میدان مغناطیسی را در هر نقطه در اطراف سیم معلوم می‌کند.



۶۸ ۳ نیروی مغناطیسی وارد بر سیم حامل جریان از رابطه زیر به دست می‌آید:

$$F_B = \ell IB \sin \theta \xrightarrow{\theta=90^\circ} F = \ell IB$$

$$\frac{\ell=25 \text{ cm}=0/25 \text{ m}}{B=200 \text{ G}=0/2 \text{ T}} \rightarrow F=0/25 \times 0/2 \times 3=0/0015 \text{ N}$$

جهت نیروی مغناطیسی را با قانون دست راست بررسی می‌کنیم:

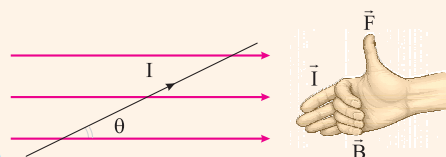
جهت نیرو:

دورستانه

نیروی وارد بر سیم حامل جریان:

اگر از سیمی به طول ℓ جریان الکتریکی I عبور کند و سیم در میدان مغناطیسی B قرار داشته باشد، به آن نیروی F وارد می‌شود. اگر زاویه بین راستای سیم و میدان باشد، خواهیم داشت:

$$F = B \ell I \sin \theta \Rightarrow \begin{cases} \theta=0^\circ \text{ یا } \theta=180^\circ \Rightarrow F=0 \\ \theta=90^\circ \Rightarrow F=F_{\max} \end{cases}$$



۶۹ ۲ نسبت اندازه میدان مغناطیسی درون سیم‌لوله A را به اندازه میدان مغناطیسی درون سیم‌لوله B می‌نویسیم:

$$\frac{B_A}{B_B} = \frac{\mu_0 N_A I_A}{\ell_A} \times \frac{N_B}{N_A} \times \frac{I_A}{I_B} \times \frac{\ell_B}{\ell_A} = \frac{\mu_0 N_B I_B}{\ell_B}$$

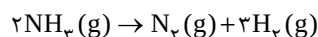


۷۵/۱ بررسی عبارت‌های نادرست:

پ) افزودن کاتالیزگر به سامانه یک واکنش، شیب نمودار مول - زمان را افزایش می‌دهد ولی مقدار نهایی فراورده(ها) را تغییر نمی‌دهد.

ت) در واکنش فلز روی با محلول مس (II) سولفات، سرعت متوسط مصرف یون سولفات، ثابت است. در واقع این یون در واکنش شرکت نمی‌کند، گویی به همان میزان که مصرف می‌شود، به همان میزان نیز تولید می‌شود.

۷۶/۴ معادله موازنه‌شده واکنش مورد نظر به صورت زیر است:



در هر بازه زمانی معین به‌ازای مصرف ۲ مول آمونیاک (34g NH_3)، یک مول نیتروژن (28g N_2) و ۳ مول هیدروژن (6g H_2) تولید می‌شود. بنابراین اگر مقدار هیدروژن تولیدشده پس از گذشت یک ساعت برابر 42g باشد، مقدار آمونیاک مصرف‌شده در این بازه برابر است با:

$$? \text{g NH}_3 (\text{مصرف شده}) = 42 \text{g H}_2 \times \frac{34 \text{g NH}_3}{6 \text{g H}_2} = 238 \text{g NH}_3$$

در نتیجه مقدار اولیه NH_3 برابر خواهد بود با:

$$238 + 22 = 260 \text{g NH}_3$$

با توجه به این‌که سرعت واکنش پس از گذشت هر 20° دقیقه نصف می‌شود، می‌توان شمار مول‌های H_2 تولیدشده در 20° دقیقه اول، دوم و سوم را به

ترتیب با a ، $\frac{a}{2}$ و $\frac{a}{4}$ نشان داد. در این صورت می‌توان نوشت:

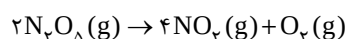
$$a + \frac{a}{2} + \frac{a}{4} = \frac{42}{2} \text{ mol} \Rightarrow \frac{7}{4}a = 21 \Rightarrow a = 12$$

