



دفترچه پاسخ آزمون

۶ آبان ۱۴۰۱

یازدهم تجربی

طراحان

زمین شناسی	آرین فلاح اسدی، روزبه اسحاقیان، شکران عربشاهی، بهزاد سلطانی، سحر صادقی
ریاضی	وحید راحتی، امیر محمودیان، سعید پناهی، مجتبی نادری، سپهر قنوازی، احمد رضا ذاکر زاده، بهرام حلاج، محمد ابراهیم توند جانی، امیر علی کتیرایی، حمید علیزاده، زهرا محمودی، سجاد داوطلب، محمد حمیدی
زیست شناسی	احمد رضا فرح بخش، فرید فرهنگ، آرمان خیری، علی احمد یوسفی، شهریار صالحی، امیر حسین برهانی، پیام هاشم زاده، سبحان بهاری، محمد سجاد ترکمان، سید پوریا طاهریان، جواد ابادزلو، سجاد جداوی، علی جوهری، امیر رضا رمضانی علوی، احسان مقیمی، حسن محمد نشتایی، سعید فتحی پور
فیزیک	مهدی شریفی، مهدی براتی، عبدالرضا امینی نسب، هادی موسوی نژاد، فرزاد عابدینی، محمد علیزاده، پوریا علاقه مند، حسین دیناروندنیک، فرشید کارخانه
شیمی	هدی بهاری پور، محمد عظیمیان زواره، منصور سلیمانی ملکان، عباس هترو، یاسر علیشانی، رسول عابدینی زواره

گزینشگران، مسئولین درس و ویراستاران

نام درس	گزینشگر	مسئول درس	ویراستاران استاد	گروه ویراستاری	مسئول درس مستندسازی
زمین شناسی	بهزاد سلطانی	بهزاد سلطانی	آرین فلاح اسدی	-	محیا عباسی
ریاضی	محمد بحیرایی	محمد بحیرایی	سجاد محمدنژاد	علی مرشد، مهدی ملارمضانی	مجتبی خلیل ارجمندی
زیست شناسی	شهریار صالحی	امیر حسین بهروزی فرد	امیر رضا پاشاپوری گانه	ترنم توکلی، سینا دشتی زاده، امیر علی وطن دوست	مهساسادات هاشمی
فیزیک	مهدی براتی	مهدی براتی	بابک اسلامی	محمد جواد سورچی، محمد امین عمودی نژاد	محمد رضا اصفهانی
شیمی	ایمان حسین نژاد	ایمان حسین نژاد	مصطفی رستم آبادی	سینا رحمانی تبار، یاسر راش، مهلا تابش نیا، مسعود خانی	الهه شهبازی

گروه فنی و تولید

مدیر گروه	امیر رضا پاشاپوری گانه
مسئول دفترچه	فاطمه نویخت
مستندسازی و مطابقت با مصوبات	مدیر گروه: مازیار شیروانی مقدم مسئول دفترچه: سمیه اسکندری
حروف نگاری و صفحه آرایی	فرزانه فتح الله زاده
ناظر چاپ	حمید محمدی

گروه آزمون

بنیاد علمی آموزشی قلمچی (وقف عام)

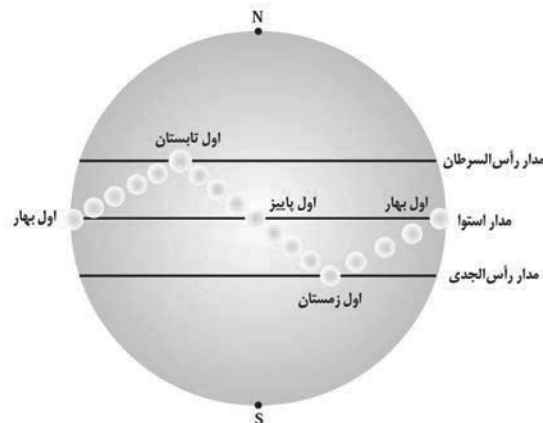


زمین‌شناسی

۱- گزینه «۲»

(آترین فلاح اسری)

فصل‌ها در نیم کره‌های جنوبی و شمالی، عکس یکدیگرند. به عبارتی چنانچه در نیم کره شمالی فصل پاییز باشد، در نیم کره جنوبی فصل بهار است.

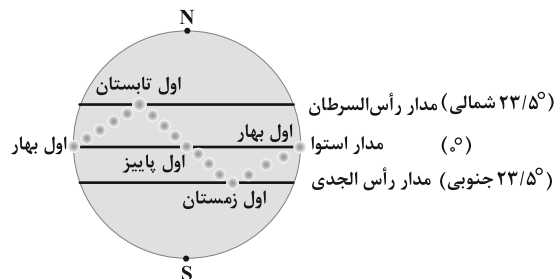


(زمین‌شناسی، آفرینش کیهان و تکوین زمین، صفحه ۱۴)

۲- گزینه «۳»

(فارج از کشور تهری ۹۸)

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



(زمین‌شناسی، آفرینش کیهان و تکوین زمین، صفحه ۱۴)

۳- گزینه «۲»

(کنکور داخل کشور ۱۴۰۱)

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

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

۴- گزینه «۲»

(سراسری ۹۸)

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

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

۵- گزینه «۳»

(روزبه اسحاقیان)

یعنی: $1 - \frac{15}{16} = \frac{1}{16}$ مقدار عنصر پرتوزای باقی‌مانده

۴ نیم‌عمر از سن جاندار گذشته است. $1 \rightarrow \frac{1}{2} \rightarrow \frac{1}{4} \rightarrow \frac{1}{8} \rightarrow \frac{1}{16}$

سال پیش $4 \times 75,000,000 = 300,000,000$

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

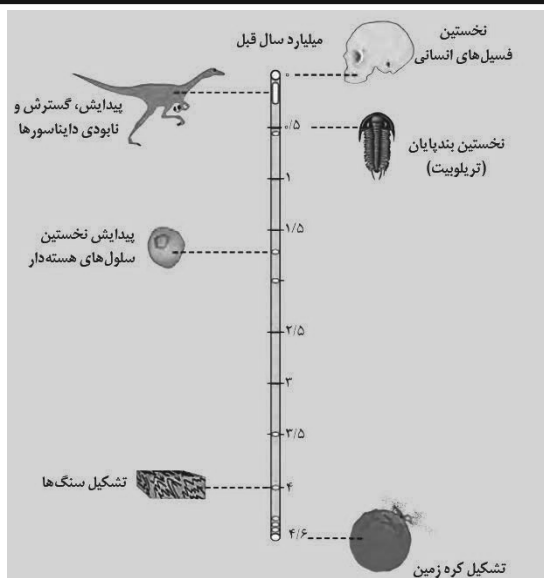
راه آسان‌تر (رد سایر گزینه‌ها):

گزینه «۱»: پالتوزن دوره است (نه دوران).

گزینه «۲»: فانروزوئیک انون است.

گزینه «۴»: پرکامبرین انون است.

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



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

۹- گزینه «۲»

(سمر صارقی)

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

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

۱۰- گزینه «۴»

(آرین فلاح اسری)

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

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

۶- گزینه «۲»

(روزبه اسحاقیان)

نخستین تریلوبیت‌ها، در دوره کامبرین و اولین گیاهان گلدار در دوره کرتاسه به وجود آمده‌اند. این دوره‌ها را به صورت زیر مرتب می‌کنیم:

کامبرین - اردوئین - سیلورین - دونین - کربنیفر - پرمین - تریاس - ژوراسیک - کرتاسه - پالتوزن

در نتیجه 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

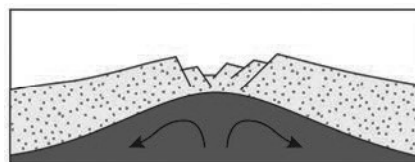
۳- بین تریاس و کرتاسه

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

۷- گزینه «۱»

(شکران عربشاهی)

۱) مرحله بازشدگی: تحت تأثیر جریان‌های همرفتی سست‌کره، بخشی از پوسته 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 کیوان و تکوین زمین، صفحه ۱۸)

۸- گزینه «۳»

(بهزاد سلطانی)

حدود ۶ میلیارد سال قبل، با نخستین تجمعات ذرات کیهانی، شکل‌گیری منظومه شمسی آغاز شد و در حدود ۴/۶ میلیارد سال قبل، سیاره زمین به صورت کره‌ای مذاب، تشکیل و در مدار خود قرار گرفت. با گذشت 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. به وجود آمدن چرخه آب جدیدتر از ایجاد هواکره است (رد گزینه «۲»).



ریاضی (۲) - عادی

۱۱- گزینه «۳»

(ویدر رفتی)

در لوزی قطرها بر هم عمودند. شیب خط $x - 3y = 5$ برابر $m_1 = \frac{1}{3}$ بوده، پس شیب قطر دیگر برابر $m_2 = -3$ می‌باشد و از نقطه $(5, 0)$ می‌گذرد.

$$y = -3x + b \Rightarrow 0 = -3(5) + b \Rightarrow b = 15$$

با تلاقی قطرها، به طول مرکز لوزی می‌رسیم:

$$x - 3y = 5 \Rightarrow y = \frac{x-5}{3} \xrightarrow{\text{معادله تلاقی}} \frac{x-5}{3} = -3x + 15$$

$$x - 5 = -9x + 45 \Rightarrow 10x = 50 \Rightarrow x = 5$$

(ریاضی ۲، هنرسه تعلیمی و فیر، صفحه‌های ۱ تا ۳)

۱۲- گزینه «۴»

(ویدر رفتی)

نقطه A روی خط $y = x + 5$ را به صورت $(k, k+5)$ فرض می‌کنیم:

$$AB = \sqrt{(k+2)^2 + (k+4)^2} = \sqrt{10}$$

$$\xrightarrow{\text{توان ۲}} k^2 + 4k + 4 + k^2 + 8k + 16 = 10$$

$$2k^2 + 12k + 20 = 0 \Rightarrow \begin{cases} k = -1 \Rightarrow x_A = -1 \\ k = -5 \Rightarrow x_A = -5 \end{cases}$$

$$\Rightarrow -6 = \text{مجموع طول نقاط}$$

(ریاضی ۲، هنرسه تعلیمی و فیر، صفحه‌های ۳ تا ۷)

۱۳- گزینه «۲»

(امیر محمودیان)

مختصات نقطه برخورد دو خط:

$$y = mx + m - 2 \xrightarrow{x=2} y = 2m + m - 2 \Rightarrow y = 3m - 2$$

خط عمود بر خط $y = mx + m - 2$ در نقطه‌ای به طول ۲، شیب $-\frac{1}{m}$ دارد و از نقطه $(2, 3m-2)$ می‌گذرد.

$$y = -\frac{1}{m}x + h \xrightarrow{(2, 3m-2)} 3m-2 = -\frac{1}{m} \times 2 + h$$

$$\Rightarrow h = 3m - 2 + \frac{2}{m}$$

بنابراین معادله خط به صورت زیر است:

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

خط مورد نظر از نقطه $(42, 0)$ می‌گذرد:

$$\xrightarrow{(42, 0)} 0 = -\frac{1}{m} \times 42 + 3m - 2 + \frac{2}{m}$$

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

$$0 = -42 + 3m^2 - 2m + 2 \Rightarrow 3m^2 - 2m - 40 = 0$$

$$\Delta = 4 - 4(3)(-40) = 484 \Rightarrow m = \frac{2 \pm \sqrt{484}}{6}$$

$$\Rightarrow m = \frac{2 \pm 22}{6} \Rightarrow \begin{cases} m = 4 \\ m = -\frac{10}{3} \end{cases}$$

(ریاضی ۲، هنرسه تعلیمی و فیر، صفحه‌های ۱ تا ۳ و ۱۹)

۱۴- گزینه «۲»

(سعید پناهی)

ابتدا قرینه نقطه $A(x, y)$ را نسبت به $M(-2, 3)$ به دست می‌آوریم. فرض کنید $A'(x', y')$ قرینه 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 فاصله A' را از خط $y = x$ به دست می‌آوریم:

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

$$d = \frac{|-5 + 8|}{\sqrt{(-1)^2 + (1)^2}} = \frac{3}{\sqrt{2}}$$

(ریاضی ۲، هنرسه تعلیمی و فیر، صفحه‌های ۶ تا ۱۰)

۱۵- گزینه «۳»

(مجتبی ناری)

می‌دانیم محل تقاطع قطرهای دایره، مرکز دایره است. لذا مختصات نقطه 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 نقطه $O(\frac{1}{3}, \frac{1}{3})$ است. فاصله نقطه O تا خط

$$x - y + 2 = 0 \text{ برابر شعاع دایره است. بنابراین داریم:}$$

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

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

(ریاضی ۲، هنرسه تعلیمی و فیر، صفحه‌های ۱ تا ۱۰)



۱۶- گزینه «۴»

(مفهم میبری)

میانۀ 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 اندازه 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 فاصله B از AC است و معادله 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 فاصله 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، هنرسه تملیلی و فیر، صفحه‌های ۱۳ تا ۱۰)

۱۷- گزینه «۳»

(مفهم میبری)

در تابع درجه دوم $f(x) = ax^2 + bx + c$ ، در صورت ماکزیمم داشتن،

مقدار a منفی و طول نقطه ماکزیمم برابر $x_S = -\frac{b}{2a}$ است. بنابراین:

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

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

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

(ریاضی ۲، هنرسه تملیلی و فیر، صفحه‌های ۱۴ تا ۱۸)

۱۸- گزینه «۲»

(سپهر قنوازی)

چون دو سهمی بر هم مماس هستند، معادله حاصل از تلاقی آن‌ها ریشه مضاعف دارد:

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

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

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

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

(ریاضی ۲، هنرسه تملیلی و فیر، صفحه‌های ۱۴ تا ۱۸)

۱۹- گزینه «۳»

(سپهر قنوازی)

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

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

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

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

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

از ضرب ریشه‌های قبلی یک واحد کمتر است.

