



دفترچه پاسخ آزمون

۲۰ آبان ۱۴۰۱

یازدهم تجربی

طراحان

زمین‌شناسی	مهدی جباری، بهزاد سلطانی، آرین فلاح‌اسدی، سحر صادقی، شکران عرشاهی
ریاضی	وحید راحت، سعید پناهی، احسان غنی‌زاده، فرشاد حسن‌زاده، بهرام حلاج، احمدرضا ذاکرزاده، مجتبی نادری، محمد بحیرایی، مهدی قنبرلو
زیست‌شناسی	احسان مقیمی، مریم فرامررزاده، شاهین راضیان، امیرحسین برهانی، سعید فتحی‌پور، احمدرضا فرحبخش، وحید کریم‌زاده، محمدمهدی آقازاده، سجاد خادم‌نژاد
فیزیک	پوریا علاقه‌مند، زهره آقامحمدی، محمدعلی راست‌پیمان، الیاس شوکتی‌اصل، مهدی شریفی، عبدالرضا امینی‌نسب، محمدرضا شیروانی‌زاده، مهدی براتی، علیرضا شاهنواز، سجاد ستاری، هادی موسوی‌نژاد
شیمی	سیدامیرحسین مرتضوی، محمد عظیمیان‌زواره، عباس هنرجو، یاسر علیشانی، هدی بهاری‌پور، رسول عابدینی‌زواره

گزینشگران، مسئولین درس و ویراستاران

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

گروه فنی و تولید

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

گروه آزمون

بنیاد علمی آموزشی قلم‌چی (وقف عام)

زمین‌شناسی

۱- گزینه ۲

(مهری بیاری)

بطلمیوس نظریه زمین مرکزی را مطرح کرد. طبق این نظریه، زمین ثابت است و ۵ سیاره شناخته شده آن زمان (عطارد، زهره، مریخ، مشتری و زحل) و ماه و خورشید، در مدارهایی دایره‌ای شکل به دور زمین می‌گردند. ولی افرادی مانند ابوسعید سجزی و خواجه نصیرالدین طوسی، ایرادهایی بر این نظریه وارد کردند. این نظریه در اروپا نیز مخالفانی داشته ولی تا حدود قرن ۱۶ میلادی مطرح بود.

(زمین‌شناسی، آفرینش کیهان و تکوین زمین، صفحه ۱۱)

۲- گزینه ۱

(بهزار سلطانی)

ترتیب وقایع:

سرشدن گوی مذاب ← تشکیل سنگ‌کره (سنگ‌های آذرین) ← فوران آتشفشان‌های متعدد ← تشکیل هواکره ← تشکیل آب‌کره (تشکیل اقیانوس‌ها) ← تشکیل زیست‌کره ← به وجود آمدن چرخه آب (تشکیل سنگ‌های رسوبی) ← حرکت ورقه‌های سنگ‌کره (تشکیل سنگ‌های دگرگونی) (زمین‌شناسی، آفرینش کیهان و تکوین زمین، صفحه‌های ۱۴ و ۱۵)

۳- گزینه ۱

(مهری بیاری)

ظهور نخستین پرند در دوره ژوراسیک روی داده است که از انقراض گروهی که در دوره پرمین رخ داده، قدمت کم‌تری دارد.

(زمین‌شناسی، آفرینش کیهان و تکوین زمین، صفحه ۱۷)

۴- گزینه ۲

(آرین فلاح‌اسری)

دریای سرخ (دورشدن عربستان از آفریقا) ← مرحله گسترش بسته شدن تیتیس ← مرحله بسته شدن زاگرس (برخورد عربستان به ایران) ← مرحله برخورد شرق آفریقا ← مرحله بازشدگی

(زمین‌شناسی، آفرینش کیهان و تکوین زمین، صفحه‌های ۱۸ و ۱۹)

۵- گزینه ۲

(کنکور سراسری ۱۴۰۱)

در برخی از اقیانوس‌ها مانند اقیانوس آرام در بخشی از آن، ورقه اقیانوسی به زیر ورقه اقیانوسی دیگر فروزانده شده و منجر به تشکیل درازگودال اقیانوسی و جزایر قوسی می‌شود.

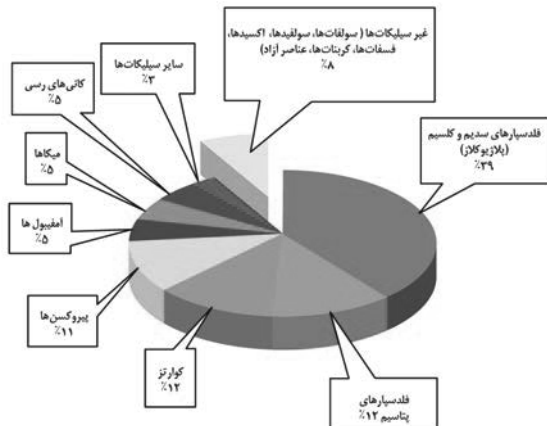
نکته: در شکل تنها جزایر قوسی کم است.

(زمین‌شناسی، آفرینش کیهان و تکوین زمین، صفحه ۱۹)

۶- گزینه ۴

(بهزار سلطانی)

کانی‌های غیرسیلیکاتی، گروهی از کانی‌ها هستند که در ترکیب خود، فاقد بنیان سیلیکاتی (SiO_4^{4-}) هستند. این کانی‌ها در انواع سنگ‌ها (آذرین، رسوبی، دگرگونی) یافت می‌شوند.



(زمین‌شناسی، منابع معدنی و ذخایر انرژی، زیربنای تمدن و توسعه، صفحه ۲۸)

۷- گزینه ۳

(کتاب ۱۲ آزمون طرح نو زمین‌شناسی)

زمین‌شناسان در پی جوی‌های اکتشافی عناصر، به دنبال یافتن مناطقی با بی‌هنجاری مثبت آن عنصر هستند. عناصر Fe , Na , Mg , Ca در نمودار C بی‌هنجاری مثبت دارند. پس احتمال یافتن بیش از ۳ کانسار در منطقه C وجود دارد.

(زمین‌شناسی، منابع معدنی و ذخایر انرژی، زیربنای تمدن و توسعه، صفحه‌های ۲۶ و ۲۹)

۸- گزینه ۲

(سمر صادقی)

ذخایر سرب و روی در سنگ‌های آهکی و همچنین مس و اورانیم موجود در ماسه‌سنگ‌ها نمونه‌هایی از کانسنگ‌های رسوبی مهم هستند.

(زمین‌شناسی، منابع معدنی و ذخایر انرژی، زیربنای تمدن و توسعه، صفحه ۳۱)

۹- گزینه ۱

(شکران عرب‌شاهی)

اندازه‌گیری و تعیین غلظت میانگین عناصر، کاربردهای زیادی دارد. پژوهشگران با اندازه‌گیری مقدار غلظت عناصر در سنگ‌ها و خاک‌های هر منطقه و مقایسه آن با مقادیر غلظت میانگین، به فرایندهای زمین‌شناسی مانند حرکت ورقه‌های سنگ‌کره، تاریخچه تکوین یک منطقه، آلودگی‌های زیست‌محیطی و ... پی می‌برند.

اگر در منطقه‌ای، غلظت عناصر از میانگین کلارک بالاتر باشد، بی‌هنجاری مثبت و اگر غلظت آنها از میانگین، پایین‌تر باشد، آن را بی‌هنجاری منفی می‌نامند. زمین‌شناسان در پی جوی‌های اکتشافی عناصر، به دنبال یافتن مناطقی با بی‌هنجاری مثبت آن عنصر هستند.

(زمین‌شناسی، منابع معدنی و ذخایر انرژی، زیربنای تمدن و توسعه، صفحه ۲۶)

۱۰- گزینه ۳

(کنکور خارج کشور ۱۴۰۱)

ذخایر سرب و روی موجود در سنگ‌های آهکی، مس و اورانیم موجود در ماسه‌سنگ‌ها، نمونه‌هایی از کانسنگ‌های رسوبی مهم هستند. گاهی هوازدگی سنگ‌ها، باعث می‌شود تا کانی‌های آن در رسوبات تخریبی رودخانه به علت چگالی زیاد ته‌نشین شده و به‌صورت خالص قابل بهره‌برداری شود، مانند پلاسراهای طلا، الماس، پلاتین و ... از هزار سال پیش تاکنون در منطقه تخت سلیمان تکاب، از رودخانه زرشوران، طلا برداشت می‌شود.

(زمین‌شناسی، منابع معدنی و ذخایر انرژی، زیربنای تمدن و توسعه، صفحه ۳۱)



ریاضی (۲) - عادی

۱۱- گزینه ۳»

(ویدر رفتی)

شیب خط $ax + by = c$ برابر $-\frac{a}{b}$ است، پس:

$$\frac{-2m+1}{2} = \frac{-7}{2} \Rightarrow m = 4$$

عرض از مبدأ خط $ax + by = c$ برابر $\frac{c}{b}$ است، پس:

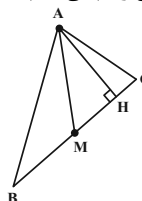
$$\frac{\Delta m}{2} = \frac{\Delta(4)}{2} = 10$$

(ریاضی ۲، هنر سه تملیلی و پیر، صفحه‌های ۱ تا ۴)

۱۲- گزینه ۳»

(سعیر پناهی)

ابتدا مثلث را به صورت تقریبی رسم می‌کنیم.



ارتفاع AH و میانه AM را رسم می‌کنیم. چون AH بر BC عمود است. پس:

$$m_{BC} = \frac{0-3}{-3-3} = \frac{-3}{-6} = \frac{1}{2}$$

$$m_{AH} = -\frac{1}{m_{BC}} \Rightarrow m_{AH} = -2$$

حال معادله AH را می‌نویسیم:

$$\begin{cases} A(-1, 6) \\ m_{AH} = -2 \end{cases} \Rightarrow y - 6 = -2(x + 1) \Rightarrow y = -2x + 4 \quad (1)$$

نقطه H محل برخورد دو خط AH و BC است:

$$\begin{cases} B(-3, 0) \\ m_{BC} = \frac{1}{2} \end{cases} \Rightarrow y - 0 = \frac{1}{2}(x + 3) \Rightarrow y = \frac{1}{2}x + \frac{3}{2} \quad (2)$$

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

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

نقطه M نیز وسط BC است:

$$\begin{cases} H(1, 2) \\ M(\frac{3-3}{2}, \frac{3+0}{2}) = (0, \frac{3}{2}) \end{cases}$$

$$\Rightarrow |MH| = \sqrt{(1-0)^2 + (2-\frac{3}{2})^2} = \sqrt{1 + \frac{1}{4}} = \frac{\sqrt{5}}{2}$$

(ریاضی ۲، هنر سه تملیلی و پیر، صفحه‌های ۱ تا ۸)

۱۳- گزینه ۱»

(امسان غنی‌زاده)

وقتی دو خط روی محور عرض‌ها متقاطع‌اند، یعنی طول محل برخورد آن‌ها برابر صفر است و به ازای $x = 0$ ، y ها با هم برابر است، پس داریم:

$$\begin{cases} x = 0 \Rightarrow 2x + y = 4 \Rightarrow y = 4 \\ x = 0 \Rightarrow kx - 3ky = 2 \Rightarrow y = \frac{-2}{3k} \end{cases}$$

$$\Rightarrow 4 = \frac{-2}{3k} \Rightarrow k = -\frac{1}{6}$$

(ریاضی ۲، هنر سه تملیلی و پیر، صفحه‌های ۱ تا ۴)

۱۴- گزینه ۲»

(امسان غنی‌زاده)

ابتدا معادله خط گذرنده از نقاط A و B را تشکیل می‌دهیم:

$$\begin{cases} A(2-a, 3) \\ B(1-a, -1) \end{cases} \Rightarrow m_{AB} = \frac{y_B - y_A}{x_B - x_A} = \frac{-1-3}{1-a-2+a} = \frac{-4}{-1} = 4$$

$$\Rightarrow y - y_0 = m(x - x_0) \Rightarrow y - 3 = 4(x - (2-a))$$

$$\Rightarrow y = 4x + 4a - 5 \Rightarrow y - 4x - 4a + 5 = 0$$

حالا فاصله نقطه D تا خط را می‌نویسیم:

$$\frac{|-4(1) + 2 - 4a + 5|}{\sqrt{(1)^2 + (-4)^2}} = \frac{|3 - 4a|}{\sqrt{17}} \Rightarrow \frac{|3 - 4a|}{\sqrt{17}} = \sqrt{17}$$

$$\Rightarrow |3 - 4a| = 17 \Rightarrow \begin{cases} 3 - 4a = 17 \Rightarrow a = -\frac{14}{4} \\ 3 - 4a = -17 \Rightarrow a = 5 \end{cases}$$

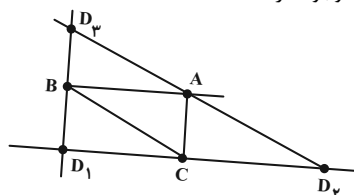
$$\Rightarrow a = 5 + (-\frac{14}{4}) = 5 - \frac{7}{2} = \frac{10-7}{2} = \frac{3}{2}$$

(ریاضی ۲، هنر سه تملیلی و پیر، صفحه‌های ۱ تا ۱۰)

۱۵- گزینه ۲»

(فرشاد حسن‌زاده)

اگر نام متوازی‌الاضلاع قید نشده باشد با دانستن ۳ رأس برای رأس چهارم ۳ موقعیت مختلف وجود دارد.



در متوازی‌الاضلاع ABCD همواره داریم:

$$x_A + x_C = x_B + x_D$$

$$y_A + y_C = y_B + y_D$$



حل سوال:

$$ABCD_P: \begin{cases} 2+0=-1+x_D \Rightarrow x_D=3 \\ 5+4=6+y_D \Rightarrow y_D=3 \end{cases} \Rightarrow D_P(3, 3)$$

$$ABD_P C: \begin{cases} 2+x_D=-1+0 \Rightarrow x_D=-3 \\ 5+y_D=6+4 \Rightarrow y_D=5 \end{cases} \Rightarrow D_P(-3, 5)$$

$$ACBD_P: \begin{cases} 2+(-1)=0+x_D \Rightarrow x_D=1 \\ 5+6=4+y_D \Rightarrow y_D=7 \end{cases} \Rightarrow D_P(1, 7)$$

(ریاضی ۲، هنر سه تملیلی و فیر، صفحه‌های ۵ تا ۱۰)

۱۶- گزینه «۲»

(بهرام علاج)

برای معادله داده شده داریم:

$$S = x_1 + x_2 = \frac{y}{2}, \quad P = x_1 x_2 = \frac{3}{2}$$

$$\frac{1}{x_1^2} + \frac{1}{x_2^2} = \frac{x_2^2 + x_1^2}{(x_1 x_2)^2} = \frac{S^2 - 2P}{P^2} = \frac{\frac{49}{4} - 3}{\frac{9}{4}} = \frac{37}{9}$$

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

۱۷- گزینه «۴»

(اسمدرضا ذاکر زاده)

ابتدا معادله تقاطع این دو تابع را به دست می‌آوریم.

$$x^2 + 4x + 3 = -2x + m \Rightarrow x^2 + 6x + (3-m) = 0$$

معادله حاصل باید دو ریشه منفی داشته باشد. یعنی:

$$1) \Delta > 0 \Rightarrow 36 - 4(1)(3-m) > 0$$

$$\Rightarrow 9 - (3-m) > 0 \Rightarrow 6+m > 0 \Rightarrow m > -6$$

$$2) P = \frac{c}{a} > 0 \Rightarrow \frac{3-m}{1} > 0 \Rightarrow m < 3$$

$$3) S = -\frac{b}{a} < 0 \Rightarrow -\frac{6}{1} < 0$$

همواره برقرار است. اشتراک سه حالت بالا $-6 < m < 3$ است.

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

۱۸- گزینه «۳»

(مجتبی ناری)

چون سهمی نسبت به محور y متقارن است، لذا طول رأس سهمی صفر است. بنابراین:

$$x = -\frac{b}{2a} = 0 \Rightarrow \frac{-(k+1)}{2} = 0 \Rightarrow k+1=0 \Rightarrow k=-1$$

پس معادله سهمی به صورت $y = x^2 - 2$ خواهد بود. ریشه‌های معادله را به دست می‌آوریم.

$$x^2 - 2 = 0 \Rightarrow x^2 = 2 \Rightarrow \begin{cases} x_1 = \sqrt{2} \\ x_2 = -\sqrt{2} \end{cases}$$

$$\Rightarrow |x_1 - x_2| = |\sqrt{2} - (-\sqrt{2})| = |2\sqrt{2}| = 2\sqrt{2}$$

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

۱۹- گزینه «۱»

(بهرام علاج)

با یافتن محل‌های برخورد سهمی با محورهای مختصات داریم:

$$\text{رأس سهمی: } S(2, -2)$$

$$x=0 \Rightarrow y=6 \Rightarrow A(0, 6) \text{ : برخورد با } y$$

$$y=0 \Rightarrow 2x^2 - 8x + 6 = 0 \Rightarrow x=1, 3$$

$$\Rightarrow B(3, 0) \text{ : برخورد با } x \text{ ها با طول بیشتر}$$

$$AB: m = \frac{6}{-3} = -2 \xrightarrow{\text{معادله } AB} y = -2x + 6 \Rightarrow y + 2x - 6 = 0$$

$$AB \text{ از } S \text{ فاصله: } \frac{|-2+4-6|}{\sqrt{1+4}} = \frac{4}{\sqrt{5}} = \frac{4\sqrt{5}}{5}$$

(ریاضی ۲، هنر سه تملیلی و فیر، صفحه‌های ۸ تا ۱۰ و ۱۶ تا ۱۸)

۲۰- گزینه «۲»

(وفیر راهتی)

در تابع $y = ax^2 + bx + c$ داریم:

$$\text{طول نقطه رأس } x_S = \frac{-b}{2a} = 2 \Rightarrow b = -4a$$

از طرفی دیگر باید مختصات نقطه $S(2, 5)$ در معادله سهمی صدق کند:

$$5 = 4a + 2b - 7 \xrightarrow{b=-4a} 12 = 4a - 8a$$

$$\Rightarrow -4a = 12 \Rightarrow a = -3$$

$$b = -4a = -4(-3) = 12$$

$$y = -3x^2 + 12x - 7 \Rightarrow \begin{cases} \Delta > 0 \\ S = \frac{-12}{-3} = 4 \\ P = \frac{-7}{-3} = \frac{7}{3} \end{cases}$$

سهمی دارای دو ریشه مثبت است و همانند زیر است.



