دفترچهٔ پاسخ آزمون

۱۵ اردیبهشت ۱۴۰۲

یازدهم تجربی

طراحان

زمین‌شناسی	آرین فلاح اسدی، بهزاد سلطانی، سحر صادقی، آزاده وحیدی‌موثق
ریاضی	محمد حمیدی، نریمان فتح‌اللهی، مجتبی نادری، حمید علیزاده، احمدرضا ذاکرزاده، بهرام حلاج، رضا علی‌نواز، سعید پناهی، محمد بحیرایی
زیست‌شناسی	سیدامیرمنصور بهشتی، پیام هاشم‌زاده، حسن‌علی ساقی، کاوه ندیمی، نیما محمدی، سعید اعظمی، رضا نوری، علی وصالی‌محمود، آرمان خیری، حامد حسین‌پور، امیررضا صدریکتا، اشکان زرندی، رضا آرامش‌اصل
فیزیک	مهرداد مردانی، سیدامیر نیکویی‌نهالی، علی خرسندی، مهدی براتی، مرتضی جعفری، مصطفی کیانی، امیر حاجی‌زاده، عبدالرضا امینی‌نسب، زهره آقامحمدی، هوشنگ غلام‌عابدی، امیرحسین برادران، نیما نوروزی، محمد اسدی، محمدجعفر مفتاح، سیاوش فارسی، اشکان توکلی، بیتا خورشید، فاروق مردانی
شیمی	مرتضی حسن‌زاده- سیدرحیم هاشمی‌دهکردی- رسول عابدینی‌زواره- هادی مهدی‌زاده- یاسر راش- یاسر علیشائی- حامد رواز

گزینشگران، مسئولین درس و ویراستاران

نام درس	گزینشگر	مسئول درس	ویراستاران استاد	گروه ویراستاری	مسئول درس مستندسازی
زمین‌شناسی	بهزاد سلطانی	بهزاد سلطانی	آرین فلاح‌اسدی	علیرضا خورشیدی	محیا عباسی
ریاضی	محمد بحیرایی	محمد بحیرایی	سجاد محمدنژاد	ارشیا انتظاری، مهدی ملارمضانی	سمیه اسکندری
زیست‌شناسی	امیرحسین بهروزی‌فرد	امیرحسین بهروزی‌فرد	حمید راهوره	امیررضا پاشاپوریگانه، صبا عینی	مهساسادات هاشمی
فیزیک	محمدجواد سورچی	محمدجواد سورچی	بابک اسلامی	محمدامین عمودی‌نژاد، ارشیا انتظاری	حسام نادری
شیمی	ایمان حسین‌نژاد	ایمان حسین‌نژاد	-	مهلا تابش‌نیا، پویا رستگاری، مسعود خانی، دانیال بهارفصل	امیرحسین مرتضوی

گروه فنی و تولید

مدیر گروه	امیررضا پاشاپوریگانه
مسئول دفترچه	امیررضا حکمت‌نیا
مستندسازی و مطابقت با مصوبات	مدیر گروه: محیا اصغری مسئول دفترچه: سمیه اسکندری
حروف نگاری و صفحه آرایی	فرزانه فتح‌الله‌زاده
ناظر چاپ	حمید محمدی

گروه آزمون

بنیاد علمی آموزشی قلم‌چی (وقف عام)

زمین‌شناسی

۱– گزینهٔ «۳» *(آرین فلاح‌اسدی)*

ناهنجاری در رفتار حیوانات را می‌توان به عنوان پیش‌نشانگر زمین‌لرزه در نظر گرفت نه تأخیر در مهاجرت پرندگان.

(پویایی زمین) (زمین‌شناسی، صفحه‌های ۹۶ و ۹۷)

۲– گزینهٔ «۲» *(آزاده وحیدی موثق)*

آتشفشان‌ها سبب تشکیل پوسته جدید اقیانوسی می‌شود.

(ترکیبی) (زمین‌شناسی ۲، صفحه‌ی ۱۰۰)

۳– گزینهٔ «۲» *(بهزاد سلطانی)*

ذخایر عظیم گازی در داخل سنگ‌های رسوبی در پهنهٔ کپه‌داغ قرار دارند. از ویژگی‌های این پهنه، توالی رسوبی منظم می‌باشد.

(زمین‌شناسی ایران) (زمین‌شناسی، صفحهٔ ۱۰۷)

۴– گزینهٔ «۳» *(سحر صادقی)*

جنس سنگ‌های اصلی پهنهٔ سهند – بزمان، آذرین است ولی جنس سنگ‌های اصلی پهنه‌های زاگرس، البرز و کپه‌داغ، رسوبی می‌باشد.

(زمین‌شناسی ایران) (زمین‌شناسی، صفحهٔ ۱۰۷)

۵– گزینهٔ «۳» *(کتاب ۱۲ آزمون طرح نو زمین‌شناسی)*

مشخصات برخی از پهنه‌های زمین ساختی در ایران

نام پهنه	سنگ‌های اصلی	منابع اقتصادی	ویژگی‌ها
زاگرس	سنگ‌های رسوبی	ذخایر نفت و گاز	تاقدیس‌ها و ناودیس‌های متوالی
سنندج ـ سیرجان	سنگ‌های دگرگونی	معادنی مانند: سرب و روی ایرانکوه	انواع سنگ‌های دگرگونی
ایران مرکزی	سنگ‌های رسوبی، آذرین ـ دگرگونی	معادنی مانند: آهن چغارت و روی مهدی آباد	سنگ‌های پرکامبرین تا سنوزوییک
البرز	سنگ‌های رسوبی	دارای دو بخش شرقی ـ غربی دارای قله دماوند	رگه‌های زغال سنگ
شرق و جنوب شرق ایران	سنگ های آذرین و رسوبی	معادنی مانند: منیزیت ـ مس	دشت‌های پهناور، خشک و کم آب فرورانش پوسته اقیانوسی دریای عمان به زیر ایران در منطقه مکران
کپه‌داغ	سنگ‌های رسوبی	ذخایر عظیم گاز	توالی رسوبی منظم
سهند ـ بزمان (ارومیه ـ دختر)	سنگ‌های آذرین	ذخایر فلزی	فرورانش تتیس نوین به زیر ایران مرکزی

(زمین‌شناسی ایران) (زمین‌شناسی، صفحهٔ ۱۰۷)

۶– گزینهٔ «۲» *(آزاده وحیدی موثق)*

سنگ‌های هورنفلس، کوارتزیت و شیست دگرگونی هستند و مربوط به پهنهٔ سنندج ـ سیرجان می‌باشند و معادن سرب و روی ایرانکوه در این پهنه وجود دارد.

(زمین‌شناسی ایران) (زمین‌شناسی، صفحهٔ ۱۰۷)

۷– گزینهٔ «۴» *(کنکور داخل کشور– ۱۴۰۱)*

سنگ‌های اصلی تشکیل‌دهنده پهنه‌های سهند – بزمان (ارومیه – دختر) و شرق و جنوب شرق ایران و پهنهٔ ایران مرکزی از نوع سنگ‌های آذرین هستند. (فعالیت مستقیم ماگمایی) و با توجه به سایر گزینه‌ها فقط در گزینهٔ ۴ هر دو مورد گفته شده حاصل فعالیت‌های مستقیم ماگمایی هستند.

(زمین‌شناسی ایران) (زمین‌شناسی، صفحهٔ ۱۰۷)

۸– گزینهٔ «۱» *(کنکور خارج از کشور– ۱۴۰۱)*

زغال‌سنگ؛ یک سوخت فسیلی جامد است که از مواد آلی در محیط‌های خشکی به‌وجود می‌آید. این مواد آلی، بیشتر از گیاهان جنگل حاصل می‌شوند، آنها، در باتلاق‌ها انباشته شده و توسط رسوبات پوشیده می‌شوند و بدون حضور اکسیژن (توسط باکتری‌های غیرهوازی) به مرور زمان، تبدیل به تورب می‌شوند. پهنهٔ البرز حاوی منابع اقتصادی شامل رگه‌های زغال‌سنگ می‌باشد.

(ترکیبی) (زمین‌شناسی، صفحه‌های ۳۷ و ۱۰۷)

۹– گزینهٔ «۱» *(بهزاد سلطانی)*

در صورتی که لایه‌های سنگی طوری خم شوند که لایه‌های جدیدتر در مرکز و لایه‌های قدیمی‌تر در حاشیه قرار گیرند، ناودیس تشکیل می‌شود. با توجه به سن لایه‌های A (تریاس) و ترتیب سنی لایه‌ها (از قدیم به جدید)، گزینهٔ «۱» صحیح است.

(ترکیبی) (زمین‌شناسی، صفحه‌های ۱۶، ۱۷ و ۹۸)

۱۰– گزینهٔ «۱» *(آرین فلاح‌اسدی)*

در حدود ۱۰۰ میلیون سال پیش با باز شدن اقیانوس هند، آفریقا و شبه قارهٔ هند از گندوانا جدا شدند و به سمت شمال حرکت کردند.

(زمین‌شناسی ایران) (زمین‌شناسی، صفحهٔ ۱۰۵)

ریاضی (۲)– عادی

۱۱–گزینهٔ «۳» *(محمد حمیدی)*

چون توابع $\sin x$ و $ax+b$ همواره پیوسته هستند، پس کافی است a و b را چنان به دست آوریم که تابع f در نقطهٔ صفر پیوسته باشد. در این صورت داریم:

$$\lim_{x\to 0^-} f(x) = f(0) = \sin(0) = 0$$

اما برای $x > 0$ داریم:

$$f(x) = ax + b$$

پس:

$$\lim_{x\to 0^+} f(x) = a\times 0 + b = b$$

در نتیجه بایستی داشته باشیم:

$$b = 0$$

a هر مقدار دلخواهی می‌تواند باشد.

(ریاضی ۲، حد و پیوستگی، صفحه‌های ۱۳۷ تا ۱۴۲)

۱۲–گزینهٔ «۳» *(نریمان فتح‌اللهی)*

$$|[x]| \le 1 \Rightarrow -1 \le [x] \le 1 \Rightarrow -1 \le x < 2$$

$$|[x]| > 1 \Rightarrow \begin{cases} [x] > 1 \Rightarrow x \ge 2 \\ [x] < -1 \Rightarrow x < -1 \end{cases}$$

$$f(x) = \begin{cases} ax^2 + b & , \quad -1 \le x < 2 \\ 2x - 4 & , \quad x < -1 \cup x \ge 2 \end{cases}$$

توابع $y = ax^2 + b$ و $y = 2x - 4$ در دامنهٔ تعریفشان پیوسته هستند. پس کافی است پیوستگی نقاط مرزی را بررسی کنیم.

$$\lim_{x\to(-1)^+} f(x) = \lim_{x\to(-1)^+} (ax^2 + b) = a + b$$
$$\lim_{x\to(-1)^-} f(x) = \lim_{x\to(-1)^-} (2x - 4) = -6$$
$$\Rightarrow a + b = -6$$

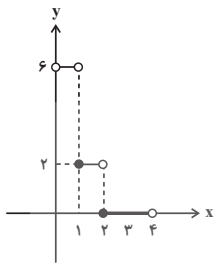
$$\lim_{x\to 2^+} f(x) = \lim_{x\to 2^+} (2x - 4) = 0$$
$$\lim_{x\to 2^-} f(x) = \lim_{x\to 2^-} (ax^2 + b) = 4a + b$$
$$\Rightarrow 4a + b = 0$$

$$\begin{cases} a + b = -6 \\ 4a + b = 0 \end{cases} \Rightarrow \begin{cases} a = 2 \\ b = -8 \end{cases} \Rightarrow a + b = -6$$

(ریاضی ۲، حد و پیوستگی، صفحه‌های ۱۳۷ تا ۱۴۲)

۱۳– گزینهٔ «۳» *(نریمان فتح‌اللهی)*

نمودار تابع $f(x)$ را در بازهٔ $(0, 4)$ رسم می‌کنیم.



$$f(x) = 0 \Rightarrow \begin{cases} [x] - 3 = 0 \Rightarrow [x] = 3 \Rightarrow 3 \le x < 4 \\ [x] - 2 = 0 \Rightarrow [x] = 2 \Rightarrow 2 \le x < 3 \end{cases}$$

$$0 < x < 1 \Rightarrow [x] = 0 \Rightarrow f(x) = (0-3)(0-2) = 6$$

$$1 \le x < 2 \Rightarrow [x] = 1 \Rightarrow f(x) = (1-3)(1-2) = 2$$

با توجه به نمودار مشخص است که تعداد نقاط ناپیوستگی ۲ تا است.

$$x = 1 \text{ و } x = 2$$

(ریاضی ۲، حد و پیوستگی، صفحه‌های ۱۳۷ تا ۱۴۲)

۱۴– گزینهٔ «۱» *(نریمان فتح‌اللهی)*

اگر A و B دو پیشامد مستقل باشند، داریم:

$$P(A \cap B) = P(A) \times P(B)$$
$$P(A \mid B) = P(A) \quad , \quad P(B \mid A) = P(B)$$
$$\Rightarrow 5P(A \mid B) = 4P(B \mid A) \Rightarrow 5P(A) = 4P(B)$$

$$\Rightarrow P(A) + P(B) = \frac{3}{5} \xrightarrow{5P(A)=4P(B)} \begin{cases} P(A) = \frac{4}{15} \\ P(B) = \frac{1}{3} \end{cases}$$

$$P(A' \cap B') = P(A \cup B)' = 1 - P(A \cup B)$$
$$= 1 - (P(A) + P(B) - P(A)P(B))$$
$$= 1 - (\frac{4}{15} + \frac{1}{3} - (\frac{4}{15} \times \frac{1}{3})) = 1 - \frac{23}{45} = \frac{22}{45}$$

(ریاضی ۲، آمار و احتمال، صفحه‌های ۱۴۴ تا ۱۵۲)

۱۵– گزینهٔ «۴» *(محمد حمیدی)*

A: بازیکن مصدوم شود: $\Rightarrow P(A') = 0/1$ و A' بازیکن مصدوم نشود

$$P(A) = 1 - P(A') = 1 - 0/1 = 0/9$$

B: بازی تا انتهای بازی

$A \cap B$: بازیکن مصدوم نشود و تا انتها بازی کند

$$\Rightarrow P(A \cap B) = 0/6$$

احتمال داده شده برابر است با:

$$P(B \mid A)=\frac{P(A\cap B)}{P(A)}=\frac{۰/۶}{۰/۹}=\frac{۶}{۹}=\frac{۲}{۳}$$

(ریاضی ۲، آمار و احتمال، صفحه‌های ۱۴۴ تا ۱۵۲)

۱۶– گزینهٔ «۲» *(نریمان فتح‌اللهی)*

در پرتاب دو تاس مجموع اعداد رو شده، فرد یا زوج است. بنابراین احتمال این‌که مجموع اعداد رو شده زوج باشد، $\frac{۱}{۲}$ است.

A : پیشامد این‌که مجموع اعداد رو شده زوج باشد. $P(A)=\frac{۱}{۲}$

B : پیشامد این‌که حداقل یکی از تاس‌ها ۵ باشد.

$$P(B \mid A)=\frac{P(A\cap B)}{P(A)}$$

$$A\cap B=\{(۵,۱),(۵,۳),(۵,۵),(۱,۵),(۳,۵)\}$$

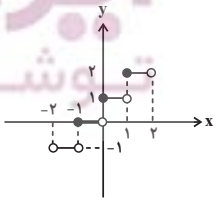
$$\Rightarrow P(A\cap B)=\frac{۵}{۳۶}$$

$$P(B \mid A)=\frac{\frac{۵}{۳۶}}{\frac{۱}{۲}}=\frac{۵}{۱۸}$$

(ریاضی ۲، آمار و احتمال، صفحه‌های ۱۴۴ تا ۱۵۲)

۱۷– گزینهٔ «۲» *(مجتبی نادری)*

تابع به فرم $f(x)=[ax+b]$ در نقاطی که داخل براکت صحیح است، حد ندارد. نمودار تابع $f(x)=[x+۱]$ را رسم می‌کنیم.

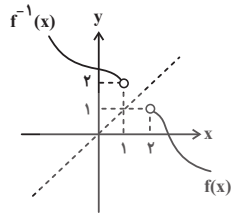


با توجه به نمودار، تابع f در نقاط ۱-، ۰ و ۱ حد ندارد. زیرا داخل براکت را به عدد صحیح تبدیل می‌کنند و حد چپ و راست تابع در این نقاط با هم برابر نیست.

(ریاضی ۲، حد و پیوستگی، صفحه‌های ۱۲۰ تا ۱۲۷)

۱۸– گزینهٔ «۲» *(حمید علیزاده)*

نمودار $f(x)$ و $f^{-۱}(x)$ نسبت به خط $y=x$ متقارن هستند. پس:



$$\Rightarrow\begin{cases}\lim\limits_{x\to ۲^+} f(x)=۱^-\\ \lim\limits_{x\to ۱^-} f^{-۱}(x)=۲^+\end{cases}$$

$$\lim_{x\to ۱^-}[-f^{-۱}(x)]=[-(۲^+)]=-۳$$

(ریاضی ۲، حد و پیوستگی، صفحه‌های ۱۲۰ تا ۱۲۷)

۱۹–گزینهٔ «۲» *(احمدرضا ذاکرزاده)*

در ابتدا $f(x)$ را مربع کامل می‌کنیم.

$$f(x)=۶x-x^۲+۲=-(x-۳)^۲+۱۱$$

۱) $\lim\limits_{x\to ۳} f(x)=۱۱\Rightarrow[\lim\limits_{x\to ۳} f(x)]=[۱۱]=۱۱$

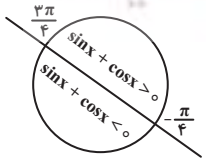
۲) $\lim\limits_{x\to ۳}[f(x)]=\lim\limits_{x\to ۳}[۱۱-(x-۳)^۲]=[۱۱^-]=۱۰$

$$(۵\times ۱۰)-(۳\times ۱۱)=۱۷$$

(ریاضی ۲، حد و پیوستگی، صفحه‌های ۱۲۸ تا ۱۳۶)

۲۰– گزینهٔ «۳» *(احمدرضا ذاکرزاده)*

دقت کنید که $(\frac{۳\pi}{۴})^+$ در ناحیه‌ای قرار می‌گیرد که $\sin x+\cos x<۰$ است در نتیجه داریم:



$$\lim_{x\to(\frac{۳\pi}{۴})^+}[\cos x+\sin x]=[۰^-]=-۱$$

(ریاضی ۲، حد و پیوستگی، صفحه‌های ۱۲۸ تا ۱۳۶)

ایران توشه
توشه‌ای برای موفقیت

۲۱–گزینهٔ «۲» *(نریمان فتح‌اللهی)*

$$x \to 2^+ : x > 2 \Rightarrow f(x) < 2 \Rightarrow f(x) - 1 < 1$$

$$\xrightarrow{\text{معکوس}} \frac{1}{f(x)-1} > 1$$

$$x \to 2^+ : \frac{1}{f(x)-1} = t \Rightarrow t \to 1^+ \Rightarrow \lim_{t \to 1^+} f(t) = \frac{1}{2}$$

(ریاضی ۲، حد و پیوستگی، صفحه‌های ۱۲۰ تا ۱۲۷)

۲۲– گزینهٔ «۱» *(بهرام حلاج)*

ابتدا حد راست و چپ $f(x)$ را در عدد صحیح k می‌یابیم:

$$\lim_{x \to k^+} f(x) = [2k^+] - [(-k)^-] = 2k - (-k-1) = 3k+1$$

$$\lim_{x \to k^-} f(x) = [2k^-] - [(-k)^+] = (2k-1) - (-k) = 3k-1$$

$$\Rightarrow 3k+1 = 2(3k-1) \Rightarrow 3k+1 = 6k-2 \Rightarrow k = 1$$

در نتیجه:

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

(ریاضی ۲، حد و پیوستگی، صفحه‌های ۱۲۰ تا ۱۲۷)

۲۳– گزینهٔ «۱» *(بهرام حلاج)*

با توجه به شکل $x = 2$ در دامنهٔ تابع موجود نیست. در نتیجه باید ریشهٔ مخرج باشد. پس:

$$-2x + b \xrightarrow{x=2} -4 + b = 0 \Rightarrow b = 4$$

از طرفی چون تابع در $x = 2$ حدی برابر L دارد، باید $x = 2$ ریشهٔ صورت نیز باشد و حد $\frac{0}{0}$ پس از رفع ابهام حاصلی برابر L داشته باشد.