(ریاضی ۲، هنرسه تملیلی و فیر، صفحه‌های ۱۱ تا ۱۳)

۲۰- گزینه «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 نقطه $(-2, -4)$ 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 x ها ایجاد می‌کند برابر است با اختلاف ریشه‌ها:

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

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

(ریاضی ۲، هنرسه تملیلی و فیر، صفحه‌های ۱۴ تا ۱۸)

۲۱- گزینه «۲»

(مجتبی ندری)

با توجه به معادله داده شده داریم:

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

$$\Rightarrow \frac{x+k}{x(x-1)} + \frac{x}{x(x+1)} = \frac{x-1}{(x-1)(x+1)} \quad (x \neq 0, 1, -1)$$

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

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

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

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

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



(امیدرضا ذاکر زاده)

۲۴- گزینه «۱»

در معادله $x^2 + x - 1 = 0$ داریم:

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

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

(ریاضی ۲، هنرسه تلمیلی و فبر، صفحه‌های ۱۱ تا ۱۳)

(امیدرضا ذاکر زاده)

۲۵- گزینه «۲»

وقتی دو کارگر یا دو شیر و ... با هم کار می‌کنند معادله را بر حسب زمان

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

می‌نویسیم.

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.

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

جای گذاری در رابطه اول:

$$\left(\frac{1}{a} + \frac{1}{96-3a} = \frac{1}{12}\right) \xrightarrow{\times a(96-3a) \times 12} 12(96-3a) + 12a = a(96-3a) \Rightarrow 3(4(96-3a) + 4a) = 96-3a$$

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

$$a = \frac{40 \pm \sqrt{40^2 - 4(4)(96)}}{2(1)} = \frac{40 \pm \sqrt{1600 - 1536}}{2} = \frac{40 \pm \sqrt{64}}{2}$$

$$= \frac{40 \pm 8}{2} \Rightarrow a = 24, a = 16$$

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

(ریاضی ۲، هنرسه تلمیلی و فبر، صفحه‌های ۱۹ تا ۲۴)

(پوریا ملاج)

۲۶- گزینه «۱»

با ساده‌سازی هر دو طرف معادله به صورت زیر داریم:

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

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

$$\Rightarrow \frac{3}{x-1} = \frac{2}{x-3} \Rightarrow 3x-9 = 2x-6 \Rightarrow x = 3$$

$$\text{جواب} = \frac{1}{y} \times \frac{1}{2} = \frac{1}{14}$$

(ریاضی ۲، هنرسه تلمیلی و فبر، صفحه‌های ۱۹ تا ۲۴)

به ازای $k = -\frac{1}{2}$ ریشه دیگر معادله $x^2 + (k+1)x + k = 0$ برابر ۱ است که ریشه مخرج کسر است و قابل قبول نیست.

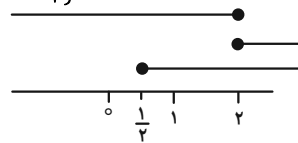
(ریاضی ۲، هنرسه تلمیلی و فبر، صفحه‌های ۱۳ و ۱۹ تا ۲۴)

۲۲- گزینه «۱»

(سپهر قنوتی)

می‌دانیم زیر رادیکال باید مثبت باشد، پس خواهیم داشت:

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

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

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

پس معادله جواب ندارد.

(ریاضی ۲، هنرسه تلمیلی و فبر، صفحه‌های ۲۱ تا ۲۴)

۲۳- گزینه «۳»

(امیر مسموریان)

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 معادله 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، هنرسه تلمیلی و فبر، صفحه‌های ۱۹ تا ۲۴)



۲۷- گزینه «۱»

(بعمرام ملاح)

با جابجا کردن اجزای معادله به صورت زیر داریم:

$$\begin{aligned} \sqrt{x+1} - \sqrt{x+4} &= \sqrt{x+2} - \sqrt{x+3} \\ \xrightarrow{\text{توان ۲}} x+1+x+4-2\sqrt{x^2+5x+4} &= x+2+x+3-2\sqrt{x^2+5x+6} \\ = x+2+x+3-2\sqrt{x^2+5x+6} &= \sqrt{x^2+5x+4} = \sqrt{x^2+5x+6} \\ \Rightarrow 4=6 &\text{ جواب ندارد} \end{aligned}$$

(ریاضی ۲، هنرسه تفریلی و فبر، صفحه‌های ۲۱ تا ۲۴)

۲۸- گزینه «۳»

(معمرابراهیم توزنره‌بانی)

معادله داده شده را می‌توان این‌طور نوشت:

$$\frac{3}{2+\sqrt{x}} - \frac{5}{3\sqrt{x}+x} = \frac{1}{4} \Rightarrow \frac{3}{2+\sqrt{x}} - \frac{5}{\sqrt{x}(2+\sqrt{x})} = \frac{1}{4}$$

اگر فرض کنیم $3+\sqrt{x}=t$ ، آن وقت $\sqrt{x}=t-3$ و معادله 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، هنرسه تفریلی و فبر، صفحه‌های ۱۹ تا ۲۴)

۲۹- گزینه «۲»

(معمرابراهیم توزنره‌بانی)

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

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

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

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

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

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

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

معادله درجه دوم با ریشه‌های ۱ و ۲ ($P=8$ و $S=6$)

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

(ریاضی ۲، هنرسه تفریلی و فبر، صفحه‌های ۱۱ تا ۱۳)

۳۰- گزینه «۱»

(امیرعلی کتیرایی)

$$\begin{aligned} A &= \alpha\sqrt{\beta} + \beta\sqrt{\alpha} \xrightarrow{\text{توان ۲}} A^2 = (\alpha\sqrt{\beta} + \beta\sqrt{\alpha})^2 \\ &= \alpha^2\beta + \beta^2\alpha + 2\alpha\beta\sqrt{\alpha\beta} \Rightarrow \frac{\alpha\beta}{\frac{c}{a}}(\frac{\alpha+\beta}{\frac{b}{a}}) + 2\alpha\beta\sqrt{\frac{\alpha\beta}{\frac{c}{a}}} \end{aligned}$$

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

$$\Rightarrow A^2 = 1 \times 3 + 3 \times 1 \times \sqrt{1} = 3 + 3 = 6 \Rightarrow A = \sqrt{6}$$

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

(ریاضی ۲، هنرسه تفریلی و فبر، صفحه‌های ۱۱ تا ۱۳)

ریاضی (۲) - موازی

۳۱- گزینه «۴»

(وید رافتی)

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

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

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

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

$$\Rightarrow x=36$$

(ریاضی ۲، هنرسه تفریلی و فبر، صفحه‌های ۱ تا ۳)

۳۲- گزینه «۱»

(سعید پناهی)

فرض کنید نقطه 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 معادله خط $y=ax+b$ صدق می‌کند داریم:

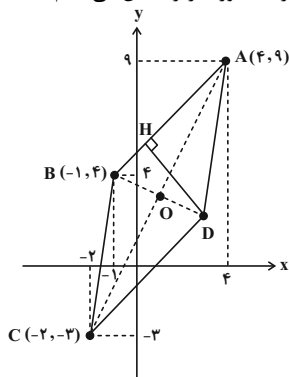
$$3 = a(-1) + b \Rightarrow b = a + 3$$



(همید علیزاده)

۳۵- گزینه «۲»

ابتدا مختصات D را به صورت زیر تعیین می کنیم.



$$x_D \Rightarrow \frac{x_B + x_D}{2} = \frac{x_A + x_C}{2} \Rightarrow \frac{-1 + x}{2} = \frac{4 + (-2)}{2} \Rightarrow x = 3$$

$$y_D \Rightarrow \frac{y_B + y_D}{2} = \frac{y_A + y_C}{2} \Rightarrow \frac{4 + y}{2} = \frac{9 + (-3)}{2} \Rightarrow y = 2$$

$$\Rightarrow D(3, 2)$$

$$m_{AB} = \frac{\Delta y}{\Delta x} = \frac{9-4}{4-(-1)} = 1$$

$$A(4, 9) \Rightarrow y-9=1(x-4) \Rightarrow x-y+5=0 \quad AB \text{ ضلع}$$

$$DH = \frac{|3-2+5|}{\sqrt{(1)^2+(-1)^2}} = \frac{6}{\sqrt{2}} = 3\sqrt{2}$$

(ریاضی ۲، هنرسه تملیلی و جبر، صفحه‌های ۳ تا ۱۰)

(زهره مسموری)

۳۶- گزینه «۲»

معادله قطر: $y + x = 0$

$$\text{فاصله رأس } A(-3, 1) \text{ از قطر} = \frac{|1+(-3)|}{\sqrt{1^2+1^2}} = \frac{2}{\sqrt{2}} = \sqrt{2}$$

$$\Rightarrow \begin{cases} \text{طول قطر مربع} = 2\sqrt{2} \\ \text{طول ضلع مربع} = 2 \end{cases} \Rightarrow r = \frac{2}{2} = 1 \quad \text{شعاع دایره}$$

$$S_{\text{هاشور}} = S_{\text{مربع}} - S_{\text{دایره}} = (2)^2 - \pi(1)^2 = 4 - \pi$$

(ریاضی ۲، هنرسه تملیلی و جبر، صفحه‌های ۸ تا ۱۰)

(امیررضا ذاکر زاده)

۳۷- گزینه «۲»

فاصله نقطه $O(0, 0)$ از خط به معادله $ax - y + b = 0$ برابر یک است.

$$\frac{|b|}{\sqrt{a^2+1}} = 1 \Rightarrow |b| = \sqrt{a^2+1} \quad \text{به توان ۲} \Rightarrow b^2 = a^2 + 1 \quad *$$

خط $y = ax + b$ از نقطه $(1, 2)$ می گذرد. پس:

$$2 = a(1) + b \Rightarrow b = 2 - a \Rightarrow b^2 = (2 - a)^2$$

$$\xrightarrow{*} (2 - a)^2 = a^2 + 1 \Rightarrow 4 - 4a + a^2 = a^2 + 1$$

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

$$m_{AA'} = \frac{y_{A'} - y_A}{x_{A'} - x_A} = \frac{2-4}{1-(-3)} = -\frac{1}{2} \Rightarrow a = 2$$

$$\text{لذا } b = 5 \text{ بنابراین } \frac{a}{b} = \frac{2}{5} = 0.4 \text{ برابر } \frac{2}{5} \text{ است.}$$

(ریاضی ۲، هنرسه تملیلی و جبر، صفحه‌های ۱ تا ۸)

۳۳- گزینه «۲»

(معمربراهیم توزنده‌بانی)

$$\text{شیب خط } 3y + 6x = 4 \text{ برابر است با: } -\frac{6}{3} = -2$$

لذا شیب خط L_1 برابر -2 (موازی) و شیب خط L_2 برابر $\frac{1}{4}$ (عمود) است.