سرعت متوسط تولید گاز H_2 در 20° دقیقه دوم برابر است با:

$$\bar{R}_{\text{H}_2} = \frac{\Delta n(\text{H}_2)}{\Delta t} = \frac{\frac{a}{2} \text{ mol}}{(\frac{20}{60})\text{h}} = \frac{6 \text{ mol}}{\frac{1}{3}\text{h}} = 18 \text{ mol.h}^{-1}$$

$$\bar{R}_{\text{N}_2} = \frac{1}{3} \bar{R}_{\text{H}_2} = \frac{1}{3} \times 18 = 6 \text{ mol.h}^{-1}$$

۷۷/۱ معادله موازنه‌شده واکنش مورد نظر به صورت زیر است:



شمار مول‌های اولیه واکنش‌دهنده برابر است با:

$$? \text{ mol N}_2\text{O}_5 = 216 \text{g N}_2\text{O}_5 \times \frac{1 \text{ mol N}_2\text{O}_5}{108 \text{g N}_2\text{O}_5} = 2 \text{ mol N}_2\text{O}_5$$

مطابق معادله واکنش، به‌ازای مصرف ۲ مول واکنش‌دهنده، یک مول گاز اکسیژن تولید می‌شود. اگر پس گذشت ۴ دقیقه از آغاز واکنش، a مول گاز O_2 تولید شود، مطابق داده‌های سؤال می‌توان نوشت:

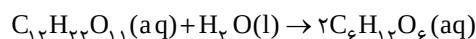
$$(0.2 - 2a) \times 108 = 4/5(a \times 32) \Rightarrow a = 0.06 \text{ mol}$$

$$\bar{R}_{\text{O}_2} = \frac{\Delta n(\text{O}_2)}{\Delta t} = \frac{a \text{ mol}}{(4 \times 60)\text{s}} = \frac{0.06 \text{ mol}}{240 \text{ s}} = 2.5 \times 10^{-4} \text{ mol.s}^{-1}$$

$$\bar{R}_{\text{NO}_2} = 4 \bar{R}_{\text{O}_2} = 4 \times 2.5 \times 10^{-4} = 0.001 \text{ mol.s}^{-1}$$

۷۸/۴ بررسی عبارت‌ها:

آ) قند موجود در جوانه گندم (مالتوز) مطابق شکل زیر به گلوکز تبدیل می‌شود:

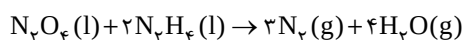


ب) سالانه حدود 3% غذایی که در جهان فراهم می‌شود به مصرف نمی‌رسد و به زباله تبدیل می‌شود.

پ) سهم تولید گاز CO_2 در ردپای غذا به مراتب بیش از سوختن سوخت‌ها در خودروها، کاخانه‌ها و... است.

ت) کاهش مصرف گوشت و لبنیات به عنوان الگوی کاهش ردپای غذا با کاهش ورود مواد شیمیایی ناخواسته به محیط زیست که جزو اصول شیمی سبز است، هم‌خوانی دارد.

۷۹/۳ معادله موازنه‌شده واکنش مورد نظر به صورت زیر است:



برای مواد مایع خالص (l) سرعت را با یکای $\text{mol.L}^{-1}.\text{s}^{-1}$ گزارش نمی‌کنند. بین N_2 و H_2O ، ماده N_2 انتخاب درستی است. زیرا ضریب آن کوچک‌تر است.

۸۰/۴ کلسترول یکی از مواد آلی موجود در غذاهای جانوری است.

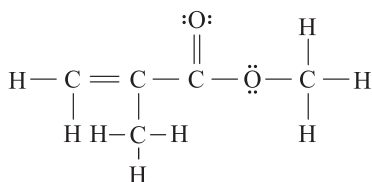
بنابراین بادام و سیب فاقد کلسترول هستند.

۸۱/۲ بررسی عبارت‌های نادرست:

ب) با استفاده از بافندگی، نخ را به پارچه خام تبدیل می‌کنند.

ت) نقطه ذوب درشت‌مولکولی مانند روغن زیتون مایع، پایین‌تر از نقطه ذوب مولکول کوچکی مانند نفتالن جامد است.

