تلاشی در مسیر موفقیت

ترنج بوک

- دانلود گام به گام تمام دروس
- دانلود آزمون های قلم چی و گاج + پاسخنامه
- دانلود جزوه های آموزشی و شب امتحانی
- دانلود نمونه سوالات امتحانی
- مشاوره کنکور
- فیلم های انگیزشی

Www.ToranjBook.Net

ToranjBook_Net

ToranjBook_Net

دفترچهٔ پاسخ آزمون

۶ آبان ۱۴۰۱

یازدهم تجربی

بنیاد علمی آموزشی قلم‌چی (وقف عام)

طراحان

زمین‌شناسی	آرین فلاح‌اسدی، روزبه اسحاقیان، شکران عربشاهی، بهزاد سلطانی، سحر صادقی
ریاضی	وحید راحتی، امیر محمودیان، سعید پناهی، مجتبی نادری، سپهر قنواتی، احمدرضا ذاکرزاده، بهرام حلاج، محمدابراهیم توزنده‌جانی، امیرعلی کتیرایی، حمید علیزاده، زهرا محمودی، سجاد داوطلب، محمد حمیدی
زیست‌شناسی	احمدرضا فرح‌بخش، فرید فرهنگ، آرمان خیری، علی‌احمد یوسفی، شهریار صالحی، امیرحسین برهانی، پیام هاشم‌زاده، سبحان بهاری، محمدسجاد ترکمان، سیدپوریا طاهریان، جواد اباذرلو، سجاد جداوی، علی جوهری، امیررضا رمضانی‌علوی، احسان مقیمی، حسن‌محمد نشتایی، سعید فتحی‌پور
فیزیک	مهدی شریفی، مهدی براتی، عبدالرضا امینی‌نسب، هادی موسوی‌نژاد، فرزام عابدینی، محمد علیزاده، پوریا علاقه‌مند، حسین دیناروندنیک، فرشید کارخانه
شیمی	هدی بهاری‌پور، محمد عظیمیان‌زواره، منصور سلیمانی‌ملکان، عباس هنرجو، یاسر علیشائی، رسول عابدینی‌زواره

گزینشگران، مسئولین درس و ویراستاران

نام درس	گزینشگر	مسئول درس	ویراستاران استاد	گروه ویراستاری	مسئول درس مستندسازی
زمین‌شناسی	بهزاد سلطانی	بهزاد سلطانی	آرین فلاح‌اسدی	-	محیا عباسی
ریاضی	محمد بحیرایی	محمد بحیرایی	سجاد محمدنژاد	علی مرشد، مهدی ملارمضانی	مجتبی خلیل‌ارجمندی
زیست‌شناسی	شهریار صالحی	امیرحسین بهروزی‌فرد	امیررضا پاشاپوریگانه	ترنم توکلی، سینا دشتی‌زاده، امیرعلی وطن‌دوست	مهساسادات هاشمی
فیزیک	مهدی براتی	مهدی براتی	بابک اسلامی	محمدجواد سورچی، محمدامین عمودی‌نژاد	محمدرضا اصفهانی
شیمی	ایمان حسین‌نژاد	ایمان حسین‌نژاد	مصطفی رستم‌آبادی	سینا رحمانی‌تبار، یاسر راش، مهلا تابش‌نیا، مسعود خانی	الهه شهبازی

گروه فنی و تولید

مدیر گروه	امیررضا پاشاپوریگانه
مسئول دفترچه	فاطمه نوبخت
مستندسازی و مطابقت با مصوبات	مدیر گروه: مازیار شیروانی‌مقدم مسئول دفترچه: سمیه اسکندری
حروف نگاری و صفحه آرایی	فرزانه فتح‌الله‌زاده
ناظر چاپ	حمید محمدی

گروه آزمون

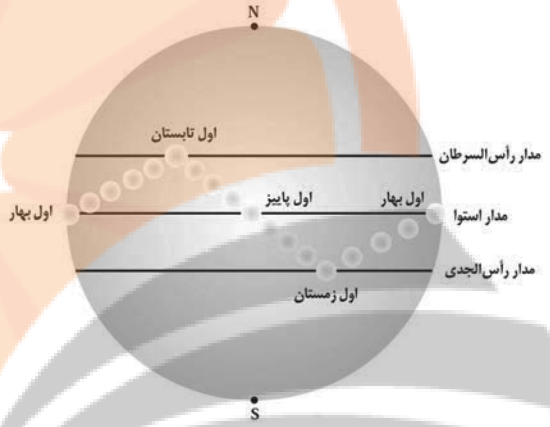
بنیاد علمی آموزشی قلم‌چی (وقف عام)

تلاشی درمسیر موفقیت

زمین‌شناسی

۱– گزینهٔ «۲» *(آرین فلاح‌اسدی)*

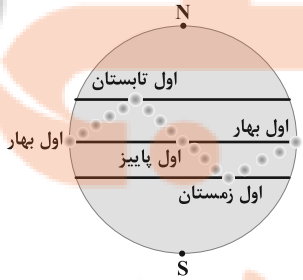
فصل‌ها در نیم‌کره‌های جنوبی و شمالی، عکس یکدیگرند. به‌عبارتی چنانچه در نیمکرهٔ شمالی فصل پاییز باشد، در نیم‌کرهٔ جنوبی فصل بهار است.



(زمین‌شناسی، آفرینش کیهان و تکوین زمین، صفحهٔ ۱۱۴)

۲– گزینهٔ «۳» *(خارج از کشور تجربی ۹۸)*

در روز ۵ خرداد میلهٔ عمود بر زمین، بدون سایه است و این یعنی خورشید به‌صورت مستقیم بر میله می‌تابد و به هنگام ظهر شرعی ۲۰ خرداد سایه‌ای به‌سمت جنوب دارد. با توجه به این‌که طبق شکل ۶-۱ صفحهٔ ۱۴ کتاب زمین‌شناسی، خورشید در ۱ تیر بر مدار ۲۳/۵ درجهٔ شمالی عمود می‌تابد، بنابراین نزدیک‌ترین گزینه برای صورت سؤال، گزینهٔ «۳» می‌باشد.



(۲۳/۵° شمالی) مدار رأس‌السرطان
(۰°) مدار استوا
(۲۳/۵° جنوبی) مدار رأس الجدی

(زمین‌شناسی، آفرینش کیهان و تکوین زمین، صفحهٔ ۱۱۴)

۳– گزینهٔ «۲» *(کنکور داخل کشور ۱۴۰۱)*

با توجه به شکل صورت سوال ابتدا سنگ‌های رسوبی تشکیل شده‌اند و سپس تودهٔ آذرین شکل گرفته است و سپس سنگ‌های اطراف تودهٔ سنگ آذرین دچار دگرگونی شده‌اند. (هالهٔ دگرگونی اطراف توده آذرین نشانگر این موضوع است.)

(زمین‌شناسی، آفرینش کیهان و تکوین زمین، صفحهٔ ۱۶)

۴– گزینهٔ «۲» *(سراسری ۹۸)*

سن نسبی، ترتیب تقدم، تأخر و هم‌زمانی وقوع پدیده‌ها، نسبت به یکدیگر مشخص می‌شود و فقط گزینهٔ دو حاکی از این مورد است.

(زمین‌شناسی، آفرینش کیهان و تکوین زمین، صفحهٔ ۱۶)

۵– گزینهٔ «۳» *(روزبه اسحاقیان)*

یعنی: $۱ - \frac{۱۵}{۱۶} = \frac{۱}{۱۶}$:مقدار عنصر پرتوزای باقی‌مانده

$$۱ \xrightarrow{۱} \frac{۱}{۲} \xrightarrow{۲} \frac{۱}{۴} \xrightarrow{۳} \frac{۱}{۸} \xrightarrow{۴} \frac{۱}{۱۶}$$

۴ نیم‌عمر از سن جاندار گذشته است.

سال پیش $۴ \times ۷۵,۰۰۰,۰۰۰ = ۳۰۰,۰۰۰,۰۰۰$

در میان گزینه‌های نامبرده فقط پالئوزوئیک در محدودهٔ ۳۰۰,۰۰۰,۰۰۰ سال پیش واقع شده است. پالئوزوئیک حدوداً از ۵۴۱ میلیون سال قبل شروع شده و تا ۲۵۱ میلیون سال قبل ادامه داشته است.

راه آسان‌تر (رد سایر گزینه‌ها):

گزینهٔ «۱»: پالئوژن دوره است (نه دوران).

گزینهٔ «۲»: فانروزوئیک ائون است.

گزینهٔ «۴»: پرکامبرین ائون است.

(زمین‌شناسی، آفرینش کیهان و تکوین زمین، صفحه‌های ۱۶ و ۱۷)

۶– گزینهٔ «۲» *(روزبه اسحاقیان)*

نخستین تریلوبیت‌ها، در دورهٔ کامبرین و اولین گیاهان گلدار در دورهٔ کرتاسه به‌وجود آمده‌اند. این دوره‌ها را به‌صورت زیر مرتب می‌کنیم:

کامبرین – اردویسین – سیلورین – دونین – کربنیفر – پرمین – تریاس – ژوراسیک – کرتاسه – پالئوژن

درنتیجه شاهد هستیم که رسوبات دوره‌های دونین، پرمین و ژوراسیک تحت تأثیر فرسایش از بین رفته‌اند. پس شاهد ۳ وقفه در توالی رسوبی هستیم:

۱- بین سیلورین و کربنیفر

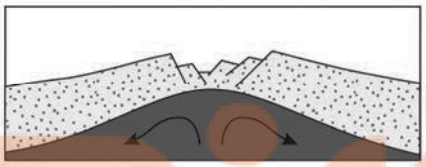
۲- بین کربنیفر و تریاس

۳- بین تریاس و کرتاسه

(زمین‌شناسی، آفرینش کیهان و تکوین زمین، صفحه‌های ۱۶ و ۱۷)

۷– گزینهٔ «۱» *(شکران عربشاهی)*

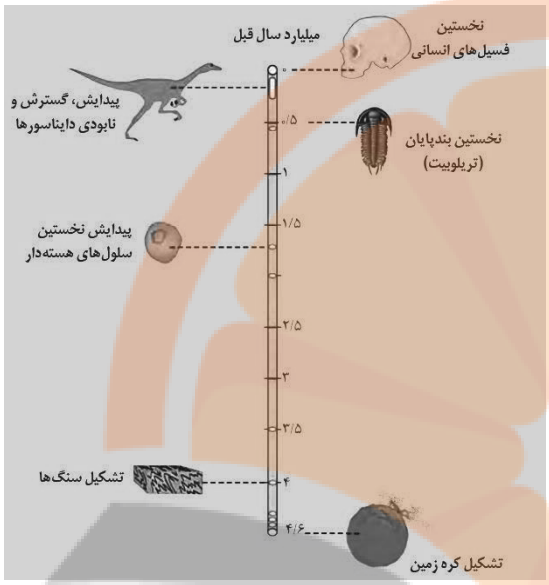
۱) مرحلهٔ بازشدگی: تحت تأثیر جریان‌های همرفتی سست‌کره، بخشی از پوستهٔ قاره‌ای شکافته می‌شود و مواد مذاب سست‌کره، صعود نموده و به سطح زمین می‌رسند. نمونه‌ای از آن در شرق آفریقا ایجاد شده است (شکل ۸ – ۱ الف).



(زمین‌شناسی، آفرینش کیهان و تکوین زمین، صفحهٔ ۱۸)

۸– گزینهٔ «۳» *(بهزاد سلطانی)*

حدود ۶ میلیارد سال قبل، با نخستین تجمّعات ذرّات کیهانی، شکل‌گیری منظومهٔ شمسی آغاز شد و در حدود ۴/۶ میلیارد سال قبل، سیارهٔ زمین به صورت کره‌ای مذاب، تشکیل و در مدار خود قرار گرفت. باگذشت زمان و حدود ۴ میلیارد سال قبل، سنگ‌های آذرین به عنوان نخستین اجزای سنگ‌کره تشکیل شدند. سپس، با فوران آتشفشان‌های متعدد و خروج گازهای مختلف از داخل زمین، هواکره تشکیل شد. به‌وجود آمدن چرخهٔ آب جدیدتر از ایجاد هواکره است (رد گزینهٔ «۲»).



(زمین‌شناسی، آفرینش کیهان و تکوین زمین، صفحه‌های ۱۴ و ۱۵)

۹– گزینهٔ «۲» *(سمر صادقی)*

برای جبران از بین رفتن پوسته‌های سنگ‌کره در مناطق فرورانش و کاهش وسعت سطح زمین، حرکات واگرایی ورقه‌ها صورت گرفته که نتیجهٔ آن تشکیل پوستهٔ جدید می‌باشد؛ بنابراین بر اثر حرکات ورقه‌ای، در مجموع وسعت سطح زمین تغییری نمی‌کند (ثابت می‌ماند.)

(زمین‌شناسی، آفرینش کیهان و تکوین زمین، صفحه‌های ۱۸ تا ۲۰)

۱۰– گزینهٔ «۴» *(آرین فلاح‌اسدی)*

دیرینه‌شناسی شاخه‌ای از علم زمین‌شناسی است که به بررسی آثار و بقایای موجودات گذشته زمین در لایه‌های رسوبی می‌پردازد. بر پایهٔ مطالعهٔ فسیل‌ها، پیدایش و نابودی آن‌ها می‌توان به سن نسبی لایه‌های زمین و محیط زندگی موجودات در گذشته پی‌برد.

(زمین‌شناسی، آفرینش کیهان و تکوین زمین، صفحه‌های ۲۰ و ۲۱)

ریاضی (۲)– عادی

۱۱–گزینهٔ «۳» *(وحید راهتی)*

در لوزی قطرها بر هم عمودند. شیب خط $x-۳y=۵$ برابر $m_۱=\frac{۱}{۳}$ بوده، پس شیب قطر دیگر برابر $m_۲=-۳$ می‌باشد و از نقطهٔ $(۵\ ,\ ۰)$ می‌گذرد.

$$y=-۳x+b \Rightarrow ۰=-۳(۵)+b \Rightarrow b=۱۵$$

با تلاقی قطرها، به طول مرکز لوزی می‌رسیم:

$$x-۳y=۵ \Rightarrow y=\frac{x-۵}{۳} \xrightarrow{\text{معادلهٔ تلاقی}} \frac{x-۵}{۳}=-۳x+۱۵$$

$$x-۵=-۹x+۴۵ \Rightarrow ۱۰x=۵۰ \Rightarrow x=۵$$

(ریاضی ۲، هندسه تحلیلی و جبر، صفحه‌های ۱ تا ۴)

۱۲–گزینهٔ «۴» *(وحید راهتی)*

نقطهٔ A روی خط $y=x+۵$ را به صورت $(k\ ,\ k+۵)$ فرض می‌کنیم:

$$AB=\sqrt{(k+۲)^۲+(k+۴)^۲}=\sqrt{۱۰}$$

$$\xrightarrow{\text{توان ۲}} k^۲+۴k+۴+k^۲+۸k+۱۶=۱۰$$

$$۲k^۲+۱۲k+۱۰=۰ \Rightarrow \begin{cases} k=-۱ \Rightarrow x_A=-۱ \\ k=-۵ \Rightarrow x_A=-۵ \end{cases}$$

$$\Rightarrow \text{مجموع طول نقاط}=-۶$$

(ریاضی ۲، هندسه تحلیلی و جبر، صفحه‌های ۴ تا ۷)

۱۳– گزینهٔ «۲» *(امیر محمودیان)*

مختصات نقطهٔ برخورد دو خط:

$$y=mx+m-۲ \xrightarrow{x=۲} y=۲m+m-۲ \Rightarrow y=۳m-۲$$

خط عمود بر خط $y=mx+m-۲$ در نقطه‌ای به طول ۲، شیب $-\frac{۱}{m}$ دارد و از نقطهٔ $(۲\ ,\ ۳m-۲)$ می‌گذرد.

$$y=-\frac{۱}{m}x+h \xrightarrow{(۲\ ,\ ۳m-۲)} ۳m-۲=-\frac{۱}{m}\times ۲+h$$

$$\Rightarrow h=۳m-۲+\frac{۲}{m}$$

بنابراین معادلهٔ خط به صورت زیر است:

$$y=-\frac{۱}{m}x+۳m-۲+\frac{۲}{m}$$

خط مورد نظر از نقطهٔ $(۴۲\ ,\ ۰)$ می‌گذرد:

$$\xrightarrow{(۴۲\ ,\ ۰)} ۰=-\frac{۱}{m}\times ۴۲+۳m-۲+\frac{۲}{m}$$

معادلهٔ حاصل معادلهٔ گویا است. برای حل معادله، طرفین آن را در m ضرب می‌کنیم:

$$۰=-۴۲+۳m^۲-۲m+۲ \Rightarrow ۳m^۲-۲m-۴۰=۰$$

$$\Delta=۴-۴(۳)(-۴۰)=۴۸۴ \Rightarrow m=\frac{۲\pm\sqrt{۴۸۴}}{۶}$$

$$\Rightarrow m=\frac{۲\pm ۲۲}{۶} \Rightarrow \begin{cases} m=۴ \\ m=-\frac{۱۰}{۳} \end{cases}$$

(ریاضی ۲، هندسه تحلیلی و جبر، صفحه‌های ۱ تا ۴ و ۱۹)

۱۴– گزینهٔ «۲» *(سعید پناهی)*

ابتدا قرینهٔ نقطه $A(x\ ,\ y)$ را نسبت به $M(-۲\ ,\ ۳)$ به دست می‌آوریم. فرض کنید $A'(x'\ ,\ y')$ قرینهٔ A نسبت به $M(-۲\ ,\ ۳)$ باشد. داریم:

$$\begin{cases} x'=۲\alpha-x \\ y'=۲\beta-y \end{cases} \Rightarrow \begin{cases} x'=-۴-۱=-۵ \\ y'=۶-(-۲)=۸ \end{cases} \Rightarrow A'(-۵\ ,\ ۸)$$

حال فاصلهٔ A' را از خط $y=x$ به دست می‌آوریم:

$$A'(-۵,۸) \quad , \quad -x+y=۰$$

$$d=\frac{|۵+۸|}{\sqrt{(-۱)^۲+(۱)^۲}}=\frac{۱۳}{\sqrt{۲}}$$

(ریاضی ۲، هندسه تحلیلی و جبر، صفحه‌های ۶ تا ۱۰)

۱۵– گزینهٔ «۳» *(مجتبی نادری)*

می‌دانیم محل تقاطع قطرهای دایره، مرکز دایره است. لذا مختصات نقطهٔ برخورد دو خط $L_۱$ و $L_۲$ را به دست می‌آوریم:

$$\begin{cases} x+۲y-۱=۰ \Rightarrow ۲y=-x+۱ \Rightarrow y_۱=-\frac{۱}{۲}x+\frac{۱}{۲} \\ ۲x+y-۱=۰ \Rightarrow y_۲=-۲x+۱ \end{cases}$$

$$\Rightarrow y_۱=y_۲ \Rightarrow -\frac{۱}{۲}x+\frac{۱}{۲}=-۲x+۱$$

$$\Rightarrow -\frac{۱}{۲}x+۲x=۱-\frac{۱}{۲} \Rightarrow \frac{۳}{۲}x=\frac{۱}{۲} \Rightarrow x=\frac{۱}{۳}$$

$$\xrightarrow{\text{جای‌گذاری در } L_۱ \text{ یا } L_۲} y_۲=-۲x+۱$$

$$\xrightarrow{x=\frac{۱}{۳}} y=-\frac{۲}{۳}+۱=\frac{-۲+۳}{۳}=\frac{۱}{۳}$$

بنابراین مرکز دایره نقطهٔ $O(\frac{۱}{۳}\ ,\ \frac{۱}{۳})$ است. فاصلهٔ نقطهٔ O تا خط $x-y+۲=۰$ برابر شعاع دایره است. بنابراین داریم:

$$\text{شعاع دایره } r=\frac{|۱\times\frac{۱}{۳}-۱\times\frac{۱}{۳}+۲|}{\sqrt{۱^۲+(-۱)^۲}}=\frac{۲}{\sqrt{۲}}=\sqrt{۲}$$

$$\text{محیط دایره} \Rightarrow P=۲\pi r=۲\sqrt{۲}\pi$$

(ریاضی ۲، هندسه تحلیلی و جبر، صفحه‌های ۱ تا ۱۰)

۱۶– گزینهٔ «۴» *(محمد حمیری)*

میانهٔ AM از A به وسط BC وصل می‌شود. M وسط BC است:

$$M\begin{cases}\frac{x_B+x_C}{2}=\frac{-2+2}{2}=0\\ \frac{y_B+y_C}{2}=\frac{4+0}{2}=2\end{cases}$$

حال اندازهٔ AM برابر است با:

$$AM=\sqrt{(0-1)^2+(2-(-1))^2}=\sqrt{10}$$

ارتفاع BH هم از رأس B به ضلع AC رسم می‌شود اندازه‌اش هم برابر فاصلهٔ B از AC است و معادلهٔ ضلع AC برابر است با:

$$m_{AC}=\frac{-1-0}{1+2}=-\frac{1}{3}\Rightarrow y=-\frac{1}{3}(x+2)$$

به عبارتی $3y+x+2=0$. حال فاصلهٔ B از این خط برابر است با:

$$BH=\frac{|3(4)+1(2)+2|}{\sqrt{1^2+3^2}}=\frac{16}{\sqrt{10}}$$

$$\frac{AM}{BH}=\frac{\sqrt{10}}{\frac{16}{\sqrt{10}}}=\frac{10}{16}=\frac{5}{8}$$

(ریاضی ۲، هندسه تحلیلی و جبر، صفحه‌های ۴ تا ۱۰)

۱۷– گزینهٔ «۳» *(محمد حمیری)*

در تابع درجه دوم $f(x)=ax^2+bx+c$، در صورت ماکزیمم داشتن، مقدار a منفی و طول نقطهٔ ماکزیمم برابر $x_S=-\frac{b}{2a}$ است. بنابراین:

$$\Rightarrow -\frac{3}{2a}=\frac{3}{8}\Rightarrow a=-4$$

$$\Rightarrow f(\frac{3}{8})=-4\times(\frac{3}{8})^2+3\times(\frac{3}{8})-1$$

$$\Rightarrow -4\times\frac{9}{64}+\frac{9}{8}-1=-\frac{9}{16}+\frac{9}{8}-1=\frac{-9+18-16}{16}=-\frac{7}{16}$$

(ریاضی ۲، هندسه تحلیلی و جبر، صفحه‌های ۱۴ تا ۱۸)

۱۸– گزینهٔ «۲» *(سپهر قنواتی)*

چون دو سهمی بر هم مماس هستند، معادلهٔ حاصل از تلاقی آن‌ها ریشهٔ مضاعف دارد:

$$mx^2+2x-2m-2=(2m+5)x^2-3x-2m+4$$

$$(2m+5)x^2-mx^2-5x+6=0$$

$$(m+5)x^2-5x+6=0\xrightarrow{\Delta=0}\Delta=25-4(m+5)(6)=0$$

$$\Rightarrow 25-24m-120=0\Rightarrow -24m-95=0\Rightarrow m=-\frac{95}{24}$$

(ریاضی ۲، هندسه تحلیلی و جبر، صفحه‌های ۱۴ تا ۱۸)

۱۹–گزینهٔ «۳» *(سپهر قنواتی)*

$$x^2+bx-c=0\Rightarrow P=-c=\alpha.\beta$$

$$S=-b=\alpha+\beta$$

جمع جدید $\Rightarrow(\alpha+1)+(\beta+1)=\alpha+\beta+2=-b+2$

ضرب جدید $\Rightarrow(\alpha+1)(\beta+1)=\alpha\beta+(\alpha+\beta)+1=-c-b+1$

$$\Rightarrow -c-b+1-(-b+2)=-c-1$$

از ضرب ریشه‌های قبلی یک واحد کمتر است.