با در نظر گرفتن $4x^2 + 8x - 5 = t$ داریم:

$$t(t+8)-9=0 \Rightarrow t^2+8t-9=0 \Rightarrow \begin{cases} t=1 \\ t=-9 \end{cases}$$

$$4x^2 + 8x - 5 = 1 \Rightarrow 4x^2 + 8x - 6 = 0 \\ \Delta = 64 - 4(4)(-6) = 160$$

دو ریشه مختلف‌العلامه دارد $\frac{\Delta > 0}{p < 0} \rightarrow$

$$4x^2 + 8x - 5 = -9 \Rightarrow 4x^2 + 8x + 4 = 0 \Rightarrow x^2 + 2x + 1 = 0 \\ \Rightarrow (x+1)^2 = 0 \Rightarrow x = -1$$

$x = -1$ ریشه مضاعف است.

(ریاضی ۲، هنرسه تئلیلی و جبر، صفحه‌های ۱۱ تا ۱۳)

۲۴- گزینه ۱

(مهری قنبرلو)

هر نقطه که از دو سر پاره‌خط به یک فاصله باشد قطعاً روی عمودمنصف پاره‌خط قرار دارد. بنابراین معادله عمودمنصف پاره‌خط AB را می‌نویسیم:

$$m_{AB} = \frac{6-3}{3-0} = 1 \Rightarrow m = -1 = \text{شیب خط عمودمنصف}$$

مختصات نقطه وسط پاره‌خط (M) را به دست می‌آوریم:

$$x_M = \frac{3+0}{2} = \frac{3}{2} \quad y_M = \frac{6+3}{2} = \frac{9}{2}$$

معادله خط برابر است با:

$$y - \frac{9}{2} = -1(x - \frac{3}{2}) \Rightarrow y = -x + \frac{3}{2} + \frac{9}{2} \Rightarrow y = -x + 6$$

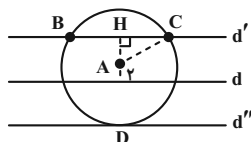
مختصات نقطه (۵، ۱) در معادله خط فوق صدق می‌کند. $-1+6=5$

(ریاضی ۲، هنرسه تئلیلی و جبر، صفحه‌های ۷ تا ۱۰ و ۲۶ تا ۳۰)

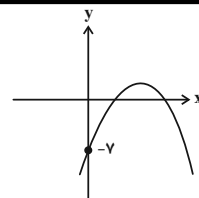
۲۵- گزینه ۴

(امدرشا زاکر زاده)

نقطه A به فاصله ۲ سانتی‌متر از خط d قرار دارد. نقاطی که از A به فاصله ۵ و از d به فاصله ۳ باشند محل برخورد دایره‌ای به مرکز A و شعاع ۵ و خط d' و d'' موازی با خط d و با فاصله ۳ از آن است. با توجه به شکل زیر دو خط d' و d'' موازی با d به فاصله ۳ از آن قرار دارد. محل تقاطع دایره با خطوط d' و d'' و ۳ نقطه B، C و D هستند. d' و d'' به فاصله ۶ سانتی‌متر از هم قرار دارد. پس ارتفاع مثلث BCD برابر ۶ است. برای پیدا کردن BC، از A به BC عمود می‌کنیم (پای عمود را H می‌نامیم) و رابطه فیثاغورس را برای مثلث AHC می‌نویسیم.



$$AC^2 = HC^2 + AH^2 \Rightarrow HC^2 = AC^2 - AH^2 \\ = 25 - 1 = 24 \Rightarrow HC = 2\sqrt{6} \Rightarrow BC = 2HC = 4\sqrt{6}$$



این سهمی فقط از ناحیه دوم نمی‌گذرد.

(ریاضی ۲، هنرسه تئلیلی و جبر، صفحه‌های ۱۴ تا ۱۸)

۲۱- گزینه ۱

معادله را به صورت زیر مرتب می‌کنیم:

$$1 - \frac{x^2}{x^2+1} = \frac{k}{x^2+4x+2} \Rightarrow \frac{x^2+1-x^2}{x^2+1} = \frac{k}{x^2+4x+2} \\ \Rightarrow \frac{1}{x^2+1} = \frac{k}{x^2+4x+2} \Rightarrow kx^2+k = x^2+4x+2 \\ \Rightarrow (k-1)x^2-4x+k-2=0$$

باید معادله دو ریشه حقیقی داشته باشد، پس $\Delta > 0$ است.

$$(-4)^2 - 4(k-1)(k-2) > 0 \Rightarrow k^2 - 2k - 2 < 0$$

ریشه‌های معادله $k^2 - 2k - 2 = 0$ برابر است با:

$$k = \frac{2 \pm \sqrt{4+8}}{2} = \frac{2 \pm \sqrt{12}}{2} \Rightarrow \frac{2-\sqrt{12}}{2} < k < \frac{2+\sqrt{12}}{2}$$

از آنجا که $\sqrt{12}$ تقریباً برابر ۴ است، پس اعداد طبیعی در این فاصله ۱، ۲ و ۳ هستند. اما به ازای $k=1$ معادله دارای یک ریشه است. (ضریب x^2 صفر می‌شود). و به ازای $k=2$ و $k=3$ معادله دارای دو ریشه قابل قبول برای معادله گویا است.

(ریاضی ۲، هنرسه تئلیلی و جبر، صفحه‌های ۱۹ تا ۲۴)

۲۲- گزینه ۳

(سعید پناهی)

در حل هر معادله‌ای ابتدا باید دامنه آن را مشخص کنیم. پس جواب‌هایی قابل قبول است که عضو دامنه باشند.

$$\begin{cases} -x+2 \geq 0 \Rightarrow -x \geq -2 \Rightarrow x \leq 2 \\ 2x-2 \geq 0 \Rightarrow x \geq 1 \\ x-2 \geq 0 \Rightarrow x \geq 2 \end{cases} \xrightarrow{\cap} \{2\}$$

اشتراک سه دامنه فقط عدد {۲} است. لذا اگر در معادله صدق کند جواب است. در غیر این صورت معادله جواب ندارد.

$$\sqrt{2(2)-2} + \sqrt{-2+2} = \sqrt{\sqrt{2-2+2}} = \sqrt{2+0} = \sqrt{2}$$

پس جواب است. لذا معادله یک ریشه دارد.

(ریاضی ۲، هنرسه تئلیلی و جبر، صفحه‌های ۲۱ تا ۲۴)

۲۳- گزینه ۲

(فرشاد حسن زاده)

در معادله داده شده، داریم:

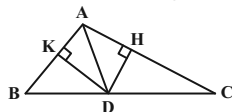
$$(2x-1)(2x+5)(2x+1)(2x+3) \\ = (4x^2+8x-5)(4x^2+8x+3) = 9$$



(معمد بهیرایی)

۲۹- گزینه «۲»

چون D نقطه‌ای روی نیمساز زاویه A است پس $DK = DH$ (فاصله هر نقطه روی نیمساز از دو ضلع زاویه به یک فاصله است).



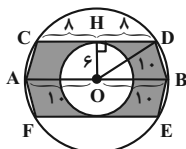
$$\frac{S_{ABD}}{S_{ADC}} = \frac{\frac{1}{2}DK \times AB}{\frac{1}{2}DH \times AC} = \frac{AB}{AC} = \frac{4}{8} = \frac{1}{2} \Rightarrow S_{ABD} = \frac{1}{2}S_{ADC}$$

(ریاضی ۲، هنر، صفحه‌های ۲۶ تا ۳۰)

(بهرام علاج)

۳۰- گزینه «۳»

با رسم شکل فرضی برای مسئله داده شده، داریم:



با توجه به شکل اندازه پاره‌خط‌های CD و EF برابر ۱۶ بوده است.

$$HD^2 = OD^2 - OH^2 \Rightarrow HD^2 = 100 - 36 = 64$$

$$\Rightarrow HD = 8 \Rightarrow CD = 2 \times 8 = 16$$

هر کدام از چهارضلعی‌های ABCD و ABEF دوزنقه می‌باشند که داریم:

$$S_{ACDB} = S_{ABEF} = \frac{(20 + 16) \times 6}{2} = 108$$

$$\Rightarrow S_{ACDBEF} = 216, \quad S_{\text{دایره کوچک‌تر}} = 36\pi = 108$$

$$S_{\text{سطح محصور}} = 216 - 108 = 108$$

(ریاضی ۲، هنر، صفحه‌های ۲۶ تا ۳۰)

ریاضی (۲) - موازی

(وفیر راهتی)

۳۱- گزینه «۳»

شیب خط $ax + by = c$ برابر $-\frac{a}{b}$ است، پس:

$$\text{شیب خط: } \frac{-2m+1}{2} = \frac{-7}{2} \Rightarrow m = 4$$

عرض از مبدأ خط $ax + by = c$ برابر $\frac{c}{b}$ است، پس:

$$\frac{\Delta m}{2} = \frac{\Delta(4)}{2} = 10$$

(ریاضی ۲، هنر، صفحه‌های ۱ تا ۳)

$$\Rightarrow S_{BCD} = \frac{1}{2}(BC \times DH) = \frac{1}{2}(4\sqrt{6} \times 6) = 12\sqrt{6}$$

(ریاضی ۲، هنر، صفحه‌های ۲۶ تا ۳۰)

۲۶- گزینه «۲»

(مقیبی نادرری)

در مثلث قائم‌الزاویه ABC، $(A = 90^\circ)$ نقطه تلاقی عمودمنصف وتر BC و نیمساز زاویه A، نقطه‌ای خواهد بود که از دو سر وتر BC به یک فاصله است و از طرفی از دو ضلع قائمه نیز به یک فاصله است. چون مثلث قائم‌الزاویه متساوی‌الساقین نیست پس نیمساز زاویه A و عمودمنصف وتر BC فقط در یک نقطه یکدیگر را قطع می‌کنند.

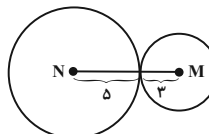
(ریاضی ۲، هنر، صفحه‌های ۲۶ تا ۳۰)

۲۷- گزینه «۳»

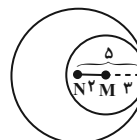
(وفیر راهتی)

با توجه به این‌که تنها یک نقطه با مشخصات گفته شده وجود دارد، بنابراین دو حالت زیر را در نظر می‌گیریم:

حالت اول: اگر $MN = 8$ باشند، داریم:



حالت دوم: اگر $MN = 2$ باشد، داریم:



(ریاضی ۲، هنر، صفحه‌های ۲۶ تا ۳۰)

۲۸- گزینه «۱»

(وفیر راهتی)

MC عمودمنصف پاره‌خط AD بوده، پس $MA = MD$ است:

$$5x^2 - 4x + 2 = 2x^2 + x \Rightarrow 3x^2 - 5x + 2 = 0$$

$$\Rightarrow \begin{cases} x = 1 & \text{ق ق} \\ x = \frac{2}{3} & \text{ق غ} \end{cases} \quad (*)$$

NB عمودمنصف پاره‌خط AC بوده پس $NA = NC$ باشد:

$$y^2 + y = y + 1 \Rightarrow y^2 = 1 \Rightarrow \begin{cases} y = 1 & \text{ق ق} \\ y = -1 & \text{غ ق} \end{cases}$$

$$\xrightarrow{(*)} xy = 1 \text{ یا } \frac{2}{3}$$

(ریاضی ۲، هنر، صفحه‌های ۲۶ تا ۳۰)



نقطه M نیز وسط BC است:

$$\begin{cases} H(1, 2) \\ M(\frac{3-3}{2}, \frac{3+0}{2}) = (0, \frac{3}{2}) \end{cases}$$

$$\Rightarrow |MH| = \sqrt{(1-0)^2 + (2-\frac{3}{2})^2} = \sqrt{1 + \frac{1}{4}} = \frac{\sqrt{5}}{2}$$

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

۳۴- گزینه «۱»

(امسان غنی‌زاده)

وقتی دو خط روی محور عرض‌ها متقاطع‌اند، یعنی طول محل برخورد آن‌ها برابر صفر است و به ازای $x=0$ ، y ها با هم برابر است، پس داریم:

$$\begin{cases} x=0 \Rightarrow 2 \times 0 + y = 4 \Rightarrow y = 4 \\ x=0 \Rightarrow k \times 0 - 3ky = 2 \Rightarrow y = \frac{-2}{3k} \end{cases}$$

$$\Rightarrow 4 = \frac{-2}{3k} \Rightarrow k = -\frac{1}{6}$$

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

۳۵- گزینه «۲»

(امسان غنی‌زاده)

ابتدا معادله خط گذرنده از نقاط A و B را تشکیل می‌دهیم:

$$\begin{cases} A(2-a, 3) \\ B(1-a, -1) \end{cases} \Rightarrow m_{AB} = \frac{y_B - y_A}{x_B - x_A} = \frac{-1-3}{1-a-2+a} = \frac{-4}{-1} = 4$$

$$\Rightarrow y - y_0 = m(x - x_0) \xrightarrow{A(2-a, 3)} y - 3 = 4(x - (2-a))$$

$$\Rightarrow y = 4x + 4a - 5 \Rightarrow y - 4x - 4a + 5 = 0$$

حالا فاصله نقطه D تا خط را می‌نویسیم:

$$\frac{|-4(1) + 2 - 4a + 5|}{\sqrt{(1)^2 + (-4)^2}} = \sqrt{17} \Rightarrow \frac{|3-4a|}{\sqrt{17}} = \sqrt{17}$$

$$\Rightarrow |3-4a| = 17 \Rightarrow \begin{cases} 3-4a = 17 \Rightarrow a = -\frac{14}{4} \\ 3-4a = -17 \Rightarrow a = 5 \end{cases}$$

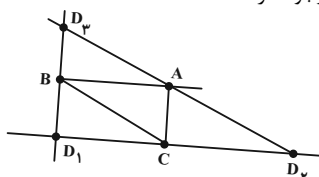
$$\Rightarrow a = 5 + (-\frac{14}{4}) = 5 - \frac{7}{2} = \frac{10-7}{2} = \frac{3}{2}$$

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

۳۶- گزینه «۲»

(فرشاد حسن‌زاده)

اگر نام متوازی‌الاضلاع قید نشده باشد با دانستن ۳ رأس برای رأس چهارم ۳ موقعیت مختلف وجود دارد.



۳۲- گزینه «۳»

(بهرام ملاج)

ابتدا مختصات مرکز دایره که همان وسط AB است و سپس اندازه شعاع را می‌یابیم:

$$A(-2, 7), B(4, -1) \rightarrow O(1, 2)$$

$$R = OA = \sqrt{3^2 + 4^2} = 5$$

حال دایره از نقطه‌ای می‌گذرد که فاصله آن تا مرکز برابر شعاع دایره باشد.

$$OM = \sqrt{4^2 + 3^2} = 5 = R \quad \checkmark$$

$$ON = \sqrt{3^2 + 1^2} = \sqrt{10} < R \quad \times$$

$$OP = \sqrt{1^2 + 6^2} = \sqrt{37} > R \quad \times$$

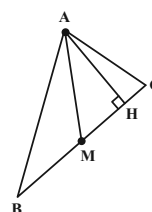
$$OQ = \sqrt{1^2 + 4^2} = \sqrt{17} < R \quad \times$$

(ریاضی ۲، هنرسه تحلیلی و جبر، صفحه‌های ۵ تا ۷)

۳۳- گزینه «۳»

(سعید پناهی)

ابتدا مثلث را به صورت تقریبی رسم می‌کنیم.