$$L_1 \Rightarrow y = -2x + h \xrightarrow{(1, 4)} 4 = -2(1) + h$$

$$\Rightarrow h = 6 \Rightarrow y = -2x + 6$$

$$L_2 \Rightarrow y = \frac{1}{4}x + h \xrightarrow{(1, 4)} 4 = \frac{1}{4}(1) + h \Rightarrow h = \frac{15}{4}$$

$$\Rightarrow y = \frac{1}{4}x + \frac{15}{4}$$

$$-2x + 6 = x \Rightarrow -3x = -6 \Rightarrow x = 2 \Rightarrow A(2, 2)$$

$$\frac{1}{4}x + \frac{15}{4} = x \Rightarrow \frac{1}{4}x = \frac{15}{4} \Rightarrow x = 15 \Rightarrow B(15, 15)$$

$$|AB| = \sqrt{(15-2)^2 + (15-2)^2} = \sqrt{50} = 5\sqrt{2}$$

(ریاضی ۲، هنرسه تملیلی و جبر، صفحه‌های ۱ تا ۷)

۳۴- گزینه «۲»

(مجتبی نازری)

فرض می کنیم A' قرینه نقطه A نسبت به نقطه O باشد، در نتیجه داریم:

$$\begin{array}{ccc} \bullet & \bullet & \bullet \\ A(2, -1) & O(-1, 3) & A'(x_{A'}, y_{A'}) \end{array}$$

$$\begin{cases} \frac{x_{A'} + 2}{2} = -1 \Rightarrow x_{A'} = -4 \\ \frac{y_{A'} + (-1)}{2} = 3 \Rightarrow y_{A'} = 7 \end{cases} \xrightarrow{\text{مختصات}} A'(-4, 7)$$

نقطه A' روی خط L واقع است لذا در آن صدق می کند.

$$a(-4) + 2(7) + 2 = 0 \Rightarrow -4a + 16 = 0 \Rightarrow a = 4$$

لذا معادله خط L به صورت $4x + 2y + 2 = 0$ است که طول از مبدأ آن عبارت است از:

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

(ریاضی ۲، هنرسه تملیلی و جبر، صفحه‌های ۴ تا ۷)



$$M(1, 1), m_{CM} = \frac{1}{3} \xrightarrow{\text{معادله}} y = \frac{1}{3}(x+2) \Rightarrow 3y - x = 2 \quad (1)$$

$$H(-1, 3), m_{BC} = \frac{6}{2} = 3 \Rightarrow M_{\text{عمودمنصف}} = -\frac{1}{3}$$

$$\xrightarrow{\text{معادله}} y - 3 = -\frac{1}{3}(x+1) \Rightarrow 3y + x = 8 \quad (2)$$

$$\xrightarrow{(1), (2)} \begin{cases} 3y - x = 2 \\ 3y + x = 8 \end{cases} \Rightarrow y = \frac{5}{3}, x = 3$$

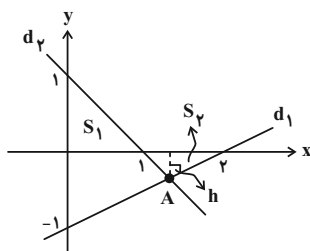
$$N(3, \frac{5}{3}) \Rightarrow 3 \times \frac{5}{3} = 5$$

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

(امیدرضا ذاکر زاده)

۴۰- گزینه ۱

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



$$S = S_1 + S_2 = \frac{1(1)}{2} + \frac{(1)(h)}{2} = \frac{1}{2} + \frac{h}{2} = \frac{1+h}{2}$$

برای محاسبه h باید عرض نقطه A یعنی محل تقاطع دو خط d_1 و d_2 را به دست آورد که لازمه آن داشتن معادلات خط می‌باشد.

$$\begin{cases} d_1: \frac{x}{2} + \frac{y}{-1} = 1 \xrightarrow{\times 2} x - 2y = 2 \\ d_2: \frac{x}{1} + \frac{y}{1} = 1 \Rightarrow x + y = 1 \end{cases}$$

$$\Rightarrow \begin{cases} x - 2y = 2 \\ x + y = 1 \end{cases} \xrightarrow{(-1) \times} \begin{cases} x - 2y = 2 \\ -x - y = -1 \end{cases}$$

$$\Rightarrow y_A = -\frac{1}{3}$$

$$S = \frac{1 + (+\frac{1}{3})}{2} = \frac{\frac{4}{3}}{2} = \frac{2}{3}$$

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

$$\Rightarrow a = \frac{3}{4} \Rightarrow a^2 = \frac{9}{16}, b^2 = \frac{25}{16}$$

$$\Rightarrow a^2 + b^2 = \frac{34}{16} = \frac{17}{8}$$

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

۳۸- گزینه ۳

(سیار داوطلب)

دو خط داده شده دارای شیب‌های یکسان $\frac{1}{3}$ هستند، پس دو خط با هم موازی هستند. پس داریم:

$$ax + by = c_1$$

$$ax + by = \frac{c_1 + c_2}{2}$$

$$ax + by = c_2$$

با توجه به نکته بالا داریم:

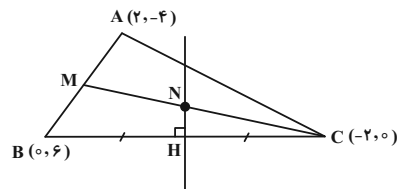
$$\begin{aligned} -2x + 4y &= 3 \\ y &= \frac{x}{2} - \frac{5}{4} \xrightarrow{\times 4} 4y = 2x - 5 \\ -2x + 4y &= -5 \\ -2x + 4y &= -13 \end{aligned}$$

فقط مختصات نقطه $(7, \frac{1}{4})$ در معادله خط $-2x + 4y = -13$ صدق می‌کند.

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

۳۹- گزینه ۲

با رسم شکل فرضی برای مسأله گفته شده داریم:



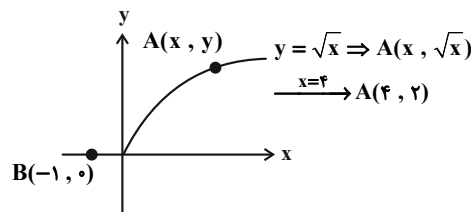
نقطه‌ای که فاصله‌اش از B و C یکسان باشد باید روی عمودمنصف BC باشد پس در حقیقت نقطه N محل تلاقی عمودمنصف BC و میانه CM است. پس داریم:



گزینه ۱-۴۱

(عمید علینازده)

با توجه به شکل فرضی زیر داریم:



$$AB = \sqrt{(\Delta x)^2 + (\Delta y)^2} = \sqrt{(4 - (-1))^2 + (2 - 0)^2} \\ = \sqrt{25 + 4} = \sqrt{29}$$

(ریاضی ۲، هنرسه تملیلی و جبر، صفحه‌های ۴ تا ۷)

گزینه ۴-۴۲

(معمداً ابراهیم توزنده‌بانی)

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

$$2x - 4y - 6 = 0 \Rightarrow \frac{|2(-1) - 4(2) - 6|}{\sqrt{(2)^2 + (-4)^2}} = \frac{20}{\sqrt{20}} = \sqrt{20}$$

از طرفی می‌دانیم اگر طول ضلع مربع را a در نظر بگیریم، طول قطر برابر است با $a\sqrt{2}$ ، لذا:

$$a\sqrt{2} = \sqrt{20} \Rightarrow a = \sqrt{10}$$

و محیط مربع برابر است با:

$$4a = 4\sqrt{10}$$

(ریاضی ۲، هنرسه تملیلی و جبر، صفحه‌های ۸ تا ۱۰)

گزینه ۳-۴۳

(سعید پناهی)

فاصله مبدأ $O(0, 0)$ را از خط $a^2x + (a^2 + 1)y - 5 = 0$ به دست می‌آوریم:

$$\frac{|-5|}{\sqrt{(a^2)^2 + (a^2 + 1)^2}} = 1 \Rightarrow \frac{5}{\sqrt{a^4 + (a^2 + 1)^2}} = 1 \\ \Rightarrow \sqrt{a^4 + (a^2 + 1)^2} = 5$$

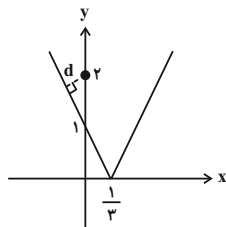
فاصله مبدأ از خط $(a^2 + 1)x + a^2y - 10 = 0$ برابر:

$$d = \frac{|-10|}{\sqrt{(a^2 + 1)^2 + a^4}} = \frac{10}{\sqrt{(a^2 + 1)^2 + a^4}} = \frac{10}{5} = 2$$

(ریاضی ۲، هنرسه تملیلی و جبر، صفحه‌های ۸ تا ۱۰)

گزینه ۱-۴۴

(امیررضا ذاکر زاده)

نمودار تابع $y = |3x - 1|$ را رسم می‌کنیم.

با توجه به نمودار کمترین فاصله نقطه $(0, 2)$ از $y = |3x - 1|$ برابر فاصله نقطه $(0, 2)$ از خط $y = -3x + 1$ است. بنابراین:

$$\begin{cases} y = -3x + 1 \\ A(0, 2) \end{cases} \Rightarrow y + 3x - 1 = 0 \Rightarrow d = \frac{|2 - 1|}{\sqrt{1^2 + 3^2}} = \frac{1}{\sqrt{10}}$$

(ریاضی ۲، هنرسه تملیلی و جبر، صفحه‌های ۸ تا ۱۰)

گزینه ۳-۴۵

(وید رافتی)

در لوزی قطرهای بر هم عمودند. شیب خط $x - 3y = 5$ برابر $m_1 = \frac{1}{3}$ بوده، پس شیب قطر دیگر برابر $m_2 = -3$ می‌باشد و از نقطه $(5, 0)$ می‌گذرد.

$$y = -3x + b \Rightarrow 0 = -3(5) + b \Rightarrow b = 15$$

با تلاقی قطرهای، به طول مرکز لوزی می‌رسیم:

$$x - 3y = 5 \Rightarrow y = \frac{x - 5}{3} \xrightarrow{\text{معادله تلاقی}} \frac{x - 5}{3} = -3x + 15$$

$$x - 5 = -9x + 45 \Rightarrow 10x = 50 \Rightarrow x = 5$$

(ریاضی ۲، هنرسه تملیلی و جبر، صفحه‌های ۱ تا ۳)

گزینه ۴-۴۶

(وید رافتی)

نقطه A روی خط $y = x + 5$ را به صورت $(k, k + 5)$ فرض می‌کنیم:

$$AB = \sqrt{(k + 2)^2 + (k + 4)^2} = \sqrt{10}$$

$$\xrightarrow{\text{توان ۲}} k^2 + 4k + 4 + k^2 + 8k + 16 = 10$$

$$2k^2 + 12k + 20 = 0 \Rightarrow \begin{cases} k = -1 \Rightarrow x_A = -1 \\ k = -5 \Rightarrow x_A = -5 \end{cases}$$

$$\Rightarrow \text{مجموع طول نقاط} = -6$$

(ریاضی ۲، هنرسه تملیلی و جبر، صفحه‌های ۴ تا ۷)



۴۷- گزینه «۲»

(امیر محمودیان)

شیب دو خط عمود بر هم قرینه معکوس یکدیگرند یعنی

$$m_1 \times m_2 = -1$$

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

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

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

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

(ریاضی ۲، هنرسه تملیلی و جبر، صفحه‌های ۲ تا ۴)

۴۸- گزینه «۲»

(سعید پناهی)

ابتدا قرینه نقطه $A(x, y)$ را نسبت به $M(-2, 3)$ به دست می‌آوریم.فرض کنید $A'(x', y')$ قرینه 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 فاصله A' را از خط $y = x$ به دست می‌آوریم:

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

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

(ریاضی ۲، هنرسه تملیلی و جبر، صفحه‌های ۶ تا ۱۰)

۴۹- گزینه «۳»

(مهتبی نازری)

می‌دانیم محل تقاطع قطرهای دایره، مرکز دایره است. لذا مختصات نقطه

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 نقطه $O(\frac{1}{3}, \frac{1}{3})$ است. فاصله نقطه O تا خط

$$x - y + 2 = 0 \text{ برابر شعاع دایره است. بنابراین داریم:}$$

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

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

(ریاضی ۲، هنرسه تملیلی و جبر، صفحه‌های ۱ تا ۱۰)

۵۰- گزینه «۴»

(مهمر ممیزی)

میانۀ 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 اندازه 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 برابرفاصله B از AC است و معادله ضلع AC برابر است با:

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

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

$$BH = \frac{|2(4) + 1(2) + 2|}{\sqrt{1^2 + 2^2}} = \frac{16}{\sqrt{5}}$$

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

(ریاضی ۲، هنرسه تملیلی و جبر، صفحه‌های ۴ تا ۱۰)



زیست‌شناسی (۲) - عادی

۵۱- گزینه «۱»

(امروزه فرج‌بش)

فقط مورد «ج» درست است.

