دفترچهٔ پاسخ آزمون

۱۸ فروردین ۱۴۰۲

یازدهم تجربی

طراحان

زمین‌شناسی	بهزاد سلطانی، سلیمان علی‌محمدی، مهدی جباری، آرین فلاح‌اسدی، سحر صادقی، مهرداد نوری‌زاده
ریاضی	سجاد داوطلب، احمدرضا ذاکرزاده، علی مرشد، سهیل سهیلی، احسان غنی‌زاده، وحید راحتی، سعید پناهی، امیر محمودیان، محمد حمیدی، امیرهوشنگ خمسه، سپهر قنواتی، سعید نصیری
زیست‌شناسی	پژمان یعقوبی، امیرحسین قاسم‌بگلو، علی کوچکی، کیارش سادات‌رفیعی، آرشام افاضاتی، نیما محمدی، امیر جهان‌آرا، مریم فرامرززاده، امیرمحمد رمضانی‌علوی، علیرضا عابدی، امیررضا بواناتی
فیزیک	مصطفی کیانی، غلامرضا محبی، احمد مرادی‌پور، عرفان عسکریان چایجان، سیده‌ملیحه میرصالحی، فرزام عابدینی
شیمی	پیمان خواجوی‌مجد، پویا رستگاری، حسین ناصری‌ثانی، امیر حاتمیان، علیرضا کیانی‌دوست، روزبه رضوانی، رهام جبلی‌فرد، ایمان حسین‌نژاد، رحیم هاشمی‌دهکردی، حمید ذبحی، مرتضی حسن‌زاده

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	علی مرشد، مهدی ملارمضانی	سمیه اسکندری
زیست‌شناسی	کیارش سادات‌رفیعی	امیرحسین بهروزی‌فرد	حمید راهوره	امیررضا پاشاپوریگانه، محمدمهدی گل‌بخش	مهساسادات هاشمی
فیزیک	محمدجواد سورچی	محمدجواد سورچی	بابک اسلامی	محمدامین عمودی‌نژاد	حسام نادری
شیمی	ایمان حسین‌نژاد	ایمان حسین‌نژاد	-	مهلا تابش‌نیا، مسعود خانی	امیرحسین مرتضوی

گروه فنی و تولید

مدیر گروه	امیررضا پاشاپوریگانه
مسئول دفترچه	فاطمه نوبخت
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)

تلاشی درمسیر موفقیت

زمین‌شناسی

۱– گزینهٔ «۴» *(بهزاد سلطانی)*

زمین‌شناسی پزشکی، یک علم درمانی نیست؛ بلکه به دنبال بررسی عامل بیماری‌های زمین‌زاد است. منشأ همهٔ عناصر سازندهٔ بدن انسان و سایر جانداران، از زمین است.

(زمین‌شناسی و سلامت) (زمین‌شناسی، صفحه‌های ۷۴، ۷۵، ۸۴ و ۸۶)

۲– گزینهٔ «۳» *(سلیمان علی‌محمدی)*

آرسنیک، یک عنصر غیرضروری و سمّی است. این عنصر، منشأ زمین‌زاد دارد و برخی سنگ‌ها مانند سنگ‌های آتشفشانی، دارای بی‌هنجاری مثبت آرسنیک است. مهم‌ترین مسیر انتقال آن از زمین به گیاهان و جانوران و انسان، از راه آب آلوده به این عنصر است.

(زمین‌شناسی و سلامت) (زمین‌شناسی، صفحهٔ ۷۹)

۳– گزینهٔ «۳» *(مهری هباری)*

از سرب در تهیهٔ لباس‌های محافظ در هنگام عکس‌برداری توسط پرتو ایکس استفاده می‌شود.

بیماری میناماتا در ژاپن درنتیجهٔ مسمویت با عنصر جیوه شایع شد و باعث تولد کودکان ناقص گردید.

فرمول شیمیایی رالگار **AsS** و فرمول شیمیایی اورپیمان As_2S_3 است.

هم‌چنین کانی پیریت می‌تواند حاوی عنصر آرسنیک باشد و اگر در معرض هوازدگی، اکسیده یا حل شود؛ می‌تواند وارد منابع آب و سپس وارد بدن موجودات زنده شود و باعث ایجاد بیماری گردد.

(زمین‌شناسی و سلامت) (زمین‌شناسی، صفحه‌های ۷۴، ۷۹ تا ۸۱ و ۸۶)

۴– گزینهٔ «۴» *(کنکور خارج از کشور– ۱۴۰۱)*

فلوئور یک عنصر اساسی است که کمبود یا مصرف زیاد آن هر دو باعث بروز بیماری می‌شود و منشأ اصلی و مسیر ورود آن به بدن، از راه نوشیدن آب است. عوارض کمبود روی، شامل کوتاهی قد و اختلال در سیستم ایمنی بدن است. زیادی مقدار روی می‌تواند باعث کم‌خونی و حتی مرگ شود.

(زمین‌شناسی و سلامت) (زمین‌شناسی، صفحه‌های ۸۱ تا ۸۳)

۵– گزینهٔ «۳» *(آرین فلاح‌اسدی)*

در آنتی‌بیوتیک‌ها و قرص‌های مسکن، بهبود زخم معده و ... از کانی‌های مختلف، به‌ویژه انواع رس‌ها استفاده می‌شود.

(زمین‌شناسی و سلامت) (زمین‌شناسی، صفحهٔ ۸۶)

۶– گزینهٔ «۱» *(کتاب ۱۲ آزمون طرح نو زمین‌شناسی)*

اگر امتداد لایه‌ها را درنظر بگیریم و هم‌چنین با توجه به شیب سطح شکستگی، در گسل صورت سؤال، فرادیواره نسبت به فرودیواره به‌سمت پایین حرکت کرده است و گسل از نوع عادی می‌باشد.

(پویایی زمین) (زمین‌شناسی، صفحهٔ ۹۱)

۷– گزینهٔ «۴» *(سمر صادقی)*

فقط مورد «ب» صحیح است.

حرکت امواج **S** (ثانویه، عرضی) مانند ارتعاش طناب می‌باشد و جهت انتشار و ارتعاش امواج عمود بر هم است. سرعت امواج **S** از **P** کم‌تر و از **R** و **L** بیش‌تر است و دومین موجی است که توسط دستگاه لرزه‌نگار ثبت می‌شود. این امواج تنها از محیط‌های جامد عبور می‌کنند.

(پویایی زمین) (زمین‌شناسی، صفحه‌های ۹۳ و ۹۴)

۸– گزینهٔ «۲» *(سمر صادقی)*

انفجار معدن، تخلیهٔ ناگهانی آب پشت سد و انفجارهای اتمی می‌توانند سبب وقوع زمین‌لرزه گردند، درحالی‌که شخم‌زدن زمین تأثیری بر فعال‌شدن گسل‌ها و وقوع زمین‌لرزه ندارد.

(پویایی زمین) (زمین‌شناسی، صفحهٔ ۹۳)

۹– گزینهٔ «۲» *(مهرداد نوری‌زاده)*

امواج **P**، از محیط‌های جامد، مایع و گاز می‌گذرند ولی سرعت این امواج در محیط‌های مختلف، متفاوت است.

(پویایی زمین) (زمین‌شناسی، صفحه‌های ۹۳ و ۹۴)

۱۰– گزینهٔ «۴» *(کنکور سراسری– ۱۴۰۱)*

به‌ازای هریک واحد بزرگی دامنهٔ امواج ۱۰ برابر افزایش می‌یابد.

$$\begin{cases} ۷-۶=۱ \\ ۷-۸=-۱ \end{cases}$$

$\log_{۱۰}^{x}=۱\rightarrow x=۱۰$ برابر

$\log_{۱۰}^{x}=-۱\rightarrow x=۱۰^{-۱}=\frac{۱}{۱۰}$ برابر

(پویایی زمین) (زمین‌شناسی، صفحهٔ ۹۶)

ریاضی (۲)– عادی

۱۱–گزینهٔ «۲» *(سپهر داوطلب)*

با ساده کردن هر یک از عبارت‌های A و B داریم:

$$A=\sin(۴\pi+\frac{۳\pi}{۲}+\alpha)+\cos(۲\pi+\pi-\alpha)$$

$$=-\cos\alpha-\cos\alpha=-۲\cos\alpha$$

$$B=-۲\sin\alpha+\cos(\frac{۳\pi}{۲}-\alpha)=-۲\sin\alpha-\sin\alpha=-۳\sin\alpha$$

$$A=۲B\Rightarrow-۲\cos\alpha=-۶\sin\alpha\Rightarrow\frac{\cos\alpha}{\sin\alpha}=۳\Rightarrow\cot\alpha=۳$$

(ریاضی ۲، مثلثات، صفحه‌های ۷۷ تا ۸۷)

۱۲–گزینهٔ «۲» *(احمدرضا ذاکرزاده)*

$$\cot(\frac{۵\pi}{۲}-\alpha)=\cot(۲\pi+\frac{\pi}{۲}-\alpha)=\tan\alpha=\frac{۳}{۴}\Rightarrow\cot\alpha=\frac{۴}{۳}$$

$$۱+\cot^۲\alpha=\frac{۱}{\sin^۲\alpha}\Rightarrow۱+(\frac{۴}{۳})^۲=\frac{۱}{\sin^۲\alpha}$$

$$\Rightarrow\sin^۲\alpha=\frac{۹}{۲۵}\xrightarrow{\alpha\text{ در ناحیهٔ سوم مثلثاتی است.}}\sin\alpha=-\frac{۳}{۵}$$

$$\Rightarrow A=\sin\alpha=-۰/۶$$

$$B=\frac{\cos(\frac{۳\pi}{۲}-\alpha)+\cos(۳\pi+\alpha)}{\sin(\frac{۵\pi}{۲}+\alpha)-\cos(\frac{\pi}{۲}-\alpha)}=\frac{(-\sin\alpha)+(-\cos\alpha)}{(+\cos\alpha)-(+\sin\alpha)}=$$

$$\frac{-\sin\alpha-\cos\alpha}{\cos\alpha-\sin\alpha}\xrightarrow{+\cos\alpha}$$

$$B=\frac{-\tan\alpha-۱}{۱-\tan\alpha}=\frac{-\frac{۳}{۴}-۱}{۱-\frac{۳}{۴}}=\frac{-\frac{۷}{۴}}{\frac{۱}{۴}}=-۷$$

پس: $B-۱۰A=-۷-۱۰(-۰/۶)=-۷+۶=-۱$

(ریاضی ۲، مثلثات، صفحه‌های ۷۷ تا ۸۷)

۱۳– گزینهٔ «۴» *(سامان سلامیان)*

باید زوایای داده شده را با توجه به بی اثر بودن زوایای مضارب ۳۶۰° کاهش دهیم:

$$\tan(۴۸۰^\circ)=\tan(۳۶۰^\circ+۱۲۰^\circ)=\tan۱۲۰^\circ$$

$$=\tan(۱۸۰^\circ-۶۰^\circ)=-\tan۶۰^\circ=-\sqrt{۳}$$

$$\sin(-۷۵۰^\circ)=-\sin۷۵۰^\circ=-\sin(۲\times۳۶۰^\circ+۳۰^\circ)$$

$$=-\sin۳۰^\circ=-\frac{۱}{۲}$$

$$\cos(۳۳۰^\circ)=\cos(۳۶۰^\circ-۳۰^\circ)=\cos۳۰^\circ=\frac{\sqrt{۳}}{۲}$$

$$\sin(-۵۱۰^\circ)=-\sin۵۱۰^\circ=-\sin(۳۶۰^\circ+۱۵۰^\circ)$$

$$=-\sin۱۵۰^\circ=-\sin(۱۸۰^\circ-۳۰^\circ)=-\sin۳۰^\circ=-\frac{۱}{۲}$$

بنابراین حاصل‌عبارت داده شده برابر است با:

$$-\sqrt{۳}+۲(-\frac{۱}{۲})(\frac{\sqrt{۳}}{۲})+\frac{۱}{-\frac{۱}{۲}}=-۲-\frac{۳\sqrt{۳}}{۲}$$

(ریاضی ۲، مثلثات، صفحه‌های ۷۷ تا ۸۷)

۱۴– گزینهٔ «۴» *(سهیل سیفلی)*

بیشترین و کمترین مقدار تابع $y=a\sin x-۲$ به ترتیب برابر $a-۲$ و $-a-۲$ می‌باشد که نسبت کمترین به بیشترین برابر ۵- است. بنابراین:

$$\frac{-a-۲}{a-۲}=-۵\Rightarrow-a-۲=-۵a+۱۰$$

$$\Rightarrow۴a=۱۲\Rightarrow a=۳\Rightarrow y=۳\sin x-۲$$

حال برد تابع را به دست می‌آوریم:

$$-۱\le\sin x\le۱\xrightarrow{\times۳}-۳\le۳\sin x\le۳\xrightarrow{-۲}-۵\le۳\sin x-۲\le۱$$

پس تابع $۳\sin x-۲$ در بازهٔ $[-۵,۱]$ نوسان می‌کند و بیشترین مقدار $n-m$ برابر است با:

$$\left.\begin{matrix}n=۱\\m=-۵\end{matrix}\right\}\Rightarrow۱-(-۵)=۶$$

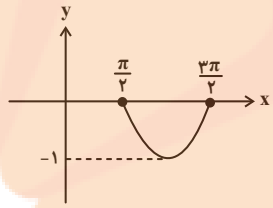
(ریاضی ۲، مثلثات، صفحه‌های ۸۸ تا ۹۴)

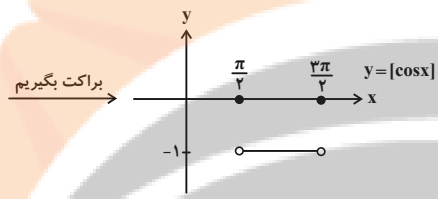
تلاشی دلپذیر برای موفقیت

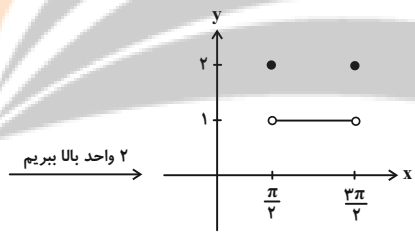
۱۵– گزینهٔ «۳» *(سهیل سهیلی)*

تابع را ساده‌تر می‌کنیم: $y=[\sin(\frac{\pi}{۲}-x)]+۲=[\cos x]+۲$

نمودار تابع $\cos x$ در بازهٔ $[\frac{\pi}{۲},\frac{۳\pi}{۲}]$ به صورت زیر است.





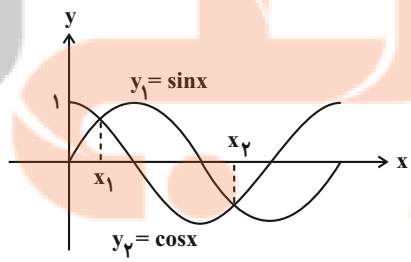


پس برد این تابع به صورت $\{۱,۲\}$ است.

(ریاضی ۲، مثلثات، صفحه‌های ۸۸ تا ۹۴)

۱۶– گزینهٔ «۱» *(سجاد داوطلب)*

نمودارهای $y_۱=\sin x$ و $y_۲=\cos x$ را در یک دستگاه مختصات رسم می‌کنیم:



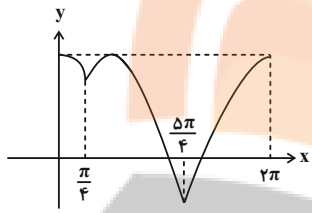
توابع $y_۱=\sin x$ و $y_۲=\cos x$ در $x_۱=\frac{\pi}{۴}$ و $x_۲=\pi+\frac{\pi}{۴}=\frac{۵\pi}{۴}$ با هم برابرند و داریم:

$$y_۱(\frac{\pi}{۴})=\frac{\sqrt{۲}}{۲} \quad , \quad y_۱(\frac{۵\pi}{۴})=-\frac{\sqrt{۲}}{۲}$$

با توجه به نمودار بالا و ضابطهٔ تابع $f(x)$ می‌توان نوشت:

$$f(x)=\begin{cases}\cos x & ; \quad ۰\le x\le\frac{\pi}{۴}\\ \sin x & ; \quad \frac{\pi}{۴}<x<\frac{۵\pi}{۴}\\ \cos x & ; \quad \frac{۵\pi}{۴}\le x\le ۲\pi\end{cases}$$

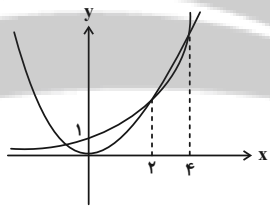
پس نمودار تابع به شکل زیر است:



(ریاضی ۲، مثلثات، صفحه‌های ۸۸ تا ۹۴)

۱۷– گزینهٔ «۳» *(احسان غنی‌زاده)*

ابتدا هر یک از نمودارهای $y=x^۲$ و $y=۲^x$ را رسم می‌کنیم:



با توجه به نمودار در بازهٔ $(۲,۴)$ نمودار $y=x^۲$ از نمودار تابع $y=۲^x$ بالاتر است. حداکثر مقدار عبارت به ازای حداکثر مقدار $b-a$ به دست می‌آید:

$$\begin{cases}a=۲\\ b=۴\end{cases}\Rightarrow \log_{۱۶}^{۲\sqrt{۴-۲}}=\log_{۱۶}^{۲\sqrt{۲}}=\log_{۲^۴}^{۲^{\frac{۳}{۲}}}=\frac{\frac{۳}{۲}}{\frac{۴}{۱}}=\frac{۳}{۸}=۰/۳۷۵$$

(ریاضی ۲، توابع نمایی و لگاریتمی، صفحه‌های ۹۶ تا ۱۰۲ و ۱۰۵ تا ۱۱۴)

۱۸– گزینهٔ «۲» *(وحید راهتی)*

برای به دست آوردن محل تلاقی داریم:

$$۲\times ۱۶^{x-۲}=(\frac{۱}{۸})^{x-۱}$$

$$۲\times(۲^۴)^{x-۲}=(۲^{-۳})^{x-۱}$$

$$۲\times ۲^{۴x-۸}=۲^{-۳x+۳}\Rightarrow ۲^{۴x-۷}=۲^{-۳x+۳}$$

$$۴x-۷=-۳x+۳\Rightarrow x=\frac{۱۰}{۷}$$

(ریاضی ۲، توابع نمایی و لگاریتمی، صفحه‌های ۱۰۳ و ۱۰۴)

تلاشی درمسیر موفقیت

۱۹–گزینهٔ «۳» *(سعید پناهی)*

$$۲^{|x|}=(\frac{۱}{۲})^{x-x^۲}\Rightarrow ۲^{|x|}=۲^{x^۲-x}$$

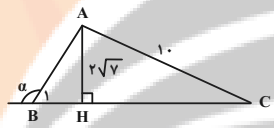
$$\Rightarrow x^۲-x=|x|\Rightarrow\begin{cases}x\geq ۰\Rightarrow x^۲-x=x\Rightarrow x^۲-۲x=x(x-۲)=۰\\ \Rightarrow\begin{cases}x=۰\\x=۲\end{cases}\\ \text{یا}\\ x<۰\Rightarrow x^۲-x=-x\Rightarrow x^۲=۰\\ \Rightarrow x=۰\quad \text{غ ق ق}\end{cases}$$

بنابراین معادله دارای ۲ جواب است.

(ریاضی ۲، توابع نمایی و لگاریتمی، صفحه‌های ۱۰۳ و ۱۰۴)

۲۰– گزینهٔ «۱» *(امیر محمودیان)*

برای به دست آوردن نسبت‌های مثلثاتی زاویهٔ α، ابتدا ارتفاع مثلث ABC را رسم می‌کنیم:



$$S_{\triangle ABC}=\frac{۱}{۲}AH\times BC\Rightarrow ۸\sqrt{۱۴}=\frac{۱}{۲}AH\times ۸\sqrt{۲}\Rightarrow AH=۲\sqrt{۷}$$

طبق قضیهٔ فیثاغورس در مثلث AHC داریم:

$$AH^۲+HC^۲=AC^۲\Rightarrow (۲\sqrt{۷})^۲+(HC)^۲=۱۰^۲$$

$$\Rightarrow ۲۸+(HC)^۲=۱۰۰\Rightarrow (HC)^۲=۷۲\Rightarrow HC=\sqrt{۷۲}$$

$$\Rightarrow HC=۶\sqrt{۲}\Rightarrow BH=BC-HC=۸\sqrt{۲}-۶\sqrt{۲}=۲\sqrt{۲}$$

طبق قضیهٔ فیثاغورس در مثلث ABH داریم:

$$AB^۲=BH^۲+AH^۲=(۲\sqrt{۲})^۲+(۲\sqrt{۷})^۲=۳۶\Rightarrow AB=۶$$

$$۳\sin(\frac{۱۱\pi}{۲}+\alpha)-\cos(\alpha-۷\pi)$$

$$=۳\sin(۴\pi+\frac{۳\pi}{۲}+\alpha)-\cos(۶\pi+\pi-\alpha)$$

$$=۳\sin(\frac{۳\pi}{۲}+\alpha)-\cos(\pi-\alpha)=-۳\cos\alpha+\cos\alpha=-۲\cos\alpha$$

$$\xrightarrow{\cos\alpha=-\cos\hat{B}_۱}۲\cos\hat{B}_۱=۲\times\frac{۲\sqrt{۲}}{۶}=\frac{۲\sqrt{۲}}{۳}$$

(ریاضی ۲، مثلثات، صفحه‌های ۷۷ تا ۸۷)

۲۱–گزینهٔ «۴» *(وحید راحتی)*

با ساده کردن عبارت داده شده، داریم:

$$۲۷^{\log_۳^۸}=۸^{\log_۳^{۲۷}}=۸^{\log_۳^{۳^۳}}=۸^۳=۵۱۲$$

$$۴^{۲\log_۲^۳}=۴^{\log_۲^۹}=۹^{\log_۲^۴}=۹^{\log_۲^{۲^۲}}=۹^۲=۸۱$$

$$A=۵۱۲-۸۱=۴۳۱$$

(ریاضی ۲، توابع نمایی و لگاریتمی، صفحه‌های ۱۰۵ تا ۱۱۴)

۲۲– گزینهٔ «۲» *(احسان غنی‌زاده)*

با ساده کردن معادلهٔ داده شده، داریم:

$$\log_۵^{۲۵x^۲}+\log_x^{۲۵}=۷\Rightarrow \log_۵^{۲۵}+\log_۵^{x^۲}+\log_x^{۲۵}=۷$$

$$\Rightarrow ۲+۲\log_۵^x+۲\log_x^۵=۷\Rightarrow \log_۵^x+\log_x^۵=\frac{۵}{۲}$$

$$\log_۵^x=t\Rightarrow t+\frac{۱}{t}=\frac{۵}{۲}\xrightarrow{\times t}t^۲+۱=\frac{۵}{۲}t$$

$$t^۲-\frac{۵}{۲}t+۱=۰\Rightarrow \Delta=\frac{۲۵}{۴}-۴=\frac{۹}{۴}$$

$$\Rightarrow t=\frac{\frac{۵}{۲}\pm\frac{۳}{۲}}{۲}\Rightarrow\begin{cases}t=۲\\t=\frac{۱}{۲}\end{cases}$$

$$\log_۵^x=۲\Rightarrow x=۲۵$$

$$\log_۵^x=\frac{۱}{۲}\Rightarrow x=\sqrt{۵}$$

$$\Rightarrow \log_{۱۶}^{(x^۲+۳)}\xrightarrow{x=\sqrt{۵}}\log_{۱۶}^{۵+۳}=\log_{۱۶}^۸=\log_{۲^۴}^{۲^۳}=\frac{۳}{۴}$$

(ریاضی ۲، توابع نمایی و لگاریتمی، صفحه‌های ۱۰۵ تا ۱۱۴)

۲۳– گزینهٔ «۲» *(احسان غنی‌زاده)*

با ساده کردن تساوی‌های داده شده، داریم:

$$۳^{a+b}=\frac{۱}{۳^{b-a}}=۳^{a-b}\Rightarrow a+b=a-b\Rightarrow ۲b=۰\Rightarrow b=۰$$

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

$$\Rightarrow x\log x+۲\log x=x+۲\Rightarrow (x+۲)\log x-(x+۲)=۰$$

$$(x+۲)(\log x-۱)=۰\Rightarrow\begin{cases}x+۲=۰\Rightarrow x=-۲ & \text{غ ق ق}\\ \log x-۱=۰\Rightarrow x=۱۰\end{cases}$$

$$\Rightarrow x+b=۱۰+۰=۱۰$$

(ریاضی ۲، توابع نمایی و لگاریتمی، صفحه‌های ۱۰۳ تا ۱۱۴)

۲۴– گزینهٔ «۳» *(احسان غنی‌زاده)*

اگر عدد مثبت را A $(A>۰)$ فرض کنیم، آن‌گاه داریم: $۶۴A$

$$\log_a^{(۶۴A)}=\log_a^A+۳\xrightarrow{۳=\log_a^{a^۳}}\log_a^{۶۴A}=\log_a^A+\log_a^{a^۳}$$

$$\log_a^{۶۴A}=\log_a^{Aa^۳}\Rightarrow ۶۴A=Aa^۳\Rightarrow a^۳=۶۴\Rightarrow a=۴$$

$$\log_{(۴\times۴+۱۶)}^{(۴^۲+۴\times۴)}=\log_{۳۲}^{۳۲}=۱$$

(ریاضی ۲، توابع نمایی و لگاریتمی، صفحه‌های ۱۰۵ تا ۱۱۴)

۲۵– گزینهٔ «۳» *(احمدرضا ذاکرزاده)*

برای حل سوال از طرفین معادلهٔ $(۲x)^{\log_a^۲}=(۳x)^{\log_a^۳}$ در پایهٔ a لگاریتم می‌گیریم:

$$\log_a^{۲}(\log_a^{۲x})=\log_a^{۳}(\log_a^{۳x})$$
$$\log_a^{۲}(\log_a^{۲}+\log_a^{x})=\log_a^{۳}(\log_a^{۳}+\log_a^{x})$$
$$(\log_a^{۲})^{۲}+(\log_a^{۲})(\log_a^{x})=(\log_a^{۳})^{۲}+(\log_a^{۳})(\log_a^{x})$$
$$(\log_a^{۲})^{۲}-(\log_a^{۳})^{۲}=(\log_a^{۳}-\log_a^{۲})(\log_a^{x})$$
$$-(\log_a^{۳}-\log_a^{۲})(\log_a^{۳}+\log_a^{۲})=(\log_a^{۳}-\log_a^{۲})(\log_a^{x})$$
$$-\log_a^{۶}=\log_a^{x}\Rightarrow\log_a^{۶^{-۱}}=\log_a^{x}\Rightarrow x=\frac{۱}{۶}$$

(ریاضی ۲، توابع نمایی و لگاریتمی، صفحه‌های ۱۰۵ تا ۱۱۴)

۲۶– گزینهٔ «۲» *(احسان غنی‌زاده)*

با توجه به نمودار داریم:

$$۲x+a=۰\Rightarrow x=-\frac{a}{۲}=\frac{۱}{۲}\Rightarrow a=-۱$$
$$x=۲\Rightarrow y=۰\Rightarrow -۱+\log_b^{(۲\times ۲+a)}=۰\Rightarrow \log_b^{(۴+a)}=۱$$
$$\Rightarrow a+۴=b\xrightarrow{a=-۱}۳=b$$

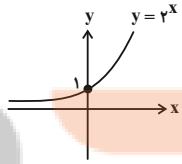
برای به دست آوردن محل تلاقی با خط $y=۱$ داریم:

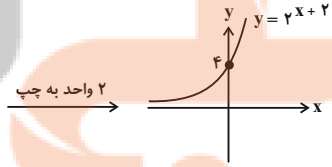
$$\Rightarrow y=\log_۳^{(۲x-۱)}-۱\xrightarrow{y=۱}۱=\log_۳^{۲x-۱}-۱$$
$$\Rightarrow ۲=\log_۳^{(۲x-۱)}\Rightarrow ۲x-۱=۹\Rightarrow x=۵$$

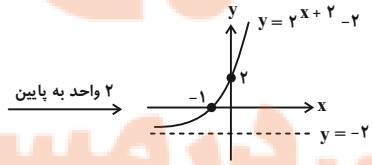
(ریاضی ۲، توابع نمایی و لگاریتمی، صفحه‌های ۱۱۵ تا ۱۱۷)

۲۷– گزینهٔ «۳» *(سهیل سهیلی)*

تابع $y=۲^{x+۲}-۲$ را رسم می‌کنیم. مرحله به مرحله:





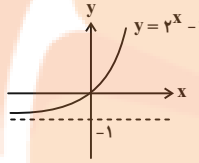


پس از ناحیهٔ چهارم نمی‌گذرد.

(ریاضی ۲، توابع نمایی و لگاریتمی، صفحه‌های ۱۱۵ تا ۱۱۷)

۲۸– گزینهٔ «۴» *(احمدرضا ذاکرزاده)*

می‌دانیم برای به دست آوردن دامنهٔ تابع باید $xf(x)\geq ۰$ باشد. پس x و $f(x)$ یا همان x و y باید هم علامت باشند. در این صورت دامنهٔ تابع برابر با قسمت‌هایی از نمودار تابع f است که در ربع اول یا سوم محورهای مختصات قرار داشته باشد و طبق نمودار رسم شده همهٔ نمودار این شرایط را دارند. بنابراین دامنه برابر $\mathbb{R}$ می‌باشد.