۸۲/۳ ساختار مونومر سازنده پلیمر مورد نظر به صورت زیر است:



هر مولکول از این ترکیب شامل ۱۲ پیوند یگانه و ۴ جفت‌الکترون ناپیوندی است:

$$\frac{12}{4} = 3$$

۸۳/۴ بررسی عبارت‌های نادرست:

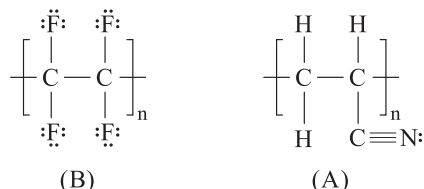
آ) جرم مولی پلی‌اتن، اغلب ده‌ها هزار گرم بر مول است.

ب) هرگاه گاز اتن را در فشار بالا گرم دهیم، جامد سفیدرنگی به نام پلی‌اتن به دست می‌آید.

۸۴/۳ پلیمرهای A و B به ترتیب پلی‌سیانواتن و تفلون هستند.

بررسی عبارت‌ها:

آ) واحد تکرارشونده دو پلیمر در زیر آمده است:



ب) شمار اتم‌ها در واحد تکرارشونده پلیمرهای A و B به ترتیب برابر با ۷ و ۶ اتم است.

پ) شمار جفت‌الکترون‌های ناپیوندی در واحد تکرارشونده پلیمرهای A و B به ترتیب با ۱ و ۱۲ جفت‌الکترون است.

ت) نام مونومرهای سازنده پلیمرهای A و B به ترتیب «سیانواتن» و «تترافلوئورواتن» است.



۸۵ / ۲ بررسی عبارت‌های نادرست:

ب) تفلون در حلال‌های آلی حل نمی‌شود.

پ) در دما و فشار اتاق، حالت فیزیکی تفلون، جامد، اما حالت فیزیکی مونومر سازنده آن (تترافلوروآتن) گازی شکل است.

۸۶ / ۳ حدود ۶۰ تا ۶۵ درصد از الیاف تولیدشده در جهان، الیاف

ساختگی (مصنوعی یا سنتزی) هستند.

۸۷ / ۲ روغن زیتون همانند انسولین، جزو درشت‌مولکول‌ها در نظر گرفته

می‌شود. اما روغن زیتون برخلاف انسولین، پلیمر نیست.

۸۸ / ۲ بررسی عبارت‌ها:

آ) مونومر سازنده نشاسته همان گلوکز ($C_6H_{12}O_6$) بوده و هر مولکول آن شامل ۲۴ اتم است.

ب) الیاف ساختگی که پایه نفتی دارند از واکنش بین مواد شیمیایی در شرکت‌های پتروشیمی تولید می‌شوند.

پ) گلوکز سازنده مولکول‌های نشاسته و سلولز است. اما به دلیل تفاوت ساختار مولکول‌های نشاسته و سلولز، خواص آن‌ها متفاوت است.

ت) حدود نیمی از لباس‌های تولیدی در جهان از پنبه تهیه می‌شود.

۸۹ / ۲ پلی‌اتن مذاب را در دستگاهی با عمل دمیدن هوا به ورقه نازک

پلاستیک تبدیل می‌کنند.

۹۰ / ۲ در زیر نوع پلیمر و شمار عنصرهای سازنده آن‌ها آمده است.

a) [عنصر ۲] پلی پروپن یا $(C_3H_6)_n$: سرنگ

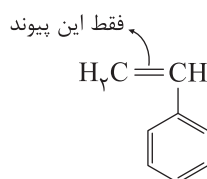
b) [عنصر ۳] پلی وینیل کلرید یا $(C_2H_3Cl)_n$: کیسه خون

c) [عنصر ۲] پلی اتن یا $(C_2H_4)_n$: ظرف کدر شیر

$$\Rightarrow a = c < b$$

۹۱ / ۲ فرایند تولید پلی‌استیرن همانند تولید پلی‌اتن با شکسته شدن

پیوند $C=C$ در مونومر آن همراه است. با این تفاوت که در تولید پلی‌استیرن فقط یکی از پیوندهای $C=C$ (پیوند $C=C$ خارج از حلقه آن) موجود در استیرن شکسته می‌شود:



بررسی سایر گزینه‌ها:

۱) از پلی‌استیرن برای ساخت ظروف یکبار مصرف استفاده می‌شود.