بررسی همه 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 ساقه 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- گزینه «۴»

(فریر فرهنگ)

بیماری‌های مطرح شده در ارتباط با چشم در کتاب درسی، نزدیک‌بینی، دوربینی، استیگماتیسم 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 نقطه 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 نقطه شبکیه برخورد می‌کنند. در فرد مبتلا به استیگماتیسم نیز، به دلیل عدم یکنواختی انحنای قرنیه یا عدسی، پرتوهای نور (بازتابیده شده از همه اجسام) به‌طور نامنظم به هم می‌رسند و روی یک نقطه شبکیه متمرکز نمی‌شوند. پس سوال درباره 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 نقطه شبکیه متمرکز نمی‌شوند. در نتیجه تصویر واضحی تشکیل نمی‌شود. در این حالت، چشم دچار استیگماتیسم (نه نزدیک‌بینی و دوربینی) است.

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

(مواس) (زیست‌شناسی ۲، صفحه‌های ۲۵ و ۲۷)

۵۳- گزینه «۳»

(آرمان فیری)

کانال دریچه‌دار پتاسیمی فقط در مرحله 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:

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

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

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

گزینه «۴»: منظور کانال‌های نشستی است، از کانال‌های نشستی پتاسیمی، پتاسیم از یاخته خارج می‌شود.

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

۵۴- گزینه «۴»

(علی‌امیر 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 می‌کنند.

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 استیگماتیسم رخ می‌دهد. استیگماتیسم می‌تواند به دلیل کروی و صاف نبودن عدسی نیز رخ دهد.

۴) با انقباض ماهیچه‌های مژگانی که بین مشیمه 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.

(مواس) (زیست‌شناسی ۲، صفحه‌های ۲۳ و ۲۵ و ۲۸)

۵۵- گزینه «۲»

(شهریار صالحی)

در نورون حرکتی و رابط، طول آکسون از دندریت‌ها بلندتر است و همه 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 یاخته عصبی شامل هسته و راکیزه هستند که در پایانه 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- گزینه «۱»

(امیرحسین برهانی)

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



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. تغییر میزان کشیدگی تارهای آویزی چشم، برعهده 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 و ۲۵)

۵۹- گزینه «۳»

(امراضا خرج‌بش)
حجیم‌ترین بخش ساقه مغز، پل مغزی است که در جلوی مخچه قرار دارد؛ اما نسبت به بالاترین بخش ساقه مغز، یعنی مغز میانی، فاصله بیشتری از کوچک‌ترین لوب‌های مخ یعنی لوب‌های پس سری دارد. بررسی سایر گزینه‌ها:

۱) قسمت میانی ساقه مغز، پل مغزی است که در تنظیم ترشح غده اشک و بزاق نقش دارد. بخش حرکتی قشر مخ نیز به ماهیچه‌ها و غدد پیام ارسال می‌کند. ۲) با توجه به شکل ۱۶ صفحه ۱۱، بیشتر حجم مخچه ماده خاکستری است. از آنجا که ماده 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 ساقه مغز بصل‌النخاع است که نسبت به بخش بالایی خود یعنی پل مغزی اندازه کوچک‌تری دارد و همانند هیپوتالاموس در تنظیم فشارخون (نیروی وارده از خون به دیواره سرخرگ‌ها) نقش دارد. (ترکیبی) (زیست‌شناسی ۲، صفحه‌های ۹، ۱۱ و ۱۷) (زیست‌شناسی ۱، صفحه‌های ۱۲ و ۵۶)

۶۰- گزینه «۱»

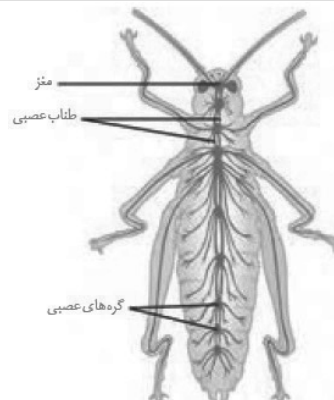
(ممرسبار ترکمان)
تعداد گیرنده‌های تماس در پوست بخش‌های گوناگون بدن متفاوت است. سایر گزینه‌ها طبق شکل ۲ صفحه ۲۱ کتاب درسی صحیح هستند. (هواس) (زیست‌شناسی ۲، صفحه‌های ۲۰ و ۲۲)

۶۱- گزینه «۱»

(سیرپوریا طاهریان)
تنها مورد (د) در ارتباط با چشم گاو به درستی بیان شده است. بررسی همه موارد:
الف) دقت داشته باشید که پس از برش کره چشم، نقطه کور دیده می‌شود. ب) تغییرات انحنای عدسی ارتباط با نحوه فعالیت ماهیچه 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 (تنگ‌کننده مردمک) و شعاعی (گشادکننده 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 لایه چشم شبکیه است. یاخته‌های گیرنده نور در آن دارای ماده حساس به نور هستند. (هواس) (زیست‌شناسی ۲، صفحه‌های ۲۳ و ۲۵، ۲۷ و ۲۸)

۶۲- گزینه «۲»

(پوار ابازلو)
تصویر مربوط به مشاهده 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.



بررسی سایر گزینه‌ها:

۲) گره عصبی مجموعه‌ای از جسم یاخته‌های عصبی است. دقت کنید علاوه بر این که در هر بند، یک گره 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، صفحه ۱۸)
(ترکیبی) (زیست‌شناسی ۱، صفحه ۳۱)

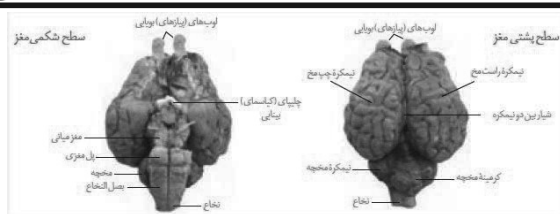
۵۷- گزینه «۱»

(پیام هاشم‌زاده)
در مورد فعالیت گیرنده فشار می‌توان گفت این گیرنده انتهای دارینه یک نورو حسی است که درون پوششی چند لایه قرار دارد با فشردن شدن این پوشش، رشته دارینه تغییر شکل می‌دهد و در نتیجه کانال‌های یونی باز و پتانسیل الکتریکی غشا تغییر می‌کند، سپس در مرحله هدایت پیام عصبی که در شکل (پ) صفحه ۲۰ مشخص کرده است، در نوک دارینه پتانسیل داخل نسبت به خارج منفی می‌شود. بررسی سایر گزینه‌ها:

۲) در اولین گره 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 ثابت می‌شود، نه همزمان با آن. 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 و ۵ و ۲۰ و ۲۲)

۵۸- گزینه «۴»

(سبهان بویاری)
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، موریگ‌های خونی مجاور شبکیه چشم، در تماس با زجاجیه قرار می‌گیرند. بررسی سایر گزینه‌ها:
۱) جمع‌آوری مواد دفعی قرنیه، برعهده مایع زلالیه است؛ نه زجاجیه



بررسی سایر گزینه‌ها:

- (۱) پایین‌ترین بخش مغز، بصل النخاع است که در سطح شکمی دیده می‌شود اما کریمینه (رابط بین دو نیمکره) مخچه در سطح پشتی مشاهده می‌شود.
- (۳) برای مشاهده اجزای درونی در هر دو سطح شکمی و پشتی، جداسازی پرده‌های منژ لازم است.
- (۴) پس از برش دادن کریمینه 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)

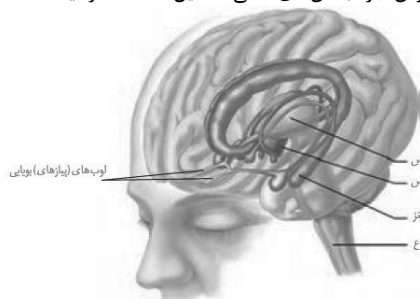
(امیررضا فخر بخش)

۶۷- گزینه «۴»

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، بصل النخاع است. هیپوتالاموس همانند بصل النخاع در تنظیم ضربان قلب و فعالیت گره ضربان‌ساز که در دیواره پشتهی دهلیز راست و زیر منقبذ بزرگ سیاهرگ زیرین قرار گرفته، نقش دارد.

بررسی سایر گزینه‌ها:

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



- (۲) بخشی از ساقه مغز که پیام‌های عصبی را به یاخته‌های ماهیچه‌ای دیافراگم می‌فرستد، بصل النخاع است. هیپوتالاموس و بصل النخاع، هر دو در تنظیم فشار خون (نیروی وارده از خون بر دیواره رگ‌ها) نقش دارند.
- (۳) جزئی از سامانه کناره‌ای که در تبدیل حافظه 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 و ۱۲)

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

- (۲) در فرد مبتلا به بیماری آستیگماتیسم، سطح قرنیه یا عدسی کاملاً کروی و صاف نیست. زلالیه در تغذیه عدسی و قرنیه نقش دارد.
- (۳) فرد می‌تواند مبتلا به نزدیک‌بینی باشد و تصاویر مربوط به اجسام در فاصله 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 و ۲۷)

۶۳- گزینه «۲»

(سپار پروای)

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. وظیفه زجاجیه حفظ شکل کروی چشم است.

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

۶۴- گزینه «۳»

(علی پوهری)

دندریت بخش وارد کننده پیام به جسم سلولی و آکسون بخش دور کننده پیام از جسم سلولی می‌باشد. با دقت در شکل‌های ۱۹ و ۲۰ کتاب سال یازدهم، می‌توان مشاهده کرد که در ریشه پشته، 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 ریشه پشته و شکمی نخاع، پایانه آکسون و سیناپس مشاهده نمی‌شود.
- (۲) در ریشه 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، صفحه ۱۵)

۶۵- گزینه «۱»

(علی پوهری)

گیرنده‌های تماسی، درد، حس وضعیت و دمایی جزء حواس پیکری هستند. گیرنده حس وضعیت به کشیده شدن حساس است. با توجه به شکل صفحه 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 صفحه ۲۱ کتاب یازدهم، پایین‌ترین گیرنده فشار در مجاورت با لایه زیرین پوست قرار دارد.
- (۴) درد یک ساز و کار حفاظتی است. برای مثال، گیرنده درد سبب می‌شود تا به دنبال نشستن طولانی، با تغییر ناخودآگاه وضعیت بدن، از آسیب به پوست جلوگیری کنیم.

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

۶۶- گزینه «۲»

(امیر حسین برهانی)

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



زیست‌شناسی (۲) - موازی

۷۱- گزینه ۲

(شهریار، صالحی)

در نورون حرکتی و رابط، طول آکسون از دندریت‌ها بلندتر است و همه 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 یاخته عصبی شامل هسته و راکیزه هستند که در پایانه 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- گزینه 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 سامانه گردشی باز و همولنف دارند، نه خون

(۳) تنفس حشرات نایبسی و تنفس مهره‌داران آبشش و شش است که درون انقباضات پایانی نایبسی همانند جابک‌ها مایع برای تبادل گازها دیده می‌شود. (زیست‌شناسی ۲، صفحه ۱۸)

(ترکیبی) (زیست‌شناسی ۱، صفحه‌های ۱۹، ۳۱، ۳۵، ۳۶، ۶۷، ۷۶ و ۷۷)

۷۳- گزینه ۲

(احسان، مقیمی)

بررسی سایر گزینه‌ها:

(۱) سامانه لیمبیک با قشر مخ و تالاموس و ... در تماس است نه این که آن‌ها قسمتی از آن باشند.

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

(۴) سامانه لیمبیک در گرسنگی نقش ندارد.

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

۷۴- گزینه ۳

(حسن، مهر 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 نشستی 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 قله نمودار اختلاف پتانسیل، کانال‌های دریچه‌دار سدیمی بسته شده و دیگر سدیم را از خود عبور نمی‌دهند اما کانال‌های نشستی هم‌چنان سدیم را وارد سلول می‌کنند.

(تنظیم عصبی) (زیست‌شناسی ۲، صفحه‌های ۳۳ و ۵)

۶۸- گزینه ۴

(امیررضا، رمضانی علوی)

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 پایانه آکسونی یاخته‌های عصبی توسط جسم یاخته‌ای این یاخته‌ها ساخته شده‌اند. بنابراین امکان مشاهده ریزکیسه‌ها در رشته‌های دندریت وجود ندارد. رشته وارد کننده پیام به جسم یاخته‌ای، همان دندریت‌ها هستند.