(ریاضی ۲، توابع نمایی و لگاریتمی، صفحه‌های ۱۱۵ تا ۱۱۷)

۲۹– گزینهٔ «۴» *(محمدحمیدی)*

جمعیت ویروس B پس از ۴ دقیقه دو برابر می‌شود. پس اگر جمعیت اولیهٔ آن K باشد، جمعیت آن پس از t دقیقه برابر است با:

$$M_B=K(۲)^{\frac{t}{۴}}$$

چون جمعیت اولیهٔ A، ۹ برابر جمعیت اولیهٔ B است. پس جمعیت اولیهٔ A برابر $۹K$ خواهد بود و نیز با گذشت ۵ دقیقه دو برابر می‌شود، پس جمعیت آن پس از t دقیقه به صورت زیر خواهد بود:

$$M_A=۹K(۲)^{\frac{t}{۵}}$$
$$\Rightarrow\frac{M_A}{M_B}=\frac{۹K(۲)^{\frac{t}{۵}}}{K(۲)^{\frac{t}{۴}}}=۹\times(۲)^{(\frac{t}{۵}-\frac{t}{۴})}=۹\times(۲)^{-\frac{t}{۲۰}}$$
$$t=۱۲\Rightarrow\frac{M_A}{M_B}=۹\times(۲)^{-\frac{۱۲}{۲۰}}=۹\times(۲)^{-۰/۶}=\frac{۹}{۲^{۰/۶}}\simeq\frac{۹}{۱/۵}=۶$$

(ریاضی ۲، توابع نمایی و لگاریتمی، صفحه‌های ۱۱۷ و ۱۱۸)

۳۰– گزینهٔ «۴» *(امیرهوشنگ خمسه)*

اگر بزرگی اضافه شده بر حسب ریشتر را n فرض کنیم، داریم:

$$\begin{cases}\log E_۱=۱۱/۸+۱/۵M_۱\\ \log E_۲=۱۱/۸+۱/۵(M_۱+n)\end{cases}\Rightarrow\log E_۲-\log E_۱=۱/۵n$$
$$\log\frac{E_۲}{E_۱}=۱/۵n\xrightarrow{n\geq ۴}\log\frac{E_۲}{E_۱}\geq ۴\times ۱/۵\Rightarrow\log\frac{E_۲}{E_۱}\geq ۶$$
$$\frac{E_۲}{E_۱}\geq ۱۰^۶$$

(ریاضی ۲، توابع نمایی و لگاریتمی، صفحه‌های ۱۱۷ و ۱۱۸)

تلاشی تا مسیر موفقیت

ریاضی (۲)– موازی

۳۱– گزینهٔ «۲» *(سیاد داوطلب)*

با ساده کردن هر یک از عبارت‌های A و B داریم:

$$A=\sin(۴\pi+\frac{۳\pi}{۲}+\alpha)+\cos(۲\pi+\pi-\alpha)$$

$$=-\cos\alpha-\cos\alpha=-۲\cos\alpha$$

$$B=-۲\sin\alpha+\cos(\frac{۳\pi}{۲}-\alpha)=-۲\sin\alpha-\sin\alpha=-۳\sin\alpha$$

$$A=۲B\Rightarrow -۲\cos\alpha=-۶\sin\alpha\Rightarrow\frac{\cos\alpha}{\sin\alpha}=۳\Rightarrow\cot\alpha=۳$$

(ریاضی ۲، مثلثات، صفحه‌های ۷۷ تا ۸۷)

۳۲– گزینهٔ «۲» *(احمدرضا ذاکرزاده)*

$$\cot(\frac{۵\pi}{۲}-\alpha)=\cot(۲\pi+\frac{\pi}{۲}-\alpha)=\tan\alpha=\frac{۳}{۴}\Rightarrow\cot\alpha=\frac{۴}{۳}$$

$$۱+\cot^۲\alpha=\frac{۱}{\sin^۲\alpha}\Rightarrow ۱+(\frac{۴}{۳})^۲=\frac{۱}{\sin^۲\alpha}$$

$$\Rightarrow\sin^۲\alpha=\frac{۹}{۲۵}\xrightarrow{\alpha\text{ در ناحیهٔ سوم مثلثاتی است.}}\sin\alpha=-\frac{۳}{۵}$$

$$\Rightarrow A=\sin\alpha=-۰/۶$$

$$B=\frac{\cos(\frac{۳\pi}{۲}-\alpha)+\cos(۳\pi+\alpha)}{\sin(\frac{۵\pi}{۲}+\alpha)-\cos(\frac{\pi}{۲}-\alpha)}=\frac{(-\sin\alpha)+(-\cos\alpha)}{(+\cos\alpha)-(+\sin\alpha)}$$

$$\frac{-\sin\alpha-\cos\alpha}{\cos\alpha-\sin\alpha}\xrightarrow{+\cos\alpha}$$

$$B=\frac{-\tan\alpha-۱}{۱-\tan\alpha}=\frac{-\frac{۳}{۴}-۱}{۱-\frac{۳}{۴}}=\frac{-\frac{۷}{۴}}{\frac{۱}{۴}}=-۷$$

پس: $B-۱۰A=-۷-۱۰(-۰/۶)=-۷+۶=-۱$

(ریاضی ۲، مثلثات، صفحه‌های ۷۷ تا ۸۷)

۳۳– گزینهٔ «۴» *(سامان سلامیان)*

باید زوایای داده شده را با توجه به بی اثر بودن زوایای مضارب ۳۶۰° کاهش دهیم:

$$\tan(۴۸۰^\circ)=\tan(۳۶۰^\circ+۱۲۰^\circ)=\tan۱۲۰^\circ$$

$$=\tan(۱۸۰^\circ-۶۰^\circ)=-\tan۶۰^\circ=-\sqrt{۳}$$

$$\sin(-۷۵۰^\circ)=-\sin۷۵۰^\circ=-\sin(۲\times۳۶۰^\circ+۳۰^\circ)$$

$$=-\sin۳۰^\circ=-\frac{۱}{۲}$$

$$\cos(۳۳۰^\circ)=\cos(۳۶۰^\circ-۳۰^\circ)=\cos۳۰^\circ=\frac{\sqrt{۳}}{۲}$$

$$\sin(-۵۱۰^\circ)=-\sin۵۱۰^\circ=-\sin(۳۶۰^\circ+۱۵۰^\circ)$$

$$=-\sin۱۵۰^\circ=-\sin(۱۸۰^\circ-۳۰^\circ)=-\sin۳۰^\circ=-\frac{۱}{۲}$$

بنابراین حاصل‌عبارت داده شده برابر است با:

$$-\sqrt{۳}+۲(-\frac{۱}{۲})(\frac{\sqrt{۳}}{۲})+\frac{۱}{-\frac{۱}{۲}}=-۲-\frac{۳\sqrt{۳}}{۲}$$

(ریاضی ۲، مثلثات، صفحه‌های ۷۷ تا ۸۷)

۳۴– گزینهٔ «۴» *(سهیل سیفلی)*

بیشترین و کمترین مقدار تابع $y=a\sin x-۲$ به ترتیب برابر $a-۲$ و $-a-۲$ می‌باشد که نسبت کمترین به بیشترین برابر ۵- است. بنابراین:

$$\frac{-a-۲}{a-۲}=-۵\Rightarrow -a-۲=-۵a+۱۰$$

$$\Rightarrow ۴a=۱۲\Rightarrow a=۳\Rightarrow y=۳\sin x-۲$$

حال برد تابع را به دست می‌آوریم:

$$-۱\le\sin x\le ۱\xrightarrow{\times ۳}-۳\le ۳\sin x\le ۳\xrightarrow{-۲}-۵\le ۳\sin x-۲\le ۱$$

پس تابع $۳\sin x-۲$ در بازهٔ $[-۵,۱]$ نوسان می‌کند و بیشترین مقدار $n-m$ برابر است با:

$$\left.\begin{matrix}n=۱\\ m=-۵\end{matrix}\right\}\Rightarrow ۱-(-۵)=۶$$

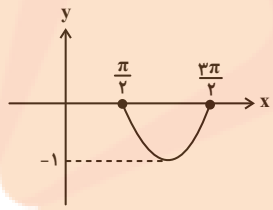
(ریاضی ۲، مثلثات، صفحه‌های ۸۸ تا ۹۴)

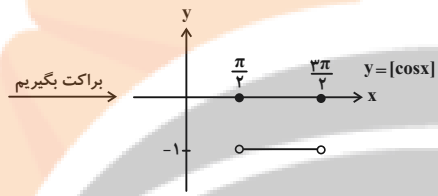
تلاشی در مسیر موفقیت

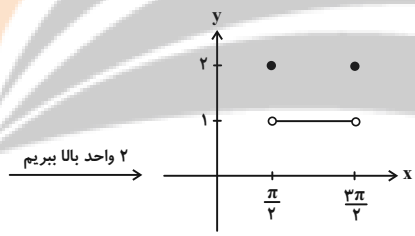
۳۵– گزینهٔ «۳» *(سهیل سهیلی)*

تابع را ساده‌تر می‌کنیم: $y=[\sin(\frac{\pi}{2}-x)]+2=[\cos x]+2$

نمودار تابع $\cos x$ در بازهٔ $[\frac{\pi}{2},\frac{3\pi}{2}]$ به صورت زیر است.





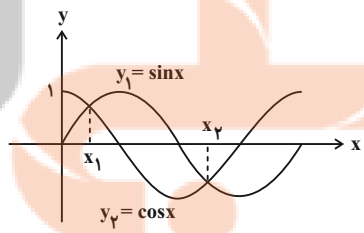


پس برد این تابع به صورت $\{1,2\}$ است.

(ریاضی ۲، مثلثات، صفحه‌های ۸۸ تا ۹۴)

۳۶– گزینهٔ «۱» *(سجاد داوطلب)*

نمودارهای $y_1=\sin x$ و $y_2=\cos x$ را در یک دستگاه مختصات رسم می‌کنیم:



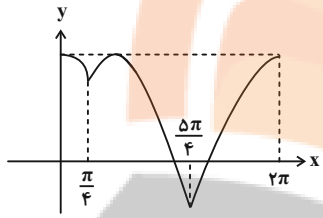
توابع $y_1=\sin x$ و $y_2=\cos x$ در $x_1=\frac{\pi}{4}$ و $x_2=\pi+\frac{\pi}{4}=\frac{5\pi}{4}$ با هم برابرند و داریم:

$$y_1(\frac{\pi}{4})=\frac{\sqrt{2}}{2} \quad , \quad y_1(\frac{5\pi}{4})=-\frac{\sqrt{2}}{2}$$

با توجه به نمودار بالا و ضابطهٔ تابع $f(x)$ می‌توان نوشت:

$$f(x)=\begin{cases}\cos x & ; \quad 0\le x\le\frac{\pi}{4}\\ \sin x & ; \quad \frac{\pi}{4}<x<\frac{5\pi}{4}\\ \cos x & ; \quad \frac{5\pi}{4}\le x\le 2\pi\end{cases}$$

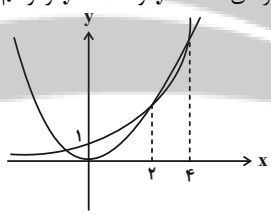
پس نمودار تابع به شکل زیر است:



(ریاضی ۲، مثلثات، صفحه‌های ۸۸ تا ۹۴)

۳۷– گزینهٔ «۳» *(احسان غنی‌زاده)*

ابتدا هر یک از نمودارهای $y=x^2$ و $y=2^x$ را رسم می‌کنیم:



با توجه به نمودار در بازهٔ $(2,4)$ نمودار $y=x^2$ از نمودار تابع $y=2^x$ بالاتر است. حداکثر مقدار عبارت به ازای حداکثر مقدار $b-a$ به دست می‌آید:

$$\begin{cases}a=2\\ b=4\end{cases}\Rightarrow \log_{16}^{2\sqrt{4-2}}=\log_{16}^{2\sqrt{2}}=\log_{2^4}^{2^{\frac{3}{2}}}=\frac{\frac{3}{2}}{\frac{4}{1}}=\frac{3}{8}=0/375$$

(ریاضی ۲، توابع نمایی و لگاریتمی، صفحه‌های ۹۶ تا ۱۰۲ و ۱۰۵ تا ۱۱۴)

۳۸– گزینهٔ «۲» *(وحید راضی)*

برای به دست آوردن محل تلاقی داریم:

$$2\times 16^{x-2}=(\frac{1}{8})^{x-1}$$

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

$$2\times 2^{4x-8}=2^{-3x+3}\Rightarrow 2^{4x-7}=2^{-3x+3}$$

$$4x-7=-3x+3\Rightarrow x=\frac{10}{7}$$

(ریاضی ۲، توابع نمایی و لگاریتمی، صفحه‌های ۱۰۳ و ۱۰۴)

۳۹– گزینهٔ «۳» *(سعید پناهی)*

$$۲^{|x|}=(\frac{۱}{۲})^{x-x^۲}\Rightarrow ۲^{|x|}=۲^{x^۲-x}$$

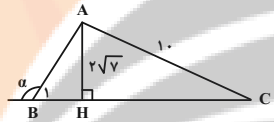
$$\Rightarrow x^۲-x=|x|\Rightarrow\begin{cases}x\geq ۰\Rightarrow x^۲-x=x\Rightarrow x^۲-۲x=x(x-۲)=۰\\ \Rightarrow\begin{cases}x=۰\\x=۲\end{cases}\\ \text{یا}\\ x<۰\Rightarrow x^۲-x=-x\Rightarrow x^۲=۰\\ \Rightarrow x=۰\quad \text{غ ق ق}\end{cases}$$

بنابراین معادله دارای ۲ جواب است.

(ریاضی ۲، توابع نمایی و لگاریتمی، صفحه‌های ۱۰۳ و ۱۰۴)

۴۰– گزینهٔ «۱» *(امیر محمودیان)*

برای به دست آوردن نسبت‌های مثلثاتی زاویهٔ α، ابتدا ارتفاع مثلث ABC را رسم می‌کنیم:



$$S_{\triangle ABC}=\frac{۱}{۲}AH\times BC\Rightarrow ۸\sqrt{۱۴}=\frac{۱}{۲}AH\times ۸\sqrt{۲}\Rightarrow AH=۲\sqrt{۷}$$

طبق قضیهٔ فیثاغورس در مثلث AHC داریم:

$$AH^۲+HC^۲=AC^۲\Rightarrow (۲\sqrt{۷})^۲+(HC)^۲=۱۰^۲$$

$$\Rightarrow ۲۸+(HC)^۲=۱۰۰\Rightarrow (HC)^۲=۷۲\Rightarrow HC=\sqrt{۷۲}$$

$$\Rightarrow HC=۶\sqrt{۲}\Rightarrow BH=BC-HC=۸\sqrt{۲}-۶\sqrt{۲}=۲\sqrt{۲}$$

طبق قضیهٔ فیثاغورس در مثلث ABH داریم:

$$AB^۲=BH^۲+AH^۲=(۲\sqrt{۲})^۲+(۲\sqrt{۷})^۲=۳۶\Rightarrow AB=۶$$

$$۳\sin(\frac{۱۱\pi}{۲}+\alpha)-\cos(\alpha-۷\pi)$$

$$=۳\sin(۴\pi+\frac{۳\pi}{۲}+\alpha)-\cos(۶\pi+\pi-\alpha)$$

$$=۳\sin(\frac{۳\pi}{۲}+\alpha)-\cos(\pi-\alpha)=-۳\cos\alpha+\cos\alpha=-۲\cos\alpha$$

$$\xrightarrow{\cos\alpha=-\cos\hat{B}_۱}۲\cos\hat{B}_۱=۲\times\frac{۲\sqrt{۲}}{۶}=\frac{۲\sqrt{۲}}{۳}$$

(ریاضی ۲، مثلثات، صفحه‌های ۷۷ تا ۸۷)

۴۱– گزینهٔ «۴» *(وحید راهتی)*

با ساده کردن عبارت داده شده، داریم:

$$۲۷^{\log_۲^۸}=۸^{\log_۳^{۲۷}}=۸^{\log_۲^{۳^۳}}=۸^۳=۵۱۲$$

$$۴^{۲\log_۲^۳}=۴^{\log_۲^۹}=۹^{\log_۲^۴}=۹^{\log_۲^{۲^۲}}=۹^۲=۸۱$$

$$A=۵۱۲-۸۱=۴۳۱$$

(ریاضی ۲، توابع نمایی و لگاریتمی، صفحه‌های ۱۰۵ تا ۱۱۴)

۴۲– گزینهٔ «۲» *(احسان غنی‌زاده)*

با ساده کردن معادلهٔ داده شده، داریم:

$$\log_۵^{۲۵x^۲}+\log_x^{۲۵}=۷\Rightarrow \log_۵^{۲۵}+\log_۵^{x^۲}+\log_x^{۲۵}=۷$$

$$\Rightarrow ۲+۲\log_۵^x+۲\log_x^۵=۷\Rightarrow \log_۵^x+\log_x^۵=\frac{۵}{۲}$$

$$\log_۵^x=t\Rightarrow t+\frac{۱}{t}=\frac{۵}{۲}\xrightarrow{\times t}t^۲+۱=\frac{۵}{۲}t$$

$$t^۲-\frac{۵}{۲}t+۱=۰\Rightarrow \Delta=\frac{۲۵}{۴}-۴=\frac{۹}{۴}$$

$$\Rightarrow t=\frac{\frac{۵}{۲}\pm\frac{۳}{۲}}{۲}\Rightarrow\begin{cases}t=۲\\t=\frac{۱}{۲}\end{cases}$$

$$\log_۵^x=۲\Rightarrow x=۲۵$$

$$\log_۵^x=\frac{۱}{۲}\Rightarrow x=\sqrt{۵}$$

$$\Rightarrow \log_{۱۶}^{(x^۲+۳)}\xrightarrow{x=\sqrt{۵}}\log_{۱۶}^{۵+۳}=\log_{۱۶}^۸=\log_{۲^۴}^{۲^۳}=\frac{۳}{۴}$$

(ریاضی ۲، توابع نمایی و لگاریتمی، صفحه‌های ۱۰۵ تا ۱۱۴)

۴۳– گزینهٔ «۲» *(احسان غنی‌زاده)*

با ساده کردن تساوی‌های داده شده، داریم:

$$۳^{a+b}=\frac{۱}{۳^{b-a}}=۳^{a-b}\Rightarrow a+b=a-b\Rightarrow ۲b=۰\Rightarrow b=۰$$

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

$$\Rightarrow x\log x+۲\log x=x+۲\Rightarrow (x+۲)\log x-(x+۲)=۰$$

$$(x+۲)(\log x-۱)=۰\Rightarrow\begin{cases}x+۲=۰\Rightarrow x=-۲\quad \text{غ ق ق}\\ \log x-۱=۰\Rightarrow x=۱۰\end{cases}$$

$$\Rightarrow x+b=۱۰+۰=۱۰$$

(ریاضی ۲، توابع نمایی و لگاریتمی، صفحه‌های ۱۰۳ تا ۱۱۴)

۴۴– گزینهٔ «۳» *(احسان غنی‌زاده)*

اگر عدد مثبت را A $(A>۰)$ فرض کنیم، آن‌گاه داریم: $۶۴A$

$$\log_a^{(۶۴A)}=\log_a^A+۳\xrightarrow{۳=\log_a^{a^۳}}\log_a^{۶۴A}=\log_a^A+\log_a^{a^۳}$$

$$\log_a^{۶۴A}=\log_a^{Aa^۳}\Rightarrow ۶۴A=Aa^۳\Rightarrow a^۳=۶۴\Rightarrow a=۴$$

$$\log_{(۴\times۴+۱۶)}^{(۴^۲+۴\times۴)}=\log_{۳۲}^{۳۲}=۱$$

(ریاضی ۲، توابع نمایی و لگاریتمی، صفحه‌های ۱۰۵ تا ۱۱۴)

تلاشی برای پیروزی

۴۵– گزینهٔ «۳» *(احمدرضا ذاکرزاده)*

برای حل سوال از طرفین معادلهٔ $(۲x)^{\log_a^۲}=(۳x)^{\log_a^۳}$ در پایهٔ a لگاریتم می‌گیریم:

$$\log_a^۲(\log_a^{۲x})=\log_a^۳(\log_a^{۳x})$$
$$\log_a^۲(\log_a^۲+\log_a^x)=\log_a^۳(\log_a^۳+\log_a^x)$$
$$(\log_a^۲)^۲+(\log_a^۲)(\log_a^x)=(\log_a^۳)^۲+(\log_a^۳)(\log_a^x)$$
$$(\log_a^۲)^۲-(\log_a^۳)^۲=(\log_a^۳-\log_a^۲)(\log_a^x)$$
$$-(\log_a^۳-\log_a^۲)(\log_a^۳+\log_a^۲)=(\log_a^۳-\log_a^۲)(\log_a^x)$$
$$-\log_a^۶=\log_a^x\Rightarrow\log_a^{۶^{-۱}}=\log_a^x\Rightarrow x=\frac{۱}{۶}$$

(ریاضی ۲، توابع نمایی و لگاریتمی، صفحه‌های ۱۰۵ تا ۱۱۴)

۴۶– گزینهٔ «۲» *(سپهر قنواتی)*

با ساده‌سازی معادله به صورت زیر داریم:

$$\log_{\frac{x}{۵}}^{۲۵}=۲\log_{\frac{x}{۵}}^۵=\frac{۲}{\log_{\frac{x}{۵}}^۵}=\frac{۲}{\log_۵^x-۱}$$
$$\log_{۵x}^۵=\frac{۱}{\log_۵^{۵x}}=\frac{۱}{\log_۵^x+۱}$$

حال داریم:

$$\frac{۲}{\log_۵^x-۱}-\frac{۱}{\log_۵^x+۱}=\frac{۵}{(\log_۵^x)^۲-۱}$$
$$\xrightarrow{\log_۵^x=t}\frac{۲}{t-۱}-\frac{۱}{t+۱}=\frac{۵}{t^۲-۱}\xrightarrow{\times(t^۲-۱)}$$
$$۲(t+۱)-(t-۱)-۵=۰\Rightarrow t=۲\Rightarrow\log_۵^x=۲\Rightarrow x=۲۵$$

(ریاضی ۲، توابع نمایی و لگاریتمی، صفحه‌های ۱۰۵ تا ۱۱۴)

۴۷– گزینهٔ «۱» *(سجاد داوطلب)*

می‌توان رابطه را به صورت زیر نوشت:

$$=(\log_{۲۱}^۳)^۲+(\log_{۲۱}^۷)(\log_{۲۱}^{۷\times۹})$$
$$=(\log_{۲۱}^۳)^۲+(\log_{۲۱}^۷)(\log_{۲۱}^۷+\log_{۲۱}^۹)$$
$$=(\log_{۲۱}^۳)^۲+(\log_{۲۱}^۷)^۲+۲\log_{۲۱}^۷\times\log_{۲۱}^۳$$
$$=(\log_{۲۱}^۳+\log_{۲۱}^۷)^۲=(\log_{۲۱}^{۲۱})^۲=۱$$

(ریاضی ۲، توابع نمایی و لگاریتمی، صفحه‌های ۱۰۵ تا ۱۱۴)

۴۸– گزینهٔ «۱» *(سهیل سهیلی)*

عبارت را ساده می‌کنیم:

$$A=\frac{\log_۵^{۱۰}+۱}{\log_۵^{۱۰}-۱}\xrightarrow{۱=\log_۵^۵}\frac{\log_۵^{۱۰}+\log_۵^۵}{\log_۵^{۱۰}-\log_۵^۵}=\frac{\log_۵^{۵۰}}{\log_۵^۲}=A$$
$$\xrightarrow{\log_b^a=\frac{\log_c^a}{\log_c^b}}A=\log_۲^{۵۰}$$

پس ۲^A برابر است با: $۲^A=۲^{\log_۲^{۵۰}}=۵۰^{\log_۲^۲}=۵۰^۱=۵۰$

(ریاضی ۲، توابع نمایی و لگاریتمی، صفحه‌های ۱۰۵ تا ۱۱۴)

۴۹– گزینهٔ «۱» *(امیر محمودیان)*

دامنهٔ تابع لگاریتمی شامل xهایی است که عبارت جلوی لگاریتم مثبت شود. همچنین پایهٔ لگاریتم مثبت و مخالف یک باشد. پس عبارت $ax^۲-۱۳x+b$ در بازهٔ $[\frac{۳}{۲},۵]$ صفر یا منفی است. به عبارتی $\frac{۳}{۲}$ و ۵ ریشه‌های این عبارت است. می‌دانیم معادلهٔ سهمی با ریشه‌های $\frac{۳}{۲}$ و ۵ به صورت زیر است:

$$y=a(x-\frac{۳}{۲})(x-۵)=a(x^۲-\frac{۱۳}{۲}x+\frac{۱۵}{۲})=ax^۲-\frac{۱۳}{۲}ax+\frac{۱۵}{۲}a$$

از برابر قرار دادن ضریب x با عبارت صورت سوال داریم:

$$-\frac{۱۳}{۲}a=-۱۳\Rightarrow a=۲\Rightarrow b=\frac{۱۵}{۲}a=\frac{۱۵}{۲}\times۲=۱۵$$

با جای‌گذاری $a=۲$ و $b=۱۵$ داریم:

$$f(x)=\log_۲^{(۲x^۲-۱۳x+۱۵)}\Rightarrow f(\frac{b-۳}{۲})=f(۶)$$
$$=\log_۳^{(۲\times۶^۲-۱۳\times۶+۱۵)}=\log_۳^۹=۲$$

(ریاضی ۲، توابع نمایی و لگاریتمی، صفحه‌های ۱۰۵ تا ۱۱۴)

۵۰– گزینهٔ «۴» *(سعید نصیری)*

چون دو تابع f و g نسبت به y قرینه هستند. پس:

$$\frac{a-۳}{a-۱}=\frac{a-۱}{۲a+۱}\Rightarrow ۲a^۲-۵a-۳=a^۲-۲a+۱$$
$$\Rightarrow a^۲-۳a-۴=۰\Rightarrow\begin{cases}a=۴ & \text{ق ق}\\ a=-۱ & \text{غ ق ق}\end{cases}\quad(a>۰)$$

(ریاضی ۲، توابع نمایی و لگاریتمی، صفحه‌های ۹۶ تا ۱۰۴)

زیست‌شناسی (۲)– عادی

۵۱– گزینهٔ «۴» *(پژمان یعقوبی)*

طبق شکل کتاب درسی، مورولا در باریک‌ترین بخش لولهٔ فالوپ قرار دارد و نسبت به یاخته‌های پیش از خود، کمترین فاصله را از محل اتصال تخمدان به دیوارهٔ رحم دارد.

بررسی سایر گزینه‌ها:

۱) مورولا پس از خروج از لولهٔ رحمی به شکل کرهٔ تو خالی درمی‌آید و درون آن با مایعات پر می‌شود. در این مرحله به آن بلاستوسیست می‌گویند، بلاستوسیست در رحم عمل جایگزینی را انجام می‌دهد. پس بلاستوسیست در رحم و در نتیجه تغییر مورولا تشکیل می‌شود.

۲) یاختهٔ تخم تقسیمات رشتمانی انجام می‌دهد و در نهایت مورولا تشکیل می‌شود، اما تودهٔ یاخته‌ای دچار تغییر در اندازه نمی‌شود. ولی یاخته‌های درون توده کوچک‌تر می‌شوند و از اندازهٔ سیتوپلاسم‌شان کاسته می‌شود.

۳) جدار لقاحی از زمان تشکیل یاختهٔ تخم تا تودهٔ یاخته‌ای مورولا وجود دارد.

(تولید مثل) (زیست‌شناسی ۲، صفحه‌های ۱۰۸ تا ۱۱۰)

۵۲– گزینهٔ «۴» *(امیرحسین قاسم‌بکلو)*

در هنگام تخمک‌گذاری اووسیت ثانویه، اولین گویچهٔ قطبی و تعدادی از یاخته‌های فولیکولی از تخمدان آزاد می‌شوند. در تشکیل همهٔ این یاخته‌ها FSH و LH ترشح شده از هیپوفیز پیشین دارای نقش هستند.

بررسی سایر گزینه‌ها:

۱) یاخته‌های فولیکولی در تخمدان تبدیل به جسم زرد می‌شوند نه یاخته‌های فولیکولی وارد شده به لولهٔ فالوپ.

۲) یاخته‌های فولیکولی دیپلوئید هستند.

۳) یاخته‌های فولیکولی امکان ادغام با اسپرم را ندارند.

(ترکیبی) (زیست‌شناسی ۲، صفحه‌های ۸۱، ۸۲ و ۱۰۲ تا ۱۰۷)

۵۳– گزینهٔ «۱» *(علی کوپکی)*

جانوران تخم‌گذار، جانورانی دارای تخمکی با اندازهٔ بزرگ هستند و جانورانی با لقاح خارجی (ماهی‌ها، دوزیستان و بی‌مهرگان آبزی) گامت‌های خود را در آب می‌ریزند و لقاح در آب صورت می‌گیرد. برای افزایش احتمال برخورد گامت‌ها، والدین تعداد زیادی گامت را هم‌زمان وارد آب می‌کنند. برای هم‌زمان وارد شدن ورود یاخته‌های جنسی به آب عوامل متعددی از جمله دمای محیط؛ طول روز و بروز بعضی رفتارها مثل رقص عروسی در ماهی‌ها دخالت دارد. آنفلوانزای پرندگان را ویروسی پدید می‌آورد که می‌تواند سایر گونه‌ها از جمله انسان را نیز آلوده کند. این ویروس به شش‌ها حمله کرده و سبب می‌شود دستگاه ایمنی بیش از حد معمول فعالیت کند.

بررسی سایر گزینه‌ها:

۲) این گزینه مربوط پستانداران جفت‌دار است.

۳) برای جانوران تخم‌گذار صادق نیست.

۴) لایهٔ داخلی مام یاخته ثانویهٔ انسان ژله‌ای است. دیوارهٔ تخمک جانورانی با لقاح خارجی، ژله‌ای است (نه هر مهره‌دار تخم‌گذار).

(ترکیبی) (زیست‌شناسی ۲، صفحه‌های ۷۴، ۱۰۸، ۱۱۵، ۱۱۷ و ۱۱۸)

۵۴– گزینهٔ «۲» *(کیارش سادات‌رفیعی)*

منظور یاخته‌های فولیکولی احاطه کنندهٔ اووسیت اولیه در نیمهٔ اول چرخهٔ جنسی می‌باشد.

بررسی موارد:

الف) هورمون FSH ترشح شده از بخش پیشین هیپوفیز، بر رشد و تکثیر این یاخته‌ها اثرگذار است. (درست)

ب) این مورد فقط در ارتباط با گروهی از یاخته‌های فولیکولی می‌باشد، چرا که برخی از آن‌ها حین تخمک‌گذاری از تخمدان خارج می‌شوند و نمی‌توانند پروژسترون را در جسم زرد ترشح کنند. (نادرست)

ج) طبق شکل ۱۳ صفحهٔ ۱۰۸ این یاخته‌ها دارای ارتباطات سیتوپلاسمی با هم بوده که از طریق آن می‌توانند مواد مختلفی را از جمله پیک‌های شیمیایی و یون‌ها جابه‌جا کنند. (درست)

د) دقت کنید یاخته‌های جانوری فاقد ژن‌های لازم برای ساخت دیوارهٔ یاخته‌ای می‌باشند. (نادرست)

(ترکیبی) (زیست‌شناسی ۲، صفحه‌های ۹۰ و ۱۰۴ تا ۱۰۸)

۵۵– گزینهٔ «۱» *(پژمان یعقوبی)*

تنها مورد (ج) نادرست است.

بررسی همهٔ موارد:

الف) کوریون برخلاف آمنیون در سطح خارجی خود واجد زوائد انگشتی است.

ب) هر دو پردهٔ محافظت‌کننده پس از فرایند جایگزینی بلاستوسیست در دیوارهٔ داخلی رحم ایجاد می‌شوند.

ج) کوریون نسبت به آمنیون بزرگ‌تر است.

د) در ساقه‌ای که در محل اتصال لایه‌های زایای جنینی و پردهٔ محافظت‌کنندهٔ جنینی مشاهده می‌شود، فقط کوریون وجود داشته و آمنیون دیده نمی‌شود.

(تولیدمثل) (زیست‌شناسی ۲، صفحه‌های ۱۰۹ و ۱۱۰)

۵۶– گزینهٔ «۳» *(امیر جهان آرا)*

بررسی همهٔ موارد:

الف) نادرست؛ سه نوع یاختهٔ دیپلوئید در دیوارهٔ لوله‌های اسپرم‌ساز وجود دارد، یاخته‌های اسپرماتوگونی، یاخته‌های سرتولی و اسپرماتوسیت‌های اولیه. تنها اسپرماتوسیت اولیه توانایی انجام میوز و تبدیل شدن به اسپرماتوسیت ثانویه را دارند. هر چند فقط بعضی از آن‌ها وارد میوز می‌شوند.

ب) درست؛ هدف هورمون (FSH) یاخته‌های سرتولی است.

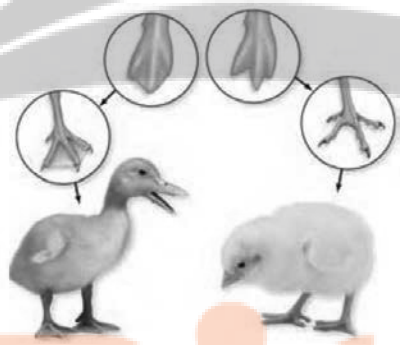
ج) درست، یاخته‌های اسپرماتوگونی با تقسیم میتوز به اسپرماتوسیت اولیه تمایز می‌یابند.

د) نادرست، تنها یاخته‌های اسپرماتوگونی در اولین تقسیم خود وارد میتوز شده و دو یاخته، (یک یاختهٔ اسپرماتوگونی و یک یاختهٔ اسپرماتوسیت اولیه) را به وجود می‌آورند.

(ترکیبی) (زیست‌شناسی ۲، صفحه‌های ۸۴، ۹۲، ۹۹ و ۱۰۱)

۵۷– گزینهٔ «۴» *(علی کوپکی)*

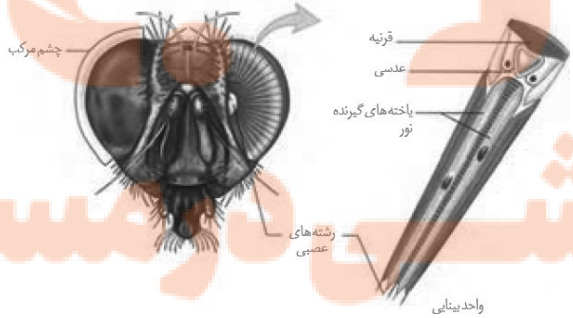
مرگ برنامه‌ریزی شدهٔ یاخته‌ای شامل یک سری فرایندهای دقیقاً برنامه‌ریزی شده است که در بعضی یاخته‌ها و در شرایط خاص ایجاد می‌شود. این فرایند با رسیدن علایمی به یاخته شروع می‌شود. به دنبال این رخداد، در چند ثانیه پروتئین‌های تخریب کننده در یاخته، شروع به تجزیهٔ اجزای یاخته و مرگ آن می‌کنند. حذف پرده‌های میانی انگشتان پا در برخی پرندگان در دوران جنینی، در اثر مرگ برنامه‌ریزی شده است.