پس داریم:

$$x^3 - x^2 + ax - 14 \xrightarrow{x=2} 2a - 10 = 0 \Rightarrow a = 5 \quad : \text{صورت}$$

$$\Rightarrow \lim_{x \to 2} f(x) = \lim_{x \to 2} \frac{x^3 - x^2 + 5x - 14}{-2x+4}$$

$$= \lim_{x \to 2} \frac{(x-2)(x^2+x+7)}{-2(x-2)} = \frac{13}{-2} = -6/5$$

$$\Rightarrow L = -6/5 \Rightarrow [L] = [-6/5] = -7$$

(ریاضی ۲، حد و پیوستگی، صفحه‌های ۱۲۸ تا ۱۳۶)

۲۴– گزینهٔ «۲» *(رضا علی‌نواز)*

با جای‌گذاری $x = 1$ مخرج صفر می‌شود. چون جواب حد عددی حقیقی و مخالف صفر است، پس $(x-1)$ عامل صفر کننده در صورت نیز خواهد بود. پس صورت به فرم $(x-1)(x+m)$ خواهد بود:

$$\lim_{x \to 1^-} \frac{(x-1)(x+m)}{|x^2+3x-4|} = \lim_{x \to 1^-} \frac{(x-1)(x+m)}{|(x-1)(x+4)|}$$

$$= \lim_{x \to 1^-} \frac{(x-1)(x+m)}{-(x-1)(x+4)} = -\lim_{x \to 1^-} \frac{x+m}{x+4} = \frac{1}{2}$$

$$\Rightarrow \frac{1+m}{5} = -\frac{1}{2} \Rightarrow m = -\frac{7}{2} \Rightarrow (x-1)(x-\frac{7}{2})$$

$$x^2 - \frac{9}{2}x + \frac{7}{2} = x^2 + ax + b$$

$$a = -\frac{9}{2} \quad , \quad b = \frac{7}{2} \Rightarrow a + b = -1$$

(ریاضی ۲، حد و پیوستگی، صفحه‌های ۱۲۸ تا ۱۳۶)

۲۵– گزینهٔ «۳» *(رضا علی‌نواز)*

$$\lim_{x \to (-1)^-} \frac{|x|[x]+2}{|x^3+1|} = \lim_{x \to (-1)^-} \frac{(-x)(-2)+2}{-(x^3+1)} =$$

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

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

(ریاضی ۲، حد و پیوستگی، صفحه‌های ۱۲۸ تا ۱۳۶)

۲۶– گزینهٔ «۴» *(رضا علی‌نواز)*

می‌دانیم $[x]$ در تمام نقاط صحیح فاقد حد است. اما در نقاطی که ضریب آن صفر باشد دارای حد خواهد بود. پس:

$$x^3 - x = 0 \Rightarrow x(x^2-1) = 0 \Rightarrow \begin{cases} x = 0 \\ x^2 - 1 = 0 \Rightarrow x^2 = 1 \Rightarrow x = \pm 1 \end{cases}$$

که مجموع مقادیر برابر صفر می‌باشد.

(ریاضی ۲، حد و پیوستگی، صفحه‌های ۱۲۸ تا ۱۳۶)

۲۷– گزینهٔ «۱» *(سعید پناهی)*

$$\lim_{x \to 2\pi} \frac{\sin^2 x}{1-\cos^3 x} = \frac{0}{0} \Rightarrow \lim_{x \to 2\pi} \frac{1-\cos^2 x}{1-\cos^3 x}$$

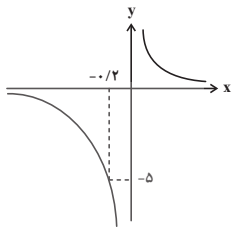
$$= \lim_{x \to 2\pi} \frac{(1-\cos x)(1+\cos x)}{(1-\cos x)(1+\cos x+\cos^2 x)} = \frac{2}{3}$$

(ریاضی ۲، حد و پیوستگی، صفحه‌های ۱۲۸ تا ۱۳۶)

ایران توشه
توشه‌ای برای موفقیت

۲۸– گزینهٔ «۱» *(محمد حمیدی)*

نمودار تابع $y=\frac{1}{x}$ به صورت زیر است:



$$\Rightarrow \lim_{x\to(-0/2)^-}[\frac{1}{x}]=[(-5)^+]=-5$$

(ریاضی ۲، حد و پیوستگی، صفحه‌های ۱۲۸ تا ۱۳۶)

۲۹– گزینهٔ «۳» *(نریمان فتح‌اللهی)*

برای هر $a\in\mathbb{R}$ داریم:

$$\lim_{x\to a}([x]+[-x])=-1$$

$$\lim_{x\to 0}\frac{[[-x]+[x](\sin x+1)]}{[x+[-x]]}=\lim_{x\to 0}\frac{[[-x]+[x]+[x]\sin x]}{[x]+[-x]}$$

$$=\lim_{x\to 0}\frac{[-x]+[x]+[[x]\sin x]}{[x]+[-x]}=\frac{\lim_{x\to 0}([-x]+[x])+\lim_{x\to 0}[[x]\sin x]}{\lim_{x\to 0}([x]+[-x])}$$

$$\begin{cases}\lim\limits_{x\to 0^+}[[x]\sin x]=[[0^+]\sin 0^+]=0\\ \lim\limits_{x\to 0^-}[[x]\sin x]=[[0^-]\sin 0^-]=[(-1)\times(0^-)]=[0^+]=0\end{cases}$$

$$\Rightarrow \lim_{x\to 0}[[x]\sin x]=0\Rightarrow \frac{\lim_{x\to 0}([-x]+[x])+\lim_{x\to 0}[[x]\sin x]}{\lim_{x\to 0}([x]+[-x])}$$

$$=\frac{-1+0}{-1}=1$$

(ریاضی ۲، حد و پیوستگی، صفحه‌های ۱۲۸ تا ۱۳۶)

۳۰– گزینهٔ «۲» *(حمید علیزاده)*

تابع $f(x)$ در نقطهٔ $x=a$ وقتی حد دارد که حد چپ و راست برابر باشند.

$$\lim_{x\to a^+}f(x)=\lim_{x\to a^+}(2x^2-4x-\frac{2\overbrace{|x-a|}^{+}}{a-x})$$

$$=\lim_{x\to a^+}(2a^2-4a-\frac{2(x-a)}{a-x})=2a^2-4a+2=$$ حد راست

$$\lim_{x\to a^-}f(x)=\lim_{x\to a^-}[x]=[a^-]=a-1=$$ حد چپ

$$\lim_{x\to a^+}f(x)=\lim_{x\to a^-}f(x)\Rightarrow 2a^2-4a+2=a-1$$

$$\Rightarrow 2a^2-5a+3=0$$

$$\Rightarrow\begin{cases}a=1\in\mathbb{Z}\\ a=\frac{3}{2}\notin\mathbb{Z}\end{cases}\Rightarrow$$ یک مقدار صحیح برای a وجود دارد.

(ریاضی ۲، حد و پیوستگی، صفحه‌های ۱۲۸ تا ۱۳۶)

ریاضی (۲)– موازی

۳۱– گزینهٔ «۱» *(محمد بحیرایی)*

نمودار تابع $y=\log_2^x$ را یک واحد به سمت راست حرکت داده‌ایم. پس $f(x)=\log_2^{(x-1)}+a$ است.

مقدار $b=1$ نمودار از نقطهٔ $(2,0)$ می‌گذرد. بنابراین:

$$y=\log_2^{(x-1)}+a\xrightarrow{(2,0)}0=\log_2^1+a\Rightarrow a=0$$

$$\Rightarrow f(3b+a)=f(3)=\log_2^{(3-1)}+0=1$$

(ریاضی ۲، توابع نمایی و لگاریتمی، صفحه‌های ۱۱۵ تا ۱۱۸)

۳۲– گزینهٔ «۲» *(احمدرضا ذاکرزاده)*

سالانه ۹۹ درصد جمعیت باقی می‌ماند. لذا تابع جمعیت باقی‌مانده بعد از t سال به صورت $f(t)=(0/99)^t$ است.

$$(0/99)^t=\frac{1}{2}\Rightarrow\log_{0/99}^{(0/99)^t}=\log_{0/99}^{\frac{1}{2}}$$

$$\Rightarrow\log_{\frac{99}{100}}^{\frac{1}{2}}=t\Rightarrow t=\frac{\log 2}{\log 100-\log 99}$$

$$\Rightarrow t=\frac{0/3}{2-1/995}=\frac{0/3}{0/005}=60$$

(ریاضی ۲، توابع نمایی و لگاریتمی، صفحهٔ ۱۱۷)

۳۳– گزینهٔ «۳» *(احمدرضا ذاکرزاده)*

با توجه به فرمول $A(t)=A_0\times k^{\frac{t}{10}}$ داریم:

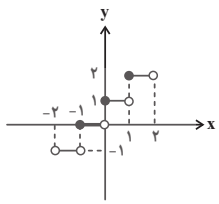
$$\frac{A(t)}{A_0}=k^{\frac{t}{10}}=6^{\frac{t}{2}}\xrightarrow{t=5}6^{\frac{5}{2}}=36\sqrt{6}$$

(ریاضی ۲، توابع نمایی و لگاریتمی، صفحهٔ ۱۱۷)

ایران توشه — توشه‌ای برای موفقیت

۳۴– گزینهٔ «۲» *(مجتبی تاری)*

تابع به فرم $f(x)=[ax+b]$ در نقاطی که داخل براکت صحیح است، حد ندارد. نمودار تابع $f(x)=[x+1]$ را رسم می‌کنیم.

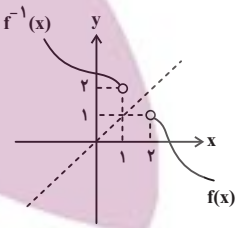


با توجه به نمودار، تابع f در نقاط ۱-، ۰ و ۱ حد ندارد. زیرا داخل براکت را به عدد صحیح تبدیل می‌کنند و حد چپ و راست تابع در این نقاط با هم برابر نیست.

(ریاضی ۲، هر و پیوستگی، صفحه‌های ۱۲۰ تا ۱۲۷)

۳۵– گزینهٔ «۲» *(حمید علیزاده)*

نمودار $f(x)$ و $f^{-1}(x)$ نسبت به خط $y=x$ متقارن هستند. پس:



$$\Rightarrow \begin{cases} \lim\limits_{x\to ۲^+} f(x)=۱^- \\ \lim\limits_{x\to ۱^-} f^{-1}(x)=۲^+ \end{cases}$$

$$\lim_{x\to ۱^-}[-f^{-1}(x)]=[-(۲^+)]=-۳$$

(ریاضی ۲، هر و پیوستگی، صفحه‌های ۱۲۰ تا ۱۲۷)

۳۶– گزینهٔ «۲» *(احمدرضا ذاکرزاده)*

در ابتدا $f(x)$ را مربع کامل می‌کنیم.

$$f(x)=۶x-x^۲+۲=-(x-۳)^۲+۱۱$$

۱) $\lim\limits_{x\to ۳} f(x)=۱۱ \Rightarrow [\lim\limits_{x\to ۳} f(x)]=[۱۱]=۱۱$

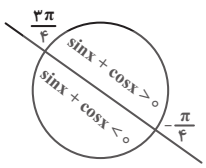
۲) $\lim\limits_{x\to ۳}[f(x)]=\lim\limits_{x\to ۳}[۱۱-(x-۳)^۲]=[۱۱^-]=۱۰$

$$(۵\times ۱۰)-(۳\times ۱۱)=۱۷$$

(ریاضی ۲، هر و پیوستگی، صفحه‌های ۱۲۸ تا ۱۳۶)

۳۷– گزینهٔ «۳» *(احمدرضا ذاکرزاده)*

دقت کنید که $(\frac{۳\pi}{۴})^+$ در ناحیه‌ای قرار می‌گیرد که $\sin x+\cos x<۰$ است در نتیجه داریم:



$$\lim_{x\to(\frac{۳\pi}{۴})^+}[\cos x+\sin x]=[۰^-]=-۱$$

(ریاضی ۲، هر و پیوستگی، صفحه‌های ۱۲۸ تا ۱۳۶)

۳۸– گزینهٔ «۲» *(نریمان فتح‌اللهی)*

$$x\to ۲^+ : x>۲ \Rightarrow f(x)<۲ \Rightarrow f(x)-۱<۱$$

$$\xrightarrow{\text{معکوس}} \frac{۱}{f(x)-۱}>۱$$

$$x\to ۲^+ : \frac{۱}{f(x)-۱}=t \Rightarrow t\to ۱^+ \Rightarrow \lim_{t\to ۱^+} f(t)=\frac{۱}{۲}$$

(ریاضی ۲، هر و پیوستگی، صفحه‌های ۱۲۰ تا ۱۲۷)

۳۹– گزینهٔ «۱» *(بهرام حلاج)*

ابتدا حد راست و چپ $f(x)$ را در عدد صحیح k می‌یابیم:

$$\lim_{x\to k^+} f(x)=[۲k^+]-[(-k)^-]=۲k-(-k-۱)=۳k+۱$$

$$\lim_{x\to k^-} f(x)=[۲k^-]-[(-k)^+]=(۲k-۱)-(-k)=۳k-۱$$

$$\Rightarrow ۳k+۱=۲(۳k-۱) \Rightarrow ۳k+۱=۶k-۲ \Rightarrow k=۱$$

در نتیجه:

$$\lim_{x\to(-۱)^-} f(x)=\lim_{x\to(-۱)^-}[(-۲)^-]-[۱^+]=-۳-۱=-۴$$

(ریاضی ۲، هر و پیوستگی، صفحه‌های ۱۲۰ تا ۱۲۷)

۴۰– گزینهٔ «۱» *(بهرام حلاج)*

با توجه به شکل $x=۲$ در دامنهٔ تابع موجود نیست. در نتیجه باید ریشهٔ مخرج باشد. پس:

$$-۲x+b \xrightarrow{x=۲} -۴+b=۰ \Rightarrow b=۴$$

ایران توشه — توشه‌ای برای موفقیت

از طرفی چون تابع در $x=۲$ حدی برابر L دارد، باید $x=۲$ ریشهٔ صورت نیز باشد و حد $\frac{۰}{۰}$ پس از رفع ابهام حاصلی برابر L داشته باشد. پس داریم:

صورت : $x^۳-x^۲+ax-۱۴ \xrightarrow{x=۲} ۲a-۱۰=۰ \Rightarrow a=۵$

$$\Rightarrow \lim_{x\to ۲} f(x)=\lim_{x\to ۲}\frac{x^۳-x^۲+۵x-۱۴}{-۲x+۴}$$

$$=\lim_{x\to ۲}\frac{(x-۲)(x^۲+x+۷)}{-۲(x-۲)}=\frac{۱۳}{-۲}=-۶/۵$$

$$\Rightarrow L=-۶/۵ \Rightarrow [L]=[-۶/۵]=-۷$$

(ریاضی ۲، حد و پیوستگی، صفحه‌های ۱۲۸ تا ۱۳۶)

۴۱– گزینهٔ «۲» *(رضا علی‌نواز)*

با جای‌گذاری $x=۱$ مخرج صفر می‌شود. چون جواب حد عددی حقیقی و مخالف صفر است، پس $(x-۱)$ عامل صفر کننده در صورت نیز خواهد بود. پس صورت به فرم $(x-۱)(x+m)$ خواهد بود:

$$\lim_{x\to ۱^-}\frac{(x-۱)(x+m)}{|x^۲+۳x-۴|}=\lim_{x\to ۱^-}\frac{(x-۱)(x+m)}{|(x-۱)(x+۴)|}$$

$$=\lim_{x\to ۱^-}\frac{(x-۱)(x+m)}{-(x-۱)(x+۴)}=-\lim_{x\to ۱^-}\frac{x+m}{x+۴}=\frac{۱}{۲}$$

$$\Rightarrow \frac{۱+m}{۵}=-\frac{۱}{۲}\Rightarrow m=-\frac{۷}{۲}\Rightarrow (x-۱)(x-\frac{۷}{۲})$$

$$x^۲-\frac{۹}{۲}x+\frac{۷}{۲}=x^۲+ax+b$$

$$a=-\frac{۹}{۲}\quad,\quad b=\frac{۷}{۲}\Rightarrow a+b=-۱$$

(ریاضی ۲، حد و پیوستگی، صفحه‌های ۱۲۸ تا ۱۳۶)

۴۲– گزینهٔ «۳» *(رضا علی‌نواز)*

$$\lim_{x\to(-۱)^-}\frac{|x|[x]+۲}{|x^۳+۱|}=\lim_{x\to(-۱)^-}\frac{(-x)(-۲)+۲}{-(x^۳+۱)}$$

$$=\lim_{x\to(-۱)^-}\frac{۲x+۲}{-(x^۳+۱)}=\lim_{x\to(-۱)^-}\frac{۲(x+۱)}{-(x+۱)(x^۲-x+۱)}$$

$$=\frac{۲}{-(۱+۱+۱)}=-\frac{۲}{۳}$$

(ریاضی ۲، حد و پیوستگی، صفحه‌های ۱۲۸ تا ۱۳۶)

۴۳– گزینهٔ «۴» *(رضا علی‌نواز)*

می‌دانیم $[x]$ در تمام نقاط صحیح فاقد حد است. اما در نقاطی که ضریب آن صفر باشد دارای حد خواهد بود. پس:

$$x^۳-x=۰\Rightarrow x(x^۲-۱)=۰\Rightarrow \begin{cases} x=۰ \\ x^۲-۱=۰\Rightarrow x^۲=۱\Rightarrow x=\pm ۱\end{cases}$$

که مجموع مقادیر برابر صفر می‌باشد.

(ریاضی ۲، حد و پیوستگی، صفحه‌های ۱۲۸ تا ۱۳۶)

۴۴– گزینهٔ «۱» *(سعید پناهی)*

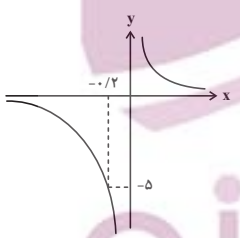
$$\lim_{x\to ۲\pi}\frac{\sin^۲ x}{۱-\cos^۳ x}=\frac{۰}{۰}\Rightarrow \lim_{x\to ۲\pi}\frac{۱-\cos^۲ x}{۱-\cos^۳ x}$$

$$=\lim_{x\to ۲\pi}\frac{(۱-\cos x)(۱+\cos x)}{(۱-\cos x)(۱+\cos x+\cos^۲ x)}=\frac{۲}{۳}$$

(ریاضی ۲، حد و پیوستگی، صفحه‌های ۱۲۸ تا ۱۳۶)

۴۵– گزینهٔ «۱» *(محمد حمیدی)*

نمودار تابع $y=\frac{۱}{x}$ به صورت زیر است:



$$\Rightarrow \lim_{x\to(-۰/۲)^-}[\frac{۱}{x}]=[(-۵)^+]=-۵$$

(ریاضی ۲، حد و پیوستگی، صفحه‌های ۱۲۸ تا ۱۳۶)

۴۶– گزینهٔ «۳» *(نریمان فتح‌اللهی)*

برای هر $a\in\mathbb{R}$ داریم:

$$\lim_{x\to a}([x]+[-x])=-۱$$

$$\lim_{x\to ۰}\frac{[[-x]+[x](\sin x+۱)]}{[x+[-x]]}=\lim_{x\to ۰}\frac{[[-x]+[x]+[x]\sin x]}{[x]+[-x]}$$

$$=\lim_{x\to ۰}\frac{[-x]+[x]+[[x]\sin x]}{[x]+[-x]}=\frac{\lim_{x\to ۰}([-x]+[x])+\lim_{x\to ۰}[[x]\sin x]}{\lim_{x\to ۰}([x]+[-x])}$$

ایران توشه — توشه‌ای برای موفقیت

$$\begin{cases}\lim\limits_{x\to 0^+}[[x]\sin x]=[[0^+]\sin 0^+]=0\\ \lim\limits_{x\to 0^-}[[x]\sin x]=[[0^-]\sin 0^-]=[(-1)\times(0^-)]=[0^+]=0\end{cases}$$

$$\Rightarrow \lim_{x\to 0}[[x]\sin x]=0\Rightarrow \frac{\lim\limits_{x\to 0}([-x]+[x])+\lim\limits_{x\to 0}[[x]\sin x]}{\lim\limits_{x\to 0}([x]+[-x])}$$

$$=\frac{-1+0}{-1}=1$$

(ریاضی ۲، حد و پیوستگی، صفحه‌های ۱۲۸ تا ۱۳۶)

۴۷– گزینهٔ «۲» (حمید علیزاده)

تابع $f(x)$ در نقطهٔ $x=a$ وقتی حد دارد که حد چپ و راست برابر باشند.

$$\lim_{x\to a^+}f(x)=\lim_{x\to a^+}(2x^2-4x-\frac{2\overbrace{|x-a|}^{+}}{a-x})$$

حد راست $=\lim\limits_{x\to a^+}(2a^2-4a-\frac{2(x-a)}{a-x})=2a^2-4a+2=$

حد چپ $\lim\limits_{x\to a^-}f(x)=\lim\limits_{x\to a^-}[x]=[a^-]=a-1=$

$$\lim_{x\to a^+}f(x)=\lim_{x\to a^-}f(x)\Rightarrow 2a^2-4a+2=a-1$$

$$\Rightarrow 2a^2-5a+3=0$$

$$\Rightarrow\begin{cases}a=1\in\mathbb{Z}\\ a=\frac{3}{2}\notin\mathbb{Z}\end{cases}\Rightarrow$$ یک مقدار صحیح برابر a وجود دارد.