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

(زیست‌شناسی ۲، صفحه‌های ۲، ۵، ۷ و ۸)

(ترکیبی) (زیست‌شناسی ۱، صفحه‌های ۱۵، ۳۰، ۳۱ و ۳۴)

۶۹- گزینه ۴

(شهریار، صالحی)

همه موارد غلط هستند.

بررسی همه موارد:

(الف) منظور پلاتاریا است. فاصله 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 نایبسی قرار گرفته‌اند.

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

(زیست‌شناسی ۲، صفحه ۱۸)

(ترکیبی) (زیست‌شناسی ۱، صفحه‌های ۳۰، ۳۵ و ۷۷)

۷۰- گزینه ۱

(پودار، 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 دوباره ناقل به یاخته پیش‌همایه‌ای انجام می‌شود؛ این ناقل‌های عصبی در صورتی که مجدداً آزاد و به گیرنده خود در یاخته پس‌سیناپسی متصل شوند، توانایی تغییر پتانسیل الکتریکی یاخته 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 یاخته عصبی می‌توانند میلین‌دار یا بدون میلین باشند.

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

(۴) ناقل عصبی پس از رسیدن به غشای یاخته 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 ۳۳ و ۸)



۷۵- گزینه «۴»

(شوریار صالحی)

همه موارد غلط هستند.

بررسی همه موارد:

- (الف) منظور پلاناریا است. فاصله 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، صفحه ۱۸)

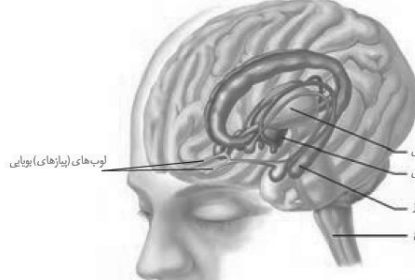
(ترکیبی) (زیست‌شناسی ۱، صفحه‌های ۳۰، ۳۵ و ۷۷)

۷۶- گزینه «۴»

(امیررضا فرح‌بخش)

بخشی از مغز انسان که همانند خون در تنظیم دمای بدن نقش دارد، هیپوتالاموس است. بخشی که با ارسال پیام عصبی به طور مستقیم، دیافراگم را از حالت گنبدی خارج می‌کند، بصل‌النخاع است. هیپوتالاموس همانند بصل‌النخاع در تنظیم ضربان قلب و فعالیت گره ضربان‌ساز که در دیواره پشته دهلز راست و زیر منفذ بزرگ سیاهرگ زیرین قرار گرفته، نقش دارد. بررسی سایر گزینه‌ها:

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



(۲) بخشی از ساقه 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 دیواره رگ‌ها) نقش دارند.
 (۳) جزئی از سامانه کناره‌ای که در تبدیل حافظه 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- گزینه «۴»

(امیررضا رضائی علوی)

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 پایانه آکسونی یاخته‌های عصبی توسط جسم یاخته‌ای این یاخته‌ها ساخته شده‌اند. بنابراین امکان مشاهده ریزکیسه‌ها در رشته‌های دندریت وجود ندارد. رشته وارد کننده پیام به جسم یاخته‌ای، همان دندریت‌ها هستند.

(۳) به این نکته نیز توجه داشته باشید که در انتهای آکسون‌ها (پایانه 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 ۴۰، ۴۱ و ۴۴)

۷۸- گزینه «۳»

(سعید فتی‌پور)

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

بررسی سایر گزینه‌ها:

(۱) دندریت قطر یکنواخت ندارد.

(۲) آکسون همواره انتقال دهنده پیام عصبی به یاخته 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- گزینه «۳»

(سعید فتی‌پور)

پس از انتقال پیام، گروهی از ناقل‌ها جذب یاخته پیش‌سیناپسی و گروهی دیگر هم توسط آنزیم‌هایی تجزیه می‌شوند. بررسی سایر گزینه‌ها:

(۱) سلول پیش‌سیناپسی، انتقال دهنده پیام و سازنده ناقل‌های عصبی است.

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

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

(زیست‌شناسی ۲، صفحه‌های ۷ و ۸)

(ترکیبی) (زیست‌شناسی ۱، صفحه ۱۱)

۸۰- گزینه «۳»

(امیررضا فرح‌بخش)

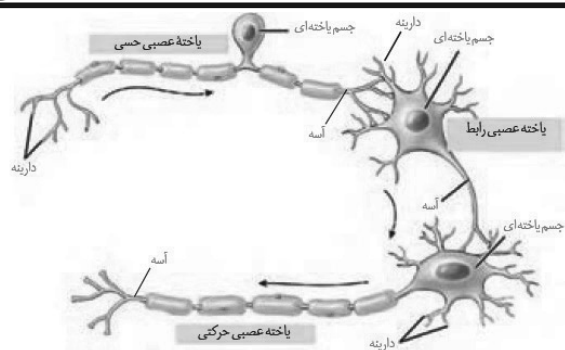
نوراری که متخصصان برای بررسی فعالیت‌های مغز از آن استفاده می‌کنند، نوار مغزی است و نوار حاصل از جریان الکتریکی یاخته‌های ماهیچه‌ای قلب، نوار قلب نام دارد. موارد «الف»، «ب» و «د» نادرست هستند.

بررسی همه 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 دارینه (دو رشته) میلین‌دار باشند. نوار مغزی جریان الکتریکی ثبت شده نورون‌های مغز است و یاخته‌های عصبی حسی دستگاه عصبی محیطی و یاخته‌های عصبی نخاعی در تشکیل نوار مغزی نقشی ندارند.

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



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 پایانه آسه است، هدایت می‌کند. هر سه نوع یاخته عصبی دارای یک آسه هستند. یاخته 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- گزینه «۳»

(امراض فحش)

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 مرحله 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 مرحله صعودی نمودار پتانسیل عمل، هم کانال‌های دریچه‌دار سدیم و هم کانال‌های نشستی باعث کاهش اختلاف غلظت یون سدیم در دو طرف غشای یاخته می‌شود.

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

۸۴- گزینه «۳»

(امراض فحش)

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

(د) طبق شکل صفحه 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.

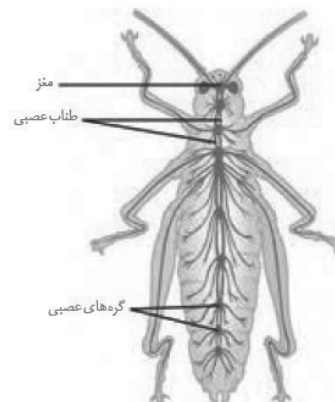
(ترکیبی) (زیست‌شناسی ۲، صفحه‌های ۱ تا ۳)

(زیست‌شناسی ۱، صفحه‌های ۵۱ و ۵۴)

۸۱- گزینه «۱»

(امیر حسین برهانی)

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



بررسی سایر گزینه‌ها:

(۲) گره عصبی مجموعه‌ای از جسم یاخته‌های عصبی است. دقت کنید علاوه بر این که در هر بند، یک گره 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، صفحه ۱۸)

(ترکیبی) (زیست‌شناسی ۱، صفحه ۳۱)

۸۲- گزینه «۱»

(امراض فحش)

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



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، صفحه ۱۵)

۸۸- گزینهٔ «۱»

(اهم‌رضا 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»

(اهم‌رضا 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، صفحه ۱۶)

۹۰- گزینهٔ «۳»

(آرمان فیبری)

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 نشستی 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 نشستی است، از کانال‌های نشستی پتاسیمی، پتاسیم از یاخته خارج می‌شود.

(تنظیم عصبی) (زیست‌شناسی ۲، صفحه‌های ۳۳ تا ۵)

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 ۹، ۱۱ و ۱۷)

(زیست‌شناسی ۱، صفحه‌های ۱۲ و ۵۶)

۸۵- گزینهٔ «۲»

(امیرحسین پرهانی)

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 کریمینه (رابط بین دو نیمکره) مخچه در سطح پشتی مشاهده می‌شود. ۳) برای مشاهدهٔ اجزای درونی در هر دو سطح شکمی و پشتی، جداسازی پرده‌های منژ لازم است.

۴) پس از برش دادن کریمینه 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)

دندربت 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 دندربت آن نسبت به آکسون آن طول بیشتری دارد.



فیزیک (۲) - عادی

۹۱- گزینه «۳»

(معدری شریفی)

وقتی با نزدیک شدن جسم به الکتروسکوپ باردار، ورقه‌های آن ابتدا بسته و سپس باز شوند، یعنی بار اولیه 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، الکتریسیته ساکن، صفحه‌های ۲ و ۳)

۹۲- گزینه «۱»

(معدری شریفی)

بار نهایی ذره پس از گرفتن الکترون‌ها برابر است با:

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

$$\Rightarrow -\frac{32}{100} q_1 = -ne \Rightarrow q_1 = \frac{100}{32} ne \rightarrow \frac{n=2 \times 10^{12}}{e=1.6 \times 10^{-19} C} \rightarrow$$

$$q_1 = \frac{100}{32} \times 2 \times 10^{12} \times 1.6 \times 10^{-19} C = 10^{-6} C = 1 \mu C$$

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

۹۳- گزینه «۱»

(معدری شریفی)

اندازه بارهای الکتریکی را در حالت دوم به دست می‌آوریم:

$$\frac{60}{100} q_1 = \frac{60}{100} \times 10^{-6} C = 60 \mu C \Rightarrow \begin{cases} q'_1 = 100 - 60 = 40 \mu C \\ q'_2 = -80 + 60 = -20 \mu C \end{cases}$$

با استفاده از رابطه مقایسه‌ای قانون کولن داریم:

$$\frac{F'}{F} = \frac{\frac{k |q'_1| |q'_2|}{r^2}}{\frac{k |q_1| |q_2|}{r^2}} = \frac{|q'_1|}{|q_1|} \times \frac{|q'_2|}{|q_2|} = \frac{40}{100} \times \frac{20}{80} = \frac{1}{10}$$

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

$$\frac{\Delta F}{F} \times 100 = \frac{F' - F}{F} \times 100 = -\frac{9}{10} \times 100 = -90\%$$

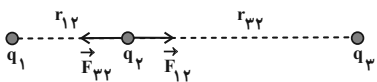
بنابراین اندازه نیروی الکتریکی بین دو بار ۹۰ درصد کاهش می‌یابد.

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

۹۴- گزینه «۴»

(معدری برای)

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

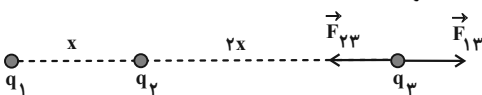


$$|\vec{F}_{12}| = |\vec{F}_{23}| \Rightarrow k \frac{|q_1| |q_2|}{(r_{12})^2} = k \frac{|q_2| |q_3|}{(r_{23})^2}$$

$$\Rightarrow \frac{4 \times 10^{-6}}{(r_{12})^2} = \frac{16 \times 10^{-6}}{(r_{23})^2}$$

$$\Rightarrow \frac{r_{23}}{r_{12}} = 2 \Rightarrow \begin{cases} r_{12} = x \\ r_{23} = 2x \end{cases}$$

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:



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

$$\Rightarrow \frac{4 \times 10^{-6}}{(3x)^2} = \frac{|q_2|}{(2x)^2} \Rightarrow |q_2| = \frac{16}{9} \times 10^{-6} C$$

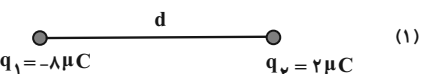
با توجه به این که بار q_2 بار q_3 را جذب کرده می‌توان نتیجه گرفت که علامت بار q_2 منفی است.