در بین مهره‌داران اندازهٔ نسبی مغز پرندگان و پستانداران نسبت به وزن بدن از بقیه بیشتر است.

بررسی سایر گزینه‌ها:

۱) زنبور نر با تقسیم میتوز گامت خود را ایجاد می‌کند. مطابق تصویر زیر، هستهٔ دو یاخته اطراف عدسی به قرنیه نزدیک نیست.



۲) در آبزیان مثل ماهی‌ها و دوزیستان و بی‌مهرگان آبزی، لقاح خارجی دیده می‌شود. در این روش والدین گامت‌های خود را در آب می‌ریزند و لقاح در آب صورت می‌گیرد. برای افزایش احتمال برخورد گامت‌ها، والدین تعداد زیادی گامت را هم‌زمان وارد آب می‌کنند. برای هم‌زمان شدن ورود یاخته‌های جنسی به آب عوامل متعددی از جمله دمای محیط؛ طول روز و بروز بعضی رفتارها مانند رقص عروسی در ماهی‌ها دخالت دارد. در جانورانی که لقاح خارجی دارند، تخمک دیواره‌ای ژله‌ای و چسبناک دارد که پس از لقاح، تخم‌ها را به هم می‌چسباند. این لایهٔ ژله‌ای ابتدا از جنین در برابر عوامل نامساعد محیطی محافظت می‌کند و سپس به عنوان غذای اولیه، مورد استفادهٔ جنین قرار می‌گیرد.

۳) برخی مارها مثل مار زنگی در جلو و زیر هر چشم دارای سوراخی است که گیرنده‌های پرتوهای فروسرخ در آن قرار دارند. به کمک این گیرنده‌ها، مار پرتوهای فروسرخ تابیده از بدن شکار را دریافت می‌کند و محل آن را در تاریکی تشخیص می‌دهد. در مارها در طی بکرزایی، بعد از دو برابر شدن کروموزوم‌های تخمک، تقسیم میتوز رخ می‌دهد.

(ترکیبی) (زیست‌شناسی ۲، صفحه‌های ۱۸، ۳۴، ۳۵ و ۱۱۵ تا ۱۱۸)

۵۸– گزینهٔ «۳» *(آرشام اخاضاتی)*

مطابق شکل کتاب درسی در دیوارهٔ رحم در تمام چرخهٔ رحمی، سرخرگ‌ها نسبت به سیاهرگ‌ها از پیچ‌خوردگی بیشتری برخوردارند.

بررسی سایر گزینه‌ها:

۱) در نیمهٔ اول چرخهٔ رحمی که مصادف با نیمهٔ اول چرخهٔ تخمدانی است، از تخمدان پروژسترون ترشح نمی‌شود. این هورمون به واسطهٔ جسم زرد در نیمهٔ دوم چرخهٔ تخمدانی ترشح می‌شود.

۲) حفرات درون دیوارهٔ داخلی رحم را می‌توان در هر دو نیمهٔ چرخهٔ رحمی مشاهده کرد.

۴) بیشترین سرعت افزایش ضخامت دیوارهٔ داخلی مربوط به نیمهٔ اول چرخهٔ رحمی می‌باشد.

(تولیدمثل) (زیست‌شناسی ۲، صفحه‌های ۱۰۴ تا ۱۰۷)

۵۹– گزینهٔ «۱» *(نیما محمدی)*

همهٔ موارد به درستی بیان شده‌اند.

بررسی همهٔ موارد:

الف) مطابق شکل کتاب درسی در ۳ زمان از چرخهٔ جنسی قطر ثابت دیوارهٔ رحم مشاهده می‌شود: ۱) اواخر قاعدگی ۲) حدود روز ۱۴ام ۳) حدود روز ۲۵ ام در حدود روز ۱۴ام یک حفرهٔ تو خالی و هلالی در اطراف اووسیت مشاهده می‌شود.

ب) در حدود روز ۱۴ام برآمدگی سطح تخمدان مشاهده می‌شود. در این زمان با بازخورد مثبت ترشح LH و FSH به صورت یکباره زیاد می‌شود.

ج) در اوایل چرخهٔ جنسی اووسیت اولیه در مرکز فولیکول قرار دارد. در این زمان هورمون استروژن به دلیل بازخورد منفی از افزایش ترشح LH و FSH جلوگیری می‌کند.

د) بعد از روز ۱۴ام، فولیکول به دنبال تخمک‌گذاری، تعدادی از یاخته‌های تغذیه‌کننده‌اش را از دست می‌دهد. در این زمان قطر دیوارهٔ داخلی رحم همراه با طول و انشعابات سرخرگ‌ها زیاد می‌شود.

(تولید مثل) (زیست‌شناسی ۲، صفحه‌های ۱۰۲ تا ۱۰۷)

۶۰– گزینهٔ «۴» *(پژمان یعقوبی)*

با توجه به شکل کتاب داریم:

گروهی از یاخته‌های تودهٔ درونی در تماس با مایع درون بلاستوسیست قرار دارند. گروهی از یاخته‌های تودهٔ درونی در تماس مستقیم با یاخته‌های تروفوبلاست قرار دارند. گروهی از یاخته‌های تروفوبلاست در تماس با مایع درون بلاستوسیست قرار دارند اما با یاخته‌های تودهٔ درونی تماس ندارند.

بررسی سایر گزینه‌ها:

۱) با توجه به شکل کتاب جدار لقاحی جداشده از بلاستوسیست، تنها در تماس مستقیم با یاخته‌های تروفوبلاست (نه تودهٔ درونی) می‌باشد.

۲) در حین جایگزینی، یاخته‌های تروفوبلاست زودتر از یاخته‌های تودهٔ درونی، در تماس با دیوارهٔ رحم قرار می‌گیرند.

۳) با توجه به شکل کتاب یاخته‌های بیرونی تودهٔ بلاستوسیست یعنی تروفوبلاست از یاخته‌های تودهٔ درونی بزرگ‌تر می‌باشند.

(تولید مثل) (زیست‌شناسی ۲، صفحه‌های ۱۰۹ و ۱۱۰)

۶۱– گزینهٔ «۱» *(امیر جهان‌آرا)*

تستوسترون هورمون غدد جنسی مردانه (بیضه‌ها) است که در تولید اسپرم در انسان نقش دارد. می‌دانیم اسپرم‌ها در بیضه توانایی حرکت ندارند.

بررسی سایر گزینه‌ها:

۲) مایع شیری توسط پروستات تولید می‌شود که در خنثی کردن حالت اسیدی مسیر عبور اسپرم‌ها نقش خنثی کننده دارند.

۳) منظور غدد پیازی میزراهی بوده که مایع روان کننده تولید می‌کند.

۴) منظور از مایع غنی از نوعی مونوساکارید فروکتوز است که در فعالیت بیشترین اندامک‌های قطعهٔ میانی اسپرم یعنی میتوکندری نقش دارد.

(ترکیبی) (زیست‌شناسی ۲، صفحه‌های ۸۱، ۸۲، ۱۰۰ و ۱۰۱)

(زیست‌شناسی ۱، صفحهٔ ۹)

۶۲– گزینهٔ «۳» *(مریم فرامرززاده)*

بررسی همهٔ گزینه‌ها:

۱) نادرست؛ پروستات اولین و تنها غدهٔ برون‌ریز است که اسپرم از آن عبور می‌کند اما ترشحات قلیایی دارد.

۲) نادرست؛ ۲ جفت غدد کمکی مردانه وزیکول سمینال و پیازی میزراهی‌اند که ترشحات وزیکول سمینال به اسپرم‌بر و ترشحات پیازی میزراهی به میزراه وارد می‌شود.

۳) درست؛ غدد پیازی میزراهی و غدد معده برون‌ریز بوده و ترشحات خود را به مجاری وارد می‌کنند.

۴) نادرست؛ غدد وزیکول سمینال پشت مثانه قرار دارند (نه زیر آن) و با ترشحات قندی منجر به افزایش فعالیت قطعهٔ میانی (تنه) اسپرم می‌شوند که حاوی راکیزه (میتوکندری)ها است.

(ترکیبی) (زیست‌شناسی ۲، صفحه‌های ۵۵، ۱۰۰ و ۱۰۱)

(زیست‌شناسی ۱، صفحهٔ ۲۱)

۶۳– گزینهٔ «۲» *(پژمان یعقوبی)*

کوریون و بخشی از دیوارهٔ رحم در تشکیل رابط بین بند ناف و دیوارهٔ رحم یعنی جفت نقش دارد.

بررسی سایر گزینه‌ها:

۱) هورمون HCG اساس تست بارداری است که از کوریون ترشح می‌شود و در تشکیل جفت نقش دارد.

۳) بعد از جایگزینی، پرده‌های محافظت کننده در اطراف جنین تشکیل می‌شوند و هر دو در تغذیهٔ جنین نقش دارند.

۴) کوریون با تأثیر روی جسم زرد باعث تداوم ترشح پروژسترون و در نتیجه پایین ماندن هورمون FSH خون می‌شود.

(تولید مثل) (زیست‌شناسی ۲، صفحه‌های ۱۰۶، ۱۰۷، ۱۰۹ و ۱۱۰)

۶۴– گزینهٔ «۱» *(آرشام افاضاتی)*

بخش (۱) مام یاخته ثانویه به همراه تعدادی یاختهٔ انبانکی و بخش (۲) تخمدان در حال تخمک‌گذاری می‌باشد. تنها مورد سوم صحیح می‌باشد.

بررسی موارد:

مورد اول) مام یاختهٔ ثانویه موجود در بخش ۱ اگر با اسپرم لقاح دهد در زمان تکمیل تقسیم میوز خود ۶۹ کروماتید خواهد داشت. اما دقت کنید در صورت سؤال از لفظ وقوع یک چرخهٔ تخمدانی کامل استفاده شده که به معنای عدم لقاح می‌باشد پس این مورد غلط است.

مورد دوم) طبق متن کتاب درسی تخمدان با طنابی پیوندی و ماهیچه‌ای (نه صرفاً بافت پیوندی) به رحم متصل شده است.

مورد سوم) طبق شکل کتاب یاخته‌های انبانکی از طریق اتصالات سیتوپلاسمی با یکدیگر در ارتباط‌اند.

مورد چهارم) طبق متن کتاب، تخمدان‌ها معمولاً در سن ۴۵ الی ۵۰ سالگی از کار می‌افتند و ۳۰ الی ۳۵ سال توانایی باروری دارند؛ دقت کنید که شروع اولین تقسیم میوز در زنان از دوران جنینی است (نه سن بلوغ).

(تولید مثل) (زیست‌شناسی ۲، صفحه‌های ۱۰۲ تا ۱۰۵ و ۱۰۸)

۶۵– گزینهٔ «۲» *(پژمان یعقوبی)*

شکل مربوط به تخم پلاتی‌پوس می‌باشد. در این پستانداران به دلیل عدم ارتباط خونی بین مادر و جنین، برخلاف بیشتر آبزیان اندازهٔ اندوختهٔ غذایی تخم زیاد است.

بررسی سایر گزینه‌ها:

۱) پلاتی‌پوس چند روز مانده به تولد نوزاد، تخم‌گذاری می‌کند و روی آن‌ها می‌خوابد.

۳) مربوط به ماهی‌ها است.

۴) در کانگورو جنین آن‌ها ابتدا درون رحم ابتدایی مادر رشد و نمو را آغاز می‌کند و به دلیل مهیا نبودن شرایط به صورت نارس متولد می‌شود.

(تولید مثل) (زیست‌شناسی ۲، صفحه‌های ۱۱۵، ۱۱۷ و ۱۱۸)

۶۶– گزینهٔ «۳» *(امیرحسین قاسم‌بگلو)*

اووگونی و اووسیت اولیه دیپلوئید هستند و کروموزوم‌های همتا دارند. اووگونی تقسیم میتوز را انجام می‌دهد که در آنافاز میتوز آن کروماتیدهای خواهری از هم جدا می‌شوند. ولی اووسیت اولیه تقسیم میوز ۱ را انجام می‌دهد که در آنافاز میوز ۱ کروموزوم‌های همتا از هم جدا می‌شوند ولی کروماتیدهای خواهری از هم جدا نمی‌شود.

بررسی سایر گزینه‌ها:

۱) اووسیت اولیه از تقسیم میتوز اووگونی و اووسیت ثانویه از میوز ۱ اووسیت اولیه حاصل و هر دو در تخمدان تولید می‌شوند.

۲) اووسیت اولیه در تخمدان تقسیم میوز ۱ را انجام می‌دهد و اووسیت ثانویه در صورت برخورد با اسپرم در لولهٔ رحمی تقسیم میوز ۲ را انجام می‌دهد.

۴) اولین جسم قطبی و دومین جسم قطبی هاپلوئید هستند و کروموزوم‌های اولین جسم قطبی مضاعف ولی کروموزوم‌های دومین جسم قطبی تک کروماتیدی هستند.

(ترکیبی) (زیست‌شناسی ۲، صفحه‌های ۸۰، ۸۲، ۸۵، ۹۲، ۹۳، ۱۰۳ و ۱۰۴)

۶۷– گزینهٔ «۴» *(امیرمحمد رمضانی‌علوی)*

منظور یاخته‌های داخلی و خارجی بلاستوسیست است. یاخته‌های تروفوبلاست به زه‌شامه (کوریون) تمایز می‌یابند و کوریون با ترشح هورمون HCG، ترشح پروژسترون از جسم زرد را تداوم می‌بخشد.

بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینهٔ «۱»: این مورد در ارتباط با هر دو گروه یاخته‌ها صحیح است. یاخته‌های تودهٔ درونی همانند یاخته‌های لایهٔ خارجی، می‌توانند در تماس با مایع درون این کرهٔ توخالی قرار بگیرند.

گزینهٔ «۲»: توجه داشته باشید این یاخته‌ها آنزیم‌های هضم‌کنندهٔ دیوارهٔ داخلی رحم را ترشح می‌کنند نه دیوارهٔ خارجی!

گزینهٔ «۳»: یاخته‌های لایهٔ‌خارجی برخلاف داخلی پردهٔ کوریون را می‌سازند. دقت کنید کوریون مانع از مخلوط شدن خون مادر و جنین می‌شود، نه اینکه در مخلوط‌شدن آن مؤثر باشد.

(تولیدمثل) (زیست‌شناسی ۲، صفحه‌های ۱۰۸ تا ۱۱۱)

۶۸– گزینهٔ «۱» *(امیر جهان‌آرا)*

بررسی همهٔ گزینه‌ها:

۱) درست؛ دو مجرای اسپرم‌بر بعد از دریافت ترشحات غدد وزیکول سمینال در پشت مثانه به صورت جداگانه وارد پروستات شده و در پروستات محتویات آن‌ها ادغام می‌شود.

۲) نادرست؛ حرکت اسپرم در میزراه به علت رقیق‌تر شدن محتویات راحت‌تر از مجاری اسپرم‌بر است.

۳) نادرست؛ در هر دو می‌تواند تستوسترون مشاهده شود.

۴) نادرست؛ چون آکروزوم در بیضه تولید می‌شود نه در اپیدیدیم.

(تولید مثل) (زیست‌شناسی ۲، صفحه‌های ۱۰۰ و ۱۰۱)

۶۹– گزینهٔ «۴» *(علیرضا عابدی)*

بررسی همهٔ گزینه‌ها:

۱) نادرست؛ در اسبک ماهی، لقاح داخلی در بدن جانور نر رخ می‌دهد. در ماهیان گردش خون ساده است و خون ضمن یکبار گردش در بدن یکبار از قلب عبور می‌کند.

۲) نادرست؛ لقاح خارجی همراه با تنفس پوستی در دوزیستان دیده می‌شود که گردش خون مضاعف و قلب سه حفره‌ای دارند.

۳) نادرست؛ همهٔ جانوران دارای لقاح داخلی اندام تخصص یافتهٔ تولیدمثلی دارند. در ماهیان غضروفی علاوه بر کلیه، غدد راست روده‌ای نیز وجود دارد.

۴) بسیاری از ماهیان لقاح خارجی دارند. در آن‌ها قلب دوحفره‌ای است و آبشش بین دو سرخرگ قرار دارد.

(زیست‌شناسی ۲، صفحهٔ ۱۱۵)

(ترکیبی) (زیست‌شناسی ۱، صفحه‌های ۴۵، ۶۵ تا ۶۷ و ۷۷)

۷۰– گزینهٔ «۳» *(کیارش سادات‌رفیعی)*

تمام موارد به‌جز مورد (ب) صحیح هستند.

بررسی موارد:

الف) اسپرم‌ها هسته‌ای کاملاً فشرده دارند که تحت تأثیر تستوسترون می‌توانند قرار بگیرند.

ب) اسپرم‌ها حاصل از تمایز اسپرماتیدها می‌باشند که برای خروج از بدن، از محیطی می‌گذرند که محیط اسیدی آن خنثی شده است. اما دقت کنید هر اسپرمی بلافاصله از بدن خارج نمی‌شود.

ج) منظور اسپرماتوسیت ثانویه می‌باشد که با یاخته‌های دیگر اتصالات سیتوپلاسمی خود را حفظ می‌کند.

د) اسپرماتید، اسپرم و اسپرماتوسیت ثانویه فقط یک نوع کروموزوم جنسی در هستهٔ خود دارند که هیچ یک از این یاخته‌ها توانایی همانندسازی دنای هسته‌ای خود را ندارند.

(ترکیبی) (زیست‌شناسی ۲، صفحه‌های ۸۰ تا ۸۳ و ۹۹ تا ۱۰۱)

زیست‌شناسی (۲)– موازی

۷۱– گزینهٔ «۲» *(کیارش سادات‌رفیعی)*

(ب) و (ج) صحیح هستند. منظور، تخمدان می‌باشد.

بررسی موارد:

الف) تخمدان پس از یائسگی، میوزی انجام نمی‌دهد و در نتیجه فقط یاخته‌های دیپلوئید در ساختار خود دارد.

ب) با توجه به شکل کتاب، صحیح است.

ج) تخمدان برخلاف بیضه، درون محوطهٔ شکم قرار داشته و دارای یاخته‌های اصلی بافت عصبی در ساختار خود می‌باشد.

د) برعکس محل اتصال تخمدان با لولهٔ رحمی در سطحی پایین‌تر از محل اتصال آن با طناب پیوندی و ماهیچه‌ای است.

(ترکیبی) (زیست‌شناسی ۲، صفحه‌های ۸۱، ۹۸، ۱۰۲ و ۱۰۳)

(زیست‌شناسی ۱، صفحهٔ ۱۲)

۷۲– گزینهٔ «۴» *(امیرحسین قاسم‌بگلو)*

در هنگام تخمک‌گذاری اووسیت ثانویه، اولین گویچهٔ قطبی و تعدادی از یاخته‌های فولیکولی از تخمدان آزاد می‌شوند. در تشکیل همهٔ این یاخته‌ها FSH و LH ترشح شده از هیپوفیز پیشین دارای نقشی هستند.

بررسی سایر گزینه‌ها:

۱) یاخته‌های فولیکولی در تخمدان تبدیل به جسم زرد می‌شوند نه یاخته‌های فولیکولی وارد شده به لولهٔ فالوپ.

۲) یاخته‌های فولیکولی دیپلوئید هستند.

۳) یاخته‌های فولیکولی امکان ادغام با اسپرم را ندارند.

(ترکیبی) (زیست‌شناسی ۲، صفحه‌های ۸۱، ۸۲ و ۱۰۲ تا ۱۰۷)

۷۳– گزینهٔ «۳» *(کیارش سادات‌رفیعی)*

در مسیر اسپرم‌زایی، اسپرماتوگونی، اسپرماتوسیت اولیه و اسپرماتوسیت ثانویه تقسیم سیتوپلاسم خود را کامل نمی‌کنند. در نتیجه ارتباط سیتوپلاسمی بین آن‌ها باقی می‌ماند. همچنین اسپرم‌ها از تمایز و نه تقسیم یاخته پیش از خود حاصل شده‌اند. تمام این یاخته‌ها در مجاورت با یاخته‌های سرتولی به وجود می‌آیند.

بررسی سایر گزینه‌ها:

۱) دقت کنید یاخته‌های هاپلوئید تنها دارای یک کروموزوم برای تعیین جنسیت می‌باشند.

۲) برای اسپرماتوسیت ثانویه صادق نیست.

۴) یاخته‌های زندهٔ بدن برای هورمون‌های تیروئیدی گیرنده دارند.

(ترکیبی) (زیست‌شناسی ۲، صفحه‌های ۵۸، ۸۱ تا ۸۳ و ۹۹)

۷۴– گزینهٔ «۲» *(کیارش سادات‌رفیعی)*

منظور یاخته‌های فولیکولی احاطه کنندهٔ اووسیت اولیه در نیمهٔ اول چرخهٔ جنسی می‌باشد.

بررسی موارد:

الف) هورمون FSH ترشح شده از بخش پیشین هیپوفیز، بر رشد و تکثیر این یاخته‌ها اثرگذار است. (درست)

ب) این مورد فقط در ارتباط با گروهی از یاخته‌های فولیکولی می‌باشد، چرا که برخی از آن‌ها حین تخمک‌گذاری از تخمدان خارج می‌شوند و نمی‌توانند پروژسترون را در جسم زرد ترشح کنند. (نادرست)

ج) در هر دورهٔ جنسی یکی از فولیکول‌هایی که از همه رشد بیشتری پیدا کرده است، چرخهٔ تخمدانی را آغاز و ادامه می‌دهد. لایه‌های یاخته‌ای این فولیکول تکثیر و حجیم می‌شوند. (درست)

د) دقت کنید یاخته‌های جانوری فاقد ژن‌های لازم برای ساخت دیوارهٔ یاخته‌ای می‌باشند. (نادرست)

(ترکیبی) (زیست‌شناسی ۲، صفحه‌های ۹۰ و ۱۰۴ تا ۱۰۷)

۷۵– گزینهٔ «۲» *(کیارش سادات‌رفیعی)*

قسمت اول صورت سؤال، رحم می‌باشد. اما دقت کنید در لوله‌های رحمی، زوائد انگشت مانند در انتها قرار دارند و نه ابتدا!

بررسی سایر گزینه‌ها:

۱) منظور واژن است، با توجه به شکل کتاب، هر دو دارای دیواره ماهیچه‌ای در ساختار خود می‌باشند.

۳) منظور گردن رحم است، هر دو طی دورهٔ جنسی، در یکی از دیواره‌های خود دستخوش تغییراتی می‌شوند.

۴) منظور تخمدان است، در تخمدان هورمون‌های استروژن و پروژسترون و در رحم ناقل‌های عصبی ترشح می‌شود.

(تولید مثل) (زیست‌شناسی ۲، صفحه‌های ۱۰۲ تا ۱۰۶)

۷۶– گزینهٔ «۳» *(امیر جهان آرا)*

بررسی همهٔ موارد:

الف) نادرست؛ سه نوع یاختهٔ دیپلوئید در دیوارهٔ لوله‌های اسپرم‌ساز وجود دارد، یاخته‌های اسپرماتوگونی، یاخته‌های سرتولی و اسپرماتوسیت‌های اولیه. تنها اسپرماتوسیت اولیه توانایی انجام میوز و تبدیل شدن به اسپرماتوسیت ثانویه را دارند. هر چند فقط بعضی از آن‌ها وارد میوز می‌شوند.

ب) درست؛ هدف هورمون (FSH)، یاخته‌های سرتولی است.

ج) درست؛ یاخته‌های اسپرماتوگونی با تقسیم میتوز به اسپرماتوسیت‌های اولیه تمایز می‌یابند.

د) نادرست؛ تنها یاخته‌های اسپرماتوگونی در اولین تقسیم خود وارد میتوز شده و دو یاخته، (یک یاختهٔ اسپرماتوگونی و یک یاختهٔ اسپرماتوسیت اولیه) را به وجود می‌آورند.

(ترکیبی) (زیست‌شناسی ۲، صفحه‌های ۸۴، ۹۲، ۹۹ و ۱۰۱)

۷۷– گزینهٔ «۴» *(پژمان یعقوبی)*

در هر زن سالم، دو عدد لولهٔ فالوپ وجود دارد. لولهٔ فالوپ از جنس ماهیچهٔ صاف است و مانند سایر ماهیچه‌های صاف دارای یاخته‌های دوکی شکل و تک هسته‌ای می‌باشد. در انتهای لولهٔ فالوپ زوائد انگشت‌مانند و در طول آن مژک‌هایی وجود دارد. وظیفهٔ این زوائد و مژک‌ها وارد کردن اووسیت ثانویه به درون لولهٔ فالوپ و انتقال آن به سوی رحم می‌باشد. همچنین ضربان مژک‌های لولهٔ فالوپ به سمت رحم است، لولهٔ فالوپ به بخش پهن و بالای رحم متصل است. بخشی از لولهٔ فالوپ که قسمت انتهایی آن است در نزدیکی تخمدان باز می‌شود و ساختار انگشت مانندی را ایجاد می‌کند. در زمان تخمک‌گذاری، فعالیت لولهٔ فالوپ افزایش می‌یابد.

(تولید مثل) (زیست‌شناسی ۲، صفحه‌های ۱۰۲ و ۱۰۳)

۷۸– گزینهٔ «۳» *(آرشام اغاضاتی)*

مطابق شکل کتاب درسی در دیوارهٔ رحم در تمام چرخهٔ رحمی، سرخرگ‌ها نسبت به سیاهرگ‌ها از پیچ‌خوردگی بیشتری برخوردارند.

بررسی سایر گزینه‌ها:

۱) در نیمهٔ اول چرخهٔ رحمی که مصادف با نیمهٔ اول چرخهٔ تخمدانی است، از تخمدان پروژسترون ترشح نمی‌شود. این هورمون به واسطهٔ جسم زرد در نیمهٔ دوم چرخهٔ تخمدانی ترشح می‌شود.

۲) حفرات درون دیوارهٔ داخلی رحم را می‌توان در هر دو نیمهٔ چرخهٔ رحمی مشاهده کرد.

۴) بیشترین سرعت افزایش ضخامت دیوارهٔ داخلی مربوط به نیمهٔ اول چرخهٔ رحمی می‌باشد.

(تولید مثل) (زیست‌شناسی ۲، صفحه‌های ۱۰۴ تا ۱۰۷)

۷۹– گزینهٔ «۱» *(نیما معمری)*

همهٔ موارد به درستی بیان شده‌اند.

بررسی همهٔ موارد:

الف) مطابق شکل کتاب درسی در ۳ زمان از چرخهٔ جنسی قطر ثابت دیوارهٔ رحم مشاهده می‌شود: ۱) اواخر قاعدگی ۲) حدود روز ۱۴ام ۳) حدود روز ۲۵ ام در حدود روز ۱۴ام یک حفرهٔ تو خالی و هلالی در اطراف اووسیت مشاهده می‌شود.

ب) در حدود روز ۱۴ام برآمدگی سطح تخمدان مشاهده می‌شود. در این زمان با بازخورد مثبت ترشح LH و FSH به صورت یکباره زیاد می‌شود.

ج) در اوایل چرخهٔ جنسی اووسیت اولیه در مرکز فولیکول قرار دارد. در این زمان هورمون استروژن به دلیل بازخورد منفی از افزایش ترشح LH و FSH جلوگیری می‌کند.

د) بعد از روز ۱۴ام، فولیکول به دنبال تخمک‌گذاری، تعدادی از یاخته‌های تغذیه‌کننده‌اش را از دست می‌دهد. در این زمان قطر دیوارهٔ داخلی رحم همراه با طول و انشعابات سرخرگ‌ها زیاد می‌شود.

(تولید مثل) (زیست‌شناسی ۲، صفحه‌های ۱۰۲ تا ۱۰۷)

۸۰– گزینهٔ «۴» *(پژمان یعقوبی)*

کاهش پروژسترون و استروژن بر هیپوتالاموس اثر و ترشح مجدد هورمون آزادکننده، FSH و LH را آغاز می‌کند که همان شروع دورهٔ جنسی بعدی است.

بررسی سایر گزینه‌ها:

۱) مام‌یاختهٔ ثانویه در صورتی تقسیم کاستمان را کامل می‌کند که زامه به آن برخورد کند.

۲) بعد از تخمک‌گذاری (اوایل مرحلهٔ جسم زردی) یاخته‌های جسم زرد با تأثیر هورمون LH فعالیت ترشحی خود را افزایش می‌دهند و دو هورمون استروژن و پروژسترون ترشح می‌کنند.

۳) حدود روز چهاردهم دوره، افزایش یک باره استروژن، محرکی برای آزاد شدن مقدار زیادی FSH و LH از هیپوفیز پیشین می‌شود. (بازخورد مثبت)

(تولید مثل) (زیست‌شناسی ۲، صفحه‌های ۱۰۴ تا ۱۰۷)

۸۱– گزینهٔ «۱» *(امیر جهان‌آرا)*

تستوسترون هورمون غدد جنسی مردانه (بیضه‌ها) است که در تولید اسپرم در انسان نقش دارد. می‌دانیم اسپرم‌ها در بیضه توانایی حرکت ندارند.

بررسی سایر گزینه‌ها:

۲) مایع شیری توسط پروستات تولید می‌شود که در خنثی کردن حالت اسیدی مسیر عبور اسپرم‌ها نقش خنثی کننده دارند.

۳) منظور غدد پیازی میزراهی بوده که مایع روان کننده تولید می‌کند.

۴) منظور از مایع غنی از نوعی مونوساکارید، فروکتوز است که در فعالیت بیشترین اندامک‌های قطعهٔ میانی اسپرم یعنی میتوکندری نقش دارد.

(ترکیبی) (زیست‌شناسی ۲، صفحه‌های ۸۱، ۸۲، ۱۰۰ و ۱۰۱)

(زیست‌شناسی ۱، صفحهٔ ۹)

۸۲– گزینهٔ «۳» *(مریم فرامرززاده)*

بررسی همهٔ گزینه‌ها:

۱) نادرست؛ پروستات اولین و تنها غدهٔ برون‌ریز است که اسپرم از آن عبور می‌کند اما ترشحات قلیایی دارد.

۲) نادرست؛ ۲ جفت غدد کمکی مردانه وزیکول سمینال و پیازی میزراهی‌اند که ترشحات وزیکول سمینال به اسپرم‌بر و ترشحات پیازی میزراهی به میزراه وارد می‌شود.

۳) درست؛ غدد پیازی میزراهی و غدد معده برون‌ریز بوده و ترشحات خود را به مجاری وارد می‌کنند.

۴) نادرست؛ غدد وزیکول سمینال پشت مثانه قرار دارند (نه زیر آن) و با ترشحات قندی منجر به افزایش فعالیت قطعهٔ میانی (تنه) اسپرم می‌شوند که حاوی راکیزه (میتوکندری)ها است.

(ترکیبی) (زیست‌شناسی ۲، صفحه‌های ۵۵، ۱۰۰ و ۱۰۱)

(زیست‌شناسی ۱، صفحهٔ ۲۱)

۸۳– گزینهٔ «۳» *(پژمان یعقوبی)*

شکل مربوط به تودهٔ یاخته‌ای به نام جسم زرد است. در صورت عدم بارداری، فعالیت ترشحی جسم زرد بیش از یک هفته دوام داشته و ضخامت دیوارهٔ رحم رو به افزایش است.

بررسی سایر گزینه‌ها:

۱) جسم زرد متشکل از یاخته‌های دیپلوئیدی بوده که درون تخمدان قرار داشته و تحت تأثیر LH سبب ترشح دو نوع هورمون به جریان خون می‌شود.

۲) در صورت عدم بارداری در اواخر دورهٔ جنسی، جسم زرد تحلیل رفته و ترشح هورمون‌های تخمدانی از آن به شدت افت می‌کند.

۴) در صورت بارداری با ادامه یافتن فعالیت ترشحی جسم زرد تا مدتی، هورمون‌هایی به جریان خون ریخته می‌شود که سبب حفظ جدار رحم می‌شوند.

(ترکیبی) (زیست‌شناسی ۲، صفحه‌های ۸۱ و ۱۰۴ تا ۱۰۷)

۸۴– گزینهٔ «۱» *(آرشام اغاضاتی)*

بخش (۱) مام یاخته ثانویه به همراه تعدادی یاختهٔ انبانکی و بخش (۲) تخمدان در حال تخمک‌گذاری می‌باشد. تنها مورد سوم صحیح می‌باشد.