(ریاضی ۲، حد و پیوستگی، صفحه‌های ۱۲۸ تا ۱۳۶)

۴۸– گزینهٔ «۴» (نریمان فتح‌اللهی)

با جای‌گذاری $x=3$ به حالت مبهم $\frac{0}{0}$ می‌رسیم.

$$\lim_{x\to 3}\frac{x^2-9+\sqrt[3]{x-3}}{x^3-27+\sqrt[3]{x^2-9}}=\frac{0}{0}$$

$$=\lim_{x\to 3}\frac{(x-3)(x+3)+\sqrt[3]{x-3}}{(x-3)(x^2+3x+9)+\sqrt[3]{(x-3)(x+3)}}$$

$$=\lim_{x\to 3}\frac{\sqrt[3]{x-3}((x+3)\sqrt[3]{(x-3)^2}+1)}{\sqrt[3]{x-3}(\sqrt[3]{(x-3)^2}(x^2+3x+9)+\sqrt[3]{x+3})}$$

$$=\lim_{x\to 3}\frac{(x+3)\sqrt[3]{(x-3)^2}+1}{\sqrt[3]{(x-3)^2}(x^2+3x+9)+\sqrt[3]{x+3}}=\frac{1}{\sqrt[3]{6}}=\frac{\sqrt[3]{36}}{6}$$

(ریاضی ۲، حد و پیوستگی، صفحه‌های ۱۲۸ تا ۱۳۶)

۴۹– گزینهٔ «۱» (حمید علیزاده)

$$\lim_{x\to 1}(f(x)+g(x))=\lim_{x\to 1}(x+\frac{1}{[x]}+x-\frac{1}{[x]})$$

$$=\begin{cases}\lim\limits_{x\to 1^-}(x+\frac{1}{[x]}+x-\frac{1}{[x]})=\text{تعریف نشده}\\ \lim\limits_{x\to 1^+}(x+\frac{1}{[x]}+x-\frac{1}{[x]})=\end{cases}$$

$$\begin{cases}\to \text{حد چپ در } x=1 \text{ موجود نیست.}\\ \lim\limits_{x\to 1^+}(2x)=2\quad \text{حد راست}\end{cases}$$

به ازای $x\to 1^-$، مخرج صفر مطلق می‌شود و حد چپ $f(x)+g(x)$ در $x=1$ موجود نیست. پس تابع $f(x)+g(x)$ در $x=1$ حد ندارد.

(ریاضی ۲، حد و پیوستگی، صفحه‌های ۱۲۸ تا ۱۳۶)

۵۰– گزینهٔ «۱» (سعید پناهی)

برای محاسبهٔ حد توابع شامل جزء صحیح و قدرمطلقی ابتدا علامت قدرمطلق و مقدار جزء صحیح را حساب می‌کنیم، سپس از تابع حد می‌گیریم.

$$\lim_{x\to(-1)^-}\frac{|x|+[x]}{x}=\lim_{x\to(-1)^-}\frac{-x+[(-1)^-]}{x}$$

$$=\lim_{x\to(-1)^-}\frac{-x-2}{x}=\frac{-1}{-1}=+1$$

(ریاضی ۲، حد و پیوستگی، صفحه‌های ۱۲۸ تا ۱۳۶)

ایران توشه
توشه‌ای برای موفقیت

زیست‌شناسی (۲)– عادی

۵۱– گزینهٔ «۴» *(سید امیرمنصور بهشتی)*

همهٔ موارد عبارت صورت سوال را به نادرستی تکمیل می‌کنند.

بررسی موارد:

الف) توجه داشته باشید که یاخته تخم نیز در مادگی گل قابل مشاهده است در حالی‌که از لقاح یاخته تخم‌زا و اسپرم به‌وجود آمده است.

ب) یاختهٔ رویشی نیز پس از گرده‌افشانی می‌تواند در قسمت مادگی گل قابل مشاهده باشد. براساس شکل کتاب مشخص است که این یاخته توسط یاخته‌های بافت خورش احاطه نشده است.

ج) یاختهٔ رویشی یکی از یاخته‌های موجود در بساک است که فاقد قدرت تقسیم می‌باشد. این یاخته در اثر تقسیم نامساوی سیتوپلاسم یاخته قبلی خود به‌وجود آمده است.

د) توجه داشته باشید که هیچ یاختهٔ دارای قدرت لقاح در پرچم گل قابل مشاهده نمی‌باشد.

(ترکیبی) (زیست‌شناسی ۲، صفحه‌های ۸۶ و ۱۲۴ تا ۱۲۸)

۵۲– گزینهٔ «۳» *(پیام هاشم‌زاده)*

گل ممکن است دوجنسی یا تک‌جنسی باشد. بنابراین داخلی‌ترین حلقه گل می‌تواند مادگی یا در صورتی که گل تک جنسی و نر باشد، پرچم باشد. در هر صورت تقسیم میوز در این حلقه مشاهده می‌شود.

بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینهٔ «۱»: در صورتی که گل تک جنسی نر باشد، در پرچم گامت نر ایجاد نمی‌شود.

گزینهٔ «۲»: اگر داخلی‌ترین حلقه پرچم باشد، در آن تخم مشاهده نمی‌شود.

گزینهٔ «۴»: اگر داخلی‌ترین حلقه مادگی باشد، دانه گرده نارس مشاهده نمی‌شود.

(ترکیبی) (زیست‌شناسی ۲، صفحه‌های ۸۱، ۸۲، ۸۵، ۹۲، ۹۳، ۱۲۴ تا ۱۲۸ و ۱۳۰)

۵۳– گزینهٔ «۲» *(حسن‌علی ساقی)*

هیچ‌یک از یاخته‌های هاپلوئید موجود در حلقهٔ سوم گیاهان دوجنسی و کامل، یعنی دانهٔ گردهٔ نارس، یاختهٔ رویشی و یاختهٔ زایشی توانایی انجام لقاح ندارند.

بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینهٔ «۱»: یاختهٔ تخم‌زا و سایر یاخته‌های هاپلوئید کیسهٔ رویانی موجود در تخمک گل، مستقیماً حاصل تقسیم میتوز هستند.

گزینهٔ «۳»: یاخته‌های دیواره بساک و میلهٔ پرچم (حلقهٔ سوم) تقسیم میوز انجام نمی‌دهند.

گزینهٔ «۴»: لزوماً همهٔ یاخته‌های دیپلوئید حلقهٔ چهارم گل، توانایی انجام میوز ندارند. فقط یک یاختهٔ دیپلوئید بافت خورش، با میوز، چهار یاختهٔ هاپلوئید به‌وجود می‌آورد.

(ترکیبی) (زیست‌شناسی ۲، صفحه‌های ۸۵، ۹۲، ۹۳ و ۱۲۴ تا ۱۲۸)

۵۴– گزینهٔ «۳» *(کاوه ندیمی)*

موارد ب، ج و د جمله را به درستی تکمیل می‌کنند.

در گیاهان چندساله از مریستم‌های نخستین موجود در بخش‌های هوایی و زمینی به روش‌های مختلف حفاظت می‌شود. مثلاً از مریستم‌های نخستین نزدیک نوک ریشه توسط کلاهک حفاظت می‌شود. گیاهان چندساله مثل درخت‌ها و درختچه‌ها حتی تا چند قرن هم زندگی می‌کنند و برخی گیاهان چند ساله مثل زنبق می‌توانند علفی باشند. بررسی موارد:

الف) برخی گیاهان چندساله علفی هستند و در این گیاهان عدسک وجود ندارد.

ب) میوهٔ درخت سیب که حاصل رشد نهنج است از نوع میوه‌های کاذب است.

ج) با توجه به شکل، ریشه‌های افشان از زمین ساقه (ریزوم) زنبق خارج شده است.

د) بعضی از گیاهان چندساله می‌توانند هر سال گل، دانه و میوه تولید کنند و برای تولیدمثل جنسی در گیاهان در مراحل خاصی باید تقسیم میوز انجام شود.

(ترکیبی) (زیست‌شناسی ۱، صفحه‌های ۹۰ تا ۹۳)
(زیست‌شناسی ۲، صفحه‌های ۹۲، ۱۲۲، ۱۲۶ و ۱۳۲ تا ۱۳۴)

۵۵– گزینهٔ «۳» *(نیما معمری)*

بررسی همهٔ گزینه‌ها:

۱) هورمون اتیلن، توسط بافت‌های آسیب‌دیده گیاهان تولید می‌شود. اتیلن در رسیدن میوه گیاه گوجه‌فرنگی نقش دارد. طی رسیدن، رنگ میوهٔ آن از سبز به قرمز تغییر می‌یابد. پس یعنی سبزدیسه به رنگ‌دیسه تبدیل می‌شود.

۲) هورمون اکسین و جیبرلین در تشکیل میوه‌های بدون دانه و درشت کردن آن‌ها نقش دارند. هورمون اکسین، نقشی در تحریک تقسیم یاخته‌ای در ساقه ندارد.

۳) جیبرلین به مقدار فراوان در هنگام رویش دانه‌رست، توسط رویان ترشح می‌شود. این هورمون با اثرگذاری بر لایهٔ گلوتن‌دار در تولید و رها شدن آنزیم‌های گوارشی درونِ دانه نقش دارد.

۴) آبسیزیک‌اسید مانع رویش دانه‌رست و رشد جوانه‌ها می‌شود. این هورمون در شرایط نامساعد باعث بسته شدن روزنه‌های هوایی می‌شود. در بسته شدن روزنه هوایی، فشار تورژسانسی یاخته‌های نگهبان روزنه کاهش می‌یابد.

(ترکیبی) (زیست‌شناسی ۱، صفحه‌های ۸۳ و ۱۰۸)

(زیست‌شناسی ۲، صفحه‌های ۱۴۰ تا ۱۴۴)

۵۶– گزینهٔ «۴» *(سعید اعظمی)*

برگ در پاسخ به افزایش نسبت اتیلن به اکسین، آنزیم‌های تجزیه کنندهٔ دیواره را تولید می‌کند. اتیلین نوعی ترکیب بازدارندهٔ رشد محسوب می‌گردد.

(پاسخ گیاهان به محرک‌ها) (زیست‌شناسی ۲، صفحه‌های ۱۴۴ و ۱۴۵)

۵۷– گزینهٔ «۴» *(رضا نوری)*

در باغبانی، برای داشتن میوه‌های درشت‌تر، تعدادی از گل‌ها یا میوه‌های جوان را می‌چینند تا درختان میوه‌هایی کمتر ولی درشت‌تر به بار آورند. در صورت بیش تر بودن نسبت هورمون اکسین به سیتوکینین ریشه‌زایی در قلمه یا کال تحریک می‌شود. هورمون اکسین در تشکیل میوه‌های بدون دانه و درشت کردن میوه‌ها نقش دارد.

بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینهٔ «۱»: هورمون آبسیزیک‌اسید نقش مخالف با جیبرلین در رویش دانه دارد اما در درشت کردن میوه‌ها مؤثر نیست.

گزینهٔ «۲»: از هورمون سیتوکینین به عنوان افشانه برای تازه نگه داشتن برگ و گل‌ها استفاده می‌شود اما این هورمون تأثیری در درشت کردن میوه‌ها ندارد.

گزینهٔ «۳»: هورمون اتیلن در ریزش برگ و میوه (تسهیل برداشت میوه‌ها) و هم‌چنین ایجاد مقاومت در بافت‌های آسیب‌دیدهٔ گیاهان نقش دارد اما تأثیری در درشت کردن میوه‌ها ندارد.

(ترکیبی) (زیست‌شناسی ۱، صفحهٔ ۱۱۱) (زیست‌شناسی ۲، صفحه‌های ۱۴۰ تا ۱۴۴)

۵۸– گزینهٔ «۱» *(علی وصالی‌محمود)*

مطابق شکل «۸» کتاب درسی در فصل «۹» سال یازدهم، ترکیبات قندی آندوسپرم با عبور از لپه، به دانه رست منتقل می‌شوند. در حالی‌که در این گزینه، به عبور مستقیم این ترکیبات اشاره شده است. در ضمن، همانطور که می‌دانید، هورمون کشف شده به هنگام بررسی نوعی بیماری قارچی جیبرلین است و در رویش بذر غلات نقش مهمی دارد.

بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینهٔ «۲»: با خروج آب به دنبال خروج یون‌های K^+ و Cl^-، پلاسمولیز رخ داده و روزنهٔ هوایی بسته می‌شود. هورمون آبسیزیک‌اسید، هورمونی است که در وقوع این فرایند و هم‌چنین، ممانعت از رشد جوانه‌های گیاه نقش مهمی دارد.

گزینهٔ «۳»: هورمون جیبرلین، در تحریک و تقسیم یاخته‌های گیاهی به منظور انجام نوعی رشد طولی و تولید میوه‌های بدون دانه مؤثر است.

گزینهٔ «۴»: با افزایش استفاده از هورمون اتیلن، میوه‌های نارس، رسیده شده و در صورت استفادهٔ بیش از حد، امکان تخریب و فاسد شدن این میوه‌ها وجود دارد. همچنین هورمون اتیلن، به هنگام وقوع پدیدهٔ چیرگی رأسی، در جوانه‌های جانبی افزایش پیدا می‌کند.

(ترکیبی) (زیست‌شناسی ۱، صفحه‌های ۸ و ۱۰۸)

(زیست‌شناسی ۲، صفحه‌های ۱۳۸ و ۱۴۲ تا ۱۴۵)

۵۹– گزینهٔ «۱» *(آرمان فیری)*

همهٔ گیاهان یک‌ساله و بعضی گیاهان چندساله قادرند در اولین سال عمر خود یک دورهٔ زایشی داشته باشند. همهٔ این گیاهان در همان سال دورهٔ رویشی نیز دارند. گیاهان یک‌ساله در یک سال یا کمتر دورهٔ رویشی و زایشی خود را می‌گذرانند و می‌میرند، بعضی گیاهان چندساله هر ساله دورهٔ زایشی و رویشی دارند.

بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینهٔ «۲»: تنها گیاهان یک‌ساله بعد از یک دورهٔ رویشی می‌میرند.

گزینهٔ «۳»: ممکن است گیاهی چندساله و چوبی باشد.

گزینهٔ «۴»: ممکن است گیاهی چندساله باشد.

(تولیدمثل نهان‌دانگان) (زیست‌شناسی ۲، صفحه‌های ۱۳۴ و ۱۳۵)

۶۰– گزینهٔ «۱» *(پیام هاشم‌زاده)*

بخش (۲) ساقه رویانی است. در کتاب زیست‌شناسی (۲) می‌خوانیم «بعد از تشکیل رویان، رشد آن تا مدتی متوقف می‌شود.» بنابراین بعد از تشکیل رویان، رشد ساقه رویانی هم برای مدتی متوقف می‌شود.

بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینهٔ «۲»: بخش (۱) پوسته دانه است که از ضخیم شدن پوسته تخمک ایجاد می‌شود. پوسته تخمک دو لایه بوده و بافت تشکیل‌دهندهٔ تخمک یعنی بافت خورش را احاطه می‌کند. (نه تخمدان)

گزینهٔ «۳»: بخش (۴) آندوسپرم را نشان می‌دهد. آندوسپرم از تقسیم یاخته **3n** حاصل از لقاح یاختهٔ دوهسته‌ای و زامه به‌وجود می‌آید. این یاخته تخم، بیشترین تعداد مجموعهٔ کروموزومی را در گیاه دارد.

گزینهٔ «۴»: بخش (۳) ریشهٔ رویانی است و اولین بخشی است که از دانه خارج می شود. این بخش در خروج لپه‌ها از خاک نقش ندارند.

(تولیدمثل نهان‌دانگان) (زیست‌شناسی ۲، صفحه‌های ۱۲۶، ۱۲۸، ۱۳۰ تا ۱۳۲)

۶۱– گزینهٔ «۳» *(کتاب جامع)*

ساقه رونده، پیاز، ریزوم‌ها و غده‌ها انواعی از ساقه‌های تغییر شکل یافته‌اند که گیاه با استفاده از آن‌ها تولید مثل رویشی انجام می‌دهد.

فن کشت بافت یک روش تکثیر رویشی است که در آن به محیط کشت سترون (بی‌میکروب) نیاز است. معمولاً برای تکثیر گیاهان از بخش‌های رویشی گیاه استفاده می‌کنیم.

تکثیر گیاهان با استفاده از بخش‌هایی که برای تولید مثل رویشی تخصص نیافته‌اند نیز امکان دارد.

(تولیدمثل نهان‌دانگان) (زیست‌شناسی ۲، صفحه‌های ۱۲۰ تا ۱۲۳)

۶۲– گزینهٔ «۲» *(کتاب جامع)*

سلول‌های هاپلوئید در گیاهان نهاندانهٔ دارای گل کامل عبارتند از:

۱- دانه‌های گردهٔ نارس، ۲- سلول‌های حاصل از میوز سلول بافت خورش

۳– سلول‌های کیسهٔ رویانی ۴– سلول‌های اسپرم

مورد الف) دقت کنید این مورد صرفاً برای بعضی از این یاخته‌ها مانند دانه‌های گردهٔ نارس صادق است. (نادرست)

مورد ب) طبق سؤال کنکور سراسری داخل کشور ۱۳۹۸ و کلید اعلام شده، این مورد برای بعضی یاخته‌های هاپلوئید صادق است. نه همهٔ آن‌ها. (در این سؤال، طراح در کنکور داخل به خط کتاب درسی زیست‌شناسی ۱ که گفته است جنس دیواره در طول عمر یک یاخته می‌تواند تغییر کند توجهی نداشته است.)

مورد ج) دقت کنید این مورد به طور واضح برای اسپرم‌ها، گروهی از سلول‌های میوز بافت خورش، یاخته‌های کیسهٔ رویانی و سلول رویشی صادق نیست. (نادرست)

مورد د) طبق سؤال کنکور داخل کشور ۱۳۹۸، طراح بر این عقیده است که این مورد برای همهٔ سلول‌های هاپلوئید صادق است نه بعضی از آن‌ها!

کلید اعلام شده برای این سؤال گزینهٔ «۲» است و با توجه به این‌که موارد الف و ج به‌وضوح نادرست هستند و در کنکور داخل هم این موارد رد شده‌اند. گویا طراح موارد ب و د را صحیح گرفته است و این موضوع به‌وضوح با کنکور داخل کشور درتناقض است و دیدگاه طراح محترم واضح نمی‌باشد. به هر حال پاسخ گزینهٔ «۲» است.

(تولیدمثل نهان‌دانگان) (زیست‌شناسی ۲، صفحه‌های ۱۲۶ و ۱۲۷)

۶۳– گزینهٔ «۲» *(کتاب جامع)*

بررسی گزینه‌ها:

گزینهٔ «۱»: اغلب گرده‌افشان‌ها حشره‌اند. زنبورهای عسل گل‌ها را با استفاده از بوی آن‌ها و سپس از طریق رنگ و شکل آن‌ها شناسایی می‌کنند. در بلوط، گل‌ها توسط باد گرده‌افشانی می‌شوند.

گزینهٔ «۲»: این جمله برگرفته از فعالیت ۵ صفحهٔ ۱۲۹ کتاب درسی است و درست است.

گزینهٔ «۳»: گیاهانی که گرده‌افشانی آن‌ها را باد انجام می‌دهد، کوچک و فاقد رنگ‌های درخشان، بوهای قوی و شیره هستند.

گزینهٔ «۴»: پرچم سومین حلقهٔ گل کامل می باشد.

(تولیدمثل نهان‌دانگان) (زیست‌شناسی ۲، صفحه‌های ۱۲۵، ۱۲۸ و ۱۲۹)

۶۴– گزینهٔ «۴» *(کتاب جامع)*

در تک‌لپه‌ای‌ها آندوسپرم **(3n)** به عنوان بافت ذخیرهٔ دانه باقی می‌ماند و نقش لپه، انتقال مواد غذایی آندوسپرم به رویان در حال رشد است.

بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینهٔ «۱»: یاخته دوهسته‌ای پس از لقاح، یاخته تخم ضمیمه را به‌وجود می‌آورد. تخم ضمیمه با تقسیم‌های متوالی بافتی به نام آندوسپرم را به‌وجود می‌آورد. این بافت از یاخته‌های نرم‌آکنه‌ای ساخته شده است و شامل مواد ذخیره‌ای برای رشد رویان است.

گزینهٔ «۲»: لوبیا رویش روزمینی دارد.

گزینهٔ «۳»: برای گیاه گل‌دار تک‌جنسی صادق نیست.

نکته: در ذرت ذخیرهٔ دانه آندوسپرم است و نقش لپه، انتقال مواد غذایی از آندوسپرم به رویان در حال رشد است.