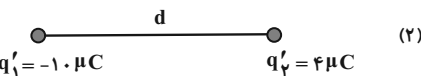
(فیزیک ۲، الکتریسیته ساکن، صفحه‌های ۵ و ۹)

۹۵- گزینه «۲»

(عبدالرضا امینی نسب)

اندازه نیروی الکتریکی با حاصل ضرب اندازه بارهای الکتریکی نسبت مستقیم دارد.



$$(1) \quad q_1 = -8 \mu C, \quad q_2 = 2 \mu C$$


$$(2) \quad q'_1 = -10 \mu C, \quad q'_2 = 4 \mu C$$

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

$$\Rightarrow \frac{F_2}{0.32} = \frac{10 \times 4}{8 \times 2} \Rightarrow F_2 = 0.125 N$$

(فیزیک ۲، الکتریسیته ساکن، صفحه‌های ۵ و ۹)



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

با توجه به نمودار می‌توان نوشت:

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

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

برای به‌دست آوردن اندازه میدان E_3 در فاصله $r_3 = 30 \text{ cm}$ داریم:

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

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

۹۹- گزینه «۱»

(معدی شریفی)

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

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

در حالت دوم چون بار q_1 خنثی می‌شود، میدان \vec{E}_1 نیز حذف می‌شود و برآیند میدان‌ها در نقطه M فقط میدان ناشی از نصف بار q_2 است. با توجه به این که اندازه میدان با اندازه بار نسبت مستقیم دارد، داریم:

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

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

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

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

با توجه به این که بردار میدان‌های \vec{E}_1 و \vec{E}_2 در نقطه 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، الکتریسیته ساکن، صفحه‌های ۱۰ تا ۱۴)

۱۰۰- گزینه «۲»

(معمد علیزاده)

با توجه به رابطه میدان الکتریکی خواهیم داشت:

(هادی موسوی نژاد)

۹۶- گزینه «۳»

فاصله بین دو بار برابر است با:

$$r = \sqrt{\Delta x^2 + \Delta y^2} \Rightarrow r = \sqrt{1^2 + 4^2} = \sqrt{17} \text{ cm}$$

$$|F| = \frac{k |q_1| |q_2|}{r^2} = \frac{90 \times 4 \times 4}{17} = 18 \text{ N}$$

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

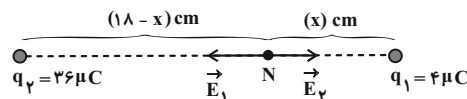
$$F = \frac{90 |q_1| |q_2|}{r^2}$$

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

۹۷- گزینه «۳»

(غریب‌ام عابدینی)

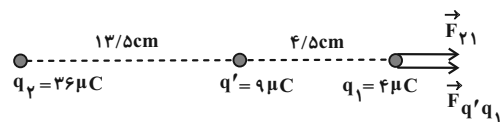
ابتدا باید فاصله نقطه N را از دو بار الکتریکی به‌دست آوریم.



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

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

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



$$F_{21} = \frac{k |q_2| |q_1|}{r^2} = \frac{9 \times 10^9 \times 36 \times 10^{-6} \times 4 \times 10^{-6}}{(18 \times 10^{-2})^2} = 40 \text{ N}$$

$$F_{q'q_1} = \frac{k |q_1| |q'|}{x^2} = \frac{9 \times 10^9 \times 4 \times 10^{-6} \times 9 \times 10^{-6}}{(4/5 \times 10^{-2})^2} = 160 \text{ N}$$

بنابراین می‌توان نوشت:

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

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

۹۸- گزینه «۲»

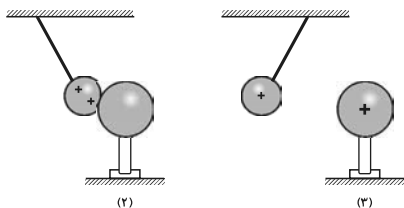
(معدی شریفی)

با توجه به رابطه مقایسه‌ای میدان الکتریکی، داریم:

$$E = \frac{k |q|}{r^2} \Rightarrow \frac{E_2}{E_1} = \frac{|q_2|}{|q_1|} \times \left(\frac{r_1}{r_2}\right)^2 \xrightarrow{|q_1|=|q_2|} \frac{r_1=1 \text{ cm}}{r_2=15 \text{ cm}}$$



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



(فیزیک ۲، الکتریسیته ساکن، صفحه‌های ۲ تا ۳)

(کتاب آبی)

۱۰۲- گزینه «۴»

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 هم‌نام هستند. حالت‌های ممکن به‌صورت زیر می‌باشد:

A	B	C
+	-	-
-	+	+
بدون بار	-	-
بدون بار	+	+

(فیزیک ۲، الکتریسیته ساکن، صفحه‌های ۲ تا ۳)

(کتاب آبی)

۱۰۳- گزینه «۴»

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

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

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

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

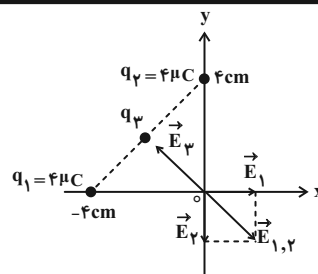
(کتاب آبی)

۱۰۴- گزینه «۲»

$$F = k \frac{|q_1||q_2|}{r^2} \Rightarrow 4 = 9 \times 10^9 \frac{|q_1||q_2|}{(30 \times 10^{-2})^2}$$

$$\Rightarrow |q_1 q_2| = 4 \times 10^{-11} \text{ C}^2$$

$$\Rightarrow |q_1 q_2| = 4 \times 10^{-11} \times 10^{-12} = 40 (\mu\text{C})^2$$



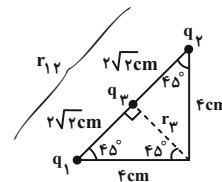
$$E_1 = \frac{k|q_1|}{r_1^2} = \frac{9 \times 10^9 \times 4 \times 10^{-6}}{16 \times 10^{-4}} = \frac{9}{4} \times 10^7 \frac{\text{N}}{\text{C}}$$

$$E_2 = \frac{k|q_2|}{r_2^2} = \frac{9 \times 10^9 \times 4 \times 10^{-6}}{16 \times 10^{-4}} = \frac{9}{4} \times 10^7 \frac{\text{N}}{\text{C}}$$

$$E_{1,2} = \sqrt{E_1^2 + E_2^2} = \sqrt{\left(\frac{9}{4} \times 10^7\right)^2 + \left(\frac{9}{4} \times 10^7\right)^2} = \frac{9\sqrt{2}}{4} \times 10^7 \frac{\text{N}}{\text{C}}$$

فاصله q_3 تا مبدأ مختصات:

$$r_{1,2} = \sqrt{(4)^2 + (4)^2} = 4\sqrt{2} \text{ cm}$$



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

برای این‌که برآیند در مبدأ مختصات صفر شود، باید $|E_3| = |E_{1,2}|$.

پس:

$$|E_3| = \frac{9 \times 10^9 \times |q_3|}{(2\sqrt{2})^2} = \frac{9\sqrt{2}}{4} \times 10^7 \frac{\text{N}}{\text{C}} \Rightarrow |q_3| = 2\sqrt{2} \times 10^{-6} \text{ C}$$

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

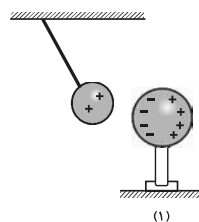
$$q_3 = -2\sqrt{2} \mu\text{C}$$

(فیزیک ۲، الکتریسیته ساکن، صفحه‌های ۱۰ تا ۱۱)

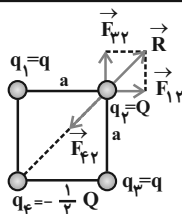
۱۰۱- گزینه «۱»

(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)



$$F = F_{12} = F_{23} = k \frac{|q||Q|}{a^2}$$

$$\Rightarrow R = \sqrt{F_{12}^2 + F_{23}^2} = \sqrt{F^2 + F^2} = \sqrt{2}F$$

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

$$F_{23} = k \frac{|Q||\frac{1}{4}Q|}{(\sqrt{2}a)^2} = \frac{1}{4}k \frac{|Q||Q|}{a^2}$$

$$R = F_{23} : \text{شرط صفر شدن برآیند نیروهای وارد بر بار } q_2$$

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

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

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

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

(کتاب آبی)

۱۰۷- گزینه «۴»

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

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

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

(کتاب آبی)

۱۰۸- گزینه «۳»

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

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

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

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

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 اولیه بین دو گلوله جاذبه بوده است، پس بار آنها

ناهم‌نام است:

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

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

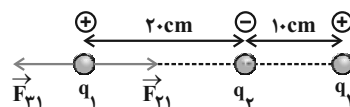
۱۰۵- گزینه «۳»

(کتاب آبی)

چون نیروی الکتریکی خالص وارد بر هر یک از بارهای نقطه‌ای صفر است،

مطابق شکل اگر برآیند 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)



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

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

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

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

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

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

۱۰۶- گزینه «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_3

هم‌نام باشند تا برآیند نیروهای \vec{F}_{12} و \vec{F}_{32} یعنی همان \vec{R} بتواند اثر

\vec{F}_{42} را خنثی کند.



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

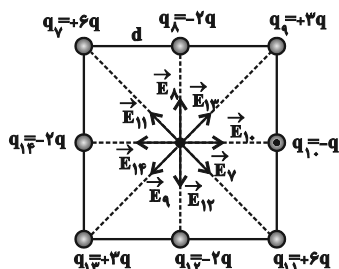
$$\begin{cases} E = k \frac{|q|}{r^2} \\ q_3 = q_6 \Rightarrow |E_3| = |E_6| \\ r_3 = r_6 = \frac{d}{\sqrt{2}} \end{cases}$$

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

حال مربع بزرگتر را در نظر می‌گیریم:

با همان استدلال بالا میدان‌های $\vec{E}_1, \vec{E}_2, \vec{E}_3, \vec{E}_4, \vec{E}_5, \vec{E}_6, \vec{E}_7, \vec{E}_8$ و \vec{E}_{10} به ترتیب اثر یکدیگر را در نقطه P خنثی می‌کنند و فقط میدان‌های \vec{E}_9 و \vec{E}_{14} باقی می‌مانند، بنابراین داریم:

$$\begin{aligned} E_{10} &= k \frac{|q_{10}|}{r^2} = k \frac{q}{d^2} \Rightarrow \vec{E}_{10} = \frac{kq}{d^2} \vec{i} \\ E_{14} &= k \frac{|q_{14}|}{r^2} = k \frac{2q}{d^2} \Rightarrow \vec{E}_{14} = \frac{-2kq}{d^2} \vec{i} \\ \Rightarrow \vec{E}_P &= \vec{E}_{10} + \vec{E}_{14} = \frac{kq}{d^2} \vec{i} - \frac{2kq}{d^2} \vec{i} \Rightarrow \vec{E}_P = -\frac{kq}{d^2} \vec{i} \\ \Rightarrow E_P &= k \frac{q}{d^2} \end{aligned}$$



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

$$\Rightarrow |\vec{E}| = 9 \times 10^6 \frac{N}{C}$$

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

۱۰۹- گزینه «۲»

(کتاب آبی)

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

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

q دو برابر شود، E نیز دو برابر می‌شود.

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

$$= |\vec{E}_1 + \vec{E}_2| = 2 |\vec{E}_1 + \vec{E}_2| = 2 \times 1000 = 2000 \frac{N}{C}$$

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

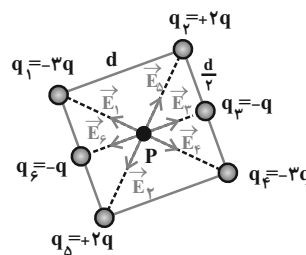
۱۱۰- گزینه «۱»

(کتاب آبی)

با مربع کوچکتر شروع می‌کنیم.

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

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



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



فیزیک (۲) - موازی

۱۱۱- گزینه «۳»

(معدری شریفی)

وقتی با نزدیک شدن جسم به الکتروسکوپ باردار، ورقه‌های آن ابتدا بسته و سپس باز شوند، یعنی بار اولیه 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، الکتریسیته ساکن، صفحه‌های ۲ و ۳)

۱۱۲- گزینه «۱»

(معدری شریفی)

بار نهایی ذره پس از گرفتن الکترون‌ها برابر است با:

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

$$\Rightarrow -\frac{32}{100} q_1 = -ne \Rightarrow q_1 = \frac{100}{32} ne = \frac{n=2 \times 10^{12}}{e=1.6 \times 10^{-19} C}$$

$$q_1 = \frac{100}{32} \times 2 \times 10^{12} \times 1.6 \times 10^{-19} C = 10^{-6} C = 1 \mu C$$

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

۱۱۳- گزینه «۳»

(پوریا علاقه‌مند)

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

$$\Delta q = -ne \rightarrow \Delta q = q_2 - q_1 \rightarrow q_2 - q_1 = -ne$$

$$\frac{|q_2| = 2|q_1|}{q_2 < 0} \rightarrow -2q_1 - q_1 = -ne \Rightarrow -3q_1 = -ne$$

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

$$\Rightarrow n = \frac{3 \times 10^{-6}}{1.6 \times 10^{-19}} = \frac{3 \times 10^{13}}{1.6} = 1.875 \times 10^{13} \text{ الکترون}$$

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

۱۱۴- گزینه «۱»

(معدری شریفی)

اندازه بارهای الکتریکی را در حالت دوم به دست می‌آوریم:

$$\frac{60}{100} q_1 = \frac{60}{100} \times 100 \mu C = 60 \mu C \Rightarrow \begin{cases} q'_1 = 100 - 60 = 40 \mu C \\ q'_2 = -80 + 60 = -20 \mu C \end{cases}$$

با استفاده از رابطه مقایسه‌ای قانون کولن داریم:

$$\frac{F'}{F} = \frac{k |q'_1| |q'_2|}{r^2} = \frac{|q'_1|}{|q_1|} \times \frac{|q'_2|}{|q_2|} = \frac{40}{100} \times \frac{20}{80} = \frac{1}{10}$$

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

$$\frac{\Delta F}{F} \times 100 = \frac{F' - F}{F} \times 100 = -\frac{9}{10} \times 100 = -90\%$$

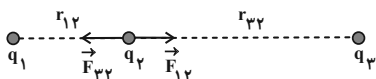
بنابراین اندازه نیروی الکتریکی بین دو بار ۹۰ درصد کاهش می‌یابد.