۳) نسبت جرم H به جرم C در استیرن (C_8H_8) برابر با $\frac{1}{12}$ ، اما این نسبت

در مونومر سازنده کیسه فریزر (پلی‌اتن) یعنی اتن (C_2H_4) برابر با $\frac{1}{6}$ است.

۴) سبک‌ترین هیدروکربن سیرنشده، اتین (C_2H_2) است. با توجه به این‌که فرمول مولکولی اتین همانند استیرن به صورت C_xH_x می‌باشد، درصد جرمی کربن در دو هیدروکربن با هم برابر است.

۹۲ / ۴ HDPE یا همان پلی‌اتن سنگین، ساختار منظم‌تری در مقایسه

با LDPE یا پلی‌اتن سبک داشته و مقاوم‌تر است.

۹۳ / ۳ در سلولز بین دو گلوکز، نوعی پیوند کووالانسی تشکیل می‌شود که

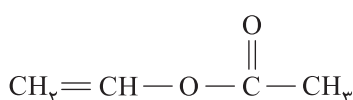
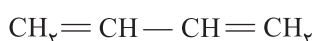
از نظر ساختار شیمیایی دارای گروه $C-O-C$ بوده و در واقع نوعی پیوند اتری محسوب می‌شود.

۹۴ / ۲ استون (CH_3COCH_3) فاقد پیوند $C=C$ بوده و

نمی‌تواند در واکنش پلیمری شدن شرکت کند.

• $C_4H_4Cl_4$ یک ترکیب سیرشده بوده و در واکنش پلیمری شدن شرکت نمی‌کند.

• ترکیب‌های C_4H_6 و $C_4H_6O_2$ دارای پیوند $C=C$ در زنجیر هیدروکربنی بوده و در واکنش بسپارش می‌توانند شرکت کنند.



۹۵ / ۳ در نشاسته، پلی‌وینیل کلرید و پلی‌سیانواتن، علاوه بر اتم‌های C

و H به ترتیب اتم O، Cl، N وجود دارد.

• در تفلون $(C_2F_4)_n$ ، اتم هیدروژن وجود ندارد.

زمین‌شناسی

۹۶ / ۴ 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 روش مستقیم، علاوه بر مطالعات صحرایی می‌توان توسط حفر گمانه‌ها (چال‌های باریک و عمیق) و چاهک‌های اکتشافی (چال‌های کم‌عمق) لایه‌های خاک و سنگ در اعماق مختلف شناسایی شود. نمونه‌های سنگ یا خاک برداشت‌شده به آزمایشگاه‌های تخصصی ارسال می‌شود و مقدار مقاومت آن‌ها در برابر تنش‌های وارد مورد بررسی قرار می‌گیرد.

در روش غیرمستقیم بدون نمونه‌گیری از درون زمین، با استفاده از تجهیزات و ابزار ژئوفیزیکی مطالعات زمین‌شناسی مهندسی انجام می‌شود.



حفاری گمانه اکتشافی توسط دستگاه حفاری مغزه‌گیری توسط گمانه‌های اکتشافی



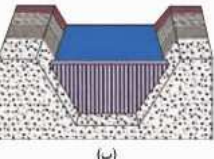
نمونه‌هایی از تجهیزات لازم جهت مطالعات ژئوفیزیکی



۳) نشان‌دهنده دیوار حائل معمولی است که فقط از سنگ تشکیل شده است.
(تورسنگ ندارد)

۴) نشان‌دهنده پوشش‌های بتنی داخل تونل برای پایداری تونل و جلوگیری از نشت آب به درون آن است.