ارتفاع AH و میانه AM را رسم می‌کنیم. چون AH بر BC عمود است، پس:

$$m_{BC} = \frac{0-3}{-3-3} = \frac{-3}{-6} = \frac{1}{2}$$

$$m_{AH} = -\frac{1}{m_{BC}} \Rightarrow m_{AH} = -2$$

حال معادله AH را می‌نویسیم:

$$\begin{cases} A(-1, 6) \\ m_{AH} = -2 \end{cases} \Rightarrow y - 6 = -2(x + 1) \Rightarrow y = -2x + 4 \quad (1)$$

نقطه H محل برخورد دو خط AH و BC است:

$$\begin{cases} B(-3, 0) \\ m_{BC} = \frac{1}{2} \end{cases} \Rightarrow y - 0 = \frac{1}{2}(x + 3) \Rightarrow y = \frac{1}{2}x + \frac{3}{2} \quad (2)$$

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

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



(مقیاسی تدریسی)

۳۹- گزینه «۳»

چون سهمی نسبت به محور y ها متقارن است، لذا طول رأس سهمی صفر است. بنابراین:

$$x = -\frac{b}{2a} = 0 \Rightarrow \frac{-(k+1)}{2} = 0 \Rightarrow k+1=0 \Rightarrow k=-1$$

پس معادله سهمی به صورت $y = x^2 - 2$ خواهد بود. ریشه‌های معادله را به دست می‌آوریم.

$$x^2 - 2 = 0 \Rightarrow x^2 = 2 \Rightarrow \begin{cases} x_1 = \sqrt{2} \\ x_2 = -\sqrt{2} \end{cases}$$

$$\Rightarrow |x_1 - x_2| = |\sqrt{2} - (-\sqrt{2})| = |2\sqrt{2}| = 2\sqrt{2}$$

(ریاضی ۲، هنرسه تئلیلی و پیر، صفحه‌های ۱۴ تا ۱۸)

(بهرام علاج)

۴۰- گزینه «۱»

با یافتن محل‌های برخورد سهمی با محورهای مختصات داریم:

$$S(2, -2) \text{ : رأس سهمی}$$

$$x=0 \Rightarrow y=6 \Rightarrow A(0, 6) \text{ : برخورد با } y \text{ ها}$$

$$y=0 \Rightarrow 2x^2 - 8x + 6 = 0 \Rightarrow x=1, 3$$

$$\Rightarrow B(3, 0) \text{ : برخورد با } x \text{ ها با طول بیشتر}$$

$$AB : m = \frac{6}{-3} = -2 \xrightarrow{\text{معادله } AB} y = -2x + 6 \Rightarrow y + 2x - 6 = 0$$

$$AB \text{ از } S \text{ فاصله: } \frac{|-2+4-6|}{\sqrt{1+4}} = \frac{4}{\sqrt{5}} = \frac{4\sqrt{5}}{5}$$

(ریاضی ۲، هنرسه تئلیلی و پیر، صفحه‌های ۸ تا ۱۰ و ۱۶ تا ۱۸)

(وفیر راهتی)

۴۱- گزینه «۲»

در تابع $y = ax^2 + bx + c$ داریم:

$$x_S = \frac{-b}{2a} = 2 \Rightarrow b = -4a$$

از طرفی دیگر باید مختصات نقطه $S(2, 5)$ در معادله سهمی صدق کند:

$$5 = 4a + 2b - 7 \xrightarrow{b=-4a} 12 = 4a - 8a$$

$$\Rightarrow -4a = 12 \Rightarrow a = -3$$

$$b = -4a = -4(-3) = 12$$

$$y = -3x^2 + 12x - 7 \Rightarrow \begin{cases} \Delta > 0 \\ S = \frac{-12}{-3} = 4 \\ P = \frac{-7}{-3} = \frac{7}{3} \end{cases}$$

سهمی دارای دو ریشه مثبت است و همانند زیر است.

در متوازی‌الاضلاع $ABCD$ همواره داریم:

$$x_A + x_C = x_B + x_D$$

$$y_A + y_C = y_B + y_D$$

حل سوال:

$$ABCD_P : \begin{cases} 2+0 = -1+x_D \Rightarrow x_D = 3 \\ 5+4 = 6+y_D \Rightarrow y_D = 3 \end{cases} \Rightarrow D_P(3, 3)$$

$$ABD_1C : \begin{cases} 2+x_D = -1+0 \Rightarrow x_D = -3 \\ 5+y_D = 6+4 \Rightarrow y_D = 5 \end{cases} \Rightarrow D_1(-3, 5)$$

$$ACBD_P : \begin{cases} 2+(-1) = 0+x_D \Rightarrow x_D = 1 \\ 5+6 = 4+y_D \Rightarrow y_D = 7 \end{cases} \Rightarrow D_P(1, 7)$$

(ریاضی ۲، هنرسه تئلیلی و پیر، صفحه‌های ۵ تا ۱۰)

(بهرام علاج)

۳۷- گزینه «۲»

برای معادله داده شده داریم:

$$S = x_1 + x_2 = \frac{7}{2}, \quad P = x_1 x_2 = \frac{3}{2}$$

$$\frac{1}{x_1^2} + \frac{1}{x_2^2} = \frac{x_2^2 + x_1^2}{(x_1 x_2)^2} = \frac{S^2 - 2P}{P^2} = \frac{\frac{49}{4} - 3}{\frac{9}{4}} = \frac{37}{9}$$

(ریاضی ۲، هنرسه تئلیلی و پیر، صفحه‌های ۱۱ تا ۱۳)

(امیررضا ذاکر زاده)

۳۸- گزینه «۴»

ابتدا معادله تقاطع این دو تابع را به دست می‌آوریم.

$$x^2 + 4x + 3 = -2x + m \Rightarrow x^2 + 6x + (3-m) = 0$$

معادله حاصل باید دو ریشه منفی داشته باشد. یعنی:

$$1) \Delta > 0 \Rightarrow 36 - 4(1)(3-m) > 0$$

$$\Rightarrow 9 - (3-m) > 0 \Rightarrow 6+m > 0 \Rightarrow m > -6$$

$$2) P = \frac{c}{a} > 0 \Rightarrow \frac{3-m}{1} > 0 \Rightarrow m < 3$$

$$3) S = -\frac{b}{a} < 0 \Rightarrow -\frac{6}{1} < 0$$

همواره برقرار است. اشتراک سه حالت بالا $-6 < m < 3$ است.

(ریاضی ۲، هنرسه تئلیلی و پیر، صفحه‌های ۱۴ تا ۱۸)



$$\left\{ \begin{array}{l} \text{اگر } t=1 \Rightarrow 2x^2 + x = 1 \Rightarrow 2x^2 + x - 1 = 0 \\ \quad \quad \quad \Rightarrow (2x-1)(x+1) = 0 \Rightarrow \begin{cases} x = -1 \text{ ق ق} \\ x = \frac{1}{2} \text{ ق ق} \end{cases} \\ \text{اگر } t=3 \Rightarrow 2x^2 + x = 3 \Rightarrow 2x^2 + x - 3 = 0 \\ \quad \quad \quad \Rightarrow (2x+3)(x-1) = 0 \Rightarrow \begin{cases} x = 1 \text{ ق ق} \\ x = -\frac{3}{2} \text{ ق ق} \end{cases} \end{array} \right.$$

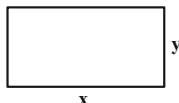
$$\Rightarrow \frac{1}{2} + 1 + (-\frac{3}{2}) = \frac{3}{2} - \frac{3}{2} = 0$$

(ریاضی ۲، هنرسه تلمیلی و فیر، صفحه‌های ۱۹ تا ۲۱)

(معدری قنبرلو)

۴۴- گزینه ۲

با توجه به شکل زیر داریم:



$$2(x+y) = 70 \Rightarrow x+y = 35 \Rightarrow y = 35-x$$

$$\text{مساحت: } S = xy \Rightarrow x(35-x) = 35x - x^2$$

$$S = 35x - x^2$$

$$x_{\max} = -\frac{b}{2a} = \frac{-35}{-2} = \frac{35}{2}$$

$$S_{\max} = -(\frac{35}{2})^2 + 35(\frac{35}{2}) = \frac{-1225}{4} + \frac{1225}{2} = \frac{1225}{4}$$

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

(وفیر رافعی)

۴۵- گزینه ۴

در معادله داده شده، داریم:

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

$$(x-3)(x-2) + x(2x+1) = 4(x-2)(2x+1)$$

$$\Rightarrow x^2 - 5x + 6 + 2x^2 + x = 4(2x^2 - 3x - 2)$$

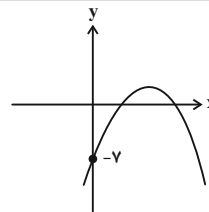
$$\Rightarrow 3x^2 - 4x + 6 = 8x^2 - 12x - 8$$

$$\Rightarrow 5x^2 - 8x - 14 = 0 \Rightarrow \Delta = 64 - 4(5)(-14) = 344$$

این معادله دو ریشه رادیکالی قابل قبول دارد، چون که جزء ریشه‌های مخرج معادله اولیه نیستند. $x = \alpha$ یکی از جواب‌های این معادله بوده و باید در معادله صدق کند:

$$x = \alpha \Rightarrow 5\alpha^2 - 8\alpha - 14 = 0 \Rightarrow 5\alpha^2 - 8\alpha = 14$$

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



این سهمی فقط از ناحیه دوم نمی‌گذرد.

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

۴۲- گزینه ۱

معادله را به صورت زیر مرتب می‌کنیم:

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

$$\Rightarrow \frac{1}{x^2+1} = \frac{k}{x^2+4x+2} \Rightarrow kx^2 + k = x^2 + 4x + 2$$

$$\Rightarrow (k-1)x^2 - 4x + k-2 = 0$$

باید معادله دو ریشه حقیقی داشته باشد، پس $\Delta > 0$ است.

$$(-4)^2 - 4(k-1)(k-2) > 0 \Rightarrow k^2 - 3k - 2 < 0$$

ریشه‌های معادله $k^2 - 3k - 2 = 0$ برابر است با:

$$k = \frac{3 \pm \sqrt{9+8}}{2} = \frac{3 \pm \sqrt{17}}{2} \Rightarrow \frac{3-\sqrt{17}}{2} < k < \frac{3+\sqrt{17}}{2}$$

از آنجا که $\sqrt{17}$ تقریباً برابر ۴ است، پس اعداد طبیعی در این فاصله ۱، ۲ و ۳ هستند. اما به ازای $k=1$ معادله دارای یک ریشه است. (ضرب x^2 صفر می‌شود) و به ازای $k=2$ و $k=3$ معادله دارای دو ریشه قابل قبول برای معادله گویا است.

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

۴۳- گزینه ۲

(مقتبی ناری)

چون $x = -1$ یکی از ریشه‌های معادله است، لذا در معادله صدق می‌کند. بنابراین داریم:

$$\frac{3}{2(-1)^2 + (-1)} + 2(-1)^2 + (-1) - 2m = 0$$

$$\frac{3}{1} + 1 - 2m = 0 \Rightarrow 4 - 2m = 0 \Rightarrow 2m = 4 \Rightarrow m = 2$$

از تغییر متغیر استفاده می‌کنیم؛ قرار می‌دهیم: $2x^2 + x = t$

$$\frac{3}{t} + t - 4 = 0 \xrightarrow{\times t} 3 + t^2 - 4t = 0 \Rightarrow t^2 - 4t + 3 = 0$$

$$\Rightarrow (t-1)(t-3) = 0 \Rightarrow \begin{cases} t = 1 \\ t = 3 \end{cases}$$



۴۶- گزینه ۳»

(فرشار حسن زاده)

جرم محلول ۸۰ کیلوگرم و ۳۰٪ آن نمک است، پس $۸۰ \times \frac{۳۰}{۱۰۰} = ۲۴$ کیلوگرم نمک داریم و ۵۶ کیلوگرم آب. چون ۴۰٪ آب بخار شده است، پس $\frac{۶۰}{۱۰۰} \times ۵۶ = ۳۳ \frac{۲}{۵}$ از آب آن مانده است. حال معادله را می‌نویسیم:

$$\frac{۲۴+x}{۲۴+۳۳ \frac{۲}{۵}+x} = \frac{۶۰}{۱۰۰} \Rightarrow \frac{۲۴+x}{۵۷ \frac{۲}{۵}+x} = \frac{۳}{۵}$$

$$۱۲۰+۵x = ۱۷۲ \frac{۲}{۵} + ۳x \Rightarrow ۲x = ۵۲ \frac{۲}{۵} \Rightarrow x = ۲۶ \frac{۴}{۵}$$

(ریاضی ۲، هنر سه تملیلی و فیر، صفحه‌های ۱۹ تا ۲۳)

۴۷- گزینه ۱»

(فرشار حسن زاده)

در معادله داده شده، داریم:

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

$$(x^2 + x)^2 + 2(x^2 + x) + 1 = 2x + 1 + 2(x^2 + x) + 1$$

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

حالت اول:

$$x^2 + x + 1 = \sqrt{2}x + \sqrt{2} \Rightarrow x^2 + x(1 - \sqrt{2}) + 1 - \sqrt{2} = 0$$

$$\Delta > 0 \Rightarrow S = \sqrt{2} - 1$$

حالت دوم:

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

$$x^2 + x + 1 = -\sqrt{2}x - \sqrt{2} \Rightarrow x^2 + (1 + \sqrt{2})x + 1 + \sqrt{2} = 0$$

$$\Delta = (1 + \sqrt{2})^2 - 4 \times 1 \times (1 + \sqrt{2})$$

$$= 1 + 2\sqrt{2} + 2 - 4 - 4\sqrt{2} = -1 - 2\sqrt{2} < 0$$

(ریاضی ۲، هنر سه تملیلی و فیر، صفحه‌های ۱۹ تا ۲۳)

۴۸- گزینه ۳»

(سعیر پناهی)

در حل هر معادله‌ای ابتدا باید دامنه آن را مشخص کنیم. پس جواب‌هایی قابل قبول است که عضو دامنه باشند.

$$-x + 2 \geq 0 \Rightarrow -x \geq -2 \Rightarrow x \leq 2$$

$$2x - 2 \geq 0 \Rightarrow x \geq 1$$

$$x - 2 \geq 0 \Rightarrow x \geq 2$$

$$\left. \begin{matrix} x \geq 1 \\ x \geq 2 \end{matrix} \right\} \xrightarrow{\cap} \{2\}$$

اشتراک سه دامنه فقط عدد $\{2\}$ است. لذا اگر در معادله صدق کند جواب است. در غیر این صورت معادله جواب ندارد.

$$\sqrt{2(2)} - 2 + \sqrt{-2+2} = \sqrt{\sqrt{2}-2+2} = \sqrt{2} + 0 = \sqrt{2}$$

پس جواب است. لذا معادله یک ریشه دارد.

(ریاضی ۲، هنر سه تملیلی و فیر، صفحه‌های ۲۱ تا ۲۳)

۴۹- گزینه ۱»

(بورام ملاح)

با در نظر گرفتن $x^2 - 4x + 1 = t$ داریم:

$$\frac{1}{t} = \frac{2}{t+1} + \frac{3}{t+2} \xrightarrow{\times t(t+1)(t+2)}$$

$$t^2 + 3t + 2 = (2t^2 + 4t) + (3t^2 + 3t)$$

$$\Rightarrow 4t^2 + 4t - 2 = 0 \Rightarrow 2t^2 + 2t - 1 = 0$$

$$\Delta = 12 \Rightarrow t = \frac{-2 \pm 2\sqrt{3}}{4} = \frac{-1 \pm \sqrt{3}}{2}$$

$$\left\{ \begin{array}{l} 1) \ x^2 - 4x + 1 = \frac{-1 + \sqrt{3}}{2} \Rightarrow 2x^2 - 8x + 2 = -1 + \sqrt{3} \\ \Rightarrow 2x^2 - 8x + 3 - \sqrt{3} = 0 \Rightarrow \Delta > 0, S > 0, P > 0 \\ \Rightarrow \text{ریشه مثبت} \\ 2) \ x^2 - 4x + 1 = \frac{-1 - \sqrt{3}}{2} \Rightarrow 2x^2 - 8x + 3 + \sqrt{3} = 0 \\ \Rightarrow \Delta > 0, S > 0, P > 0 \Rightarrow \text{ریشه مثبت} \end{array} \right.$$

پس در کل معادله فوق ۴ ریشه مثبت دارد.

(ریاضی ۲، هنر سه تملیلی و فیر، صفحه‌های ۱۹ تا ۲۳)

۵۰- گزینه ۲»

(سعیر پناهی)

نقطه‌ای به‌طور دلخواه روی خط $y = x + 1$ در نظر می‌گیریم:

$$M(\alpha, \alpha+1) \Rightarrow |AM| + |BM| = 2$$

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

$$|BM| = \sqrt{(\alpha-1)^2 + (\alpha+1-2)^2} = \sqrt{2}(\alpha-1) = \sqrt{2}|\alpha-1|$$

$$\Rightarrow \sqrt{2}|\alpha| + \sqrt{2}|\alpha-1| = 2$$

$$\Rightarrow |\alpha| + |\alpha-1| = \frac{2}{\sqrt{2}} = \sqrt{2}$$

حال براساس ریشه داخل قدرمطلق روی مقادیر مختلف α بحث می‌کنیم.

$$\left\{ \begin{array}{l} \alpha \geq 1 \Rightarrow \alpha + \alpha - 1 = \sqrt{2} \Rightarrow 2\alpha = \sqrt{2} + 1 \Rightarrow \alpha = \frac{\sqrt{2} + 1}{2} \\ 0 \leq \alpha < 1 \Rightarrow \alpha - \alpha + 1 = \sqrt{2} \quad \text{غ ق ق} \\ \alpha < 0 \Rightarrow -\alpha - \alpha + 1 = \sqrt{2} \Rightarrow -2\alpha = \sqrt{2} - 1 \\ \Rightarrow \alpha = \frac{1 - \sqrt{2}}{2} \end{array} \right.$$

$$\left(\frac{\sqrt{2} + 1}{2} \right) \times \left(\frac{1 - \sqrt{2}}{2} \right) = \frac{1 - 2}{2} = -\frac{1}{2}$$

(ریاضی ۲، هنر سه تملیلی و فیر، صفحه‌های ۵ تا ۷)

زیست‌شناسی (۲) - عادی

۵۱- گزینه «۳»

(امسان مقیمی)

منظور یاخته‌های سازنده غلاف میلین‌اند که همانند همه یاخته‌های زنده در غشای خود کانال یونی دارند.

بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه «۱»: میلین سرعت هدایت پیام در طول رشته عصبی را زیاد می‌کند نه انتقال را.

گزینه «۲»: نوروگلیای داربست‌ساز برای نورون‌ها داربست می‌سازد نه کل یاخته‌های بافت عصبی.

گزینه «۴»: این عملکردها وظایف نورون‌هاست اما دفاع از یاخته‌های عصبی، از وظایف نوروگلیاهاست.

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

۵۲- گزینه «۴»

بررسی موارد:

الف) درست، دریچه بیضی نسبت به بخش حلزونی گوش بالاتر و نسبت به مجاری تعادلی در موقعیت پایین‌تری قرار دارد.

ب) درست، مژک‌های یاخته‌های مجاری نیم‌دایره و بخش حلزونی در برخورد با پوشش ژلاتینی می‌باشند.

ج) نادرست، پیام عصبی در گوش درونی تولید می‌شود و استخوان رکابی ارتعاش ناشی از لرزش استخوان چکشی در نتیجه صوت را منتقل می‌کند.

د) درست، پرده صماخ به واسطه شیپور استاش که با حلق و هوای ورودی از دهان در ارتباط است در پشت خود همانند جلو در تماس با هوا می‌باشد.

(هواس) (زیست‌شناسی ۲، صفحه‌های ۲۹ تا ۳۱)

۵۳- گزینه «۳»

(شاهین رافیان)

حافظه افرادی که هیپوکامپ آنان آسیب‌دیده یا با جراحی برداشته شده است، دچار اختلال می‌شود. البته آن‌ها برای به یاد آوردن خاطرات مربوط به قبل از آسیب‌دیدگی مشکل چندانی ندارند.

بررسی سایر گزینه‌ها:

۱) با آسیب دیدن رابط‌های بین دو نیمکره (مثل رابط‌های پینه‌ای و سه گوش، سرعت انتقال اطلاعات بین نیمکره‌ها (مثلاً لوب‌های آهیانه دو نیمکره) کاهش می‌یابد. (قابل انتظار است).

۲) مغز میانی بالاترین بخش ساقه مغز است. برجستگی‌های چهارگانه جزئی از مغز میانی هستند؛ پس در صورت آسیب جدی به این بخش ممکن است در عملکرد برجستگی‌های چهارگانه نیز اختلال ایجاد شود. (قابل انتظار است).

۴) ساختارهایی که دقیقاً در زیر رابط سه گوش قرار دارند، تالاموس‌ها هستند و آسیب به آن‌ها موجب اختلال در ساز و کارهای حفظ کننده فشارخون سرخرگی نمی‌شود، زیرا گیرنده‌های مؤثر در حفظ فشارخون

سرخرگی، پیام‌شان در بصل‌النخاع به صورت انعکاسی پاسخ داده می‌شود و نیاز به تقویت آن‌ها در تالاموس نیست. (دور از انتظار است).
نکته: ساز و کارهای حفظ کننده فشارخون سرخرگی در پی تحریک گیرنده‌های زیر انجام می‌شوند:

۱) گیرنده‌های فشارخون دیواره رگ‌ها
۲) گیرنده‌های شیمیایی حساس به کمبود اکسیژن، افزایش دی‌اکسیدکربن و یون هیدروژن.

(ترکیبی) (زیست‌شناسی ۱، صفحه ۶۰) (زیست‌شناسی ۲، صفحه‌های ۱۰، ۱۱، ۱۵ و ۲۱)

۵۴- گزینه «۲»

(امیرحسین برهانی)

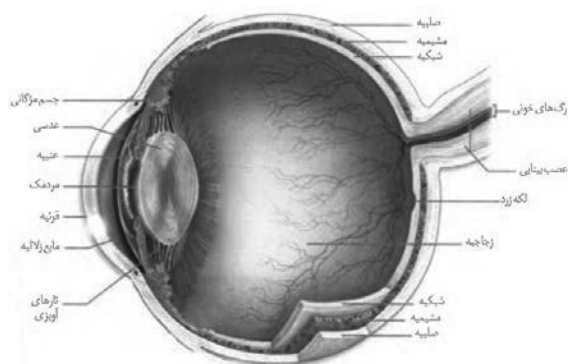
عدسی و قرنیه ساختارهای شفاف و محدب درون چشم هستند این دو بخش توسط زلالیه تغذیه می‌شوند.

بررسی سایر گزینه‌ها:

۱) بخشی از شبکه که در امتداد محور نوری قرار دارد و در دقت و تیزبینی نقش دارد، لکه زرد می‌باشد. با توجه به شکل کتاب درسی، لکه زرد به صورت یک فرورفتگی (نه برآمدگی) دیده می‌شود.

۳) با توجه به متن کتاب درسی، در نور کم، اعصاب آسیمیک فعال شده و ماهیچه‌های شعاعی عنبیه منقبض می‌شوند.

۴) با توجه به شکل زیر، ماهیچه‌های مژگانی و ماهیچه‌های عنبیه در تماس با مایع زلالیه هستند. در این بین، ماهیچه‌های عنبیه به تارهای آویزی اتصال ندارند.



(هواس) (زیست‌شناسی ۲، صفحه‌های ۲۳، ۲۴ و ۲۸)

۵۵- گزینه «۴»

(سعیر فتی‌پور)

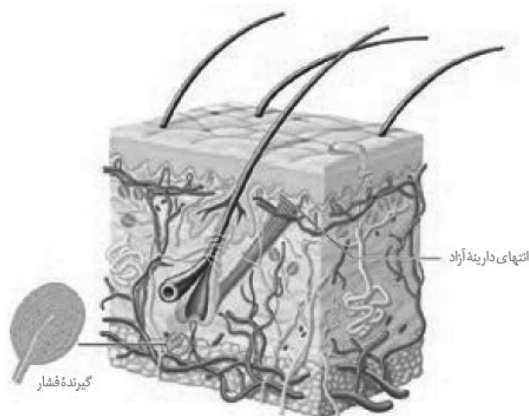
گزینه «۴» نادرست بیان شده است. در نقطه D یون‌های پتاسیم از پمپ سدیم-پتاسیم هم عبور می‌کند. سایر موارد به درستی بیان شده‌اند.

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

۵۶- گزینه «۲»

(امیررضا خرح‌بفش)

موارد «ب»، «ج» و «د» صحیح هستند.



(ترکیبی) (زیست‌شناسی ۱، صفحه‌های ۱۵ و ۱۶) (زیست‌شناسی ۲، صفحه‌های ۲۱ و ۲۲)

(شاهین، رافیان)

۵۹- گزینه «۴»

بررسی گزینه‌ها:

(۱) نادرست- بطن چهارم در جلو به وسیله پل مغزی و بصل النخاع و در عقب توسط مخچه محدود می‌شود. فقط بصل النخاع مرکز انعکاس‌هایی مانند عطسه و سرفه است.

(۲) نادرست- محل‌های یادگیری در مغز انسان قشر مخ و هیپوکامپ هستند. از این میان، فقط قشر مخ است که علاوه بر یادگیری، در تفکر و عملکرد هوشمندانه نیز نقش دارند.

(۳) نادرست- مرکز اصلی تنفس بصل النخاع است و مرکز بالاتر از آن یعنی پل مغزی، در تنظیم فشارخون نقش اصلی را ندارد.

(۴) درست- مغز میانی در بالای پل مغزی قرار دارد و یاخته‌های عصبی آن، در فعالیت‌های مختلف از جمله شنوایی، بینایی و حرکت نقش دارند. یعنی بر فعالیت‌های ماهیچه‌های اسکلتی نیز می‌توانند تأثیرگذار باشند، چون مغز میانی در تنظیم فعالیت‌های حرکتی نقش دارد.

(ترکیبی) (زیست‌شناسی ۱، صفحه ۳۴) (زیست‌شناسی ۲، صفحه‌های ۱۱ و ۱۳)

(معمرمهری آژاره)

۶۰- گزینه «۴»

بررسی گزینه‌ها:

(الف) درست- در ساختار حاوی گیرنده‌های مکانیکی در خط جانبی ماهی، هر یاختهٔ مرکب‌دار با دو رشتهٔ عصبی در ارتباط است. در جوانهٔ چشایی در انسان همهٔ یاخته‌های گیرندهٔ یک جوانهٔ چشایی در نهایت تنها با یک رشتهٔ عصبی در ارتباط‌اند.

(ب) درست- طبق شکل ۱۵ صفحه ۳۳، در ساختار حاوی گیرندهٔ مکانیکی در خط جانبی ماهی، هستهٔ یاخته‌های مرکب‌دار بالاتر از هستهٔ یاخته‌های پشتیبان قرار دارد.

(ج) درست- در جوانهٔ چشایی در انسان، می‌توان دو یاختهٔ پشتیبان را یافت که مجاور یاختهٔ گیرنده باشند؛ در خط جانبی ماهی نیز می‌توان دو یاختهٔ پشتیبان را یافت که مجاور یاختهٔ گیرنده قرار داشته باشند.

بررسی همهٔ موارد:

(الف) طبق فعالیت ۶ صفحه ۱۳ کتاب زیست‌شناسی ۲ و نیز متن صفحه ۸۵ کتاب زیست‌شناسی ۱، ترکیباتی که در گیاهان ساخته می‌شوند، در مقادیر متفاوت، ممکن است سرطان‌زا، مسموم‌کننده یا حتی کشنده باشد.

(ب) بزرگ‌ترین لوب مخ، لوب پیشانی است که در فرد مصرف‌کنندهٔ کوکائین، آسیب بیشتری نسبت به بقیهٔ قسمت‌های مغز می‌بیند و میزان کاهش مصرف گلوکز در آن بیشتر است.

(ج) مصرف الکل (اتانول) از علت‌های برگشت اسید معده (ریفلاکس) است که اگر انقباض بندارهٔ انتهایی مری (نزدیک‌ترین بندارهٔ لولهٔ گوارش به دیافراگم) کافی نباشد فرد دچار برگشت اسیده معده می‌شود.

(د) از پیامدهای کوتاه‌مدت مصرف الکل ایجاد ناهماهنگی در حرکات بدن و اختلال در گفتار است که مخچه (بخشی در پشت ساقهٔ مغز) مرکز تنظیم وضعیت بدن و تعادل آن است.

(ترکیبی) (زیست‌شناسی ۱، صفحه‌های ۸۰، ۸۲، ۸۳ و ۸۵) (زیست‌شناسی ۲، صفحه‌های ۱۰ تا ۱۳)

۵۷- گزینه «۱»

(ویدکریم‌زاده)

هر دو نوع یاختهٔ گیرندهٔ نور در بخش‌های مختلف شبکیه به‌طور متفاوتی پراکنده شده‌اند. برای مثال در لکهٔ زرد تعداد گیرنده‌های مخروطی بیشتر است.

بررسی گزینه‌ها:

(۲) یاخته‌های گیرندهٔ نور در تشکیل عصب بینایی نقش ندارند.

(۳) مطابق شکل ۵ فصل ۲ کتاب زیست‌شناسی ۲، در هنگام مشاهدهٔ شبکیه از مردمک با دستگاه ویژه، لکهٔ زرد تیره‌تر دیده می‌شود. در لکهٔ زرد هر دو نوع گیرندهٔ نوری یافت می‌شوند. ضمناً با این دستگاه گیرنده‌ها قابل مشاهده نمی‌باشند.

(۴) مردمک سوراخ وسط عنبیه است و ماهیچه ندارد.

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

۵۸- گزینه «۲»

موارد (الف) و (ج) به درستی بیان شده‌اند.

بررسی همهٔ موارد:

(الف) گیرنده‌های فشار جزء عمیق‌ترین گیرنده‌ها در پوست محسوب می‌شوند و طبق شکل دارای غلاف پیوندی چند لایه‌ای بیضی‌شکل اطراف خود هستند.

(ب) گیرندهٔ درد انتهایی دندريت آزاد و سازش‌ناپذیر است. این گیرنده‌ها در نزدیکی سطح پوست نیز قرار دارند. یاخته‌های چربی (دارای هستهٔ مجاور غشا) در قسمت‌های عمقی پوست قرار گرفته‌اند و با گیرنده‌های فشار مجاورت دارند.

(ج) با توجه به شکل، در لایهٔ میانی پوست، یاخته‌های ماهیچه‌ای مشاهده می‌شود و در این لایه، احتمال وجود گیرنده‌های دارای انتهایی دندريت آزاد وجود دارند.

(د) همان‌طور که در شکل زیر مشاهده می‌کنید، قطر مجرای غدهٔ عرقی هر چه به سطح پوست نزدیک‌تر می‌شود، کاهش می‌یابد.



(کتاب جامع)

۶۴- گزینه ۴»

همه موارد صحیح هستند.
بخش‌هایی از لایه‌های چشم که در تماس مستقیم با صلبیه نیستند، شبکیه و عنبیه‌اند.
بررسی موارد:

- یاخته‌ها می‌توانند در پاسخ به محرک تغییر وضعیت دهند.
- عنبیه در تماس با زلالیه یعنی، مایع شفاف که از پلازما منشأ گرفته است، می‌باشد.
- گیرنده‌های مخروطی در تشخیص رنگ نقش دارند.
- شبکیه در تماس با زجاجیه است، ماده ژله‌ای شفاف که موجب حفظ شکل کروی چشم می‌شود.

(ترکیبی) (زیست‌شناسی ۱، صفحه ۶۱) (زیست‌شناسی ۲، صفحه‌های ۲۰ و ۲۳ تا ۲۵)

(کتاب جامع)

۶۵- گزینه ۱»

ورود ناگهانی یون‌های سدیم به درون یاخته مربوط به بخش صعودی نمودار پتانسیل عمل و خروج ناگهانی یون‌های پتاسیم مربوط به بخش نزولی منحنی پتانسیل عمل است.

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

(کتاب جامع)

۶۶- گزینه ۲»

حشرات گردش خون باز دارند همولنف که نقش خون، لنف و آب میان‌بافتی دارد به فضای بین یاخته‌های بدن وارد می‌شود و یاخته‌ها در تبادل با همولنف هستند.

حشرات اوریک اسید را به کمک لوله‌های مالپیگی دفع می‌کنند.
حشرات دارای سیستم تنفس نایبسی هستند که تبادل گازهای تنفسی بین یاخته‌های بدن و هوا، بدون دخالت دستگاه گردش مواد انجام می‌گیرد.

(ترکیبی) (زیست‌شناسی ۱، صفحه‌های ۳۵، ۶۵ و ۷۶) (زیست‌شناسی ۲، صفحه ۱۸)

(کتاب جامع)

۶۷- گزینه ۴»

برای تحریک گیرنده‌های چشایی، باید مولکول‌های غذا در بزاق حل شوند. بنابراین وجود مایعی به نام بزاق در اطراف این گیرنده‌ها لازم است. گیرنده‌های شنوایی نیز در پی ارتعاش ماده ژلاتینی پیرامونشان که ناشی از ارتعاش مایع گوش درونی می‌باشد، تحریک می‌شوند.

بررسی سایر گزینه‌ها:
گزینه «۱»: اگرچه سرماخوردگی شدید باعث می‌شود مزه غذاها را خوب درک نکنیم اما این موضوع ارتباطی با تولید پیام چشایی ندارد.

گزینه «۲»: از هر گوش انسان یک عصب خارج می‌شود که هم بخش تعادلی و هم بخش شنوایی دارد.

گزینه «۳»: ارتعاش مایع درون حلزون گوش، در نهایت باعث تحریک یاخته‌های مژکدار شنوایی می‌شود.

(هواس) (زیست‌شناسی ۲، صفحه‌های ۳۰ تا ۳۲)

(د) درست- طبق شکل ۱۵ صفحه ۳۳، در ساختار حاوی گیرنده مکانیکی در خط جانبی ماهی، در هر یاخته مژکدار از جلو به عقب، اندازه مژک‌ها افزایش می‌یابد.

(هواس) (زیست‌شناسی ۲، صفحه‌های ۳۲ و ۳۳)

(کتاب جامع)

۶۱- گزینه ۱»

نورون حرکتی با ماهیچه که یاخته غیر عصبی است سیناپس ایجاد می‌نماید. نورون حسی نیز می‌تواند با یاخته گیرنده‌ای که نورون نباشد، سیناپس ایجاد نماید.

بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه «۲»: نورون حرکتی می‌تواند دندریت میلین‌دار نداشته باشد.
گزینه «۳»: نورون حسی، پیام را از اندام حسی به سمت دستگاه عصبی مرکزی ارسال می‌کند.

گزینه «۴»: در انعکاس عقب کشیدن دست، نورون حسی پیام را به سمت نخاع ارسال می‌کند.

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

(کتاب جامع)

۶۲- گزینه ۳»

در دوربینی، آستیگماتیسم و پیرچشمی، تصویر اجسام نزدیک به صورت غیرواضح دیده می‌شود. در همه این بیماری‌ها، پرتوهای نوری در نهایت به شبکیه چشم برخورد می‌کنند؛ اما همگی بهترین کیفیت تصویر را ایجاد نمی‌کنند، پس می‌توان گفت تجزیه ماده حساس به نور نیز رخ می‌دهد.

بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه «۱»: این مورد تنها می‌تواند درباره نوعی از دوربینی صادق باشد که قطر کره چشم در آن تغییر کرده است.

گزینه «۲»: در آستیگماتیسم ممکن است آسیب مربوط به قرنیه باشد. هم‌چنین در دوربینی ممکن است قطر کره چشم کاهش پیدا کرده باشد.