در دانهٔ لوبیا مواد غذایی آندوسپرم جذب لپه‌ها و در آنجا ذخیره می‌شوند، در نتیجه لپه‌ها که بزرگ شده‌اند، بخش ذخیره‌ای دانه را تشکیل می‌دهند.

(تولیدمثل نهان‌دانگان) (زیست‌شناسی ۲، صفحه‌های ۱۳۰ و ۱۳۱)

۶۵– گزینهٔ «۳» *(کتاب جامع)*

با توجه به کتاب زیست‌شناسی (۱) صفحه‌های ۹۰ و ۹۱، همهٔ گیاهان، سرلاد (مریستم) نخستین دارند، گیاهان دوساله همگی علفی‌اند و مریستم‌های نخستین در نوک ساقه و نزدیک به نوک ریشه تشکیل می‌شوند.

بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینهٔ «۱»: این گیاهان (نهاندانگان) علاوه بر تراکئید دارای عناصرآوندی نیز می‌باشند.

گزینهٔ «۲»: گیاهان دوساله، در سال دوم گل و دانه تولید می‌کنند.

گزینهٔ «۴»: مواد غذایی در گیاهان دوساله در ریشه ذخیره می‌شود.

(تولیدمثل نهان‌دانگان) (زیست‌شناسی ۲، صفحهٔ ۱۳۵)

۶۶– گزینهٔ «۴» *(کتاب جامع)*

بخش ۱، لپه‌ها – بخش ۲، ریشه رویانی – بخش ۳، ساقهٔ رویانی از تقسیم‌های میتوزی یاخته تخم اصلی حاصل می‌شوند و بخش ۴ هم پوسته دانه است که حاصل تغییر پوسته تخمک است لذا ساقهٔ رویانی و لپه‌ها عدد کروموزومی برابر دارند.

بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینهٔ «۱»: در دانهٔ لوبیا عدد کروموزومی همهٔ بخش‌های دانه یکسان است و هر سلول دو مجموعه کروموزوم دارد.

گزینهٔ «۲»: بخش ۳ ساقهٔ رویانی و بخش ۱ لپه‌ها پس از رویش دانه از زیر خاک خارج می‌شوند.

گزینهٔ «۳»: بخش ۲ (ریشهٔ رویانی)، بخشی از رویان است که بخش دیپلوئیدی جدید می‌باشد و بخش ۴ پوستهٔ دانه است که از تغییر پوستهٔ تخمک ایجاد شده و بخش دیپلوئیدی قدیم است.

(تولیدمثل نهان‌دانگان) (زیست‌شناسی ۲، صفحه‌های ۸۱، ۱۳۰ تا ۱۳۲)

۶۷– گزینهٔ «۲» *(کتاب جامع)*

با قطع جوانهٔ رأسی مقدار سیتوکینین در جوانه‌های جانبی افزایش و مقدار اکسین و اتیلن کاهش می‌یابد در نتیجه جوانه‌های جانبی رشد می‌کنند.

- سیتوکینین‌ها با تحریک تقسیم یاخته‌ای و در نتیجه ایجاد یاخته‌های جدید پیر شدن اندام‌های هوایی گیاه را به تأخیر می‌اندازند و هورمون اکسین با افزایش رشد طول یاخته‌ها، سبب افزایش طول ساقه می‌شود.

بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینهٔ «۱»: اتیلن – اکسین

گزینهٔ «۳»: سیتوکینین – آبسیزیک اسید

گزینهٔ «۴»: آبسیزیک اسید – سیتوکینین، جیبرلین و اکسین

(پاسخ گیاهان به محرک‌ها) (زیست‌شناسی ۲، صفحه‌های ۱۴۰ تا ۱۴۴)

۶۸– گزینهٔ «۱» *(کتاب جامع)*

آبسیزیک اسید نقشی مخالف جیبرلین‌ها را دارد که مانع جوانه‌زنی دانه‌ها می‌شود.

بازدارنده‌های رشد یعنی آبسیزیک اسید و اتیلن در طی پیری گیاه، ریزش برگ و رسیدگی میوه و هنگام تنش‌ها و شرایط سخت افزایش می‌یابد.

(پاسخ گیاهان به محرک‌ها) (زیست‌شناسی ۲، صفحه‌های ۱۴۰ تا ۱۴۴)

۶۹– گزینهٔ «۱» *(کتاب جامع)*

امروزه از اتیلن برای تسریع و افزایش رسیدگی میوه‌هایی که قبل از رسیدگی چیده می‌شوند استفاده می‌کنند. میزان اتیلن در بافت‌های آسیب دیدهٔ گیاهی افزایش می‌یابد.

- اکسین در ریشه‌زایی قلمه‌ها (جذب آب و املاح برای قلمه‌ها) و افزایش انعطاف‌پذیری دیواره‌های یاخته‌ای نقش دارد. جیبرلین باعث بیداری جوانه‌ها در خواب می‌شوند و سیتوکینین محرک تقسیم یاخته‌ای است.

(پاسخ گیاهان به محرک‌ها) (زیست‌شناسی ۲، صفحه‌های ۱۴۰ تا ۱۴۴)

۷۰– گزینهٔ «۳» *(کتاب جامع)*

اتیلن هورمونی است که باعث ریزش برگ‌ها می‌شود و این هورمون در رسیدن میوه نقش دارد در صورتی که هورمون سیتوکینین باعث تازه نگه‌داشتن برگ‌ها و گل‌ها (و میوه‌ها) می‌گردد.

بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینهٔ «۱»: هورمون اکسین در چیرگی رأسی و ریشه‌دار کردن قلمه‌ها مؤثر است.

گزینهٔ «۲»: هورمون سیتوکینین در تشکیل ساقه از یاخته‌های تمایز نیافته و به تأخیر انداختن پیر شدن اندام‌های هوایی گیاه نقش دارد.

گزینهٔ «۴»: هورمون جیبرلین در تولید میوه‌های بدون دانه و درشت کردن میوه‌ها، جوانه‌زنی و تحریک طویل شدن ساقه دارای نقش است.

(پاسخ گیاهان به محرک‌ها) (زیست‌شناسی ۲، صفحه‌های ۱۴۰ تا ۱۴۴)

زیست‌شناسی (۲)– موازی

۷۱– گزینهٔ «۳» *(پیام هاشم‌زاده)*

گل ممکن است دوجنسی یا تک‌جنسی باشد. بنابراین داخلی‌ترین حلقه گل می‌تواند مادگی یا در صورتی که گل تک جنسی و نر باشد، پرچم باشد. در هر صورت تقسیم میوز در این حلقه مشاهده می‌شود.

بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینهٔ «۱»: در صورتی که گل تک جنسی نر باشد، در پرچم گامت نر ایجاد نمی‌شود.

گزینهٔ «۲»: اگر داخلی‌ترین حلقه پرچم باشد، در آن تخم مشاهده نمی‌شود.

گزینهٔ «۴»: اگر داخلی‌ترین حلقه مادگی باشد، دانه گرده نارس مشاهده نمی‌شود.

(ترکیبی) (زیست‌شناسی ۲، صفحه‌های ۸۱، ۸۲، ۸۵، ۹۲، ۹۳، ۱۲۴ تا ۱۲۸ و ۱۳۰)

۷۲– گزینهٔ «۲» *(حسن‌علی ساقی)*

هیچ‌یک از یاخته‌های هاپلوئید موجود در حلقهٔ سوم گیاهان دوجنسی و کامل، یعنی دانهٔ گردهٔ نارس، یاختهٔ رویشی و یاختهٔ زایشی توانایی انجام لقاح ندارند.

بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینهٔ «۱»: یاختهٔ تخم‌زا و سایر یاخته‌های هاپلوئید کیسهٔ رویانی موجود در تخمک گل، مستقیماً حاصل تقسیم میتوز هستند.

گزینهٔ «۳»: یاخته‌های دیواره بساک و میلهٔ پرچم (حلقهٔ سوم) تقسیم میوز انجام نمی‌دهند.

گزینهٔ «۴»: لزوماً همهٔ یاخته‌های دیپلوئید حلقهٔ چهارم گل، توانایی انجام میوز ندارند. فقط یک یاختهٔ دیپلوئید بافت خورش، با میوز، چهار یاختهٔ هاپلوئید به‌وجود می‌آورد.

(ترکیبی) (زیست‌شناسی ۲، صفحه‌های ۸۵، ۹۲، ۹۳ و ۱۲۴ تا ۱۲۸)

۷۳– گزینهٔ «۳» *(کاوه ندیمی)*

موارد ب، ج و د جمله را به درستی تکمیل می‌کنند.

در گیاهان چندساله از مریستم‌های نخستین موجود در بخش‌های هوایی و زمینی به روش‌های مختلف حفاظت می‌شود. مثلاً از مریستم‌های نخستین نزدیک نوک ریشه توسط کلاهک حفاظت می‌شود. گیاهان چندساله مثل درخت‌ها و درختچه‌ها حتی تا چند قرن هم زندگی می‌کنند و برخی گیاهان چند ساله مثل زنبق می‌توانند علفی باشند.

بررسی موارد:

الف) برخی گیاهان چندساله علفی هستند و در این گیاهان عدسک وجود ندارد.

ب) میوهٔ درخت سیب که حاصل رشد نهنج است از نوع میوه‌های کاذب است.

ج) با توجه به شکل، ریشه‌های افشان از زمین ساقه (ریزوم) زنبق خارج شده است.

د) بعضی از گیاهان چندساله می‌توانند هر سال گل، دانه و میوه تولید کنند و برای تولیدمثل جنسی در گیاهان در مراحل خاصی باید تقسیم میوز انجام شود.

(ترکیبی) (زیست‌شناسی ۱، صفحه‌های ۹۰ تا ۹۳)

(تولیدمثل نهان‌دانگان) (زیست‌شناسی ۲، صفحه‌های ۹۲، ۱۲۲، ۱۲۶ و ۱۳۲ تا ۱۳۴)

۷۴– گزینهٔ «۳» *(علی وصالی‌محمود)*

در هنگام استفاده از غده و پیاز برای تکثیر، ساقه در سطح زیرین خاک رشد کرده و در نتیجهٔ وقوع این تکثیر در هر دو مورد (نه فقط یکی از آن‌ها!) نوعی اندام خوراکی در زیر زمین تولید می‌شود.

بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینهٔ «۱»: در روش قلمه‌زدن و پیوندزدن، قطعه‌ای از ساختار پیکر گیاه جدا می‌شود. از طرفی، قلمه‌زدن ممکن است در محیط آبی انجام گیرد.

گزینهٔ «۲»: در پیوند زدن و خوابانیدن، از ساقه و یاخته‌های مریستمی آن استفاده می‌شود. همچنین در خوابانیدن برخلاف پیوند زدن، گیاه جدید تولید می‌گردد و عاملی برای افزایش تعداد گیاهان محیط است.

گزینهٔ «۴»: در هنگام استفاده از غده و ساقهٔ‌رونده، گیاهان جدید تولید می‌شوند. برای مثال در هنگام استفاده از غده در گیاه سیب‌زمینی و ساقهٔ‌رونده در گیاه توت‌فرنگی، مشاهده می‌نمایید که برگچه‌های تولیدی، تعداد فرد دارند و در نتیجه، بیشتر آن‌ها واجد آرایش متقابل بوده و برگچهٔ انتهایی به صورت منفرد قرار می‌گیرد. از طرفی در بحث استفاده از غده، از جوانه‌های درون خاک استفاده می‌شود.

(تولید مثل نهان دانگان) (زیست‌شناسی ۲، صفحه‌های ۱۲۰ تا ۱۲۲)

۷۵– گزینهٔ «۳» *(حامد حسین‌پور)*

ابتدا اووسیت ثانویه، میوز را تکمیل کرده و تقسیم سیتوپلاسم با کمک حلقهٔ انقباضی و توسط رشته‌های اکتین و میوزین رخ می‌دهد و سپس با ادغام هستهٔ اسپرم و تخمک، هستهٔ دیپلوئید حاصل می‌شود.

بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینهٔ «۱»: ابتدا مواد سازندهٔ جدار لقاحی آزاد شده و سپس ادغام هسته‌ها رخ می‌دهد.

گزینهٔ «۲»: ریزکیسه‌های حاوی مواد سازندهٔ جدار لقاحی قبل از برخورد اسپرم در اووسیت تولید شده‌اند.

گزینهٔ «۴»: هر زامه دارای یک تارک‌تن است!

(تولیدمثل) (زیست‌شناسی ۲، صفحه‌های ۸۵، ۸۶، ۱۰۰، ۱۰۸ و ۱۰۹)

۷۶– گزینهٔ «۲» *(امیررضا صدریکتا)*

شمارهٔ ۱ زه‌کیسه، شمارهٔ ۲ زوائد انگشتی، شمارهٔ ۳ لایه‌های زاینده جنین و شمارهٔ ۴ زه‌شامه است. زه‌شامه برخلاف زه‌کیسه می‌تواند هورمون HCG ترشح کند که سبب حفظ جسم زرد و تداوم ترشح پروژسترون از آن می‌شود.

بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه «۱»: زه‌شامه و زوائد انگشتی از تقسیم تروفوبلاست ایجاد شده‌اند نه یاخته‌های درونی بلاستوسیست.

گزینهٔ «۳»: فقط لایه‌های زاینده جنین می‌توانند به دنبال رشد و تمایز، بافت‌های مختلف جنین را تشکیل دهند و زه‌شامه فاقد این توانایی است.

گزینهٔ «۴»: جلوگیری از مخلوط شدن خون جنین و مادر یکی از وظایف جفت است که توسط زه‌شامه تشکیل می‌شود و زه‌کیسه در این مورد نقشی ندارد.

(تولیدمثل) (زیست‌شناسی ۲، صفحه‌های ۱۰۹ تا ۱۱۲)

۷۷– گزینهٔ «۱» *(اشکان زرندی)*

منظور سوال یک گیاه دو لپه با قابلیت خودلقاحی است. یعنی گل این گیاه به‌طور حتم دارای حلقه‌های سوم و چهارم است.

بررسی همهٔ موارد:

الف) غلط – هر یاخته‌ای در کیسه گرده موجود در بساک که قابلیت انجام تقسیم میوز دارد فقط با انجام یک تقسیم میوز چهاردانه گرده نارس را ایجاد می‌کند.

ب) غلط – فقط یک یاخته از محصولات تقسیم میوز که باقی می‌ماند، می‌تواند کیسه رویانی را ایجاد کند.

ج) غلط – لولهٔ گرده در حلقهٔ چهارم ایجاد می‌شود.

د) صحیح – بخشی که دارای سه هسته هاپلوئید است لولهٔ گرده است. دو هسته متعلق به اسپرم و یک هسته مربوط به یاختهٔ رویشی – درون لوله گرده از تقسیم میتوز یاختهٔ زایشی (هاپلوئید) اسپرم‌ها به‌وجود می‌آیند.

(ترکیبی) (زیست‌شناسی ۲، صفحه‌های ۸۱، ۸۲ و ۱۲۴ تا ۱۲۸) (زیست‌شناسی ۱، صفحهٔ ۹۲)

۷۸– گزینهٔ «۲» *(رضا آرامش اصل)*

بررسی موارد:

الف) درست است – حشرات لوله‌های مالپیگی دارند. طبق متن کتاب درسی همهٔ جانوران اساس تولیدمثل جنسی مشابهی دارند.

ب) نادرست است – گویچه‌های قرمز بدون هسته در بسیاری از پستانداران یافت می‌شود در جانورانی که لقاح خارجی دارند، آزاد شدن تعداد زیادی گامت به درون آب مشاهده می‌شود.

ج) نادرست است – طبق متن کتاب درسی، بعضی مارها مثل مار زنگی می‌توانند پرتوهای فروسرخ را به کمک گیرنده هایی که درون دو سوراخ زیرچشم‌ها قرار دارند، تشخیص دهند. توجه داشته باشید فقط بعضی از مارها توانایی بکرزایی دارند و فرد ماده گاهی اوقات به تنهایی تولیدمثل می‌کند.

د) درست است – بسیاری از ماهی‌ها و دوزیستان دارای لقاح خارجی هستند و همگی مهره‌دار و دارای طناب عصبی پشتی هستند. دقت کنید که همهٔ ماهی‌ها و دوزیستان گویچهٔ قرمز هسته‌دار دارند.

(زیست‌شناسی ۱، صفحه‌های ۶۲، ۶۶ و ۶۷)

(ترکیبی) (زیست‌شناسی ۲، صفحه‌های ۱۸، ۳۵، ۱۱۵ و ۱۱۶)

۷۹– گزینهٔ «۴» *(امیر گیتی پور)*

پس از ادغام غشای اسپرم و اووسیت ثانویه، هستهٔ اسپرم وارد اووسیت ثانویه می‌شود؛ در این حالت، برای لحظاتی مجموعاً ۶۹ کروماتید (۲۳ کروماتید مربوط به اسپرم و ۴۶ کروماتید مربوط به اووسیت ثانویه) در یاختهٔ لقاح یافته دیده می‌شود. سپس برون‌رانی محتویات ریزکیسه‌های نزدیک غشا سبب ایجاد تغییراتی در لایهٔ ژله‌ای اطراف تخمک می‌شود.

بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه «۱»: با ورود مایع منی به رحم، میلیون‌ها زامه به سمت مام یاخته ثانویه شنا می‌کنند، ولی فقط تعداد کمی از آن‌ها در لولهٔ رحم به آن می‌رسند.

گزینه «۲»: تشکیل جدار لقاحی، مانع از نفوذ اسپرم‌های دیگر به لایهٔ داخلی اطراف اووسیت ثانویه می‌شود.

گزینه «۳»: هنگام عبور اسپرم از لایهٔ خارجی اطراف اووسیت ثانویه (نه تخمک)، سر اسپرم (حاوی آنزیم‌های هضم‌کننده) آسیب می‌بیند.

(تولید مثل) (زیست‌شناسی ۲، صفحهٔ ۱۰۸)

۸۰– گزینهٔ «۲» *(یاسر آرامش اصل)*

گزینهٔ «۱»:مکیدن نوزاد باعث افزایش هورمون‌ها و افزایش تولید و ترشح شیر می‌شود.

گزینه «۲»: هورمون اکسی‌توسین علاوه بر تأثیر در زایمان، ماهیچه صاف غدد شیری را نیز منقبض می‌کند و خروج شیر انجام می‌شود. ولی اکسی‌توسین در ساخت شیر نقش ندارد. هورمون پرولاکتین در ساخت شیر نقش دارد.

گزینه «۳»: اکسی‌توسین هم شدت انقباضات هم تعداد دفعات انقباض را افزایش می‌دهد.

گزینه «۴»: مکیدن نوزاد میزان ترشح هورمون اکسی‌توسین را افزایش می‌دهد اما ترشح هورمون اکسی‌توسین به خون از طریق هیپوفیز پسین رخ می‌دهد.

(ترکیبی) (زیست‌شناسی ۲، صفحه‌های ۵۷ و ۱۱۳)

۸۱– گزینهٔ «۳» *(کتاب جامع)*

ساقه رونده، پیاز، ریزوم‌ها و غده‌ها انواعی از ساقه‌های تغییر شکل یافته‌اند که گیاه با استفاده از آن‌ها تولید مثل رویشی انجام می‌دهد.

فن کشت بافت یک روش تکثیر رویشی است که در آن به محیط کشت سترون (بی‌میکروب) نیاز است. معمولاً برای تکثیر گیاهان از بخش‌های رویشی گیاه استفاده می‌کنیم.

تکثیر گیاهان با استفاده از بخش‌هایی که برای تولید مثل رویشی تخصص نیافته‌اند نیز امکان دارد.

(تولیدمثل نهان‌دانگان) (زیست‌شناسی ۲، صفحه‌های ۱۲۰ تا ۱۲۳)

۸۲– گزینهٔ «۲» *(کتاب جامع)*

سلول‌های هاپلوئید در گیاهان نهاندانهٔ دارای گل کامل عبارتند از:

۱- دانه‌های گردهٔ نارس، ۲- سلول‌های حاصل از میوز سلول بافت خورش

۳– سلول‌های کیسهٔ رویانی ۴– سلول‌های اسپرم

مورد الف) دقت کنید این مورد صرفاً برای بعضی از این یاخته‌ها مانند دانه‌های گردهٔ نارس صادق است. (نادرست)

مورد ب) طبق سؤال کنکور سراسری داخل کشور ۱۳۹۸ و کلید اعلام شده، این مورد برای بعضی یاخته‌های هاپلوئید صادق است. نه همهٔ آن‌ها. (در این سؤال، طراح در کنکور داخل به خط کتاب درسی زیست‌شناسی ۱ که گفته است جنس دیواره در طول عمر یک یاخته می‌تواند تغییر کند توجهی نداشته است.)

مورد ج) دقت کنید این مورد به طور واضح برای اسپرم‌ها، گروهی از سلول‌های میوز بافت خورش، یاخته‌های کیسهٔ رویانی و سلول رویشی صادق نیست. (نادرست)

مورد د) طبق سؤال کنکور داخل کشور ۱۳۹۸، طراح بر این عقیده است که این مورد برای همهٔ سلول‌های هاپلوئید صادق است نه بعضی از آن‌ها!