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

۱۱۵- گزینه «۴»

(معدری پراتی)

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

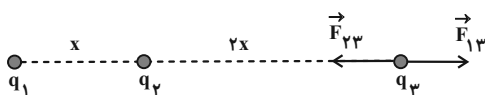


$$|\vec{F}_{12}| = |\vec{F}_{23}| \Rightarrow k \frac{|q_1| |q_2|}{(r_{12})^2} = k \frac{|q_2| |q_3|}{(r_{23})^2}$$

$$\Rightarrow \frac{4 \times 10^{-6}}{(r_{12})^2} = \frac{16 \times 10^{-6}}{(r_{23})^2}$$

$$\Rightarrow \frac{r_{23}}{r_{12}} = 2 \Rightarrow \begin{cases} r_{12} = x \\ r_{23} = 2x \end{cases}$$

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:



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

$$\Rightarrow \frac{4 \times 10^{-6}}{(3x)^2} = \frac{|q_2|}{(2x)^2} \Rightarrow |q_2| = \frac{16}{9} \times 10^{-6} C$$

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

(فیزیک ۲، الکتریسیته ساکن، صفحه‌های ۵ و ۹)



(۳) نادرست - n عدد صحیح نیست.

$$n = \frac{q}{e} = \frac{1/28 \times 10^{-22}}{1/6 \times 10^{-19}} = 0/8 \times 10^{-3}$$

(۴) نادرست - بار منفی است.

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

۱۱۹- گزینه «۴»

(فرشید کارخانه)

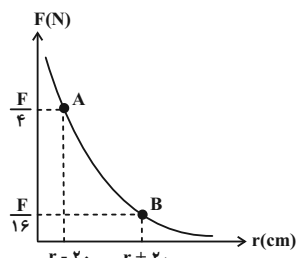
ابتدا مقدار r را به دست می‌آوریم:

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

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

$$\Rightarrow \frac{1}{16} = \left(\frac{r-20}{r+20}\right)^2 \Rightarrow \frac{1}{4} = \frac{r-20}{r+20} \Rightarrow 2r-40 = r+20$$

$$\Rightarrow r = 60 \text{ cm}$$



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

$$F_A = k \frac{|q_1| |q_2|}{r_A^2} \Rightarrow \frac{F}{16} = 9 \times 10^9 \times \frac{4 \times 10^{-6} \times 10 \times 10^{-6}}{(40 \times 10^{-2})^2}$$

$$\Rightarrow F = 9 \text{ N}$$

(فیزیک ۲، الکتریسیته ساکن، صفحه‌های ۱۰ تا ۱۳)

۱۲۰- گزینه «۳»

(فرشید کارخانه)

ابتدا نیرویی که دو گلوله در فاصله 5 cm از یکدیگر به هم وارد می‌کنند را به دست می‌آوریم:

$$F_1 = k \frac{|q_A| |q_B|}{r_1^2} \Rightarrow F_1 = 9 \times 10^9 \times \frac{3 \times 10^{-6} \times 5 \times 10^{-6}}{(5 \times 10^{-2})^2} = 54 \text{ N}$$

حال اندازه شتاب گلوله A تحت تأثیر نیروی F_1 را به دست می‌آوریم:

$$F_1 = m_A a_1 \Rightarrow 54 = 3 \times 10^{-3} \times a_1 \Rightarrow a_1 = 18 \times 10^3 \frac{\text{m}}{\text{s}^2}$$

(عبدالرضا امینی نسب)

۱۱۶- گزینه «۲»

اندازه نیروی الکتریکی با حاصل ضرب اندازه بارهای الکتریکی نسبت مستقیم دارد.

$$\begin{array}{c} d \\ \bullet \quad \bullet \\ q_1 = -8 \mu\text{C} \quad q_2 = 2 \mu\text{C} \end{array} \quad (1)$$

$$\begin{array}{c} d \\ \bullet \quad \bullet \\ q'_1 = -10 \mu\text{C} \quad q'_2 = 4 \mu\text{C} \end{array} \quad (2)$$

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

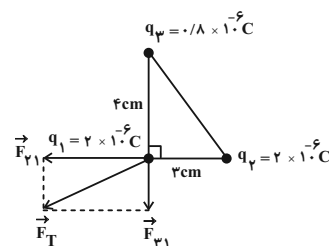
$$\Rightarrow \frac{F_2}{0/32} = \frac{10 \times 4}{8 \times 2} \Rightarrow F_2 = 0/8 \text{ N}$$

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

۱۱۷- گزینه «۲»

(مهمر علیزاده)

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



$$F_{12} = \frac{k |q_2| |q_1|}{r_{12}^2} = \frac{9 \times 10^9 \times 2 \times 10^{-6} \times 2 \times 10^{-6}}{9 \times 10^{-4}} = 40 \text{ N}$$

$$F_{13} = \frac{k |q_3| |q_1|}{r_{13}^2} = \frac{9 \times 10^9 \times 0/8 \times 10^{-6} \times 2 \times 10^{-6}}{16 \times 10^{-4}} = 9 \text{ N}$$

$$F_T = \sqrt{F_{12}^2 + F_{13}^2} = \sqrt{40^2 + 9^2} = 41 \text{ N}$$

(فیزیک ۲، الکتریسیته ساکن، صفحه ۱۰)

۱۱۸- گزینه «۱»

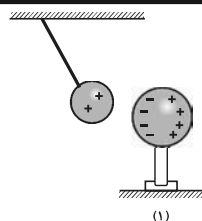
(مسین ریثارونریک)

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:

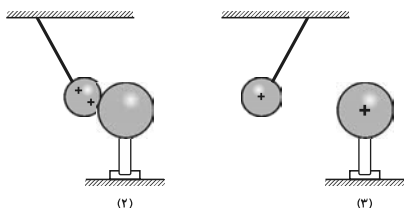
(۱) درست

$$q = ne \Rightarrow n = \frac{q}{e} = \frac{2/56 \times 10^{-15}}{1/6 \times 10^{-19}} = 1/6 \times 10^4 \text{ الکترون}$$

(۲) نادرست - بار منفی است.



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



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

(کتاب آبی)

۱۲۴- گزینه «۴»

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 هم‌نام هستند. حالت‌های ممکن به‌صورت زیر می‌باشد:

A	B	C
+	-	-
-	+	+
بدون بار	-	-
بدون بار	+	+

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

(کتاب آبی)

۱۲۵- گزینه «۳»

طبق رابطه $q = \pm ne$ ، بار الکتریکی هر جسم باید مضرب صحیحی از بار الکتریکی پایه (یعنی $e = 1.6 \times 10^{-19} \text{ C}$) باشد، بنابراین داریم:

$$n = \frac{q}{e} \in \mathbb{Z} \Rightarrow n = \frac{12 \times 10^{-19}}{1.6 \times 10^{-19}} = 7.5 \notin \mathbb{Z}$$

پس این ادعا صحیح نیست.

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

بار گلوله‌ها پس از تماس برابر است با:

$$q'_A = q'_B = \frac{q_A + q_B}{2} = \frac{3 + 5}{2} = 4 \mu\text{C}$$

حال نیرویی که دو گلوله در فاصله 6 cm از یکدیگر به هم وارد می‌کنند را به دست می‌آوریم:

$$F_r = k \frac{|q'_A| |q'_B|}{r^2} \Rightarrow F_r = 9 \times 10^9 \times \frac{4 \times 10^{-6} \times 4 \times 10^{-6}}{(6 \times 10^{-2})^2} = 40 \text{ N}$$

بنابراین اندازه شتاب گلوله B تحت تأثیر نیروی F_r برابر است با:

$$F_r = m_B a_r \Rightarrow 40 = 4 \times 10^{-3} \times a_r \Rightarrow a_r = 10 \times 10^3 \frac{\text{m}}{\text{s}^2}$$

حال حاصل $|a_1| - |a_r|$ را به دست می‌آوریم:

$$|a_1| - |a_r| = (18 \times 10^3) - (10 \times 10^3) = 8 \times 10^3 \frac{\text{m}}{\text{s}^2}$$

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

(کتاب آبی)

۱۲۱- گزینه «۴»

= بار الکتریکی هسته‌ی اتم نیتروژن

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

$$= 7 \times (+e) + 0 = +7e$$

بار الکترون × تعداد الکترون‌ها = بار الکتریکی الکترون‌های اتم نیتروژن

$$= 7 \times (-e) = -7e$$

$$= +7e + (-7e) = 0$$

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

(کتاب آبی)

۱۲۲- گزینه «۴»

$$q = ne \Rightarrow -10 = -n \times 1.6 \times 10^{-19} \Rightarrow n = \frac{10}{1.6 \times 10^{-19}}$$

$$= \frac{10^{20}}{1.6} = 6.25 \times 10^{18} \text{ الکترون}$$

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

(کتاب آبی)

۱۲۳- گزینه «۱»

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)



۱۲۶- گزینه «۴»

(کتاب آبی)

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

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

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

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

۱۲۷- گزینه «۲»

(کتاب آبی)

$$F = k \frac{|q_1||q_2|}{r^2} \Rightarrow 4 = 9 \times 10^9 \frac{|q_1||q_2|}{(30 \times 10^{-2})^2}$$

$$\Rightarrow |q_1 q_2| = 4 \times 10^{-11} \text{ C}^2$$

$$\Rightarrow |q_1 q_2| = 4 \times 10^{-11} \times 10^{12} = 40 (\mu\text{C})^2$$

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:

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

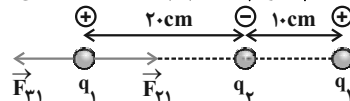
با توجه به این که نیروی اولیه بین دو گلوله جاذبه بوده است، پس بار آنها ناهم‌نام است:

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

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

۱۲۸- گزینه «۳»

(کتاب آبی)

چون نیروی الکتریکی خالص وارد بر هر یک از بارهای نقطه‌ای صفر است، مطابق شکل اگر برابری 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)

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

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

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

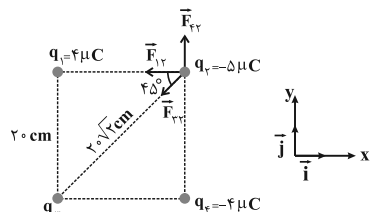
$$\Rightarrow \begin{cases} q_3 > 0 \\ q_2 < 0 \end{cases} \Rightarrow \frac{q_3}{q_2} = -\frac{9}{4}$$

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

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

۱۲۹- گزینه «۴»

(کتاب آبی)



$$F_{12} = k \frac{|q_1 q_2|}{r^2} = \frac{9 \times 10^9 \times 4 \times 10^{-6} \times 5 \times 10^{-6}}{(0.2)^2} = 4.5 \text{ N}$$

$$\Rightarrow \vec{F}_{12} = -4.5 \vec{i} \text{ (N)}$$

$$F_{23} = k \frac{|q_2 q_3|}{r^2} = \frac{9 \times 10^9 \times 4 \times 10^{-6} \times 5 \times 10^{-6}}{(0.2)^2} = 4.5 \text{ N}$$

$$\Rightarrow \vec{F}_{23} = 4.5 \vec{j} \text{ (N)}$$

از طرفی داریم:

$$\vec{F}_{T2} = \vec{F}_{12} + \vec{F}_{23} + \vec{F}_{24} \Rightarrow -9 \vec{i} = -4.5 \vec{i} + \vec{F}_{23} + 4.5 \vec{j}$$

$$\Rightarrow \vec{F}_{23} = -4.5 \vec{i} - 4.5 \vec{j} \text{ (N)} \Rightarrow F_{23} = 4.5 \sqrt{2} \text{ N}$$

$$F_{23} = k \frac{|q_2||q_3|}{r_{23}^2} \Rightarrow 4.5 \sqrt{2} = 9 \times 10^9 \times \frac{5 \times 10^{-6} |q_3|}{(20 \sqrt{2} \times 10^{-2})^2}$$

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

با توجه به جهت نیروی \vec{F}_{23} و این که $q_2 < 0$ است. پس $q_3 > 0$ است.
(فیزیک ۲، الکتریسیته ساکن، صفحه‌های ۵ و ۶)

۱۳۰- گزینه «۱»

(کتاب آبی)

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

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

$$\Rightarrow 1 = \frac{q_1}{q_3} \times 3 \Rightarrow q_3 = 3q_1$$

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

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

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

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



شیمی (۲)

۱۳۱- گزینه ۳»

(هدی بهاری پور)

عنصر موردنظر در گروه ۱۴ و دوره ۴ام قرار دارد و همان عنصر ژرمانیم (Ge) است.