(ریاضی ۲، هندسه تحلیلی و جبر، صفحه‌های ۱۱ تا ۱۳)

۲۰– گزینهٔ «۱» *(سعید پناهی)*

می‌دانیم برای یک سهمی طول رأس همان محور تقارن است.

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

پس $x=-2$ خط تقارن سهمی است. محل برخورد خط با سهمی همان رأس سهمی است، پس نقطهٔ $(-2,-4)$ رأس سهمی است. با جای‌گذاری در معادله داریم:

$$-4=4-8+k+2\Rightarrow k=-2$$

پس داریم $y=x^2+4x$ طول پاره‌خطی که سهمی روی محور xها ایجاد می‌کند برابر است با اختلاف ریشه‌ها:

$$x^2+4x=0\Rightarrow x=0\ ,\ -4$$

$$\Rightarrow|0-(-4)|=4$$ طول پاره‌خط مورد نظر

(ریاضی ۲، هندسه تحلیلی و جبر، صفحه‌های ۱۴ تا ۱۸)

۲۱–گزینهٔ «۲» *(مجتبی نادری)*

با توجه به معادلهٔ داده شده داریم:

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

$$\Rightarrow\frac{x+k}{x(x-1)}+\frac{x}{x(x+1)}=\frac{x-1}{(x-1)(x+1)}\qquad(x\neq0\ ,1\ ,-1)$$

معادلهٔ فوق را در عبارت $x(x-1)(x+1)$ ضرب می‌کنیم و داریم:

$$\Rightarrow(x+1)(x+k)+x(x-1)=x(x-1)$$

$$\Rightarrow x^2+(k+1)x+k+x^2-x=x^2-x$$

$$\Rightarrow x^2+(k+1)x+k=0$$

$$x=\frac{1}{2}\Rightarrow\frac{1}{4}+\frac{k}{2}+\frac{1}{2}+k=0\Rightarrow k=-\frac{1}{2}$$

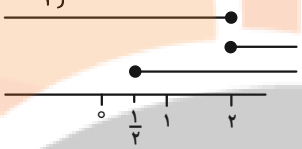
به ازای $k=-\frac{1}{2}$ ریشهٔ دیگر معادلهٔ $x^2+(k+1)x+k=0$ برابر -1 است که ریشهٔ مخرج کسر است و قابل قبول نیست.

(ریاضی ۲، هندسه تحلیلی و جبر، صفحه‌های ۱۳ و ۱۹ تا ۲۴)

۲۲– گزینهٔ «۱» *(سپهر قنواتی)*

می‌دانیم زیر رادیکال باید مثبت باشد، پس خواهیم داشت:

$$3x+\sqrt{x-2}\geq 0 \quad , \quad \text{اشتراک} \begin{cases} x-2\geq 0 \Rightarrow x\geq 2 \\ 4-2x\geq 0 \Rightarrow x\leq 2 \\ 6x-3\geq 0 \Rightarrow x\geq \frac{1}{2} \end{cases}$$



فقط در $x=2$ اشتراک دارند، $x=2$ را جای‌گذاری می‌کنیم.

$$=\sqrt{6+0}=0+3\Rightarrow \sqrt{6}\neq 3 \quad \text{غ ق ق}$$

پس معادله جواب ندارد.

(ریاضی ۲، هندسه تحلیلی و جبر، صفحه‌های ۲۱ تا ۲۴)

۲۳– گزینهٔ «۳» *(امیر محمودیان)*

می‌دانیم جواب معادله در خود معادله صدق می‌کند، بنابراین:

$$\frac{2x+m}{(m-2)x-1}+\frac{x+1}{x-m+3}=4 \xrightarrow{x=3} \frac{6+m}{3m-7}+\frac{4}{6-m}=4$$

طرفین معادله را در $(3m-7)(6-m)$ ضرب می‌کنیم:

$$(6+m)(6-m)+4(3m-7)=4(3m-7)(6-m)$$

$$36-m^2+12m-28=4(-3m^2+25m-42)$$

$$-m^2+12m+8=-12m^2+100m-168$$

$$\Rightarrow 11m^2-88m+176=0 \xrightarrow{+11} m^2-8m+16=0$$

$$\Rightarrow (m-4)^2=0\Rightarrow m=4$$

حال $m=4$ را در معادلهٔ اول قرار می‌دهیم و معادله را حل می‌کنیم:

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

طرفین معادله را در $(2x-1)(x-1)$ ضرب می‌کنیم:

$$(2x+4)(x-1)+(x+1)(2x-1)=4(2x-1)(x-1)$$

$$2x^2+2x-4+2x^2+x-1=8x^2-12x+4$$

$$\Rightarrow 4x^2-15x+9=0$$

$$\Delta=(-15)^2-4\times 4\times 9=81\Rightarrow x=\frac{15\pm\sqrt{81}}{8}\Rightarrow \begin{cases} x=3 \\ x=\frac{3}{4} \end{cases}$$

(ریاضی ۲، هندسه تحلیلی و جبر، صفحه‌های ۱۹ تا ۲۴)

۲۴– گزینهٔ «۱» *(احمدرضا ذاکرزاده)*

در معادلهٔ $x^2+x-1=0$ داریم:

$$S=\alpha+\beta=-1\Rightarrow \begin{cases} \beta+1=-\alpha \\ \alpha+1=-\beta \end{cases}$$

$$\Rightarrow \frac{\beta^7}{(-\beta)^7}+\frac{\alpha^5}{(-\alpha)^5}=-1-1=-2$$

(ریاضی ۲، هندسه تحلیلی و جبر، صفحه‌های ۱۱ تا ۱۳)

۲۵– گزینهٔ «۲» *(احمدرضا ذاکرزاده)*

وقتی دو کارگر یا دو شیر و ... با هم کار می‌کنند معادله را برحسب زمان می‌نویسیم.

$$\frac{1}{a}+\frac{1}{b}=\frac{1}{12}$$

وقتی $\frac{3}{4}$ حوض با شیر a و $\frac{1}{4}$ باقی‌مانده با شیر b پر می‌شود و این پر کردن ۲۴ دقیقه طول می‌کشد معادله مربوط به آن به صورت زیر خواهد بود.

$$\frac{3}{4}a+\frac{1}{4}b=24 \xrightarrow{\times 4} 3a+b=96\Rightarrow b=96-3a$$

جای‌گذاری در رابطهٔ اول:

$$\left(\frac{1}{a}+\frac{1}{96-3a}=\frac{1}{12}\right) \xrightarrow{\times a(96-3a)\times 12}$$

$$12(96-3a)+12a=a(96-3a)\Rightarrow 3(4(96-3a)+4a)$$

$$=3a(32-a)\Rightarrow a^2-40a+4(96)=0$$

$$a=\frac{40\pm\sqrt{40^2-4(4)(96)}}{2(1)}=\frac{40\pm\sqrt{16(100-96)}}{2}$$

$$=\frac{40\pm\sqrt{64}}{2}\Rightarrow a=24 \ , \ a=16$$

هر دو جواب قابل قبول‌اند ولی فقط $a=16$ در گزینه‌هاست.

(ریاضی ۲، هندسه تحلیلی و جبر، صفحه‌های ۱۹ تا ۲۴)

۲۶– گزینهٔ «۱» *(بهرام حلاج)*

با ساده‌سازی هر دو طرف معادله به صورت زیر داریم:

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

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

$$\Rightarrow \frac{3}{x-1}=\frac{2}{x-3}\Rightarrow 2x-2=3x-9\Rightarrow x=7$$

$$\text{نصف معکوس جواب}=\frac{1}{7}\times\frac{1}{2}=\frac{1}{14}$$

(ریاضی ۲، هندسه تحلیلی و جبر، صفحه‌های ۱۹ تا ۲۴)

تلاشی در مسیر موفقیت

۲۷– گزینهٔ «۱» *(بهرام ملاج)*

با جابجا کردن اجزای معادله به صورت زیر داریم:

$$\sqrt{x+1}-\sqrt{x+4}=\sqrt{x+2}-\sqrt{x+3}$$

$$\xrightarrow{\text{توان ۲}} x+1+x+4-2\sqrt{x^2+5x+4}$$

$$=x+2+x+3-2\sqrt{x^2+5x+6}\Rightarrow\sqrt{x^2+5x+4}=\sqrt{x^2+5x+6}$$

$$\Rightarrow 4=6$$ جواب ندارد

(ریاضی ۲، هندسه تحلیلی و جبر، صفحه‌های ۲۱ تا ۲۴)

۲۸– گزینهٔ «۳» *(محمدابراهیم توزنده‌جانی)*

معادلهٔ داده شده را می‌توان این‌طور نوشت:

$$\frac{3}{3+\sqrt{x}}-\frac{5}{3\sqrt{x}+x}=\frac{1}{4}\Rightarrow\frac{3}{3+\sqrt{x}}-\frac{5}{\sqrt{x}(3+\sqrt{x})}=\frac{1}{4}$$

اگر فرض کنیم $\sqrt{x}+3=t$، آن وقت $\sqrt{x}=t-3$ و معادلهٔ بالا می‌شود:

$$\frac{3}{t}-\frac{5}{(t-3)t}=\frac{1}{4}$$

اگر دو طرف را در $4t(t-3)$ ضرب کنیم، می‌شود:

$$12(t-3)-20=t(t-3)\Rightarrow t^2-15t+56=0$$

$$\Rightarrow(t-7)(t-8)=0\Rightarrow t=7\ ,\ t=8$$

$$\begin{cases}t=7\Rightarrow 3+\sqrt{x}=7\Rightarrow\sqrt{x}=4\Rightarrow x=16\\ t=8\Rightarrow 3+\sqrt{x}=8\Rightarrow\sqrt{x}=5\Rightarrow x=25\end{cases}$$

$$\Rightarrow 16+25=41$$

(ریاضی ۲، هندسه تحلیلی و جبر، صفحه‌های ۱۹ تا ۲۴)

۲۹– گزینهٔ «۲» *(محمدابراهیم توزنده‌جانی)*

مجموع و حاصل‌ضرب ریشه‌های معادلهٔ $x^2-3mx+4m-2=0$ برابر است با:

$$S=3m\ ,\ P=4m-2$$

با جای‌گذاری این مقدار در رابطهٔ $S+P=5$ داریم:

$$3m+4m-2=5\Rightarrow 7m=7\Rightarrow m=1$$

با جای‌گذاری $m=1$ در معادله، به معادلهٔ $x^2-3x+2=0$ خواهیم رسید.

$$x^2-3x+2=0\Rightarrow(x-1)(x-2)=0\Rightarrow x=1,2$$

$$\xrightarrow{x_1<x_2} x_1=1\ ,\ x_2=2$$

معادلهٔ درجه دوم با ریشه‌های ۲ و ۴ ($P=8$ و $S=6$)

$$x^2-6x+8=0$$

(ریاضی ۲، هندسه تحلیلی و جبر، صفحه‌های ۱۱ تا ۱۳)

۳۰– گزینهٔ «۱» *(امیرعلی کتیرایی)*

$$A=\alpha\sqrt{\beta}+\beta\sqrt{\alpha}\xrightarrow{\text{توان ۲}}A^2=(\alpha\sqrt{\beta}+\beta\sqrt{\alpha})^2$$

$$=\alpha^2\beta+\beta^2\alpha+2\alpha\beta\sqrt{\alpha\beta}\Rightarrow\underbrace{\alpha\beta}_{\frac{c}{a}}\underbrace{(\alpha+\beta)}_{-\frac{b}{a}}+2\underbrace{\alpha\beta}_{\frac{c}{a}}\sqrt{\underbrace{\alpha\beta}_{\frac{c}{a}}}$$

$$\xrightarrow{x^2-3x+1=0}\frac{c}{a}=\frac{1}{1}\ ,\ -\frac{b}{a}=\frac{3}{1}=3$$

$$\Rightarrow A^2=1\times 3+2\times 1\times\sqrt{1}=3+2=5\Rightarrow A=\sqrt{5}$$

تذکر: توجه داشته باشید که چون P و S بزرگ‌تر از صفر هستند، هر دو ریشهٔ معادله مثبت است. $(A>0)$

(ریاضی ۲، هندسه تحلیلی و جبر، صفحه‌های ۱۱ تا ۱۳)

ریاضی (۲)– موازی

۳۱– گزینهٔ «۴» *(وحید رامتی)*

ابتدا شیب خط AB را به دست آورده و قرینهٔ معکوس می‌کنیم.

$$m_{AB}=\frac{4-0}{3-2}=\frac{4}{1}=4\xrightarrow{\text{قرینهٔ معکوس}}m_{CH}=-\frac{1}{4}$$

معادلهٔ ارتفاع CH $y-8=-\frac{1}{4}(x-4)$

$$\Rightarrow y-8=-\frac{x}{4}+1\xrightarrow[y=0]{\text{محل برخورد با محور x ها}}-8=-\frac{x}{4}+1$$

$$\Rightarrow x=36$$

(ریاضی ۲، هندسه تحلیلی و جبر، صفحه‌های ۱ تا ۴)

۳۲– گزینهٔ «۱» *(سعید پناهی)*

فرض کنید نقطهٔ H وسط پاره‌خط AA' باشد، لذا داریم:

$$\begin{cases}x_H=\frac{1-3}{2}=-1\\ y_H=\frac{2+4}{2}=3\end{cases}$$

حال چون مختصات H در معادلهٔ خط $y=ax+b$ صدق می‌کند داریم:

$$3=a(-1)+b\Rightarrow b=a+3$$

حال چون قرینه و معکوس شیب خط AA' برابر شیب خط $y=ax+b$ یعنی a است، لذا:

$$m_{AA'}=\frac{y_{A'}-y_A}{x_{A'}-x_A}=\frac{۲-۴}{۱-(-۳)}=-\frac{۱}{۲}\Rightarrow a=۲$$

لذا $b=۵$ بنابراین $\frac{a}{b}$ برابر $\frac{۲}{۵}=۰/۴$ است.

(ریاضی ۲، هندسه تحلیلی و جبر، صفحه‌های ۱ تا ۸)

۳۳– گزینهٔ «۲» *(محمدابراهیم توزنده‌جانی)*

شیب خط $۳y+۶x=۴$ برابر است با: $-\frac{۶}{۳}=-۲$

لذا شیب خط $L_۱$ برابر ۲- (موازی) و شیب خط $L_۲$ برابر $\frac{۱}{۲}$ (عمود) است.

$$L_۱\Rightarrow y=-۲x+h\xrightarrow{(۱,۴)}۴=-۲(۱)+h$$
$$\Rightarrow h=۶\Rightarrow y=-۲x+۶$$

$$L_۲\Rightarrow y=\frac{۱}{۲}x+h\xrightarrow{(۱,۴)}۴=\frac{۱}{۲}(۱)+h\Rightarrow h=\frac{۷}{۲}$$
$$\Rightarrow y=\frac{۱}{۲}x+\frac{۷}{۲}$$

$$-۲x+۶=x\Rightarrow -۳x=-۶\Rightarrow x=۲\Rightarrow A(۲,۲)$$

$$\frac{۱}{۲}x+\frac{۷}{۲}=x\Rightarrow \frac{۱}{۲}x=\frac{۷}{۲}\Rightarrow x=۷\Rightarrow B(۷,۷)$$

$$|AB|=\sqrt{(۷-۲)^۲+(۷-۲)^۲}=\sqrt{۵۰}=۵\sqrt{۲}$$

(ریاضی ۲، هندسه تحلیلی و جبر، صفحه‌های ۱ تا ۷)

۳۴– گزینهٔ «۲» *(مجتبی نادری)*

فرض می‌کنیم A' قرینهٔ نقطهٔ A نسبت به نقطهٔ O باشد، در نتیجه داریم:

$A(۲,-۱)$ — $O(-۱,۳)$ — $A'(x_{A'},y_{A'})$

$$\begin{cases}\frac{x_{A'}+۲}{۲}=-۱\Rightarrow x_{A'}=-۴\\ \frac{y_{A'}+(-۱)}{۲}=۳\Rightarrow y_{A'}=۷\end{cases}\xrightarrow{\text{مختصات } A'}A'(-۴,۷)$$

نقطهٔ A' روی خط L واقع است لذا در آن صدق می‌کند.

$$a(-۴)+۲(۷)+۲=۰\Rightarrow -۴a+۱۶=۰\Rightarrow a=۴$$

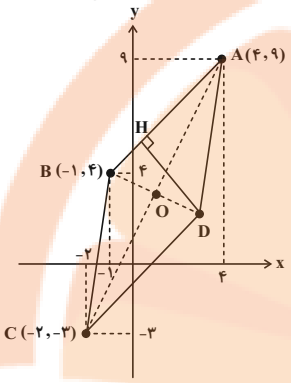
لذا معادلهٔ خط L به صورت $۴x+۲y+۲=۰$ است که طول از مبدأ آن عبارت است از:

$$y=۰\Rightarrow ۴x=-۲\Rightarrow x=-\frac{۱}{۲}$$

(ریاضی ۲، هندسه تحلیلی و جبر، صفحه‌های ۴ تا ۷)

۳۵– گزینهٔ «۲» *(حمید علیزاده)*

ابتدا مختصات D را به صورت زیر تعیین می‌کنیم.



$$x_D\Rightarrow \frac{x_B+x_D}{۲}=\frac{x_A+x_C}{۲}\Rightarrow \frac{-۱+x}{۲}=\frac{۴+(-۲)}{۲}\Rightarrow x=۳$$

$$y_D\Rightarrow \frac{y_B+y_D}{۲}=\frac{y_A+y_C}{۲}\Rightarrow \frac{۴+y}{۲}=\frac{۹+(-۳)}{۲}\Rightarrow y=۲$$
$$\Rightarrow D(۳,۲)$$

$$m_{AB}=\frac{\Delta y}{\Delta x}=\frac{۹-۴}{۴-(-۱)}=۱$$

معادلهٔ ضلع AB: $A(۴,۹)\Rightarrow y-۹=۱(x-۴)\Rightarrow x-y+۵=۰$

$$DH=\frac{|۳-۲+۵|}{\sqrt{(۱)^۲+(-۱)^۲}}=\frac{۶}{\sqrt{۲}}=۳\sqrt{۲}$$

(ریاضی ۲، هندسه تحلیلی و جبر، صفحه‌های ۴ تا ۱۰)

۳۶– گزینهٔ «۲» *(زهرا محمودی)*

معادلهٔ قطر: $y+x=۰$

فاصلهٔ رأس $A(-۳,۱)$ از قطر $=\frac{|۱+(-۳)|}{\sqrt{۱^۲+۱^۲}}=\frac{۲}{\sqrt{۲}}=\sqrt{۲}$

$$\Rightarrow\begin{cases}\text{طول قطر مربع}=۲\sqrt{۲}\\ \text{طول ضلع مربع}=۲\end{cases}\Rightarrow \text{شعاع دایره } r=\frac{۲}{۲}=۱$$

$$S_{\text{هاشور}}=S_{\text{مربع}}-S_{\text{دایره}}=(۲)^۲-\pi(۱)^۲=۴-\pi$$

(ریاضی ۲، هندسه تحلیلی و جبر، صفحه‌های ۸ تا ۱۰)

۳۷– گزینهٔ «۲» *(احمدرضا ذاکرزاده)*

فاصلهٔ نقطهٔ $O(۰,۰)$ از خط به معادله $ax-y+b=۰$ برابر یک است.

$$\frac{|b|}{\sqrt{a^۲+۱}}=۱\Rightarrow |b|=\sqrt{a^۲+۱}\xrightarrow{\text{به توان ۲}}b^۲=a^۲+۱\quad *$$

خط $y=ax+b$ از نقطهٔ $(۱,۲)$ می‌گذرد. پس:

$$۲=a(۱)+b\Rightarrow b=۲-a\Rightarrow b^۲=(۲-a)^۲$$
$$\xrightarrow{*}(۲-a)^۲=a^۲+۱\Rightarrow ۴-۴a+a^۲=a^۲+۱$$

$$\Rightarrow a=\frac{۳}{۴}\Rightarrow a^۲=\frac{۹}{۱۶}\quad,\quad b^۲=\frac{۲۵}{۱۶}$$

$$\Rightarrow a^۲+b^۲=\frac{۳۴}{۱۶}=\frac{۱۷}{۸}$$

(ریاضی ۲، هندسه تحلیلی و جبر، صفحه‌های ۸ تا ۱۰)

۳۸– گزینهٔ «۳» *(سجاد داوطلب)*

دو خط داده شده دارای شیب‌های یکسان $\frac{۱}{۲}$ هستند، پس دو خط با هم موازی هستند. پس داریم:

$$ax+by=c_۱$$
$$ax+by=\frac{c_۱+c_۲}{۲}$$
$$ax+by=c_۲$$

با توجه به نکتهٔ بالا داریم:

$$-۲x+۴y=۳$$
$$y=\frac{x}{۲}-\frac{۵}{۴}\xrightarrow{\times ۴}۴y=۲x-۵$$
$$-۲x+۴y=-۵$$

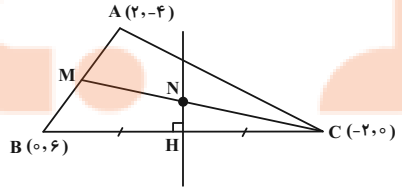
قریهٔ خط گفته شده : $-۲x+۴y=-۱۳$

فقط مختصات نقطهٔ $(\frac{۱}{۴}\ ,\ ۷)$ در معادلهٔ خط $-۲x+۴y=-۱۳$ صدق می‌کند.