۹۹ ۲

مقایسه سد از نظر امتداد لایه‌بندی با امتداد محور سد:	
مورد	توضیحات و شکل
الف) امتداد لایه‌ها عمود بر راستای محور سد	 (الف) این منطقه برای احداث سد نامناسب است، زیرا ممکن است با برخورد به لایه‌های ضعیف و سست، سبب فرار آب و نشست شود. توضیحات: اگر امتداد لایه‌های سد عمود بر راستای محور آن باشد، منطقه برای احداث سد نامناسب است، زیرا در صورت برخورد با ۱- لایه‌های ضعیف و سست (مانند مارن و شیل) ۲- لایه‌های حفره‌دار و کارستی و ۳- مناطق هوازده و گسله، سبب ۱- نشست نامتقارن در پی و دیواره‌ها، ۲- ناپایداری پی، ۳- فرار آب از مرز لایه‌ها و به خصوص لایه‌های نفوذپذیر به پایین خواهد شد.
	 (ب) ساخت سد در این محل مناسب‌تر است، زیرا می‌توان سد را بر روی لایه‌های مقاوم‌تر و نفوذناپذیرتر احداث کرد و بدنه سد فقط با یک نوع سنگ در تماس است. توضیحات: بهتر است محل احداث سد جایی باشد که امتداد لایه‌ها با محور سد موازی باشد. زیرا: ۱- می‌توان سد را بر روی لایه‌های مقاوم‌تر و نفوذناپذیرتر احداث کرد. ۲- در این حالت بدنه سد فقط با یک نوع سنگ در ارتباط است. در نتیجه: ۱- طراحی سد ساده‌تر و پایداری آن بیشتر می‌شود. ۲- نفوذپذیری و امکان فرار آب کاهش می‌یابد.

الف) امتداد لایه‌ها عمود بر راستای محور سد

ب) امتداد لایه‌ها موازی راستای محور سد

مقاومت انواع سنگ‌ها در برابر تنش:

۹۷ ۴

نوع سنگ	مثال	سازه مناسب است یا نامناسب	علت
آذرین	بازالت‌ها، گرانیت‌ها و گابرو	برای احداث سازه مناسب‌اند. (مثال: پی سد امیرکبیر از جنس گابرو است.)	اگر هوازده نباشند، مقاومت بسیار زیادی دارند.
دگرگونی	سنگ‌های دگرگونی غیرمتورق	برای احداث سازه‌های سنگین مناسب‌اند.	مقاومت بسیار بالایی دارند.
	شیست‌ها	برای پی سازه‌ها مناسب نیستند.	به علت تورق، سست و ضعیف‌اند.
	سنگ‌های دارای رس مانند گِل‌سنگ‌ها و سنگ‌های مارنی	استحکام لازم برای احداث سازه‌ها را ندارند.	به علت افزایش حجم در مجاورت آب و تورم
	سنگ‌های تبخیری: ۱- سنگ گچ (ژپس) و انیدریت ۲- سنگ نمک (هالیت)	استحکام لازم برای احداث سازه‌ها را ندارند.	به علت انحلال‌پذیری
	شیل‌ها	استحکام لازم برای احداث سازه‌ها را ندارند.	به علت تورق (ورقه ورقه می‌شوند) و سست بودن
رسوبی	سنگ‌های آواری مانند ماسه‌سنگ‌ها و کنگلومراها	معمولاً برای احداث سازه مناسب‌اند.	بین ذرات آن‌ها سیمانی وجود دارد. (نوع سیمان اتصال‌دهنده ذرات در مقاومت آن‌ها مؤثر است.)
	سنگ‌های کربناتی دارای حفرات انحلالی (مانند سنگ آهک حفره‌دار)	برای احداث سازه‌ها نامناسب‌اند.	انحلال‌پذیر هستند.
	سنگ آهکی ضخیم لایه و فاقد حفرات انحلالی	پی و تکیه‌گاه خوبی برای احداث سازه است.	انحلال‌پذیر نیست.

۹۸ ۱ بررسی گزینه‌ها:

۱) نشان‌دهنده دیوار حائل گابیونی (تورسنگی) است.

نکته: گابیون یا تورسنگ، قفسه‌های توری‌شکلی هستند که داخل آن‌ها از قلوه‌سنگ‌های درشتی پر شده است.

۲) نشان‌دهنده عمل میخ‌کوبی (Nailing) است که میخ‌ها با زاویه ۱۰ تا ۲۰ درجه نسبت به افق در خاک رانده می‌شوند.