ژرمانیم شبه فلزی با سطح براق و درخشان است که در واکنش با دیگر عناصر الکترون به اشتراک می گذارد.

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

(شیمی ۲، صفحه های ۶ تا ۹)

۱۳۲- گزینه ۱»

(محمدر عظیمیان زواره)

بررسی عبارت ها:

آ شبه فلزها همگی از دسته p می باشند (عناصر دسته های s, d و f به جز H و He همگی فلزند).

ب) عنصر ژرمانیم Ge ۳۲ یک شبه فلز می باشد و در واکنش با دیگر اتم ها الکترون به اشتراک می گذارد و رسانایی الکتریکی کمی دارد.

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

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

(شیمی ۲، صفحه های ۶ تا ۱۱)

۱۳۳- گزینه ۲»

(محمدر عظیمیان زواره)

سه عنصر کربن، سیلیسیم و ژرمانیم بر اثر ضربه خرد می شوند که در بین آن ها فقط کربن سطح صیقلی ندارد.

بررسی گزینه های درست:

گزینه ۱: نفت خام یکی از سوخت های فسیلی است. مقایسه میزان تولید یا مصرف نسبی این مواد به صورت «فلزها > سوخت های فسیلی > مواد معدنی» است.

گزینه ۳: شبه فلزها مرز بین فلزها و نافلزها هستند و خواص فیزیکی آن ها بیشتر به فلزها شبیه بوده و رفتار شیمیایی آن ها همانند نافلزها است.

گزینه ۴: به عنوان مثال در هر گروه از بالا به پایین شعاع اتمی افزایش یافته و در هر دوره از چپ به راست کاهش می یابد.

(شیمی ۲، صفحه های ۴، ۷ تا ۱۱)

۱۳۴- گزینه ۲»

(منصور سلیمانی ملکان)

عبارت های دوم، سوم و پنجم درست هستند.

بررسی عبارت های نادرست:

عبارت اول: عناصر دسته s به جز هیدروژن و هلیوم رسانای جریان برق می باشند.

عبارت چهارم: دوره اول جدول تناوبی با عنصر هیدروژن آغاز می شود که در واکنش با نافلزها تشکیل پیوند کووالانسی می دهد.

(شیمی ۲، صفحه های ۷ تا ۹ و ۱۴)

۱۳۵- گزینه ۲»

(عباس هنریو)

موارد (ب) و (پ) درست هستند.

بررسی عبارت ها:

آ) عنصر X با D یعنی O یا S می تواند ترکیب های 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 به ترتیب Si و Ge می باشند که هر دو شبه فلز هستند و الکترون های ظرفیتی خود را به اشتراک می گذارند.

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

(شیمی ۲، صفحه های ۷ تا ۱۴)

۱۳۶- گزینه ۱»

(محمدر عظیمیان زواره)

خواص فلزی K ۱۹ از Mg ۱۲ بیشتر است، زیرا تمایل پتاسیم به از دست دادن الکترون بیشتر است. در گروه فلزهای قلیایی از بالا به پایین خواص فلزی و واکنش پذیری افزایش می یابد.

${}_{11}\text{Na} < {}_{19}\text{K}$: واکنش پذیری

بررسی برخی گزینه ها:

گزینه ۳: این سه عنصر فلزند و رفتار شیمیایی فلزها به توانایی اتم آن ها در از دست دادن الکترون وابسته است.

گزینه ۴: هرچه شدت نور یا آهنگ خروج گاز آزاد شده بیشتر باشد واکنش شیمیایی سریع تر و شدیدتر بوده و واکنش دهنده فعالیت شیمیایی بیشتری دارد.

(شیمی ۲، صفحه های ۹ تا ۱۴)

۱۳۷- گزینه ۳»

(محمدر عظیمیان زواره)

بررسی همه عبارت ها:

آ) درست، در هر دوره از جدول دوره ای با افزایش عدد اتمی، شعاع اتمی کاهش می یابد.

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

پ) نادرست، در بیرونی ترین لایه هر کدام ۱ الکترون وجود دارد.

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

(شیمی ۲، صفحه های ۱۲ تا ۱۶)



۱۳۸- گزینه «۴»

(یاسر علیشانی)

الکترون‌های لایه بیرونی چون فاصله 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- گزینه «۴»

(یاسر علیشانی)

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

عنصر	E	D	C	B	A
شعاع (pm)	۱۴۵	۱۹۰	۳۸	۴۲	۴۸

فلز فلز گاز نجیب نافلز نافلز

(شیمی ۲، صفحه‌های ۱۰ تا ۱۴)

۱۴۰- گزینه «۳»

(هدی بهاری پور)

بررسی گزینه‌ها:

گزینه «۱»: نادرست است. زیرا عنصر G مربوط به گروه ۱۷ است و واکنش‌پذیری عناصر گروه هفدهم در نافلزات بیشتر از عناصر گروه ۱۵ است. گزینه «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. گزینه «۳»: درست است. چون واکنش‌پذیری A بیشتر از C است. گزینه «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- گزینه «۱»

(هدی بهاری پور)

عنصر A همان ${}^{56}\text{Fe}$ می‌باشد.

بررسی گزینه‌ها:

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

$${}^{56}\text{Fe} = [{}_{18}\text{Ar}]3d^6 4s^2 \quad n+l=5 \quad \begin{cases} 5s \otimes \\ 4p \otimes \\ 3d \rightarrow 6e^- \end{cases}$$

گزینه «۳»: نادرست است.

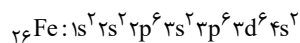
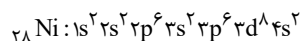
به آرایش گاز نجیب نمی‌رسد. ${}^{56}\text{Fe}^{2+} : [{}_{18}\text{Ar}]3d^6$ گزینه «۴»: نادرست است. آهن یون $+2$ و یون $+3$ تشکیل می‌دهد.

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

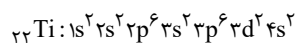
۱۴۲- گزینه «۱»

(رسول عابدینی زواره)

بررسی عبارت‌ها:

(آ) درست، عنصر ${}^{56}\text{Fe}$ دارای سه زیرلایه ۶ الکترونی است.(ب) درست، با توجه به آرایش الکترونی عنصر ${}^{58}\text{Ni}$ 

(پ) درست، در عناصر ${}^{54}\text{Cr}$ و ${}^{55}\text{Mn}$ زیرلایه d نیمه‌پر و در عناصر ${}^{64}\text{Cu}$ و ${}^{65}\text{Zn}$ زیرلایه d پر است.

(ت) درست، دومین عنصر واسطه دوره چهارم ${}^{48}\text{Ti}$ است.

۵ = شمار زیرلایه‌های ۲ الکترونی

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

(شیمی ۲، صفحه‌های ۱۴ تا ۱۶)

۱۴۳- گزینه «۲»

(محمدرضا عظیمیان زواره)

عناصر واسطه دوره چهارم ${}^{21}\text{Sc}$ الی ${}^{30}\text{Zn}$ می‌باشند.

در سومین لایه الکترونی عنصرهای ${}^{24}\text{Cr}$ و ${}^{25}\text{Mn}$ ، ۱۳ الکترون وجود دارد.

بررسی گزینه‌های درست:

گزینه «۱»: از بین این ۱۰ عنصر تنها دو عنصر ${}^{29}\text{Cu}$ و ${}^{30}\text{Zn}$ دارای ۳ لایه الکترونی کاملاً پر هستند.

گزینه «۳»: عناصر ${}^{24}\text{Cr}$ و ${}^{29}\text{Cu}$ می‌توانند اکسیدهایی با فرمول CuO و CrO تشکیل دهند.

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

(شیمی ۲، صفحه‌های ۱۴ تا ۱۶)

۱۴۴- گزینه «۱»

(محمدرضا عظیمیان زواره)

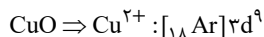
نماد شیمیایی فلوئور (F) و ید (I) تک حرفی است. فلوئور حتی در دمای 200°C به سرعت با گاز H_2 واکنش می‌دهد در حالی که ید در دمای بالاتر از 400°C با گاز H_2 واکنش می‌دهد.



بررسی گزینه‌های درست:

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

گزینه «۳»: کاتیون Cu^{2+} دارای ۹ الکترون در زیرلایه d است.

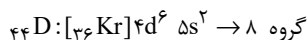
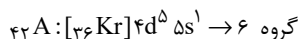
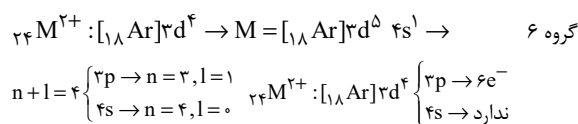


گزینه «۴»: از $^{45}_{21}\text{Sc}$ (اسکاندیم) برای این منظور استفاده می‌شود.

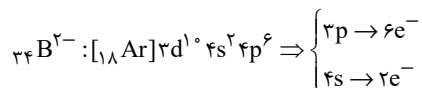
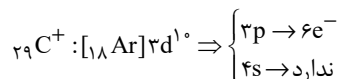
(شیمی ۲، صفحه‌های ۱۳ تا ۱۶)

۱۴۵- گزینه «۲»

(هدی بهاری پور)



پس عنصر A با یون M^{2+} هم گروه است.



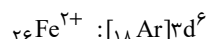
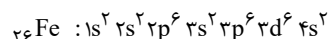
پس تعداد الکترون‌های با $n+l=4$ در یون M^{2+} با تعداد الکترون‌ها با این شرایط در یون C^{2+} برابر است.

(شیمی ۲، صفحه‌های ۱۳ تا ۱۶)

۱۴۶- گزینه «۴»

(یاسر علیشانی)

با توجه به ترکیب FeO ، آهن دارای بار $+2$ است. بنابراین:



(شیمی ۲، صفحه‌های ۱۳ تا ۱۶)

۱۴۷- گزینه «۲»

(معمد عقیمیان زواره)

عبارت‌های (آ) و (ت) نادرست هستند.

بررسی عبارت‌ها:

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

(ب) درست. عنصر مایع گروه ۱۷ همان برم است. Br ۳۵ که در دوره چهارم قرار دارد و با Z ۳۴ و X ۳۳ هم دوره است. پس شعاع اتمی آن کوچکتر است.

(پ) درست. فقط دو عنصر Cu و Zn این ویژگی را دارند.

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

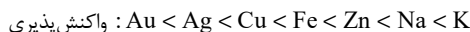
(شیمی ۲، صفحه‌های ۱۰ تا ۱۴، ۲۰ و ۲۱)

۱۴۸- گزینه «۳»

(هدی بهاری پور)

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

با توجه به جدول صفحه ۲۰ کتاب درسی مقایسه فعالیت (واکنش پذیری) فلزات به این ترتیب است.



(شیمی ۲، صفحه‌های ۲۰ و ۲۱)

۱۴۹- گزینه «۲»

(هدی بهاری پور)

بررسی گزینه‌ها:

گزینه «۱»: نادرست. زیرا واکنش پذیری Zn از Ag بیشتر است.

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

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

گزینه «۴»: نادرست. چون واکنش پذیری مس کمتر از آهن است؛ پس کاتیون مس تشکیل نمی‌شود.

(شیمی ۲، صفحه‌های ۲۰ و ۲۱)

۱۵۰- گزینه «۳»

(معمد عقیمیان زواره)

بررسی عبارت‌ها:

(آ) درست. زیرا واکنش پذیری Na ، Mg و Ca از واکنش پذیری Fe بیشتر است.

(ب) نادرست. واکنش پذیری روی از بقیه بیشتر است.

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

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

(ث) درست.

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