(ریاضی ۲، هندسه تحلیلی و جبر، صفحه‌های ۱ تا ۱۰)

۳۹– گزینهٔ «۲» *(بهرام ملاج)*

با رسم شکل فرضی برای مسألهٔ گفته شده داریم:



نقطه‌ای که فاصله‌اش از B و C یکسان باشد باید روی عمودمنصف BC باشد پس در حقیقت نقطهٔ N محل تلاقی عمودمنصف BC و میانهٔ CM است. پس داریم:

$$M(۱\ ,\ ۱)\ ,\ m_{CM}=\frac{۱}{۳}\xrightarrow{\text{معادله}}y=\frac{۱}{۳}(x+۲)\Rightarrow ۳y-x=۲\quad(۱)$$

$$H(-۱\ ,\ ۳)\ ,\ m_{BC}=\frac{۶}{۲}=۳\Rightarrow M_{\text{عمودمنصف}}=-\frac{۱}{۳}$$

$$\xrightarrow{\text{معادله}}y-۳=-\frac{۱}{۳}(x+۱)\Rightarrow ۳y+x=۸\quad(۲)$$

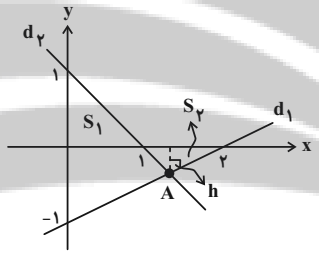
$$\xrightarrow{(۱)\ ,\ (۲)}\begin{cases}۳y-x=۲\\ ۳y+x=۸\end{cases}\Rightarrow y=\frac{۵}{۳}\ ,\ x=۳$$

$$N(۳\ ,\ \frac{۵}{۳})\Rightarrow ۳\times\frac{۵}{۳}=۵$$

(ریاضی ۲، هندسه تحلیلی و جبر، صفحه‌های ۱ تا ۷)

۴۰– گزینهٔ «۱» *(احمدرضا ذاکرزاده)*

با توجه به شکل زیر، مساحت ناحیهٔ رنگی برابر است:



$$S=S_۱+S_۲=\frac{۱(۱)}{۲}+\frac{(۱)(h)}{۲}=\frac{۱}{۲}+\frac{h}{۲}=\frac{۱+h}{۲}$$

برای محاسبهٔ h باید عرض نقطهٔ A یعنی محل تقاطع دو خط $d_۱$ و $d_۲$ را به دست آورد که لازمهٔ آن داشتن معادلات خط می‌باشد.

$$\begin{cases}d_۱:\frac{x}{۲}+\frac{y}{-۱}=۱\xrightarrow{\times ۲}x-۲y=۲\\ d_۲:\frac{x}{۱}+\frac{y}{۱}=۱\Rightarrow x+y=۱\end{cases}$$

$$\Rightarrow\ (-۱)\times\begin{cases}x-۲y=۲\\ x+y=۱\end{cases}\quad\begin{cases}x-۲y=۲\\ -x-y=-۱\end{cases}$$

$$\Rightarrow y_A=-\frac{۱}{۳}$$

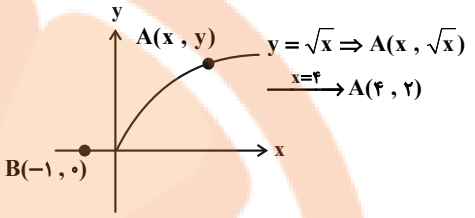
$$S=\frac{۱+(+\frac{۱}{۳})}{۲}=\frac{\frac{۴}{۳}}{۲}=\frac{۲}{۳}$$

(ریاضی ۲، هندسه تحلیلی و جبر، صفحه‌های ۱ تا ۴)

تلاشی در مسیر موفقیت

۴۱– گزینهٔ «۱» (حمید علیزاده)

با توجه به شکل فرضی زیر داریم:



$$AB=\sqrt{(\Delta x)^{۲}+(\Delta y)^{۲}}=\sqrt{(۴-(-۱))^{۲}+(۲-۰)^{۲}}$$
$$=\sqrt{۲۵+۴}=\sqrt{۲۹}$$

(ریاضی ۲، هندسه تحلیلی و جبر، صفحه‌های ۴ تا ۷)

۴۲– گزینهٔ «۴» (محمدابراهیم توزنده‌جانی)

زمانی که دایره‌ای بر خط مماس می‌شود، فاصلهٔ مرکز دایره از آن خط برابر است با شعاع دایره:

شعاع دایره: $\frac{|۲(-۱)-۴(۳)-۶|}{\sqrt{(۲)^{۲}+(-۴)^{۲}}}=\frac{۲۰}{\sqrt{۲۰}}=\sqrt{۲۰}$ ⇐ $۲x-۴y-۶=۰$

از طرفی می‌دانیم اگر طول ضلع مربع را a در نظر بگیریم، طول قطر برابر است با $a\sqrt{۲}$، لذا:

$$a\sqrt{۲}=\sqrt{۲۰}\Rightarrow a=\sqrt{۱۰}$$

و محیط مربع برابر است با: $۴a=۴\sqrt{۱۰}$

(ریاضی ۲، هندسه تحلیلی و جبر، صفحه‌های ۸ تا ۱۰)

۴۳– گزینهٔ «۳» (سعید پناهی)

فاصلهٔ مبدأ $O(۰,۰)$ را از خط $a^{۲}x+(a^{۲}+۱)y-۵=۰$ به دست می‌آوریم.

$$\frac{|-۵|}{\sqrt{(a^{۲})^{۲}+(a^{۲}+۱)^{۲}}}=۱\Rightarrow\frac{۵}{\sqrt{a^{۴}+(a^{۲}+۱)^{۲}}}=۱$$
$$\Rightarrow\sqrt{a^{۴}+(a^{۲}+۱)^{۲}}=۵$$

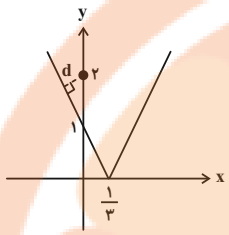
فاصلهٔ مبدأ از خط $(a^{۲}+۱)x+a^{۲}y-۱۰=۰$ برابر:

$$d=\frac{|-۱۰|}{\sqrt{(a^{۲}+۱)^{۲}+a^{۴}}}=\frac{۱۰}{\sqrt{(a^{۲}+۱)^{۲}+a^{۴}}}=\frac{۱۰}{۵}=۲$$

(ریاضی ۲، هندسه تحلیلی و جبر، صفحه‌های ۸ تا ۱۰)

۴۴– گزینهٔ «۱» (احمدرضا ذاکرزاده)

نمودار تابع $y=|۳x-۱|$ را رسم می‌کنیم.



با توجه به نمودار کمترین فاصلهٔ نقطهٔ $(۲,۰)$ از $y=|۳x-۱|$ برابر فاصلهٔ نقطهٔ $(۲,۰)$ از خط $y=-۳x+۱$ است. بنابراین:

$$\begin{cases}y=-۳x+۱\\A(۲,۰)\end{cases}\Rightarrow y+۳x-۱=۰\Rightarrow d=\frac{|۲-۱|}{\sqrt{۱^{۲}+۳^{۲}}}=\frac{۱}{\sqrt{۱۰}}$$

(ریاضی ۲، هندسه تحلیلی و جبر، صفحه‌های ۸ تا ۱۰)

۴۵– گزینهٔ «۳» (وحید رامتی)

در لوزی قطرها بر هم عمودند. شیب خط $x-۳y=۵$ برابر $m_{۱}=\frac{۱}{۳}$ بوده، پس شیب قطر دیگر برابر $m_{۲}=-۳$ می‌باشد و از نقطهٔ $(۵,۰)$ می‌گذرد.

$$y=-۳x+b\Rightarrow ۰=-۳(۵)+b\Rightarrow b=۱۵$$

با تلاقی قطرها، به طول مرکز لوزی می‌رسیم:

$$x-۳y=۵\Rightarrow y=\frac{x-۵}{۳}\xrightarrow{\text{معادلهٔ تلاقی}}\frac{x-۵}{۳}=-۳x+۱۵$$
$$x-۵=-۹x+۴۵\Rightarrow ۱۰x=۵۰\Rightarrow x=۵$$

(ریاضی ۲، هندسه تحلیلی و جبر، صفحه‌های ۱ تا ۴)

۴۶– گزینهٔ «۴» (وحید رامتی)

نقطهٔ A روی خط $y=x+۵$ را به صورت $(k , k+۵)$ فرض می‌کنیم:

$$AB=\sqrt{(k+۲)^{۲}+(k+۴)^{۲}}=\sqrt{۱۰}$$
$$\xrightarrow{\text{توان ۲}}k^{۲}+۴k+۴+k^{۲}+۸k+۱۶=۱۰$$
$$۲k^{۲}+۱۲k+۱۰=۰\Rightarrow\begin{cases}k=-۱\Rightarrow x_A=-۱\\k=-۵\Rightarrow x_A=-۵\end{cases}$$
$$\Rightarrow\text{مجموع طول نقاط}=-۶$$

(ریاضی ۲، هندسه تحلیلی و جبر، صفحه‌های ۴ تا ۷)

۴۷– گزینهٔ «۲» *(امیر محمودیان)*

شیب دو خط عمود بر هم قرینه معکوس یکدیگرند یعنی $m_1 \times m_2 = -1$

خط اول: $2y = -3x + 2 \Rightarrow y = -\frac{3}{2}x + 1$

$\Rightarrow$ شیب خط اول $= -\frac{3}{2}$

خط دوم: $mx + y = 0 \Rightarrow y = -mx \Rightarrow$ شیب خط دوم $= -m$

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

(ریاضی ۲، هندسه تحلیلی و جبر، صفحه‌های ۲ تا ۴)

۴۸– گزینهٔ «۲» *(سعید پناهی)*

ابتدا قرینهٔ نقطه $A(x , y)$ را نسبت به $M(-2 , 3)$ به دست می‌آوریم.

فرض کنید $A'(x' , y')$ قرینهٔ A نسبت به $M(-2 , 3)$ باشد. داریم:

$$\begin{cases} x' = 2\alpha - x \\ y' = 2\beta - y \end{cases} \Rightarrow \begin{cases} x' = -4 - 1 = -5 \\ y' = 6 - (-2) = 8 \end{cases} \Rightarrow A'(-5 , 8)$$

حال فاصلهٔ A' را از خط $y = x$ به دست می‌آوریم:

$$A'(-5,8) \quad , \quad -x + y = 0$$

$$d = \frac{|5 + 8|}{\sqrt{(-1)^2 + (1)^2}} = \frac{13}{\sqrt{2}}$$

(ریاضی ۲، هندسه تحلیلی و جبر، صفحه‌های ۶ تا ۱۰)

۴۹– گزینهٔ «۳» *(مجتبی نادری)*

می‌دانیم محل تقاطع قطرهای دایره، مرکز دایره است. لذا مختصات نقطهٔ برخورد دو خط L_1 و L_2 را به دست می‌آوریم:

$$\begin{cases} x + 2y - 1 = 0 \Rightarrow 2y = -x + 1 \Rightarrow y_1 = -\frac{1}{2}x + \frac{1}{2} \\ 2x + y - 1 = 0 \Rightarrow y_2 = -2x + 1 \end{cases}$$

$$\Rightarrow y_1 = y_2 \Rightarrow -\frac{1}{2}x + \frac{1}{2} = -2x + 1$$

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

$$\xrightarrow{\text{جای‌گذاری در } L_1 \text{ یا } L_2} y_2 = -2x + 1$$

$$\xrightarrow{x=\frac{1}{3}} y = -\frac{2}{3} + 1 = \frac{-2+3}{3} = \frac{1}{3}$$

بنابراین مرکز دایره نقطهٔ $O(\frac{1}{3} , \frac{1}{3})$ است. فاصلهٔ نقطهٔ O تا خط $x - y + 2 = 0$ برابر شعاع دایره است. بنابراین داریم:

شعاع دایره $r = \frac{|1 \times \frac{1}{3} - 1 \times \frac{1}{3} + 2|}{\sqrt{1^2 + (-1)^2}} = \frac{2}{\sqrt{2}} = \sqrt{2}$

محیط دایره $\Rightarrow P = 2\pi r = 2\sqrt{2}\pi$

(ریاضی ۲، هندسه تحلیلی و جبر، صفحه‌های ۱ تا ۱۰)

۵۰– گزینهٔ «۴» *(محمد حمیدی)*

میانهٔ AM از A به وسط BC وصل می‌شود. M وسط BC است:

$$M\begin{cases} \frac{x_B + x_C}{2} = \frac{-2+2}{2} = 0 \\ \frac{y_B + y_C}{2} = \frac{4+0}{2} = 2 \end{cases}$$

حال اندازهٔ AM برابر است با:

$$AM = \sqrt{(0-1)^2 + (2-(-1))^2} = \sqrt{10}$$

ارتفاع BH هم از رأس B به ضلع AC رسم می‌شود اندازه‌اش هم برابر فاصلهٔ B از AC است و معادلهٔ ضلع AC برابر است با:

$$m_{AC} = \frac{-1-0}{1+2} = -\frac{1}{3} \Rightarrow y = -\frac{1}{3}(x+2)$$

به عبارتی $3y + x + 2 = 0$. حال فاصلهٔ B از این خط برابر است با:

$$BH = \frac{|3(4) + 1(2) + 2|}{\sqrt{1^2 + 3^2}} = \frac{16}{\sqrt{10}}$$

$$\frac{AM}{BH} = \frac{\sqrt{10}}{\frac{16}{\sqrt{10}}} = \frac{10}{16} = \frac{5}{8}$$

(ریاضی ۲، هندسه تحلیلی و جبر، صفحه‌های ۴ تا ۱۰)

تلاشی در مسیر موفقیت

زیست‌شناسی (۲)– عادی

۵۱– گزینهٔ «۱» *(احمدرضا فرح‌بخش)*

فقط مورد «ج» درست است.

بررسی همهٔ موارد:

الف) مرکز تنظیم گرسنگی، هیپوتالاموس است که به تعداد یک عدد وجود دارد و فاقد رابط است.

ب) در انسان یک هیپوتالاموس وجود دارد نه هیپوتالاموس‌ها.

ج) مخچه به‌طور پیوسته از بخش‌های دیگر مغز پیام دریافت می‌کند و در پشت ساقهٔ مغز قرار دارد. در بیماری مالتیپل اسکلروزیس، دستگاه عصبی مرکزی از جمله مخچه ممکن است آسیب ببیند.

د) برجستگی‌های چهارگانه بخشی از مغز میانی هستند که در بالای مرکز تنظیم ترشح بزاق یعنی پل مغزی قرار گرفته است، ولی مغز میانی در فعالیت‌های مختلف از جمله شنوایی، بینایی و حرکت نقش دارند.

(تنظیم عصبی) (زیست‌شناسی ۲، صفحه‌های ۶ و ۱۰ تا ۱۲)

۵۲– گزینهٔ «۴» *(فرید فرهنگ)*

بیماری‌های مطرح شده در ارتباط با چشم در کتاب درسی، نزدیک‌بینی، دوربینی، آستیگماتیسم و پیرچشمی هستند. پیرچشمی با افزایش سن ممکن است بروز کند، ولی دقت کنید که در صورت سوال بیماران جوان مطرح شده است. در فرد مبتلا به دوربینی، پرتوهای نور اجسام نزدیک (برخی از اجسام) در پشت شبکیه متمرکز می‌شوند و بنابراین این پرتوها به بیش از یک نقطهٔ شبکیه برخورد می‌کنند. در افراد نزدیک‌بین، پرتوهای نور اجسام دور (برخی از اجسام)، در جلوی شبکیه متمرکز می‌شوند و بنابراین این پرتوها پس از نقطه‌ای که متمرکز شده‌اند از هم دور می‌شوند و در نهایت به بیش از یک نقطهٔ شبکیه برخورد می‌کنند. در فرد مبتلا به آستیگماتیسم نیز، به دلیل عدم یکنواختی انحنای قرنیه یا عدسی، پرتوهای نور (بازتابیده شده از همهٔ اجسام) به‌طور نامنظم به هم می‌رسند و روی یک نقطهٔ شبکیه متمرکز نمی‌شوند. پس سوال دربارهٔ افراد جوان مبتلا به نزدیک‌بینی یا دوربینی است. فرد دوربین نمی‌تواند بدون استفاده از عدسی‌های اصلاح‌کننده، اجسام نزدیک را واضح ببیند و فرد نزدیک‌بین نمی‌تواند بدون استفاده از عدسی‌های اصلاح‌کننده، اجسام دور را واضح ببیند. پس هم در افراد دوربین و هم در افراد نزدیک‌بین، وضوح تصویر برخی از اجسام کاهش می‌یابد.

بررسی سایر گزینه‌ها:

۱) اگر سطح عدسی یا قرنیه کاملاً کروی و صاف نباشد، پرتوهای نور به‌طور نامنظم به هم می‌رسند و روی یک نقطهٔ شبکیه متمرکز نمی‌شوند. در نتیجه تصویر واضحی تشکیل نمی‌شود. در این حالت، چشم دچار آستیگماتیسم (نه نزدیک‌بینی و دوربینی) است.

۲ و ۳) در افراد نزدیک‌بین، کرهٔ چشم بیش از اندازه بزرگ و در فرد دوربین، کرهٔ چشم از اندازهٔ طبیعی کوچک‌تر است. در برخی افراد، علت نزدیک‌بینی و دوربینی، تغییر همگرایی عدسی چشم (و نه تغییر اندازهٔ کرهٔ چشم) است؛ پس نمی‌توان گفت در افراد مبتلا به نزدیک‌بینی و یا دوربینی، لزوماً اندازه کرهٔ چشم غیرطبیعی است یا لزوماً تغییر همگرایی (میزان انعطاف‌پذیری) عدسی چشم رخ داده است.

(هواس) (زیست‌شناسی ۲، صفحه‌های ۲۵ تا ۲۷)

۵۳– گزینهٔ «۳» *(آرمان فیری)*

کانال دریچه‌دار پتاسیمی فقط در مرحلهٔ نزولی پتانسیل عمل فعالیت دارد، این کانال با باز شدن، سبب خروج یون‌های پتاسیم و رسیدن پتانسیل غشا به پتانسیل آرامش می‌شود.

بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینهٔ «۱»: منظور کانال دریچه‌دار سدیمی است. این کانال سبب مثبت‌تر شدن بار درون یاخته می‌شود.

گزینهٔ «۲»: هم پمپ سدیم- پتاسیم و هم کانال‌های نشتی به‌طور اختصاصی فعالیت می‌کنند، اما پمپ انرژی زیستی مصرف می‌کند.

نکته: پمپ‌های سدیم- پتاسیم آنزیم هستند و آنزیم اختصاصی فعالیت می‌کنند.

گزینهٔ «۴»: منظور کانال‌های نشتی است، از کانال‌های نشتی پتاسیمی، پتاسیم از یاخته خارج می‌شود.

(تنظیم عصبی) (زیست‌شناسی ۲، صفحه‌های ۳ تا ۵)

۵۴– گزینهٔ «۴» *(علی‌احمد یوسفی)*

بررسی گزینه‌ها:

۱) دسته‌ای از عضلات عنبیه (بخش رنگین چشم که در پشت قرنیه قرار دارد) که توسط اعصاب آسیمیک عصب‌دهی می‌شوند ماهیچه‌های شعاعی‌اند که در نور کم منقبض می‌شوند و مردمک را گشاد می‌کند.

۲) دسته‌ای از عضلات عنبیه (بخش رنگین چشم که در پشت قرنیه قرار دارد) که توسط اعصاب پادآسیمیک عصب‌دهی می‌شوند ماهیچه‌های حلقوی‌اند که در نور زیاد منقبض می‌شوند و مردمک را تنگ می‌کنند.

۳) اگر قرنیه (اولین محل شکست نور) حالت کروی خود را از دست بدهد پرتوهای نور به‌طور نامنظم به هم می‌رسند و روی شبکیه متمرکز نمی‌شوند به همین دلیل تصویر واضحی شکل نمی‌گیرد و آستیگماتیسم رخ می‌دهد. آستیگماتیسم می‌تواند به دلیل کروی و صاف نبودن عدسی نیز رخ دهد.

۴) با انقباض ماهیچه‌های مژگانی که بین مشیمیه و عنبیه قرار دارد عدسی ضخیم می‌شود و تطابق رخ می‌دهد که در پیرچشمی به دلیل کاهش انعطاف‌پذیری عدسی، این اتفاق با دشواری انجام می‌شود.

(هواس) (زیست‌شناسی ۲، صفحه‌های ۲۳ تا ۲۵ و ۲۸)

۵۵– گزینهٔ «۲» *(شهریار صالحی)*

در نورون حرکتی و رابط، طول آکسون از دندریت‌ها بلندتر است و همهٔ یاخته‌های عصبی با یاخته‌های پشتیبان در ارتباط هستند.

بررسی سایر گزینه‌ها:

۱) در نورون حسی، جسم یاخته‌ای بین دو غلاف میلین قرار دارد. ساختارهای دو غشایی در یاختهٔ عصبی شامل هسته و راکیزه هستند که در پایانهٔ آکسون نیز راکیزه مشاهده می‌شود.

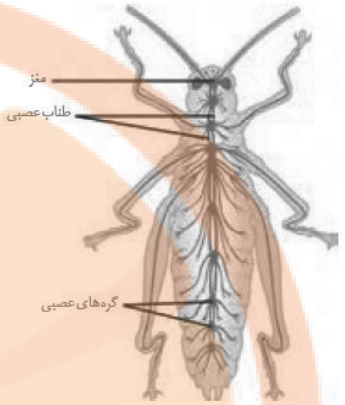
۳) در نورون حسی، محل ورود و خروج رشته‌های دندریت و آکسون از جسم یاخته‌ای یکسان است. بخشی از دندریت نورون حسی در عصب نخاعی قرار دارد.

۴) در هیچ نورونی که دندریت تک رشته‌ای داشته باشد (نورون حسی)، جسم یاخته‌ای و دندریت در بخش خاکستری نخاع قرار ندارد.

(تنظیم عصبی) (زیست‌شناسی ۲، صفحه‌های ۲، ۳، ۷، ۱۵ و ۱۶)

۵۶– گزینهٔ «۱» *(امیرحسین برهانی)*

منظور صورت سؤال ملخ است. همان‌طور که در شکل مشاهده می‌کنید، بزرگ‌ترین پاهای جانور، پاهای عقبی هستند که عصب‌دهی آن توسط گرهٔ عصبی در نیمهٔ جلویی بدن انجام می‌شود.



بررسی سایر گزینه‌ها:

۲) گرهٔ عصبی مجموعه‌ای از جسم یاخته‌های عصبی است. دقت کنید علاوه بر این‌که در هر بند، یک گرهٔ عصبی وجود دارد، در مغز جانور نیز چندین گره به هم جوش خورده مشاهده می‌شود. بنابراین تعداد گره‌های عصبی از تعداد بندهای بدن بیشتر است.