کلید اعلام شده برای این سؤال گزینهٔ «۲» است و با توجه به این‌که موارد الف و ج به‌وضوح نادرست هستند و در کنکور داخل هم این موارد رد شده‌اند. گویا طراح موارد ب و د را صحیح گرفته است و این موضوع به‌وضوح با کنکور داخل کشور درتناقض است و دیدگاه طراح محترم واضح نمی‌باشد. به هر حال پاسخ گزینهٔ «۲» است.

(تولیدمثل نهان‌دانگان) (زیست‌شناسی ۲، صفحه‌های ۱۲۶ و ۱۲۷)

۸۳– گزینهٔ «۲» *(کتاب جامع)*

بررسی گزینه‌ها:

گزینهٔ «۱»: اغلب گرده‌افشان‌ها حشره‌اند. زنبورهای عسل گل‌ها را با استفاده از بوی آن‌ها و سپس از طریق رنگ و شکل آن‌ها شناسایی می‌کنند. در بلوط، گل‌ها توسط باد گرده‌افشانی می‌شوند.

گزینهٔ «۲»: این جمله برگرفته از فعالیت ۵ صفحهٔ ۱۲۹ کتاب درسی است و درست است.

گزینهٔ «۳»: گیاهانی که گرده‌افشانی آن‌ها را باد انجام می‌دهد، کوچک و فاقد رنگ‌های درخشان، بوهای قوی و شیره هستند.

گزینهٔ «۴»: پرچم سومین حلقهٔ گل کامل می باشد.

(تولیدمثل نهان‌دانگان) (زیست‌شناسی ۲، صفحه‌های ۱۲۵، ۱۲۸ و ۱۲۹)

۸۴– گزینهٔ «۴» *(کتاب جامع)*

در تک‌لپه‌ای‌ها آندوسپرم **(3n)** به عنوان بافت ذخیرهٔ دانه باقی می‌ماند و نقش لپه، انتقال مواد غذایی آندوسپرم به رویان در حال رشد است.

بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینهٔ «۱»: یاخته دوهسته‌ای پس از لقاح، یاخته تخم ضمیمه را به‌وجود می‌آورد. تخم ضمیمه با تقسیم‌های متوالی بافتی به نام آندوسپرم را به‌وجود می‌آورد. این بافت از یاخته‌های نرم‌آکنه‌ای ساخته شده است و شامل مواد ذخیره‌ای برای رشد رویان است.

گزینهٔ «۲»: لوبیا رویش روزمینی دارد.

گزینهٔ «۳»: برای گیاه گل‌دار تک‌جنسی صادق نیست.

نکته: در ذرت ذخیرهٔ دانه آندوسپرم است و نقش لپه، انتقال مواد غذایی از آندوسپرم به رویان در حال رشد است.

در دانهٔ لوبیا مواد غذایی آندوسپرم جذب لپه‌ها و در آنجا ذخیره می‌شوند، در نتیجه لپه‌ها که بزرگ شده‌اند، بخش ذخیره‌ای دانه را تشکیل می‌دهند.

(تولیدمثل نهان‌دانگان) (زیست‌شناسی ۲، صفحه‌های ۱۳۰ و ۱۳۱)

۸۵– گزینهٔ «۳» *(کتاب جامع)*

با توجه به کتاب زیست‌شناسی (۱) صفحه‌های ۹۰ و ۹۱، همهٔ گیاهان، سرلاد (مریستم) نخستین دارند، گیاهان دوساله همگی علفی‌اند و مریستم‌های نخستین در نوک ساقه و نزدیک به نوک ریشه تشکیل می‌شوند.

بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینهٔ «۱»: این گیاهان (نهاندانگان) علاوه بر تراکئید دارای عناصرآوندی نیز می‌باشند.

گزینهٔ «۲»: گیاهان دوساله، در سال دوم گل و دانه تولید می‌کنند.

گزینهٔ «۴»: مواد غذایی در گیاهان دوساله در ریشه ذخیره می‌شود.

(تولیدمثل نهان‌دانگان) (زیست‌شناسی ۲، صفحهٔ ۱۳۵)

۸۶– گزینهٔ «۴» *(کتاب جامع)*

بخش ۱، لپه‌ها – بخش ۲، ریشه رویانی – بخش ۳، ساقهٔ رویانی از تقسیم‌های میتوزی یاخته تخم اصلی حاصل می‌شوند و بخش ۴ هم پوسته دانه است که حاصل تغییر پوسته تخمک است لذا عدد کروموزومی برابر دارند.

بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینهٔ «۱»: در دانهٔ لوبیا عدد کروموزومی همهٔ بخش‌های دانه یکسان است و هر سلول دو مجموعه کروموزوم دارد.

گزینهٔ «۲»: بخش ۳ ساقهٔ رویانی و بخش ۱ لپه‌ها پس از رویش دانه از زیر خاک خارج می‌شوند.

گزینهٔ «۳»: بخش ۲ (ریشهٔ رویانی)، بخشی از رویان است که بخش دیپلوئیدی جدید می‌باشد و بخش ۴ پوستهٔ دانه است که از تغییر پوستهٔ تخمک ایجاد شده و بخش دیپلوئیدی قدیم است.

(تولیدمثل نهان‌دانگان) (زیست‌شناسی ۲، صفحه‌های ۸۱، ۱۳۰ تا ۱۳۲)

۸۷– گزینهٔ «۱» *(کتاب جامع)*

در بخش متورم مادگی تخمدان، درون تخمدان تخمک و درون تخمک کیسه رویانی تشکیل می‌شود. یاخته‌های لقاح یافته در یک گیاه دیپلوئید شامل تخم اصلی (دیپلوئید) و تخم ضمیمه (تریپلوئید) هستند که درون کیسهٔ رویانی ایجاد می‌شوند.

بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینهٔ «۲»: تقسیمات تخم اصلی رویان دانه را به وجود می‌آورد.

گزینهٔ «۳»: تخم اصلی در اولین تقسیم، دو یاختهٔ نامساوی ایجاد می‌کند.

گزینهٔ «۴»: تخم اصلی دو مجموعه فام‌تن (کروموزوم) و تخم ضمیمه سه مجموعه فام‌تن (کروموزوم) دارد.

(تولیدمثل نهان‌دانگان) (زیست‌شناسی ۲، صفحه‌های ۱۲۷، ۱۲۸، ۱۳۰ و ۱۳۱)

۸۸– گزینهٔ «۳» *(کتاب جامع)*

موارد «الف»، «ج» و «د» صحیح است.

بررسی عبارات:

گزینهٔ «الف»: همهٔ میوه‌های حقیقی از رشد تخمدان ایجاد می‌شوند.

گزینهٔ «ب»: در تشکیل میوه‌های کاذب ممکن است نهنج یا بخش‌های دیگر گل مانند کاسبرگ‌ها شرکت داشته باشند.

گزینهٔ «ج»: ممکن است لقاح انجام شود اما رویان قبل از تکمیل مراحل رشد و نمو از بین برود و دانه‌های نارس، ریز با پوسته‌های نازک تشکیل شوند مانند موزهای بدون دانه.

گزینهٔ «د»: در بعضی میوه‌های دانه‌دار مانند پرتقال فضای تخمدان با دیوارهٔ برچه‌ها به‌طور کامل تقسیم شده است.

(تولیدمثل نهان‌دانگان) (زیست‌شناسی ۲، صفحه‌های ۱۳۲ تا ۱۳۴)

۸۹– گزینهٔ «۲» *(کتاب جامع)*

بزرگ‌ترین بخش هر رویان گیاهی لپه است. رویان نتیجه تقسیم یاختهٔ کوچکی است که از تقسیم تخم اصلی حاصل شده است. ابتدا تخم اصلی به دو یاخته نامساوی تقسیم می‌شود. تقسیمات یاختهٔ کوچک سبب تشکیل رویان می‌شود و تقسیمات یاختهٔ بزرگ تشکیل ساختاری را می‌نماید که رویان را به دیواره تخمدان متصل نگه می‌دارد.

بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینهٔ «۱»: در دانه‌های دولپه‌ای مانند لوبیا، لپه‌ها بزرگ و تنها بخش ذخیرهٔ دانه محسوب می‌شوند. در دانه‌های آندوسپرم‌دار مانند ذرت، آندوسپرم بخش ذخیرهٔ دانه است.

گزینهٔ «۳»: در دانه‌هایی که رویش روزمینی دارند مانند لوبیا، لپه‌ها از خاک خارج می‌شوند برای مدت کوتاهی فتوسنتز می‌کنند یعنی می‌توانند از مواد معدنی، مواد آلی را بسازند.

گزینهٔ «۴»: ریشه رویانی اولین بخشی است که بر اثر رویش دانه خارج می‌شود.

(تولیدمثل نهان‌دانگان) (زیست‌شناسی ۲، صفحه‌های ۱۳۰ تا ۱۳۲)

۹۰–گزینهٔ «۱» *(کتاب جامع)*

مورد «ب» درست است.

بررسی موارد:

الف) در دانه ابتدا لپه‌ها اندوخته غذایی آندوسپرم را جذب می‌کنند.

ب) یاخته‌های پارانشیم خورش در تخمک گیاهان نهان‌دانه $2n$ کروموزومی (دیپلوئید) هستند.

ج) قبل از تشکیل کیسهٔ رویانی یکی از یاخته‌های بافت خورش تقسیم میوز انجام داده تا کیسهٔ رویانی تشکیل شود.

د) یک بخش ویژه که رویان را به گیاه مادر وصل می‌کند مربوط به تقسیم‌های یاخته بزرگ‌تر حاصل از تقسیم تخم اصلی است.

(تولیدمثل نهان‌دانگان) (زیست‌شناسی ۲، صفحه‌های ۱۲۶ تا ۱۲۸ و ۱۳۰)

فیزیک (۲)– عادی

۹۱–گزینهٔ «۳» *(مهرداد مردانی)*

مواد فرومغناطیسی و پارامغناطیسی در داشتن دوقطبی‌های مغناطیسی مشترک‌اند. دوقطبی‌های مواد فرومغناطیسی درون حوزه‌های مغناطیسی قرار دارند، اما این حوزه‌های مغناطیسی در مواد پارامغناطیس وجود ندارد (رد گزینهٔ «۲»). مواد پارامغناطیسی در حضور میدان مغناطیسی قوی (مثلاً نزدیک یک آهنربای قوی) خاصیت مغناطیسی پیدا می‌کنند. (رد گزینهٔ «۱»). دو قطبی‌های مغناطیس مواد دیامغناطیسی در خلاف جهت میدان خارجی قرار می‌گیرند. (رد گزینهٔ «۴»)

(فیزیک ۲، صفحه‌های ۸۳ و ۸۴)

۹۲–گزینهٔ «۲» *(سیدامیر نیکویی نوالی)*

آهن، نیکل و کبالت فرومغناطیسی نرم هستند.

مس، نقره، سرب و بیسموت دیامغناطیسی هستند.

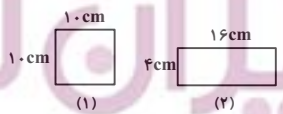
پلاتین، آلومینیم و سدیم پارامغناطیسی هستند.

(فیزیک ۲، صفحه‌های ۸۳ و ۸۴)

۹۳– گزینهٔ «۴» *(علی فرسندی)*

طول ضلع مربع $10\,cm$ است، لذا هنگامی که به مستطیلی با عرض $4\,cm$ تبدیل می‌شود، طول مستطیل برابر با $16\,cm$ خواهد بود.

با توجه به رابطهٔ شار مغناطیسی عبوری داریم:



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

$$\Rightarrow \frac{\Phi_2}{\Phi_1} = \frac{A_2}{A_1}\times\frac{B_2}{B_1}\times\frac{\cos\theta_2}{\cos\theta_1} \xrightarrow[A_2=4\times16=64cm^2,\ A_1=10\times10=100cm^2]{B_2=B_1,\ \theta_1=\theta_2}$$

$$\frac{\Phi_2}{\Phi_1} = \frac{64}{100}\times1\times1 = 0/64$$

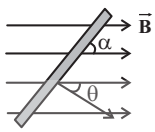
$$\text{درصد تغییرات شار مغناطیسی عبوری} = \frac{\Delta\Phi}{\Phi_1}\times100 = (\frac{\Phi_2}{\Phi_1}-1)\times100$$

$$= (0/64-1)\times100 = -36\%$$

(فیزیک ۲، صفحه‌های ۸۷ و ۸۸)

۹۴– گزینهٔ «۲» *(مهدی براتی)*

در رابطهٔ شار مغناطیسی $\Phi = AB\cos\theta$، θ زاویهٔ بین نیم‌خط عمود بر حلقه با جهت خطوط میدان است.



$$\theta = 90^\circ - \alpha \Rightarrow \begin{cases}\theta_1 = 90^\circ - 60^\circ = 30^\circ\\ \theta_2 = 90^\circ - 45^\circ = 45^\circ\end{cases}$$

حال با توجه به رابطهٔ شار، داریم:

$$\Phi_1 = \Phi_2 \Rightarrow B_1 A\cos\theta_1 = B_2 A\cos\theta_2$$

$$\Rightarrow \frac{B_2}{B_1} = \frac{\cos\theta_1}{\cos\theta_2} = \frac{\cos30^\circ}{\cos45^\circ} = \frac{\frac{\sqrt3}{2}}{\frac{\sqrt2}{2}} = \sqrt{\frac{3}{2}}$$

(فیزیک ۲، صفحه‌های ۸۷ و ۸۸)

۹۵– گزینهٔ «۱» *(مرتضی جعفری)*

اندازهٔ میدان مغناطیسی یکنواخت ۲۰ درصد کاهش یافته و به ۸۰ درصد مقدار اولیهٔ خود رسیده است. یعنی:

$$B_2 = \frac{80}{100}B_1 \Rightarrow B_2 = 0/8\times0/02 = 16\times10^{-3}\,T$$

با نصف شدن قطر، شعاع پیچه نیز نصف می‌شود و طبق رابطهٔ $A = \pi R^2$، مساحت $\frac{1}{4}$ برابر می‌شود. با مقایسهٔ شار در دو حالت داریم:

$$\Phi = BA\cos\theta \Rightarrow \frac{\Phi_2}{\Phi_1} = \frac{B_2}{B_1}\times\frac{A_2}{A_1}\times\frac{\cos\theta_2}{\cos\theta_1}$$

$$\Rightarrow \frac{\sqrt3}{15} = 0/8\times\frac{1}{4}\times\frac{\cos2\theta_1}{\cos\theta_1} \Rightarrow \frac{\sqrt3}{3} = \frac{\cos2\theta_1}{\cos\theta_1} \Rightarrow \begin{cases}\cos\theta_1 = \frac{\sqrt3}{2}\\ \cos\theta_2 = \frac{1}{2}\end{cases}$$

$$\Rightarrow \theta_1 = 30^\circ \Rightarrow \theta_2 = 60^\circ$$

شعاع اولیه $20\,cm$ است و با نصف شدن آن به $10\,cm$ می‌رسد. لذا شار نهایی برابر است با:

$$\xrightarrow{\theta_2=60^\circ,\ A=\pi R^2} \Phi_2 = B_2 A_2\cos\theta_2$$

$$\Rightarrow \Phi_2 = (16\times10^{-3})\times\pi\times(10\times10^{-2})^2\times(\frac{1}{2})$$

$$\Rightarrow \Phi_2 = 24\times10^{-5}\,Wb = 0/24\,mWb$$

(فیزیک ۲، صفحه‌های ۸۷ و ۸۸)

ایران توشه — توشه‌ای برای موفقیت

۹۶– گزینهٔ «۲» *(مصطفی کیانی)*

ابتدا تغییر شار مغناطیسی عبوری از پیچه در بازهٔ زمانی $t_1=0$ تا $t_2=5s$ را حساب می‌کنیم.

$$\Phi=(4t^2+t+3)\times10^{-3}$$

$$\Rightarrow\begin{cases}t_1=0\Rightarrow\Phi_1=3\times10^{-3}Wb\\ t_2=5s\Rightarrow\Phi_2=(4\times25+5+3)\times10^{-3}\\ \Rightarrow\Phi_2=108\times10^{-3}Wb\end{cases}$$

$$\Rightarrow\Delta\Phi=\Phi_2-\Phi_1=108\times10^{-3}-3\times10^{-3}$$

$$\Rightarrow\Delta\Phi=105\times10^{-3}Wb$$

سپس نیروی محرکهٔ القایی متوسط را با استفاده از رابطهٔ $\bar{I}=\frac{\bar{\varepsilon}}{R}$ می‌یابیم:

$$\bar{\varepsilon}=\bar{I}R\xrightarrow[R=10\Omega]{\bar{I}=2/1A}\bar{\varepsilon}=2/1\times10\Rightarrow\bar{\varepsilon}=21V$$

در نهایت با استفاده از رابطهٔ $\bar{\varepsilon}=-N\frac{\Delta\Phi}{\Delta t}$، تعداد حلقه‌های پیچه را به‌دست می‌آوریم:

$$|\bar{\varepsilon}|=|-N\frac{\Delta\Phi}{\Delta t}|\xrightarrow[|\bar{\varepsilon}|=21V,\Delta\Phi=105\times10^{-3}Wb]{\Delta t=5-0=5s}$$

$$21=N\times\frac{105\times10^{-3}}{5}\Rightarrow N=1000$$

(فیزیک ۲، صفحه‌های ۸۷ تا ۹۱)

۹۷– گزینهٔ «۳» *(اسعد هاجی‌زاده)*

ابتدا باید تغییر شار مغناطیسی را به‌دست آوریم که چون فقط میدان تغییر می‌کند، از رابطهٔ $\Delta\Phi=A(\Delta B)\cos\theta$ استفاده می‌کنیم، داریم:

$$\Delta\Phi=A(B_2\cos\theta_2-B_1\cos\theta_1)$$

$$\xrightarrow[N=1000\text{ دور},\ A=25cm^2=25\times10^{-4}m^2]{B_2=0/8T,B_1=0/4T,\Delta t=0/2s,\cos\theta_1=1,\cos\theta_2=-1}$$

$$\Delta\Phi=[-0/08-0/04]\times25\times10^{-4}$$

$$\Rightarrow\Delta\Phi=-0/12\times25\times10^{-4}\Rightarrow\Delta\Phi=-3\times10^{-4}Wb$$

اکنون برای به‌دست آوردن بزرگی نیروی محرکهٔ القایی متوسط، می‌توان نوشت:

$$|\bar{\varepsilon}|=|-N\frac{\Delta\Phi}{\Delta t}|\Rightarrow|\bar{\varepsilon}|=|-1000\times\frac{-3\times10^{-4}}{2\times10^{-2}}|$$

$$\Rightarrow|\bar{\varepsilon}|=15V$$

(فیزیک ۲، صفحه‌های ۸۷ تا ۹۱)

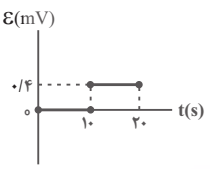
۹۸– گزینهٔ «۱» *(عبدالرضا امینی‌نسب)*

برای رسم نمودار $\varepsilon-t$، نیروی محرکهٔ القایی متوسط را در هر بازهٔ زمانی به‌دست می‌آوریم. داریم:

$$(0-10)s:\bar{\varepsilon}_1=-N\frac{\Delta\Phi}{\Delta t}=-1\times\frac{(2-2)\times10^{-3}}{10}=0$$

$$(10-20)s:\bar{\varepsilon}_2=-N\frac{\Delta\Phi}{\Delta t}=-1\times\frac{(-2-2)\times10^{-3}}{(20-10)}=4\times10^{-4}V$$

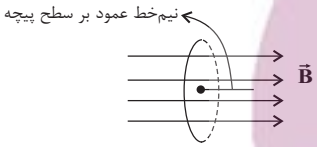
$$\Rightarrow\bar{\varepsilon}_2=0/4mV$$



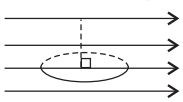
(فیزیک ۲، صفحه‌های ۸۷ تا ۹۱)

۹۹– گزینهٔ «۲» *(زهره آقامحمدی)*

درحالتی‌که سطح پیچه عمود بر خطوط میدان است، زاویهٔ بین نیم‌خط عمود بر سطح پیچه و خطوط میدان ۰ یا 180° است.



در حالتی که سطح پیچه موازی با خطوط میدان مغناطیسی می‌شود، زاویه بین نیم‌خط عمود بر سطح پیچه و خطوط میدان 90° می‌شود.