گزینه «۴»: دقت کنید ممکن است فرد به پیرچشمی مبتلا شده باشد.
(هواس) (زیست‌شناسی ۲، صفحه‌های ۲۳ تا ۲۷)

(کتاب جامع)

۶۳- گزینه ۴»

همه موارد جمله را صحیح تکمیل می‌کنند.

(الف) نوار مغزی، جریان الکتریکی ثبت شده یاخته‌های عصبی مغز است در حالی که در بافت عصبی مغز، علاوه بر یاخته عصبی، یاخته پشتیبان (نوعی یاخته غیر عصبی) نیز داریم.

(ب) در نخاع نیز یاخته‌های عصبی داریم، ولی در نوار مغزی عملکرد آن‌ها ثبت نمی‌شود.

(ج) در بافت عصبی علاوه بر سه نوع یاخته عصبی (نورون حسی، نورون رابط و نورون حرکتی) تعدادی یاخته پشتیبان نیز وجود دارد که یاخته عصبی نیستند.

(د) این مورد تنها مربوط به ویژگی یاخته‌های عصبی است.

(تنظیم عصبی) (زیست‌شناسی ۲، صفحه‌های ۱ تا ۳)

د) پیام عصبی گیرنده‌های تعادلی به مخچه ارسال می‌شود. مخچه در پشت ساقه مغز قرار دارد که توسط مننژ و استخوان جمجمه محافظت می‌شود که از جنس بافت پیوندی هستند.

(ترکیبی) (زیست‌شناسی ۱، صفحه ۱۵) (زیست‌شناسی ۲، صفحه‌های ۹، ۱۱، ۳۰ و ۳۱)

زیست‌شناسی (۲) - موازی

(اسان مقیمی)

۷۱- گزینه ۳»

منظور یاخته‌های سازنده غلاف میلین‌اند که همانند همه یاخته‌های زنده در غشای خود کانال یونی دارند.

بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه ۱» ۱: میلین سرعت هدایت پیام در طول رشته عصبی را زیاد می‌کند نه انتقال را.

گزینه ۲» ۲: نوروگلیای داربست‌ساز برای نورون‌ها داربست می‌سازد نه کل یاخته‌های بافت عصبی.

گزینه ۴» ۴: این عملکردها وظایف نورون‌هاست اما دفاع از یاخته‌های عصبی، از وظایف نوروگلیاهاست.

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

(امیررضا فرح‌بفش)

۷۲- گزینه ۳»

موارد «ب»، «ج» و «د» نادرست هستند.

بررسی همه موارد:

الف) در عقب تالاموس‌ها، بطن سوم قابل مشاهده است. همان‌طور که می‌دانید اپی‌فیز در مجاورت بطن سوم مغزی قرار دارد (مطرح شده در کنکور ۱۴۰۰)

ب) با برش در کره‌مینه مخچه درخت زندگی و بطن چهارم را می‌بینیم که فقط درخت زندگی بخشی از مخچه است.

ج) در عقب اپی‌فیز برجستگی‌های چهارگانه قرار دارند، که دوتای بالایی اندازه بزرگ‌تری نسبت به دو تای پایینی دارند و بخشی از مغز میانی هستند.

د) با برش طولی به کمک چاقوی جراحی در رابط سه گوش، در زیر آن، تالاموس‌ها را می‌بینیم. دو تالاموس با یک رابط به هم متصل‌اند و با کمترین فشار از هم جدا می‌شوند و نیازی به استفاده از چاقو نیست.

(تنظیم عصبی) (زیست‌شناسی ۲، صفحه‌های ۱۰، ۱۱ و ۱۵)

(شاهین رافعیان)

۷۳- گزینه ۳»

حافظه افرادی که هیپوکامپ آنان آسیب‌دیده یا با جراحی برداشته شده است، دچار اختلال می‌شود. البته آن‌ها برای به یاد آوردن خاطرات مربوط به قبل از آسیب‌دیدگی مشکل چندانی ندارند.

بررسی سایر گزینه‌ها:

۱) با آسیب دیدن رابط‌های بین دو نیمکره (مثل رابط‌های پینه‌ای و سه گوش)، سرعت انتقال اطلاعات بین نیمکره‌ها (مثلاً لوب‌های آهیانه دو نیمکره) کاهش می‌یابد. (قابل انتظار است.)

۶۸- گزینه ۴»

(کتاب جامع)

تالاموس، هیپوتالاموس و قشر مخ با سامانه لیمبیک در ارتباط هستند. این سامانه در حس لذت نیز نقش دارد. این سامانه با لوب‌های بویایی در اتصال است. مخ و لیمبیک در حافظه نقش دارند ولی لیمبیک ساختاری است که با قشر مخ ارتباط دارد.

مخ و مخچه از دو نیمکره تشکیل شده‌اند اما فقط مخچه مرکز اصلی تنظیم تعادل بدن است.

تالاموس محل پردازش اولیه و تقویت اطلاعات حسی است اما جزئی از ساقه مغز محسوب نمی‌شود.

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

۶۹- گزینه ۲»

(کتاب جامع)

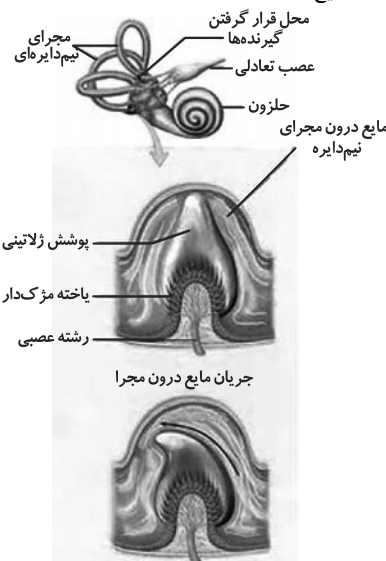
پروانه چشم مرکب دارد. هر واحد مستقل بینایی در چشم مرکب دارای قرنیه، عدسی و یاخته‌های گیرنده نور است اما عنبیه و مردمک ندارد.

(هواس) (زیست‌شناسی ۲، صفحه‌های ۲۳، ۲۴ و ۳۴)

۷۰- گزینه ۲»

(کتاب جامع)

موارد «ب» و «د» صحیح هستند.



بررسی موارد:

الف) گیرنده‌های شنوایی از طریق مؤک‌های خود با پوشش ژلاتینی تماس دارند. مؤک‌های یاخته‌های گیرنده تعادلی در ماده‌ای ژلاتینی قرار دارند.

پس هیچ کدام از این مؤک‌ها با مایع پیرامونی در تماس نیستند.

ب) گیرنده‌های موجود در بخش دهلیزی از نوع گیرنده مکانیکی مربوط به تعادل هستند و با ارسال پیام به مخچه در حفظ وضعیت بدن و تعادل نقش دارند.

ج) پس از حرکت مایع درون بخش دهلیزی، ابتدا ماده ژلاتینی خم می‌شود و گیرنده‌ها تحریک می‌شوند، سپس کانال‌های یونی غشای آن‌ها باز می‌شوند.

(سعید فتعی پور)

۷۵- گزینه ۴»

گزینه ۴» نادرست بیان شده است. در نقطه D یون‌های پتاسیم از پمپ سدیم- پتاسیم هم عبور می‌کند. سایر موارد به درستی بیان شده‌اند.
(تنظیم عصبی) (زیست‌شناسی ۲، صفحه‌های ۳ و ۵)

(امیررضا خرج‌بفش)

۷۶- گزینه ۲»

موارد «ب»، «ج» و «د» صحیح هستند.
بررسی همه موارد:
الف) طبق فعالیت ۶ صفحه ۱۳ کتاب زیست‌شناسی ۲ و نیز متن صفحه ۸۵ کتاب زیست‌شناسی ۱، ترکیباتی که در گیاهان ساخته می‌شوند، در مقادیر متفاوت، ممکن است سرطان‌زا، مسموم کننده یا حتی کشنده باشند.
ب) بزرگ‌ترین لوب مخ، لوب پیشانی است که در فرد مصرف کننده کوکائین، آسیب بیشتری نسبت به بقیه قسمت‌های مغز می‌بیند و میزان کاهش مصرف گلوکز در آن بیشتر است.
ج) مصرف الکل (اتانول) از علت‌های برگشت اسید معده (ریفلاکس) است که اگر انقباض بنداره انتهایی مری (نزدیک‌ترین بنداره لوله گوارش به دیافراگم) کافی نباشد فرد دچار برگشت اسیده معده می‌شود.
د) از پیامدهای کوتاه‌مدت مصرف الکل ایجاد ناهماهنگی در حرکات بدن و اختلال در گفتار است که مخچه (بخشی در پشت ساقه مغز) مرکز تنظیم وضعیت بدن و تعادل آن است.
(ترکیبی) (زیست‌شناسی ۱، صفحه‌های ۸۵ و ۸۴، ۲، صفحه‌های ۱۰ و ۱۱) (زیست‌شناسی ۲، صفحه‌های ۱۳ و ۱۲)

(ویدکریم زاده)

۷۷- گزینه ۱»

هر دو نوع یاخته گیرنده نور در بخش‌های مختلف شبکه به‌طور متفاوتی پراکنده شده‌اند. برای مثال در لکه زرد تعداد گیرنده‌های مخروطی بیشتر است.
بررسی گزینه‌ها:
۲) یاخته‌های گیرنده نور در تشکیل عصب بینایی نقش ندارند.
۳) مطابق شکل ۵ فصل ۲ کتاب زیست‌شناسی ۲، در هنگام مشاهده شبکه از مردمک با دستگاه ویژه، لکه زرد تیره‌تر دیده می‌شود. در لکه زرد هر دو نوع گیرنده نوری یافت می‌شوند. ضمناً با این دستگاه گیرنده‌ها قابل مشاهده نمی‌باشند.
۴) مردمک سوراخ وسط عنبیه است و ماهیچه ندارد.
(مواس) (زیست‌شناسی ۲، صفحه‌های ۲۳ و ۲۵)

(امیرحسین برهانی)

۷۸- گزینه ۲»

موارد الف) و ج) به درستی بیان شده‌اند.
بررسی همه موارد:
الف) گیرنده‌های فشار جزء عمیق‌ترین گیرنده‌ها در پوست محسوب می‌شوند و طبق شکل دارای غلاف پیوندی چند لایه‌ای بیضی شکل اطراف خود هستند.
ب) گیرنده درد انتهای دندریت آزاد و سازش‌ناپذیر است. این گیرنده‌ها در نزدیکی سطح پوست نیز قرار دارند. یاخته‌های چربی (دارای هسته مجاور غشا) در قسمت‌های عمقی پوست قرار گرفته‌اند و با گیرنده‌های فشار مجاورت دارند.

۲) مغز میانی بالاترین بخش ساقه مغز است. برجستگی‌های چهارگانه جزئی از مغز میانی هستند؛ پس در صورت آسیب جدی به این بخش ممکن است در عملکرد برجستگی‌های چهارگانه نیز اختلال ایجاد شود. (قابل انتظار است).

۴) ساختارهایی که دقیقاً در زیر رابط سه گوش قرار دارند، تالاموس‌ها هستند و آسیب به آن‌ها موجب اختلال در ساز و کارهای حفظ کننده فشارخون سرخرگی نمی‌شود، زیرا گیرنده‌های مؤثر در حفظ فشارخون سرخرگی، پیام‌شان در بصل‌النخاع به صورت انعکاسی پاسخ داده می‌شود و نیاز به تقویت آن‌ها در تالاموس نیست. (دور از انتظار است).
نکته: ساز و کارهای حفظ کننده فشارخون سرخرگی در پی تحریک گیرنده‌های زیر انجام می‌شوند:

۱) گیرنده‌های فشارخون دیواره رگ‌ها
۲) گیرنده‌های شیمیایی حساس به کمبود اکسیژن، افزایش دی‌اکسیدکربن و یون هیدروژن.

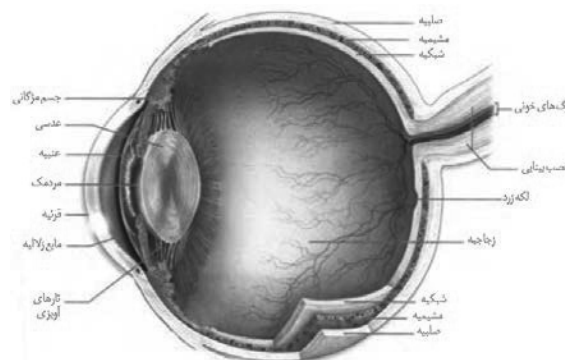
(ترکیبی) (زیست‌شناسی ۱، صفحه ۶) (زیست‌شناسی ۲، صفحه‌های ۱۰، ۱۱ و ۱۵) (۲)

(امیرحسین برهانی)

۷۹- گزینه ۲»

عدسی و قرنیه ساختارهای شفاف و محدب درون چشم هستند این دو بخش توسط زلالیه تغذیه می‌شوند.
بررسی سایر گزینه‌ها:

۱) بخشی از شبکه که در امتداد محور نوری قرار دارد و در دقت و تیزی نقش دارد، لکه زرد می‌باشد. با توجه به شکل کتاب درسی، لکه زرد به صورت یک فرو رفتگی (نه برآمدگی) دیده می‌شود.
۳) با توجه به متن کتاب درسی، در نور کم، اعصاب آسیمیک فعال شده و ماهیچه‌های شعاعی عنبیه منقبض می‌شوند.
۴) با توجه به شکل زیر، ماهیچه‌های مژگانی و ماهیچه‌های عنبیه در تماس با مایع زلالیه هستند. در این بین، ماهیچه‌های عنبیه به تارهای آویزی اتصال ندارند.



(مواس) (زیست‌شناسی ۲، صفحه‌های ۲۳، ۲۴ و ۲۸)

۳) نورون حرکتی ماهیچه سه سر بازو، فاقد پیام عصبی هست و توسط نورون رابط مهار می‌شود.

۴) توجه نمایید که ریزکیسه به فضای سیناپسی آزاد نمی‌شود بلکه محتوای داخل آن آزاد می‌شود.

(تنظیم عصبی) (زیست‌شناسی ۲، صفحه‌های ۱۷، ۱۸، ۱۵ و ۱۶)

۸۱- گزینه ۱

(کتاب جامع)

نورون حرکتی با ماهیچه که یاخته غیر عصبی است سیناپس ایجاد می‌نماید. نورون حسی نیز می‌تواند با یاخته گیرنده‌ای که نورون نباشد، سیناپس ایجاد نماید.

بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه ۲: نورون حرکتی می‌تواند دندريت ميليون‌دار نداشته باشد.

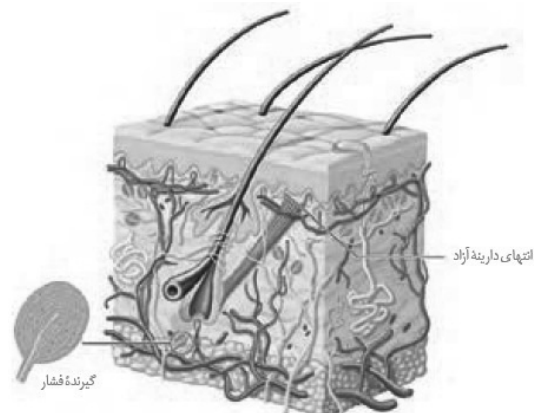
گزینه ۳: نورون حسی، پیام را از اندام حسی به سمت دستگاه عصبی مرکزی ارسال می‌کند.

گزینه ۴: در انعکاس عقب کشیدن دست، نورون حسی پیام را به سمت نخاع ارسال می‌کند.

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

ج) با توجه به شکل، در لایه میانی پوست، یاخته‌های ماهیچه‌ای مشاهده می‌شود و در این لایه، احتمال وجود گیرنده‌های دارای انتهای دندريت آزاد وجود دارند.

د) همان‌طور که در شکل زیر مشاهده می‌کنید، قطر مجرای غده عرقی هر چه به سطح پوست نزدیک‌تر می‌شود، کاهش می‌یابد.



(ترکیبی) (زیست‌شناسی ۱، صفحه‌های ۱۵ و ۱۶) (زیست‌شناسی ۲، صفحه‌های ۲۱ و ۲۲)

۷۹- گزینه ۴

(شاهین راضیان)

بررسی گزینه‌ها:

۱) نادرست- بطن چهارم در جلو به وسیله پل مغزی و بصل النخاع و در عقب توسط مخچه محدود می‌شود. فقط بصل النخاع مرکز انعکاس‌هایی مانند عطسه و سرفه است.

۲) نادرست- محل‌های یادگیری در مغز انسان قشر مخ و هیپوکامپ هستند. از این میان، فقط قشر مخ است که علاوه بر یادگیری، در تفکر و عملکرد هوشمندانه نیز نقش دارند.

۳) نادرست- مرکز اصلی تنفس بصل النخاع است و مرکز بالاتر از آن یعنی پل مغزی، در تنظیم فشارخون نقش اصلی را ندارد.

۴) درست- مغز میانی در بالای پل مغزی قرار دارد و یاخته‌های عصبی آن، در فعالیت‌های مختلف از جمله شنوایی، بینایی و حرکت نقش دارند. یعنی بر فعالیت ماهیچه‌های اسکلتی نیز می‌توانند تأثیرگذار باشند، چون مغز میانی در تنظیم فعالیت‌های حرکتی نقش دارد.