۳) با توجه به شکل، عصب‌دهی به شاخک‌ها، مستقیماً توسط گره‌های عصبی مغز کنترل می‌شود.

۴) مغز (مرکز پردازش اطلاعات) حشرات، از چند گره به هم جوش خورده (نه مجزا) تشکیل شده است.

(زیست‌شناسی ۲، صفحهٔ ۱۸)

(ترکیبی) (زیست‌شناسی ۱، صفحهٔ ۳۱)

۵۷– گزینهٔ «۱» *(پیام هاشم‌زاده)*

در مورد فعالیت گیرندهٔ فشار می‌توان گفت این گیرنده انتهای دارینه یک نورون حسی است که درون پوششی چند لایه قرار دارد با فشرده شدن این پوشش، رشته دارینه تغییر شکل می‌دهد و در نتیجه کانال‌های یونی باز و پتانسیل الکتریکی غشا تغییر می‌کند، سپس در مرحلهٔ هدایت پیام عصبی که در شکل (پ) صفحهٔ ۲۰ مشخص کرده است، در نوک دارینه پتانسیل داخل نسبت به خارج منفی می‌شود.

بررسی سایر گزینه‌ها:

۲) در اولین گرهٔ رانویه که درون پوشش قرار دارد؛ پس از تغییر شکل گیرنده، پتانسیل داخل نسبت به خارج مثبت می‌شود، نه همزمان با آن.

۳) وقتی گیرنده‌ها مدتی در معرض محرک ثابتی قرار گیرند پیام عصبی کمتری ایجاد می‌کنند و یا اصلاً پیامی ارسال نمی‌کنند. این پدیده را سازش گیرنده‌ها می‌نامیم، ولی گیرنده‌های درد از این قاعده مستثنی می‌باشند و سازش پیدا نمی‌کنند.

۴) گیرنده درد انتهای دارینه یاخته عصبی هستند بنابراین سیناپس تشکیل نمی‌دهد.

(ترکیبی) (زیست‌شناسی ۲، صفحه‌های ۲ تا ۵ و ۲۰ تا ۲۲)

۵۸– گزینهٔ «۴» *(سبحان بهاری)*

زجاجیه، نقش اصلی در حفظ شکل کروی چشم را برعهده دارد. بنابراین صورت سؤال به زجاجیه اشاره دارد. مطابق شکل ساختار چشم در کتاب درسی، مویرگ‌های خونی مجاور شبکیهٔ چشم، در تماس با زجاجیه قرار می‌گیرند.

بررسی سایر گزینه‌ها:

۱) جمع‌آوری مواد دفعی قرنیه، برعهدهٔ مایع زلالیه است؛ نه زجاجیه

۲) این گزینه نیز در ارتباط با زلالیه درست است. زلالیه از طریق سوراخ مردمک با هر دو طرف عنبیه در تماس است. عنبیه، بخش رنگین چشم است.

۳) تغییر میزان کشیدگی تارهای آویزی چشم، برعهدهٔ ماهیچه‌های مژگانی است. با انقباض و استراحت این ماهیچه‌ها و در نتیجه، تغییر کشیدگی تارهای آویزی، ضخامت عدسی تغییر می‌کند و تطابق انجام می‌شود.

(هواس) (زیست‌شناسی ۲، صفحه‌های ۲۳ تا ۲۵)

۵۹– گزینهٔ «۳» *(امیررضا فرح‌بخش)*

حجیم‌ترین بخش ساقهٔ مغز، پل مغزی است که در جلوی مخچه قرار دارد؛ اما نسبت به بالاترین بخش ساقهٔ مغز، یعنی مغز میانی، فاصلهٔ بیشتری از کوچک‌ترین لوب‌های مخ یعنی لوب‌های پس سری دارد.

بررسی سایر گزینه‌ها:

۱) قسمت میانی ساقهٔ مغز، پل مغزی است که در تنظیم ترشح غدهٔ اشک و بزاق نقش دارد. بخش حرکتی قشر مخ نیز به ماهیچه‌ها و غدد پیام ارسال می‌کند.

۲) با توجه به شکل ۱۶ صفحهٔ ۱۱، بیشتر حجم مخچه مادهٔ خاکستری است. از آنجا که مادهٔ خاکستری شامل جسم یاخته‌های عصبی است؛ می‌توان استنباط کرد در بیشتر حجم آن جسم یاخته‌ای یافت می‌شود. جسم یاخته‌ای مرکز تنظیم سوخت و ساز یاخته‌های عصبی است.

۴) پایین‌ترین بخش ساقهٔ مغز بصل‌النخاع است که نسبت به بخش بالایی خود یعنی پل مغزی اندازهٔ کوچک‌تری دارد و همانند هیپوتالاموس در تنظیم فشارخون (نیروی وارده از خون به دیوارهٔ سرخرگ‌ها) نقش دارد.

(ترکیبی) (زیست‌شناسی ۲، صفحه‌های ۲، ۹ تا ۱۱ و ۱۷)

(زیست‌شناسی ۱، صفحه‌های ۱۲ و ۵۶)

۶۰– گزینهٔ «۱» *(محمدسپهر ترکمان)*

تعداد گیرنده‌های تماس در پوست بخش‌های گوناگون بدن متفاوت است. سایر گزینه‌ها طبق شکل ۲ صفحهٔ ۲۱ کتاب درسی صحیح هستند.

(هواس) (زیست‌شناسی ۲، صفحه‌های ۲۰ تا ۲۲)

۶۱– گزینهٔ «۱» *(سیدپوریا طاهریان)*

تنها مورد (د) در ارتباط با چشم گاو به درستی بیان شده است.

بررسی همهٔ موارد:

الف) دقت داشته باشید که پس از برش کرهٔ چشم، نقطهٔ کور دیده می‌شود.

ب) تغییرات انحنای عدسی ارتباط با نحوهٔ فعالیت ماهیچهٔ شعاعی عنبیه ندارد.

ج) جسم مژگانی به شکل حلقه‌ای دور محل استقرار عدسی قرار دارد. درون این حلقه، عنبیه قرار دارد که نازک‌تر و شامل ماهیچه‌های صاف حلقوی (تنگ کنندهٔ مردمک) و شعاعی (گشادکنندهٔ مردمک) است. سوراخ وسط عنبیه همان مردمک است. جسم مژگانی و عنبیه به آسانی جدا می‌شوند و قرنیه شفاف و برآمده دیده می‌شود.

د) داخلی‌ترین لایهٔ چشم شبکیه است. یاخته‌های گیرندهٔ نور در آن دارای مادهٔ حساس به نور هستند.

(هواس) (زیست‌شناسی ۲، صفحه‌های ۲۳ تا ۲۵، ۲۷ و ۲۸)

۶۲– گزینهٔ «۲» *(بهواد ابازرلو)*

تصویر مربوط به مشاهدهٔ یک جسم توسط یک چشم غیر مبتلا به آستیگماتیسم است.

بررسی گزینه‌ها:

۱) فرد می‌تواند مبتلا به دوربینی باشد و تصاویر مربوط به اجسام دور را بر روی شبکیه تشکیل دهد.

۲) در فرد مبتلا به بیماری آستیگماتیسم، سطح قرنیه یا عدسی کاملاً کروی و صاف نیست. زلالیه در تغذیهٔ عدسی و قرنیه نقش دارد.
۳) فرد می‌تواند مبتلا به نزدیک‌بینی باشد و تصاویر مربوط به اجسام در فاصلهٔ زیاد را در جلوی شبکیه تشکیل دهد.
۴) با افزایش سن، انعطاف‌پذیری چشم کاهش پیدا می‌کند و تطابق دشوار می‌شود، اما لزوماً این فرد مبتلا به پیرچشمی نیست.

(هواس) (زیست‌شناسی ۲، صفحه‌های ۲۳ تا ۲۷)

۶۳– گزینهٔ «۲»

(سجاد جداوی)

دومین محیط شفاف چشم زلالیه است که توسط مویرگ‌ها ترشح می‌شود نه سرخرگ‌ها.
بررسی سایر گزینه‌ها:
۱) اولین محیط شفاف چشم قرنیه بوده و با رگ‌های خونی در ارتباط نیست.
۳) سومین محیط شفاف چشم عدسی است که دارای ساختار سلولی می‌باشد.
۴) چهارمین محیط شفاف زجاجیه است که مایع نیست و در تغذیه عدسی نقشی ندارد. وظیفهٔ زجاجیه حفظ شکل کروی چشم است.

(هواس) (زیست‌شناسی ۲، صفحه‌های ۲۳ و ۲۴)

۶۴– گزینهٔ «۳»

(علی پوهری)

دندریت بخش وارد کنندهٔ پیام به جسم سلولی و آکسون بخش دورکنندهٔ پیام از جسم سلولی می‌باشد. با دقت در شکل‌های ۱۹ و ۲۰ کتاب سال یازدهم، می‌توان مشاهده کرد که در ریشهٔ پشتی، نورون حسی مشاهده می‌شود که دندریت آن نسبت به آکسون آن طول بیشتری دارد.
بررسی سایر گزینه‌ها:
۱ و ۴) فضایی که ناقل‌های عصبی به آن آزاد می‌شوند، سیناپس است. در ریشهٔ پشتی و شکمی نخاع، پایانهٔ آکسون و سیناپس مشاهده نمی‌شود.
۲) در ریشهٔ شکمی، آکسون مشاهده می‌شود. آکسون قابلیت دریافت پیام از یک سلول عصبی دیگر را ندارد.

(زیست‌شناسی ۲، صفحه‌های ۲، ۳، ۷، ۸، ۱۵ و ۱۶)
(ترکیبی) (زیست‌شناسی ۱، صفحهٔ ۱۵)

۶۵– گزینهٔ «۱»

(علی پوهری)

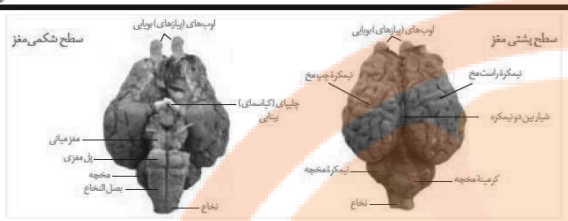
گیرنده‌های تماسی، درد، حس وضعیت و دمایی جزء حواس پیکری هستند. گیرندهٔ حس وضعیت به کشیده شدن حساس است. با توجه به شکل صفحهٔ ۲۲ کتاب یازدهم، این گیرنده نمی‌تواند از نورون حرکتی پیام دریافت کند.
بررسی سایر گزینه‌ها:
۲) گیرنده‌های بینایی مربوط به حواس ویژه هستند.
۳) با توجه به شکل صفحهٔ ۲۱ کتاب یازدهم، پایین‌ترین گیرندهٔ فشار در مجاورت با لایهٔ زیرین پوست قرار دارد.
۴) درد یک ساز و کار حفاظتی است. برای مثال، گیرندهٔ درد سبب می‌شود تا به دنبال نشستن طولانی، با تغییر ناخودآگاه وضعیت بدن، از آسیب به پوست جلوگیری کنیم.

(ترکیبی) (زیست‌شناسی ۲، صفحه‌های ۲، ۳، ۱۶ و ۲۰ تا ۲۲)

۶۶– گزینهٔ «۲»

(امیرحسین برهانی)

با توجه به شکل فعالیت تشریح مغز گوسفند، دو برجستگی پایینی از دو برجستگی بالایی کوچک‌تر و به رنگ روشن‌تری مشاهده می‌شوند.



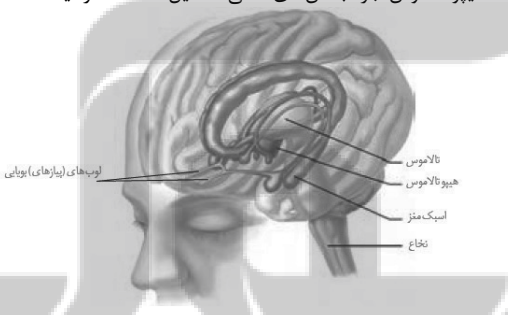
بررسی سایر گزینه‌ها:
۱) پایین‌ترین بخش مغز، بصل‌النخاع است که در سطح شکمی دیده می‌شود اما کرمینه (رابط بین دو نیمکره) مخچه در سطح پشتی مشاهده می‌شود.
۳) برای مشاهدهٔ اجزای درونی در هر دو سطح شکمی و پشتی، جداسازی پرده‌های مننژ لازم است.
۴) پس از برش دادن کرمینه مخچه در امتداد شیار بین دو نیمکره، درخت زندگی و بطن چهارم دیده می‌شوند که هر دو نسبت به بطن سوم عقب‌تر قرار دارند.

(تنظیم عصبی) (زیست‌شناسی ۲، صفحه‌های ۱۴ و ۱۵)

۶۷– گزینهٔ «۴»

(احمدرضا فرح‌بخش)

بخشی از مغز انسان که همانند خون در تنظیم دمای بدن نقش دارد، هیپوتالاموس است. بخشی که با ارسال پیام عصبی به‌طور مستقیم، دیافراگم را از حالت گنبدی خارج می‌کند، بصل‌النخاع است. هیپوتالاموس همانند بصل‌النخاع در تنظیم ضربان قلب و فعالیت گره ضربان‌ساز که در دیوارهٔ پشتی دهلیز راست و زیر منفذ بزرگ سیاهرگ زبرین قرار گرفته، نقش دارد.
بررسی سایر گزینه‌ها:
۱) جایگاه پردازش نهایی اطلاعات ورودی به مغز، قشر مخ است. سامانهٔ کناره‌ای با قشر مخ، تالاموس و هیپوتالاموس ارتباط دارد، اما باید دقت کرد که هیپوتالاموس جزء بخش‌های اصلی تشکیل دهندهٔ مغز نیست.



۲) بخشی از ساقهٔ مغز که پیام‌های عصبی را به یاخته‌های ماهیچه‌ای دیافراگم می‌فرستد، بصل‌النخاع است. هیپوتالاموس و بصل‌النخاع، هر دو در تنظیم فشار خون (نیروی وارده از خون بر دیوارهٔ رگ‌ها) نقش دارند.
۳) جزئی از سامانهٔ کناره‌ای که در تبدیل حافظهٔ کوتاه‌مدت به بلندمدت نقش دارد، اسبک مغز (هیپوکامپ) است که طبق شکل، هیپوتالاموس و اسبک مغز، هر دو در سطح پایین‌تری نسبت به تالاموس (محل پردازش اولیه و تقویت اطلاعات حسی) قرار دارند.

(ترکیبی) (زیست‌شناسی ۲، صفحه‌های ۱۰ تا ۱۲)
(زیست‌شناسی ۱، صفحه‌های ۴۱، ۴۴، ۵۲، ۵۶، ۶۰ و ۶۱)

۶۸– گزینهٔ «۴» *(امیررضا رمضانی‌علوی)*

توجه کنید در صورت اتصال ناقل‌های عصبی تولید شده در نورون حرکتی به گیرنده‌های خود در سطح یاخته‌های ماهیچه‌ای دیافراگم، کانال‌های دریچه‌دار سدیمی موجود در غشای یاخته‌های ماهیچه‌ای باز شده و میزان زیادی یون سدیم وارد این یاخته‌ها می‌شود.

بررسی سایر گزینه‌ها:

۱) همان‌طور که می‌دانید سیر پیام عصبی در دندریت هدایت نام دارد. (نه انتقال)

۲) ریزکیسه‌های موجود در پایانهٔ آکسونی یاخته‌های عصبی توسط جسم یاخته‌ای این یاخته‌ها ساخته شده‌اند. بنابراین امکان مشاهدهٔ ریزکیسه‌ها در رشته‌های دندریت وجود ندارد. رشتهٔ وارد کنندهٔ پیام به جسم یاخته‌ای، همان دندریت‌ها هستند.

۳) به این نکته نیز توجه داشته باشید که در انتهای آکسون‌ها (پایانهٔ آکسونی)، ناقل‌های عصبی (نه ریزکیسه‌های واجد ناقل عصبی) با فرایند برون‌رانی به فضای سیناپسی وارد می‌شوند.

(زیست‌شناسی ۲، صفحه‌های ۲ تا ۵، ۷ و ۸)

(ترکیبی) (زیست‌شناسی ۱، صفحه‌های ۱۵، ۴۰، ۴۱ و ۴۴)

۶۹– گزینهٔ «۴» *(شهریار صالحی)*

همهٔ موارد غلط هستند.

بررسی همهٔ موارد:

الف) منظور پلاناریا است. فاصلهٔ بین طناب‌های عصبی آن یکسان نیست.

ب) پستانداران و پرندگان دارای این ویژگی است. تنها برخی از پرندگان می‌توانند نمک اضافی را از طریق غدد نمکی به صورت قطره‌های غلیظ دفع می‌کنند.

ج) منظور حشرات است. منافذ تنفسی در ابتدای نایدیس قرار گرفته‌اند.

د) منظور هیدر است. دقت کنید بعضی یاخته‌های پوشاننده در این حفره، زوائد یاخته‌ای ندارند.

(زیست‌شناسی ۲، صفحهٔ ۱۸)

(ترکیبی) (زیست‌شناسی ۱، صفحه‌های ۳۰، ۴۵ و ۷۷)

۷۰– گزینهٔ «۱» *(جواد اباذرلو)*

بررسی گزینه‌ها:

۱) پس از انتقال پیام، مولکول‌های ناقل باقی‌مانده، باید از فضای همایه‌ای تخلیه شوند تا از انتقال بیش از حد پیام جلوگیری و امکان انتقال پیام‌های جدید فراهم شود. این کار می‌تواند با جذب دوبارهٔ ناقل به یاختهٔ پیش‌همایه‌ای انجام می‌شود؛ این ناقل‌های عصبی در صورتی که مجدداً آزاد و به گیرندهٔ خود در یاختهٔ پس‌سیناپسی متصل شوند، توانایی تغییر پتانسیل الکتریکی یاختهٔ پس‌سیناپسی را دارند.

۲) دستگاه عصبی محیطی شامل دو بخش حسی و حرکتی است، بخش حرکتی این دستگاه پیام عصبی را به اندام‌های اجراکننده مانند ماهیچه‌ها می‌رساند. هدایت پیام عصبی در رشته‌های عصبی میلین‌دار از رشته‌های بدون میلین هم‌قطر، سریع‌تر است هر سه نوع یاختهٔ عصبی می‌توانند میلین‌دار یا بدون میلین باشند.

۳) پژوهشگران بر این باورند که در گره‌های رانویه، تعداد زیادی کانال دریچه‌دار وجود دارد؛ ولی در فاصلهٔ بین گره‌ها، این کانال‌ها وجود ندارند.

۴) ناقل عصبی پس از رسیدن به غشای یاختهٔ پس‌همایه‌ای، به پروتئینی به نام گیرنده متصل می‌شود. این پروتئین همچنین کانالی است که با اتصال ناقل عصبی به آن باز می‌شود. این پروتئین در حالت آرامش نسبت به یون سدیم نفوذپذیری ندارد.

(تنظیم عصبی) (زیست‌شناسی ۲، صفحه‌های ۳ تا ۸)

زیست‌شناسی (۲)– موازی

۷۱– گزینهٔ «۲» *(شهریار صالحی)*

در نورون حرکتی و رابط، طول آکسون از دندریت‌ها بلندتر است و همهٔ یاخته‌های عصبی با یاخته‌های پشتیبان در ارتباط هستند.

بررسی سایر گزینه‌ها:

۱) در نورون حسی، جسم یاخته‌ای بین دو غلاف میلین قرار دارد. ساختارهای دو غشایی در یاختهٔ عصبی شامل هسته و راکیزه هستند که در پایانهٔ آکسون نیز راکیزه مشاهده می‌شود.

۳) در نورون حسی، محل ورود و خروج رشته‌های دندریت و آکسون از جسم یاخته‌ای یکسان است. بخشی از دندریت نورون حسی در عصب نخاعی قرار دارد.

۴) در هیچ نورونی که دندریت تک رشته‌ای داشته باشد (نورون حسی)، جسم یاخته‌ای و دندریت در بخش خاکستری نخاع قرار ندارد.

(تنظیم عصبی) (زیست‌شناسی ۲، صفحه‌های ۲، ۳، ۷، ۱۵ و ۱۶)

۷۲– گزینهٔ «۴» *(احسان مقیمی)*

طناب عصبی شکمی در حشرات مانند ملخ و طناب عصبی پشتی یا نخاع در مهره‌داران دیده می‌شود.

بررسی سایر گزینه‌ها:

۱) در ملخ غذا توسط آرواره‌ها خرد می‌شود.

۲) حشرات سامانهٔ گردشی باز و همولنف دارند، نه خون

۳) تنفس حشرات نایدیسی و تنفس مهره‌داران آبشش و شش است که درون انشعابات پایانی نایدیس همانند حبابک‌ها مایع برای تبادل گازها دیده می‌شود.

(زیست‌شناسی ۲، صفحهٔ ۱۸)

(ترکیبی) (زیست‌شناسی ۱، صفحه‌های ۱۹، ۳۱، ۴۵، ۴۶، ۶۵ تا ۶۷، ۷۶ و ۷۷)

۷۳– گزینهٔ «۲» *(احسان مقیمی)*

بررسی سایر گزینه‌ها:

۱) سامانهٔ لیمبیک با قشر مخ و تالاموس و ... در تماس است نه این‌که آن‌ها قسمتی از آن باشند.

۳) اسبک مغزی در ایجاد حافظهٔ کوتاه‌مدت و تبدیل آن به حافظهٔ بلندمدت نقش دارد و در صورت آسیب، فرد در به یاد آوردن خاطرات قبل از آسیب مشکل چندانی ندارد.

۴) سامانهٔ لیمبیک در گرسنگی نقش ندارد.

(تنظیم عصبی) (زیست‌شناسی ۲، صفحه‌های ۱۱ و ۱۲)

۷۴– گزینهٔ «۳» *(حسن‌محمد نشتایی)*

در پتانسیل آرامش، پمپ سدیم- پتاسیم با مصرف ATP سه یون سدیم را به بیرون و دو یون پتاسیم را به داخل نورون می‌آورد، به همین دلیل منفی‌تر بودن داخل نسبت به خارج حفظ می‌شود.

بررسی سایر گزینه‌ها:

۱) کانال‌های نشتی برای عبور دادن یون‌ها تغییر شکل نمی‌دهند.

۲) در بخش بالاروی پتانسیل عمل و در نزدیکی قله، نفوذپذیری غشای نورون به یون‌های سدیم بیشتر از پتاسیم است.

۴) در قلهٔ نمودار اختلاف پتانسیل، کانال‌های دریچه‌دار سدیمی بسته شده و دیگر سدیم را از خود عبور نمی‌دهند اما کانال‌های نشتی هم‌چنان سدیم را وارد سلول می‌کنند.