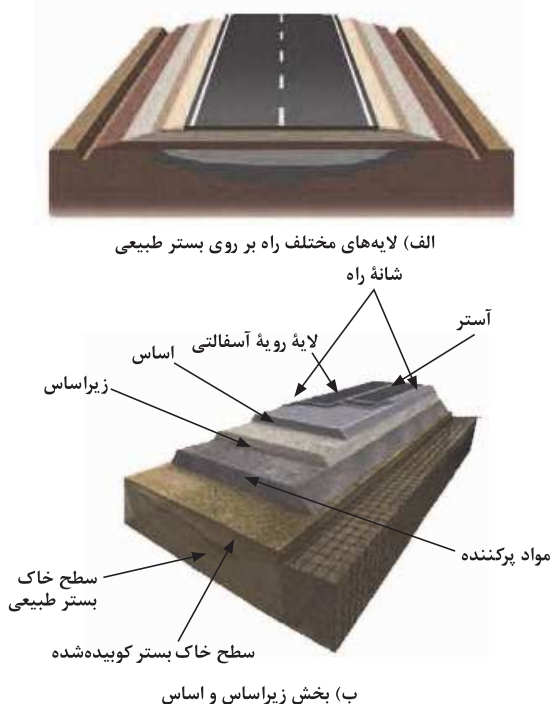
با توجه به محاسبات بالا مورد «ب» مربوط به ماسه و موردهای «د» و «ه» مربوط به رس یا سیلت هستند. (رد گزینیه‌های (۲) و (۳))
هر چه خاک ریزتر باشد با مقدار معینی از رطوبت، بیشتر حالت خمیری به خود می‌گیرد و تحت تأثیر وزن خود روان می‌شود (لغزش). پس در مورد «ه» که کم‌ترین اندازه را دارد، پدیده روان‌شدگی (لغزش) بیشتر رخ می‌دهد. (درستی گزینۀ (۱) و رد گزینۀ (۴))

درسنامه

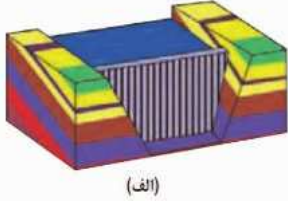
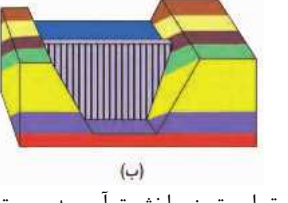
(۱) یکی از شاخص‌های مهندسی مصالح، اندازه ذرات است. خاک‌ها براساس اندازه ذرات به سه دسته اصلی تقسیم می‌شوند که عبارت‌اند از:
۱- خاک‌های درشت‌دانه (مانند شن)، اندازه این ذرات بزرگ‌تر از ۴/۷۵ میلی‌متر می‌باشد.
۲- خاک‌های متوسط‌دانه و ماسه‌ای که اندازه این ذرات بین ۴/۷۵ میلی‌متر تا ۰/۰۷۵ میلی‌متر بوده و در این محدوده قرار دارند.
۳- خاک‌های ریزدانه شامل سیلت و رس بوده و اندازه این ذرات کوچک‌تر از ۰/۰۷۵ میلی‌متر می‌باشد.
(۲) یکی دیگر از شاخص‌های مهندسی، شاخص خمیری مصالح می‌باشد. این شاخص مربوط به مصالح ریزدانه بوده و با افزایش میزان رطوبت، باعث کاهش پایداری آن‌ها می‌گردد. اگر رطوبت در این خاک‌ها، از حد معینی بیشتر شود، خاک به حالت خمیری در می‌آید و تحت تأثیر وزن خود روان می‌شود. پدیده لغزش در دامنه‌ها و ترانشه‌ها به ویژه در ماه‌های مرطوب سال، ناشی از این پدیده است.

۱۰۲ بررسی موارد:

(الف) با توجه به شکل، لایه زیراساس نسبت به لایه مواد پرکننده ضخامت کمتری دارد.
(ب) نادرست: با توجه به شکل، شانه راه در کناره‌ها، با لایه آستر و رویه و پایین با لایه اساس (نه زیراساس) تماس دارد.
(ج) هم در بخش روسازی و هم در بخش زیرسازی از ذرات شن و ماسه استفاده می‌شود.
(د) میزان نفوذپذیری بخش اساس، بیشتر از زیراساس است، لذا اندازه ذرات مصالح به کاررفته در بخش اساس، کمی درشت‌تر از مصالح زیراساس می‌باشد.