(ترکیبی) (زیست‌شناسی ۱، صفحه ۴۴) (زیست‌شناسی ۲، صفحه‌های ۱۰، ۱۱ و ۱۳)

۸۰- گزینه ۲

(سپار قارم‌نژاد)

بررسی گزینه‌ها:

۱) نورون‌های رابط و دو نورون حرکتی دارای دندريت در بخش خاکستری هستند. نورون حرکتی ماهیچه سه سر بازو، مهار شده است و نمی‌تواند ناقل عصبی آزاد کند. در نتیجه نمی‌تواند نفوذپذیری یاخته بعدی را تغییر دهد.

۲) انعکاس عقب کشیدن دست نوعی انعکاس نخاعی هست و مغز نقشی ندارد.

۸۳- گزینه ۴

(کتاب جامع)

همه موارد جمله را صحیح تکمیل می‌کنند.

الف) نوار مغزی، جریان الکتریکی ثبت شده یاخته‌های عصبی مغز است در حالی که در بافت عصبی مغز، علاوه بر یاخته عصبی، یاخته پشتیبان (نوعی یاخته غیر عصبی) نیز داریم.

ب) در نخاع نیز یاخته‌های عصبی داریم، ولی در نوار مغزی عملکرد آن‌ها ثبت نمی‌شود.

ج) در بافت عصبی علاوه بر سه نوع یاخته عصبی (نورون حسی، نورون رابط و نورون حرکتی) تعدادی یاخته پشتیبان نیز وجود دارد که یاخته عصبی نیستند.

د) این مورد تنها مربوط به ویژگی یاخته‌های عصبی است.

(تنظیم عصبی) (زیست‌شناسی ۲، صفحه‌های ۱ تا ۱۳)



۸۴- گزینه «۴»

(کتاب جامع)

همه موارد صحیح هستند.
بخش هایی از لایه های چشم که در تماس مستقیم با صلبیه نیستند، شبکیه و عنبیه اند.
بررسی موارد:
● یاخته ها می توانند در پاسخ به محرک تغییر وضعیت دهند.
● عنبیه در تماس با زجاجیه است، ماده ژله ای شفاف که از پلازما منشأ گرفته است، می باشد.
● گیرنده های مخروطی در تشخیص رنگ نقش دارند.
● شبکیه در تماس با زجاجیه است، ماده ژله ای شفاف که موجب حفظ شکل کروی چشم می شود.
(ترکیبی) (زیست شناسی ۱، صفحه ۶۱) (زیست شناسی ۲، صفحه های ۲۰ و ۲۳ تا ۲۵)

۸۵- گزینه «۱»

(کتاب جامع)

ورود ناگهانی یون های سدیم به درون یاخته مربوط به بخش صعودی نمودار پتانسیل عمل و خروج ناگهانی یون های پتاسیم مربوط به بخش نزولی منحنی پتانسیل عمل است.
(تنظیم عصبی) (زیست شناسی ۲، صفحه های ۳ تا ۵)

۸۶- گزینه «۲»

(کتاب جامع)

حشرات گردش خون باز دارند همولنف که نقش خون، لنف و آب میان بافتی دارد به فضای بین یاخته های بدن وارد می شود و یاخته ها در تبادل با همولنف هستند.
حشرات اوریک اسید را به کمک لوله های مالپیگی دفع می کنند.
حشرات دارای سیستم تنفس نایبسی هستند که تبادل گازهای تنفسی بین یاخته های بدن و هوا، بدون دخالت دستگاه گردش مواد انجام می گیرد.
(ترکیبی) (زیست شناسی ۱، صفحه های ۴۵، ۶۵ و ۷۶) (زیست شناسی ۲، صفحه ۱۸)

۸۷- گزینه «۱»

(کتاب جامع)

تنها مورد «ب» صحیح است.
بررسی موارد:
الف) در اولین محلی که در آن پتانسیل عمل ایجاد می شود، نیازمند تولید پتانسیل عمل در نقطه مجاورش نمی باشد.
ب) سرعت هدایت پیام عصبی در رابطه با رشته های بدون میلین هم قطر، بین دو نقطه مجاور مقدار ثابتی است.
ج) در حالت پتانسیل آرامش و پتانسیل عمل از کانال های نشی دو نوع یون سدیم و پتاسیم از غشا عبور می کنند.
د) دقت شود کانال های دریچه دار سدیمی و پتاسیمی هیچ گاه با هم باز نبوده اند که با هم بسته شوند.
(تنظیم عصبی) (زیست شناسی ۲، صفحه های ۳ تا ۷)

۸۸- گزینه «۴»

(کتاب جامع)

تالاموس، هیپوتالاموس و قشر مخ با سامانه لیمبیک در ارتباط هستند. این سامانه در حس لذت نیز نقش دارد. این سامانه با لوب های بویایی در اتصال است. مخ و لیمبیک در حافظه نقش دارند ولی لیمبیک ساختاری است که با قشر مخ ارتباط دارد.
مخ و مخچه از دو نیمکره تشکیل شده اند اما فقط مخچه مرکز اصلی تنظیم تعادل بدن است.
تالاموس محل پردازش اولیه و تقویت اطلاعات حسی است اما جزئی از ساقه مغز محسوب نمی شود.
(تنظیم عصبی) (زیست شناسی ۲، صفحه های ۱۰ تا ۱۲)

۸۹- گزینه «۴»

(کتاب جامع)

در پستانداران و پرندگان اندازه نسبی مغز نسبت به وزن بدن از بقیه بیشتر است. می دانید که پرندگان و پستانداران دارای جمجمه استخوانی هستند. بررسی سایر گزینه ها:
گزینه «۱»: هیدر ساده ترین ساختار عصبی را دارد ولی دستگاه عصبی مرکزی و محیطی ندارد.
گزینه «۲»: در ماهی های غضروفی ساکن آب شور کلیه ها نیز در دفع سدیم کلرید نقش دارند.
گزینه «۳»: پلاناریا همولنف ندارد.
(ترکیبی) (زیست شناسی ۱، صفحه های ۶۵ و ۷۷) (زیست شناسی ۲، صفحه های ۹ و ۱۸)

۹۰- گزینه «۱»

(کتاب جامع)

همه موارد نادرست می باشند.
بررسی موارد:
الف: گیرنده حساس به میزان اکسیژن در دیواره آئورت که دارای خون روشن است، یافت می شود.
ب: فشرده شدن پوشش پیوندی اطراف گیرنده فشار، رشته دندرت را تحت فشار قرار می دهد و در نتیجه کانال های یونی غشای گیرنده باز و پتانسیل الکتریکی غشای گیرنده (نه پوشش پیوندی) تغییر می کند.
ج: وقتی گیرنده ها مدتی در معرض محرک ثابتی قرار گیرند، پیام عصبی کمتری ایجاد می کنند، یا اصلاً پیامی ارسال نمی کنند.
د: گیرنده های حس پیکری در بخش های گوناگون بدن مانند پوست، ماهیچه های اسکلتی (چند هسته ای) و زردپی ها وجود دارند.
(ترکیبی) (زیست شناسی ۱، صفحه های ۳۴ و ۴۸) (زیست شناسی ۲، صفحه های ۷ و ۲۰ تا ۲۲)



فیزیک (۲) - عادی

۹۱- گزینه ۳

(پوریا علاقه‌مند)

می‌دانیم که بار الکتریکی یک جسم از رابطه $q = \pm ne$ به دست می‌آید و n جزو اعداد صحیح است. بنابراین $n = \frac{q}{e}$ می‌بایست جزو اعداد صحیح باشد.

بررسی گزینه‌ها:

گزینه ۱: درست

$$n = \frac{q}{e} = \frac{-\frac{3}{2} \times 10^{-19} \text{ C}}{1.6 \times 10^{-19} \text{ C}} = -150$$

گزینه ۲: درست

$$n = \frac{q}{e} = \frac{\frac{3}{4} \times 10^{-19} \text{ C}}{1.6 \times 10^{-19} \text{ C}} = 750$$

گزینه ۳: نادرست

$$n = \frac{q}{e} = \frac{\frac{3}{2} \times 10^{-19} \text{ C}}{1.6 \times 10^{-19} \text{ C}} = 66.6$$

گزینه ۴: درست

$$n = \frac{q}{e} = \frac{\frac{1}{2} \times 10^{-19} \text{ C}}{1.6 \times 10^{-19} \text{ C}} = 500$$

بنابراین فقط گزینه «۳» عدد صحیح نیست و نمی‌تواند بار الکتریکی جسم باشد.

(فیزیک ۲، الکتریسیته ساکن، صفحه‌های ۴ و ۵)

۹۲- گزینه ۴

(زهرا آقاممیری)

روش اول: چون با از دست دادن الکترون، بار الکتریکی جسم بدون تغییر علامت کاهش پیدا کرده است، پس بار اولیه جسم منفی است و داریم:

$$|q_2| = (1 - \frac{1}{4}) |q_1| = \frac{3}{4} |q_1| \quad (1)$$

اکنون مقدار بار الکتریکی جابه‌جا شده را محاسبه می‌کنیم.

$$\Delta q = ne = \frac{n \times 1.6 \times 10^{-19} \text{ C}}{e = 1.6 \times 10^{-19} \text{ C}} \Rightarrow \Delta q = 5 \times 10^{-13} \times 1.6 \times 10^{-19} \text{ C} = 8 \times 10^{-32} \text{ C} = 8 \mu\text{C} \quad (2)$$

در نتیجه بار نهایی جسم را به صورت زیر می‌یابیم:

$$|\Delta q| = \frac{3}{4} |q_1| \xrightarrow{(2)} \lambda = \frac{3}{4} |q_1|$$

$$\Rightarrow |q_1| = 2 \mu\text{C} \xrightarrow{(1)} |q_2| = \frac{3}{4} |q_1| = \frac{3}{4} \times 2 \mu\text{C} = 1.5 \mu\text{C}$$

$$\Rightarrow q_2 = -1.5 \mu\text{C}$$

روش دوم:

$$q_2 = \frac{3}{4} q_1$$

$$\Delta q = q_2 - q_1 = \frac{\Delta q = +ne}{q_2 = \frac{3}{4} q_1} \Rightarrow ne = \frac{3}{4} q_1 - q_1$$

$$\Rightarrow ne = -\frac{1}{4} q_1 \Rightarrow q_1 = \frac{ne}{-\frac{1}{4}} \Rightarrow q_1 = \frac{5 \times 10^{-13} \times 1.6 \times 10^{-19}}{0.4}$$

$$\Rightarrow q_1 = -2 \times 10^{-6} \text{ C} \Rightarrow q_2 = \frac{3}{4} q_1 = -1.5 \mu\text{C}$$

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

۹۳- گزینه ۱

(پوریا علاقه‌مند)

$$F = k \frac{|q_1| |q_2|}{r^2} \quad \text{طبق رابطه قانون کولن داریم:}$$

$$\Rightarrow \frac{F'}{F} = \frac{q'_1 q'_2}{q_1 q_2} \left(\frac{r}{r'} \right)^2 \xrightarrow{F' = 16F, r = 10 \text{ cm}} \frac{F'}{F} = \frac{q'_1 q'_2}{q_1 q_2} \left(\frac{r}{r'} \right)^2$$

$$\frac{16F}{F} = \frac{q \times q}{q \times q} \left(\frac{10}{r'} \right)^2 \Rightarrow 16 = \frac{100}{r'^2} \Rightarrow r'^2 = 25$$

$$\Rightarrow r' = 5 \text{ cm}$$

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

۹۴- گزینه ۴

(مهمعلی راست‌پیمان)

با توجه به قانون کولن $F \propto \frac{|q_1| |q_2|}{d^2}$ ، می‌توان فاصله d را محاسبه کنیم.

$$F_1 = 1/2 \text{ N} \quad \text{در فاصله } d:$$

$$F_2 = 1/2 + 1/5 = 2/7 \text{ N} \quad \text{در فاصله } (d - 10):$$

$$\frac{F_2}{F_1} = \left(\frac{d_1}{d_2} \right)^2 \Rightarrow \frac{2/7}{1/2} = \left(\frac{d}{d - 10} \right)^2 \Rightarrow \frac{4}{7} = \left(\frac{d}{d - 10} \right)^2$$

$$\Rightarrow \frac{d}{d - 10} = \frac{2}{\sqrt{7}} \Rightarrow 2d - 20 = 2d \Rightarrow d = 30 \text{ cm}$$

اگر اندازه نیرو وقتی فاصله دو بار از یکدیگر برابر با 15 cm است را F_3 بنامیم، خواهیم داشت:

$$\frac{F_3}{F_1} = \left(\frac{d_1}{d_3} \right)^2 \Rightarrow \frac{F_3}{1/2} = \left(\frac{30}{15} \right)^2 \Rightarrow F_3 = 1/2 \times 4$$

$$\Rightarrow F_3 = 2 \text{ N}$$

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

۹۵- گزینه ۱

(زهرا آقاممیری)

با استفاده از رابطه میدان الکتریکی برای یک ذره باردار داریم:

$$E = k \frac{|q|}{r^2} \xrightarrow{|q| \text{ ثابت است}} \frac{E_2}{E_1} = \left(\frac{r_1}{r_2} \right)^2$$

$$\frac{E_1 = 5 \times 10^5 \frac{\text{N}}{\text{C}}}{E_2 = (5 - \frac{1}{3}) \times 10^5 \frac{\text{N}}{\text{C}}} = \left(\frac{r_1}{r_2} \right)^2 \xrightarrow{r_1 = 2 \text{ cm}, r_2 = 8 \text{ cm}}$$

$$\frac{(5 - \frac{1}{3}) \times 10^5}{(5) \times 10^5} = \left(\frac{2}{8} \right)^2 \Rightarrow \frac{E - \frac{1}{3}}{5} = \frac{1}{16}$$

$$\Rightarrow 16E - \frac{16}{3} = 5 \Rightarrow E = \frac{5 + \frac{16}{3}}{16} \Rightarrow E = \frac{25}{48} \times 10^5 \frac{\text{N}}{\text{C}}$$



در این حالت چون q_1 خارج دو بار q_2 و q_3 در حال تعادل است، پس

$$q_2 = -\frac{16}{9} \mu C \quad q_3 \text{ و } q_2 \text{ ناهم‌نام هستند. بنابراین:}$$

(فیزیک ۲، الکتریسیته ساکن، صفحه‌های ۷ و ۸)

(زهره آقاممیری)

۹۸- گزینه «۴»

با توجه به جهت میدان‌های الکتریکی هر ذره باردار، می‌توان نتیجه گرفت

$$E = \frac{k|q|}{d^2} \quad \text{که بار } q_1 \text{ منفی و بار } q_2 \text{ مثبت است. از طرفی در رابطه}$$

چون d ثابت و $|E_1| > |E_2|$ است، پس $|q_1| > |q_2|$ است. می‌دانیم وقتی دو بار الکتریکی غیرهم‌نام باشند، روی خط واصل دو بار، خارج از فاصله آن‌ها و نزدیک به باری که اندازه کوچک‌تری دارد، می‌توان نقطه‌ای یافت که میدان الکتریکی خالص این دو بار در آن نقطه صفر باشد.

$$\vec{E}_2 = -100 \left(\frac{N}{C} \right) \vec{i} \quad \vec{E}_1 = -0.2 \times 10^4 \left(\frac{N}{C} \right) \vec{i}$$

بنابراین فقط در نقطه D ، میدان خالص می‌تواند صفر باشد.