(تنظیم عصبی) (زیست‌شناسی ۲، صفحه‌های ۳ تا ۵)

۷۵– گزینهٔ «۴» *(شهریار صالحی)*

همهٔ موارد غلط هستند.

بررسی همهٔ موارد:

الف) منظور پلاناریا است. فاصلهٔ بین طناب‌های عصبی آن یکسان نیست.

ب) پستانداران و پرندگان دارای این ویژگی است. تنها برخی از پرندگان می‌توانند نمک اضافی را از طریق غدد نمکی به صورت قطره‌های غلیظ دفع می‌کنند.

ج) منظور حشرات است. منافذ تنفسی در ابتدای نایدیس قرار گرفته‌اند.

د) منظور هیدر است. دقت کنید بعضی یاخته‌های پوشاننده در این حفره، زوائد یاخته‌ای ندارند.

(زیست‌شناسی ۲، صفحهٔ ۱۸)

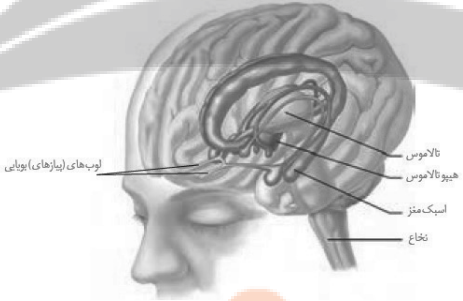
(ترکیبی) (زیست‌شناسی ۱، صفحه‌های ۳۰، ۴۵ و ۷۷)

۷۶– گزینهٔ «۴» *(احمدرضا فرح‌بخش)*

بخشی از مغز انسان که همانند خون در تنظیم دمای بدن نقش دارد، هیپوتالاموس است. بخشی که با ارسال پیام عصبی به‌طور مستقیم، دیافراگم را از حالت گنبدی خارج می‌کند، بصل‌النخاع است. هیپوتالاموس همانند بصل‌النخاع در تنظیم ضربان قلب و فعالیت گره ضربان‌ساز که در دیوارهٔ پشتی دهلیز راست و زیر منفذ بزرگ سیاهرگ زبرین قرار گرفته، نقش دارد.

بررسی سایر گزینه‌ها:

۱) جایگاه پردازش نهایی اطلاعات ورودی به مغز، قشر مخ است. سامانهٔ کناره‌ای با قشر مخ، تالاموس و هیپوتالاموس ارتباط دارد، اما باید دقت کرد که هیپوتالاموس جزء بخش‌های اصلی تشکیل دهندهٔ مغز نیست.



۲) بخشی از ساقهٔ مغز که پیام‌های عصبی را به یاخته‌های ماهیچه‌ای دیافراگم می‌فرستد، بصل‌النخاع است. هیپوتالاموس و بصل‌النخاع، هر دو در تنظیم فشار خون (نیروی وارده از خون بر دیوارهٔ رگ‌ها) نقش دارند.

۳) جزئی از سامانهٔ کناره‌ای که در تبدیل حافظهٔ کوتاه‌مدت به بلندمدت نقش دارد، اسبک مغز (هیپوکامپ) است که طبق شکل، هیپوتالاموس و اسبک مغز، هر دو در سطح پایین‌تری نسبت به تالاموس (محل پردازش اولیه و تقویت اطلاعات حسی) قرار دارند.

(ترکیبی) (زیست‌شناسی ۲، صفحه‌های ۱۰ تا ۱۲)

(زیست‌شناسی ۱، صفحه‌های ۴۱، ۴۴، ۵۲، ۵۶، ۶۰ و ۶۱)

۷۷– گزینهٔ «۴» *(امیررضا رمضانی‌علوی)*

توجه کنید در صورت اتصال ناقل‌های عصبی تولید شده در نورون حرکتی به گیرنده‌های خود در سطح یاخته‌های ماهیچه‌ای دیافراگم، کانال‌های دریچه‌دار سدیمی موجود در غشای یاخته‌های ماهیچه‌ای باز شده و میزان زیادی یون سدیم وارد این یاخته‌ها می‌شود.

بررسی سایر گزینه‌ها:

۱) همان‌طور که می‌دانید سیر پیام عصبی در دندریت هدایت نام دارد. (نه انتقال)

۲) ریزکیسه‌های موجود در پایانهٔ آکسونی یاخته‌های عصبی توسط جسم یاخته‌ای این یاخته‌ها ساخته شده‌اند. بنابراین امکان مشاهدهٔ ریزکیسه‌ها در رشته‌های دندریت وجود ندارد. رشتهٔ وارد کنندهٔ پیام به جسم یاخته‌ای، همان دندریت‌ها هستند.

۳) به این نکته نیز توجه داشته باشید که در انتهای آکسون‌ها (پایانهٔ آکسونی)، ناقل‌های عصبی (نه ریزکیسه‌های واجد ناقل عصبی) با فرایند برون‌رانی به فضای سیناپسی وارد می‌شوند.

(زیست‌شناسی ۲، صفحه‌های ۲ تا ۵، ۷ و ۸)

(ترکیبی) (زیست‌شناسی ۱، صفحه‌های ۱۵، ۴۰، ۴۱ و ۴۴)

۷۸– گزینهٔ «۳» *(سعید فتحی‌پور)*

دریافت پیام عصبی توسط یک نورون ممکن است توسط دندریت (رشتهٔ سیتوپلاسمی) یا جسم سلولی باشد (دلیل نادرست بودن عبارت صورت سوال). مولکول ATP علاوه بر جسم یاخته‌ای ممکن است در پایانهٔ آکسون هم ساخته شود. (رد گزینهٔ «۳»)

بررسی سایر گزینه‌ها:

۱) دندریت قطر یکنواخت ندارد.

۲) آکسون همواره انتقال دهندهٔ پیام عصبی به یاختهٔ پس‌سیناپسی است.

۴) دندریت و آکسون در انتهای خود منشعب هستند.

(زیست‌شناسی ۲، صفحه‌های ۲، ۳ و ۷)

(ترکیبی) (زیست‌شناسی ۱، صفحه‌های ۱۱ و ۱۴)

۷۹– گزینهٔ «۳» *(سعید فتحی‌پور)*

پس از انتقال پیام، گروهی از ناقل‌ها جذب یاخته پیش سیناپسی و گروهی دیگر هم توسط آنزیم‌هایی تجزیه می‌شوند.

بررسی سایر گزینه‌ها:

۱) سلول پیش سیناپسی، انتقال دهندهٔ پیام و سازندهٔ ناقل‌های عصبی است.

۲) ناقل بین نورون حرکتی و ماهیچه فقط می‌تواند از نوع تحریکی باشد. پس این ناقل‌ها باعث باز شدن کانال‌های دریچه‌دار سدیمی یاختهٔ پس سیناپسی (یاختهٔ ماهیچه‌ای) می‌شوند.

۴) ناقل‌های عصبی پس از تولید در جسم یاخته‌ای در پایانهٔ آکسون ذخیره می‌شوند که واجد میتوکندری (نوعی اندامک دو غشایی) است.

(زیست‌شناسی ۲، صفحه‌های ۷ و ۸)

(ترکیبی) (زیست‌شناسی ۱، صفحهٔ ۱۱)

۸۰– گزینهٔ «۳» *(احمدرضا فرح‌بخش)*

نواری که متخصصان برای بررسی فعالیت‌های مغز از آن استفاده می‌کنند، نوار مغزی است و نوار حاصل از جریان الکتریکی یاخته‌های ماهیچه‌ای قلب، نوار قلب نام دارد. موارد «الف»، «ب» و «د» نادرست هستند.

بررسی همهٔ موارد:

الف) در نوار مغزی جریان الکتریکی یاخته‌های عصبی مغز ثبت می‌شود که تک هسته‌ای هستند، اما در نوار قلب جریان الکتریکی یاخته‌های ماهیچه‌ای قلب ثبت می‌شود که بیشتر آن‌ها تک هسته‌ای و بعضی دو هسته‌ای هستند.

ب) نورون‌های حسی می‌توانند دارای آسه و دارینهٔ (دو رشته) میلین‌دار باشند. نوار مغزی جریان الکتریکی ثبت شدهٔ نورون‌های مغز است و یاخته‌های عصبی حسی دستگاه عصبی محیطی و یاخته‌های عصبی نخاعی در تشکیل نوار مغزی نقشی ندارند.

ج) طبق شکل صفحهٔ ۱، زیست ۲ و شکل ۹ صفحهٔ ۵۴ زیست ۱، نوار مغزی و نوار قلب، به صورت مجموعه‌ای از امواج غیرهم‌شکل و با اندازه‌های نابرابر ثبت می‌شوند.

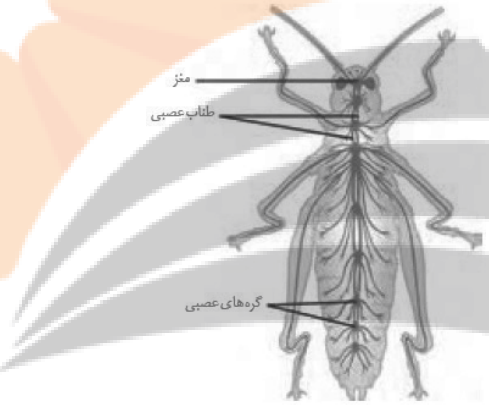
د) طبق شکل صفحهٔ ۱ زیست ۲، می‌توان جریان الکتریکی حاصل از فعالیت یاخته‌های عصبی را در سطح پوست سر دریافت کرد و جریان الکتریکی حاصل از فعالیت قلب را می‌توان در سطح پوست دریافت و به صورت نوار قلب ثبت کرد.

(ترکیبی) (زیست‌شناسی ۲، صفحه‌های ۱ تا ۳)

(زیست‌شناسی ۱، صفحه‌های ۵۱ و ۵۴)

۸۱– گزینهٔ «۱» *(امیرحسین برهانی)*

منظور صورت سوال ملخ است. همان‌طور که در شکل زیر مشاهده می‌کنید، بزرگ‌ترین پاهای جانور، پاهای عقبی هستند که عصب‌دهی آن توسط گرهٔ عصبی در نیمهٔ جلویی بدن انجام می‌شود.



بررسی سایر گزینه‌ها:

۲) گرهٔ عصبی مجموعه‌ای از جسم یاخته‌های عصبی است. دقت کنید علاوه بر این‌که در هر بند، یک گرهٔ عصبی وجود دارد، در مغز جانور نیز چندین گره به هم جوش خورده مشاهده می‌شود. بنابراین تعداد گره‌های عصبی از تعداد بندهای بدن بیشتر است.

۳) با توجه به شکل، عصب‌دهی به شاخک‌ها، مستقیماً توسط گره‌های عصبی مغز کنترل می‌شود.

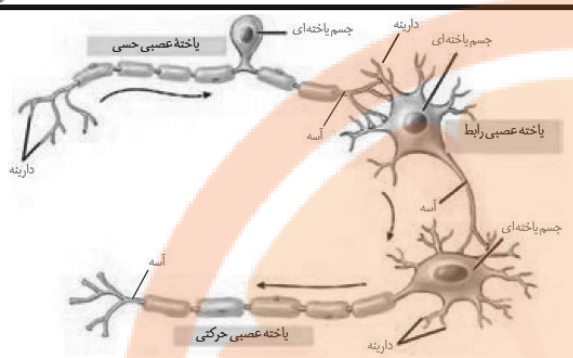
۴) مغز (مرکز پردازش اطلاعات) حشرات، از چند گره به هم جوش خورده (نه مجزا) تشکیل شده است.

(زیست‌شناسی ۲، صفحهٔ ۱۸)

(ترکیبی) (زیست‌شناسی ۱، صفحهٔ ۳۱)

۸۲– گزینهٔ «۱» *(احمدرضا فرح‌بخش)*

منظور صورت سوال، یاختهٔ عصبی است. یاخته‌های عصبی حرکتی پیام‌ها را از بخش مرکزی دستگاه عصبی (مغز و نخاع) به سوی اندام‌ها (مانند ماهیچه‌ها) می‌برند. طبق شکل ۳ صفحهٔ ۳، این یاخته‌ها انشعابات دارینه‌ای کوتاه و متعددی در اطراف جسم یاخته‌ای خود دارند.



بررسی سایر گزینه‌ها:

۲) دستگاه عصبی مرکزی شامل مغز و نخاع است که مراکز نظارت بر فعالیت‌های بدن هستند. یاخته‌های عصبی رابط فقط در مغز و نخاع قرار دارند. نورون رابط فقط یک آسه دارد.

۳) آسه رشته‌ای است که پیام عصبی را از جسم یاخته‌ای تا انتهای خود که پایانهٔ آسه است، هدایت می‌کند. هر سه نوع یاختهٔ عصبی دارای یک آسه هستند. یاختهٔ عصبی رابط فقط در دستگاه عصبی مرکزی یافت می‌شود.

۴) یاخته‌های عصبی حسی، پیام‌های حسی را به سوی بخش مرکزی دستگاه عصبی می‌آورند. این یاخته‌ها فقط یک دارینه و یک آسه دارند.

(تنظیم عصبی) (زیست‌شناسی ۲، صفحه‌های ۲، ۳، ۹، ۱۵ و ۱۶)

۸۳– گزینهٔ «۳» *(احمدرضا فرح‌بخش)*

پمپ سدیم- پتاسیم همواره فعال است؛ پس هم در بخش صعودی نمودار پتانسیل عمل که کانال‌های دریچه‌دار سدیمی باز است و هم در بخش نزولی نمودار پتانسیل عمل که کانال‌های دریچه‌دار پتاسیمی باز است، یون‌های سدیم و پتاسیم را در خلاف جهت شیب غلظت خود منتقل می‌کند و باعث افزایش اختلاف غلظت یون‌های سدیم و پتاسیم در دو طرف غشای یاخته می‌شود.

بررسی سایر گزینه‌ها:

۱) در بخش نزولی نمودار پتانسیل عمل برخلاف بخش صعودی نمودار پتانسیل عمل، اختلاف پتانسیل دو سوی غشا در حال نزدیک شدن به حالت آرامش است.

۲) در مرحلهٔ صعودی نمودار پتانسیل عمل، تنها اختلاف غلظت یون‌های سدیم با پتانسیل آرامش متفاوت است و در این مرحله هنوز کانال‌های دریچه‌دار پتاسیمی باز نشده‌اند و اختلاف غلظت یون‌های پتاسیم، شبیه به حالت آرامش است.

۴) در مرحلهٔ صعودی نمودار پتانسیل عمل، هم کانال‌های دریچه‌دار سدیم و هم کانال‌های نشتی باعث کاهش اختلاف غلظت یون سدیم در دو طرف غشای یاخته می‌شود.

(تنظیم عصبی) (زیست‌شناسی ۲، صفحه‌های ۳ تا ۵)

۸۴– گزینهٔ «۳» *(احمدرضا فرح‌بخش)*

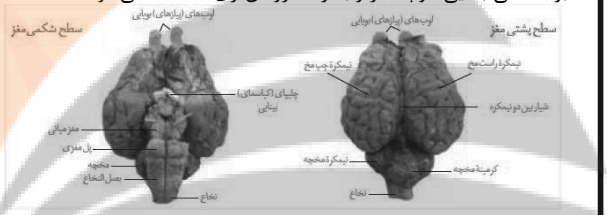
حجیم‌ترین بخش ساقهٔ مغز، پل مغزی است که در جلوی مخچه قرار دارد؛ اما نسبت به بالاترین بخش ساقهٔ مغز، یعنی مغز میانی، فاصلهٔ بیشتری از کوچک‌ترین لوب‌های مخ یعنی لوب‌های پس سری دارد.

بررسی سایر گزینه‌ها:
۱) قسمت میانی ساقهٔ مغز، پل مغزی است که در تنظیم ترشح غدهٔ اشک و بزاق نقش دارد. بخش حرکتی قشر مخ نیز به ماهیچه‌ها و غدد پیام ارسال می‌کند.
۲) با توجه به شکل ۱۶ صفحهٔ ۱۱، بیشتر حجم مخچه مادهٔ خاکستری است. از آنجا که مادهٔ خاکستری شامل جسم یاخته‌های عصبی است؛ می‌توان استنباط کرد در بیشتر حجم آن جسم یاخته‌ای یافت می‌شود. جسم یاخته‌ای مرکز تنظیم سوخت و ساز یاخته‌های عصبی است.
۴) پایین‌ترین بخش ساقهٔ مغز بصل‌النخاع است که نسبت به بخش بالایی خود یعنی پل مغزی اندازهٔ کوچک‌تری دارد و همانند هیپوتالاموس در تنظیم فشارخون (نیروی وارده از خون به دیوارهٔ سرخرگ‌ها) نقش دارد.

(ترکیبی) (زیست‌شناسی ۲، صفحه‌های ۲، ۹ تا ۱۱ و ۱۷)
(زیست‌شناسی ۱، صفحه‌های ۱۲ و ۵۶)

۸۵– گزینهٔ «۲» *(امیرحسین برهانی)*

با توجه به شکل فعالیت تشریح مغز گوسفند، دو برجستگی پایینی از دو برجستگی بالایی کوچک‌تر و به رنگ روشن‌تری مشاهده می‌شوند.



بررسی سایر گزینه‌ها:
۱) پایین‌ترین بخش مغز، بصل‌النخاع است که در سطح شکمی دیده می‌شود اما کرمینه (رابط بین دو نیمکره) مخچه در سطح پشتی مشاهده می‌شود.
۳) برای مشاهدهٔ اجزای درونی در هر دو سطح شکمی و پشتی، جداسازی پرده‌های مننژ لازم است.
۴) پس از برش دادن کرمینه مخچه در امتداد شیار بین دو نیمکره، درخت زندگی و بطن چهارم دیده می‌شوند که هر دو نسبت به بطن سوم عقب‌تر قرار دارند.

(تنظیم عصبی) (زیست‌شناسی ۲، صفحه‌های ۱۴ و ۱۵)

۸۶– گزینهٔ «۳» *(احسان مقیمی)*

بررسی سایر گزینه‌ها:
۱) مطابق شکل مصرف گلوکز در نواحی مختلف مرکزی زیاد نیست.
۲) در تصویر بعد از ۱۰ روز در نواحی خاصی از مغز رنگ زرد مشاهده می‌شود که نشان از مصرف زیاد گلوکز است.
۴) مطابق شکل پس از ۱۰۰ روز از قطع مصرف در نقاط مختلف مغزی رنگ‌های زرد و قرمز رؤیت می‌شود.

(تنظیم عصبی) (زیست‌شناسی ۲، صفحه‌های ۱۲ و ۱۳)

۸۷– گزینهٔ «۳» *(علی پوهری)*

دندریت بخش وارد کنندهٔ پیام به جسم سلولی و آکسون بخش دورکنندهٔ پیام از جسم سلولی می‌باشد. با دقت در شکل‌های ۱۹ و ۲۰ کتاب سال یازدهم، می‌توان مشاهده کرد که در ریشهٔ پشتی نورون حسی مشاهده می‌شود که دندریت آن نسبت به آکسون آن طول بیشتری دارد.

بررسی سایر گزینه‌ها:
۱ و ۴) فضایی که ناقل‌های عصبی به آن آزاد می‌شوند، سیناپس است. در ریشهٔ پشتی و شکمی نخاع، پایانهٔ آکسون و سیناپس مشاهده نمی‌شود.
۲) در ریشهٔ شکمی، آکسون مشاهده می‌شود. آکسون قابلیت دریافت پیام از یک سلول عصبی دیگر را ندارد.

(زیست‌شناسی ۲، صفحه‌های ۲، ۳، ۷، ۸ و ۱۵)
(ترکیبی) (زیست‌شناسی ۱، صفحهٔ ۱۵)

۸۸– گزینهٔ «۱» *(احمدرضا فرح‌بخش)*

فقط مورد «ج» درست است.
بررسی همهٔ موارد:
الف) مرکز تنظیم گرسنگی، هیپوتالاموس است که به تعداد یک عدد وجود دارد و فاقد رابط است.
ب) در انسان یک هیپوتالاموس وجود دارد نه هیپوتالاموس‌ها.
ج) مخچه به‌طور پیوسته از بخش‌های دیگر مغز پیام دریافت می‌کند و در پشت ساقهٔ مغز قرار دارد. در بیماری مالتیپل اسکلروزیس، دستگاه عصبی مرکزی از جمله مخچه ممکن است آسیب ببیند.
د) برجستگی‌های چهارگانه بخشی از مغز میانی هستند که در بالای مرکز تنظیم ترشح بزاق یعنی پل مغزی قرار گرفته است، ولی مغز میانی در فعالیت‌های مختلف از جمله شنوایی، بینایی و حرکت نقش دارند.

(تنظیم عصبی) (زیست‌شناسی ۲، صفحه‌های ۶ و ۱۰ تا ۱۲)

۸۹– گزینهٔ «۴» *(احمدرضا فرح‌بخش)*

یاخته‌های عصبی که در مادهٔ خاکستری نخاع، ناقل عصبی آزاد نمی‌کنند، نورون حرکتی ماهیچهٔ دو سر بازو و نورون حرکتی ماهیچهٔ سه سر بازو می‌باشند که در انعکاس عقب کشیدن دست در برخورد با جسم داغ، نورون حرکتی ماهیچهٔ سه سر، ناقل عصبی آزاد نمی‌کند.
بررسی سایر گزینه‌ها:
۱) هم نورون حرکتی ماهیچهٔ دو سر بازو و هم نورون حرکتی ماهیچهٔ سه سر بازو، در مادهٔ خاکستری نخاع در همایهٔ فعال با نورون‌های رابط شرکت دارند.
۲) نورون حسی و نورون‌های رابط، ناقل‌های عصبی خود را در مادهٔ خاکستری نخاع آزاد می‌کنند. حجیم‌ترین بخش یاختهٔ عصبی، جسم یاخته‌ای است که جسم یاخته‌ای نورون حسی در خارج از نخاع و در ریشهٔ پشتی قرار دارد.
۳) نورون حسی بدون کمک ناقل‌های عصبی و به کمک اثر محرک (جسم داغ) تحریک می‌شود.

(زیست‌شناسی ۲، صفحه‌های ۷، ۸، ۱۵ و ۱۶)
(ترکیبی) (زیست‌شناسی ۱، صفحهٔ ۱۶)

۹۰–گزینهٔ «۳» *(آرمان فیری)*

کانال دریچه‌دار پتاسیمی فقط در مرحلهٔ نزولی پتانسیل عمل فعالیت دارد، این کانال با باز شدن، سبب خروج یون‌های پتاسیم و رسیدن پتانسیل غشا به پتانسیل آرامش می‌شود.
بررسی سایر گزینه‌ها:
گزینهٔ «۱»: منظور کانال دریچه‌دار سدیمی است. این کانال سبب مثبت‌تر شدن بار درون یاخته می‌شود.
گزینهٔ «۲»: هم پمپ سدیم- پتاسیم و هم کانال‌های نشتی به‌طور اختصاصی فعالیت می‌کنند، اما تنها پمپ انرژی زیستی مصرف می‌کند.
نکته: پمپ‌های سدیم- پتاسیم آنزیم هستند و آنزیم اختصاصی فعالیت می‌کنند.
گزینهٔ «۴»: منظور کانال‌های نشتی است، از کانال‌های نشتی پتاسیمی، پتاسیم از یاخته خارج می‌شود.