با توجه به رابطهٔ شار مغناطیسی داریم:

$$\Phi=AB\cos\theta\xrightarrow[A=\pi R^2,\pi=3,R=4cm=4\times10^{-2}m]{\theta_1=0,\theta_2=90^\circ,B=1500G=0/15T}$$

$$|\Delta\Phi|=|\Phi_2-\Phi_1|=3\times(4\times10^{-2})^2\times0/15\times|\cos90^\circ-\cos0^\circ|$$

$$\Rightarrow|\Delta\Phi|=3\times16\times10^{-4}\times0/15\times1=7/2\times10^{-4}Wb$$

$$\xrightarrow[\Delta t=0/4s]{\text{آهنگ تغییرات شار مغناطیسی}=\frac{\Delta\Phi}{\Delta t}}\frac{\Delta\Phi}{\Delta t}=\frac{7/2}{0/4}\times10^{-4}=18\times10^{-4}\frac{Wb}{s}$$

$$\bar{\varepsilon}=-N\frac{\Delta\Phi}{\Delta t}$$

$$\bar{I}=\frac{\bar{\varepsilon}}{R}\Rightarrow|\bar{I}|=\frac{N|\Delta\Phi|}{R\Delta t}=\frac{200\times18\times10^{-4}}{2}=0/18A$$

(فیزیک ۲، صفحه‌های ۸۷ تا ۹۱)

۱۰۰– گزینهٔ «۴» *(مصطفی کیانی)*

ابتدا تغییر شار مغناطیسی را در بازهٔ زمانی $t_1 = ۰$ تا $t_۲ = ۵s$ حساب می‌کنیم:

$$\phi = ۴t^۲ + t + ۳ \Rightarrow \begin{cases} t_1 = ۰ \Rightarrow \phi_1 = ۳Wb \\ t_۲ = ۵s \Rightarrow \phi_۲ = ۴\times ۲۵ + ۵ + ۳ = ۱۰۸Wb \end{cases}$$

$$\Rightarrow \Delta\phi = \phi_۲ - \phi_1 = ۱۰۸ - ۳ \Rightarrow \Delta\phi = ۱۰۵Wb$$

سپس به کمک قانون القای الکترومغناطیس فارادی، بزرگی نیروی محرکهٔ الکتریکی را به‌دست می‌آوریم:

$$|\bar{\varepsilon}| = |-N\frac{\Delta\Phi}{\Delta t}| \Rightarrow |\bar{\varepsilon}| = ۲\times\frac{۱۰۵}{۵} = ۴۲V$$

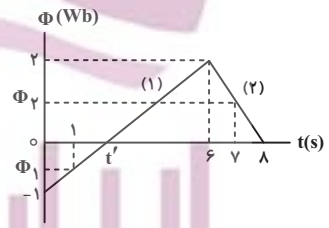
در نهایت داریم:

$$\bar{I} = \frac{|\bar{\varepsilon}|}{R} \Rightarrow ۴/۲ = \frac{۴۲}{R} \Rightarrow R = ۱۰\Omega$$

(مغناطیس و القای الکترومغناطیسی) (فیزیک ۲، صفحه‌های ۸۷ تا ۹۱)

۱۰۱– گزینهٔ «۱» *(زهره آقا محمدی)*

به کمک شیب خط، شار مغناطیسی در دو لحظهٔ $t_1 = ۱s$ و $t_۲ = ۷s$ را به‌دست می‌آوریم:



$$\text{شیب خط (۱)} = \frac{۲-(-۱)}{۶-۰} = \frac{\Phi_1-(-۱)}{۱-۰} \Rightarrow \frac{۱}{۲} = \Phi_1 + ۱$$

$$\Rightarrow \Phi_1 = -۰/۵Wb$$

$$\text{شیب خط (۲)} = \frac{۰-۲}{۸-۶} = \frac{۰-\Phi_۲}{۸-۷} \Rightarrow -۱ = -\Phi_۲ \Rightarrow \Phi_۲ = ۱Wb$$

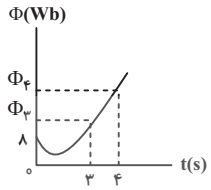
اکنون با استفاده از رابطهٔ قانون القای الکترومغناطیسی فاراده، نیروی محرکهٔ القائی متوسط را در این بازهٔ زمانی به‌دست می‌آوریم:

$$|\bar{\varepsilon}| = \left|\frac{\Delta\Phi}{\Delta t}\right| \xrightarrow[\Delta t = ۷-۱ = ۶s]{\Phi = -۰/۵Wb,\ \Phi' = ۱Wb} \bar{\varepsilon} = \frac{۱/۵}{۶} = \frac{۱}{۴}V$$

(مغناطیس و القای الکترومغناطیسی) (فیزیک ۲، صفحه‌های ۸۷ تا ۹۰)

۱۰۲– گزینهٔ «۲» *(مهرداد مردانی)*

در سه ثانیهٔ اول با استفاده از قانون القای الکترومغناطیسی فاراده، داریم:



$$|\bar{\varepsilon}_1| = |-N\frac{\Delta\Phi_1}{\Delta t_1}| = ۱\times\frac{\Phi_۳ - \Phi_۰}{۳-۰}$$

$$\Rightarrow ۳ = \frac{\Phi_۳ - ۸}{۳} \Rightarrow \Phi_۳ = ۱۷Wb$$

در ثانیهٔ چهارم با استفاده از قانون القای الکترومغناطیسی فاراده، داریم:

$$|\bar{\varepsilon}_۲| = |-N\frac{\Delta\Phi_۲}{\Delta t_۲}| = ۱\times\frac{\Phi_۴ - \Phi_۳}{۴-۳}$$

$$\Rightarrow ۸ = \frac{\Phi_۴ - ۱۷}{۱} \Rightarrow \Phi_۴ = ۲۵Wb$$

(فیزیک ۲، صفحه‌های ۸۵ تا ۹۰)

۱۰۳– گزینهٔ «۴» *(مرتضی جعفری)*

طول سیم برابر محیط حلقه است.

$$L = ۲\pi r$$

لذا مقاومت الکتریکی این سیم برابر است با:

$$R = \rho\frac{L}{A} = ۱/۷\times۱۰^{-۸}\times\frac{۲\pi\times۲۰\times۱۰^{-۲}}{\pi(۲\times۱۰^{-۳})^۲} = ۱۷\times۱۰^{-۴}\Omega$$

با توجه به روابط زیر، مقدار بار الکتریکی شارش‌شده در اثر القا برابر است با:

$$\begin{cases} \bar{I} = \dfrac{\bar{\varepsilon}}{R} \xrightarrow{\bar{\varepsilon} = -N\frac{\Delta\Phi}{\Delta t}} \bar{I} = -\dfrac{N}{R}\dfrac{\Delta\Phi}{\Delta t} \Rightarrow \Delta q = -\dfrac{N\Delta\Phi}{R} \\ \bar{I} = \dfrac{\Delta q}{\Delta t} \end{cases}$$

$$\xrightarrow{\Phi = BA\cos\theta} |\Delta q| = \left|\frac{N(B_۲A\cos\theta - B_1A\cos\theta)}{R}\right|$$

$$\Rightarrow |\Delta q| = \left|\frac{N(B_۲ - B_1)A\cos\theta}{R}\right| = \frac{۱\times۵/۱\times\pi\times(۲۰\times۱۰^{-۲})^۲\times۱}{۱۷\times۱۰^{-۴}}$$

$$\Rightarrow |\Delta q| = ۱۲۰\pi C = ۳۶۰C$$

(فیزیک ۲، صفحه‌های ۸۵ تا ۹۰)

ایران توشه
توشه‌ای برای موفقیت

۱۰۴– گزینهٔ «۱» *(هوشنگ غلام‌عابدی)*

طبق رابطهٔ قانون القای الکترومغناطیسی فاراده، داریم: $\bar{\varepsilon} = -N\frac{\Delta\Phi}{\Delta t}$

$$\Rightarrow \bar{\varepsilon} = -N\frac{AB_2\cos\theta - AB_1\cos\theta}{\Delta t} = -NA\cos\theta\frac{\Delta B}{\Delta t}$$

$$\xrightarrow[\frac{\Delta B}{\Delta t}=0/01\frac{T}{s}]{N=1\ ,\ A=\pi r^2=\pi\times(0/1)^2=0/01\pi m^2}$$

$$\bar{\varepsilon} = -1\times 0/01\pi\times 1\times 0/01 = 10^{-4}\pi\,V$$

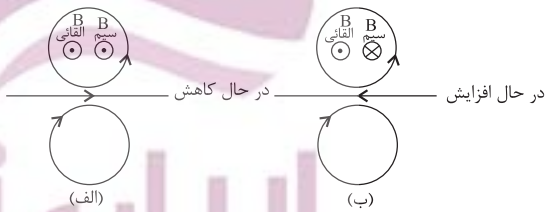
حال طبق رابطهٔ توان که همان آهنگ تولید انرژی است، داریم:

$$P = \frac{\varepsilon^2}{R} = \frac{(10^{-4}\pi)^2}{10} = \frac{(10^{-4})^2\times\pi^2}{10} = 10^{-8}\,W = 10^{-5}\,mW$$

(فیزیک ۲، صفحه‌های ۸۵ تا ۹۰)

۱۰۵– گزینهٔ «۳» *(امیرحسین برادران)*

چون جهت جریان القایی در حلقهٔ پایینی ساعتگرد است، بنابراین جهت میدان القایی درون‌سو است. با توجه به قانون لنز جهت میدان القایی به گونه‌ای است که با تغییرات شار عبوری از حلقه مخالفت کند. بنابراین یا میدان ناشی از سیم در مکان حلقهٔ پایینی درون‌سو و در حال کاهش است، یا این‌که میدان ناشی از سیم در مکان حلقهٔ پایینی برون‌سو و در حال افزایش است.

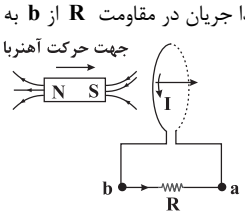


بنابراین در هر دو حالت اول و دوم جریان القایی در حلقهٔ بالایی پادساعتگرد خواهد بود.

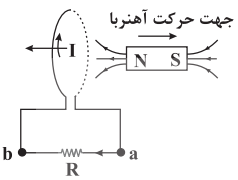
(فیزیک ۲، صفحه‌های ۹۱ تا ۹۳)

۱۰۶– گزینهٔ «۴» *(نیما نوروزی)*

وقتی آهنربا به حلقهٔ رسانا نزدیک می‌شود، جریان در جهتی در حلقه القا می‌شود که میدان مغناطیسی ناشی از آن با افزایش شار مغناطیسی حلقه مخالفت کند. پس ابتدا جریان در مقاومت R از b به a خواهد بود.



با دور شدن آهنربا از حلقهٔ رسانا، جریان در جهتی در حلقه القا می‌شود که میدان مغناطیسی ناشی از آن با کاهش شار مغناطیسی حلقه مخالفت کند. بنابراین در این حالت، جریان در مقاومت R از a به b خواهد بود.



(مغناطیس و القای الکترومغناطیسی) (فیزیک ۲، صفحه‌های ۹۱ تا ۹۳)

۱۰۷– گزینهٔ «۱» *(محمد اسدی)*

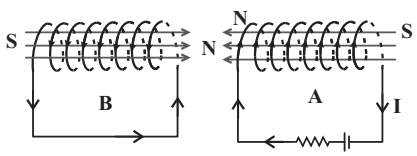
با توجه به قاعدهٔ دست راست جهت میدان مغناطیسی را درون سیملوله مشخص می‌کنیم. اگر انگشت شست دست راست را در جهت جریان عبوری از سیملوله قرار دهیم چهار انگشت جهت میدان مغناطیسی درون سیملوله را نشان می‌دهد.

با توجه به این‌که قطب هم‌نام یکدیگر را دفع و قطب‌های ناهم‌نام یکدیگر را جذب می‌کنند، قطب‌های آهنربای (۱) و(۲) را مشخص می‌کنیم.

(مغناطیس و القای الکترومغناطیسی) (فیزیک ۲، صفحه‌های ۸۰ تا ۸۲)

۱۰۸– گزینهٔ «۳» *(مهرداد مردانی)*

جهت میدان مغناطیسی در سیملولهٔ A با توجه به جهت جریان به‌طرف چپ است و در سیملولهٔ B با توجه به جهت جریان القا شده، به‌طرف راست می‌باشد. طبق قانون لنز، باید میدان مغناطیسی در سیملولهٔ A زیاد گردد تا میدان مغناطیسی القایی در سیملولهٔ B به‌طرف راست باشد. در نتیجه در سیملولهٔ A باید I زیاد و طبق رابطهٔ $I = \frac{\varepsilon}{R+r}$، مقاومت R رئوستا باید کاهش یابد. ضمناً چون قطب‌های هم‌نام کنار هم قرار دارند، نیروی مغناطیسی رانشی (دافعه) بین دو سیملوله به وجود می‌آید.



(فیزیک ۲، صفحه‌های ۹۱ تا ۹۳)

۱۰۹– گزینهٔ «۳» *(مرتضی بعفری)*

آهنگ تغییرات مساحت، همان $\frac{\Delta A}{\Delta t}$ است. نیروی محرکهٔ القاشده در قاب بسته طبق قانون القای فاراده برابر است با:

$$\bar{\varepsilon} = -N\frac{\Delta\Phi}{\Delta t} = -N\frac{\Phi_2 - \Phi_1}{\Delta t} = -N\frac{BA_2\cos\theta - BA_1\cos\theta}{\Delta t}$$

$$= -NB\cos\theta\frac{A_2 - A_1}{\Delta t}$$

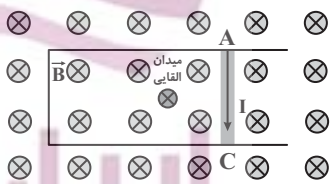
$$\Rightarrow \bar{\varepsilon} = -NB\cos\theta\frac{\Delta A}{\Delta t} = (-1)\times(0/1)\times(1)\times(-90\times10^{-4}) = 9\times10^{-4}\,V$$

مقاومت سیم AC برابر است با:

$$R = \rho\frac{L}{A} = 1/8\times10^{-8}\times\frac{25\times10^{-2}}{1\times10^{-6}} = 45\times10^{-4}\,\Omega$$

جریان القایی برابر است با: $\bar{I} = \frac{\bar{\varepsilon}}{R} = \frac{9\times10^{-4}}{45\times10^{-4}} = 0/2\,A$

با حرکت میله، مساحت قاب و در نتیجه شار عبوری از آن کاهش می‌یابد. بنا به قانون لنز، جهت جریان القایی ایجاد شده در قاب چنان است که میدان مغناطیسی ناشی از آن با تغییرات شار (در اینجا کاهش شار) مخالفت کند. بنابراین، میدان مغناطیسی القایی در نقاط درون حلقه درونسو می‌باشد که برای این میدان، طبق قاعدهٔ دست راست، جهت جریان القایی در سیم باید از A به C باشد.



(فیزیک ۲، صفحه‌های ۸۵ تا ۹۳)

۱۱۰– گزینهٔ «۱» *(مهرداد مردانی)*

برای تعیین جهت جریان القایی می‌توان گفت که طبق رابطهٔ $\Phi = t^2 - 16$، در لحظهٔ $t = 4s$ شار مغناطیسی صفر می‌شود. بنابراین در بازهٔ زمانی $t = 0$ تا $t = 4s$، اندازهٔ شار مغناطیسی گذرا از حلقه کاهش می‌یابد که ناشی از کاهش اندازهٔ میدان مغناطیسی برون‌سوی عبوری از داخل حلقه است. لذا باید جریان القایی در حلقه در جهتی باشد که میدان مغناطیسی ناشی از آن هم‌جهت با میدان مغناطیسی خارجی، یعنی برون‌سو باشد. بنابراین جریان القایی در حلقه پادساعتگرد است که در مقاومت R از A به C می‌باشد.

اکنون برای محاسبهٔ بزرگی نیروی محرکهٔ القایی در ثانیهٔ دوم داریم:

$$\Phi = t^2 - 16 \Rightarrow \begin{cases} t = 1s \Rightarrow \Phi_1 = -15\,Wb \\ t = 2s \Rightarrow \Phi_2 = -12\,Wb \end{cases}$$

$$|\bar{\varepsilon}| = \left|-N\frac{\Delta\Phi}{\Delta t}\right| \xrightarrow{N=1} |\bar{\varepsilon}| = \left|(1)\frac{-12-(-15)}{2-1}\right| = 3\,V$$

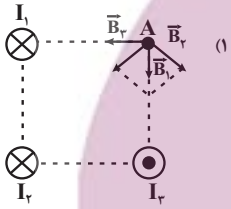
(فیزیک ۲، صفحه‌های ۸۵ تا ۹۳)

فیزیک (۲)– موازی

۱۱۱– گزینهٔ «۴» *(محمدجعفر مفتاح)*

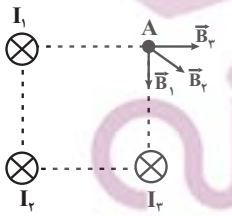
جهت میدان حاصل از هر یک از سیم‌ها را در نقطهٔ A در هر شکل می‌یابیم و سپس با توجه به جهت میدان‌ها، برایند آن‌ها را به‌دست می‌آوریم.

در گزینهٔ «۱» برایند میدان‌های $\vec{B}_1$ و $\vec{B}_3$ بر بردار میدان $\vec{B}_2$ عمود است. پس برایند کل میدان‌ها در این نقطه نمی‌تواند صفر باشد.



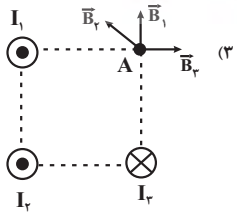
(۱)

در گزینهٔ «۲» برایند میدان‌های $\vec{B}_1$ و $\vec{B}_3$ هم‌جهت با بردار میدان $\vec{B}_2$ است. پس برایند کل میدان‌ها در نقطهٔ A نمی‌تواند صفر شود.



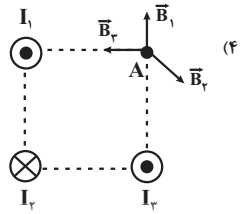
(۲)

در گزینهٔ «۳» برایند میدان‌های $\vec{B}_1$ و $\vec{B}_3$ همانند گزینهٔ «۱» بر بردار میدان $\vec{B}_2$ عمود است. پس برایند کل میدان‌ها نمی‌تواند صفر شود.



(۳)

تنها در گزینهٔ «۴» برایند دو میدان $\vec{B}_1$ و $\vec{B}_3$ در خلاف جهت بردار میدان $\vec{B}_2$ می‌باشد و لذا برایند کل میدان‌ها در نقطهٔ A می‌تواند صفر شود.

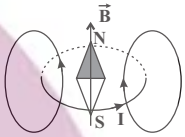


(۴)

(فیزیک ۲، صفحه‌های ۷۶ تا ۷۸)

۱۱۲– گزینهٔ «۱» *(سیاوش فارسی)*

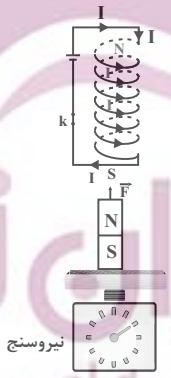
اگر شست دست راست خود را روی سیم در جهت جریان قرار دهیم، جهت خم شدن چهار انگشت، جهت میدان مغناطیسی درون حلقه را نشان می‌دهد. قطب **N** عقربهٔ مغناطیسی در جهت خطوط میدان است. بنابراین تنها در گزینهٔ «۱» جهت عقربه درست است.



(مغناطیس و القای الکترومغناطیسی) (فیزیک ۲، صفحه‌های ۶۸ و ۷۹ تا ۸۱)

۱۱۳– گزینهٔ «۳» *(اسعد هاجی‌زاده)*

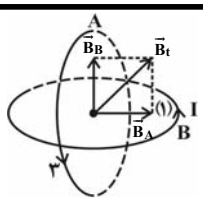
با وصل کردن کلید **k** در مدار سیملوله، جریان الکتریکی برقرار و در سیملوله میدان مغناطیسی ایجاد می‌شود که با توجه به قاعدهٔ دست راست، جهت میدان مغناطیسی سیملوله را تعیین می‌کنیم. چون طبق شکل، قطبی از سیملوله که بالای آهنربا و مجاور قطب **N** آهنربا است، **S** خواهد بود، پس آهنربا را جذب می‌کند، در نتیجه بر آهنربا علاوه بر نیروی وزن، نیروی رو به بالایی نیز از طرف سیملوله وارد می‌شود که باعث می‌شود عدد نیروسنج کاهش یابد و گزینهٔ «۳» درست است.



(فیزیک ۲، صفحه‌های ۸۱ تا ۸۳)

۱۱۴– گزینهٔ «۱» *(اشکان توکلی)*

با تجزیهٔ میدان در راستای عمود بر سطح حلقه‌ها، در می‌یابیم میدان حاصل از جریان حلقهٔ **A** به سمت راست و میدان حاصل از جریان حلقهٔ **B** به سمت بالا می‌باشد، پس طبق قاعدهٔ دست راست جهت جریان در حلقهٔ **A** در جهت (۳) و جهت جریان در حلقهٔ **B** در جهت (۱) است.