(فیزیک ۲، الکتریسیته ساکن، صفحه‌های ۱۳ تا ۱۶)

(مهم‌علی راست‌پیمان)

۹۹- گزینه «۴»

با توجه به رابطه محاسبه میدان الکتریکی بار نقطه‌ای q در فاصله d از آن می‌توان نوشت:

$$\begin{cases} E = \frac{k|q|}{d^2} \\ E - 10^5 = \frac{k|q|}{(\frac{3}{2}d)^2} \end{cases}$$

دو رابطه را به هم تقسیم می‌کنیم:

$$\frac{E}{E - 10^5} = \frac{9}{4} \Rightarrow 4E = 9E - 9 \times 10^5 \Rightarrow 5E = 9 \times 10^5$$

$$\Rightarrow E = \frac{9}{5} \times 10^5 = 1.8 \times 10^5 \frac{N}{C}$$

$$E = \frac{F}{|q|} \Rightarrow F = E|q| = 1.8 \times 10^5 \times 5 \times 10^{-6} \Rightarrow F = 0.9 N$$

(فیزیک ۲، الکتریسیته ساکن، صفحه‌های ۱۱ تا ۱۳)

(عبدالرضا امینی نسب)

۱۰۰- گزینه «۴»

مطابق شکل زیر، فاصله بار q_2 تا نقطه O برابر 6 cm است. از آنجایی که با حذف بار q_2 ، میدان الکتریکی خالص تغییر جهت می‌دهد، می‌توان نتیجه گرفت که جهت میدان خالص اولیه به سمت راست بوده است:

$$\Rightarrow E_1 = E \times 10^5 \Rightarrow E_1 = 3/2 \times 10^4 \frac{N}{C}$$

اکنون رابطه مقایسه‌ای را برای فاصله‌های $r_1 = 2 \text{ cm}$ و $r_2 = 6 \text{ cm}$ می‌نویسیم.

$$\frac{E_2}{E_1} = \left(\frac{r_1}{r_2} \right)^2 \Rightarrow \frac{E_2}{3/2 \times 10^4} = \left(\frac{2}{6} \right)^2 \Rightarrow E_2 = \frac{32}{9} \times 10^3 \frac{N}{C}$$

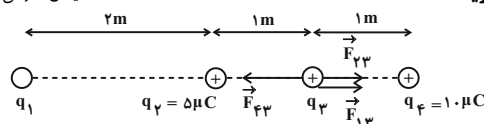
در نتیجه اندازه نیرویی که از طرف بار q به بار q' وارد می‌شود، برابر است با:

$$F = q'E_2 = 54 \times 10^{-6} \times \frac{32}{9} \times 10^3 = 0.192 N$$

(فیزیک ۲، الکتریسیته ساکن، صفحه‌های ۱۱ و ۱۲)

(الیاس شوکتی اصل)

۹۶- گزینه «۲»



می‌دانیم علامت و مقدار باری که در تعادل است، در تعیین محل تعادل خودش نقشی ندارد. لذا علامت بار q_3 می‌تواند مثبت یا منفی اختیار شود. در این سؤال علامت بار q_3 مثبت فرض می‌شود. با توجه به شکل و مقادیر بارهای q_2 و q_3 مقدار F_{23} ، دو برابر مقدار F_{13} می‌باشد. لذا باید علامت بار q_1 مثبت باشد تا نیروی \vec{F}_{13} هم‌جهت با نیروی \vec{F}_{23} بتواند اثر نیروی \vec{F}_{23} را خنثی کند. به عبارت دیگر داریم:

$$F_{23} = F_{23} + F_{13}$$

$$\frac{k|q_2||q_3|}{r_{2,3}^2} = \frac{k|q_2||q_3|}{r_{2,3}^2} + \frac{k|q_1||q_3|}{r_{1,3}^2}$$

$$\Rightarrow \frac{10}{1^2} = \frac{5}{1^2} + \frac{|q_1|}{3^2} \Rightarrow 5 = \frac{|q_1|}{9} \Rightarrow q_1 = 45 \mu C$$

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

(مهری شریفی)

۹۷- گزینه «۲»

بار q_2 در حال تعادل است. بنابراین داریم:

$$F_2 = 0 \Rightarrow k \frac{|q_3||q_2|}{r_{2,3}^2} = k \frac{|q_1||q_2|}{r_{1,2}^2}$$

$$\Rightarrow \frac{|q_3|}{(r-x)^2} = \frac{|q_1|}{x^2}$$

$$\Rightarrow \left| \frac{q_3}{q_1} \right| = \left(\frac{r-x}{x} \right)^2 \Rightarrow 4 = \left(\frac{r-x}{x} \right)^2 \Rightarrow 2 = \frac{r-x}{x} \Rightarrow x = \frac{r}{3}$$

بار q_1 در حال تعادل است، بنابراین داریم:

$$F_1 = 0 \Rightarrow k \frac{|q_2||q_1|}{r_{2,1}^2} = k \frac{|q_3||q_1|}{r_{3,1}^2} \Rightarrow \frac{|q_2|}{x^2} = \frac{|q_3|}{r^2}$$

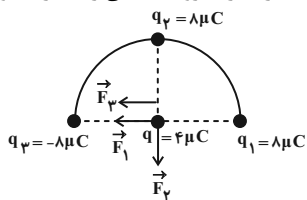
$$\Rightarrow \left| \frac{q_2}{q_3} \right| = \left(\frac{r}{x} \right)^2 \Rightarrow \frac{q_2 = 16 \mu C}{x = \frac{r}{3}} \Rightarrow \left| \frac{q_2}{q_3} \right| = \left(\frac{r}{\frac{r}{3}} \right)^2 \Rightarrow |q_2| = \frac{16}{9}$$



۱۰۲- گزینه «۱»

(معرفی شریفی)

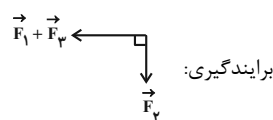
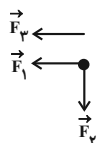
ابتدا نیروهای وارد بر بار q را مشخص می‌کنیم. چون اندازه بارهای q_1 ، q_2 و q_3 برابر و فاصله آنها تا بار q نیز برابر و به اندازه شعاع دایره است بنابراین هر سه بار اندازه نیروی یکسانی را به بار q وارد می‌کنند.



$$F_1 = F_2 = F_3 = \frac{k |q_1| |q|}{r^2} = \frac{k \cdot 8 \times 4}{(10)^2} = 2.88 \text{ N}$$

$$F_1 = F_2 = F_3 = \frac{9 \times 10^9 \times 8 \times 4}{10^2} = 2.88 \text{ N}$$

با توجه به شکل، جهت نیروهای وارد بر بار q مطابق شکل زیر است:



$$\vec{F}_T = -1.6\vec{i} - 8.0\vec{j} \text{ (N)}$$

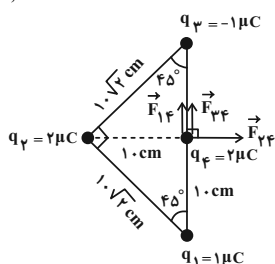
(فیزیک ۲، الکتریسیته ساکن، صفحه‌های ۵ و ۹)

۱۰۳- گزینه «۴»

(الیاس شوکتی اصل)

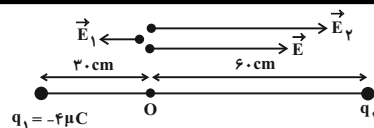
ابتدا اندازه نیروهایی که از طرف سه بار q_1 ، q_2 و q_3 به بار q_4 وارد می‌شود را محاسبه می‌کنیم.

$$r_{1,4} = r_{2,4} = r_{3,4} = 10 \text{ cm}$$



$$F_{1,4} = F_{2,4} = F_{3,4} = \frac{k |q_1| |q_4|}{r_{1,4}^2}$$

$$\Rightarrow F_{1,4} = F_{2,4} = F_{3,4} = \frac{9 \times 10^9 \times 1 \times 2}{0.1^2} = 1.8 \text{ N}$$



$$|E_1| = \frac{E}{2}, \quad \vec{E}_1 + \vec{E}_2 = \vec{E} \Rightarrow \frac{-\vec{E}}{2} + \vec{E}_2 = \vec{E} \Rightarrow \vec{E}_2 = \frac{3}{2}\vec{E}$$

$$\frac{E_2}{E_1} = \frac{\frac{3}{2}E}{\frac{1}{2}E} = 3 \Rightarrow \frac{E_2}{E_1} = \frac{|q_2|}{|q_1|} \times \left(\frac{r_1}{r_2}\right)^2$$

$$\Rightarrow 3 = \frac{|q_2|}{|q_1|} \times \left(\frac{3}{6}\right)^2 \Rightarrow \frac{|q_2|}{|q_1|} = 12$$

با توجه به جهت بردارهای میدان الکتریکی، هر دو بار هم‌نام‌اند و چون q_1 منفی است، بنابراین q_2 نیز منفی خواهد بود، داریم:

$$\frac{|q_2|}{4} = 12 \Rightarrow q_2 = -48 \mu\text{C}$$

(فیزیک ۲، الکتریسیته ساکن، صفحه‌های ۱۱ و ۱۵)

۱۰۱- گزینه «۲»

(معمرباشا شیروانی زاده)

$$\begin{cases} \text{نیروی وارد بر بار } -2q: \frac{k(2q)(q)}{d^2} = 2 \frac{kq^2}{d^2} = 2f \\ \text{از طرف } q: \frac{k(2q)(\Delta q)}{16d^2} = \frac{\Delta kq^2}{8d^2} = \frac{\Delta f}{8} \end{cases}$$

$$|\vec{F}| = 2f - \frac{\Delta f}{8} \Rightarrow F = \frac{11}{8}f$$

$$\begin{cases} \text{نیروی وارد بر بار } \Delta q: \frac{k(q)(\Delta q)}{16d^2} = \frac{1}{16} \frac{kq^2}{d^2} = \frac{1}{16}f \\ \text{از طرف } q: \frac{k(2q)(\Delta q)}{16d^2} = \frac{\Delta kq^2}{8d^2} = \frac{\Delta f}{8} \end{cases}$$

$$\vec{F}' = \frac{\Delta f}{8} - \frac{1}{16}f \Rightarrow F' = \frac{1}{16}f$$

$$\vec{F}' = \frac{\Delta f}{8} - \frac{1}{16}f \Rightarrow F' = \frac{1}{16}f$$

$$\frac{F'}{F} = \frac{\frac{1}{16}f}{\frac{11}{8}f} = \frac{1 \times 8}{16 \times 11} = \frac{1}{22}$$

نیروهای خالص هم‌جهت‌اند پس حاصل $\frac{\vec{F}'}{F}$ مثبت است.

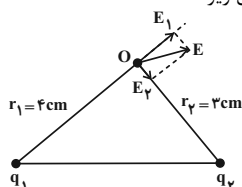
(فیزیک ۲، الکتریسیته ساکن، صفحه‌های ۵ و ۹)



(زهره آقامحمدری)

۱۰۷- گزینه «۳»

با توجه به جهت بردار میدان الکتریکی خالص در نقطه O می توان نتیجه گرفت که جهت بردار میدان های الکتریکی ناشی از دو بار q_1 و q_2 در نقطه O همانند شکل زیر است:



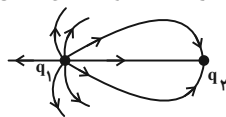
با توجه به جهت و بزرگی میدان های الکتریکی E_1 و E_2 درمی یابیم که: اولاً: q_1 مثبت و q_2 منفی است.

ثانیاً: با توجه به رابطه میدان الکتریکی حاصل از یک ذره باردار داریم:

$$E = k \frac{q}{r^2} \Rightarrow \frac{E_1}{E_2} = \frac{q_1}{q_2} \left| \frac{r_2}{r_1} \right|^2 \Rightarrow \frac{E_1}{E_2} = \frac{q_1}{q_2} \left(\frac{4}{3} \right)^2 \Rightarrow \frac{E_1}{E_2} = \frac{q_1}{q_2} \left(\frac{16}{9} \right) \Rightarrow E_1 > E_2 \Rightarrow |q_1| > |q_2|$$

$$\frac{E_1}{E_2} = \frac{q_1}{q_2} \left(\frac{16}{9} \right) \Rightarrow |q_1| > |q_2|$$

چون خطاهای میدان از بار مثبت خارج و به بار منفی وارد می شوند و تراکم خطاها اطراف بار q_1 بیشتر است، خطوط میدان مطابق شکل زیر خواهد بود:

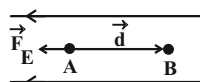


(فیزیک ۲، الکتریسیته ساکن، صفحه های ۱۶ تا ۱۹)

(زهره آقامحمدری)

۱۰۸- گزینه «۲»

با توجه به شکل چون نیروی وارد بر ذره باردار در یک میدان الکتریکی هم راستای خطوط میدان است، پس کار نیروی میدان در جابه جایی از نقطه B تا نقطه C که عمود بر خطاهای میدان الکتریکی است، صفر می باشد. در جابه جایی از نقطه A تا نقطه B چون کار میدان الکتریکی منفی است، پس نیروی وارد بر بار الکتریکی از طرف میدان و جابه جایی خلاف جهت یکدیگرند پس بار الکتریکی q مثبت است و داریم:



$$W_E = |q| E d \cos \theta \quad \theta = 180^\circ, \quad d = 0.4 \text{ m}$$

$$E = 4 \times 10^4 \frac{\text{N}}{\text{C}}, \quad W_E = -36 \times 10^{-3} \text{ J}$$

$$|q| = \frac{-36 \times 10^{-3}}{4 \times 10^4 \times 0.4 \times (-1)} = 2.0 \times 10^{-7} \text{ C} = 2 \mu\text{C}$$

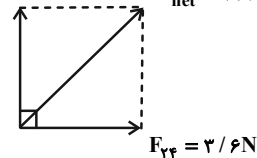
$$\Rightarrow q = 2 \mu\text{C}$$

(فیزیک ۲، الکتریسیته ساکن، صفحه های ۲۰ و ۲۱)

$$F_{22} = \frac{k |q_2| |q_2|}{r_{2,2}^2} = \frac{9 \times 10^9 \times 2 \times 10^{-6} \times 2 \times 10^{-6}}{0.1^2} = 3.6 \text{ N}$$

در نهایت برآیند نیروها را محاسبه می کنیم:

$$F_{12} + F_{22} = 2F_{12} = 3.6 \text{ N} \quad F_{\text{net}} = 3.6\sqrt{2} \text{ N}$$



(فیزیک ۲، الکتریسیته ساکن، صفحه های ۵ تا ۹)

۱۰۴- گزینه «۳»

(پوری علاقه مند)

می دانیم که خطاهای میدان از بار مثبت خارج و به بار منفی وارد می شود. پس علامت بار q_1 مثبت و علامت بار q_2 منفی است و همچنین تراکم خطوط نشان دهنده بزرگی بار است یعنی $|q_2| > |q_1|$. پس طبق این توضیحات فقط گزینه «۳» صحیح است.

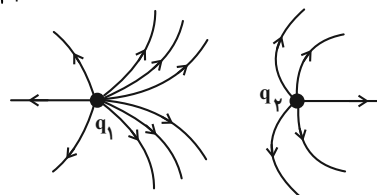
(فیزیک ۲، الکتریسیته ساکن، صفحه های ۱۶ تا ۱۹)

۱۰۵- گزینه «۳»

(عبدالرضا امینی نسب)

اگر شکل خطوط میدان الکتریکی را کامل رسم کنیم، مشخص می شود که هر دو بار مثبت اند. از طرفی چون تراکم خطوط اطراف q_1 بیشتر است و خطوط میدان اطراف بار q_1 کمتر نسبت به حالت عادی خود منحرف شده اند. پس:

$$|q_1| > |q_2|$$



(فیزیک ۲، الکتریسیته ساکن، صفحه های ۱۶ تا ۱۹)

۱۰۶- گزینه «۲»

(محمدرضا شیروانی زاده)

مورد (الف) درست است؛ چنانچه بار منفی خلاف جهت خطوط میدان حرکت کند. انرژی پتانسیل الکتریکی آن، کاهش می یابد.
مورد (ب) نادرست است؛ در آرایش (۲) میدان الکتریکی یکنواخت است. پس بزرگی میدان در نقاط A و B در این آرایش یکسان است.
مورد (پ) نادرست است؛ در هر سه آرایش، انرژی جنبشی در حال افزایش است. چون $v_A > v_B$ (تندی ذره در نقطه A بیشتر از تندی ذره در نقطه B است).

مورد (ت) نادرست است؛ چون بار ذره منفی است، در هر سه آرایش، جهت نیرو و میدان طبق رابطه $\vec{F} = \vec{E}q$ مخالف هم است.

(فیزیک ۲، الکتریسیته ساکن، صفحه های ۲۰ و ۲۱)



گزینه «۴»: درست

$$n = \frac{q}{e} \quad q = \frac{1}{2} \times 10^{-2} e \rightarrow n = \frac{\frac{1}{2} \times 10^{-2} e}{e} = 500$$

بنابراین فقط گزینه «۳» عدد صحیح نیست و نمی‌تواند بار الکتریکی جسم باشد.
(فیزیک ۲، الکتریسیته ساکن، صفحه‌های ۲ و ۳)

(زهرا آقامحمدری)

۱۱۲- گزینه «۴»

روش اول: چون با از دست دادن الکترون، بار الکتریکی جسم بدون تغییر علامت کاهش پیدا کرده است، پس بار اولیه جسم منفی است و داریم:
 $|q_2| = (1 - 0.4) |q_1| = 0.6 |q_1| \quad (1)$
 اکنون مقدار بار الکتریکی جابه‌جا شده را محاسبه می‌کنیم.

$$\Delta q = ne \quad \frac{n = 5 \times 10^{12}}{e = 1.6 \times 10^{-19} C} \rightarrow \Delta q = 5 \times 10^{12} \times 1.6 \times 10^{-19} = 8 \times 10^{-7} C = 8 \mu C \quad (2)$$

در نتیجه بار نهایی جسم را به صورت زیر می‌یابیم:

$$|\Delta q| = 0.4 |q_1| \xrightarrow{(2)} 8 = 0.4 |q_1| \Rightarrow |q_1| = 20 \mu C \xrightarrow{(1)} |q_2| = 0.6 |q_1| = 0.6 (20) = 12 \mu C \Rightarrow q_2 = -12 \mu C$$

روش دوم:

$$q_2 = 0.6 q_1$$

$$\Delta q = q_2 - q_1 \xrightarrow{q_2 = 0.6 q_1} ne = 0.6 q_1 - q_1$$

$$\Rightarrow ne = -0.4 q_1 \Rightarrow q_1 = \frac{ne}{-0.4} = \frac{5 \times 10^{12} \times 1.6 \times 10^{-19}}{-0.4} = -20 \mu C$$

$$\Rightarrow q_1 = -20 \mu C \Rightarrow q_2 = 0.6 q_1 = -12 \mu C$$

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

(پوریا علاقه‌مند)

۱۱۳- گزینه «۱»

طبق رابطه قانون کولن داریم:

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

$$\Rightarrow \frac{F'}{F} = \frac{q'_1 q'_2}{q_1 q_2} \left(\frac{r}{r'} \right)^2 \quad \begin{matrix} F' = 16F, & r = 10 \text{ cm} \\ q_1 = q_2 = q, & q'_1 = q'_2 = 2q \end{matrix}$$

$$\frac{16F}{F} = \frac{2q \times 2q}{q \times q} \left(\frac{r}{r'} \right)^2 \Rightarrow 16 = 4 \times \frac{100}{r'^2} \Rightarrow r'^2 = 25$$

$$\Rightarrow r' = 5 \text{ cm}$$

(فیزیک ۲، الکتریسیته ساکن، صفحه‌های ۴ و ۵)

(محمدرضا راست‌پیمان)

۱۱۴- گزینه «۴»

با توجه به قانون کولن $F \propto \frac{|q_1| |q_2|}{d^2}$ می‌توان فاصله d را محاسبه کنیم.
 در فاصله d : $F_1 = 1/2 N$

۱۰۹- گزینه «۴»

(عبدالرضا امینی نسب)

تنها نیرویی که بر ذره اثر می‌کند، نیروی الکتریکی است. بنابراین طبق قضیه کار-انرژی جنبشی داریم:

$$W_T = W_E = \Delta K \Rightarrow W_E = K_B - K_A$$

$$\Rightarrow |q| |E d \cos(180^\circ)| = -\frac{1}{2} m v_A^2$$

$$\Rightarrow 2 \times 10^{-6} \times 10^4 \times d \times (-1) = -\frac{1}{2} \times 3 \times 10^{-5} \times 20^2$$

$$\Rightarrow -2 \times 10^{-2} d = -6 \times 10^{-3} \Rightarrow d = \frac{6 \times 10^{-3}}{2 \times 10^{-2}} = 0.3 \text{ m} = 30 \text{ cm}$$

(فیزیک ۲، الکتریسیته ساکن، صفحه‌های ۲۰ و ۲۱)

۱۱۰- گزینه «۳»

(مهرداد پیرانی)

$$\Delta U = -|q| |E d \cos \theta| \quad *$$

از آنجایی که زاویه بین بردار نیروی وارد بر الکترون و بردار جابه‌جایی کوچک‌تر از 90° است ($\theta < 90^\circ$)، داریم:

$$\cos \theta > 0 \xrightarrow{*} \Delta U < 0$$

با توجه به اصل پایستگی انرژی مکانیکی داریم:

$$\Delta K = -\Delta U \xrightarrow{\Delta U < 0} \Delta K > 0 \Rightarrow K_A > K_B$$

(فیزیک ۲، الکتریسیته ساکن، صفحه‌های ۲۰ و ۲۱)

فیزیک (۲) - موازی

۱۱۱- گزینه «۳»

(پوریا علاقه‌مند)

می‌دانیم که بار الکتریکی یک جسم از رابطه $q = \pm ne$ به‌دست می‌آید و n جزو اعداد صحیح است. بنابراین $n = \frac{q}{e}$ می‌بایست جزو اعداد صحیح باشد.