بررسی موارد:

مورد اول) مام یاختهٔ ثانویه موجود در بخش ۱ اگر با اسپرم برخورد کند، می‌تواند تقسیم کاستمان را کامل و فرایند لقاح را آغاز کند. اما دقت کنید در صورت سؤال از لفظ وقوع یک چرخهٔ تخمدانی کامل استفاده شده که به معنای عدم لقاح می‌باشد پس این مورد غلط است.

مورد دوم) طبق متن کتاب درسی تخمدان با طنابی پیوندی و ماهیچه‌ای (نه صرفاً بافت پیوندی) به رحم متصل شده است.

مورد سوم) طبق متن کتاب یاخته‌های انبانکی در تغذیه و محافظت از مام یاختهٔ ثانویه نقش دارند.

مورد چهارم) طبق متن کتاب، تخمدان‌ها معمولاً در سن ۴۵ الی ۵۰ سالگی از کار می‌افتند و ۳۰ الی ۳۵ سال توانایی باروری دارند؛ دقت کنید که شروع اولین تقسیم میوز در زنان از دوران جنینی است (نه سن بلوغ).

(تولید مثل) (زیست‌شناسی ۲، صفحه‌های ۱۰۲ تا ۱۰۵)

۸۵– گزینهٔ «۱» *(پژمان یعقوبی)*

تنها مورد (ب) نادرست است.

بررسی همهٔ موارد:

الف) اسپرماتوسیت ثانویه و نخستین جسم قطبی هر دو هاپلوئید و حاوی کروموزوم‌های دو کروماتیدی می‌باشند.

ب) اووسیت اولیه درون تخمدان قرار دارد و دیپلوئیدی است. این یاخته ۴۶ کروموزوم دو کروماتیدی دارد. اسپرماتوگونی نیز دیپلوئید است.

ج) دومین جسم قطبی و تخمک، حاصل میوز ۲ و هاپلوئیدی هستند و ۲۳ کروموزوم تک کروماتیدی دارند.

د) اووسیت ثانویه حاصل میوز ۱ و هاپلوئید هستند. این یاخته ۲۳ کروموزوم ۲ کروماتیدی دارد و برخلاف اسپرماتید توانایی انجام میوز ۲ را دارد.

(ترکیبی) (زیست‌شناسی ۲، صفحه‌های ۸۰ تا ۸۲، ۹۲، ۹۳، ۹۹، ۱۰۳ و ۱۰۴)

۸۶– گزینهٔ «۳» *(امیرحسین قاسم‌بگلو)*

اووگونی و اووسیت اولیه دیپلوئید هستند و کروموزوم‌های همتا دارند. اووگونی تقسیم میتوز را انجام می‌دهد که در آنافاز میتوز آن کروماتیدهای خواهری از هم جدا می‌شوند. ولی اووسیت اولیه تقسیم میوز ۱ را انجام می‌دهد که در آنافاز میوز ۱ کروموزوم‌های همتا از هم جدا می‌شوند ولی کروماتیدهای خواهری از هم جدا نمی‌شود.

بررسی سایر گزینه‌ها:

۱) اووسیت اولیه از تقسیم میتوز اووگونی و اووسیت ثانویه از میوز ۱ اووسیت اولیه حاصل و هر دو در تخمدان تولید می‌شوند.

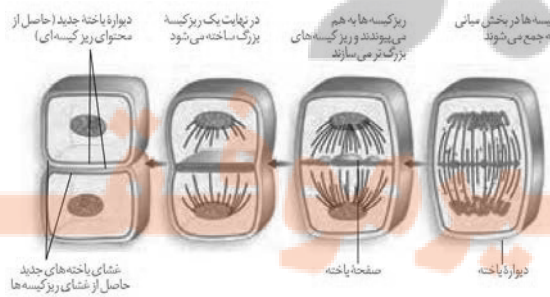
۲) اووسیت اولیه در تخمدان تقسیم میوز ۱ را انجام می‌دهد و اووسیت ثانویه در صورت برخورد با اسپرم در لولهٔ رحمی تقسیم میوز ۲ را انجام می‌دهد.

۴) اولین جسم قطبی و دومین جسم قطبی هاپلوئید هستند و کروموزوم‌های اولین جسم قطبی مضاعف ولی کروموزوم‌های دومین جسم قطبی تک کروماتیدی هستند.

(ترکیبی) (زیست‌شناسی ۲، صفحه‌های ۸۰ تا ۸۲، ۸۵، ۹۲، ۹۳، ۱۰۳ و ۱۰۴)

۸۷– گزینهٔ «۴» *(امیررضا بواناتی)*

تقسیم سیتوپلاسم در یاخته‌های گیاهی، بدون تشکیل حلقهٔ انقباضی انجام می‌شود. در این یاخته‌ها نخست ساختاری به نام صفحهٔ یاخته‌ای در محل تشکیل دیوارهٔ جدید، ایجاد می‌شود. این صفحه با تجمع ریزکیسه‌های دستگاه گلژی و به هم پیوستن آن‌ها تشکیل می‌شود. این ریزکیسه‌ها، دارای پیش‌سازهای تیغهٔ میانی و دیوارهٔ یاخته‌اند. با اتصال این صفحه به دیوارهٔ یاختهٔ مادری دو یاختهٔ جدید از هم جدا می‌شوند. طبق شکل، ضمن تشکیل صفحهٔ یاخته‌ای، پوشش هسته نیز در اطراف مادهٔ وراثتی تشکیل می‌شود. هسته، پوششی دولایه (غشای داخلی، غشای بیرونی) دارد.



بررسی سایر گزینه‌ها:

۱) طبق شکل، ضمن ایجاد صفحهٔ یاخته‌ای، ریزکیسه‌های بزرگ‌تر در بخش‌های میانی یاخته و ریزکیسه‌های کوچک‌تر در مجاورت دیوارهٔ یاختهٔ مادری قرار می‌گیرند.

۲) در مرحلهٔ تلوفاز و ضمن تشکیل پوشش هسته، رشته‌های دوک (مؤثر در حرکت صحیح فام‌تن‌ها) تخریب می‌شوند. دقت کنید تخریب رشته‌های دوک از سمت نزدیک به صفحهٔ یاخته‌ای به سمت هر هسته (واجد کروموزوم) رخ می‌دهد.

۳) صفحهٔ یاخته‌ای از چندین ریزکیسه تشکیل شده است و با به هم پیوستن آن‌ها، ابتدا ریزکیسه‌های بزرگ‌تر به وجود می‌آیند و در نهایت یک ریزکیسهٔ بزرگ ساخته می‌شود. در یاخته‌های گیاهی، ساختاری به نام صفحهٔ یاخته‌ای در محل تشکیل دیوارهٔ جدید ایجاد می‌شود. با اتصال این صفحه به دیوارهٔ یاختهٔ مادری دو یاختهٔ جدید از هم جدا می‌شوند، پیش از تشکیل ریزکیسهٔ بزرگ، صفحهٔ یاخته‌ای از طریق وزیکول‌های کوچک‌تر خود به دیوارهٔ یاختهٔ مادری متصل می‌شود.

(زیست‌شناسی ۲، صفحه‌های ۸۵ و ۸۶)

(ترکیبی) (زیست‌شناسی ۱، صفحهٔ ۸۷)

۸۸– گزینهٔ «۱» *(امیر جهان‌آرا)*

بررسی همهٔ گزینه‌ها:

۱) درست؛ دو مجرای اسپرم‌بر بعد از دریافت ترشحات غدد وزیکول سمینال در پشت مثانه به صورت جداگانه وارد پروستات شده و در پروستات محتویات آن‌ها ادغام می‌شود.

۲) نادرست؛ حرکت اسپرم در میزراه به علت رقیق‌تر شدن محتویات راحت‌تر از مجاری اسپرم‌بر است.

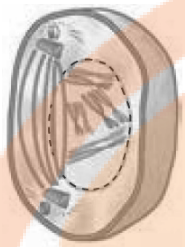
۳) نادرست؛ در هر دو می‌تواند تستوسترون مشاهده شود.

۴) نادرست؛ چون آکروزوم در بیضه تولید می‌شود نه در مجاری اپیدیدیم.

(تولید مثل) (زیست‌شناسی ۲، صفحه‌های ۱۰۰ و ۱۰۱)

۸۹– گزینهٔ «۱» *(امیررضا بواناتی)*

زام‌یاختهٔ اولیه، تقسیم کاستمان ۱ را انجام می‌دهد. طبق شکل، در مرحلهٔ پروفاز کاستمان ۱، تتراداها پیش از تجزیهٔ کامل پوشش هسته تشکیل شده‌اند؛ یعنی کروموزوم‌های همتا پیش از تجزیهٔ کامل پوشش هسته و بدون کمک رشته‌های دوک تقسیم به سوی یکدیگر کشیده می‌شوند.



پروفاز۱

بررسی سایر گزینه‌ها:

۲) یاخته‌های زامه‌زا، تقسیم رشتمان انجام می‌دهند. در مرحلهٔ آنافاز میتوز، فاصله گرفتن فامینک‌ها با کوتاه شدن رشته‌های دوک متصل به فام‌تن‌ها صورت می‌گیرد. رشته‌های دوک تقسیم از جنس پروتئین می‌باشند و تجزیهٔ آن‌ها در مرحلهٔ تلوفاز صورت می‌گیرد.

۳) مام‌یاختهٔ اولیه، کاستمان ۱ را آغاز می‌کند. با توجه به فشرده‌تر بودن کروموزوم‌ها در مرحلهٔ تلوفاز یک نسبت به مرحلهٔ بعد (پروفاز ۲) می‌توان نتیجه گرفت در مرحلهٔ تلوفاز کاستمان ۱، میزان فشردگی فام‌تن‌ها کاهش می‌یابد که ضمن این فرایند میزان فشردگی بین نوکلئوزوم‌ها کاهش می‌یابد.

۴) یاخته‌های مامه‌زا، تقسیم رشتمان انجام می‌دهند. اتصال رشته‌های دوک (نه یک رشتهٔ دوک!) به هر سانترومر در مرحلهٔ پرومتافاز صورت می‌گیرد و به‌طور معمول در مرحلهٔ متافاز، همهٔ سانترومرها به رشته‌های دوک متصل‌اند.

(ترکیبی) (زیست‌شناسی ۲، صفحه‌های ۸۰، ۸۵، ۹۲، ۹۳، ۹۹، ۱۰۳ و ۱۰۴)

۹۰–گزینهٔ «۳» *(کیارش سادات‌رفیعی)*

تمام موارد به‌جز مورد (ب) صحیح هستند.

بررسی موارد:

الف) اسپرم‌ها هسته‌ای کاملاً فشرده دارند که تحت تأثیر تستوسترون می‌توانند قرار بگیرند.

ب) اسپرم‌ها حاصل از تمایز اسپرماتیدها می‌باشند که برای خروج از بدن، از محیطی می‌گذرند که محیط اسیدی آن خنثی شده است. اما دقت کنید هر اسپرمی بلافاصله از بدن خارج نمی‌شود.

ج) منظور اسپرماتوسیت ثانویه می‌باشد که با یاخته‌های دیگر اتصالات سیتوپلاسمی خود را حفظ می‌کند.

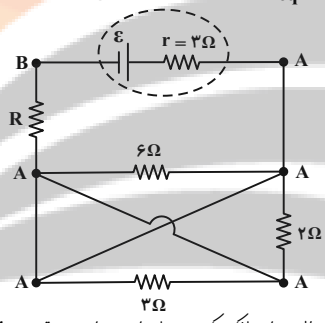
د) اسپرماتید، اسپرم و اسپرماتوسیت ثانویه فقط یک نوع کروموزوم جنسی در هستهٔ خود دارند که هیچ یک از این یاخته‌ها توانایی همانندسازی دنای هسته‌ای خود را ندارند.

(ترکیبی) (زیست‌شناسی ۲، صفحه‌های ۸۰ تا ۸۳ و ۹۹ تا ۱۰۱)

فیزیک (۲)– عادی

۹۱–گزینهٔ «۳» *(مصطفی کیانی)*

می‌دانیم در صورتی توان خروجی باتری بیشینه می‌شود که مقاومت معادل مدار برابر با مقاومت داخلی باتری شود، یعنی $R_{eq}=r$ باشد. بنابراین، کافی است مقاومت معادل مدار را به‌دست آوریم و برابر $r=3\Omega$ قرار دهیم. به همین منظور، ابتدا باید نقطه‌های هم‌پتانسیل را مشخص نموده و سپس مدار ساده‌تری رسم کنیم و با توجه به آن، مقاومت معادل مدار را بیابیم. اما در شکل زیر، مقاومت‌های 6Ω ، 2Ω و 3Ω همگی بین نقطه‌های هم‌پتانسیل واقع اند (اتصال کوتاه رخ می‌دهد) و از مدار حذف می‌شوند و بنابراین تنها مقاومت R در مدار باقی می‌ماند، لذا باید $R_{eq}=R=r=3\Omega$ باشد تا توان خروجی باتری بیشینه شود.

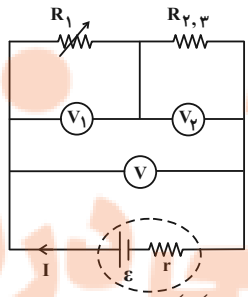


(فیزیک ۲، جریان الکتریکی و مدارهای جریان مستقیم، صفحه‌های ۵۳ تا ۶۱)

۹۲– گزینهٔ «۴» *(مصطفی کیانی)*

با کاهش مقاومت متغیر R_1 ، مقاومت معادل مدار کاهش می‌یابد؛ در نتیجه، بنابه رابطهٔ $I=\frac{\varepsilon}{R_{eq}+r}$ ، جریان اصلی مدار افزایش خواهد یافت.

با افزایش جریان مدار، طبق رابطهٔ $V=\varepsilon-rI$ ، اختلاف پتانسیل دو سر باتری (V) کاهش و بنابه رابطهٔ $V=RI$ ، اختلاف پتانسیل دو سر مقاومت معادل مقاومت‌های R_2 و R_3 ، $(R_{2,3})$ افزایش می‌یابد. بنابراین، ولت‌سنج V_2 عدد بزرگ‌تری را نشان می‌دهد. همچنین، چون $V=V_1+V_2$ است، با کاهش V و افزایش V_2 ، مقدار V_1 نیز کاهش خواهد یافت.



(فیزیک ۲، جریان الکتریکی و مدارهای جریان مستقیم، صفحه‌های ۵۵ تا ۶۱)

۹۳– گزینهٔ «۲» *(مصطفی کیانی)*

چون لامپ‌ها با توان اسمی خود روشن شده‌اند، اختلاف پتانسیل اسمی $(100V)$ و مصرفی یکسان است. بنابراین، باید اختلاف پتانسیل دو سر باتری $100V$ شود تا لامپ‌ها با شدت کامل روشن شوند. در این حالت، با محاسبهٔ مقاومت معادل مقاومت لامپ‌های موازی، به صورت زیر توان الکتریکی هر یک را می‌یابیم. دقت کنید مقاومت هر لامپ از رابطهٔ $P=\frac{V^2}{R}$ به دست می‌آید.

$$R_{eq}=\frac{R}{n}\xrightarrow[n=4]{R=\frac{V^2}{P}}R_{eq}=\frac{V^2}{4P}\xrightarrow{V=100V}R_{eq}=\frac{10^4}{4P}=\frac{2500}{P}$$

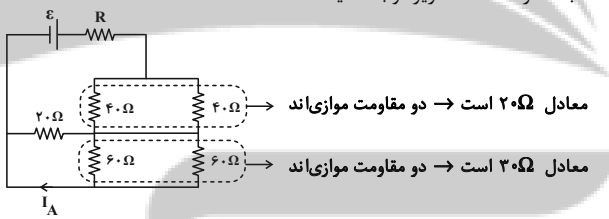
$$V=\frac{R_{eq}\varepsilon}{R_{eq}+r}\xrightarrow[r=10\Omega]{\varepsilon=120V\ ,\ V=100V}100=\frac{\frac{2500}{P}\times 120}{\frac{2500}{P}+10}$$

$$\Rightarrow\frac{3000}{P}=\frac{2500}{P}+10\Rightarrow\frac{500}{P}=10\Rightarrow P=50W$$

(فیزیک ۲، جریان الکتریکی و مدارهای جریان مستقیم، صفحه‌های ۵۳ تا ۶۱)

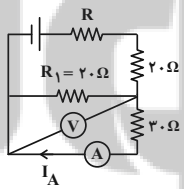
۹۴– گزینهٔ «۳» *(غلامرضا محبی)*

به مدار ساده شدهٔ زیر توجه کنید:



در واقع ولت‌سنج ولتاژ دو سر مقاومت $R_1=20\Omega$ را نشان می‌دهد.

جریان عبوری از این مقاومت برابر است با: $I_1=\frac{V_1}{R_1}=\frac{50}{20}=2/5A$



دو مقاومت $R_1=20\Omega$ و 30Ω موازی‌اند و ولت‌سنج اختلاف پتانسیل دو سر آن‌ها را نشان می‌دهد. لذا جریان عبوری از مقاومت 30Ω برابر است با:

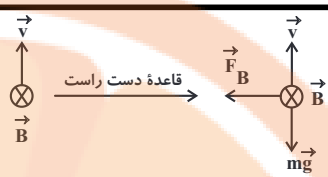
$$I_A=\frac{V}{R}=\frac{50}{30}=\frac{5}{3}A$$

جریان عبوری از مقاومت 30Ω همان جریان عبوری از آمپرسنج است.

(فیزیک ۲، جریان الکتریکی و مدارهای جریان مستقیم، صفحه‌های ۵۵ تا ۶۱)

۹۵– گزینهٔ «۲» *(احمد مرادی‌پور)*

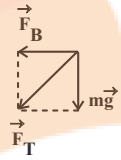
با توجه به جهت حرکت بار الکتریکی و با استفاده از قاعدهٔ دست راست، جهت نیروی مغناطیسی وارد بر بار الکتریکی را مشخص می‌کنیم:



به جسم دو نیروی وزن و مغناطیسی وارد می‌شود.

$$mg = \frac{۵}{۱۰۰}\times ۱۰ = \frac{۵}{۱۰} = \frac{۱}{۲}N$$

$$F_B = |q|vB\sin\theta = ۱۰\times ۱۰^{-۶}\times ۴\times ۱۰^{۵}\times ۰/۵\times ۱ = ۲N$$



$$F_T = \sqrt{F_B^۲ + mg^۲} = \sqrt{۲^۲ + (\frac{۱}{۲})^۲} = \sqrt{\frac{۱۷}{۴}} = \frac{\sqrt{۱۷}}{۲}N$$

(فیزیک ۲، مغناطیس و القای الکترومغناطیسی، صفحه‌های ۷۱ و ۷۲)

۹۶– گزینهٔ «۴» *(عرفان عسکریان‌چایجان)*

با استفاده از رابطهٔ اندازهٔ نیروی مغناطیسی وارد بر سیم حامل جریان در میدان مغناطیسی یکنواخت، می‌توان نوشت:

$$F = I\ell B\sin\theta \Rightarrow ۶\times ۱۰^{-۶} = I\times(\frac{۱}{۱۰})\times(۵\times ۱۰^{-۴})\times\frac{۶}{۱۰}$$

$$\Rightarrow I = ۰/۲A = ۲۰۰mA$$

(فیزیک ۲، مغناطیس و القای الکترومغناطیسی، صفحه‌های ۷۳ تا ۷۵)

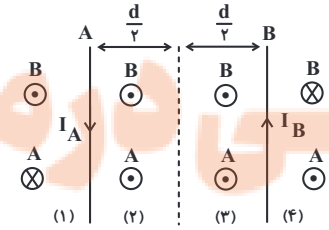
۹۷– گزینهٔ «۴» *(احمد مرادی‌پور)*

اگر باتری A را در مدار قرار دهیم، جریان از قطب مثبت خارج شده و به صورت ساعتگرد در مدار برقرار می‌شود. پس با توجه به قاعدهٔ دست راست، در محل عقربهٔ C، جهت میدان در روی سیم به سمت پایین می‌باشد. در نتیجه عقربهٔ C به سمت پایین یعنی به‌صورت پادساعتگرد می‌چرخد. حال اگر باتری B را در مدار قرار دهیم جریان به‌صورت پادساعتگرد در مدار برقرار می‌شود. حال با توجه به قاعدهٔ دست راست، در محل عقربهٔ D، جهت میدان در زیر سیم به سمت بالا می‌باشد. پس عقربهٔ D به سمت بالا یعنی به‌صورت پادساعتگرد می‌چرخد.

(فیزیک ۲، مغناطیس و القای الکترومغناطیسی، صفحه‌های ۷۶ تا ۷۸)

۹۸– گزینهٔ «۱» *(فرزام عابدینی)*

ابتدا جهت میدان مغناطیسی ناشی از جریان‌های هر یک از سیم‌ها را مشخص می‌کنیم:

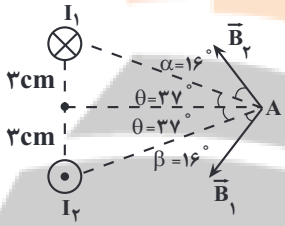


چون جریان سیم B بیشتر از جریان سیم A است، در ناحیهٔ (۱) برایند میدان‌ها می‌تواند صفر باشد. دقت کنید در ناحیهٔ (۲) و (۳) با توجه به این‌که جهت میدان‌ها به یک سمت است، امکان صفر شدن میدان وجود ندارد.

(فیزیک ۲، مغناطیس و القای الکترومغناطیسی، صفحه‌های ۷۶ تا ۷۸)

۹۹– گزینهٔ «۳» *(زهره آقامحمدی)*

ابتدا با استفاده از قاعدهٔ دست راست، میدان مغناطیسی حاصل از هریک سیم‌ها را در نقطهٔ A رسم می‌کنیم. از آن‌جا که میدان مغناطیسی حاصل از سیم راست حامل جریان در هر نقطه بر خط واصل بین سیم تا نقطهٔ مورد نظر عمود است، لذا با توجه به شکل، زاویه‌های α و β هر کدام برابر ۱۶درجه خواهد شد. بنابراین زاویهٔ بین میدان‌های مغناطیسی دو سیم برابر است با:



$$\text{زاویهٔ بین } \vec{B}_۱ \text{ و } \vec{B}_۲ = ۲\theta + \alpha + \beta \xrightarrow[\alpha=\beta=۱۶^\circ]{\theta=۳۷^\circ} \text{زاویهٔ بین } \vec{B}_۱ \text{ و } \vec{B}_۲$$

$$= (۲\times ۳۷) + ۱۶ + ۱۶ = ۱۰۶^\circ$$

(فیزیک ۲، مغناطیس و القای الکترومغناطیسی، صفحه‌های ۷۶ تا ۷۹)

۱۰۰– گزینهٔ «۱» *(سیده‌ملیحه میرصالحی)*

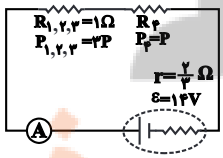
اندازهٔ میدان مغناطیسی درون یک سیملوله که از سیمی به قطر D ساخته شده است و حلقه‌های آن در یک ردیف و بدون فاصله از یکدیگر قرار دارند، از رابطهٔ $B = \mu_۰\frac{I}{D}$ به‌دست می‌آید. بنابراین داریم:

$$B = \frac{\mu_۰ I}{D} = \frac{۴\pi\times ۱۰^{-۷}\times ۴}{۱۰\times ۱۰^{-۳}} = ۱۶\pi\times ۱۰^{-۵}T$$

(فیزیک ۲، مغناطیس و القای الکترومغناطیسی، صفحه‌های ۸۱ و ۸۲)

۱۰۱– گزینهٔ «۳» *(کتاب آبی)*

با توجه به این‌که توان و ولتاژ در هر ۳ مقاومت موازی $R_۱$، $R_۲$ و $R_۳$ برابر است، پس $R_۱ = R_۲ = R_۳ = ۳\Omega$ می‌باشد. پس داریم:



$$\Rightarrow \begin{cases} I_۴ = I_{۱,۲,۳} \\ P = RI^۲ \\ P_۴ = \frac{۱}{۳}P_{۱,۲,۳} \end{cases} \Rightarrow R_۴ = \frac{۱}{۳}R_{۱,۲,۳} = \frac{۱}{۳}\times ۱ = \frac{۱}{۳}\Omega$$

$$\Rightarrow R_{eq}=1+\frac{1}{3}=\frac{4}{3}\Omega$$

با توجه به رابطهٔ زیر جریان مدار به‌دست می‌آید:

$$I=\frac{\varepsilon}{R_{eq}+r}=\frac{14}{\frac{4}{3}+\frac{2}{3}}=\frac{14}{2}=7A$$

(فیزیک ۲، جریان الکتریکی و مدارهای جریان مستقیم، صفحه‌های ۵۳ تا ۶۱)

۱۰۲– گزینهٔ «۲» *(کتاب آبی)*

هنگامی‌که لغزنده در موقعیت **A** قرار دارد، مقاومت معادل مدار کم‌تر از مقاومت معادل مدار در حالت **B** است. بنابراین داریم: $R_A<R_B\Rightarrow I>I'$

از طرفی، در دو سر مولد داریم: $V=\varepsilon-rI\xrightarrow[rI>rI']{I>I'}V<V'$

نکته: در مداری که شامل یک مولد با مقاومت درونی است، تغییر ولتاژ دو سر مولد همانند تغییر مقاومت کل مدار است. یعنی اگر مقاومت کل مدار افزایش یابد، اختلاف پتانسیل دو سر مولد نیز افزایش خواهد یافت.

(فیزیک ۲، جریان الکتریکی و مدارهای جریان مستقیم، صفحه‌های ۵۵ تا ۶۱)

۱۰۳– گزینهٔ «۳» *(کتاب آبی)*

مقاومت‌ها به‌صورت موازی به یکدیگر بسته شده‌اند. از آن‌جا که دو سر مقاومت‌ها به اختلاف پتانسیل ثابتی متصل است، با توجه به رابطهٔ توان مصرفی $\left(P=\frac{V^2}{R_{eq}}\right)$، بیشینهٔ توان مصرفی مربوط به حالتی است که مقاومت معادل کمینهٔ مقدار را داشته باشد. در مقاومت‌های موازی زمانی‌که تعداد شاخه‌های موازی حداکثر باشد مقاومت معادل کمینه است.

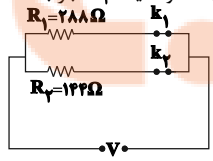
$$\frac{1}{R_{eq}}=\frac{1}{R_1}+\frac{1}{R_2}\xrightarrow[R_1=288\Omega,R_2=144\Omega]{R_{eq}=R_{eq,min}}$$

$$\frac{1}{R_{eq,min}}=\frac{1}{288}+\frac{1}{144}\Rightarrow R_{eq,min}=\frac{288}{3}=96\Omega$$

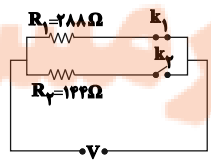
$$R_{eq,max}=R_1=288\Omega$$

کمینهٔ توان مصرفی در مدار در حالتی است که مقاومت معادل مدار بیشینه باشد و این زمانی رخ می‌دهد که مقاومت $R_1=288\Omega$ در مدار باشد و مقاومت $R_2=144\Omega$ از مدار حذف شود.

بنابراین بیشینهٔ توان مربوط به حالتی است که هر دو کلید بسته باشد و کمینهٔ توان مربوط به حالتی است که کلید k_1 بسته و کلید k_2 باز باشد.



$$R_{min}=96\Omega$$
$$\Rightarrow P=P_{max}$$



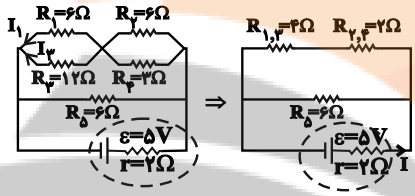
$$R_{max}=288\Omega$$
$$\Rightarrow P=P_{min}$$

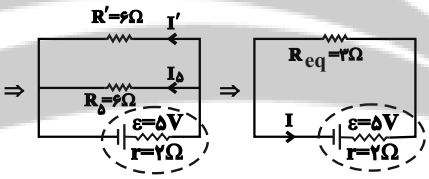
$$\frac{P_{max}}{P_{min}}=\frac{\frac{V^2}{R_{eq,min}}}{\frac{V^2}{R_{eq,max}}}=\frac{R_{eq,max}}{R_{eq,min}}\Rightarrow\frac{P_{max}}{P_{min}}=\frac{288}{96}=3$$

(فیزیک ۲، جریان الکتریکی و مدارهای جریان مستقیم، صفحه‌های ۵۵ تا ۶۱)

۱۰۴– گزینهٔ «۴» *(کتاب آبی)*

مدار را به شکل زیر ساده می‌کنیم. ابتدا جریان اصلی مدار را به‌دست آورده و سپس جریان عبوری از مقاومت R_1 را محاسبه کرده و توان مصرفی آن را به‌دست می‌آوریم:





$$I=\frac{\varepsilon}{R_{eq}+r}=\frac{5}{3+2}=1A$$

چون دو مقاومت ۶ اهمی با یکدیگر موازیند، از هر یک جریان $\frac{1}{2}A$ عبور می‌کند و چون ولتاژ دو سر مقاومت‌های موازی با یک‌دیگر برابر است، داریم:

$$V_1=V_3\Rightarrow R_1I_1=R_3I_3\Rightarrow 6I_1=12I_3\Rightarrow I_1=2I_3$$

$$I'=I_1+I_3\Rightarrow I'=3I_3\Rightarrow\frac{1}{2}=3I_3\Rightarrow I_3=\frac{1}{6}A, I_1=\frac{1}{3}A$$

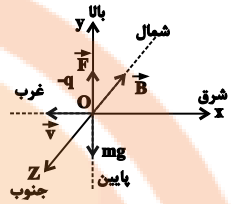
بنابراین توان مصرفی مقاومت R_1 برابر است با:

$$P_1=R_1I_1^2=6\times(\frac{1}{3})^2=\frac{2}{3}W$$

(فیزیک ۲، جریان الکتریکی و مدارهای جریان مستقیم، صفحه‌های ۵۳ تا ۶۱)

۱۰۵– گزینهٔ «۱» *(کتاب آبی)*

برای آن که مسیر حرکت ذره تغییر نکند، باید نیروی مغناطیسی وارد بر ذرهٔ باردار به سمت بالا و هم‌اندازه با وزن آن باشد تا آن را خنثی کند و مسیر حرکت ذره تغییر نکند. چهار انگشت باز دست راست را در جهت سرعت $(\vec{v})$ و انگشت شست را در جهت $\vec{F}$ قرار می‌دهیم باید بردار $\vec{B}$ از کف دست به سمت خارج قرار گیرد. چون بار الکتریکی منفی است بنابراین جهت میدان در خلاف جهت یعنی به سمت شمال خواهد بود.



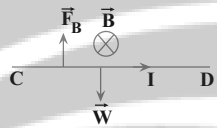
$$F = |q|vB\sin\theta = mg \xrightarrow{\theta=90^\circ} |q|vB = mg$$

$$B = \frac{mg}{|q|v} \xrightarrow[v=200\frac{m}{s},\ g=10\frac{m}{s^2}]{m=0/02\times10^{-3}kg,\ |q|=4\times10^{-6}C}$$

$$B = \frac{(0/02\times10^{-3})\times10}{(4\times10^{-6})\times200} = 0/25T$$

(فیزیک ۲، مغناطیس و القای الکترومغناطیسی، صفحه‌های ۷۱ و ۷۲)

۱۰۶– گزینهٔ «۱» *(کتاب آبی)*



با توجه به این‌که نیروهایی که از طرف میله بر فنر وارد می‌شود برابر صفر است، بنابراین نیروی مغناطیسی وارد بر میله باید به سمت بالا و هم‌اندازه با نیروی وزن میله باشد. با استفاده از قاعدهٔ دست راست، جریان عبوری از سیم، از C به D است.

$$F_B = W \xrightarrow[\theta=90^\circ,\ W=mg]{F_B=BI\ell\sin\theta} I = \frac{mg}{B\ell}$$

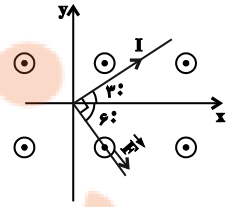
$$\xrightarrow[B=0/4T,\ \ell=80cm=0/8m]{m=160g=1/6\times10^{-1}kg,\ g=10\frac{N}{kg}} I = \frac{1/6\times10^{-1}\times10}{0/4\times0/8}$$

$$\Rightarrow I = 5A$$

(فیزیک ۲، مغناطیس و القای الکترومغناطیسی، صفحه‌های ۷۳ تا ۷۵)

۱۰۷– گزینهٔ «۴» *(کتاب آبی)*

با استفاده از قاعدهٔ دست راست، جهت نیروی مغناطیسی وارد بر سیم را تعیین می‌کنیم.