مقایسه سد از نظر شیب لایه‌بندی:

مورد	توضیحات و شکل
(الف) شیب لایه‌بندی به سمت پایین دست سد	 در این محل با گذشت زمان به دلیل اشباع شدن لایه‌ها و جریان آب در جهت شیب لایه‌ها به پایین دست، باعث سست شدن و جابه‌جایی سد و ناپایداری آن خواهد شد. در نتیجه برای احداث سد نامناسب است.
(ب) شیب لایه‌بندی به سمت بالادست سد	 این محل برای احداث سد مناسب‌تر است، زیرا نشست آب به سمت پایین دست اتفاق نمی‌افتد؛ در نتیجه برای احداث سد مناسب‌تر است.

۱۰۰ کاربرد تونل: ۱- حمل و نقل، ۲- انتقال آب، ۳- انتقال فاضلاب، ۴- استخراج مواد معدنی و ...

کاربرد مغار: برای ایجاد تأسیسات زیرزمینی: ۱- نیروگاه، ۲- ایستگاه‌های مترو ۳- ذخیره نفت

کاربرد ترانشه: ۱- انتقال آب، ۲- جاده‌سازی، ۳- قرار دادن لوله نفت و ... کاربردهای مشترک:

(۱) ترانشه و تونل: هر دو در انتقال آب نقش دارند.

(۲) ترانشه و مغار: ترانشه در قرار دادن لوله نفت و مغار در ذخیره نفت نقش دارند.

بنابراین گزینۀ (۳)، نشان‌دهنده دو کاربرد ترانشه (انتقال آب و قرار دادن لوله نفت) و یک کاربرد تونل (انتقال آب) و یک کاربرد مغار (ذخیره نفت) است.

۱۰۱ در ابتدا برای مقایسه راحت‌تر تمام واحدها را به میلی‌متر تبدیل می‌کنیم.

$$\text{(شن)} \quad 5/2 \text{ mm} = 5/2 \text{ cm} \times \frac{1 \text{ mm}}{1 \text{ cm}} = 0/52 \text{ cm}$$

$$\text{(ماسه)} \quad 1/17 \text{ mm}$$

$$\text{(شن)} \quad 6/45 \text{ mm}$$

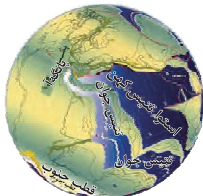
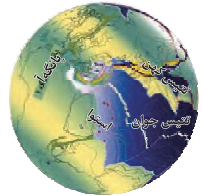
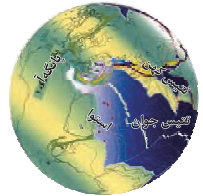
$$\text{(سیلت یا رس)} \quad 0/3 \text{ mm} = 0/3 \text{ cm} \times \frac{1 \text{ mm}}{1 \text{ cm}} = 0/03 \text{ cm}$$

$$\text{(سیلت یا رس)} \quad 0/27 \text{ mm}$$



سرنوشت ایران در زمان‌های مختلف زمین‌شناسی:

۱۰۳ ۲

شکل	پدیده‌ها	زمان
	بیشتر قسمت ایران به‌جز شمال شرق آن در حاشیه شمالی ابرقاره گندوانا قرار داشته و به وسیله اقیانوس تتیس کهن از کپه داغ و قاره لوراسیا جدا شده بود.	پرمکامبرین
	بر اثر حرکت همگرای دو قاره لوراسیا و گندوانا، ۱- از پهنای تتیس کهن کاسته و سرآغاز بسته شدن آن رقم خورد. ۲- در این زمان ایران در محل خط استوا قرار داشت.	دوران پالئوزوئیک
	بر اثر کاهش وسعت تتیس کهن، ۱- در محل زاگرس فعلی، اقیانوس تتیس جوان شکل گرفت. ۲- تتیس نوین صفحه ایران را از صفحه زاگرس - عربستان جدا کرد.	اوایل پرمین تا اواسط تریاس
	۱- دو صفحه ایران و توران به هم پیوسته و ۲- تتیس کهن به طور کامل بسته شد. ۳- صفحه ایران که تا آن زمان در حاشیه شمالی گندوانا قرار داشت با اتصال به حاشیه جنوبی لوراسیا، بخشی از ابرقاره لوراسیا گردید.	اواخر تریاس
	تتیس جوان شروع به بسته شدن کرد و بخش‌هایی از پوسته اقیانوسی آن دچار فروپاشی شد.	اوایل ژوراسیک
	با گسترش دریای سرخ در ۵ میلیون سال پیش، اقیانوس تتیس جوان به طور کامل بسته شد.	دوره نئوژن