(تنظیم عصبی) (زیست‌شناسی ۲، صفحه‌های ۳ تا ۵)

فیزیک (۲)– عادی

۹۱–گزینهٔ «۳» *(مهدی شریفی)*

وقتی با نزدیک شدن جسم به الکتروسکوپ باردار، ورقه‌های آن ابتدا بسته و سپس باز شوند، یعنی بار اولیهٔ الکتروسکوپ و جسم، ناهم‌نام است و بعد از باز شدن مجدد ورقه‌ها، بار ورقه‌ها و جسم هم‌علامت می‌شود، بنابراین چون بار ورقه‌ها بعد از باز شدن منفی بوده است، پس بار جسم **B** منفی و علامت بار الکتروسکوپ مثبت بوده است. چون الکتروسکوپ خنثی با تماس جسم **A** باردار شده است، پس بار جسم **A** نیز مثبت بوده است.

(فیزیک ۲، الکتریسیتهٔ ساکن، صفحه‌های ۲ و ۳)

۹۲– گزینهٔ «۱» *(مهدی شریفی)*

بار نهایی ذره پس از گرفتن الکترون‌ها برابر است با:

$$q_2 = q_1 - ne \xrightarrow{|q_2|=|q_1|-\frac{32}{100}|q_1|=\frac{68}{100}|q_1|} \frac{68}{100}q_1 = q_1 - ne$$

$$\Rightarrow -\frac{32}{100}q_1 = -ne \Rightarrow q_1 = \frac{100}{32}ne \xrightarrow[e=1/6\times10^{-19}C]{n=2\times10^{12}}$$

$$q_1 = \frac{100}{32}\times2\times10^{12}\times1/6\times10^{-19}C = 10^{-6}C = 1\mu C$$

(فیزیک ۲، الکتریسیتهٔ ساکن، صفحه‌های ۳ و ۴)

۹۳– گزینهٔ «۱» *(مهدی شریفی)*

اندازهٔ بارهای الکتریکی را در حالت دوم به دست می‌آوریم:

$$\frac{60}{100}q_1 = \frac{60}{100}\times100\mu C = 60\mu C \Rightarrow \begin{cases} q_1' = 100-60 = 40\mu C \\ q_2' = -80+60 = -20\mu C \end{cases}$$

با استفاده از رابطهٔ مقایسه‌ای قانون کولن داریم:

$$\frac{F'}{F} = \frac{\frac{k|q_1'||q_2'|}{r^2}}{\frac{k|q_1||q_2|}{r^2}} = \frac{|q_1'|}{|q_1|}\times\frac{|q_2'|}{|q_2|} = \frac{40}{100}\times\frac{20}{80} = \frac{1}{10}$$

$$\Rightarrow F' = \frac{1}{10}F$$

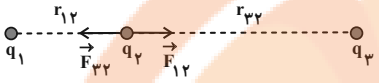
$$\frac{\Delta F}{F}\times100 = \frac{F'-F}{F}\times100 = -\frac{9}{10}\times100 = -90\%$$

بنابراین اندازهٔ نیروی الکتریکی بین دو بار ۹۰ درصد کاهش می‌یابد.

(فیزیک ۲، الکتریسیتهٔ ساکن، صفحه‌های ۴ و ۶)

۹۴– گزینهٔ «۴» *(مهدی براتی)*

ابتدا حالت تعادل بار q_2 را بررسی می‌کنیم: (در ابتدا فرض می‌کنیم q_2 مثبت است.)

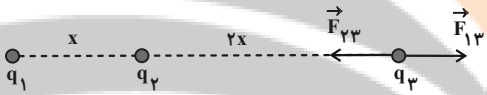


$$|\vec{F}_{12}| = |\vec{F}_{32}| \Rightarrow k\frac{|q_1||q_2|}{(r_{12})^2} = k\frac{|q_3||q_2|}{(r_{32})^2}$$

$$\Rightarrow \frac{4\times10^{-6}}{(r_{12})^2} = \frac{16\times10^{-6}}{(r_{32})^2}$$

$$\Rightarrow \frac{r_{32}}{r_{12}} = 2 \Rightarrow \begin{cases} r_{12} = x \\ r_{32} = 2x \end{cases}$$

حال وضعیت تعادل بار q_3 را بررسی می‌کنیم، از آنجایی که $\vec{F}_{13}$ به سمت راست است، قطعاً $\vec{F}_{23}$ باید به سمت چپ (نیروی جاذبه) باشد تا تعادل ایجاد شود:



$$|\vec{F}_{13}| = |\vec{F}_{23}| \Rightarrow k\frac{|q_1||q_3|}{(r_{13})^2} = k\frac{|q_2||q_3|}{(r_{23})^2}$$

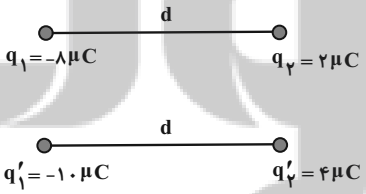
$$\Rightarrow \frac{4\times10^{-6}}{(3x)^2} = \frac{|q_2|}{(2x)^2} \Rightarrow |q_2| = \frac{16}{9}\times10^{-6}C$$

با توجه به این‌که بار q_2، بار q_3 را جذب کرده می‌توان نتیجه گرفت که علامت بار q_2 منفی است.

(فیزیک ۲، الکتریسیتهٔ ساکن، صفحه‌های ۵ تا ۹)

۹۵– گزینهٔ «۲» *(عبدالرضا امینی‌نسب)*

اندازهٔ نیروی الکتریکی با حاصل‌ضرب اندازهٔ بارهای الکتریکی نسبت مستقیم دارد.



$$F = \frac{k|q_1||q_2|}{d^2} \Rightarrow \frac{F_2}{F_1} = \frac{|q_1'||q_2'|}{|q_1||q_2|}$$

$$\Rightarrow \frac{F_2}{0/32} = \frac{10\times4}{8\times2} \Rightarrow F_2 = 0/8N$$

(فیزیک ۲، الکتریسیتهٔ ساکن، صفحه‌های ۵ تا ۹)

۹۶– گزینهٔ «۳» *(هادی موسوی‌نژاد)*

فاصلهٔ بین دو بار برابر است با:

$$r=\sqrt{\Delta x^2+\Delta y^2}\Rightarrow r=\sqrt{8^2+4^2}=\sqrt{80}cm$$

$$|F|=\frac{k|q_1||q_2|}{r^2}=\frac{90\times4\times4}{80}=18N$$

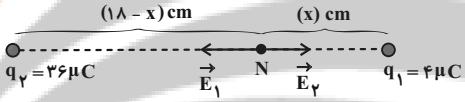
نکته: اگر در صورت سؤال اندازهٔ بارهای الکتریکی برحسب میکروکولن و فاصلهٔ بارها برحسب سانتی‌متر بیان شده باشد، نیروی بین دو بار از رابطهٔ زیر محاسبه می‌شود:

$$F=\frac{90|q_1||q_2|}{r^2}$$

(فیزیک ۲، الکتریسیتهٔ ساکن، صفحه‌های ۵ تا ۷)

۹۷– گزینهٔ «۳» *(فرزام عابدینی)*

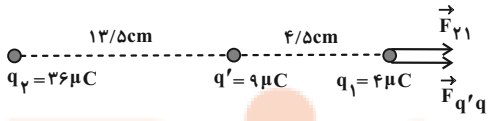
ابتدا باید فاصلهٔ نقطهٔ N را از دو بار الکتریکی به‌دست آوریم.



$$E_1=E_2\Rightarrow\frac{k|q_1|}{x^2}=\frac{k|q_2|}{(18-x)^2}$$

$$\xrightarrow{q_1=4\mu C\ ,\ q_2=36\mu C}\frac{4}{x^2}=\frac{36}{(18-x)^2}\Rightarrow x=4/5cm$$

حال برایند نیروهای الکتریکی وارد بر بار q_1 را به‌دست می‌آوریم.



$$F_{21}=\frac{k|q_2||q_1|}{r^2}=\frac{9\times10^9\times36\times10^{-6}\times4\times10^{-6}}{(18\times10^{-2})^2}=40N$$

$$F_{q'q_1}=\frac{k|q_1||q'|}{x^2}=\frac{9\times10^9\times4\times10^{-6}\times9\times10^{-6}}{(4/5\times10^{-2})^2}=160N$$

بنابراین می‌توان نوشت:

$$F_T=F_{21}+F_{q'q_1}=40+160=200N$$

(فیزیک ۲، الکتریسیتهٔ ساکن، صفحه‌های ۱۰ تا ۱۶)

۹۸– گزینهٔ «۲» *(مهدی شریفی)*

با توجه به رابطهٔ مقایسه‌ای میدان الکتریکی، داریم:

$$E=\frac{k|q|}{r^2}\Rightarrow\frac{E_2}{E_1}=\frac{|q_2|}{|q_1|}\times(\frac{r_1}{r_2})^2\xrightarrow[r_1=10cm\ ,\ r_2=15cm]{|q_1|=|q_2|}$$

$$\frac{E_2}{E_1}=(\frac{10}{15})^2=\frac{4}{9}\qquad(1)$$

با توجه به نمودار می‌توان نوشت:

$$E_1-E_2=800\frac{N}{C}\qquad(2)$$

$$\xrightarrow{(1)\ ,\ (2)}E_1-\frac{4}{9}E_1=800\Rightarrow\frac{5}{9}E_1=800\Rightarrow E_1=1440\frac{N}{C}$$

برای به‌دست آوردن اندازهٔ میدان E_3 در فاصلهٔ $r_3=30cm$، داریم:

$$\frac{E_3}{E_1}=(\frac{r_1}{r_3})^2\Rightarrow\frac{E_3}{1440}=(\frac{10}{30})^2=\frac{1}{9}\Rightarrow E_3=160\frac{N}{C}$$

(فیزیک ۲، الکتریسیتهٔ ساکن، صفحه‌های ۱۰ تا ۱۲)

۹۹– گزینهٔ «۱» *(مهدی شریفی)*

در حالت اول بردار میدان الکتریکی از طرف بار q_1 در نقطهٔ M برابر $\vec{E}_1$ و بردار میدان الکتریکی از طرف بار q_2 در نقطهٔ M برابر $\vec{E}_2$ است و بنابراین میدان الکتریکی خالص برابر است با:

$$\vec{E}=\vec{E}_1+\vec{E}_2\qquad(1)$$

در حالت دوم چون بار q_1 خنثی می‌شود، میدان $\vec{E}_1$ نیز حذف می‌شود و برایند میدان‌ها در نقطهٔ M فقط میدان ناشی از نصف بار q_2 است. با توجه به این‌که اندازهٔ میدان با اندازهٔ بار نسبت مستقیم دارد، داریم:

$$-2\vec{E}=\frac{\vec{E}_2}{2}\qquad(2)$$

$$\xrightarrow{(1)\ ,\ (2)}\begin{cases}\vec{E}_1+\vec{E}_2=\vec{E}\\ \frac{\vec{E}_2}{2}=-2\vec{E}\end{cases}\qquad\begin{cases}\vec{E}_1=5\vec{E}\\ \vec{E}_2=-4\vec{E}\end{cases}$$

از نسبت میدان‌ها: $\frac{E_1}{E_2}=\frac{|q_1|}{|q_2|}\times(\frac{r_2}{r_1})^2$

$$\Rightarrow\frac{5}{4}=|\frac{q_1}{q_2}|\times2^2\Rightarrow|\frac{q_1}{q_2}|=\frac{5}{16}$$

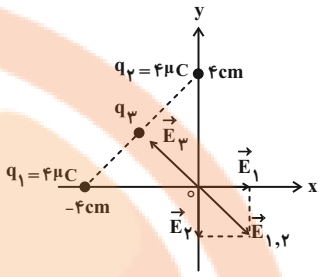
با توجه به این‌که بردار میدان‌های $\vec{E}_1$ و $\vec{E}_2$ در نقطهٔ M خلاف جهت یکدیگر هستند، بنابراین دو بار q_1 و q_2 هم‌نام هستند. پس:

$$\frac{q_1}{q_2}=\frac{5}{16}$$

(فیزیک ۲، الکتریسیتهٔ ساکن، صفحه‌های ۱۰ تا ۱۴)

۱۰۰– گزینهٔ «۲» *(محمد علیزاده)*

با توجه به رابطهٔ میدان الکتریکی خواهیم داشت:



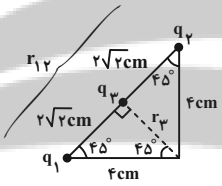
$$E_1=\frac{k|q_1|}{r_1^2}=\frac{9\times10^9\times4\times10^{-6}}{16\times10^{-4}}=\frac{9}{4}\times10^7\frac{N}{C}$$

$$E_2=\frac{k|q_2|}{r_2^2}=\frac{9\times10^9\times4\times10^{-6}}{16\times10^{-4}}=\frac{9}{4}\times10^7\frac{N}{C}$$

$$E_{1,2}=\sqrt{E_1^2+E_2^2}=\sqrt{(\frac{9}{4}\times10^7)^2+(\frac{9}{4}\times10^7)^2}=\frac{9\sqrt{2}}{4}\times10^7\frac{N}{C}$$

فاصلهٔ q_3 تا مبدأ مختصات:

$$r_{12}=\sqrt{(4)^2+(4)^2}=4\sqrt{2}cm$$



$$r_3=2\sqrt{2}cm$$

برای این‌که برایند در مبدأ مختصات صفر شود، باید $|E_3|=|E_{1,2}|$، پس:

$$|E_3|=\frac{9\times10^9\times|q_3|}{8\times10^{-4}}=\frac{9\sqrt{2}}{4}\times10^7\frac{N}{C}\Rightarrow|q_3|=2\sqrt{2}\times10^{-6}C$$

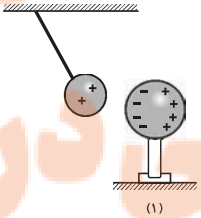
چون میدان $\vec{E}_3$ به‌طرف بار q_3 است، بنابراین $q_3<0$ است.

$$q_3=-2\sqrt{2}\mu C$$

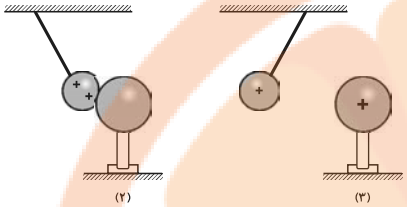
(فیزیک ۲، الکتریسیتهٔ ساکن، صفحه‌های ۱۰ تا ۱۴)

۱۰۱– گزینهٔ «۱» *(کتاب آبی)*

با نزدیک کردن کرهٔ فلزی به گلولهٔ باردار، گلوله به سمت کره جذب می‌شود و به دلیل القای الکتریکی، بارهای کره از یکدیگر تفکیک می‌شوند. (شکل ۱)



بعد از تماس، گلوله و کره دارای بار الکتریکی هم‌نام می‌شوند و در نتیجه یکدیگر را دفع می‌کنند. (شکل‌های ۲ و ۳)



(فیزیک ۲، الکتریسیتهٔ ساکن، صفحه‌های ۲ تا ۴)

۱۰۲– گزینهٔ «۴» *(کتاب آبی)*

برای بررسی این سؤال به نکات زیر توجه کنید:

۱) اگر دو جسم فلزی یکدیگر را جذب کنند، یا دارای بار ناهم‌نام هستند و یا یکی از آنها بدون بار است و از طریق القای الکتریکی یکدیگر را جذب کرده‌اند.

۲) اگر دو جسم یکدیگر را دفع کنند، قطعاً هر دو باردار و دارای بار هم نام هستند. حالت‌های ممکن به‌صورت زیر می‌باشد:

A	B	C
+	−	−
−	+	+
بدون بار	−	−
بدون بار	+	+

(فیزیک ۲، الکتریسیتهٔ ساکن، صفحه‌های ۲ تا ۴)

۱۰۳– گزینهٔ «۴» *(کتاب آبی)*

طبق قانون سوم نیوتون $|F_{12}|=|F_{21}|$ است. داریم:

$$F=k\frac{|q_1||q_2|}{r^2}\Rightarrow\frac{F'}{F}=(\frac{r}{r'})^2$$

$$\Rightarrow\frac{2F}{F}=(\frac{r}{r'})^2\Rightarrow\frac{r}{r'}=\sqrt{2}\Rightarrow r'=\frac{\sqrt{2}}{2}r$$

(فیزیک ۲، الکتریسیتهٔ ساکن، صفحه‌های ۵ و ۶)

۱۰۴– گزینهٔ «۲» *(کتاب آبی)*

$$F=k\frac{|q_1||q_2|}{r^2}\Rightarrow4=9\times10^9\frac{|q_1||q_2|}{(30\times10^{-2})^2}$$

$$\Rightarrow|q_1q_2|=4\times10^{-11}\ C^2$$

$$\Rightarrow|q_1q_2|=4\times10^{-11}\times10^{12}=40(\mu C)^2$$

تلاش در مسیر موفقیت

از طرفی پس از تماس دو گلوله، به دلیل مشابه بودن گلوله‌ها بار هر یک از آن‌ها برابر $\frac{q_1+q_2}{2}$ می‌شود:

$$\frac{q_1+q_2}{2}=3\Rightarrow q_1+q_2=6\mu C$$

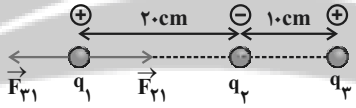
با توجه به این‌که نیروی اولیهٔ بین دو گلوله جاذبه بوده است، پس بار آن‌ها ناهم‌نام است:

$$\begin{cases}q_1q_2=-40(\mu C)^2\\ q_1+q_2=6\mu C\end{cases}\Rightarrow \begin{matrix}q_1=10\mu C\\ q_2=-4\mu C\end{matrix}$$

(فیزیک ۲، الکتریسیتهٔ ساکن، صفحه‌های ۲ تا ۴)

۱۰۵– گزینهٔ «۳» *(کتاب آبی)*

چون نیروی الکتریکی خالص وارد بر هر یک از بارهای نقطه‌ای صفر است، مطابق شکل اگر برایند نیروهای وارد بر بار q_1 صفر باشد، با فرض $q_1>0$، لازم است q_2 و q_3 ناهم‌نام باشند. (مثلاً مطابق شکل)



$$\vec{F}_{T1}=0\Rightarrow \vec{F}_{21}+\vec{F}_{31}=0\Rightarrow \vec{F}_{21}=-\vec{F}_{31}$$

$$\Rightarrow |\vec{F}_{21}|=|\vec{F}_{31}|\Rightarrow k\frac{|q_2||q_1|}{r_{21}^2}=k\frac{|q_3||q_1|}{r_{31}^2}$$

$$\Rightarrow \frac{|q_2|}{(20)^2}=\frac{|q_3|}{(30)^2}\Rightarrow \left|\frac{q_3}{q_2}\right|=\frac{900}{400}=\frac{9}{4}$$

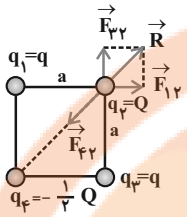
$$\Rightarrow \begin{cases}q_3>0\\ q_2<0\end{cases}\Rightarrow \frac{q_3}{q_2}=-\frac{9}{4}$$

فرضی که در ابتدای پاسخ در نظر گرفتیم، در نتیجه نهایی تأثیری نخواهد داشت.