اکنون با استفاده از رابطهٔ نیروی مغناطیسی وارد بر سیم حامل جریان داریم:

$$F = BI\ell\sin\theta \xrightarrow[B=30G=3\times10^{-2}T,\ I=2/5A]{\theta=90^\circ,\ \ell=40cm=0/4m}$$

$$F = 3\times10^{-2}\times2/5\times0/4\times\sin90^\circ \Rightarrow F = 0/03N$$

$$\vec{F} = (F\cos60^\circ)\vec{i} - (F\sin60^\circ)\vec{j}\ \ (N)$$

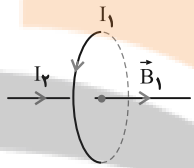
$$\Rightarrow \vec{F} = 0/03\times(\frac{1}{2}\vec{i} - \frac{\sqrt{3}}{2}\vec{j})\ \ (N)$$

$$\vec{F} = 0/015\vec{i} - 0/015\sqrt{3}\ \vec{j}\ \ (N)$$

(فیزیک ۲، مغناطیس و القای الکترومغناطیسی، صفحه‌های ۷۳ تا ۷۵)

۱۰۸– گزینهٔ «۴» *(کتاب آبی)*

مطابق شکل، میدان مغناطیسی حاصل از جریان I_1 در راستای سیم حامل جریان I_2 است، بنابراین بر سیم مستقیم نیرویی وارد نمی‌شود.



$$F = I\ell B\sin\alpha \xrightarrow{\alpha=0} F = 0$$

(فیزیک ۲، مغناطیس و القای الکترومغناطیسی، صفحه‌های ۷۳ تا ۷۶)

۱۰۹– گزینهٔ «۴» *(کتاب آبی)*

با استفاده از رابطهٔ بزرگی میدان مغناطیسی روی محور اصلی یک سیملوله، داریم:

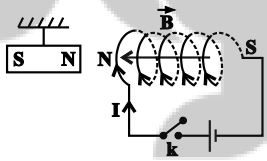
$$B = \mu_0\frac{N}{\ell}I \Rightarrow 1/5 = 12\times10^{-7}\times(\frac{N}{\ell})\times50$$

$$\Rightarrow \frac{N}{\ell} = 25\times10^3\ \frac{\text{دور}}{\text{متر}}$$

(فیزیک ۲، مغناطیس و القای الکترومغناطیسی، صفحه‌های ۸۱ و ۸۲)

۱۱۰– گزینهٔ «۲» *(کتاب آبی)*

با بستن کلید k، جریان در جهت نشان داده شده در شکل زیر در سیملوله برقرار می‌شود و طبق قاعدهٔ دست راست، جهت میدان مغناطیسی داخل سیملوله از راست به چپ خواهد بود.



بنابراین با توجه به این‌که جهت میدان مغناطیسی در داخل آهنربا از S به N است، آن طرف سیملوله که در کنار آهنربا قرار دارد، معادل قطب N خواهد بود و بنابراین با توجه به این‌که دو قطب هم‌نام یکدیگر را دفع می‌کنند، آهنربا در ابتدا به سمت چپ متمایل می‌شود.

(فیزیک ۲، مغناطیس و القای الکترومغناطیسی، صفحه‌های ۸۱ و ۸۲)

فیزیک (۲)– موازی

۱۱۱– گزینهٔ «۱» *(مصطفی کیانی)*

بنابه رابطهٔ $V=\varepsilon-rI$، محل تقاطع نمودار با محور V (عرض از مبدأ) برابر نیروی محرکه و اندازهٔ شیب نمودار برابر با مقاومت داخلی (r) باتری است. بنابراین، در نمودار داده شده $\varepsilon_A=\varepsilon_B$ (عرض از مبدأ برای هر دو نمودار یکسان است) و $r_A<r_B$ (اندازهٔ شیب خط A کمتر از اندازهٔ شیب خط B است) می‌باشد. در این حالت با استفاده از رابطهٔ توان خروجی و جریان مدار می‌توان نوشت:

$$P=\varepsilon I-rI^2 \xrightarrow{I=\frac{\varepsilon}{R+r}} P=\varepsilon\times\frac{\varepsilon}{R+r}-r\times\frac{\varepsilon^2}{(R+r)^2}$$

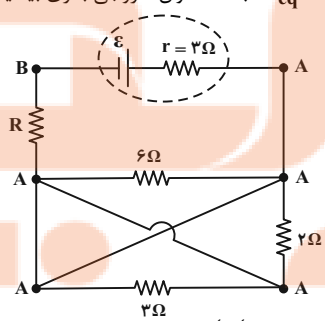
$$\Rightarrow P=\frac{\varepsilon^2(R+r)-\varepsilon^2 r}{(R+r)^2}\Rightarrow P=\frac{R\varepsilon^2}{(R+r)^2}$$

این رابطه نشان می‌دهد باتری A که مقاومت داخلی آن کمتر است، توان خروجی بیشتری خواهد داشت. بنابراین $P_A>P_B$ است.

(فیزیک ۲، جریان الکتریکی و مدارهای جریان مستقیم، صفحه‌های ۵۳ و ۵۴)

۱۱۲– گزینهٔ «۳» *(مصطفی کیانی)*

می‌دانیم در صورتی توان خروجی باتری بیشینه می‌شود که مقاومت معادل مدار برابر با مقاومت داخلی باتری شود، یعنی $R_{eq}=r$ باشد. بنابراین، کافی است مقاومت معادل مدار را به‌دست آوریم و برابر $r=3\Omega$ قرار دهیم. به همین منظور، ابتدا باید نقطه‌های هم‌پتانسیل را مشخص نموده و سپس مدار ساده‌تری رسم کنیم و با توجه به آن، مقاومت معادل مدار را بیابیم. اما در شکل زیر، مقاومت‌های 6Ω ، 2Ω و 3Ω همگی بین نقطه‌های هم‌پتانسیل واقع اند (اتصال کوتاه رخ می‌دهد) و از مدار حذف می‌شوند و بنابراین تنها مقاومت R در مدار باقی می‌ماند، لذا باید $R_{eq}=R=r=3\Omega$ باشد تا توان خروجی باتری بیشینه شود.

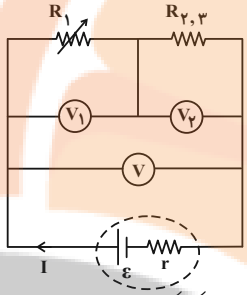


(فیزیک ۲، جریان الکتریکی و مدارهای جریان مستقیم، صفحه‌های ۵۲ تا ۶۱)

۱۱۳– گزینهٔ «۴» *(مصطفی کیانی)*

با کاهش مقاومت متغیر R_1، مقاومت معادل مدار کاهش می‌یابد؛ در نتیجه، بنابه رابطهٔ $I=\frac{\varepsilon}{R_{eq}+r}$، جریان اصلی مدار افزایش خواهد یافت.

با افزایش جریان مدار، طبق رابطهٔ $V=\varepsilon-rI$، اختلاف پتانسیل دو سر باتری (V) کاهش و بنابه رابطهٔ $V=RI$، اختلاف پتانسیل دو سر مقاومت معادل مقاومت‌های R_2 و R_3، $(R_{2,3})$ افزایش می‌یابد. بنابراین، ولت‌سنج V_2 عدد بزرگ‌تری را نشان می‌دهد. همچنین، چون $V=V_1+V_2$ است، با کاهش V و افزایش V_2، مقدار V_1 نیز کاهش خواهد یافت.



(فیزیک ۲، جریان الکتریکی و مدارهای جریان مستقیم، صفحه‌های ۵۵ تا ۶۱)

۱۱۴– گزینهٔ «۲» *(مصطفی کیانی)*

چون لامپ‌ها با توان اسمی خود روشن شده‌اند، اختلاف پتانسیل اسمی $(100V)$ و مصرفی یکسان است. بنابراین، باید اختلاف پتانسیل دو سر باتری $100V$ شود تا لامپ‌ها با شدت کامل روشن شوند. در این حالت، با محاسبهٔ مقاومت معادل مقاومت لامپ‌های موازی، به صورت زیر توان الکتریکی هر یک را می‌یابیم. دقت کنید مقاومت هر لامپ از رابطهٔ $P=\frac{V^2}{R}$ به دست می‌آید.

$$R_{eq}=\frac{R}{n}\xrightarrow[n=4]{R=\frac{V^2}{P}} R_{eq}=\frac{V^2}{4P}$$

$$\xrightarrow{V=100V} R_{eq}=\frac{10^4}{4P}=\frac{2500}{P}$$

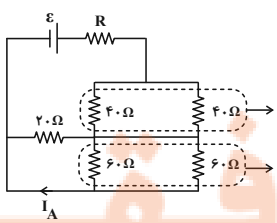
$$V=\frac{R_{eq}\varepsilon}{R_{eq}+r}\xrightarrow[r=10\Omega]{\varepsilon=120V\ ,\ V=100V} 100=\frac{\frac{2500}{P}\times 120}{\frac{2500}{P}+10}$$

$$\Rightarrow \frac{3000}{P}=\frac{2500}{P}+10\Rightarrow \frac{500}{P}=10\Rightarrow P=50W$$

(فیزیک ۲، جریان الکتریکی و مدارهای جریان مستقیم، صفحه‌های ۵۳ تا ۶۱)

۱۱۵– گزینهٔ «۳» *(غلامرضا محبی)*

به مدار ساده شدهٔ زیر توجه کنید:

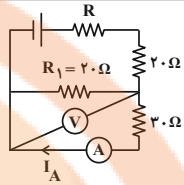


معادل 20Ω است ← دو مقاومت موازی‌اند

معادل 30Ω است ← دو مقاومت موازی‌اند

در واقع ولت‌سنج دو سر مقاومت $R_1=20\Omega$ را نشان می‌دهد.

جریان عبوری از این مقاومت برابر است با: $I_1=\frac{V_1}{R_1}=\frac{50}{20}=2/5A$



دو مقاومت $R_1 = 20\Omega$ و 30Ω موازی‌اند و ولت‌سنج اختلاف پتانسیل دو سر آن‌ها را نشان می‌دهد. لذا جریان عبوری از مقاومت 30Ω برابر است با:

$$I_A = \frac{V}{R} = \frac{50}{30} = \frac{5}{3}A$$

جریان عبوری از مقاومت 30Ω همان جریان عبوری از آمپرسنج است.

(فیزیک ۲، جریان الکتریکی و مدارهای جریان مستقیم، صفحه‌های ۵۵ تا ۶۱)

۱۱۶– گزینهٔ «۴» *(احمد مرادی‌پور)*

بررسی همهٔ موارد:

الف) قطب‌های مغناطیسی همواره به‌صورت زوج ظاهر می‌شوند و به‌صورت تکی وجود ندارند.

ب) به زاویه‌ای که سوزن مغناطیسی شده با راستای افقی می‌سازد، شیب مغناطیسی می‌گویند.

پ) جهت میدان مغناطیسی زمین در بازه‌های زمانی نامنظم از ده هزار تا ۱ میلیون سال به‌طور کامل وارون می‌شود.

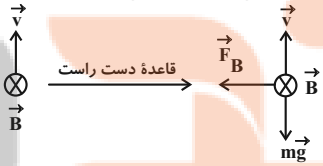
ت) قطب جنوب مغناطیسی زمین تقریباً در فاصلهٔ $1800km$ قطب شمال جغرافیایی قرار دارد.

بنابراین تمام عبارت‌ها نادرست هستند.

(فیزیک ۲، مغناطیس و القای الکترومغناطیسی، صفحه‌های ۶۶ تا ۷۰)

۱۱۷– گزینهٔ «۲» *(احمد مرادی‌پور)*

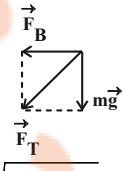
با توجه به جهت حرکت بار الکتریکی و با استفاده از قاعدهٔ دست راست، جهت نیروی مغناطیسی وارد بر بار الکتریکی را مشخص می‌کنیم:



به جسم دو نیروی وزن و مغناطیسی وارد می‌شود.

$$mg = \frac{5}{100}\times 10 = \frac{5}{10} = \frac{1}{2}N$$

$$F_B = |q|vB\sin\theta = 10\times 10^{-6}\times 4\times 10^5\times 0/5\times 1 = 2N$$



$$F_T = \sqrt{F_B^2 + mg^2} = \sqrt{2^2 + (\frac{1}{2})^2} = \sqrt{\frac{17}{4}} = \frac{\sqrt{17}}{2}N$$

(فیزیک ۲، مغناطیس و القای الکترومغناطیسی، صفحه‌های ۷۱ و ۷۲)

۱۱۸– گزینهٔ «۳» *(عرفان عسکریان‌چایجان)*

آن مؤلفه از $\vec{B}$ که در راستای $\vec{v}$ است، به ذره نیروی مغناطیسی وارد نمی‌کند. پس فقط مؤلفهٔ عمودی میدان مغناطیسی که در راستای محور y است و بر سرعت عمود است را مدنظر داریم.

$$|F| = |q|v_x B_y \sin\theta \Rightarrow 2 = (10\times 10^{-6})\times(\alpha)\times(8)\times\sin 90^\circ$$

$$\alpha = \frac{2}{8}\times 10^5 = 25\times 10^3\frac{m}{s} = 25\frac{km}{s}$$

(فیزیک ۲، مغناطیس و القای الکترومغناطیسی، صفحه‌های ۷۱ و ۷۲)

۱۱۹– گزینهٔ «۱» *(عرفان عسکریان‌چایجان)*

طبق قاعدهٔ دست راست و با توجه به منفی بودن بار ذره (الکترون)، فقط گزینهٔ «۱» نادرست و برای ذرهٔ مثبت رسم شده است.

(فیزیک ۲، مغناطیس و القای الکترومغناطیسی، صفحه‌های ۷۱ و ۷۲)

۱۲۰– گزینهٔ «۴» *(عرفان عسکریان‌چایجان)*

با استفاده از رابطهٔ اندازهٔ نیروی مغناطیسی وارد بر سیم حامل جریان در میدان مغناطیسی یکنواخت، می‌توان نوشت:

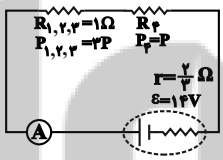
$$F = I\ell B\sin\theta \Rightarrow 6\times 10^{-6} = I\times(\frac{1}{10})\times(5\times 10^{-4})\times\frac{6}{10}$$

$$\Rightarrow I = 0/2A = 200mA$$

(فیزیک ۲، مغناطیس و القای الکترومغناطیسی، صفحه‌های ۷۳ تا ۷۵)

۱۲۱– گزینهٔ «۳» *(کتاب آبی)*

با توجه به این‌که توان و ولتاژ در هر ۳ مقاومت موازی R_1، R_2 و R_3 برابر است، پس $R_1 = R_2 = R_3 = 3\Omega$ می‌باشد. پس داریم:



$$\Rightarrow \begin{cases} I_4 = I_{1,2,3} \\ P = RI^2 \\ P_4 = \frac{1}{3}P_{1,2,3} \end{cases} \Rightarrow R_4 = \frac{1}{3}R_{1,2,3} = \frac{1}{3}\times 1 = \frac{1}{3}\Omega$$

$$\Rightarrow R_{eq} = 1 + \frac{1}{3} = \frac{4}{3}\Omega$$

با توجه به رابطهٔ زیر جریان مدار به‌دست می‌آید:

$$I = \frac{\varepsilon}{R_{eq} + r} = \frac{14}{\frac{4}{3}+\frac{2}{3}} = \frac{14}{2} = 7A$$

(فیزیک ۲، جریان الکتریکی و مدارهای جریان مستقیم، صفحه‌های ۵۳ تا ۶۱)

۱۲۲– گزینهٔ «۲» *(کتاب آبی)*

هنگامی‌که لغزنده در موقعیت **A** قرار دارد، مقاومت معادل مدار کم‌تر از مقاومت معادل مدار در حالت **B** است. بنابراین داریم: $R_A < R_B \Rightarrow I > I'$

از طرفی، در دو سر مولد داریم: $V = \varepsilon - rI \xrightarrow[rI > rI']{I > I'} V < V'$

نکته: در مداری که شامل یک مولد با مقاومت درونی است، تغییر ولتاژ دو سر مولد همانند تغییر مقاومت کل مدار است. یعنی اگر مقاومت کل مدار افزایش یابد، اختلاف پتانسیل دو سر مولد نیز افزایش خواهد یافت.

(فیزیک ۲، جریان الکتریکی و مدارهای جریان مستقیم، صفحه‌های ۵۵ تا ۶۱)

۱۲۳– گزینهٔ «۳» *(کتاب آبی)*

مقاومت‌ها به‌صورت موازی به یکدیگر بسته شده‌اند. از آن‌جا که دو سر مقاومت‌ها به اختلاف پتانسیل ثابتی متصل است، با توجه به رابطهٔ توان مصرفی $(P = \frac{V^2}{R_{eq}})$، بیشینهٔ توان مصرفی مربوط به حالتی است که مقاومت معادل کمینهٔ مقدار را داشته باشد. در مقاومت‌های موازی زمانی‌که تعداد شاخه‌های موازی حداکثر باشد مقاومت معادل کمینه است.

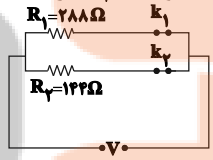
$$\frac{1}{R_{eq}} = \frac{1}{R_1} + \frac{1}{R_2} \xrightarrow[R_1=288\Omega, R_2=144\Omega]{R_{eq}=R_{eq,min}}$$

$$\frac{1}{R_{eq,min}} = \frac{1}{288} + \frac{1}{144} \Rightarrow R_{eq,min} = \frac{288}{3} = 96\Omega$$

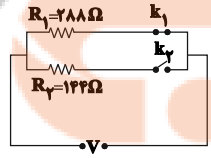
$$R_{eq,max} = R_1 = 288\Omega$$

کمینهٔ توان مصرفی در مدار در حالتی است که مقاومت معادل مدار بیشینه باشد و این زمانی رخ می‌دهد که مقاومت $R_1 = 288\Omega$ در مدار باشد و مقاومت $R_2 = 144\Omega$ از مدار حذف شود.

بنابراین بیشینهٔ توان مربوط به حالتی است که هر دو کلید بسته باشد و کمینهٔ توان مربوط به حالتی است که کلید k_1 بسته و کلید k_2 باز باشد.



$$R_{min} = 96\Omega \Rightarrow P = P_{max}$$



$$R_{max} = 288\Omega \Rightarrow P = P_{min}$$

$$\frac{P_{max}}{P_{min}} = \frac{\frac{V^2}{R_{eq,min}}}{\frac{V^2}{R_{eq,max}}} = \frac{R_{eq,max}}{R_{eq,min}} \Rightarrow \frac{P_{max}}{P_{min}} = \frac{288}{96} = 3$$

(فیزیک ۲، جریان الکتریکی و مدارهای جریان مستقیم، صفحه‌های ۵۵ تا ۶۱)

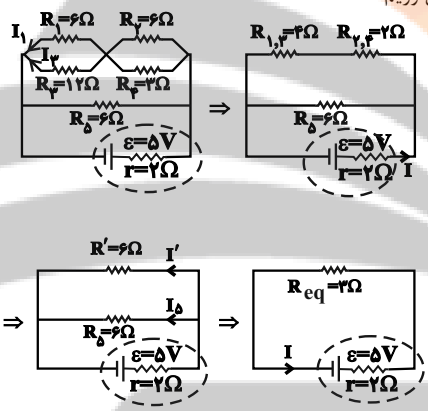
۱۲۴– گزینهٔ «۲» *(کتاب آبی)*

آمپرسنج جریانی که از مولد می‌گذرد (جریان کل) و ولت‌سنج، اختلاف پتانسیل دو سر مولد را نشان می‌دهد. با بستن کلیدها، به مقاومت‌های مدار به‌طور موازی افزوده شده و در نتیجه مقاومت معادل مدار کاهش می‌یابد، با توجه به رابطهٔ $I = \frac{\varepsilon}{R_{eq} + r}$، با کاهش R_{eq}، مقدار I، یعنی جریانی که از مولد می‌گذرد افزایش می‌یابد. اختلاف پتانسیل دو سر مولد از رابطهٔ $V = \varepsilon - rI$ محاسبه می‌شود. با افزایش I، مقدار V کاهش می‌یابد.

(فیزیک ۲، جریان الکتریکی و مدارهای جریان مستقیم، صفحه‌های ۵۵ تا ۶۱)

۱۲۵– گزینهٔ «۴» *(کتاب آبی)*

مدار را به شکل زیر ساده می‌کنیم. ابتدا جریان اصلی مدار را به‌دست آورده و سپس جریان عبوری از مقاومت R_1 را محاسبه کرده و توان مصرفی آن را به‌دست می‌آوریم:



$$I = \frac{\varepsilon}{R_{eq} + r} = \frac{5}{3+2} = 1A$$

چون دو مقاومت ۶ اهمی با یکدیگر موازیند، از هر یک جریان $\frac{1}{2}A$ عبور می‌کند و چون ولتاژ دو سر مقاومت‌های موازی با یک‌دیگر برابر است، داریم:

$$V_1 = V_3 \Rightarrow R_1 I_1 = R_3 I_3 \Rightarrow 6I_1 = 12I_3 \Rightarrow I_1 = 2I_3$$

$$I' = I_1 + I_3 \Rightarrow I' = 3I_3 \Rightarrow \frac{1}{2} = 3I_3 \Rightarrow I_3 = \frac{1}{6}A, I_1 = \frac{1}{3}A$$

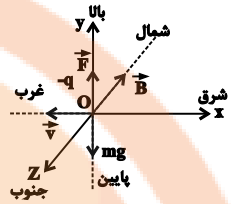
بنابراین توان مصرفی مقاومت R_1 برابر است با:

$$P_1 = R_1 I_1^2 = 6 \times (\frac{1}{3})^2 = \frac{2}{3}W$$

(فیزیک ۲، جریان الکتریکی و مدارهای جریان مستقیم، صفحه‌های ۵۳ تا ۶۱)

۱۲۶– گزینهٔ «۱» *(کتاب آبی)*

برای آن که مسیر حرکت ذره تغییر نکند، باید نیروی مغناطیسی وارد بر ذرهٔ باردار به سمت بالا و هم‌اندازه با وزن آن باشد تا آن را خنثی کند و مسیر حرکت ذره تغییر نکند. چهار انگشت باز دست راست را در جهت سرعت $(\vec{v})$ و انگشت شست را در جهت $\vec{F}$ قرار می‌دهیم باید بردار $\vec{B}$ از کف دست به سمت خارج قرار گیرد. چون بار الکتریکی منفی است بنابراین جهت میدان در خلاف جهت یعنی به سمت شمال خواهد بود.



$$F = |q|vB\sin\theta = mg \xrightarrow{\theta=90^\circ} |q|vB = mg$$

$$B = \frac{mg}{|q|v} \xrightarrow[v=200\frac{m}{s},\ g=10\frac{m}{s^2}]{m=0/02\times10^{-3}kg,\ |q|=4\times10^{-6}C} B = \frac{(0/02\times10^{-3})\times10}{(4\times10^{-6})\times200} = 0/25T$$

(فیزیک ۲، مغناطیس و القای الکترومغناطیسی، صفحه‌های ۷۱ و ۷۲)

۱۲۷– گزینهٔ «۲» *(کتاب آبی)*

باید اندازهٔ نیروی الکتریکی وارد بر بار، با اندازهٔ نیروی مغناطیسی وارد بر آن برابر باشد.

$$F_E = F_B \Rightarrow |q|E = |q|vB\sin\theta \xrightarrow{\sin\theta=1}$$

$$E = vB \Rightarrow v = \frac{E}{B}$$

دقت کنید چون در صورت سؤال حداقل سرعت پرتاب ذره خواسته شده است، حالتی را در نظر می‌گیریم که $\sin\theta = 1$ باشد، یعنی ذره عمود بر میدان مغناطیسی پرتاب شود. اکنون برای محاسبهٔ میدان الکتریکی باید اختلاف پتانسیل بین دو صفحهٔ خازن را به دست آوریم:

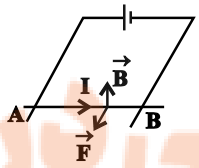
$$V = IR = \frac{\varepsilon}{R+r}R = \frac{24}{10+2}\times10 = 20V$$

$$E = \frac{V}{d} = \frac{20}{0/1} = 200\frac{V}{m} \Rightarrow v = \frac{E}{B} = \frac{200}{0/2} = 10^3\frac{m}{s}$$

(فیزیک ۲، مغناطیس و القای الکترومغناطیسی، صفحه‌های ۷۱ و ۷۲)

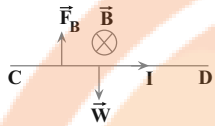
۱۲۸– گزینهٔ «۱» *(کتاب آبی)*

با بستن کلید، جریان در میله از A به B برقرار شده و با توجه به قاعدهٔ دست راست و جهت میدان مغناطیسی آهنربا، میله به‌طرف بیرون آهنربا می‌لغزد.



(فیزیک ۲، مغناطیس و القای الکترومغناطیسی، صفحه‌های ۷۳ و ۷۴)

۱۲۹– گزینهٔ «۱» *(کتاب آبی)*



با توجه به این‌که نیروهایی که از طرف میله بر فنر وارد می‌شود برابر صفر است، بنابراین نیروی مغناطیسی وارد بر میله باید به سمت بالا و هم‌اندازه با نیروی وزن میله باشد. با استفاده از قاعدهٔ دست راست، جریان عبوری از سیم، از C به D است.

$$F_B = W \xrightarrow[\theta=90^\circ,\ W=mg]{F_B=BI\ell\sin\theta} I = \frac{mg}{B\ell}$$

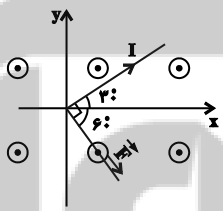
$$\xrightarrow[B=0/4T,\ \ell=80cm=0/8m]{m=160g=1/6\times10^{-1}kg,\ g=10\frac{N}{kg}} I = \frac{1/6\times10^{-1}\times10}{0/4\times0/8}$$

$$\Rightarrow I = 5A$$

(فیزیک ۲، مغناطیس و القای الکترومغناطیسی، صفحه‌های ۷۳ تا ۷۵)

۱۳۰– گزینهٔ «۴» *(کتاب آبی)*

با استفاده از قاعدهٔ دست راست، جهت نیروی مغناطیسی وارد بر سیم را تعیین می‌کنیم.



اکنون با استفاده از رابطهٔ نیروی مغناطیسی وارد بر سیم حامل جریان داریم:

$$F = BI\ell\sin\theta \xrightarrow[B=300G=3\times10^{-2}T,\ I=2/5A]{\theta=90^\circ,\ \ell=40cm=0/4m}$$

$$F = 3\times10^{-2}\times2/5\times0/4\times\sin90^\circ \Rightarrow F = 0/03N$$

$$\vec{F} = (F\cos60^\circ)\vec{i} - (F\sin60^\circ)\vec{j}\ \ (N)$$

$$\Rightarrow \vec{F} = 0/03\times(\frac{1}{2}\vec{i} - \frac{\sqrt{3}}{2}\vec{j})\ \ (N)$$

$$\vec{F} = 0/015\vec{i} - 0/015\sqrt{3}\ \vec{j}\ \ (N)$$

(فیزیک ۲، مغناطیس و القای الکترومغناطیسی، صفحه‌های ۷۳ تا ۷۵)

شیمی (۲)

۱۳۱– گزینهٔ «۲» *(پیمان خواجوی‌مجد)*

$$\text{آنتالپی پیوند } (H-Cl) = \frac{b}{2} = \frac{862}{2} = 431 kJ.mol^{-1}$$

$$\Delta H_{\text{واکنش}} = a - b \Rightarrow -184 = a - 862 \Rightarrow a = 678$$

$$a = \text{آنتالپی پیوند } (H-H) + \text{آنتالپی پیوند } (Cl-Cl)$$

$$\Rightarrow 678 = 436 + \text{آنتالپی پیوند } (Cl-Cl)$$

$$\text{آنتالپی پیوند } (Cl-Cl) = 242 kJ.mol^{-1}$$

(شیمی ۲، صفحه‌های ۶۵ تا ۶۸)

۱۳۲– گزینهٔ «۴» *(پویا رستگاری)*

واکنش انجام شده و نحوهٔ شکستن پیوندهای واکنش‌دهنده‌ها و تشکیل پیوندهای جدید در فراورده‌ها به‌صورت زیر است:

$$H-\underset{H}{\overset{H}{C}}-H + 2O=O \rightarrow 2H-O-H + O=C=O$$

در واکنش سوختن متان به‌ازای مصرف ۲ مول گاز اکسیژن، یک مول گاز کربن دی‌اکسید (معادل با ۴۴ گرم CO_2) و ۲ مول آب (معادل با ۳۶ گرم H_2O) تولید می‌شود. بنابراین به‌ازای مصرف ۲ مول گاز اکسیژن، تفاوت جرم فراورده‌های تولید شده برابر با ۸ گرم می‌شود، پس داریم:

$$?g\,O_2 = 6g \text{ تفاوت جرم} \times \frac{2mol\,O_2}{8g \text{ تفاوت جرم}} \times \frac{32g\,O_2}{1mol\,O_2} = 48g\,O_2$$

با توجه به واکنش انجام شده، ΔH واکنش را محاسبه می‌کنیم:

$$\Delta H_{\text{واکنش}} = (\text{مجموع آنتالپی پیوندها در مواد واکنش‌دهنده}) - (\text{مجموع آنتالپی پیوندها در مواد فراورده})$$

$$= [4\Delta H(C-H) + 2\Delta H(O=O)] - [4\Delta H(O-H) + 2\Delta H(C=O)] = (1660 + 990) - (1852 + 1600) = -802 kJ$$

حال مقدار گرمای آزاد شده به‌ازای ۶ گرم تفاوت جرم فراورده‌ها را به‌دست می‌آوریم:

$$?kJ = 6g \text{ تفاوت جرم} \times \frac{802kJ}{8g \text{ تفاوت جرم}} = 601/5 kJ$$

(شیمی ۲، صفحه‌های ۶۳ تا ۶۸)

۱۳۳– گزینهٔ «۱» *(حسین ناصری‌ثانی)*

بررسی گزینه‌ها:

گزینهٔ «۱»: فرمول مولکولی ترکیب (I): C_9H_8O و فرمول مولکولی ترکیب (II): $C_{15}H_{20}O$ است. بنابراین:

$$\text{نسبت جرم کربن به هیدروژن در ترکیب (I)} = \frac{108}{8} = 13/5$$

$$\text{نسبت جرم کربن به هیدروژن در ترکیب (II)} = \frac{180}{20} = 9$$

گزینهٔ «۲»: ترکیب (I) گروه عاملی آلدهیدی و ترکیب (II) گروه عاملی کتونی دارد.

گزینهٔ «۳»: فرمول مولکولی ترکیب (II) به‌صورت $C_{15}H_{20}O$ است.

گزینهٔ «۴»: هیچ‌یک از دو ترکیب نمی‌توانند پیوند هیدروژنی تشکیل دهند.

(شیمی ۲، صفحه‌های ۶۸ تا ۷۰)

۱۳۴– گزینهٔ «۴» *(حسین ناصری‌ثانی)*

عبارت‌های سوم و چهارم درست هستند.

بررسی عبارت‌ها:

عبارت اول: در مولکول این ترکیب یک گروه عاملی کتونی، یک گروه عاملی آلدهیدی، یک گروه عاملی الکلی و یک گروه عاملی اتری وجود دارد.

عبارت دوم: فرمول مولکولی آن $C_{13}H_{12}O_4$ بوده و دارای چهار نوع گروه عاملی است.