(فیزیک ۲، صفحه‌های ۷۹ تا ۸۱)

۱۱۵– گزینهٔ «۳» *(بیتا فورشید)*

با توجه به رابطهٔ بزرگی میدان مغناطیسی در محور اصلی سیملولهٔ آرمانی داریم:

$$B = \mu_0 \frac{N}{\ell} I \xrightarrow{N=\frac{L}{2\pi R}} B = \frac{\mu_0 LI}{2\pi R \ell}$$

$$\xrightarrow[\mu_0 = 4\pi\times10^{-7}\frac{T.m}{A}, I=5A]{R=2/5cm=2/5\times10^{-2}m, L=2m, \ell=40cm=0/4m} B = \frac{4\pi\times10^{-7}\times2\times5}{2\pi\times2/5\times10^{-2}\times4\times10^{-1}} \Rightarrow B = 2\times10^{-4}T = 2G$$

(فیزیک ۲، صفحه‌های ۸۱ و ۸۲)

۱۱۶– گزینهٔ «۱» *(فاروق مردانی)*

چون سیم راست به موازات خطوط میدان مغناطیسی ناشی از جریان سیملوله قرار می‌گیرد **($\theta = 0$)**، پس نیروی وارد بر آن از طرف میدان مغناطیسی سیملوله صفر می‌شود. $F = BIl\sin0 \Rightarrow F = 0$

(فیزیک ۲، ، صفحه‌های ۷۳ تا ۷۶، ۸۱ تا ۸۳)

۱۱۷– گزینهٔ «۳» *(مهرداد مردانی)*

مواد فرومغناطیسی و پارامغناطیسی در داشتن دوقطبی‌های مغناطیسی مشترک‌اند. دوقطبی‌های مواد فرومغناطیسی درون حوزه‌های مغناطیسی قرار دارند، اما این حوزه‌های مغناطیسی در مواد پارامغناطیس وجود ندارد (رد گزینهٔ «۲»). مواد پارامغناطیسی در حضور میدان مغناطیسی قوی (مثلاً نزدیک یک آهنربای قوی) خاصیت مغناطیسی پیدا می‌کنند. (رد گزینهٔ «۱»). دو قطبی‌های مغناطیس مواد دیامغناطیسی در خلاف جهت میدان خارجی قرار می‌گیرند. (رد گزینهٔ «۴»)

(فیزیک ۲، صفحه‌های ۸۳ و ۸۴)

۱۱۸– گزینهٔ «۲» *(سیدامیر نیکویی‌نوالی)*

آهن، نیکل و کبالت فرومغناطیسی نرم هستند.

مس، نقره، سرب و بیسموت دیامغناطیسی هستند.

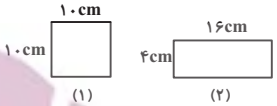
پلاتین، آلومینیم و سدیم پارامغناطیسی هستند.

(فیزیک ۲، صفحه‌های ۸۳ و ۸۴)

۱۱۹– گزینهٔ «۴» *(علی فرسنری)*

طول ضلع مربع $10\,cm$ است، لذا هنگامی که به مستطیلی با عرض $4\,cm$ تبدیل می‌شود، طول مستطیل برابر با $16\,cm$ خواهد بود.

با توجه به رابطهٔ شار مغناطیسی عبوری داریم:



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

$$\Rightarrow \frac{\Phi_2}{\Phi_1} = \frac{A_2}{A_1}\times\frac{B_2}{B_1}\times\frac{\cos\theta_2}{\cos\theta_1} \xrightarrow[A_2=4\times16=64cm^2,\ A_1=10\times10=100cm^2]{B_2=B_1,\ \theta_1=\theta_2}$$

$$\frac{\Phi_2}{\Phi_1} = \frac{64}{100}\times1\times1 = 0/64$$

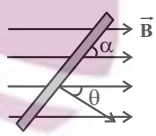
$$\text{درصد تغییرات شار مغناطیسی عبوری} = \frac{\Delta\Phi}{\Phi_1}\times100 = (\frac{\Phi_2}{\Phi_1}-1)\times100$$

$$= (0/64-1)\times100 = -36\%$$

(فیزیک ۲، صفحه‌های ۸۷ و ۸۸)

۱۲۰– گزینهٔ «۲» *(مهدی براتی)*

در رابطهٔ شار مغناطیسی $\Phi = AB\cos\theta$، θ زاویهٔ بین نیم‌خط عمود بر حلقه با جهت خطوط میدان است.



$$\theta = 90^\circ-\alpha \Rightarrow \begin{cases}\theta_1 = 90^\circ-60^\circ = 30^\circ\\ \theta_2 = 90^\circ-45^\circ = 45^\circ\end{cases}$$

حال با توجه به رابطهٔ شار، داریم:

$$\Phi_1 = \Phi_2 \Rightarrow B_1A\cos\theta_1 = B_2A\cos\theta_2$$

$$\Rightarrow \frac{B_2}{B_1} = \frac{\cos\theta_1}{\cos\theta_2} = \frac{\cos30^\circ}{\cos45^\circ} = \frac{\frac{\sqrt3}{2}}{\frac{\sqrt2}{2}} = \sqrt{\frac{3}{2}}$$

(فیزیک ۲، صفحه‌های ۸۷ و ۸۸)

۱۲۱– گزینهٔ «۱» *(مرتضی جعفری)*

اندازهٔ میدان مغناطیسی یکنواخت ۲۰ درصد کاهش یافته و به ۸۰ درصد مقدار اولیهٔ خود رسیده است. یعنی:

$$B_2 = \frac{80}{100}B_1 \Rightarrow B_2 = 0/8\times0/02 = 16\times10^{-3}\,T$$

با نصف شدن قطر، شعاع پیچه نیز نصف می‌شود و طبق رابطهٔ $A=\pi R^2$، مساحت $\frac{1}{4}$ برابر می‌شود. با مقایسهٔ شار در دو حالت داریم:

$$\Phi = BA\cos\theta \Rightarrow \frac{\Phi_2}{\Phi_1} = \frac{B_2}{B_1}\times\frac{A_2}{A_1}\times\frac{\cos\theta_2}{\cos\theta_1}$$

$$\Rightarrow \frac{\sqrt3}{15} = 0/8\times\frac{1}{4}\times\frac{\cos2\theta_1}{\cos\theta_1} \Rightarrow \frac{\sqrt3}{3} = \frac{\cos2\theta_1}{\cos\theta_1} \Rightarrow \begin{cases}\cos\theta_1 = \frac{\sqrt3}{2}\\ \cos\theta_2 = \frac{1}{2}\end{cases}$$

$$\Rightarrow \theta_1 = 30^\circ \Rightarrow \theta_2 = 60^\circ$$

شعاع اولیه $20\,cm$ است و با نصف شدن آن به $10\,cm$ می‌رسد. لذا شار نهایی برابر است با:

$$\xrightarrow{\theta_2=60^\circ,\ A=\pi R^2} \Phi_2 = B_2A_2\cos\theta_2$$

$$\Rightarrow \Phi_2 = (16\times10^{-3})\times\pi\times(10\times10^{-2})^2\times(\frac{1}{2})$$

$$\Rightarrow \Phi_2 = 24\times10^{-5}\,Wb = 0/24\,mWb$$

(فیزیک ۲، صفحه‌های ۸۷ و ۸۸)

۱۲۲– گزینهٔ «۲» *(مصطفی کیانی)*

ابتدا تغییر شار مغناطیسی عبوری از پیچه در بازهٔ زمانی $t_1=0$ تا $t_2=5\,s$ را حساب می‌کنیم.

$$\Phi = (4t^2+t+3)\times10^{-3}$$

$$\Rightarrow \begin{cases}t_1=0 \Rightarrow \Phi_1 = 3\times10^{-3}\,Wb\\ t_2=5s \Rightarrow \Phi_2 = (4\times25+5+3)\times10^{-3}\\ \Rightarrow \Phi_2 = 108\times10^{-3}\,Wb\end{cases}$$

$$\Rightarrow \Delta\Phi = \Phi_2-\Phi_1 = 108\times10^{-3}-3\times10^{-3}$$

$$\Rightarrow \Delta\Phi = 105\times10^{-3}\,Wb$$

سپس نیروی محرکهٔ القایی متوسط را با استفاده از رابطهٔ $\bar{I} = \frac{\bar{\varepsilon}}{R}$ می‌یابیم:

$$\bar{\varepsilon} = \bar{I}R \xrightarrow[R=10\Omega]{\bar{I}=2/1A} \bar{\varepsilon} = 2/1\times10 \Rightarrow \bar{\varepsilon} = 21\,V$$

در نهایت با استفاده از رابطهٔ $\bar{\varepsilon} = -N\frac{\Delta\Phi}{\Delta t}$، تعداد حلقه‌های پیچه را به‌دست می‌آوریم:

$$|\bar{\varepsilon}| = |-N\frac{\Delta\Phi}{\Delta t}| \xrightarrow[|\bar{\varepsilon}|=21V,\ \Delta\Phi=105\times10^{-3}Wb]{\Delta t=5-0=5s}$$

$$21 = N\times\frac{105\times10^{-3}}{5} \Rightarrow N = 1000$$

(فیزیک ۲، صفحه‌های ۸۷ تا ۹۱)

۱۲۳–گزینهٔ «۳» *(اسعد طاهری‌زاده)*

ابتدا باید تغییر شار مغناطیسی را به‌دست آوریم که چون فقط میدان تغییر می‌کند، از رابطهٔ $\Delta\Phi = A(\Delta B)\cos\theta$ استفاده می‌کنیم، داریم:

$$\Delta\Phi = A(B_2\cos\theta_2 - B_1\cos\theta_1)$$

$$\xrightarrow[N=1000\ \text{دور},\ A=25\,cm^2=25\times10^{-4}\,m^2]{B_2=0/08T,B_1=0/04T,\Delta t=0/02s,\cos\theta_1=1,\cos\theta_2=-1}$$

$$\Delta\Phi = [-0/08-0/04]\times25\times10^{-4}$$

$$\Rightarrow \Delta\Phi = -0/12\times25\times10^{-4} \Rightarrow \Delta\Phi = -3\times10^{-4}\,Wb$$

اکنون برای به‌دست آوردن بزرگی نیروی محرکهٔ القایی متوسط، می‌توان نوشت:

$$|\bar{\varepsilon}| = |-N\frac{\Delta\Phi}{\Delta t}| \Rightarrow |\bar{\varepsilon}| = |-1000\times\frac{-3\times10^{-4}}{2\times10^{-2}}|$$

$$\Rightarrow |\bar{\varepsilon}| = 15V$$

(فیزیک ۲، صفحه‌های ۸۷ تا ۹۱)

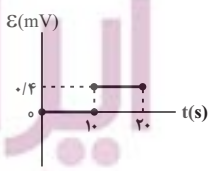
۱۲۴–گزینهٔ «۱» *(عبدالرضا امینی‌نسب)*

برای رسم نمودار $\varepsilon - t$، نیروی محرکهٔ القایی متوسط را در هر بازهٔ زمانی به‌دست می‌آوریم. داریم:

$$(0-10)s: \bar{\varepsilon}_1 = -N\frac{\Delta\Phi}{\Delta t} = -1\times\frac{(2-2)\times10^{-3}}{10} = 0$$

$$(10-20)s: \bar{\varepsilon}_2 = -N\frac{\Delta\Phi}{\Delta t} = -1\times\frac{(-2-2)\times10^{-3}}{(20-10)} = 4\times10^{-4}\,V$$

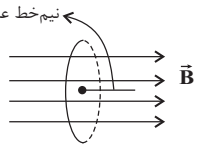
$$\Rightarrow \bar{\varepsilon}_2 = 0/4mV$$



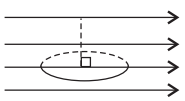
(فیزیک ۲، صفحه‌های ۸۷ تا ۹۱)

۱۲۵–گزینهٔ «۲» *(زهره آقامحمدی)*

درحالتی‌که سطح پیچه عمود بر خطوط میدان است، زاویهٔ بین نیم‌خط عمود بر سطح پیچه و خطوط میدان ۰ یا 180° است.



در حالتی که سطح پیچه موازی با خطوط میدان مغناطیسی می‌شود، زاویه بین نیم‌خط عمود بر سطح پیچه و خطوط میدان 90° می‌شود.



با توجه به رابطهٔ شار مغناطیسی داریم:

$$\Phi = AB\cos\theta \xrightarrow[A=\pi R^2,\pi=3,R=4cm=4\times10^{-2}m]{\theta_1=0,\theta_2=90^\circ,B=1500G=0/15T}$$

$$|\Delta\Phi| = |\Phi_2 - \Phi_1| = 3\times(4\times10^{-2})^2\times0/15\times|\cos90^\circ - \cos0^\circ|$$

$$\Rightarrow |\Delta\Phi| = 3\times16\times10^{-4}\times0/15\times1 = 7/2\times10^{-4}\,Wb$$

$$\xrightarrow[\Delta t=0/4s]{\text{آهنگ تغییرات شار مغناطیسی}=\frac{\Delta\Phi}{\Delta t}} \frac{\Delta\Phi}{\Delta t} = \frac{7/2}{0/4}\times10^{-4} = 18\times10^{-4}\,\frac{Wb}{s}$$

$$\bar{\varepsilon} = -N\frac{\Delta\Phi}{\Delta t}$$

$$\bar{I} = \frac{\bar{\varepsilon}}{R} \Rightarrow |\bar{I}| = \frac{N|\Delta\Phi|}{R\Delta t} = \frac{200\times18\times10^{-4}}{2} = 0/18A$$

(فیزیک ۲، صفحه‌های ۸۷ تا ۹۱)

۱۲۶–گزینهٔ «۴» *(مصطفی کیانی)*

ابتدا تغییر شار مغناطیسی را در بازهٔ زمانی $t_1 = 0$ تا $t_2 = 5s$ حساب می‌کنیم:

$$\phi = 4t^2 + t + 3 \Rightarrow \begin{cases} t_1 = 0 \Rightarrow \phi_1 = 3Wb \\ t_2 = 5s \Rightarrow \phi_2 = 4\times25 + 5 + 3 = 108Wb \end{cases}$$

$$\Rightarrow \Delta\phi = \phi_2 - \phi_1 = 108 - 3 \Rightarrow \Delta\phi = 105Wb$$

سپس به کمک قانون القای الکترومغناطیس فارادی، بزرگی نیروی محرکهٔ الکتریکی را به‌دست می‌آوریم:

$$|\bar{\varepsilon}| = |-N\frac{\Delta\Phi}{\Delta t}| \Rightarrow |\bar{\varepsilon}| = 2\times\frac{105}{5} = 42V$$

در نهایت داریم:

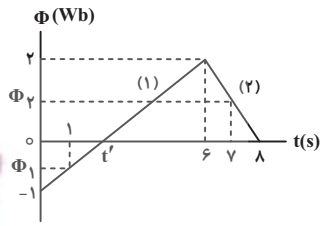
$$\bar{I} = \frac{|\bar{\varepsilon}|}{R} \Rightarrow 4/2 = \frac{42}{R} \Rightarrow R = 10\Omega$$

(مغناطیس و القای الکترومغناطیسی) (فیزیک ۲، صفحه‌های ۸۷ تا ۹۱)

ایران توشه
توشه‌ای برای موفقیت

۱۲۷–گزینهٔ «۱» *(زهره آقا محمدی)*

به کمک شیب خط، شار مغناطیسی در دو لحظهٔ $t_1 = 1s$ و $t_2 = 7s$ را به‌دست می‌آوریم:



$$\text{شیب خط (۱)} = \frac{۲-(-۱)}{۶-۰} = \frac{\Phi_۱-(-۱)}{۱-۰} \Rightarrow \frac{۱}{۲} = \Phi_۱ + ۱$$

$$\Rightarrow \Phi_۱ = -۰/۵\,Wb$$

$$\text{شیب خط (۲)} = \frac{۰-۲}{۸-۶} = \frac{۰-\Phi_۲}{۸-۷} \Rightarrow -۱ = -\Phi_۲ \Rightarrow \Phi_۲ = ۱\,Wb$$

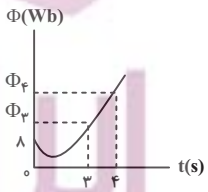
اکنون با استفاده از رابطهٔ قانون القای الکترومغناطیسی فاراده، نیروی محرکهٔ القائی متوسط را در این بازهٔ زمانی به‌دست می‌آوریم:

$$|\bar{\varepsilon}| = \left|\frac{\Delta\Phi}{\Delta t}\right| \xrightarrow{\Phi=-۰/۵Wb,\,\Phi'=۱Wb \atop \Delta t=۷-۱=۶s} \bar{\varepsilon} = \frac{۱/۵}{۶} = \frac{۱}{۴}\,V$$

(مغناطیس و القای الکترومغناطیسی) (فیزیک ۲، صفحه‌های ۸۷ تا ۹۰)

۱۲۸–گزینهٔ «۲» *(مهرداد مردانی)*

در سه ثانیهٔ اول با استفاده از قانون القای الکترومغناطیسی فاراده، داریم:



$$|\bar{\varepsilon}_۱| = |-N\frac{\Delta\Phi_۱}{\Delta t_۱}| = ۱\times\frac{\Phi_۳-\Phi_۰}{۳-۰}$$

$$\Rightarrow ۳ = \frac{\Phi_۳-۸}{۳} \Rightarrow \Phi_۳ = ۱۷\,Wb$$

در ثانیهٔ چهارم با استفاده از قانون القای الکترومغناطیسی فاراده، داریم:

$$|\bar{\varepsilon}_۲| = |-N\frac{\Delta\Phi_۲}{\Delta t_۲}| = ۱\times\frac{\Phi_۴-\Phi_۳}{۴-۳}$$

$$\Rightarrow ۸ = \frac{\Phi_۴-۱۷}{۱} \Rightarrow \Phi_۴ = ۲۵\,Wb$$

(فیزیک ۲، صفحه‌های ۸۵ تا ۹۰)

۱۲۹– گزینهٔ «۴» *(مرتضی جعفری)*

طول سیم برابر محیط حلقه است.

$$L = ۲\pi r$$

لذا مقاومت الکتریکی این سیم برابر است با:

$$R = \rho\frac{L}{A} = ۱/۷\times۱۰^{-۸}\times\frac{۲\pi\times۲۰\times۱۰^{-۲}}{\pi(۲\times۱۰^{-۳})^۲} = ۱۷\times۱۰^{-۴}\,\Omega$$

با توجه به روابط زیر، مقدار بار الکتریکی شارش‌شده در اثر القا برابر است با:

$$\begin{cases}\bar{I} = \dfrac{\bar{\varepsilon}}{R} \xrightarrow{\bar{\varepsilon}=-N\frac{\Delta\Phi}{\Delta t}} \bar{I} = -\dfrac{N}{R}\dfrac{\Delta\Phi}{\Delta t} \Rightarrow \Delta q = -\dfrac{N\Delta\Phi}{R} \\ \bar{I} = \dfrac{\Delta q}{\Delta t}\end{cases}$$

$$\xrightarrow{\Phi=BA\cos\theta} |\Delta q| = \left|\frac{N(B_۲A\cos\theta - B_۱A\cos\theta)}{R}\right|$$

$$\Rightarrow |\Delta q| = \left|\frac{N(B_۲-B_۱)A\cos\theta}{R}\right| = \frac{۱\times۵/۱\times\pi\times(۲۰\times۱۰^{-۲})^۲\times۱}{۱۷\times۱۰^{-۴}}$$

$$\Rightarrow |\Delta q| = ۱۲۰\pi C = ۳۶۰C$$

(فیزیک ۲، صفحه‌های ۸۵ تا ۹۰)

۱۳۰– گزینهٔ «۱» *(هوشنگ غلام‌عابدی)*

طبق رابطهٔ قانون القای الکترومغناطیسی فاراده، داریم:

$$\bar{\varepsilon} = -N\frac{\Delta\Phi}{\Delta t}$$

$$\Rightarrow \bar{\varepsilon} = -N\frac{AB_۲\cos\theta - AB_۱\cos\theta}{\Delta t} = -NA\cos\theta\frac{\Delta B}{\Delta t}$$

$$\xrightarrow[\frac{\Delta B}{\Delta t}=۰/۰۱\frac{T}{s}]{N=۱\,,\ A=\pi r^۲=\pi\times(۰/۱)^۲=۰/۰۱\pi m^۲}$$

$$\bar{\varepsilon} = -۱\times۰/۰۱\pi\times۱\times۰/۰۱ = ۱۰^{-۴}\pi\,V$$

حال طبق رابطهٔ توان که همان آهنگ تولید انرژی است، داریم:

$$P = \frac{\varepsilon^۲}{R} = \frac{(۱۰^{-۴}\pi)^۲}{۱۰} = \frac{(۱۰^{-۴})^۲\times\pi^۲}{۱۰} = ۱۰^{-۸}\,W = ۱۰^{-۵}\,mW$$

(فیزیک ۲، صفحه‌های ۸۵ تا ۹۰)

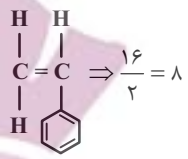
ایران توشه — توشه‌ای برای موفقیت

شیمی (۲)

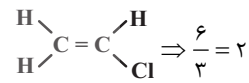
۱۳۱- گزینهٔ «۴» *(مرتضی حسن‌زاده)*

بررسی گزینهٔ نادرست:

نسبت میان شمار اتم‌ها به شمار عناصر در هر مولکول استیرن، ۴ برابر این نسبت در هر مولکول وینیل‌کلرید است.