(فیزیک ۲، الکتریسیتهٔ ساکن، صفحه‌های ۵ تا ۹)

۱۰۶– گزینهٔ «۲» *(کتاب آبی)*

بارهای q_2 و q_4 مطابق شکل یکدیگر را جذب می‌کنند بنابراین برای این که برآیند نیروهای وارد بر بار q_2 صفر شود، حتماً باید بارهای q_1 و q_2 هم‌نام باشند تا برآیند نیروهای $\vec{F}_{32}$ و $\vec{F}_{12}$ یعنی همان $\vec{R}$ بتواند اثر $\vec{F}_{42}$ را خنثی کند.



$$F=F_{12}=F_{32}=k\frac{|q||Q|}{a^2}$$

$$\Rightarrow R=\sqrt{F_{12}^2+F_{32}^2}=\sqrt{F^2+F^2}=\sqrt{2}F$$

$$\Rightarrow R=\sqrt{2}k\frac{|q||Q|}{a^2}$$

$$F_{42}=k\frac{|Q||\frac{1}{2}Q|}{(\sqrt{2}a)^2}=\frac{1}{4}\frac{k|Q||Q|}{a^2}$$

شرط صفر شدن برآیند نیروهای وارد بر بار q_2: $R=F_{42}$

$$\Rightarrow \sqrt{2}k\frac{|q||Q|}{a^2}=\frac{1}{4}k\frac{|Q||Q|}{a^2}\Rightarrow \sqrt{2}|q|=\frac{1}{4}|Q|$$

$$\Rightarrow \left|\frac{Q}{q}\right|=4\sqrt{2}$$

چون بارهای q و Q هم‌علامت‌اند: $\frac{Q}{q}=4\sqrt{2}$

(فیزیک ۲، الکتریسیتهٔ ساکن، صفحه‌های ۵ تا ۹)

۱۰۷– گزینهٔ «۴» *(کتاب آبی)*

$$E=k\frac{|q|}{r^2}\Rightarrow \frac{E'}{E}=\frac{|q'|}{|q|}\times(\frac{r}{r'})^2$$

$$\Rightarrow \frac{E'}{100}=\frac{2q}{q}\times(\frac{4r}{\frac{1}{3}\times 4r})^2\Rightarrow \frac{E'}{100}=2\times 9\Rightarrow E'=1800\frac{N}{C}$$

(فیزیک ۲، الکتریسیتهٔ ساکن، صفحه‌های ۱۰ تا ۱۴)

۱۰۸– گزینهٔ «۳» *(کتاب آبی)*

مطابق رابطهٔ میدان الکتریکی و نیروی وارد بر بار q داریم:

$$\vec{E}=\frac{\vec{F}}{q}\Rightarrow \vec{E}=\frac{1}{2\times 10^{-6}}\times(10/8\vec{i}-14/4\vec{j})$$

$$\vec{E}=10^6(5/4\vec{i}-7/2\vec{j})\Rightarrow |\vec{E}|=10^6\sqrt{5/4^2+7/2^2}$$

$$=10^6\sqrt{(18\times 0/3)^2+(18\times 0/4)^2}=18\times 10^6\times 0/5(\frac{N}{C})$$

$$\Rightarrow |\vec{E}| = 9\times10^{6}\,\frac{N}{C}$$

(فیزیک ۲، الکتریسیتهٔ ساکن، صفحه‌های ۱۰ تا ۱۴)

۱۰۹– گزینهٔ «۲» *(کتاب آبی)*

حالت اول: $\vec{E} = \vec{E}_1 + \vec{E}_2 \Rightarrow |\vec{E}| = |\vec{E}_1 + \vec{E}_2| = 1000\,\frac{N}{C}$

حالت دوم: $E = k\frac{|q|}{r^2} \xrightarrow{r\ \text{ثابت}} E \propto |q|$

q دو برابر شود، E نیز دو برابر می‌شود.

$$\vec{E}' = \vec{E}'_1 + \vec{E}'_2 \Rightarrow |\vec{E}'| = |\vec{E}'_1 + \vec{E}'_2|$$

$$= |2\vec{E}_1 + 2\vec{E}_2| = 2\,|\vec{E}_1 + \vec{E}_2| \Rightarrow |\vec{E}'| = 2\times1000 = 2000\,\frac{N}{C}$$

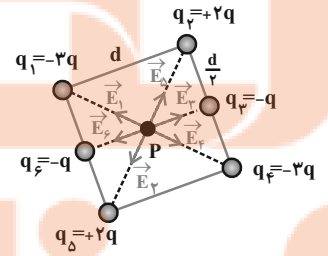
(فیزیک ۲، الکتریسیتهٔ ساکن، صفحه‌های ۱۰ تا ۱۴)

۱۱۰– گزینهٔ «۱» *(کتاب آبی)*

با مربع کوچکتر شروع می‌کنیم.

$$\begin{cases} E = k\dfrac{|q|}{r^2} \\ q_1 = q_4 \\ r_1 = r_4 = \text{نصف قطر مربع به ضلع } d = \dfrac{d\sqrt{2}}{2} \end{cases} \Rightarrow |E_1| = |E_4|$$

بنابراین چون $\vec{E}_1$ و $\vec{E}_4$ هم راستا و در خلاف جهت هم‌اند، اثر هم را خنثی می‌کنند.



$$\begin{cases} E = k\dfrac{|q|}{r^2} \\ q_2 = q_5 \\ r_2 = r_5 = \dfrac{d\sqrt{2}}{2} \end{cases} \Rightarrow |E_2| = |E_5|$$

بنابراین چون $\vec{E}_2$ و $\vec{E}_5$ هم‌راستا و در خلاف جهت هم‌اند، اثر هم را از بین می‌برند.

$$\begin{cases} E = k\dfrac{|q|}{r^2} \\ q_3 = q_4 \\ r_3 = r_6 = \dfrac{d}{2} \end{cases} \Rightarrow |E_3| = |E_6|$$

بنابراین چون $\vec{E}_3$ و $\vec{E}_6$ هم‌راستا ولی در خلاف جهت هم‌اند، اثر هم را از بین می‌برند. در نتیجه میدان برایند کلی ناشی از مربع کوچک در نقطهٔ P صفر است.

حال مربع بزرگتر را در نظر می‌گیریم:

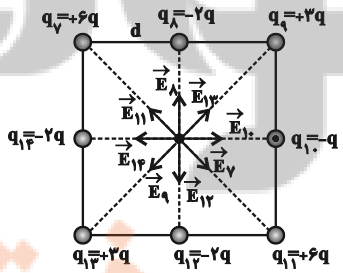
با همان استدلال بالا میدان‌های $\vec{E}_7$، $\vec{E}_{11}$، $\vec{E}_9$، $\vec{E}_{13}$، $\vec{E}_8$ و $\vec{E}_{12}$ به‌ترتیب اثر یکدیگر را در نقطهٔ P خنثی می‌کنند و فقط میدان‌های $\vec{E}_{10}$ و $\vec{E}_{14}$ باقی می‌مانند، بنابراین داریم:

$$E_{10} = k\frac{|q_{10}|}{r^2} = k\frac{q}{d^2} \Rightarrow \vec{E}_{10} = \frac{kq}{d^2}\vec{i}$$

$$E_{14} = k\frac{|q_{14}|}{r^2} = k\frac{2q}{d^2} \Rightarrow E_{14} = \frac{-2kq}{d^2}\vec{i}$$

$$\Rightarrow \vec{E}_P = \vec{E}_{10} + \vec{E}_{14} = \frac{kq}{d^2}\vec{i} - \frac{2kq}{d^2}\vec{i} \Rightarrow \vec{E}_P = -\frac{kq}{d^2}\vec{i}$$

$$\Rightarrow E_P = k\frac{q}{d^2}$$



(فیزیک ۲، الکتریسیتهٔ ساکن، صفحه‌های ۱۰ تا ۱۶)

فیزیک (۲)– موازی

۱۱۱– گزینهٔ «۳» *(مهدی شریفی)*

وقتی با نزدیک شدن جسم به الکتروسکوپ باردار، ورقه‌های آن ابتدا بسته و سپس باز شوند، یعنی بار اولیهٔ الکتروسکوپ و جسم، ناهم‌نام است و بعد از باز شدن مجدد ورقه‌ها، بار ورقه‌ها و جسم هم‌علامت می‌شود، بنابراین چون بار ورقه‌ها بعد از باز شدن منفی بوده است، پس بار جسم **B** منفی و علامت بار الکتروسکوپ مثبت بوده است. چون الکتروسکوپ خنثی با تماس جسم **A** باردار شده است، پس بار جسم **A** نیز مثبت بوده است.

(فیزیک ۲، الکتریسیتهٔ ساکن، صفحه‌های ۲ و ۳)

۱۱۲– گزینهٔ «۱» *(مهدی شریفی)*

بار نهایی ذره پس از گرفتن الکترون‌ها برابر است با:

$$q_2 = q_1 - ne \xrightarrow{|q_2|=|q_1|-\frac{32}{100}|q_1|=\frac{68}{100}|q_1|} \frac{68}{100}q_1 = q_1 - ne$$

$$\Rightarrow -\frac{32}{100}q_1 = -ne \Rightarrow q_1 = \frac{100}{32}ne \xrightarrow[e=1/6\times10^{-19}C]{n=2\times10^{12}}$$

$$q_1 = \frac{100}{32}\times2\times10^{12}\times1/6\times10^{-19}C = 10^{-6}C = 1\mu C$$

(فیزیک ۲، الکتریسیتهٔ ساکن، صفحه‌های ۳ و ۴)

۱۱۳– گزینهٔ «۳» *(پوریا علاقه‌مند)*

چون سکه الکترون دریافت کرده و بزرگی بار افزایش یافته، بار نهایی آن منفی است.

$$\Delta q = -ne \xrightarrow{\Delta q = q_2 - q_1} q_2 - q_1 = -ne$$

$$\xrightarrow[q_2<0]{|q_2|=2|q_1|} -2q_1 - q_1 = -ne \Rightarrow -3q_1 = -ne$$

$$\Rightarrow ne = 3q_1 \Rightarrow ne = 3\mu C$$

$$\Rightarrow n = \frac{3\times10^{-6}}{1/6\times10^{-19}} = \frac{3\times10^{13}}{1/6} = 1/875\times10^{13}$$ الکترون

(فیزیک ۲، الکتریسیتهٔ ساکن، صفحه‌های ۳ و ۴)

۱۱۴– گزینهٔ «۱» *(مهدی شریفی)*

اندازهٔ بارهای الکتریکی را در حالت دوم به دست می‌آوریم:

$$\frac{60}{100}q_1 = \frac{60}{100}\times100\mu C = 60\mu C \Rightarrow \begin{cases} q_1' = 100-60 = 40\mu C \\ q_2' = -80+60 = -20\mu C \end{cases}$$

با استفاده از رابطهٔ مقایسه‌ای قانون کولن داریم:

$$\frac{F'}{F} = \frac{\frac{k|q_1'||q_2'|}{r^2}}{\frac{k|q_1||q_2|}{r^2}} = \frac{|q_1'|}{|q_1|}\times\frac{|q_2'|}{|q_2|} = \frac{40}{100}\times\frac{20}{80} = \frac{1}{10}$$

$$\Rightarrow F' = \frac{1}{10}F$$

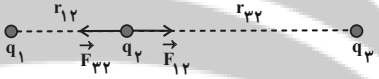
$$\frac{\Delta F}{F}\times100 = \frac{F'-F}{F}\times100 = -\frac{9}{10}\times100 = -90\%$$

بنابراین اندازهٔ نیروی الکتریکی بین دو بار ۹۰ درصد کاهش می‌یابد.

(فیزیک ۲، الکتریسیتهٔ ساکن، صفحه‌های ۴ و ۶)

۱۱۵– گزینهٔ «۴» *(مهدی براتی)*

ابتدا حالت تعادل بار q_2 را بررسی می‌کنیم: (در ابتدا فرض می‌کنیم q_2 مثبت است.)

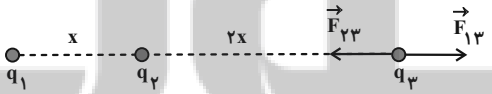


$$|\vec{F}_{12}| = |\vec{F}_{32}| \Rightarrow k\frac{|q_1||q_2|}{(r_{12})^2} = k\frac{|q_3||q_2|}{(r_{32})^2}$$

$$\Rightarrow \frac{4\times10^{-6}}{(r_{12})^2} = \frac{16\times10^{-6}}{(r_{32})^2}$$

$$\Rightarrow \frac{r_{32}}{r_{12}} = 2 \Rightarrow \begin{cases} r_{12} = x \\ r_{32} = 2x \end{cases}$$

حال وضعیت تعادل بار q_3 را بررسی می‌کنیم، از آنجایی که $\vec{F}_{13}$ به سمت راست است، قطعاً $\vec{F}_{23}$ باید به سمت چپ (نیروی جاذبه) باشد تا تعادل ایجاد شود:



$$|\vec{F}_{13}| = |\vec{F}_{23}| \Rightarrow k\frac{|q_1||q_3|}{(r_{13})^2} = k\frac{|q_2||q_3|}{(r_{23})^2}$$

$$\Rightarrow \frac{4\times10^{-6}}{(3x)^2} = \frac{|q_2|}{(2x)^2} \Rightarrow |q_2| = \frac{16}{9}\times10^{-6}C$$

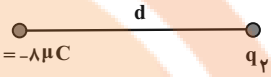
با توجه به این‌که بار q_2، بار q_3 را جذب کرده می‌توان نتیجه گرفت که علامت بار q_2 منفی است.

(فیزیک ۲، الکتریسیتهٔ ساکن، صفحه‌های ۵ تا ۹)

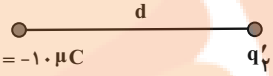
۱۱۶– گزینهٔ «۲» *(عبدالرضا امینی‌نسب)*

اندازهٔ نیروی الکتریکی با حاصل‌ضرب اندازهٔ بارهای الکتریکی نسبت مستقیم دارد.

(۱)



(۲)



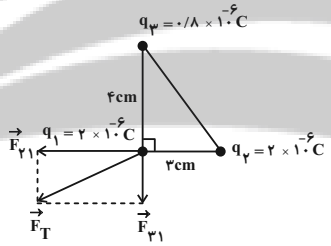
$$F=\frac{k|q_1||q_2|}{d^2}\Rightarrow\frac{F_2}{F_1}=\frac{|q'_1||q'_2|}{|q_1||q_2|}$$

$$\Rightarrow\frac{F_2}{0/32}=\frac{10\times4}{8\times2}\Rightarrow F_2=0/8N$$

(فیزیک ۲، الکتریسیتهٔ ساکن، صفحه‌های ۵ تا ۹)

۱۱۷– گزینهٔ «۲» *(محمد علیزاده)*

نیروی الکتریکی بین بارهای q_2 و q_1 و بارهای q_3 و q_1 دافعه است:



$$F_{21}=\frac{k|q_2||q_1|}{r_{21}^2}=\frac{9\times10^9\times2\times10^{-6}\times2\times10^{-6}}{9\times10^{-4}}=40N$$

$$F_{31}=\frac{k|q_3||q_1|}{r_{31}^2}=\frac{9\times10^9\times0/8\times10^{-6}\times2\times10^{-6}}{16\times10^{-4}}=9N$$

$$F_T=\sqrt{F_{21}^2+F_{31}^2}=\sqrt{40^2+9^2}=41N$$

(فیزیک ۲، الکتریسیتهٔ ساکن، صفحهٔ ۱۰)

۱۱۸– گزینهٔ «۱» *(حسین دینارونژنیک)*

اگر جسمی الکترون از دست دهد، بار آن مثبت خواهد شد. طبق اصل کوانتیده بودن بار الکتریکی، بار الکتریکی جسم، مضرب صحیحی از بار پایه است. با توجه به توضیحات بالا، به بررسی گزینه‌ها می‌پردازیم:

۱) درست

$$q=ne\Rightarrow n=\frac{q}{e}=\frac{2/56\times10^{-15}}{1/6\times10^{-19}}=1/6\times10^4$$ الکترون

۲) نادرست- بار منفی است.

۳) نادرست- n عدد صحیح نیست.

$$n=\frac{q}{e}=\frac{1/28\times10^{-22}}{1/6\times10^{-19}}=0/8\times10^{-3}$$

۴) نادرست- بار منفی است.

(فیزیک ۲، الکتریسیتهٔ ساکن، صفحه‌های ۳ و ۴)

۱۱۹– گزینهٔ «۴» *(فرشید کارخانه)*

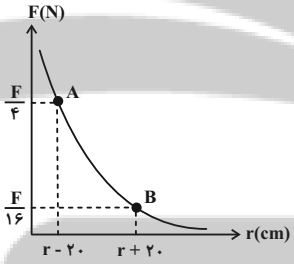
ابتدا مقدار r را به دست می‌آوریم:

$$F=k\frac{|q_1||q_2|}{r^2}\xrightarrow{|q_1|\text{ و }|q_2|\text{ ثابت}}$$

$$\Rightarrow\frac{F_B}{F_A}=(\frac{r_A}{r_B})^2\Rightarrow\frac{\frac{F}{16}}{\frac{F}{4}}=(\frac{r-20}{r+20})^2$$

$$\Rightarrow\frac{1}{4}=(\frac{r-20}{r+20})^2\Rightarrow\frac{1}{2}=\frac{r-20}{r+20}\Rightarrow2r-40=r+20$$

$$\Rightarrow r=60cm$$



اکنون با در نظر گرفتن اطلاعات در حالت A می‌توان نوشت:

$$F_A=k\frac{|q_1||q_2|}{r_A^2}\Rightarrow\frac{F}{4}=9\times10^9\times\frac{4\times10^{-6}\times10\times10^{-6}}{(40\times10^{-2})^2}$$

$$\Rightarrow F=9N$$

(فیزیک ۲، الکتریسیتهٔ ساکن، صفحه‌های ۱۰ تا ۱۴)

۱۲۰– گزینهٔ «۳» *(فرشید کارخانه)*

ابتدا نیرویی که دو گلوله در فاصلهٔ $5cm$ از یکدیگر به هم وارد می‌کنند را به‌دست می‌آوریم:

$$F_1=k\frac{|q_A||q_B|}{r_1^2}\Rightarrow F_1=9\times10^9\times\frac{3\times10^{-6}\times5\times10^{-6}}{(5\times10^{-2})^2}=54N$$

حال اندازهٔ شتاب گلولهٔ A تحت تأثیر نیروی F_1 را به‌دست می‌آوریم:

$$F_1=m_Aa_1\Rightarrow54=3\times10^{-3}\times a_1\Rightarrow a_1=18\times10^3\frac{m}{s^2}$$

بار گلوله‌ها پس از تماس برابر است با:

$$q'_A = q'_B = \frac{q_A + q_B}{۲} = \frac{۳+۵}{۲} = ۴\mu C$$

حال نیرویی که دو گلوله در فاصلهٔ $۶cm$ از یکدیگر به هم وارد می‌کنند را به دست می‌آوریم:

$$F_۲ = k\frac{|q'_A||q'_B|}{r_۲^۲} \Rightarrow F_۲ = ۹\times۱۰^۹ \times \frac{۴\times۱۰^{-۶}\times۴\times۱۰^{-۶}}{(۶\times۱۰^{-۲})^۲} = ۴۰N$$

بنابراین اندازهٔ شتاب گلولهٔ B تحت تأثیر نیروی $F_۲$ برابر است با:

$$F_۲ = m_B a_۲ \Rightarrow ۴۰ = ۴\times۱۰^{-۳}\times a_۲ \Rightarrow a_۲ = ۱۰\times۱۰^۳ \frac{m}{s^۲}$$

حال حاصل $|a_۱| - |a_۲|$ را به دست می‌آوریم:

$$|a_۱| - |a_۲| = (۱۸\times۱۰^۳) - (۱۰\times۱۰^۳) = ۸\times۱۰^۳ \frac{m}{s^۲}$$

(فیزیک ۲، الکتریسیتهٔ ساکن، صفحه‌های ۵ تا ۹)

۱۲۱– گزینهٔ «۴» *(کتاب آبی)*

= بار الکتریکی هسته‌ی اتم نیتروژن

(بار نوترون×تعداد نوترون‌ها)+(بار پروتون×تعداد پروتون‌ها)

$$= ۷\times(+e) + ۰ = +۷e$$

بار الکترون×تعداد الکترون‌ها=بارالکتریکی الکترون‌های اتم نیتروژن

$$= ۷\times(-e) = -۷e$$

بار الکتریکی اتم نیتروژن $= +۷e + (-۷e) = ۰$

(فیزیک ۲، الکتریسیتهٔ ساکن، صفحه‌های ۳ و ۴)

۱۲۲– گزینهٔ «۴» *(کتاب آبی)*

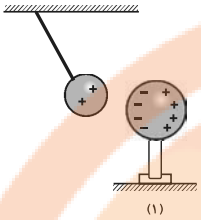
$$q = ne \Rightarrow -۱۰ = -n\times۱/۶\times۱۰^{-۱۹} \Rightarrow n = \frac{۱۰}{۱/۶\times۱۰^{-۱۹}}$$

$$= \frac{۱۰^{۲۰}}{۱/۶} = ۶۲/۵\times۱۰^{۱۸}$$ الکترون

(فیزیک ۲، الکتریسیتهٔ ساکن، صفحه‌های ۳ و ۴)

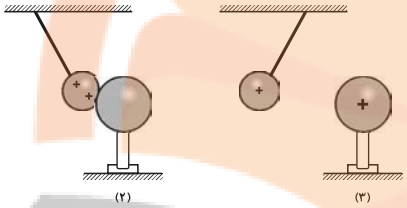
۱۲۳– گزینهٔ «۱» *(کتاب آبی)*

با نزدیک کردن کره فلزی به گلوله باردار، گلوله به سمت کره جذب می‌شود و به دلیل القای الکتریکی، بارهای کره از یکدیگر تفکیک می‌شوند. (شکل ۱)



(۱)

بعد از تماس، گلوله و کره دارای بار الکتریکی هم‌نام می‌شوند و در نتیجه یکدیگر را دفع می‌کنند. (شکل‌های ۲ و ۳)



(۲) (۳)

(فیزیک ۲، الکتریسیتهٔ ساکن، صفحه‌های ۲ تا ۴)

۱۲۴– گزینهٔ «۴» *(کتاب آبی)*

برای بررسی این سؤال به نکات زیر توجه کنید:

۱) اگر دو جسم فلزی یکدیگر را جذب کنند، یا دارای بار ناهم‌نام هستند و یا یکی از آنها بدون بار است و از طریق القای الکتریکی یکدیگر را جذب کرده‌اند.

۲) اگر دو جسم یکدیگر را دفع کنند، قطعاً هر دو باردار و دارای بار هم نام هستند. حالت‌های ممکن به‌صورت زیر می‌باشد:

A	B	C
+	−	−
−	+	+
بدون بار	−	−
بدون بار	+	+

(فیزیک ۲، الکتریسیتهٔ ساکن، صفحه‌های ۲ تا ۴)

۱۲۵– گزینهٔ «۳» *(کتاب آبی)*

طبق رابطه $q = \pm ne$، بار الکتریکی هر جسم باید مضرب صحیحی از بار الکتریکی پایه (یعنی $e = ۱/۶\times۱۰^{-۱۹}C$) باشد، بنابراین داریم:

$$n = \frac{q}{e} \in \mathbb{Z} \Rightarrow n = \frac{۱۲\times۱۰^{-۱۹}}{۱/۶\times۱۰^{-۱۹}} = ۷/۵ \notin \mathbb{Z}$$

پس این ادعا صحیح نیست.

(فیزیک ۲، الکتریسیتهٔ ساکن، صفحه‌های ۲ تا ۴)

۱۲۶– گزینهٔ «۴» *(کتاب آبی)*

طبق قانون سوم نیوتون $|F_{12}|=|F_{21}|$ است. داریم:

$$F=k\frac{|q_1||q_2|}{r^2}\Rightarrow\frac{F'}{F}=(\frac{r}{r'})^2$$

$$\Rightarrow\frac{2F}{F}=(\frac{r}{r'})^2\Rightarrow\frac{r}{r'}=\sqrt{2}\Rightarrow r'=\frac{\sqrt{2}}{2}r$$

(فیزیک ۲، الکتریسیتهٔ ساکن، صفحه‌های ۵ و ۶)

۱۲۷– گزینهٔ «۲» *(کتاب آبی)*

$$F=k\frac{|q_1||q_2|}{r^2}\Rightarrow 4=9\times10^9\frac{|q_1||q_2|}{(30\times10^{-2})^2}$$

$$\Rightarrow|q_1q_2|=4\times10^{-11}\ C^2$$

$$\Rightarrow|q_1q_2|=4\times10^{-11}\times10^{12}=40(\mu C)^2$$

از طرفی پس از تماس دو گلوله، به دلیل مشابه بودن گلوله‌ها بار هر یک از آن‌ها برابر $\frac{q_1+q_2}{2}$ می‌شود:

$$\frac{q_1+q_2}{2}=3\Rightarrow q_1+q_2=6\mu C$$

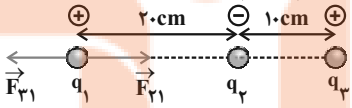
با توجه به این‌که نیروی اولیهٔ بین دو گلوله جاذبه بوده است، پس بار آن‌ها ناهم‌نام است:

$$\begin{cases}q_1q_2=-40(\mu C)^2\\ q_1+q_2=6\mu C\end{cases}\Rightarrow\begin{matrix}q_1=10\mu C\\ q_2=-4\mu C\end{matrix}$$

(فیزیک ۲، الکتریسیتهٔ ساکن، صفحه‌های ۲ تا ۴)

۱۲۸– گزینهٔ «۳» *(کتاب آبی)*

چون نیروی الکتریکی خالص وارد بر هر یک از بارهای نقطه‌ای صفر است، مطابق شکل اگر برایند نیروهای وارد بر بار q_1 صفر باشد، با فرض $q_1>0$، لازم است q_2 و q_3 ناهم‌نام باشند. (مثلاً مطابق شکل)



$$\vec{F}_{T1}=0\Rightarrow\vec{F}_{21}+\vec{F}_{31}=0\Rightarrow\vec{F}_{21}=-\vec{F}_{31}$$

$$\Rightarrow|\vec{F}_{21}|=|\vec{F}_{31}|\Rightarrow k\frac{|q_2||q_1|}{r_{21}^2}=k\frac{|q_3||q_1|}{r_{31}^2}$$

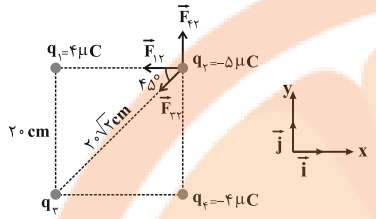
$$\Rightarrow\frac{|q_2|}{(20)^2}=\frac{|q_3|}{(30)^2}\Rightarrow|\frac{q_3}{q_2}|=\frac{900}{400}=\frac{9}{4}$$

$$\Rightarrow\begin{cases}q_3>0\\ q_2<0\end{cases}\Rightarrow\frac{q_3}{q_2}=-\frac{9}{4}$$

فرضی که در ابتدای پاسخ در نظر گرفتیم، در نتیجه نهایی تأثیری نخواهد داشت.