برش عرضی جاده	زیرساز	زیراساس	بخش‌های اساس و زیراساس به عنوان لایه زهکش عمل می‌کنند و وظیفه آن‌ها انتقال آب سطحی و نفوذی به خارج از بدنه جاده می‌باشد.
		اساس	برای ساخت آن‌ها از مخلوط شن، ماسه و سنگ شکسته استفاده می‌شود ولی با توجه به این‌که در طراحی جاده‌ها، میزان نفوذپذیری بخش اساس، بیشتر از زیراساس است، لذا اندازه ذرات مصالح به کاررفته در بخش اساس، کمی درشت‌تر از مصالح زیراساس می‌باشد.
	روسازی	آستر	لایه‌های آستر و رویه که بایستی در برابر نیروهای وارده، مقاوم باشند، از جنس آسفالت یعنی مخلوطی از شن، ماسه و قیر ساخته می‌شوند.
		رویه	



۱۰۴ | ۲

با توجه به مقیاس این نقشه، هر ۱ سانتی‌متر روی نقشه برابر با ۲۵۰۰۰۰ سانتی‌متر در واقعیت است، بنابراین باید ببینیم هر ۱ سانتی‌متر در این مقیاس چند کیلومتر است:

$$250000 \text{ cm} \times \frac{1 \text{ m}}{100 \text{ cm}} \times \frac{1 \text{ km}}{1000 \text{ m}} = 2.5 \text{ km}$$

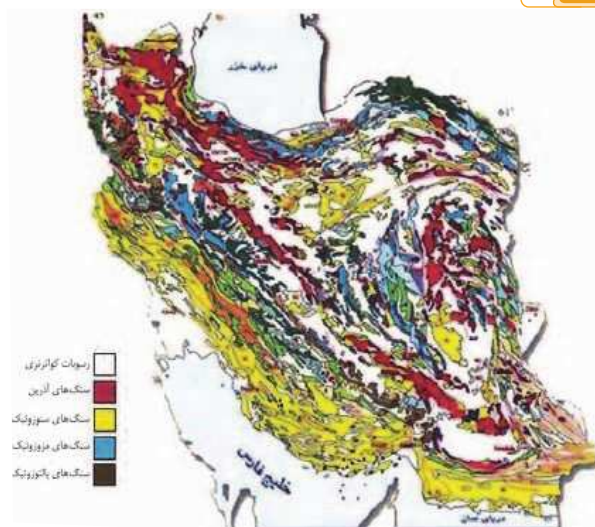
باتوجه به این‌که هر ۱ سانتی‌متر معادل ۲/۵ کیلومتر است، بنابراین ۶ سانتی‌متر معادل ۱۵ کیلومتر ($6 \times 2.5 = 15$) در واقعیت است.

دورنمای

نقشه‌های زمین‌شناسی با مقیاس $\frac{1}{250000}$ و $\frac{1}{100000}$ توسط سازمان زمین‌شناسی و اکتشافات معدنی کشور و شرکت ملی نفت ایران برای کل کشور تهیه می‌شود.

نقشه‌های بزرگ مقیاس $\frac{1}{50000}$ و $\frac{1}{25000}$ نیز برای بخش‌های خاصی از کشور ترسیم شده است.

۱۰۵ | ۳



نقشه زمین‌شناسی ایران که نشان‌دهنده پراکندگی سنگ‌های زمان‌های مختلف زمین‌شناسی با رنگ‌های متفاوت می‌باشد.



نقشه پهنه‌بندی زمین‌شناسی ایران - اقباس از اشتوکلین با اندکی تغییرات با توجه به دو شکل بالا:

سنگ‌های پهنه ارومیه - دختر، سنگ‌های آذرین است.

رسوبات کواترنری در پهنه ایران مرکزی و خرده قاره ایران مرکزی پراکنده شده‌اند.

در پهنه‌های سندج - سیرجان و البرز سنگ‌هایی به سن مزوزوئیک قرار دارند.

در پهنه‌های زاگرس و مکران سنگ‌هایی به سن سنوزوئیک قرار دارند.