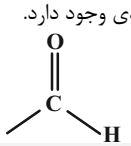
عبارت سوم:

$$\text{درصد جرمی اکسیژن} = \frac{\text{جرم اکسیژن در ترکیب}}{\text{جرم مولی ترکیب}} \times 100$$

$$= \frac{(16\times4)}{(12\times13)+(1\times12)+(16\times4)} \times 100 = \frac{64}{232} \times 100 \simeq 27/59$$

عبارت چهارم: این ترکیب به دلیل داشتن هیدروژن متصل به اکسیژن (گروه عاملی هیدروکسیل $-OH$) توانایی تشکیل پیوند هیدروژنی با مولکول‌های آب را دارد.

مطلب پنجم: در ساختار این ترکیب یک گروه عاملی آلدهیدی وجود دارد.



(شیمی ۲، صفحه‌های ۶۸ تا ۷۰)

۱۳۵– گزینهٔ «۲» *(حسین ناصری‌ثانی)*

معادلهٔ موازنه شدهٔ واکنش:

$$C_2H_4(g) + 6F_2(g) \rightarrow 2CF_4(g) + 4HF(g)$$

واکنش (I) را معکوس و چهار برابر می‌کنیم، واکنش (II) را معکوس و واکنش (III) را معکوس و در ۲ ضرب می‌کنیم:

$$2H_2(g) + 2F_2(g) \rightarrow 4HF(g) \qquad \Delta H = -1080 kJ$$

$$C_2H_4(g) \rightarrow 2C(s) + 2H_2(g) \qquad \Delta H = +53 kJ$$

$$2C(s) + 4F_2(g) \rightarrow 2CF_4(g) \qquad \Delta H = -1360 kJ$$

در نتیجه ΔH واکنش $C_2H_4(g) + 6F_2(g) \rightarrow 2CF_4(g) + 4HF(g)$ براساس قانون هس برابر خواهد بود با:

$$\Delta H = (-۱۰۸۰) + (+۵۳) + (-۱۳۶۰) = -۲۳۸۷kJ$$

(شیمی ۲، صفحه‌های ۷۲ تا ۷۵)

۱۳۶– گزینهٔ «۱» *(امیر حاتمیان)*

ابتدا آنتالپی واکنش خواسته شده را محاسبه می‌کنیم:

$$N_۲H_۴(g) + O_۲(g) \rightarrow N_۲(g) + ۲H_۲O(g)$$

۱) واکنش I را معکوس می‌کنیم:

$$I) N_۲H_۴(g) + H_۲(g) \rightarrow ۲NH_۳(g) \quad \Delta H'_۱ = -۱۸۳kJ$$

۲) معادلهٔ واکنش (II) بدون تغییر

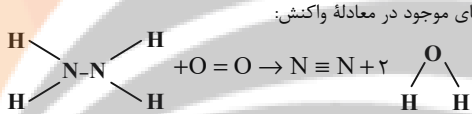
$$II) ۲H_۲(g) + O_۲(g) \rightarrow ۲H_۲O(g) \quad \Delta H'_۲ = -۴۸۶kJ$$

۳) معادله واکنش (III) را در عدد ۲ ضرب می‌کنیم.

$$III) ۲NH_۳(g) \rightarrow N_۲(g) + ۳H_۲(g) \quad \Delta H'_۳ = ۹۲kJ$$

$$\Delta H_{\text{واکنش}} = \Delta H'_۱ + \Delta H'_۲ + \Delta H'_۳ = -۱۸۳ - ۴۸۶ + ۹۲ = -۵۷۷kJ$$

ساختار مولکول‌های موجود در معادلهٔ واکنش:



$$\Delta H_{\text{کل}} = [۴\Delta H_{N-H} + \Delta H_{N-N} + \Delta H_{O=O}] - [\Delta H_{N\equiv N} + ۴\Delta H_{O-H}]$$

$$-۵۷۷ = [۴\Delta H_{N-H} + ۱۶۲ + ۴۹۵] - [۹۴۴ + ۴\times ۴۶۳]$$

$$\Delta H_{N-H} = ۳۹۰/۵kJ.mol^{-۱}$$

(شیمی ۲، صفحه‌های ۶۵ تا ۶۸ و ۷۲ تا ۷۵)

۱۳۷– گزینهٔ «۴» *(علیرضا کیانی‌دوست)*

واکنشی که کمترین مقدار آنتالپی (۹۱ کیلوژول) را دارد، گرماگیر است و با انجام واکنش، انرژی از محیط به سامانه جریان می‌یابد.

بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینهٔ «۱»: در هیدرازین چهار پیوند $N-H$ و یک پیوند $N-N$ وجود دارد؛ در حالی‌که در آمونیاک تنها سه پیوند $N-H$ داریم.

گزینهٔ «۲»: براساس نمودار، تولید هیدرازین از گازهای هیدروژن و نیتروژن گرماگیر است.

گزینهٔ «۳»:

$$\Delta H_۲ = \Delta H_۱ + \Delta H = -۹۲kJ$$

$$?kJ = ۳/۴g\,NH_۳ \times \frac{۱mol\,NH_۳}{۱۷g\,NH_۳} \times \frac{۹۲kJ}{۲mol\,NH_۳} = ۹/۲kJ$$

(شیمی ۲، صفحه‌های ۶۳ تا ۶۸ و ۷۲ تا ۷۵)

۱۳۸– گزینهٔ «۲» *(روزبه رضوانی)*

آنتالپی واکنش را می‌توان از تفریق مجموع آنتالپی سوختن فراورده‌ها از واکنش‌دهنده‌ها به‌دست آورد. بنابراین می‌توان نوشت:

$$\Delta H = [\text{مجموع آنتالپی سوختن واکنش‌دهنده‌ها}] - [\text{مجموع آنتالپی سوختن فراورده‌ها}]$$

$$\Rightarrow \Delta H = [(-۱۴۱۰) + (-۲۸۶)] - [-۱۵۶۰] = -۱۳۶kJ$$

حال به ازای مصرف $۷/۵L$ گاز اتن، گرمای تولید شده را محاسبه می‌کنیم:

$$?kJ = ۷/۵L\,C_۲H_۴ \times \frac{۱mol\,C_۲H_۴}{۲۵L\,C_۲H_۴} \times \frac{۱۳۶kJ}{۱mol\,C_۲H_۴} = ۴۰/۸kJ$$

(شیمی ۲، صفحه‌های ۷۰ تا ۷۵)

۱۳۹– گزینهٔ «۴» *(حسین ناصری ثانی)*

واکنش موازنه شدهٔ سوختن کامل پروپان:

$$C_۳H_۸(g) + ۵O_۲(g) \rightarrow ۳CO_۲(g) + ۴H_۲O(g)$$

محاسبهٔ ΔH واکنش موازنهٔ شدهٔ سوختن کامل پروپان با کمک قانون هس و با توجه به واکنش‌های داده شده:

برای این منظور واکنش (I) را دو برابر، واکنش (II) را معکوس کرده و واکنش (III) را تغییر نمی‌دهیم. بنابراین:

$$۲H_۲(g) + O_۲(g) \rightarrow ۲H_۲O(g) \quad \Delta H = -۵۷۲kJ$$

$$C_۳H_۸(g) \rightarrow C_۳H_۴(g) + ۲H_۲(g) \quad \Delta H = +۲۹۰kJ$$

$$C_۳H_۴(g) + ۴O_۲(g) \rightarrow ۳CO_۲(g) + ۲H_۲O(g) \quad \Delta H = -۱۹۴۰kJ$$

مطابق قانون هس:

$$\Delta H = (-۵۷۲) + (+۲۹۰) + (-۱۹۴۰)$$ واکنش سوختن کامل گاز پروپان $= -۲۲۲۲kJ$

بنابراین آنتالپی سوختن پروپان برابر $-۲۲۲۲kJ.mol^{-۱}$ است. از آن‌جا که ارزش سوختی بدون علامت منفی گزارش می‌شود، در نتیجه ارزش سوختی پروپان برابر خواهد بود با:

$$?\frac{kJ}{g} = \frac{۲۲۲۲kJ}{۱mol\,C_۳H_۸} \times \frac{۱mol\,C_۳H_۸}{۴۴g\,C_۳H_۸} = ۵۰/۵kJ.g^{-۱}$$

(شیمی ۲، صفحه‌های ۷۰ تا ۷۵)

۱۴۰– گزینهٔ «۱» *(رهام جبلی‌فرد)*

معادلهٔ موازنه شده:

$$۳Fe_۲O_۳(s) + CO(g) \rightarrow ۲Fe_۳O_۴(s) + CO_۲(g) \quad \Delta H = ?$$

واکنش (I) را در (۳) ضرب می‌کنیم.

واکنش (II) را در (۶-) ضرب می‌کنیم.

واکنش (III) را در (۲-) ضرب می‌کنیم.

$$\Delta H = (۳\times(-۲۳)) + ((-۶)\times(-۱۱)) + ((-۲)\times(۱۸)) = -۳۹kJ$$ واکنش

(شیمی ۲، صفحه‌های ۷۲ تا ۷۵)

۱۴۱– گزینهٔ «۱» *(حسین ناصری ثانی)*

عبارت‌های (آ) و (پ) در مورد عامل یکسان بر سرعت واکنش است.

«آ»: در ارلن پُر از اکسیژن غلظت گاز اکسیژن از غلظت آن در هوا بیشتر است. (تأثیر غلظت واکنش‌دهنده‌ها بر سرعت واکنش)

عبارت «ب»: با پاشیدن گرد آهن روی شعله، سطح تماس ذرات آهن با اکسیژن هوا بیشتر می‌شود. (تأثیر سطح تماس واکنش‌دهنده‌ها بر سرعت واکنش)

عبارت «پ»: غلظت گاز اکسیژن در کپسول بیشتر از غلظت اکسیژن هوا است. (تأثیر غلظت واکنش‌دهنده‌ها بر سرعت واکنش)

عبارت «ت»: در خاک باغچه کاتالیزگر مناسب برای واکنش سوختن قند وجود دارد. (تأثیر کاتالیزگر بر سرعت واکنش)

(شیمی ۲، صفحه‌های ۷۹ تا ۸۳)

۱۴۲– گزینهٔ «۱» *(حسین ناصری ثانی)*

محاسبهٔ جرم پتاسیم نیترات مصرف شده در واکنش طی تولید ۰/۳۰ مول گاز اکسیژن:

$$?gKNO_3 = 0/30 mol O_2 \times \frac{4 mol KNO_3}{5 mol O_2} \times \frac{101 g KNO_3}{1 mol KNO_3}$$

$$= 24/24 g KNO_3 \text{ (مصرف شده)}$$

محاسبهٔ جرم اولیهٔ پتاسیم نیترات:

مقدار باقی‌مانده + مقدار مصرف شده = مقدار اولیهٔ KNO_3

$$= 24/24 + 15/76 = 40 g$$

محاسبهٔ سرعت متوسط تولید گاز نیتروژن:

$$?mol N_2 = 0/30 mol O_2 \times \frac{2 mol N_2}{5 mol O_2}$$

$$= 0/12 mol N_2 \text{ (گاز نیتروژن تولید شده در مدت ۱۲۰ ثانیه)}$$

$$\Delta t = 120 s \times \frac{1 min}{60 s} = 2 min \Rightarrow \bar{R}_{N_2} = \frac{\Delta n(N_2)}{\Delta t}$$

$$= \frac{0/12 (mol)}{2 (min)} = 0/06 mol.min^{-1}$$

(شیمی ۲، صفحه‌های ۸۳ تا ۸۶)

۱۴۳– گزینهٔ «۲» *(روزبه رضوانی)*

تنها عبارت (پ) نادرست است.

بررسی برخی از عبارت‌ها:

عبارت (پ)؛ منحنی D نشان‌دهندهٔ تولید مقدار بیشتری فراورده است و چون در سوال گفته شده مقدار HCl کافی بوده، افزودن مقدار بیشتر تأثیری نخواهد داشت.

عبارت (ت):

$$CaCO_3(s) + 2HCl(aq) \rightarrow CaCl_2(aq) + CO_2(g) + H_2O(l)$$

چون ضریب هر ۳ فراورده یکسان است، پس می‌توانیم منحنی A را به هر یک از آن‌ها نسبت دهیم.

(شیمی ۲، صفحه‌های ۸۳ تا ۹۱)

۱۴۴– گزینهٔ «۱» *(ایمان حسین‌نژاد)*

$$C = \frac{n}{V} \Rightarrow C_{N_2} = \frac{2}{10} = 0/2 mol.L^{-1} \quad , \quad C_{O_2} = \frac{2}{10} = 0/2 mol.L^{-1}$$

$$N_2 + O_2 \rightarrow 2NO$$

غلظت اولیه: ۰/۲ ۰/۲ ۰

تغییرات غلظت: $-x \quad -x \quad +2x$

غلظت‌ها پس از ۲۰ ثانیه: $0/2-x \quad 0/2-x \quad 2x$

$$0/2-x+0/2-x=2x \Rightarrow x=0/1$$

$$C_{NO} = 2x = 2 \times 0/1 = 0/2 mol.L^{-1}$$

$$\bar{R}_{NO} = \frac{0/2}{20} = 0/01 \frac{mol}{L.s} \times 10 L \times \frac{60 s}{1 min} = 6 \frac{mol}{min}$$

$$\bar{R}_{\text{واکنش}} = \frac{\bar{R}_{NO}}{2} = \frac{6}{2} = 3 \frac{mol}{min}$$

(شیمی ۲، صفحه‌های ۸۳ تا ۹۱)

۱۴۵– گزینهٔ «۴» *(رحیم هاشمی دهکردی)*

Fe_3O_4 ترکیبی جامد است و برای ماده جامد همواره غلظت ثابت است، بنابراین برای اندازه‌گیری سرعت مصرف یا تولید یک ماده جامد از یکای غلظت استفاده نمی‌شود.

(شیمی ۲، صفحه‌های ۸۳ تا ۹۱)

۱۴۶– گزینهٔ «۲» *(حمید زبحی)*

$$2C_2H_6(g) + 7O_2(g) \rightarrow 4CO_2(g) + 6H_2O(g)$$

$$?mol C_2H_6 = 31/2 kJ \text{ انرژی} \times \frac{1 g C_2H_6}{52 kJ \text{ انرژی}} \times \frac{1 mol C_2H_6}{30 g C_2H_6}$$

$$= 0/2 mol C_2H_6$$

$$\bar{R}_{C_2H_6} = \frac{\Delta n C_2H_6}{\Delta t} = \frac{0/2 mol}{30 s} \times \frac{60 s}{1 min} = 0/4 mol.min^{-1}$$

$$\bar{R}_{\text{واکنش}} = \frac{\bar{R} C_2H_6}{2} = \frac{0/4}{2} = 0/2 mol.min^{-1}$$

(شیمی ۲، صفحه‌های ۸۳ تا ۹۱)

۱۴۷– گزینهٔ «۴» *(ایمان حسین‌نژاد)*

مقدار هیدروژن پراکسید مصرفی پس از ۷۵۰ ثانیه برابر است با:

$$0/01 = \frac{x mol H_2O_2 \text{ مصرفی}}{750 s} \Rightarrow x = 7/5 mol H_2O_2 \text{ مصرفی}$$

اکنون با توجه به اینکه هیدروژن پراکسید با چگالی $1/5 g.mL^{-1}$ مصرف و آب با چگالی $1 g.mL^{-1}$ تولید می‌شود؛ فضای خالی ظرف واکنش پس از ۷۵۰ ثانیه را به‌دست می‌آوریم:

$$?\,mL\,H_2O_2 = 7/5\,mol\,H_2O_2 \times \frac{34g\,H_2O_2}{1\,mol\,H_2O_2} \times \frac{1mL\,H_2O_2}{1/5g\,H_2O_2}$$

$$= 1700mL\,H_2O_2 \text{ مصرفی}$$

$$?\,mL\,H_2O = 7/5\,mol\,H_2O_2 \times \frac{2mol\,H_2O}{2\,mol\,H_2O_2} \times \frac{18g\,H_2O}{1mol\,H_2O} \times \frac{1mL\,H_2O}{1g\,H_2O} = 135mL\,H_2O \text{ تولیدی}$$

$$\text{حجم فضای خالی نهایی} = \underbrace{(1305-340)}_{\text{حجم فضای خالی اولیه}} + \underbrace{170}_{\text{حجم } H_2O_2 \text{ مصرفی}} - \underbrace{135}_{\text{حجم آب تولیدی}} = 1000mL$$

اکنون مقدار گاز اکسیژن تولیدی پس از ۷۵۰ ثانیه را به‌دست می‌آوریم:

$$?\,mol\,O_2 = 7/5\,mol\,H_2O_2 \times \frac{1mol\,O_2}{2mol\,H_2O_2} = 3/75\,mol\,O_2$$

در نهایت غلظت گاز اکسیژن برابر خواهد بود با:

$$[O_2] \text{ غلظت} = \frac{3/75}{1L} = 3/75 mol.L^{-1}$$

(شیمی ۲، صفحه‌های ۸۳ تا ۹۱)

۱۴۸– گزینهٔ «۳» *(مرتضی حسن‌زاده)*

محاسبه سرعت متوسط تولید پتاسیم کلرید:

$$2KClO_3(s) \rightarrow 2KCl(s) + 3O_2(g)$$

$$?\,mol\,O_2 = 67/2\,LO_2 \times \frac{1mol\,O_2}{22/4\,LO_2} = 3mol\,O_2$$

$$\bar{R}_{O_2} = \frac{\Delta n}{\Delta t} = \frac{3}{5} mol.min^{-1} = 0/6 mol.min^{-1}$$

$$\frac{\bar{R}_{KCl}}{2} = \frac{\bar{R}_{O_2}}{3} \Rightarrow \bar{R}_{KCl} = \frac{2}{3}\bar{R}_{O_2} = \frac{2}{3} \times 0/6 = 0/4 mol.min^{-1}$$

منظور از تودهٔ جامد بر جای مانده مقدار $KClO_3$ باقی‌مانده و KCl تولید شده است.

$$?\,g\,KCl = 3mol\,O_2 \times \frac{2mol\,KCl}{3mol\,O_2} \times \frac{74/5\,g\,KCl}{1mol\,KCl} = 149g\,KCl$$

جرم KCl تولید شده + جرم $KClO_3$ باقی‌مانده $= 271/5$

$\Rightarrow$ جرم $KClO_3$ باقی‌مانده $= 271/5 - 149 = 122/5$

$$?\,mol\,KClO_3 = 122/5g\,KClO_3 \times \frac{1mol\,KClO_3}{122/5g\,KClO_3} = 1mol\,KClO_3$$

$$\bar{R}_{KClO_3} = \bar{R}_{KCl} = 0/4 mol.min^{-1} \Rightarrow \bar{R}_{KClO_3} = \frac{-\Delta n}{\Delta t}$$

$$\Rightarrow 0/4 = \frac{1}{\Delta t} \Rightarrow \Delta t = 2/5\,min$$

(شیمی ۲، صفحه‌های ۸۳ تا ۹۱)

۱۴۹– گزینهٔ «۴» *(مرتضی حسن‌زاده)*

$$t(0 \rightarrow 7): \bar{R}_{\text{گلوکز}} = \frac{\Delta[C_6H_{12}O_6]}{\Delta t} \Rightarrow \bar{R}_{\text{گلوکز}} = \frac{0/03-0}{7-0}$$

$$= \frac{0/03}{7} mol.L^{-1}.min^{-1}$$

$$t(7 \rightarrow 14): \bar{R}_{\text{گلوکز}} = \frac{0/04-0/03}{14-7} = \frac{0/01}{7} \Rightarrow \bar{R}_{\text{واکنش}} = \frac{\bar{R}_{\text{گلوکز}}}{2}$$

$$= \frac{0/01}{14} mol.L^{-1}.min^{-1}$$

$$\Rightarrow \text{نسبت خواسته شده} = \frac{\frac{0/03}{7}}{\frac{0/01}{14}} = 6$$

(شیمی ۲، صفحه‌های ۸۳ تا ۹۱)

۱۵۰– گزینهٔ «۱» *(مرتضی حسن‌زاده)*

۱) به‌ازای هر ۷ نفر در جهان، یک نفر گرسنه است. $\frac{1}{7} \times 100 \simeq 14\%$

بررسی سایر گزینه‌ها:

۲) سطح اقتصادی و سطح رفاه مانند تقاضا برای غذارو به افزایش است.

۳) سهم تولید CO_2 در ردپای غذا به مراتب بیش از سوختن سوخت‌ها در خودروها و کارخانه‌ها است.

۴) ردپای غذا همانند ردپای آب و ردپای کربن دی‌اکسید، دارای دو چهرهٔ آشکار و پنهان است.

(شیمی ۲، صفحه‌های ۹۲ و ۹۳)

ریاضی ۱

۱۵۱- گزینهٔ «۳» (مهسا زمانی)

ابتدا وتر هر مثلث را بدست می‌آوریم. توجه داشته باشید که مثلث‌ها علاوه بر قائم الزاویه بودن، متساوی الساقین هستند:

(۱) $\text{وتر مثلث} = \sqrt{۲}\times ۱ = \sqrt{۲} = (\sqrt{۲})^{۱}$

(۲) $\text{وتر مثلث} = \sqrt{۲}\times\sqrt{۲} = ۲ = (\sqrt{۲})^{۲}$

(۳) $\text{وتر مثلث} = \sqrt{۲}\times ۲ = ۲\sqrt{۲} = (\sqrt{۲})^{۳}$

$\vdots$

$\text{وتر مثلث ششم} = (\sqrt{۲})^{۶} = ۸ \Rightarrow \text{وتر مثلث } (n) = (\sqrt{۲})^{n}$

(مجموعه، الگو و دنباله) (ریاضی ۱، صفحه‌های ۱۴ تا ۲۰)

۱۵۲- گزینهٔ «۳» (حمید ستاری)

با توجه به جملهٔ عمومی دنبالهٔ هندسی داریم:

$$a_n = a_1 q^{n-1} \Rightarrow ۹ = \frac{۱}{۸۱}\times q^{۵-۱} \Rightarrow ۳^{۶} = q^{۴} \Rightarrow ۳^{۳} = q^{۲}$$

$$\Rightarrow q = \pm\sqrt{۲۷} \Rightarrow q = \pm ۳\sqrt{۳}$$

$$\frac{۱}{۸۱}, \pm\frac{\sqrt{۳}}{۲۷}, \frac{۱}{۳}, \pm\sqrt{۳}, ۹$$

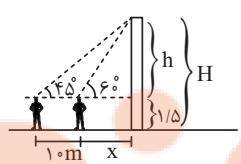
(مجموعه، الگو و دنباله) (ریاضی ۱، صفحه‌های ۲۵ تا ۲۷)

۱۵۳- گزینهٔ «۲» (محمدرضا لشکری)

با توجه به شکل زیر داریم:

$$\tan ۶۰^\circ = \frac{h}{x} \xrightarrow{\tan ۶۰^\circ = \sqrt{۳}} h = x\sqrt{۳} \quad (۱)$$

$$\tan ۴۵^\circ = \frac{h}{x+۱۰} \xrightarrow{\tan ۴۵^\circ = ۱} h = x + ۱۰ \Rightarrow x = h - ۱۰ \quad (۲)$$



به جای x در رابطهٔ (۱) مقدار $h-۱۰$ را قرار می‌دهیم،

$$h = (h-۱۰)\sqrt{۳} = \sqrt{۳}h - ۱۰\sqrt{۳} \Rightarrow (\sqrt{۳}-۱)h = ۱۰\sqrt{۳}$$

$$\Rightarrow h = \frac{۱۰\sqrt{۳}}{\sqrt{۳}-۱} = \frac{۳۰+۱۰\sqrt{۳}}{۲} = ۱۵ + ۵\sqrt{۳} = ۵(۳+\sqrt{۳})$$

$$= ۵(۴/۷) = ۲۳/۵$$

در نتیجه ارتفاع درخت برابر است با: $H = h + ۱/۵ = ۲۳/۵ + ۱/۵ = ۲۵$

(مثلثات) (ریاضی ۱، صفحه‌های ۲۹ تا ۳۵)

۱۵۴- گزینهٔ «۴» (علی شهرابی)

جای $-a^{۲}b^{۲}$، عبارت $۸a^{۲}b^{۲} - ۹a^{۲}b^{۲}$ را می‌نویسیم:

$$a^{۴} - a^{۲}b^{۲} + ۱۶b^{۴} = \underbrace{a^{۴} + ۸a^{۲}b^{۲} + ۱۶b^{۴}}_{\text{اتحاد مربع دوجمله‌ای}} - ۹a^{۲}b^{۲}$$

$$= (a^{۲}+۴b^{۲})^{۲} - (۳ab)^{۲} = (a^{۲}+۴b^{۲}-۳ab)(a^{۲}+۴b^{۲}+۳ab)$$

(توان‌های گویا و عبارت‌های جبری) (ریاضی ۱، صفحه‌های ۶۳ تا ۶۸)

۱۵۵- گزینهٔ «۲» (علی ساوجی)

نکته: $u^{۲} \le a^{۲} \Rightarrow |u| \le a \Rightarrow -a \le u \le a$

با توجه به نکتهٔ بالا، می‌نویسیم:

$$|x^{۲}-۲x| \le ۱ \Rightarrow -۱ \le x^{۲}-۲x \le ۱$$

$$\xrightarrow{+۱} ۰ \le x^{۲}-۲x+۱ \le ۲$$

$$\Rightarrow ۰ \le (x-۱)^{۲} \le ۲ \xrightarrow{\text{جذر}} |x-۱| \le \sqrt{۲}$$

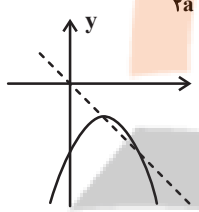
$$\Rightarrow -\sqrt{۲} \le x-۱ \le \sqrt{۲} \xrightarrow{+۱} \underbrace{۱-\sqrt{۲}}_{\min} \le x \le \underbrace{\sqrt{۲}+۱}_{\max}$$

$$\Rightarrow \max\{x\} - \min\{x\} = (\sqrt{۲}+۱) - (۱-\sqrt{۲}) = ۲\sqrt{۲}$$

(معادله‌ها و نامعادله‌ها) (ریاضی ۱، صفحه‌های ۸۸ تا ۹۳)

۱۵۶- گزینهٔ «۳» (محمدرضا لشکری)

با توجه به شکل زیر، مختصات رأس سهمی $(-\frac{b}{۲a}, -\frac{\Delta}{۴a})$ روی خط $y=-x$ قرار دارد؛ یعنی:



عرض رأس سهمی $-$ = طول رأس سهمی

$$-\frac{۲-a}{۲a} = -\frac{-\Delta}{۴a} \Rightarrow ۲a - ۴ = \Delta$$

$$\Rightarrow ۲a - ۴ = (۲-a)^{۲} - ۴a(-\frac{۱۵}{۴}) \Rightarrow a^{۲} + ۹a + ۸ = ۰$$

$$\Rightarrow a = -۱ \text{ یا } -۸$$

با بررسی هر دو مقدار به‌دست آمده در ضابطهٔ تابع، داریم: (در ربع چهارم طول‌ها مثبت و عرض‌ها منفی‌اند.)

$$\begin{cases} a=-۱ \Rightarrow y = -x^{۲} + ۳x - \frac{۱۵}{۴} \Rightarrow x_{max} = \frac{-۳}{-۲} = \frac{۳}{۲}, \\ a=-۸ \Rightarrow y = -۸x^{۲} + ۱۰x - \frac{۱۵}{۴} \Rightarrow x_{max} = \frac{-۱۰}{-۱۶} = \frac{۵}{۸}, \end{cases}$$

$$\Rightarrow \begin{cases} y_{max} = \frac{۶}{-۴} = -\frac{۳}{۲} \text{ قابل قبول} \\ y_{max} = \frac{۲۰}{-۳۲} = -\frac{۵}{۸} \text{ قابل قبول} \end{cases}$$

(معادله‌ها و نامعادله‌ها) (ریاضی ۱، صفحه‌های ۷۸ تا ۸۲)

۱۵۷- گزینهٔ «۳» (لیلا مرادی)

چون $f(x)$ یک تابع است، دو ضابطهٔ تعریف شده به‌ازای $x=۱$ برابرند:

$$۲m - ۱ = -۲ + ۳m \Rightarrow m = ۱$$

و از آن‌جا که $x = ۱-\sqrt{۲}$ عددی کوچک‌تر از یک است، باید در ضابطهٔ اول جایگذاری شود:

$$f(۱-\sqrt{۲}) = ۲(۱)(۱-\sqrt{۲}) - (۱-\sqrt{۲})^{۲}$$

$$= ۲ - ۲\sqrt{۲} - (۱ - ۲\sqrt{۲} + ۲)$$

$$= ۲ - ۲\sqrt{۲} - ۳ + ۲\sqrt{۲} = -۱$$

(تابع) (ریاضی ۱، صفحه‌های ۱۰۹ تا ۱۱۳)

۱۵۸- گزینهٔ «۳» (عادل حسینی)

این دو نفر را A و B می‌نامیم. تعداد انتخاب‌هایی که A و B هیچ‌کدام شرکت ندارند برابر است با:

$$C(۸,۶) = \frac{۸!}{۲!۶!} = ۲۸$$

تعداد انتخاب‌هایی نیز که فقط یکی از افراد A و B حضور دارند برابر است با:

$$A(\binom{۸}{۵}) \text{یا} B(\binom{۸}{۵}) \Rightarrow ۲\times\binom{۸}{۵} = ۲\times\frac{۸!}{۵!۳!} = ۲\times۵۶ = ۱۱۲$$

جواب نهایی برابر است با: $۱۱۲ + ۲۸ = ۱۴۰$

(شمارش، بدون شمردن) (ریاضی ۱، صفحه‌های ۱۳۳ تا ۱۴۰)

۱۵۹- گزینهٔ «۴» *(سهیل حسن‌خان‌پور)*

فرض کنیم می‌خواهیم رنگ آمیزی از رأس A آغاز شود؛ چون هنوز رنگی زده نشده است، ۳ حالت برای رنگ‌آمیزی این رأس داریم؛ اما در ادامه دو حالت پیش می‌آید:

الف) B و D نباید با A همرنگ باشند اما می‌توانند با هم همرنگ باشند، در حالت همرنگی B و D می‌توانیم ۲ انتخاب داشته باشیم و البته C نیز ۲ انتخاب دارد تا با آن‌ها همرنگ نباشد. پس داریم:

$$\underbrace{۳}_{\text{رنگ A}} \times \underbrace{۲}_{\text{رنگ B و D}} \times \underbrace{۲}_{\text{رنگ C}} = ۱۲$$

ب) رنگ B و D می‌توانند متفاوت باشند که در مجموع ۲ حالت برای آن وجود دارد. اما در این حالت C فقط یک انتخاب (که همان رنگ A است.) می‌تواند داشته باشد:

$$\underbrace{۳}_{\text{رنگ A}} \times \underbrace{۲}_{\text{رنگ B و D}} \times \underbrace{۱}_{\text{رنگ C}} = ۶$$

پس در مجموع ۱۸ حالت داریم.

(شمارش، بدون شمردن) (ریاضی ۱، صفحه‌های ۱۱۹ تا ۱۲۶)

۱۶۰- گزینهٔ «۲» *(عرفان رقائی)*

سه حالت برای قرار گرفتن ارقام زوج در یکان عدد داریم:

حالت اول: عدد ۲ در یکان و فقط ارقام ۶،۴،۱ می‌توانند در دهگان یا صدگان نوشته شوند:

$$\underbrace{۳}_{\text{دو}} \times \underbrace{۲}_{} \times \underbrace{۱}_{} = ۶$$

حالت دوم: عدد ۴ در یکان، یکی از ارقام مجموعهٔ {۲،۳،۵،۷} و یکی از ارقام مجموعهٔ {۱،۶} را در جایگاه‌های دهگان و صدگان قرار می‌دهیم:

$$\underbrace{\underbrace{(۱^{۴})(۱^{۲})}_{\text{باهم جابه‌جامی‌شوند}}}_{\text{چهار}}\ \underbrace{۱}_{} \qquad ۴\times۲\times۲\times۱=۱۶$$

حالت سوم: عدد ۶ در یکان و ادامه مانند حالت قبل:

$$\underbrace{\underbrace{(۱^{۴})(۱^{۲})}_{\text{باهم جابه‌جامی‌شوند}}}_{\text{شش}}\ \underbrace{۱}_{} \qquad ۴\times۲\times۲\times۱=۱۶$$

پس در مجموع $۶ + ۱۶ + ۱۶ = ۳۸$ وجود دارد.