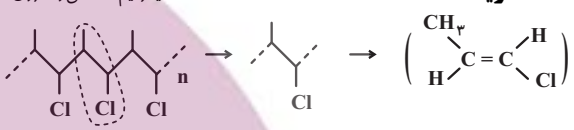
$\Rightarrow \frac{۱۶}{۲} = ۸$



$\Rightarrow \frac{۶}{۳} = ۲$

(شیمی ۲- صفحه‌های ۱۰۲ تا ۱۰۵)

۱۳۲- گزینهٔ «۳» *(سیدرحیم هاشمی‌دهکردی)*



پلیمر — واحد تکرارشونده — مونومر با ۹ جفت الکترون پیوندی

بررسی گزینه‌های نادرست:

گزینهٔ ۱: ساختار مونومر آن $CH_3-CH=\underset{Cl}{\underset{|}{CH}}$ و واحد تکرارشونده

است.

گزینهٔ ۲: فرمول مولکولی مونومر آن C_3H_5Cl است.

گزینهٔ ۴: مونومر آن مانند اتن سیر نشده است.

(شیمی ۲- صفحه‌های ۱۰۲ تا ۱۰۴)

۱۳۳- گزینهٔ «۱» *(رسول عابدینی‌زواره)*

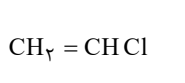
عبارت‌های «آ»، «ب» و «ت» درست هستند.

بررسی عبارت‌ها:

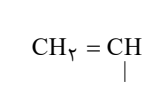
آ) پلی‌استیرن پلیمری مصنوعی است و در ساختار آن پیوند دوگانه وجود دارد؛ بنابراین سیر نشده است.

ب) در مولکول استیرن چهار پیوند دوگانه وجود دارد و هر مولکول نفتالن $(C_{10}H_8)$ دارای ۸ اتم هیدروژن است.

پ) مونومر سازنده پلی‌وینیل کلرید و پلی‌سیانواتن به‌ترتیب وینیل‌کلرید و سیانواتن هستند.

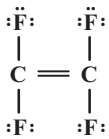


۷ = تعداد اتم‌ها



۶ = تعداد اتم‌ها

ت) مونومر تفلون، تترافلوئورو اتن است.



۱۲= تعداد الکترون‌های پیوندی

۱۲ = تعداد جفت الکترون‌های ناپیوندی

(شیمی ۲- صفحه‌های ۱۰۴ و ۱۰۵)

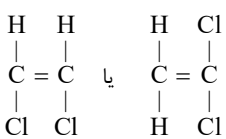
۱۳۴- گزینهٔ «۲» *(رسول عابدینی‌زواره)*

بررسی عبارت‌ها:

آ) الیاف پنبه از سلولز تشکیل شده که از اتصال شمار بسیار زیادی مولکول‌های گلوکز که حلقه‌های ۶ ضلعی دارند، تشکیل شده است. (درستی عبارت آ)

ب) پلی‌استر و نایلون نوعی الیاف هستند که مصنوعی می‌باشند؛ بنابراین در طبیعت یافت نمی‌شوند. (درستی عبارت ب)

پ) $C_2H_2Cl_2$ یک ترکیب سیر نشده است؛ بنابراین می‌توان از آن به عنوان مونومر استفاده کرد. (درستی عبارت پ)



ت) پروتئین و نشاسته درشت مولکول می‌باشند و شمار اتم‌های سازنده آن‌ها به ده‌ها هزار اتم می‌رسد. (نادرستی عبارت ت)

(شیمی ۲- صفحه‌های ۱۰۰ تا ۱۰۲)

۱۳۵- گزینهٔ «۴» *(هادی مهدی‌زاده)*

همهٔ عبارت‌های بیان شده درست‌اند.

بررسی عبارت‌ها:

عبارت اول: با قرار گرفتن گروه $CN-$ به‌جای X، پلی‌سیانواتن به‌دست می‌آید که در تهیه پتو کاربرد دارد.

عبارت دوم: با اتصال گروه متیل به‌جای X، پلی‌پروپن حاصل می‌شود که مونومر آن پروپن بوده و همانند سایر اعضای آلکن‌ها می‌تواند در واکنش‌های آن‌ها شرکت کند.

عبارت سوم: هفدهمین عنصر جدول تناوبی، $_{17}Cl$ می‌باشد که با قرار گرفتن آن به‌جای X، پلی‌وینیل کلرید حاصل می‌شود و در تهیهٔ کیسه‌های نگهداری خون کاربرد دارد.

عبارت چهارم: با اتصال حلقه بنزن به‌جای X، پلی‌استیرن $(C_8H_8)_n$ حاصل می‌شود که نسبت شمار اتم‌های کربن به هیدروژن در آن برابر ۱ است.

(شیمی ۲- صفحهٔ ۱۰۴)

۱۳۶- گزینهٔ «۱» *(یاسر راش)*

واکنش پلیمری شدن اتن به‌صورت زیر است:

$$n\,CH_2=CH_2(g)\rightarrow \{CH_2-CH_2\}_n(s)$$

قسمت اول:

جرم پلی‌اتن تشکیل شده برابر است با:

کسرهای تبدیل

$$3/5g\,C_2H_4\times\frac{80}{100}\times\frac{1mol\,C_2H_4}{28g\,C_2H_4}\times\frac{1mol\{C_2H_4\}_n}{n\,mol\,C_2H_4}$$

$$\times\frac{28ng\{C_2H_4\}_n}{1mol\{C_2H_4\}_n}=2/8g\{C_2H_4\}_n$$

قسمت دوم: هر مول اتن شامل N_A پیوند دوگانه است. پس داریم:

$$3/5g\,C_2H_4\times\frac{80}{100}\times\frac{1mol\,C_2H_4}{28g\,C_2H_4}\times\frac{6/02\times10^{23}\,(C=C)}{1mol\,C_2H_4}$$

$$=6/02\times10^{22}(C=C)$$

(شیمی ۲- صفحه‌های ۱۰۲ تا ۱۰۴)

۱۳۷- گزینهٔ «۱» *(سیدرحیم هاشمی‌دهکردی)*

استر ایجادکننده بو و طعم آناناس، اتیل‌بوتانوات با فرمول ساختاری $C_2H_7-\overset{O}{\overset{\|}{C}}-O-C_2H_5$ است.

(شیمی ۲- صفحه‌های ۱۰۹، ۱۱۲ و ۱۱۳)

۱۳۸- گزینهٔ «۲» *(رسول عابدینی‌زواره)*

بررسی درستی یا نادرستی گزینه‌ها:

$$\begin{cases}\underset{\text{بوتانوییک‌اسید}}{CH_3CH_2CH_2COOH}\\ \underset{\text{اتیل‌بوتانوات}}{CH_3CH_2CH_2COOCH_2CH_3}\end{cases}$$

۱) اختلاف جرم مولی دو ترکیب بالا دو اتم کربن و ۴ اتم هیدروژن است (فرمول مولکولی اتانول C_2H_6O است) (نادرستی گزینهٔ ۱)

۲) چهارمین عضو خانواده الکل‌ها $\underset{\text{بخش ناقطبی}}{CH_3CH_2CH_2CH_2}OH$ و چهارمین عضو خانواده کربوکسیلیک‌اسیدها $\underset{\text{بخش ناقطبی}}{CH_3CH_2CH_2}COOH$ می‌باشد که تعداد اتم‌های کربن در بخش ناقطبی آن‌ها با هم برابر نیست. (درستی گزینهٔ ۲)

۳) واکنش استری شدن برای بازدهی بیشتر در محیط اسیدی انجام می‌شود. (نادرستی گزینهٔ ۳)

۴) ویتامین‌ها D ،K و A برخلاف ویتامین C در آب نامحلولند. (نادرستی گزینهٔ ۴)

(شیمی ۲- صفحه‌های ۱۰۹ تا ۱۱۳)

۱۳۹- گزینهٔ «۲» *(رسول عابدینی‌زواره)*

بررسی درستی یا نادرستی گزینه‌ها:

اتیل بوتانوات $CH_3-CH_2-CH_2-\overset{O}{\overset{\|}{C}}-O-CH_2-CH_3$

۱) گزینهٔ «۱» درست است. فرمول مولکولی $\rightarrow C_6H_{12}O_2$

الکل سازنده $\rightarrow \underbrace{CH_3CH_2OH}_{\text{اتانول(یکی از مهم‌ترین حلال‌های صنعتی)}}$

۲) پنجمین عضو خانواده کربوکسیلیک‌اسیدها دارای ۵ اتم کربن است؛ بنابراین نمی‌تواند با $C_6H_{12}O_2$ ایزومر باشد. (نادرستی گزینهٔ ۲)

۳) شمار اتم‌های سازنده در هر مولکول اتیل‌بوتانوات برابر ۲۰ اتم و در هر مولکول گلوکز $(C_6H_{12}O_6)$ برابر ۲۴ اتم است. (اختلاف تعداد اتم‌ها ← ۴ اتم) (درستی گزینهٔ ۳)

۴) در مولکول اتیل‌بوتانوات دو گروه متیل وجود دارد. با جایگزین کردن این دو گروه متیل با اتم‌های H جرم مولی به اندازه دو (CH_2)، یعنی ۲۸ گرم بر مول کاهش می‌یابد. (درستی گزینهٔ ۴)

(شیمی ۲- صفحه‌های ۱۰۸ تا ۱۱۳)

۱۴۰- گزینهٔ «۳» *(مرتضی حسن‌زاده)*

کربوکسیلیک اسید سازنده بوتیل‌متانوات، متانوئیک (فورمیک) اسید و الکل سازنده استر مورد نظر سوال، اتانول است و از واکنش آن‌ها اتیل‌فورمات یا اتیل‌متانوات حاصل می‌شود.

$$HCOOH+C_2H_5OH\xrightarrow{H_2SO_4}HCOOC_2H_5+H_2O$$

$$?g\,\text{استر}=23g\,HCOOH\times\frac{60}{100}$$

$$\times\frac{1mol\,HCOOH}{46g\,HCOOH}\times\frac{1mol\,\text{استر}}{1mol\,HCOOH}\times\frac{74g\,\text{استر}}{1mol\,\text{استر}}$$

$$=22/2g\,\text{استر}$$

(شیمی ۲- صفحه‌های ۱۰۹، ۱۱۲ و ۱۱۳)

۱۴۱- گزینهٔ «۳» *(رسول عابدینی‌زواره)*

بررسی عبارت‌ها:

آ) ساده‌ترین اسید آلی متانوئیک (فورمیک) اسید ($HCOOH$) است که در آن شمار اتم‌های H و O برابر است. (درستی عبارت آ)

ب) دومین عضو خانواده کربوکسیلیک اسیدها CH_3COOH است.

(درستی عبارت ب) $\text{درصد جرمی } C = \frac{2(12)g}{60g} \times 100 = 40\%$

پ) ساده‌ترین اسید آلی متانوئیک (فورمیک) اسید ($HCOOH$) است که از ۵ اتم سازنده آن ۲ اتم اکسیژن است. (نادرستی عبارت پ)

ت) در ساده‌ترین کربوکسیلیک‌اسید R می‌تواند H باشد اما در ساده‌ترین الکل R گروه متیل است.

(نادرستی عبارت ت) $\begin{cases} R-OH \text{ فرمول کلی الکل‌ها} \\ H \text{ یا } R-COOH \text{ فرمول کلی اسیدهای آلی} \end{cases}$

(شیمی ۲- صفحهٔ ۱۰۹)

۱۴۲- گزینهٔ «۳» *(یاسر علیشائی)*

از واکنش یک دی اسید که دارای گروه عاملی کربوکسیل و یک دی الکل که دارای گروه عاملی هیدروکسیل است، با از دست دادن آب، پلی‌استر حاصل می‌شود.

(شیمی ۲- صفحه‌های ۱۱۳ و ۱۱۴)

۱۴۳- گزینهٔ «۴» *(هادی مهدی‌زاده)*

فرمول مولکولی مونومر هر یک از ترکیبات داده شده به‌صورت زیر است:

پلیمر	مونومر	پلیمر	مونومر
تفلون	C_2F_4	پلی‌استیرن	C_8H_8
پلی‌اتن	C_2H_4	پلی‌وینیل کلرید	C_2H_3Cl
پلی‌سیانواتن	C_3H_3N	پلی‌پروپن	C_3H_6

بنابراین پلیمرهای پلی‌سیانواتن و پلی‌وینیل‌کلرید از سه نوع عنصر ساخته شده‌اند.

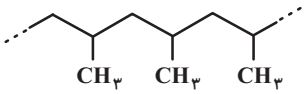
(شیمی ۲- صفحهٔ ۱۰۴)

۱۴۴- گزینهٔ «۱» *(هادی مهدی‌زاده)*

عبارت‌های (ب) و (پ) درست‌اند.

بررسی عبارت‌ها:

عبارت (آ): تفاوت پلی‌اتن با پلی‌پروپن در این است که در زنجیر پلیمری پلی‌پروپن گروه‌های متیل به صورت یکی در میان جایگزین اتم‌های هیدروژن شده‌اند.



عبارت (ب): پلی‌پروپن (C_3H_6) پلیمری سیر شده است که تعداد اتم‌های هیدروژن در آن دو برابر تعداد اتم‌های کربن است.

عبارت (پ): مونومر آن پروپن بوده که دومین عضو آلکن‌ها است و واکنش‌پذیری بیشتری نسبت به پروپان که یک آلکان است دارد.

عبارت (ت): پلی‌پروپن از کربن و هیدروژن و تفلون از کربن و فلوئور تشکیل شده است.

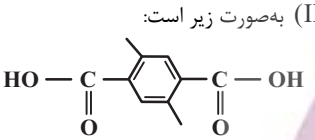
عبارت (ث): پلی‌پروپن در تهیه سرنگ کاربرد دارد.

(شیمی ۲- صفحه‌های ۱۰۲ تا ۱۰۵)

۱۴۵- گزینهٔ «۱» *(رسول عابدینی‌زواره)*

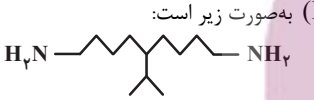
ساختار (I) به یک پلی‌آمید و ساختار (II) به یک پلی‌استر مربوط است.

ساختار دی‌اسید سازنده پلی‌استر (II) به‌صورت زیر است:



$\text{جرم مولی} = 194 g.mol^{-1} \Rightarrow \text{فرمول مولکولی} \Rightarrow C_{10}H_{10}O_4$

ساختار دی‌آمین سازنده پلی‌آمید (I) به‌صورت زیر است:



$\text{جرم مولی} = 200 g.mol^{-1} \Rightarrow \text{فرمول مولکولی} \Rightarrow C_{12}H_{28}N_2$

$200 - 194 = 6$

(شیمی ۲- صفحه‌های ۱۱۲ تا ۱۱۵)

۱۴۶- گزینهٔ «۴» *(رسول عابدینی‌زواره)*

بررسی درستی یا نادرستی عبارت‌ها:

آ) در هر مولکول الکل یک عاملی یک اتم اکسیژن وجود دارد که دارای ۲ جفت الکترون ناپیوندی است و ساده‌ترین آمین متیل‌آمین است که دارای یک اتم N می‌باشد که دارای یک جفت الکترون ناپیوندی است. (درستی عبارت آ)

ب) کولار یکی از معروف‌ترین پلی‌آمیدها است که از فولاد هم جرم خود پنج برابر مقاوم‌تر است. (نادرستی عبارت ب)

پ) در پلی‌استرها و پلی‌آمیدها گروه‌های $(-\overset{\overset{O}{\|}}{C}-)$ زیادی وجود دارد.

(درستی عبارت پ)

ت) اتم‌های سازنده پلی‌آمیدها C، N، O و H اما اتم‌های سازنده پلی‌استرها C، O و H می‌باشد. (درستی عبارت ت)

(شیمی ۲- صفحه‌های ۱۰۹ تا ۱۱۵)

۱۴۷- گزینهٔ «۳» *(یاسر راش)*

عبارت‌های اول، دوم و سوم نادرست هستند.

بررسی همهٔ عبارت‌ها:

عبارت اول: فرمول مولکولی نیکوتین $C_{11}H_{16}N_2$ است.

عبارت دوم: در ساختار مولکول نیکوتین حلقهٔ بنزنی وجود ندارد، پس ترکیب آروماتیک محسوب نمی‌شود.

عبارت سوم:

$$\left\{\begin{array}{l}\overbrace{2(1)}^{N}=2=\text{شمار جفت الکترون‌های ناپیوندی}\\ \dfrac{11(4)+16(1)+2(3)}{2}=33=\text{شمار جفت الکترون‌های پیوندی}\end{array}\right\}$$

$$\Rightarrow \frac{n(p.e)}{n(n.e)}=\frac{33}{2}=16/5$$

عبارت چهارم: اگر جرم مولی مولکول نیکوتین را Mw در نظر بگیریم؛ داریم:

$$\frac{\%H}{\%N}=\frac{\frac{16(1)}{Mw}\times 100}{\frac{2(14)}{Mw}\times 100}\simeq 0/57$$

عبارت پنجم: گروه عاملی آمینی در ساختار نیکوتین وجود دارد.

(شیمی ۲- صفحه‌های ۱۱۴ و ۱۱۵)

۱۴۸- گزینهٔ «۲» *(مامد رواز)*

عبارت‌های «آ»، «ب» و «ت» درست هستند.

بررسی عبارت «پ»:

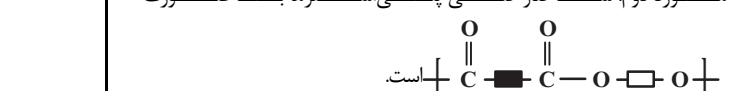
استر سازندهٔ طعم آناناس، اتیل بوتانوآت است که از واکنش بوتانوئیک اسید با اتانول به‌دست می‌آید.

(شیمی ۲- صفحه‌های ۱۰۷ تا ۱۱۴)

۱۴۹- گزینهٔ «۲» *(سیدرحیم هاشمی‌دهکردی)*

موارد اول و سوم درست هستند.

بررسی عبارت‌های نادرست:

مورد دوم: ساختار کلی پلی‌استرها به‌صورت  است.

مورد چهارم: در ساختار پلی‌استرها، ۳ نوع اتم C، H و O شرکت دارند.

(شیمی ۲- صفحه‌های ۱۰۷، ۱۰۸ و ۱۱۲ تا ۱۱۴)

۱۵۰- گزینهٔ «۴» *(سیدرحیم هاشمی‌دهکردی)*

$$n[HO-\underset{\underset{O}{\|}}{C}-C_6H_4-\underset{\underset{O}{\|}}{C}-OH+HO-CH_2-CH_2-OH]$$

$$\Rightarrow \left\{-\underset{\underset{O}{\|}}{C}-C_6H_4-\underset{\underset{O}{\|}}{C}-O-CH_2CH_2-O\right\}_n+(2n)H_2O$$

$$310kg\ \underset{\underset{OH}{|}}{\overset{\overset{OH}{|}}{CH_2}}-\underset{\underset{OH}{|}}{\overset{\overset{OH}{|}}{CH_2}}\times\frac{1000g}{1kg}\times\frac{1mol\ \underset{\underset{OH}{|}}{\overset{\overset{OH}{|}}{CH_2}}-\underset{\underset{OH}{|}}{\overset{\overset{OH}{|}}{CH_2}}}{62g\ \underset{\underset{OH}{|}}{\overset{\overset{OH}{|}}{CH_2}}-\underset{\underset{OH}{|}}{\overset{\overset{OH}{|}}{CH_2}}}\times\frac{1mol\ HO-\underset{\underset{O}{\|}}{C}-C_6H_4-\underset{\underset{O}{\|}}{C}-OH}{1mol\ \underset{\underset{OH}{|}}{\overset{\overset{OH}{|}}{CH_2}}-\underset{\underset{OH}{|}}{\overset{\overset{OH}{|}}{CH_2}}}\times\frac{166g\ HO-\underset{\underset{O}{\|}}{C}-C_6H_4-\underset{\underset{O}{\|}}{C}-OH}{1mol\ HO-\underset{\underset{O}{\|}}{C}-C_6H_4-\underset{\underset{O}{\|}}{C}-OH}\times\frac{1kg}{1000g}=830kg\ HO-\underset{\underset{O}{\|}}{C}-C_6H_4-\underset{\underset{O}{\|}}{C}-OH$$

(شیمی ۲- صفحه‌های ۱۱۲ تا ۱۱۴)

ایران توشه
توشه‌ای برای موفقیت