(فیزیک ۲، الکتریسیتهٔ ساکن، صفحه‌های ۵ تا ۹)

۱۲۹– گزینهٔ «۴» *(کتاب آبی)*



$$F_{12}=k\frac{|q_1q_2|}{r^2}=\frac{9\times10^9\times4\times10^{-6}\times5\times10^{-6}}{(0/2)^2}=4/5N$$

$$\Rightarrow\vec{F}_{12}=-4/5\vec{i}(N)$$

$$F_{42}=k\frac{|q_4q_2|}{r^2}=\frac{9\times10^9\times4\times10^{-6}\times5\times10^{-6}}{(0/2)^2}=4/5N$$

$$\Rightarrow\vec{F}_{42}=4/5\vec{j}(N)$$

از طرفی داریم:

$$\vec{F}_{T_2}=\vec{F}_{12}+\vec{F}_{32}+\vec{F}_{42}\Rightarrow-9\vec{i}=-4/5\vec{i}+\vec{F}_{32}+4/5\vec{j}$$

$$\Rightarrow\vec{F}_{32}=-4/5\vec{i}-4/5\vec{j}(N)\Rightarrow F_{32}=4/5\sqrt{2}N$$

$$F_{32}=k\frac{|q_2||q_3|}{r_{32}^2}\Rightarrow4/5\sqrt{2}=9\times10^9\times\frac{5\times10^{-6}|q_3|}{(20\sqrt{2}\times10^{-2})^2}$$

$$\Rightarrow|q_3|=8\sqrt{2}\mu C$$

با توجه به جهت نیروی $\vec{F}_{32}$ و این‌که $q_2<0$ است. پس $q_3>0$ است.

(فیزیک ۲، الکتریسیتهٔ ساکن، صفحه‌های ۵ تا ۹)

۱۳۰– گزینهٔ «۱» *(کتاب آبی)*

اگر طول وتر مثلث قائم‌الزاویه را d فرض کنیم، فاصلهٔ بین دو بار q_1 و q_2 برابر با $\frac{d}{2}$ و فاصلهٔ بین دو بار q_2 و q_3 برابر با $d\frac{\sqrt{3}}{2}$ است. با استفاده از قانون کولن، داریم:

$$F=k\frac{|q||q'|}{r^2}\Rightarrow\frac{F_1}{F_2}=\frac{|q_1||q_2|}{|q_2||q_3|}\times\left(\frac{\frac{d}{2}\sqrt{3}}{\frac{d}{2}}\right)^2$$

$$\Rightarrow1=\frac{q_1}{q_3}\times3\Rightarrow q_3=3q_1$$

اگر نیرویی که q_1 به q_3 وارد می‌کند، F_3 باشد، داریم:

$$\frac{F_3}{F_1}=\frac{|q_1||q_3|}{|q_1||q_2|}\times\left(\frac{\frac{d}{2}}{d}\right)^2\xrightarrow[q_3=3q_1]{q_1=q_2}\frac{F_3}{F_1}=\frac{3q_1}{q_1}\times\frac{1}{4}\Rightarrow\frac{F_3}{F_1}=\frac{3}{4}$$

دقت کنید در حل این سؤال، بارهای q_1، q_2 و q_3 مثبت فرض شده‌اند که علامت آن‌ها تأثیری در نتیجهٔ نهایی ندارد.

(فیزیک ۲، الکتریسیتهٔ ساکن، صفحه‌های ۵ تا ۹)

شیمی (۲)

۱۳۱–گزینهٔ «۳» *(هدی بهاری‌پور)*

عنصر موردنظر در گروه ۱۴ و دورهٔ ۴ام قرار دارد و همان عنصر ژرمانیم ($_{۳۲}Ge$) است.

ژرمانیم شبه‌فلزی با سطح براق و درخشان است که در واکنش با دیگر عناصر الکترون به اشتراک می‌گذارد.

این عنصر رسانایی الکتریکی کمی دارد، رسانای گرما است و در اثر ضربه خرد می‌شود.

(شیمی ۲، صفحه‌های ۶ تا ۹)

۱۳۲–گزینهٔ «۱» *(محمد عظیمیان‌زواره)*

بررسی عبارت‌ها:

آ) شبه‌فلزها همگی از دستهٔ p می‌باشند (عناصر دسته‌های s، d و f به جز H و He همگی فلزند.)

ب) عنصر ژرمانیم $_{۳۲}Ge$ یک شبه‌فلز می‌باشد و در واکنش با دیگر اتم‌ها الکترون به اشتراک می‌گذارد و رسانایی الکتریکی کمی دارد.

پ) تفاوت عدد اتمی $_{۱۴}Si$ و $_{۵۰}Sn$ با عدد اتمی کریپتون ($_{۳۶}Kr$) یکسان است.

ت) عنصرهای گوگرد (S) و فسفر (P) نافلز هستند.

(شیمی ۲، صفحه‌های ۶ تا ۱۱)

۱۳۳–گزینهٔ «۲» *(محمد عظیمیان‌زواره)*

سه عنصر کربن، سیلیسیم و ژرمانیم بر اثر ضربه خرد می‌شوند که در بین آن‌ها فقط کربن سطح صیقلی ندارد.

بررسی گزینه‌های درست:

گزینهٔ «۱»: نفت‌خام یکی از سوخت‌های فسیلی است. مقایسهٔ میزان تولید یا مصرف نسبی این مواد به‌صورت «فلزها < سوخت‌های فسیلی < مواد معدنی» است.

گزینهٔ «۳»: شبه‌فلزها مرز بین فلزها و نافلزها هستند و خواص فیزیکی آن‌ها بیشتر به فلزها شبیه بوده و رفتار شیمیایی آن‌ها همانند نافلزها است.

گزینهٔ «۴»: به عنوان مثال در هر گروه از بالا به پایین شعاع اتمی افزایش یافته و در هر دوره از چپ به راست کاهش می‌یابد.

(شیمی ۲، صفحه‌های ۴، ۷ تا ۱۱)

۱۳۴–گزینهٔ «۲» *(منصور سلیمانی‌ملکان)*

عبارت‌های دوم، سوم و پنجم درست هستند.

بررسی عبارت‌های نادرست:

عبارت اول: عناصر دستهٔ s به جز هیدروژن و هلیم رسانای جریان برق می‌باشند.

عبارت چهارم: دورهٔ اول جدول تناوبی با عنصر هیدروژن آغاز می‌شود که در واکنش با نافلزها تشکیل پیوند کووالانسی می‌دهد.

(شیمی ۲، صفحه‌های ۷ تا ۹ و ۱۴)

۱۳۵–گزینهٔ «۲» *(عباس هنرپو)*

موارد (ب) و (پ) درست هستند.

بررسی عبارت‌ها:

آ) عنصر X با D یعنی O با S می‌تواند ترکیب‌های دوتایی $SO_۲$ و $SO_۳$ تشکیل دهند که اولی قطبی و دومی ناقطبی است.

ب) F همان برم (Br) است.

پ) C و Z به‌ترتیب Si و Ge می‌باشند که هر دو شبه‌فلز هستند و الکترون‌های ظرفیتی خود را به اشتراک می‌گذارند.

ت) خصلت نافلزی B(F) از A(N) و E(Cl) بیشتر است.

(شیمی ۲، صفحه‌های ۷ تا ۱۴)

۱۳۶–گزینهٔ «۱» *(محمد عظیمیان‌زواره)*

خواص فلزی $_{۱۹}K$ از $_{۱۲}Mg$ بیشتر است، زیرا تمایل پتاسیم به از دست دادن الکترون بیشتر است. در گروه فلزهای قلیایی از بالا به پایین خواص فلزی و واکنش‌پذیری افزایش می‌یابد.

$_{۱۱}Na < _{۱۹}K$: واکنش‌پذیری

بررسی برخی گزینه‌ها:

گزینهٔ «۳»: این سه عنصر فلزند و رفتار شیمیایی فلزها به توانایی اتم آن‌ها در از دست دادن الکترون وابسته است.

گزینهٔ «۴»: هرچه شدت نور یا آهنگ خروج گاز آزاد شده بیشتر باشد واکنش شیمیایی سریع‌تر و شدیدتر بوده و واکنش‌دهنده فعالیت شیمیایی بیشتری دارد.

(شیمی ۲، صفحه‌های ۹ تا ۱۴)

۱۳۷–گزینهٔ «۳» *(محمد عظیمیان‌زواره)*

بررسی همهٔ عبارت‌ها:

آ) درست، در هر دوره از جدول دوره‌ای با افزایش عدد اتمی، شعاع اتمی کاهش می‌یابد.

ب) درست، فلز واسطه < قلیایی خاکی: خواص فلزی

پ) نادرست، در بیرونی‌ترین لایهٔ هر کدام ۱ الکترون وجود دارد.

ت) نادرست، تفاوت شعاع اتمی $_{۱۳}Al$ و $_{۱۴}Si$ از تفاوت شعاع اتمی $_{۱۲}Mg$ و $_{۱۳}Al$ بیشتر است.

(شیمی ۲، صفحه‌های ۱۲ تا ۱۶)

تلاش درمسیر موفقیت

۱۳۸–گزینهٔ «۴» *(یاسر علیشائی)*

الکترون‌های لایهٔ بیرونی چون فاصلهٔ بیشتری از هسته دارند و تأثیر نیروی جاذبه هسته بر آن‌ها کمتر است؛ دارای انرژی بیشتر و سرعت بیشتری هستند.

(شیمی ۲، صفحه‌های ۱۰ تا ۱۴)

۱۳۹–گزینهٔ «۴» *(یاسر علیشائی)*

با توجه به این‌که در یک دوره بیشترین شعاع مربوط به فلزات قلیایی گروه ۱ است، پس می‌توان گفت D فلز قلیایی گروه ۱ است.

عنصر	A	B	C	D	E
شعاع (pm)	۴۸	۴۲	۳۸	۱۹۰	۱۴۵
	نافلز	نافلز	گاز نجیب	فلز	فلز

(شیمی ۲، صفحه‌های ۱۰ تا ۱۴)

۱۴۰–گزینهٔ «۳» *(هدی بهاری‌پور)*

بررسی گزینه‌ها:

گزینهٔ «۱»: نادرست است. زیرا عنصر G مربوط به گروه ۱۷ است و واکنش‌پذیری عناصر گروه هفدهم در نافلزات بیشتر از عناصر گروه ۱۵ است.

گزینهٔ «۲»: نادرست است. زیرا عنصر B مربوط به گروه دوم و عنصر A مربوط به گروه اول است، هرچه در فلزات عنصر سمت چپ‌تر باشد دارای واکنش‌پذیری بیشتر است و راحت‌تر الکترون از دست می‌دهد.

گزینهٔ «۳»: درست است. چون واکنش‌پذیری A بیشتر از C است.

گزینهٔ «۴»: نادرست است. عنصر G مربوط به عنصر کلر است که در دمای اتاق به آرامی با گاز هیدروژن واکنش می‌دهد.

(شیمی ۲، صفحه‌های ۱۰ تا ۱۴ و ۱۹ تا ۲۱)

۱۴۱–گزینهٔ «۱» *(هدی بهاری‌پور)*

عنصر A همان $_{26}Fe$ می‌باشد.

بررسی گزینه‌ها:

گزینهٔ «۱»: درست است. واکنش‌پذیری کربن بیشتر از آهن است.

گزینهٔ «۲»:
$$_{26}Fe=[_{18}Ar]3d^6 4s^2 \quad n+l=5 \begin{cases} 5s & \otimes \\ 4p & \otimes \\ 3d \rightarrow 6e^- & \end{cases}$$

گزینهٔ «۳»: نادرست است.

به آرایش گاز نجیب نمی‌رسد. $_{26}Fe^{2+}:[_{18}Ar]3d^6 \rightarrow$

گزینهٔ «۴»: نادرست است. آهن یون $+2$ و یون $+3$ تشکیل می‌دهد.

(شیمی ۲، صفحه‌های ۱۴ تا ۱۶ و ۱۹ تا ۲۲)

۱۴۲–گزینهٔ «۱» *(رسول عابدینی‌زواره)*

بررسی عبارت‌ها:

آ) درست، عنصر $_{26}Fe$ دارای سه زیرلایهٔ ۶ الکترونی است.

$$_{26}Fe: 1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^6 3d^6 4s^2$$

ب) درست، با توجه به آرایش الکترونی عنصر $_{28}Ni$

$$_{28}Ni: 1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^6 3d^8 4s^2$$

پ) درست، در عناصر $_{24}Cr$ و $_{25}Mn$ زیرلایهٔ d نیمه‌پُر و در عناصر $_{29}Cu$ و $_{30}Zn$ زیرلایهٔ d پر است.

ت) درست، دومین عنصر واسطهٔ دورهٔ چهارم $_{22}Ti$ است.

$$_{22}Ti: 1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^6 3d^2 4s^2$$

$$\text{شمار زیرلایه‌های ۲ الکترونی} = 5$$

$$\text{شمار زیرلایه‌های ۶ الکترونی} = 2 \Rightarrow \frac{5}{2}=2/5$$

(شیمی ۲، صفحه‌های ۱۴ تا ۱۶)

۱۴۳–گزینهٔ «۲» *(محمد عظیمیان‌زواره)*

عناصر واسطهٔ دورهٔ چهارم $_{21}Sc$ الی $_{30}Zn$ می‌باشند.

در سومین لایهٔ الکترونی عنصرهای $_{24}Cr$ و $_{25}Mn$، ۱۳ الکترون وجود دارد.

بررسی گزینه‌های درست:

گزینهٔ «۱»: از بین این ۱۰ عنصر تنها دو عنصر $_{29}Cu$ و $_{30}Zn$ دارای ۳ لایهٔ الکترونی کاملاً پر هستند.

گزینهٔ «۳»: عناصر $_{24}Cr$ و $_{29}Cu$ می‌توانند اکسیدهایی با فرمول CuO و CrO تشکیل دهند.

گزینهٔ «۴»: در بین این عناصر، تنها نماد شیمیایی وانادیم (V) تک حرفی است.

(شیمی ۲، صفحه‌های ۱۴ تا ۱۶)

۱۴۴–گزینهٔ «۱» *(محمد عظیمیان‌زواره)*

نماد شیمیایی فلوئور (F) و یُد (I) تک حرفی است. فلوئور حتی در دمای $-200^\circ C$ به سرعت با گاز H_2 واکنش می‌دهد در حالی‌که ید در دمای بالاتر از $400^\circ C$ با گاز H_2 واکنش می‌دهد.

بررسی گزینه‌های درست:

گزینهٔ «۲»: در این مواد کاتیون فلزهای واسطه (ترکیب فلزهای واسطه) وجود دارد.

گزینهٔ «۳»: کاتیون $_{29}Cu^{2+}$ دارای ۹ الکترون در زیرلایهٔ d است.

$$CuO \Rightarrow Cu^{2+} : [_{18}Ar]3d^9$$

گزینهٔ «۴»: از $_{21}Sc$ (اسکاندیم) برای این منظور استفاده می‌شود.

(شیمی ۲، صفحه‌های ۱۴ تا ۱۶)

۱۴۵– گزینهٔ «۲» *(هدی بهاری‌پور)*

گروه ۶ $\rightarrow {}_{24}M^{2+} : [_{18}Ar]3d^4 \rightarrow M = [_{18}Ar]3d^5\ 4s^1 \rightarrow$

$$n+l=4 \begin{cases} 3p \rightarrow n=3, l=1 \\ 4s \rightarrow n=4, l=0 \end{cases} \quad {}_{24}M^{2+} : [_{18}Ar]3d^4 \begin{cases} 3p \rightarrow 6e^- \\ 4s \rightarrow \text{ندارد} \end{cases}$$

$$_{42}A : [_{36}Kr]4d^5\ 5s^1 \rightarrow \text{گروه } 6$$

$$_{44}D : [_{36}Kr]4d^6\ 5s^2 \rightarrow \text{گروه } 8$$

پس عنصر A با یون $_{24}M^{2+}$ هم‌گروه است.

$$_{29}C^+ : [_{18}Ar]3d^{10} \Rightarrow \begin{cases} 3p \rightarrow 6e^- \\ 4s \rightarrow \text{ندارد} \end{cases}$$

$$_{34}B^{2-} : [_{18}Ar]3d^{10}4s^24p^6 \Rightarrow \begin{cases} 3p \rightarrow 6e^- \\ 4s \rightarrow 2e^- \end{cases}$$

پس تعداد الکترون‌های با $n+l=4$ در یون $_{24}M^{2+}$ با تعداد الکترون‌ها با این شرایط در یون $_{29}C^+$ برابر است.

(شیمی ۲، صفحه‌های ۱۴ تا ۱۶)

۱۴۶– گزینهٔ «۴» *(یاسر علیشائی)*

با توجه به ترکیب FeO، آهن دارای بار ۲+ است. بنابراین:

$$_{26}Fe : 1s^2\,2s^2\,2p^6\,3s^2\,3p^6\,3d^6\,4s^2$$

$$_{26}Fe^{2+} : [_{18}Ar]3d^6$$

(شیمی ۲، صفحه‌های ۱۴ تا ۱۶)

۱۴۷– گزینهٔ «۲» *(محمد عظیمیان‌زواره)*

عبارت‌های (آ) و (ت) نادرست هستند.

بررسی عبارت‌ها:

آ) نادرست. عنصر قبل از کریپتون ($_{36}Kr$) دارای عدد اتمی ۳۵ است و با $_{19}X$ هم‌دوره است و شعاع اتمی در هر دوره از جدول از چپ به راست کاهش می‌یابد. پس شعاع اتمی $_{35}Br$ از $_{19}K$ کوچکتر است.

ب) درست. عنصر مایع گروه ۱۷ همان برم است. $_{35}Br$ که در دورهٔ چهارم قرار دارد و با $_{22}Z$ و $_{32}X$ هم‌دوره است. پس شعاع اتمی آن کوچکتر است.

پ) درست. فقط دو عنصر $_{29}Cu$ و $_{30}Zn$ این ویژگی را دارند.

ت) نادرست. M فلز اصلی و دارای ظرفیت ۱ می‌باشد. پس واکنش‌پذیری بالایی دارد و یکی از فلزات قلیایی است و مس که واکنش‌پذیری کمی دارد نمی‌تواند جایگزین فلز M شود.

(شیمی ۲، صفحه‌های ۱۰ تا ۱۴، ۲۰ و ۲۱)

۱۴۸– گزینهٔ «۳» *(هدی بهاری‌پور)*

برای استخراج فلزات، از سنگ معدن آن از یک فلز که فعالیت شیمیایی بیشتری دارد استفاده می‌شود.

با توجه به جدول صفحهٔ ۲۰ کتاب درسی مقایسهٔ فعالیت (واکنش‌پذیری) فلزات به این ترتیب است.

واکنش‌پذیری : $Au < Ag < Cu < Fe < Zn < Na < K$

(شیمی ۲، صفحه‌های ۲۰ و ۲۱)

۱۴۹– گزینهٔ «۲» *(هدی بهاری‌پور)*

بررسی گزینه‌ها:

گزینهٔ «۱»: نادرست. زیرا واکنش‌پذیری Zn از Ag بیشتر است.

گزینهٔ «۲»: درست. محلول مس (II) سولفات باید در ظرفی که واکنش‌پذیری کمتری دارد، قرار گیرد. چون واکنش‌پذیری آهن از مس بیشتر است، پس نمی‌توان محلول مس (II) سولفات را در ظرف آهنی قرار دهیم.

گزینهٔ «۳»: نادرست. زیرا هرچه واکنش‌پذیری فلز بیشتر باشد، تمایل به تبدیل به کاتیون بیشتر است. واکنش‌پذیری روی بیشتر از طلا است.

گزینهٔ «۴»: نادرست. چون واکنش‌پذیری مس کمتر از آهن است؛ پس کاتیون مس تشکیل نمی‌شود.

(شیمی ۲، صفحه‌های ۲۰ و ۲۱)

۱۵۰– گزینهٔ «۳» *(محمد عظیمیان‌زواره)*

بررسی عبارت‌ها:

آ) درست. زیرا واکنش‌پذیری Na، Mg و Ca از واکنش‌پذیری Fe بیشتر است.

ب) نادرست. واکنش‌پذیری روی از بقیه بیشتر است.

پ) نادرست. واکنش‌پذیری فلزهای قلیایی از طلا و نقره بسیار بیشتر است و هرچه واکنش‌پذیری فلزی بیشتری باشد، شرایط نگهداری آن دشوارتر است.

ت) درست. در تولید مقدار طلای مورد نیاز برای ساخت یک عدد حلقهٔ عروسی حدود ۳ تن پسماند ایجاد می‌شود.

ث) درست.

(شیمی ۲، صفحه‌های ۱۴ تا ۱۷ و ۱۹ تا ۲۱)

تلاشی در مسیر موفقیت

تلاشی در مسیر موفقیت

ترنج بوک

- دانلود گام به گام تمام دروس
- دانلود آزمون های قلم چی و گاج + پاسخنامه
- دانلود جزوه های آموزشی و شب امتحانی
- دانلود نمونه سوالات امتحانی
- مشاوره کنکور
- فیلم های انگیزشی

Www.ToranjBook.Net

ToranjBook_Net

ToranjBook_Net