(شمارش، بدون شمردن) (ریاضی ۱، صفحه‌های ۱۲۷ تا ۱۴۰)

زیست‌شناسی ۱

۱۶۱- گزینهٔ «۲» *(امین موسویان)*

پروتئین، تنها مولکولی از غشای یاخته است که می‌تواند سرتاسر عرض غشا را طی کند. در غشای گویچه‌های قرمز نیز مانند سایر یاخته‌های زنده، انواعی از پروتئین‌ها و کربوهیدرات‌ها یافت می‌شود.

گزینهٔ «۱»: فسفولیپیدها از اسیدهای چرب، گلیسرول و گروه فسفات تشکیل شده‌اند. واحدهای سازندهٔ پروتئین‌ها آمینواسیدها هستند که از ۴ نوع عنصر تشکیل شده‌اند و طبق شکل ۷ فصل ۱ کتاب زیست ۱، واحدهای سازندهٔ متنوعی دارد.

گزینهٔ «۳»: پروتئین‌های غشایی برخلاف کلسترول، می‌توانند در عبور مولکول‌های کوچک از عرض غشای یاخته نقش داشته باشند. دقت کنید که در فرآیند انتشار ساده، مواد از لابه‌لای فسفولیپیدها و کلسترول‌ها عبور می‌کنند، از نه درون آن‌ها. بنابراین این مولکول‌های لیپیدی نقشی در عبور مواد از غشا ندارند.

گزینهٔ «۴»: هر دوی این مولکول‌ها پلیمرند و از طریق ایجاد پیوند میان مونومرهای خود (واحدهای سازندهٔ متعدد) ایجاد شده‌اند.

(ترکیبی) (زیست‌شناسی ۱، صفحه‌های ۸ تا ۱۰، ۱۲ و ۶۲)

۱۶۲- گزینهٔ «۱» *(محمدحسن مومن‌زاده)*

بررسی موارد:

الف) در ارتباط با انتشار از عرض غشا و اسمز انرژی جنبشی مواد و در ارتباط با درون‌بری، انرژی زیستی نقش دارد.

ب) در مورد انتشار تسهیل شده و اسمزی که به کمک پروتئین تسهیل‌کننده عبور آب از غشا صورت بگیرد، این مورد صادق است.

ج) در هر یاختهٔ زنده، از جمله پارامسی (جاندار دارای حفره دهانی)، امکان رخ دادن اسمز و انتشار تسهیل شده، وجود دارد. همچنین این جاندار دارای توانایی درون‌بری نیز هست.

د) در ارتباط با انتشار تسهیل شده و اسمز صادق است. دقت کنید با توجه به شکل صفحهٔ ۱۵ کتاب زیست ۱، در هنگام درون‌بری مقداری از مولکول‌های آب موجود در اطراف یاخته (مولکول‌های کوچک) نیز وارد یاخته می‌شوند. پس این عبارت در مورد درون‌بری نیز صدق می‌کند.

(ترکیبی) (زیست‌شناسی ۱، صفحه‌های ۱۲، ۱۳، ۱۵، ۳۰ و ۱۰۵)

۱۶۳- گزینهٔ «۴» *(امیرمحمد رمضانی‌علوی)*

پرندگان واجد کیسه‌های هوادار در دستگاه تنفسی خود هستند. این جانوران به علت پرواز، انرژی بیشتری نسبت به سایر مهره‌داران مصرف می‌کنند. وجود کیسه‌های هوادار در پیکر آن‌ها، کارایی دستگاه تنفس را در آن‌ها افزایش می‌دهد.

بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینهٔ «۱»: حشرات از لوله‌های نایدیسی برای تنفس استفاده می‌کنند. توجه داشته باشید در ابتدای نایدیس‌ها منفذ وجود دارد نه در انتهای آن‌ها! انتهای نایدیس‌ها بن‌بست بوده و واجد مایعی به منظور انجام تبادلات گازی است.

گزینهٔ «۲»: در جانورانی مانند دوزیستان بالغ و کرم خاکی که تنفس پوستی دارند، شبکهٔ مویرگی زیرپوستی با مویرگ‌های فراوان وجود دارد. دقت کنید بخش دوم این گزینه، تنها در ارتباط با دوزیستان درست است که سازوکار پمپ فشار مثبت دارند.

گزینهٔ «۳»: ستارهٔ دریایی برجستگی‌های پراکندهٔ پوستی دارد که به عنوان آبشش عمل می‌کنند. همان‌طور که در شکل ۲۰ فصل ۳ کتاب زیست ۱ می‌بینید، گازهای تنفسی برای ورود به بدن این جاندار، نیازمند عبور از دو لایه یاخته یا به عبارتی چهار لایه غشا هستند.

(تبادلات گازی) (زیست‌شناسی ۱، صفحه‌های ۴۵ و ۴۶)

۱۶۴- گزینهٔ «۳» *(مسعود ادیب‌حسامی)*

منظور صورت سؤال طحال می‌باشد. دقت کنید که کبد جزئی از دستگاه لنفی نیست.

بررسی گزینه‌ها:

گزینهٔ «۱»: کبد در تولید اریتروپویتین نقش دارد، نه طحال.

گزینهٔ «۲»: طحال به طور کامل در سمت چپ بدن قرار دارد.

گزینهٔ «۳»: طبق شکل ۱۵ فصل ۲ کتاب زیست ۱، خون خروجی از طحال و بخشی از معده ابتدا با هم مخلوط شده و سپس وارد سیاهرگ باب می‌شود.

گزینهٔ «۴»: طحال نقشی در تولید عوامل ایجاد کنندهٔ لختهٔ خون در دوران بلوغ ندارد.

(ترکیبی) (زیست‌شناسی ۱، صفحه‌های ۱۸، ۲۷، ۶۰ و ۶۲ تا ۶۴) (زیست‌شناسی ۲، صفحهٔ ۵۴)

۱۶۵- گزینهٔ «۲» *(مبین حیدری)*

منظور صورت سوال، مری است. زیرا ماهیچه‌های بخش ابتدایی مری از نوع مخطط هستند و توسط دستگاه عصبی پیکری کنترل می‌شوند. در حالی که ماهیچه‌های صاف موجود در سایر بخش‌های مری توسط شبکه‌های عصبی تحت کنترل اعصاب خودمختار در لولهٔ گوارش کنترل می‌شوند. موارد «ج» و «د» درست‌اند.

بررسی موارد:

الف) طبق شکل کتاب، بخش انتهایی مری، در حفرهٔ شکمی قرار دارد. بنابراین خارجی‌ترین لایهٔ بخش انتهایی مری، بخشی از صفاق است. همهٔ لایه‌های لولهٔ گوارش، بافت پیوندی سست را دارند.

ب) مری در تمام طول خود با نای که حاوی یاخته‌های مژک‌دار است در تماس نیست، زیرا نای زودتر از مری تمام شده و منشعب می‌شود.
ج) آمیلاز ترشح شده از دهان وارد مری می‌شود و در مری نیز می‌تواند فعالیت کند و در گوارش کربوهیدرات‌ها شرکت کند. دقت کنید که یاخته‌های مخاط مری، خود آمیلاز ترشح نمی‌کنند.
د) مری، محتویات حلق را دریافت می‌کند. در حلق، جذب صورت نمی‌گیرد، اما دقت کنید که در ریفلاکس، مری محتویات حفرهٔ معده را دریافت می‌کند. در معده جذب به مقدار اندک صورت می‌گیرد. در استفراغ هم این حالت ممکن است.

(ترکیبی) (زیست‌شناسی ۱، صفحه‌های ۱۸ تا ۲۲، ۲۵، ۲۷، ۳۶ و ۳۷)

۱۶۶- گزینهٔ «۲»

(امین موسویان)

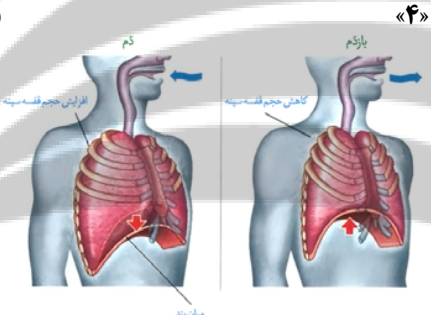
درونی‌ترین لایه در دیوارهٔ هر دو، حاوی بافت پوششی است که کمترین فاصلهٔ بین یاخته‌ها در این بافت مشاهده می‌شود.

بررسی سایر گزینه‌ها:
گزینهٔ «۱»: در زیر خارجی‌ترین لایه در هر دو ساختار، لایهٔ ماهیچه‌ای مشاهده می‌شود که در قلب این لایه، حاوی بافت پیوندی متراکم و رشته‌های کلاژن موجود در این بافت است.
گزینهٔ «۳»: این توانایی تنها در گره اول شبکهٔ هادی قلب، دیده می‌شود.
گزینهٔ «۴»: در قلب برخلاف سرخرگ آئورت، صفحات بین یاخته‌ای وجود دارد.

(ترکیبی) (زیست‌شناسی ۱، صفحه‌های ۱۵، ۵۱، ۵۲ و ۵۵)

۱۶۷- گزینهٔ «۴»

(مبین حیدری)



شکل صورت سؤال، حالت قفسهٔ سینه را در هنگام بازدم نشان می‌دهد زیرا دیافراگم حالتی گنبدی دارد. همچنین دقت کنید در هنگام دم دیافراگم در زیر پایین‌ترین قسمت جناغ قرار می‌گیرد که در این شکل این‌گونه نیست. با مقایسهٔ شکل صورت سؤال با شکل‌های پاسخ‌نامه می‌توانیم بفهمیم که این شکل، بازدم را نشان می‌دهد. در سؤال گفته شده است گروهی از ماهیچه‌های بین‌دنده‌ای منقبض هستند (آزاد شدن کلسیم به مادهٔ زمینه‌ای سیتوپلاسم یعنی انقباض ماهیچه) این ماهیچه‌ها نمی‌توانند بین‌دنده‌ای خارجی باشند زیرا این شکل، بازدم را نشان می‌دهد. بنابراین ماهیچه‌های بین‌دنده‌ای داخلی منقبض هستند و منظور صورت سؤال فرایند بازدم عمیق می‌باشد.

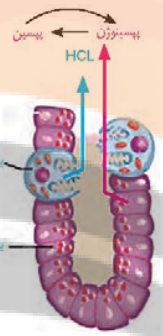
بررسی گزینه‌ها:
گزینهٔ «۱»: تنفس، مرکز دیگری هم دارد که در پل مغزی، واقع است و با اثر بر مرکز تنفس در بصل‌النخاع، دم را خاتمه می‌دهد. به‌دنبال خاتمهٔ دم، بازدم عادی و بازدم عمیق می‌تواند رخ دهد. مرکز تنفس بصل‌النخاع پایین‌تر از مرکز تنفس پل‌مغزی قرار دارد.
گزینهٔ «۲»: در هنگام بازدم عمیق، حجم ذخیرهٔ بازدمی از شش‌ها خارج می‌شود و پس از پایان بازدم و با شروع دم، ابتدا حجم ذخیرهٔ بازدمی و سپس هوای جاری و اگر دم عمیق باشد، حجم ذخیرهٔ دمی وارد شش‌ها می‌شود. حجم هوای باقی‌مانده و ذخیرهٔ بازدمی نزدیک به هم هستند.
گزینهٔ «۳»: در بازدم، به دلیل کاهش حجم قفسهٔ سینه و افزایش حجم حفرهٔ شکمی، فشار وارده به اندام‌های شکمی کاهش می‌یابد. پردهٔ دیافراگم که نقش اصلی را در تنفس آرام و طبیعی برعهده دارد، جداکنندهٔ حفرهٔ شکمی و قفسهٔ سینه است. بازدم عمیق به‌دنبال بازدم عادی می‌تواند رخ دهد.
گزینهٔ «۴»: ویژگی کشسانی شش‌ها و پیروی از حرکات قفسهٔ سینه دو ویژگی مهم شش‌ها هستند که هر یک با کاهش فعالیت یاخته‌های نوع دوم حبابک تغییر می‌یابد. هم‌چنین دقت کنید هر دوی این ویژگی‌ها در بازدم عمیق نقش دارند.

(ترکیبی) (زیست‌شناسی ۱، صفحه‌های ۳۷، ۳۸ و ۴۰ تا ۴۳) (زیست‌شناسی ۲، صفحهٔ ۴۹)

۱۶۸- گزینهٔ «۴»

(علیرضا رضایی)

همهٔ یاخته‌های زندهٔ بدن می‌توانند مولکول‌هایی را به محیط داخلی بدن (خون، لنف و مایع بین‌یاخته‌ای) وارد کنند. از جمله این مولکول‌ها، می‌توان به مواد دفعی همچون کربن‌دی‌اکسید، آمونیاک و ... اشاره نمود.



تنها یاخته‌های اصلی در انتهای عمق غدد معده جای گرفته‌اند. با توجه به شکل ۹ فصل ۲ کتاب زیست ۱، در قسمتی از این یاخته‌ها که در مجاورت مجرای غده قرار دارد، ریزکیسه‌های ترشحی واجد آنزیم‌های معده مشاهده می‌شود.

بررسی سایر گزینه‌ها:
گزینهٔ «۱»: با توجه به شکل ۱۳ فصل ۲ کتاب زیست ۱، ریزپرزهای یاخته‌های جذب‌کنندهٔ مواد در رودهٔ باریک در سطح رأس یاخته و دور از غشای پایه قرار دارد.

گزینهٔ «۲»: یاخته‌های دیوارهٔ غدد معده می‌توانند ضمن وارد کردن مولکول‌هایی به محیط داخلی بدن، موادی همچون آنزیم و اسید را به درون مجرای غده ترشح کنند.
گزینهٔ «۳»: همهٔ یاخته‌های موجود در غدد روده بر روی غشای پایه قرار گرفته‌اند، اما توجه کنید که غشای پایه ساختار یاخته‌ای ندارد و صرفاً شبکه‌ای از رشته‌های پروتئینی و گلیکوپروتئینی است.

(ترکیبی) (زیست‌شناسی ۱، صفحه‌های ۱۱، ۱۵، ۲۱ و ۲۵)

۱۶۹- گزینهٔ «۴»

(امیرمحمد رمضانی‌علوی)

فرایندهای ترشح و بازجذب توسط شبکهٔ مویرگی دورلوله‌ای انجام می‌شود. این شبکهٔ مویرگی میان یک سرخرگ و یک سیاهرگ قرار دارد. توجه داشته باشید به عنوان مثال ترشح ممکن است از خود یاخته‌های گردیزه به درون فضای گردیزه صورت بگیرد. در این حالت، شبکهٔ مویرگی دور لوله‌ای در انجام فرایند نقشی نداشته است.

بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینهٔ «۱»: فرایندهای ترشح و بازجذب اغلب به صورت فعال انجام می‌شوند. توجه داشته باشید یون هیدروژن فقط می‌تواند ترشح شود. بنابراین فقط برخی از این فرایندها در تغییر غلظت یون هیدروژن خوناب نقش مهمی را ایفا می‌کنند.

گزینهٔ «۲»: فرایندهای ترشح و تراوش مقدار مواد دفعی در گردیزه‌ها را افزایش می‌دهند. از این بین، تراوش برای انجام شدن نیازمند فشار خون ناشی از انقباض حفرهٔ بطن چپ است. این مورد در ارتباط با ترشح صادق نیست.

گزینهٔ «۳»: فرایندهای ترشح و بازجذب در بخش‌های لوله‌ای شکل گردیزه انجام می‌شوند. دقت داشته باشید هر دوی این فرایندها می‌توانند توسط مجاری جمع‌کننده نیز انجام شوند.

(ترکیبی) (زیست‌شناسی ۱، صفحه‌های ۴۸، ۵۶ و ۷۲ تا ۷۵)

۱۷۰- گزینهٔ «۳»

(علیرضا سنگین‌آبادی)

همهٔ موارد به‌جز (الف) صحیح هستند.

بررسی موارد:

الف) برای انجام دم عادی یا عمیق، باید مرکز تنفسی موجود در بصل‌النخاع پیام عصبی صادر کند. بنابراین در هر نوع دم، یاخته‌های این مرکز تحریک می‌شوند.

ب) در بازدم عادی، خروج هوا از شش‌ها بدون انقباض ماهیچه‌های شکمی یا بین‌دنده‌ای داخلی صورت می‌پذیرد. در فرایند دم، حجم قفسه سینه افزایش و در بازدم این حجم کاهش می‌یابد.

ج) میان‌بند، ماهیچه‌ای است که بین حفرهٔ سینه‌ای و شکمی بدن قرار گرفته و موجب جدا شدن آن‌ها از هم می‌شود. در فرایند دم، انقباض میان‌بند نقش دارد، اما در بازدم اینطور نیست، بنابراین منظور گزینه، بازدم است. دقت کنید که مقدار اکسیژن هوای بازدمی کمتر از هوای دمی است، اما هیچ‌گاه به صفر نمی‌رسد.

د) برای انجام بازدم عمیق، باید ماهیچه‌های شکمی و بین‌دنده‌ای داخلی منقبض شوند. در فرایند بازدم (چه عادی و چه عمیق)، فشار مایع جنب نسبت به هوای بیرون، افزایش می‌یابد که باعث هل دادن هوای درون شش‌ها به بیرون می‌شود.

(تبادلات گازی) (زیست‌شناسی ۱، صفحه‌های ۳۴، ۴۰، ۴۱ و ۴۴)

۱۷۱- گزینهٔ «۴»

(علیرضا سنگین‌آبادی)

ریشه در گیاهان نهان‌دانهٔ تک لپه‌ای برخلاف دو لپه‌ای‌ها، دارای مرکزی فاقد یاخته‌های آوندی می‌باشد. دقت کنید که مریستم‌های پسین صرفاً در گیاهان دولپه‌ای حضور دارند، نه تک‌لپه‌ای‌ها.

بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینهٔ «۱»: در نوک ساقه و ریشه، یاخته‌های مریستمی وجود دارند که دائماً تقسیم می‌شوند و یاخته‌های موردنیاز برای ساختن سامانه‌های بافتی گیاه را تولید می‌کنند. یاخته‌های مریستمی به طور فشرده قرار می‌گیرند. هستهٔ درشت آن‌ها که در مرکز قرار دارد، بیشترِ حجمِ یاخته را به خود اختصاص می‌دهد.

گزینهٔ «۲»: تشکیل ساقه‌ها و ریشه‌هایی با قطر بسیار در نهاندانگان دولپه‌ای، نمی‌تواند حاصل فعّالیت مریستم نخستین در این گیاهان باشد. به مریستم‌هایی که در این افزایش ضخامت نقش دارند، مریستم پسین می‌گویند.

گزینهٔ «۳»: مریستم نزدیک به انتهای ریشه با بخش انگشتانه مانندی به نام کلاهک پوشیده شده است. کلاهک ترکیبی پلی‌ساکاریدی ترشح می‌کند که انتهای ریشه را لزج می‌کند.

(از یاخته تا گیاه) (زیست‌شناسی ۱، صفحه‌های ۹۰ تا ۹۳)

۱۷۲- گزینهٔ «۴»

(محمدمهدی روزبهانی)

الف) مطابق شکل ۱۲ صفحهٔ ۷۶ زیست‌شناسی۱، ضخامت رگ پشتی جانور در بخش‌های مختلف متفاوت است و از اطراف مری شروع شده و تا مجاورت راست روده ادامه می‌یابد. (درست)

ب) مطابق شکل ۱۲ صفحهٔ ۷۶ زیست‌شناسی۱ و شکل ۲۱ صفحهٔ ۱۸ زیست‌شناسی۲، فاصلهٔ بین گره‌های عصبی در طناب عصبی شکمی جانور متفاوت است. مطابق شکل ۱۲ صفحهٔ ۷۶ زیست‌شناسی۱، یک گره عصبی در مجاورت لوله‌های مالپیگی قرار دارد. (درست)

ج) مطابق شکل کتاب درسی، منافذ ابتدای نایدیس‌ها تنها در بخش شکمی بخش‌های انتهایی بدن جانور یافت می‌شود.(درست)

د) مطابق شکل ۱۲ صفحهٔ ۷۶ زیست‌شناسی۱، یاخته‌های راست روده استوانه‌ای شکل هستند. این یاخته‌ها در جذب یون‌ها نقش دارند. برای جذب یون‌ها به پروتئین‌های کانالی نیاز است. (درست)

(ترکیبی) (زیست‌شناسی ۲، صفحهٔ ۱۸) (زیست‌شناسی ۱، صفحه‌های ۱۳ تا ۱۵، ۳۱، ۴۵، ۶۶ و ۷۶)

۱۷۳- گزینهٔ «۴»

(مهری مرادی)

۱: یاخته‌های فیبر ۲: تراکئیدها

۳: عناصر آوندی ۴: آوندهای آبکشی و یاختهٔ همراه

بررسی گزینه‌ها:

گزینهٔ «۱»: یاخته‌های آوند چوبی و آبکشی هسته ندارند، ولی یاخته‌های همراه که در مجاورت آوندهای آبکشی قرار گرفته‌اند، هسته دارند.

گزینهٔ «۲»: از بین رفتن دیوارهٔ عرضی تنها در عناصر آوندی رخ می‌دهد نه تراکئیدها.

گزینهٔ «۳»: یاخته‌های آوند چوبی نیز با انتقال آب به درون آوندهای آبکش در مرحله دوم الگوی جریان فشاری، در حرکت شیرهٔ پرورده درون گیاه نقش دارند.

گزینهٔ «۴»: عناصر آوندی تنها در سامانهٔ بافت آوندی شرکت دارند؛ ولی یاخته‌های فیبر علاوه بر سامانهٔ بافت آوندی، در سامانهٔ بافت زمینه‌ای نیز (به صورت بافت اسکلرانشیم) یافت می‌شوند.

(ترکیبی) (زیست‌شناسی ۱، صفحه‌های ۸۸، ۸۹، ۱۱۰ و ۱۱۱)

۱۷۴- گزینهٔ «۱»

(محمدمبین رمضانی)

بررسی گزینه‌ها:

گزینهٔ «۱»: ساده‌ترین دستگاه گردش بسته، گردش خون کرم خاکی است. با توجه به شکل ۲۳ فصل ۴ کتاب زیست ۱، این گزینه صحیح است.

گزینهٔ «۲»: در مهره‌داران خون بازگشتی از اندام‌ها به دهلیز(ها) تخلیه می‌شود. در جانورانی با قلب سه‌حفره‌ای و چهارحفره‌ای می‌توان دو عدد دهلیز مشاهده کرد. در جانورانی با گردش خون مضاعف و دارای دو عدد بطن (قلب چهارحفره‌ای) قلب طی یک‌بار انقباض، قسمتی از خون را با فشار بیشتر به اندام‌ها و قسمتی از خون را با فشار کمتر به دستگاه تنفسی می‌فرستد. بنابراین این گزینه در ارتباط با قلب سه‌حفره‌ای نادرست است.

گزینهٔ «۳»: در گردش خون ماهی‌ها و نوزاد دوزیستان، قلب دوحفره‌ای و گردش خون ساده یافت می‌شود. دقت کنید در گردش خون ساده، تنها یک عدد بطن و یک عدد دهلیز داریم، نه دهلیزها!

گزینهٔ «۴»: در ماهی‌ها، نوزاد دوزیستان و برخی بی‌مهرگان مانند ستارهٔ دریایی آبشش دیده می‌شود. خون و دستگاه گردش خون در ستارهٔ دریایی وجود ندارد.

(ترکیبی) (زیست‌شناسی ۱، صفحه‌های ۳۴، ۴۶ و ۶۵ تا ۶۷)

۱۷۵- گزینهٔ «۴»

(پوریا برزین)

بررسی گزینه‌ها:

گزینهٔ «۱»: محل تکمیل گوارش شیمیایی پروتئین‌ها همانند لیپیدها، روده باریک است. در شیرهٔ روده، یون‌های مختلف از جمله بیکربنات یافت می‌شود.

گزینهٔ «۲»: محل آغاز گوارش شیمیایی کربوهیدرات‌ها، دهان و محل تکمیل آن، روده باریک است. دهان و روده باریک هردو محل جذب مواد غذایی و ورود آن‌ها به محیط داخلی بدن‌اند.

گزینهٔ «۳»: روده باریک محل انجام عمدهٔ گوارش شیمیایی لیپیدها در اثر لیپاز لوزالمعده است. همچنین معده محل آغاز گوارش شیمیایی پروتئین‌هاست. روده باریک و معده، هردو غده درون‌ریز نیستند، اما یاخته‌های درون‌ریز پراکنده آن‌ها، به ترتیب هورمون سکرتین و گاسترین ترشح می‌کنند.

گزینهٔ «۴»: محل آغاز گوارش شیمیایی پروتئین‌ها، معده و محل آغاز گوارش شیمیایی کربوهیدرات‌ها، دهان است. معده با ترشح گاسترین (پیک شیمیایی دوربرد)، سبب افزایش ترشح اسید معده به درون فضای معده می‌شود. در نتیجه **pH** خون افزایش می‌یابد، زیرا یون‌های هیدروژن خون از آن خارج شده و به فضای معده ترشح شده‌اند. بنابراین غلظت این یون در خون کاهش یافته و خون قلیایی‌تر می‌شود.

(ترکیبی) (زیست‌شناسی ۱، صفحه‌های ۲۰ تا ۲۳، ۲۵، ۲۷ و ۲۸) (زیست‌شناسی ۲، صفحهٔ ۵۵)

۱۷۶- گزینهٔ «۴» (امیرعلی صمدی‌پور)

هر چهار مورد عبارت را به طور نادرست تکمیل می‌کنند. طولانی‌ترین مرحله = استراحت عمومی. کوتاه‌ترین مرحله= انقباض دهلیزها

بررسی موارد:

الف) دریچه‌های دهلیزی – بطنی تنها در مرحلهٔ انقباض بطن‌ها بسته می‌باشند.

ب) در ابتدای هر سه مرحلهٔ چرخهٔ قلبی، در نوار قلب موج ثبت می‌شود.

ج) تنها در مرحلهٔ انقباض بطن‌ها، حفرات پایین قلب (بطن‌ها) خون دهلیزها را دریافت نمی‌کنند.

د) در طی استراحت عمومی، خون به دهلیزها وارد می‌شود.

(گردش مواد در بدن) (زیست‌شناسی ۱، صفحه‌های ۴۹، ۵۰ و ۵۲ تا ۵۴)

۱۷۷- گزینهٔ «۳» (علی رفیعی)

ساختار قیفی شکل کلیه، لگنچه است که ادرار فاقد گلوکز را دریافت می‌کند. ساختار قیفی شکل گردیزه، کپسول بومن است که مایع تراوش شده را دریافت می‌کند و حاوی گلوکز است. بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینهٔ «۱»: با توجه به شکل ۵ صفحهٔ ۷۲ کتاب درسی، لولهٔ پیچ‌خوردهٔ نزدیک همانند دور، می‌تواند خونی که از مجاورت لولهٔ هنله عبور نکرده را دریافت کند.

گزینهٔ «۲»: شبکهٔ مویرگی دورلوله‌ای با سیاهرگ در ارتباط است اما این سیاهرگ، سیاهرگ کلیوی نیست بلکه یک سیاهرگ کوچک است که در ادامه با پیوستن به سایر سیاهرگ‌ها، سیاهرگ کلیوی را ایجاد می‌کند.

گزینهٔ «۴»: با توجه به شکل ۴ صفحهٔ ۷۲، قسمت ضخیم بخش پایین‌روی هنله از قسمت نازک آن کوتاه‌تر است.

(تنظیم اسمزی و دفع مواد زائد) (زیست‌شناسی ۱، صفحه‌های ۷۱ تا ۷۳ و ۷۵)

۱۷۸- گزینهٔ «۳» (مهدی مرادی)

گیاهان دارای سه سامانهٔ بافت پوششی، زمینه‌ای و آوندی می‌باشند.

بررسی گزینه‌ها:

گزینهٔ «۱»: در سامانهٔ بافت زمینه‌ای و آوندی و پوششی، یاخته‌هایی با توانایی استحکام بخشیدن به گیاه دیده می‌شود؛ در حالی که یاخته‌های بافت کلانشیم (جزو سامانهٔ بافت زمینه‌ای) فاقد دیوارهٔ پسین هستند.

گزینهٔ «۲»: در سامانهٔ بافت پوششی یاخته‌های نگهبان روزنه یافت می‌شوند که فتوسنتز می‌کنند. این یاخته‌ها با تنظیم شدت تعرق گیاه، در مکیده شدن شیرهٔ خام و حرکت آن در درون آوندهای چوبی نقش دارند.

گزینهٔ «۳»: سامانهٔ بافت زمینه‌ای و آوندی نمی‌توانند یاختهٔ نگهبان روزنه داشته باشند در هر دو سامانهٔ بافتی، یاختهٔ پارانشیم مشاهده می‌شود.

گزینهٔ «۴»: دقت کنید سامانهٔ بافت آوندی که توسط کامبیوم آوندساز (کامبیوم داخلی‌تر) تولید می‌شود، به طور حتم دارای یاخته‌های همراه است. یاخته‌های همراه حاوی هسته و دنای موجود در آن می‌باشند.

(از یاخته تا گیاه) (زیست‌شناسی ۱، صفحه‌های ۸۶ تا ۸۹ و ۹۳)

۱۷۹- گزینهٔ «۱» (محمدحسن مؤمن‌زاده)

تنها مورد «ب» درست است.

بررسی موارد:

مورد «الف»: یاخته‌های درون‌پوست (آندودرم) برخلاف تراکئیدها زنده بوده و واجد آنزیم‌های تجزیهٔ کنندهٔ ATP می‌باشند.

مورد «ب»: آندودرم نزدیک‌ترین لایهٔ یاخته‌ای موجود در پوست ریشه به آوندهای آبکشی و یاخته‌های همراه آن‌ها است.

مورد «ج»: در ارتباط با یاخته‌های نعلی‌شکل (U شکل) موجود در آندودرم ریشهٔ برخی گیاهان صادق نیست؛ زیرا آب با هیچ روشی از درون این یاخته‌ها عبور نمی‌کند.

(ترکیبی) (زیست‌شناسی ۱، صفحه‌های ۱۴، ۸۹ و ۱۰۵ تا ۱۰۷)

۱۸۰- گزینهٔ «۴» (محمدمهدی روزبهانی)

انتقال آب و یون‌ها در لایهٔ ریشه‌زا از طریق هر سه مسیر سیمپلاستی، آپوپلاستی و عرض غشایی انجام می‌شود.

بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینهٔ «۱»: مطابق شکل ۱۲ صفحهٔ ۱۰۶ زیست‌شناسی ۱، لایهٔ ریشه‌زا به آوندهای چوبی با قطر کمتر نزدیک‌تر است.

گزینهٔ «۲»: این یاخته‌ها در ایجاد انشعابات ریشه تحت تاثیر اکسین نقش دارند.

گزینهٔ «۳»: یاخته‌های لایهٔ ریشه‌زا در ایجاد فشار ریشه‌ای نقش دارند. این نیرو برای ایجاد جریان توده‌ای در آوندهای چوبی مؤثر است.

(ترکیبی) (زیست‌شناسی ۲، صفحهٔ ۱۴۰) (زیست‌شناسی ۱، صفحه‌های ۱۰۵ و ۱۰۶)

فیزیک ۱

۱۸۱- گزینهٔ «۴» (مصطفی کیانی)

می‌دانیم دقت اندازه‌گیری در ابزارهای رقمی (دیجیتال)، برابر با یک واحد از آخرین رقمی است که این ابزار می‌خواند. (می‌توان به جای آخرین رقم سمت راست، عدد یک و به جای بقیهٔ رقم‌ها عدد صفر گذاشت و بدون تغییردادن جای ممیز، دقت اندازه‌گیری را بر حسب واحد داده شده به‌دست آورد.) در این سؤال داریم:

$$۵/۰۰۵\text{mg} \xrightarrow{\text{دقت اندازه‌گیری}} ۰/۰۰۱\text{mg}$$

(فیزیک و اندازه‌گیری) (فیزیک ۱، صفحه‌های ۱۲، ۱۴ و ۱۵)

۱۸۲- گزینهٔ «۳» (زهره آقامحمدی)

ابتدا به کمک رابطهٔ چگالی، حجم واقعی مادهٔ سازندهٔ پوستهٔ کروی را محاسبه می‌کنیم:

$$\rho = \frac{m}{V} \xrightarrow[\rho=۴/۸\frac{g}{cm^۳}]{m=۱۲۰۰g} ۴/۸ = \frac{۱۲۰۰}{V_{\text{واقعی}}} \Rightarrow V_{\text{واقعی}} = ۲۵۰cm^۳ \quad (۱)$$

از طرفی حجم ظاهری پوسته با حجم مایع بیرون ریخته شده برابر است:

$$V_{\text{ظاهری}} = V_{\text{مایع بیرون ریخته شده}} \Rightarrow V_{\text{ظاهری}} = \frac{m_{\text{مایع}}}{\rho} = \frac{۲۵۰}{\rho} \quad (۲)$$

حجم حفرهٔ داخل پوسته برابر است با:

$$V_{\text{حفره}} = V_{\text{ظاهری}} - V_{\text{واقعی}} \xrightarrow[(۱),(۲)]{V_{\text{حفره}}=\frac{۵۰}{\rho}} \frac{۵۰}{\rho} = \frac{۲۵۰}{\rho} - ۲۵۰$$

$$\Rightarrow \frac{۲۰۰}{\rho} = ۲۵۰ \Rightarrow \rho = \frac{۴}{۵}\frac{g}{cm^۳}$$

(فیزیک و اندازه‌گیری) (فیزیک ۱، صفحه‌های ۱۶ تا ۱۸)

۱۸۳- گزینهٔ «۴» (مصطفی کیانی)

گزینهٔ «۱»: درست است. زیرا، اتم‌ها و مولکول‌های گاز آزادانه و با تندی بسیار زیاد به اطراف حرکت می‌کنند و نسبت به مایع، پدیدهٔ پخش در آن‌ها سریع‌تر است.

گزینهٔ «۲»: درست است. پلاسما حالت چهارم ماده است که اغلب در دماهای خیلی بالا به وجود می‌آید. مادهٔ درون ستارگان و بیشتر فضای بین ستاره‌ای، آذرخش، شفق‌های قطبی و ... از پلاسما تشکیل شده است.

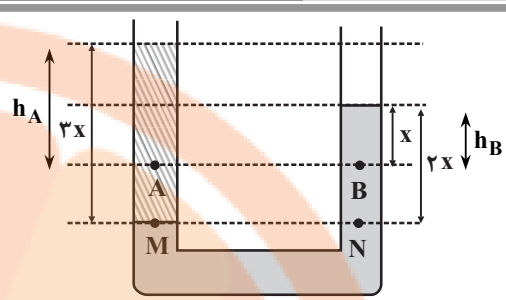
گزینهٔ «۳»: درست است. نیروهای بین مولکولی کوتاه‌بُرد هستند، یعنی وقتی فاصلهٔ بین مولکول‌ها چند برابر فاصلهٔ بین مولکولی شود، نیروهای بین مولکولی بسیار کوچک و عملاً صفر خواهند شد.

گزینهٔ «۴»: نادرست است. وقتی فاصلهٔ بین مولکول‌ها را کم کنیم نیروی دافعه به هم وارد می‌کنند و وقتی مولکول‌ها را کمی از هم دور کنیم، این نیرو به‌صورت جاذبه ظاهر می‌شود.

(ویژگی‌های فیزیکی مواد) (فیزیک ۱، صفحه‌های ۲۴ تا ۳۲)

۱۸۴- گزینهٔ «۳» (شارمان ویسی)

با توجه به اصل برابری فشار در نقاط هم‌تراز M و N، چگالی مایع مجهول را محاسبه می‌کنیم.



$$P_M = P_N \Rightarrow \rho_{روغن} \times ۳x = ۱۰^۳ \times ۲x$$

$$\rho_{روغن} = \frac{۲۰۰۰}{۳}\frac{kg}{m^۳}$$

با توجه به اندازهٔ فشار در نقطهٔ B، x را محاسبه می‌کنیم.

$$P_B = P_۰ + \rho g h_B$$

$$۱۳۰\times۱۰^۳ = ۱۰^۵ + ۱۰^۳ \times ۱۰ \times x \Rightarrow ۱۳ = ۱۰ + x \Rightarrow x = ۳m$$

فشار در نقطهٔ A برابر است با:

$$P_A = P_۰ + \rho_{روغن} g h_A = ۱۰^۵ + \frac{۲۰۰۰}{۳} \times ۱۰ \times ۶ = ۱۴۰kPa$$

(ویژگی‌های فیزیکی مواد) (فیزیک ۱، صفحه‌های ۳۲ تا ۳۷)

۱۸۵- گزینهٔ «۲» *(عبدالرضا امینی‌نسب)*

هر دو جسم درون مایع‌ها غوطه‌ور هستند، بنابراین اندازهٔ نیروی شناوری برابر با وزن اجسام است. با توجه به اینکه $\rho_A > \rho_B$ می‌باشد، داریم:

$$m = \rho V \xrightarrow[V_A = V_B]{\rho_A > \rho_B} m_A > m_B$$

بنابراین $F_A > F_B$ می‌باشد.

از طرفی چون حجم دو جسم یکسان است، بنابراین حجم مایع جابه‌جا شده در دو ظرف یکسان است و حجم یکسانی از مایع‌ها در دو ظرف وجود داشته است.

در نتیجه:

$$h_A = h_B$$

(ویژگی‌های فیزیکی مواد) (فیزیک ۱، صفحه‌های ۴۰ تا ۴۳)

۱۸۶- گزینهٔ «۳» *(میثم رشتیان)*

در یک جابه‌جایی معین، تغییرات انرژی پتانسیل گرانشی برابر با منفی کار نیروی وزن در آن جابه‌جایی معین است.

توجه داشته باشید که در حالات خاصی، تغیرات انرژی پتانسیل گرانشی می‌تواند با منفی تغییرات انرژی جنبشی نیز برابر باشد اما نمی‌توان گفت این تساوی همواره و در هر شرایطی برقرار است.

(کار، انرژی و توان) (فیزیک ۱، صفحه‌های ۶۴ تا ۶۸)

۱۸۷- گزینهٔ «۲» *(مصطفی کیانی)*

چون نیروی مقاومت هوا وجود ندارد، انرژی مکانیکی گلوله پایسته می‌ماند و در تمام نقاط، مقدار آن ثابت است. بنابراین، کافی است انرژی مکانیکی اولیهٔ گلوله را بیابیم:

$$E_۱ = U_۱ + K_۱ \xrightarrow{U_۱ = ۰} E_۱ = ۰ + \frac{۱}{۲}mv_۱^۲$$

$$\xrightarrow[v_۱ = ۲۰\frac{m}{s}]{m = ۲۰۰g = ۰/۲kg} E_۱ = \frac{۱}{۲} \times \frac{۲}{۱۰} \times ۴۰۰ \Rightarrow E_۲ = E_۱ = ۴۰J$$

(کار، انرژی و توان) (فیزیک ۱، صفحه‌های ۶۸ تا ۷۰)

۱۸۸- گزینهٔ «۳» *(فسرو ارغوانی‌فرد)*

در ابتدا طول میلهٔ آهنی $۲mm$ بیشتر از طول میلهٔ مسی و در نهایت طول میلهٔ مسی $۱mm$ بیشتر از میلهٔ آهنی است، یعنی تغییر طول میلهٔ مسی $۳mm$ بیشتر از تغییر طول میلهٔ آهنی می‌باشد، پس در SI داریم:

$$\Delta L_{Cu} = \Delta L_{Fe} + ۰/۰۰۳$$

$$\Rightarrow L_{Cu}\alpha_{Cu}\Delta\theta_{Cu} = L_{Fe}\alpha_{Fe}\Delta\theta_{Fe} + ۰/۰۰۳$$

$$\Rightarrow L_{Cu} \times ۱/۸\times۱۰^{-۵} \times ۱۰۰ = L_{Fe} \times ۱/۲\times۱۰^{-۵} \times ۱۰۰ + ۰/۰۰۳$$

$$\Rightarrow ۶L_{Cu} = ۴L_{Fe} + ۱۰ \quad (۱)$$

از طرفی در ابتدا طول میلهٔ مسی $۲mm$ کمتر از طول میله آهنی است، یعنی در SI داریم:

$$L_{Cu} = L_{Fe} - ۰/۰۰۲ \quad (۲)$$

دو معادلهٔ به‌دست آمده را در یک دستگاه حل می‌کنیم:

$$۶(L_{Fe} - ۰/۰۰۲) = ۴L_{Fe} + ۱۰ \Rightarrow ۶L_{Fe} - ۰/۰۱۲ = ۴L_{Fe} + ۱۰$$

$$\Rightarrow ۲L_{Fe} = ۱۰/۰۱۲ \Rightarrow L_{Fe} = ۵/۰۰۶m$$

(دما و گرما) (فیزیک ۱، صفحه‌های ۸۷ تا ۹۲)

۱۸۹- گزینهٔ «۳» *(بهنام رستمی)*

عمل تبخیر، عملی گرماگیر است. وقتی بخشی از آب درون چاله بر اثر تبخیر سطحی تبخیر می‌شود، گرمای لازم را از آب باقی مانده تامین می‌کند. بنابراین آب باقیمانده که دمایش صفر درجهٔ سلسیوس است، با از دست دادن انرژی گرمایی یخ می‌زند. در حین یخ زدن جرم $m_۱$، مقداری انرژی گرمایی برابر با $|Q_۱| = m_۱L_F$ آزاد می‌شود. در حین تبخیر جرم باقیماندهٔ $m_۲ = (m - m_۱)$، مقدار گرمای جذب شده برابر با $Q_۲ = m_۲L_V$ است. چون اتلاف انرژی صفر است، داریم:

$$|Q_۱| = |Q_۲|$$

$$\Rightarrow m_۱L_F = (m - m_۱)L_V$$

$$m_۱ = \frac{mL_V}{L_F + L_V} = \frac{۲\times۲۴۹۰}{۳۳۴ + ۲۴۹۰} = \frac{۴۹۸۰}{۲۸۲۴} \simeq ۱/۷۶kg$$

$$\text{درصد آب زده} = \frac{m_۱}{m} \times ۱۰۰ = \frac{۱/۷۶}{۲} \times ۱۰۰ = ۸۸٪$$

(دما و گرما) (فیزیک ۱، صفحه‌های ۱۰۳ تا ۱۱۱)

۱۹۰- گزینهٔ «۳» *(بابک اسلامی)*

با استفاده از رابطهٔ تغییر چگالی با تغییر دما داریم:

$$\rho_۲ = \rho_۱(۱ - \beta\Delta\theta) \Rightarrow \frac{\rho'_۲}{\rho_۲} = \frac{(۱ - \beta\Delta\theta')}{(۱ - \beta\Delta\theta)}$$

$$\Rightarrow \frac{\rho'_۲}{\rho_۲} = \frac{(۱ - ۰/۵\times۱۰^{-۳} \times ۴۰)}{(۱ - ۰/۵\times۱۰^{-۳} \times ۲۰)} \Rightarrow \frac{\rho'_۲}{\rho_۲} = \frac{۹۸}{۹۹}$$

(دما و گرما) (فیزیک ۱، صفحه‌های ۸۷ تا ۹۴)

شیمی ۱

۱۹۱- گزینهٔ «۲» *(امیرحسین طیبی)*

بررسی همهٔ گزینه‌ها:

گزینهٔ «۱»: ذرات زیراتمی باردار یعنی الکترون‌ها و پروتون‌ها:

$$CN^- \begin{cases} e = ۶ + ۷ + ۱ = ۱۴ \\ p = ۶ + ۷ = ۱۳ \end{cases} \Rightarrow ۱۳ + ۱۴ = ۲۷$$

گزینهٔ «۲»: مجموع الکترون‌ها و نوترون‌ها:

$$NO_۲^+ \begin{cases} e = ۷ + ۲(۸) - ۱ = ۲۲ \\ n = ۷ + ۲(۸) = ۲۳ \end{cases} \Rightarrow ۲۲ + ۲۳ = ۴۵$$

گزینهٔ «۳»: ذرات زیراتمی درون هسته یعنی پروتون و نوترون در یون $ClO_۲^-$ برابر است با:

$$ClO_2^- \begin{cases} p = 17 + 2(8) = 33 \\ n = 18 + 2(8) = 34 \end{cases} \Rightarrow 33 + 34 = 67$$

گزینهٔ «۴»: در یون PH_4^+ می‌توان نوشت:

$$PH_4^+ \begin{cases} e = 15 + 4(1) - 1 = 18 \\ p = 15 + 4(1) = 19 \\ n = 16 + 4(0) = 16 \end{cases} \Rightarrow 18 + 19 + 16 = 53$$

(کیهان، زادگاه الفبای هستی) (شیمی۱، صفحه‌های ۵ و ۱۵)

۱۹۲- گزینهٔ «۲» *(مبیر توکلی)*

Na_2S : (سدیم سولفید) $\frac{\text{شمار کاتیون}}{\text{شمار آنیون}} = \frac{2}{1}$

$1/5 \times 2 = 3$ = تفاوت ذره‌های بنیادی این دو ایزوتوپ

$25 + 3 = 28amu$ = جرم اتمی ایزوتوپ سنگین‌تر

F_2 = درصد فراوانی ایزوتوپ سنگین‌تر

$F_1 = 3F_2$ = درصد فراوانی ایزوتوپ سبک‌تر

$$\left.\begin{matrix} F_1 + F_2 = 4F_2 = 100 \end{matrix}\right\} \Rightarrow \begin{cases} F_2 = 25\% \\ F_1 = 75\% \end{cases}$$

$$\overline{M} = \frac{(25 \times 75) + (28 \times 25)}{100} = 25/75amu$$

(کیهان زادگاه الفبای هستی) (شیمی ۱، صفحهٔ ۱۵)

۱۹۳- گزینهٔ «۴» *(محمدرضا پورجاوید)*

نام درست ترکیب‌هایی که به اشتباه در صورت سؤال نوشته شده‌اند، عبارتند از:

NiO : نیکل (II) اکسید

P_4O_6 : تترافسفر هگزا اکسید

ZnS : روی سولفید

CrO_2 : کروم (IV) اکسید

N_2O : دی‌نیتروژن مونوکسید

(ردپای گازها در زندگی) (شیمی ۱، صفحه‌های ۵۳ تا ۵۵)

۱۹۴- گزینهٔ «۱» *(محمدرضا پورجاوید)*

واکنش‌های موازنه شده عبارتند از:

$$Na_2B_4O_7 + 2HCl + 5H_2O \rightarrow 2NaCl + 4H_3BO_3$$

$$3Al + 3NH_4ClO_4 \rightarrow Al_2O_3 + AlCl_3 + 3NO + 6H_2O$$

$$4Hg_2CrO_4 \rightarrow 2Cr_2O_3 + 8Hg + 5O_2$$

$$2KMnO_4 + 16HCl \rightarrow 2KCl + 2MnCl_2 + 8H_2O + 5Cl_2$$

نسبت مجموع ضرایب واکنش‌دهنده‌ها به فراورده‌ها در آن‌ها به ترتیب $\frac{8}{6}$ ، $\frac{6}{11}$ ، $\frac{4}{15}$ و $\frac{18}{17}$ است.

(ردپای گازها در زندگی) (شیمی ۱، صفحه‌های ۶۲ تا ۶۴)

۱۹۵- گزینهٔ «۴» *(حمید زبدی)*

اکسیژن دارای دو دگرشکل O_2 و O_3 است.

گزینهٔ «۱»: دگرشکل سبک‌تر (O_2)، نقطهٔ جوش پایین‌تری نسبت به O_3 دارد و دیرتر مایع می‌شود.

گزینهٔ «۲»: در دمای صفر درجهٔ سلسیوس و فشار یک اتمسفر (شرایط STP)، حجم مولی گازها برابر ۲۲/۴ لیتر بر مول است نه هر دما و فشاری!

گزینهٔ «۳»: چون جرم مولی O_2 از O_3 کمتر است، پس در جرم‌های برابر، مول O_2 بیشتر خواهد بود و حجم بیشتری اشغال خواهد کرد.

گزینهٔ «۴»: چون جرم مولی O_3 (دگرشکل واکنش پذیرتر) بیشتر است و حجم مولی آن دو یکی است، پس چگالی آن بیشتر خواهد بود.

$$d_{\text{گاز}} = \frac{M_{\text{مولی}}}{V_{\text{مولی}}} \Rightarrow d_{O_3} = \frac{48}{V_{\text{مولی}}}, d_{O_2} = \frac{32}{V_{\text{مولی}}}$$

(ردپای گازها در زندگی) (شیمی ۱، صفحه‌های ۷۴، ۷۸ و ۷۹)

۱۹۶- گزینهٔ «۳» *(محمد عظیمیان‌زواره)*

$$4KNO_3(s) \xrightarrow{\Delta} 2K_2O(s) + 5O_2(g) + 2N_2(g)$$

$$N_2(g) + 3H_2(g) \rightarrow 2NH_3(g)$$

کاهش جرم ایجاد شده مربوط به جرم O_2 و N_2 تولید شده است. به ازای مصرف ۴ مول KNO_3 ، ۲۱۶ گرم کاهش جرم رخ می‌دهد (مجموع جرم ۵ مول O_2 و ۲ مول N_2)

$$?LO_2 = 43/2g\ \text{کاهش جرم} \times \frac{5mol\ O_2}{216g\ \text{کاهش جرم}}$$

$$\times \frac{22/4LO_2}{1mol\ O_2} = 22/4LO_2$$

$$?mol\ N_2 = 43/2g\ \text{کاهش جرم} \times \frac{2mol\ N_2}{216g\ \text{کاهش جرم}} = 0/4mol\ N_2$$

$$?gNH_3 = 0/4mol\ N_2 \times \frac{2mol\ NH_3}{1mol\ N_2} \times \frac{17g\ NH_3}{1mol\ NH_3} = 13/6g\ NH_3$$

(ردپای گازها در زندگی) (شیمی ۱، صفحه‌های ۸۰ و ۸۱)

۱۹۷- گزینهٔ «۲» *(امیرحسین طیبی)*

فقط مورد (ب) نادرست است. موارد «آ»، «پ» و «ت» مطابق متن کتاب درسی درست‌اند.

بررسی مورد ب) اتانول به دلیل قابلیت تشکیل پیوند هیدروژنی بین مولکول‌های خود، نقطهٔ جوش بیشتری نسبت به استون دارد.

بررسی مورد ث) در فرایند اسمز معکوس چون آب از محیط غلیظ به رقیق جابه‌جا می‌شود، در نتیجه یک طرف غشا مدام غلیظ‌تر و یک طرف غشا مدام رقیق‌تر می‌شود. در نتیجه اختلاف غلظت محلول‌های دو سوی غشا افزایش می‌یابد. (درست)

(آب، آهنگ زندگی) (شیمی ۱، صفحه‌های ۱۰۵ تا ۱۱۹)

۱۹۸- گزینهٔ «۱» *(آروین شجاعی)*

$$S_{40^\circ C} = (3/6 \times 40) + 26 = 170g$$

$$S_{10^\circ C} = (3/6 \times 10) + 26 = 62g$$

$$\text{گرم رسوب} = \frac{\text{جرم محلول} \times (S_{40} - S_{10})}{100 + S_{40}} = \frac{540 \times (170 - 62)}{270} = 216g$$

با توجه به انحلال‌پذیری، جرم محلول در دمای $10^\circ C$ برابر $162g$ است:

$$?L\ \text{محلول} = 162g \times \frac{1mL}{1/2g} \times \frac{1L}{1000mL} = 0/135L$$

$$\text{غلظت مولی} = \frac{\frac{62}{186}mol}{0/135L} \simeq 2/47mol.L^{-1}$$

(آب، آهنگ زندگی) (شیمی ۱، صفحه‌های ۹۸ تا ۱۰۳)

۱۹۹- گزینهٔ «۳» *(کتاب جامع آبی)*

غلظت مولی محلول‌ها را با M نمایش می‌دهیم.

بررسی گزینه‌ها:

گزینهٔ «۱»:

$$M_۳=\frac{۴\times ۰/۰۰۵(mol)}{۵۰\times ۱۰^{-۳}(L)}=۰/۴ mol.L^{-۱}$$

$$M_۴=\frac{۴\times ۰/۰۰۵(mol)}{۵۰\times ۱۰^{-۳}(L)}=۰/۴ mol.L^{-۱}$$

$$M_۵=\frac{۲\times ۰/۰۰۵(mol)}{۲۵\times ۱۰^{-۳}(L)}=۰/۴ mol.L^{-۱}$$

گزینهٔ «۲»: غلظت مولی محلول حاصل از اختلاط محلول‌های (۱)، (۲) و (۳) را با $M_{۱,۲,۳}$ نمایش می‌دهیم.

$$M_{۱,۲,۳}=\frac{۲۴\times ۰/۰۰۵(mol)}{۱۵۰\times ۱۰^{-۳}(L)}=۰/۸ mol.L^{-۱}$$

$$M_۶=\frac{۴\times ۰/۰۰۵(mol)}{۲۵\times ۱۰^{-۳}(L)}=۰/۸ mol.L^{-۱}$$

گزینهٔ «۳»:

$$Fe^{۲+}(aq)+۲OH^-(aq)\rightarrow Fe(OH)_۲(s)$$

در گزینه‌های بالا غلظت محلول‌های (۳) و (۶) را محاسبه کردیم. از آنجا که غلظت محلول (۶) دو برابر محلول (۳) است، پس یون‌ها به‌طور کامل با یکدیگر واکنش می‌دهند. از این رو برای محاسبهٔ جرم محصول می‌توان از حجم و غلظت یکی از محلول‌ها استفاده نمود. ما برای محاسبات از محلول (۳) استفاده می‌کنیم.

$$?gFe(OH)_۲=۵۰mL\ \text{محلول}\times\frac{۱L}{۱۰^۳mL\ \text{محلول}}\times\frac{۰/۴ mol Fe^{۲+}}{۱L\ \text{محلول}}$$

$$\times\frac{۱mol Fe(OH)_۲}{۱mol Fe^{۲+}}\times\frac{۹۰g Fe(OH)_۲}{۱mol Fe(OH)_۲}=۱/۸g Fe(OH)_۲$$

گزینهٔ «۴»:

$$\left.\begin{array}{l} M_۵=\frac{۲\times ۰/۰۰۵(mol)}{۲۵\times ۱۰^{-۳}(L)}=۰/۴ mol.L^{-۱} \\ M'_۵=\frac{(۲\times ۰/۰۰۵)\times ۳}{(۲۵+۹۵)\times ۱۰^{-۳}}=۰/۲۵ mol.L^{-۱} \end{array}\right\}\Rightarrow\frac{M'_۵}{M_۵}=\frac{۰/۲۵}{۰/۴}=\frac{۵}{۸}$$

(آب، آهنگ زندگی) (شیمی ۱، صفحه‌های ۹۸ تا ۱۰۰ و ۱۲۰)

۲۰۰- گزینهٔ «۴» *(امیرحسین طیبی)*

می‌دانیم که از واکنش محلول کلسیم کلرید و سدیم فسفات مطابق واکنش زیر رسوب سفید رنگ کلسیم فسفات تشکیل می‌شود.

$$۳CaCl_۲(aq)+۲Na_۳PO_۴(aq)\rightarrow Ca_۳(PO_۴)_۲(s)+۶NaCl(aq)$$

$$?gCa_۳(PO_۴)_۲=۰/۲L\ \text{محلول}\times\frac{۰/۶ mol CaCl_۲}{۱L\ \text{محلول}}$$

$$\times\frac{۱mol Ca_۳(PO_۴)_۲}{۳mol CaCl_۲}\times\frac{۳۱۰g Ca_۳(PO_۴)_۲}{۱mol Ca_۳(PO_۴)_۲}$$

$$=۱۲/۴g Ca_۳(PO_۴)_۲$$

محلول $CaCl_۲$ اولیه ۰/۶ مولار بوده در نتیجه غلظت یون Cl^- در آن ۱/۲ مولار است.

$$M_۱\times V_۱=M_۲\times V_۲\Rightarrow ۱/۲\times ۰/۲=M_۲\times(۰/۲+۰/۱)$$

$$\Rightarrow M_۲=۰/۸ mol.L^{-۱}$$

(آب، آهنگ زندگی) (شیمی ۱، صفحه‌های ۸۹ تا ۱۰۰)

تلاشی در مسیر موفقیت

پاسخ تشریحی آزمون دانش شناختی ۱۸ فروردین ۱۴۰۲

دانش آموز عزیز!

اگر در آزمونهای قبلی به سوالات آمادگی شناختی پاسخ دادهاید از وضعیت پایه آمادگی شناختی خود بر اساس کارنامه آگاهی دارید. در این آزمون برنامه های حمایتی ما برای تقویت سازه های شناختی ادامه می یابد. این برنامه ارائه راهکارهای هفتگی و پایش مداوم دانش شناختی است. لطفا برای سنجش آگاهی خود به سوالات پاسخ دهید و برای اطمینان از ماهیت راهبردهای آموزشی مورد سوال، پاسخ نامه های تشریحی را مطالعه فرمائید.

۲۶۱. کدام مورد را برای مدیریت منابع توجهی مفید می دانید؟

۱. تغییر تکلیف
۲. استفاده از زمانسنج برای تمرکز در بازههای زمانی
۳. انتخاب محیط مناسب برای مطالعه
۴. همه موارد

پاسخ تشریحی: پاسخ ۴ صحیح است. مطالعه و انجام صرفا یک تکلیف منجر به یکنواختی و خستگی می شود، بنابراین برای مدیریت منابع توجهی بهتر است که در طول روز فقط بر روی یک تکلیف متمرکز نشوید. همچنین استفاده از زمان سنج برای تعیین بازه های زمانی استراحت، به افزایش بازدهی و مدیریت مناسب منابع توجهی کمک می کند. بدیهی است که محیط مناسب مطالعه که به دور از سر و صدا و عوامل پرت کننده ی حواس باشد نیز برای مدیریت توجه مان مفید است.

۲۶۲. برای تمرکز بیشتر روی یک موضوع درسی کدام گزینه را مفید می دانید؟

۱. تعیین بازه زمانی مشخص برای مطالعه
۲. تعیین محتوای مشخص برای مطالعه
۳. هر دومورد
۴. نمی دانم

پاسخ تشریحی: پاسخ ۳ صحیح است. بودجه بندی کردن مطالب قبل از شروع مطالعه و تعیین بازه زمانی برای مطالعه ی هر مبحث مشخص برای نظم ذهنی و در نتیجه مدیریت توجه و تمرکز برای مطالعه ی موضوع های درسی مفید است.

۲۶۳. کدام گزینه مانع تمرکز برای مطالعه می شود؟

۱. تمرکز روی یک فعالیت در لحظه
۲. فواصل استراحت با تنفس عمیق
۳. در دسترس بودن وسایل ارتباطی
۴. همه موارد

پاسخ تشریحی: پاسخ ۳ صحیح است. وسایل ارتباطی (مثل گوشی، تبلت و...) جزو عوامل پرت کننده ی حواس هستند و در دسترس بودن آنها حین مطالعه مانع تمرکز می شود. زمانی که در حین مطالعه از این وسایل استفاده می کنید و برای مثال شبکه های اجتماعی را چک می کنید، به علت جذابیتی که این شبکه ها دارند، منابع توجهی شما درگیر آنها می شوند، در نتیجه هم متوجه گذر زمان نمی شوید و ممکن است مدت زمان زیادی را صرف گشتن در این شبکه ها کنید و هم کندن توجهتان از آنها و دوباره درگیر شدن با مطالب درسی و متمرکز شدن روی آنها برایتان دشوار خواهد شد.

۲۶۴. کدام مورد را برای به خاطرسپاری یک لیست مفیدتر است؟

۱. یادگیری مبتنی بر معنی
۲. یادگیری مبتنی بر وزن/قافیه
۳. یادگیری مبتنی بر شکل ظاهری کلمات
۴. فرقی ندارد.

پاسخ تشریحی: پاسخ ۱ صحیح است. درک معنی و ایجاد ارتباط بین مطالب مختلف از راهبردهای مهم برای به خاطرسپاری مطالب است. سطح پردازش اطلاعات بر اساس معنی عمیق‌تر است که موجب ماندگاری بیشتر آن می شود.

۲۶۵. کدام مورد در خصوص اثر خواب بر یادگیری صحیح است؟

۱. خواب مناسب، قبل از یادگیری، برای یادگیری ضروری است.

۲. خواب موجب تثبیت اطلاعاتی که قبلا یادگرفتهایم می شود.

۳. خواب اثری بر یادگیری ندارد. ۴. مورد ۱ و ۲

پاسخ تشریحی: پاسخ ۴ صحیح است. خواب مناسب هم قبل از یادگیری برای تمرکز و توجه ضروری است، چون در صورت خستگی بازدهی برای یادگیری کاهش می یابد و هم از طرف دیگر خواب بخاطر وقفه و استراحتی که ایجاد می کند منجر به پردازش و تثبیت اطلاعاتی می شود که یاد گرفتهایم.

۲۶۶. کدام مورد برای استفاده از نشانههای محیطی برای یادگیری درست است؟

۱. مفید است و باید مطالب را وابسته به این نشانهها حفظ کرد.

۲. مفید است اما باید وابستگی به این نشانهها را به تدریج کم کرد.

۳. نشانههای محیطی اثری بر یادگیری ندارد. ۴. نمی دانم

پاسخ تشریحی: پاسخ ۲ صحیح است. به طور کلی استفاده از نشانه‌های مختلف برای یادگیری مفید است اما باید توجه داشت که بعد از اینکه مطلبی یادگرفته شد، وابستگی به این نشانه‌ها کم شود تا یادآوری منوط به وجود این نشانه‌ها نباشد و یادگیری به سایر موقعیت‌ها بدون حضور نشانهها نیز انتقال یابد.

۲۶۷. راه حلهای متفاوت در چه زمانی بیشتر به ذهن می رسند؟

۱. در زمان هیجان مثبت به مساله ۲. در زمان هیجان منفی به مساله

۳. هیجان اثری بر خلاقیت ندارد. ۴. نمی دانم

پاسخ تشریحی: پاسخ ۱ صحیح است. زمانی که با یک مسئله و یا چالش مواجه می شوید، در صورتی که به مسئله با دید و هیجان مثبتی نگاه کنید و یا به عبارت دیگر نسبت به تجربیات جدید پذیرا باشید، این تجربه‌ی هیجان مثبت کمک می کند تا راه‌حل‌های خلاقانه‌تر و متفاوت‌تری پیدا کنید نسبت به زمانی که با هیجان منفی مثل غم و اضطراب به موضوع نگاه می کنید و دیدتان این است که هیچ راه حلی نمی توان پیدا کرد.

۲۶۸. کدام مورد در مورد یادگیری مشارکتی صحیح است؟

۱. به دلیل احتمال اشتباه دیگران می تواند ما را به اشتباه بیاندازد.

۲. به دلیل بازسازی مطالب توسط دیگران موجب فراگیری بهتر مطالب می شود.

۳. اثری بر می زان یادگیری ندارد. ۴. نمی دانم

پاسخ تشریحی: پاسخ ۲ صحیح است. یادگیری مشارکتی باعث می شود تا مبحث مورد نظر را از دیدگاه‌های مختلف ببینید و با استفاده از بارش فکری گروهی، راه‌حل را پیدا کنید که این نوع یادگیری اکتشافی و بازسازی و بیان مطالب از زبان دیگران، منجر به خلاقیت و تثبیت بهتر اطلاعات می شود.

۲۶۹. کدام گزینه خلاقیت را در یادگیری بیشتر می کند؟

۱. پرسیدن از دیگران ۲. تلاش برای داشتن نگاه غیر واقعی

۳. گرفتن بازخورد دیگران ۴. همه موارد

پاسخ تشریحی: پاسخ ۴ صحیح است. همه موارد در افزایش خلاقیت موثر هستند. زمانی که شما با دیگران بحث و گفت‌وگو می کنید و یا بازخورد می گیرید، باعث می شود تا ایده‌های جدیدی به ذهنتان برسد که به افزایش خلاقیت کمک می کند. همچنین نگاه کردن به موضوع با دیدی متفاوت نسبت به دیدگاه‌های روتین نیز در افزایش خلاقیت موثر است.