بررسی گزینه‌ها:

گزینه «۱»: درست

$$n = \frac{q}{e} \quad q = -\frac{3}{2} \times 10^{-2} e \rightarrow n = \frac{-\frac{3}{2} \times 10^{-2} e}{e} = -150$$

گزینه «۲»: درست

$$n = \frac{q}{e} \quad q = \frac{3}{4} \times 10^{-2} e \rightarrow n = \frac{\frac{3}{4} \times 10^{-2} e}{e} = 750$$

گزینه «۳»: نادرست

$$n = \frac{q}{e} \quad q = \frac{2}{3} \times 10^{-2} e \rightarrow n = \frac{\frac{2}{3} \times 10^{-2} e}{e} = \frac{200}{3} \approx 66.6$$



$$F_{۳۳} = F_{۲۳} + F_{۱۳}$$

$$\frac{k |q_۳| |q_۳|}{r_{۳,۳}^۲} = \frac{k |q_۲| |q_۳|}{r_{۲,۳}^۲} + \frac{k |q_۱| |q_۳|}{r_{۱,۳}^۲}$$

$$\Rightarrow \frac{۱۰}{۱^۲} = \frac{۵}{۱^۲} + \frac{|q_۱|}{۳^۲} \Rightarrow \frac{|q_۱|}{۹} = \frac{۵}{۹} \Rightarrow q_۱ = ۴۵ \mu C$$

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

(معرفی شریفی)

۱۱۷- گزینه «۲»

بار $q_۲$ در حال تعادل است. بنابراین داریم:

$$F_۲ = 0 \Rightarrow k \frac{|q_۳| |q_۲|}{r_{۳,۲}^۲} = k \frac{|q_۱| |q_۲|}{r_{۱,۲}^۲}$$

$$\Rightarrow \frac{|q_۳|}{(r-x)^۲} = \frac{|q_۱|}{x^۲}$$

$$\Rightarrow \left| \frac{q_۳}{q_۱} \right| = \left(\frac{r-x}{x} \right)^۲ \Rightarrow ۴ = \left(\frac{r-x}{x} \right)^۲ \Rightarrow ۲ = \frac{r-x}{x} \Rightarrow x = \frac{r}{۳}$$

بار $q_۱$ در حال تعادل است، بنابراین داریم:

$$F_۱ = 0 \Rightarrow k \frac{|q_۳| |q_۱|}{r_{۳,۱}^۲} = k \frac{|q_۲| |q_۱|}{r_{۲,۱}^۲} \Rightarrow \frac{|q_۳|}{x^۲} = \frac{|q_۲|}{r^۲}$$

$$\Rightarrow \left| \frac{q_۳}{q_۲} \right| = \left(\frac{r}{x} \right)^۲ \xrightarrow{x=\frac{r}{۳}} \left| \frac{q_۳}{q_۲} \right| = \left(\frac{r}{\frac{r}{۳}} \right)^۲ \Rightarrow \left| \frac{q_۳}{q_۲} \right| = \frac{۱۶}{۹}$$

در این حالت چون $q_۱$ خارج دو بار $q_۲$ و $q_۳$ در حال تعادل است، پس

$$q_۲ = -\frac{۱۶}{۹} \mu C$$

$q_۲$ و $q_۳$ ناهم‌نام هستند. بنابراین:

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

(زهره آقاممیری)

۱۱۸- گزینه «۴»

با توجه به جهت میدان‌های الکتریکی هر ذره باردار، می‌توان نتیجه گرفت

$$E = \frac{k |q|}{d^۲}$$

که بار $q_۱$ منفی و بار $q_۲$ مثبت است. از طرفی در رابطه $E = \frac{k |q|}{d^۲}$ چون d ثابت و $|E_۱| > |E_۲|$ است، پس $|q_۱| > |q_۲|$ است. می‌دانیم وقتی دو بار الکتریکی غیرهم‌نام باشند، روی خط واصل دو بار، خارج از فاصله آن‌ها و نزدیک به باری که اندازه کوچک‌تری دارد، می‌توان نقطه‌ای یافت که میدان الکتریکی خالص این دو بار در آن نقطه صفر باشد.

$$\vec{E}_۲ = -۱۰۰ \left(\frac{N}{C} \right) \vec{i} \quad \vec{E}_۱ = -۰/۲ \times ۱۰^۴ \left(\frac{N}{C} \right) \vec{i}$$

بنابراین در نقطه D ، میدان خالص می‌تواند صفر باشد.

(فیزیک ۲، الکتریسیته ساکن، صفحه‌های ۱۳ و ۱۴)

$$F_۲ = ۱/۲ + ۱/۵ = ۲/۷ N \quad \text{در فاصله } (d-۱۰):$$

$$\frac{F_۲}{F_۱} = \left(\frac{d_۱}{d_۲} \right)^۲ \Rightarrow \frac{۲/۷}{۱/۲} = \left(\frac{d}{d-۱۰} \right)^۲ \Rightarrow \frac{۹}{۴} = \left(\frac{d}{d-۱۰} \right)^۲$$

$$\Rightarrow \frac{d}{d-۱۰} = \frac{۳}{۲} \Rightarrow ۲d - ۳۰ = ۲d \Rightarrow d = ۳۰ \text{ cm}$$

اگر اندازه نیرو وقتی فاصله دو بار از یکدیگر برابر با ۱۵ cm است را $F_۳$ بنامیم، خواهیم داشت:

$$\frac{F_۳}{F_۱} = \left(\frac{d_۱}{d_۳} \right)^۲ \Rightarrow \frac{F_۳}{۱/۲} = \left(\frac{۳۰}{۱۵} \right)^۲ \Rightarrow F_۳ = ۱/۲ \times ۴$$

$$\Rightarrow F_۳ = ۴/۸ N$$

(فیزیک ۲، الکتریسیته ساکن، صفحه‌های ۴ و ۵)

(زهره آقاممیری)

۱۱۵- گزینه «۱»

با استفاده از رابطه میدان الکتریکی برای یک ذره باردار داریم:

$$E = k \frac{|q|}{r^۲} \xrightarrow{|q| \text{ ثابت است.}} \frac{E_۲}{E_۱} = \left(\frac{r_۱}{r_۲} \right)^۲$$

$$\frac{E_۱ = E \times ۱.۵ \frac{N}{C}, E_۲ = (E - ۰/۳) \times ۱.۵ \frac{N}{C}}{r_۱ = ۲ \text{ cm}, r_۲ = ۸ \text{ cm}} \Rightarrow$$

$$\frac{(E - ۰/۳) \times ۱.۵}{(E) \times ۱.۵} = \left(\frac{۲}{۸} \right)^۲ \Rightarrow \frac{E - ۰/۳}{E} = \frac{۱}{۱۶}$$

$$\Rightarrow ۱۶E - ۴/۸ = E \Rightarrow E = ۰/۳۲ \frac{N}{C} \Rightarrow E = ۳/۲ \times ۱۰^{-۱} \frac{N}{C}$$

$$\Rightarrow E_۱ = E \times ۱.۵ \Rightarrow E_۱ = ۳/۲ \times ۱۰^{-۱} \frac{N}{C}$$

اکنون رابطه مقایسه‌ای را برای فاصله‌های $r_۱ = ۲ \text{ cm}$ و $r_۲ = ۶ \text{ cm}$ می‌نویسیم.

$$\frac{E_۲}{E_۱} = \left(\frac{r_۱}{r_۲} \right)^۲ \Rightarrow \frac{E_۲}{۳/۲ \times ۱۰^{-۱}} = \left(\frac{۲}{۶} \right)^۲ \Rightarrow E_۲ = \frac{۳۲}{۹} \times ۱۰^{-۲} \frac{N}{C}$$

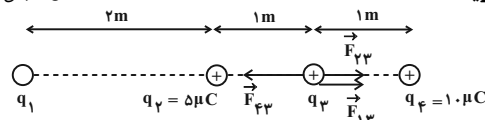
در نتیجه اندازه نیرویی که از طرف بار q به بار q' وارد می‌شود، برابر است با:

$$F = q'E_۲ = ۵۴ \times ۱۰^{-۶} \times \frac{۳۲}{۹} \times ۱۰^{-۲} = ۰/۱۹۲ N$$

(فیزیک ۲، الکتریسیته ساکن، صفحه‌های ۱۱ و ۱۲)

(الیاس شکونی اصل)

۱۱۶- گزینه «۲»



می‌دانیم علامت و مقدار باری که در تعادل است، در تعیین محل تعادل خودش نقشی ندارد. لذا علامت بار $q_۳$ می‌تواند مثبت یا منفی اختیار شود.

در این سؤال علامت بار $q_۳$ را مثبت در نظر می‌گیریم. با توجه به شکل و مقادیر بارهای $q_۲$ و $q_۳$ مقدار $F_{۲۳}$ ، دو برابر مقدار $F_{۱۳}$ می‌باشد. لذا

باید علامت بار $q_۱$ مثبت باشد تا نیروی $\vec{F}_{۱۳}$ هم‌جهت با نیروی $\vec{F}_{۲۳}$

بتواند اثر نیروی $\vec{F}_{۲۳}$ را خنثی کند. به عبارت دیگر داریم:



$$|\vec{F}| = 2f - \frac{5}{8}f \Rightarrow F = \frac{11}{8}f$$

نیروی وارد بر بار $5q$

$$\begin{cases} \text{از طرف } q: \frac{k(q)(5q)}{25d^2} = \frac{1}{5} \frac{kq^2}{d^2} = \frac{1}{5}f \\ \text{از طرف } -2q: \frac{k(2q)(5q)}{16d^2} = \frac{5}{8} \frac{kq^2}{d^2} = \frac{5}{8}f \end{cases}$$

$$\vec{F}' = \frac{5}{8}f - \frac{1}{5}f \Rightarrow F' = \frac{17}{40}f$$

$$\frac{F'}{F} = \frac{\frac{17}{40}f}{\frac{11}{8}f} = \frac{17 \times 8}{40 \times 11} = \frac{17}{55}$$

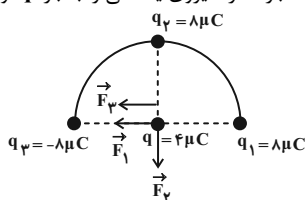
نیروهای خالص هم‌جهت‌اند پس حاصل $\frac{\vec{F}'}{\vec{F}}$ مثبت است.

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

۱۲۲- گزینه «۱»

(مهری شریفی)

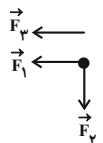
ابتدا نیروهای وارد بر بار q را مشخص می‌کنیم. چون اندازه بارهای q_1 ، q_2 و q_3 برابر و فاصله آن‌ها تا بار q نیز برابر و به اندازه شعاع دایره است بنابراین هر سه بار اندازه نیروی یکسانی را به بار q وارد می‌کنند.



$$F_1 = F_2 = F_3 = \frac{k |q_1| |q|}{r^2} = \frac{k = 9 \cdot 10^9 \frac{N \cdot cm^2}{\mu C^2}}{\mu C^2}$$

$$F_1 = F_2 = F_3 = \frac{9 \times 10^9 \times 8 \times 4}{6^2} = 80 N$$

با توجه به شکل جهت نیروهای وارد بر بار q مطابق شکل زیر است:



۱۱۹- گزینه «۴»

(مهم‌علی راست‌پیمان)

با توجه به رابطه محاسبه میدان الکتریکی بار نقطه‌ای q در فاصله d از آن می‌توان نوشت:

$$\begin{cases} E = \frac{k |q|}{d^2} \\ E - 1.5 = \frac{k |q|}{(\frac{3}{2}d)^2} \end{cases}$$

دو رابطه را به هم تقسیم می‌کنیم:

$$\frac{E}{E - 1.5} = \frac{9}{4} \Rightarrow 4E = 9E - 9 \times 1.5 \Rightarrow 5E = 9 \times 1.5$$

$$\Rightarrow E = \frac{9}{5} \times 1.5 = 1 / 8 \times 1.5 \frac{N}{C}$$

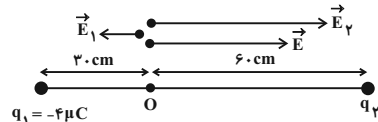
$$E = \frac{F}{|q|} \Rightarrow F = E |q| = 1 / 8 \times 1.5 \times 5 \times 10^{-6} \Rightarrow F = 0.9 N$$

(فیزیک ۲، الکتریسیته ساکن، صفحه‌های ۱۱ تا ۱۳)

۱۲۰- گزینه «۴»

(عبدالرضا امینی نسب)

مطابق شکل زیر، فاصله بار q_2 تا نقطه O برابر 6 cm است. از آنجایی که با حذف بار q_2 ، میدان الکتریکی خالص تغییر جهت می‌دهد، می‌توان نتیجه گرفت که جهت میدان خالص اولیه به سمت راست بوده است:



$$|\vec{E}_1| = \frac{E}{2}, \vec{E}_1 + \vec{E}_2 = \vec{E} \Rightarrow \frac{-\vec{E}}{2} + \vec{E}_2 = \vec{E} \Rightarrow \vec{E}_2 = \frac{3}{2}\vec{E}$$

$$\frac{E_2}{E_1} = \frac{\frac{3}{2}E}{\frac{1}{2}E} = 3 \Rightarrow \frac{E_2}{E_1} = \frac{|q_2|}{|q_1|} \times \left(\frac{r_1}{r_2}\right)^2$$

$$\Rightarrow 3 = \frac{|q_2|}{|q_1|} \times \left(\frac{3}{6}\right)^2 \Rightarrow \frac{|q_2|}{|q_1|} = 12$$

با توجه به جهت بردارهای میدان الکتریکی، هر دو بار هم‌نام‌اند و چون q_1 منفی است، بنابراین q_2 نیز منفی خواهد بود، داریم:

$$\frac{|q_2|}{4} = 12 \Rightarrow q_2 = -48 \mu C$$

(فیزیک ۲، الکتریسیته ساکن، صفحه‌های ۱۱ تا ۱۵)

۱۲۱- گزینه «۲»

(مهم‌رضا شیروانی‌زاده)

$$\begin{cases} \text{نیروی وارد بر بار } -2q \\ \text{از طرف } q: \frac{k(2q)(q)}{d^2} = 2 \frac{kq^2}{d^2} = 2f \\ \text{از طرف } 5q: \frac{k(2q)(5q)}{16d^2} = \frac{5}{8} \frac{kq^2}{d^2} = \frac{5}{8}f \end{cases}$$



$$|F_{r1}| = k \frac{|q_3||q_1|}{r_{r1}^2} = 9 \times 10^9 \times \frac{4 \times 10^{-6} \times 8 \times 10^{-6}}{9} = 32 \times 10^{-3} \text{ N}$$

$$\vec{F}_{r1} = +0.32 \vec{j} \text{ (N)}$$

$$|F_{r1}| = k \frac{|q_2||q_1|}{r_{r1}^2} = 9 \times 10^9 \times \frac{2 \times 10^{-6} \times 8 \times 10^{-6}}{9} = 16 \times 10^{-3} \text{ N}$$

$$\vec{F}_{r1} = -0.16 \vec{i} \text{ (N)}$$

$$\vec{F}_T = -0.16 \vec{i} + 0.32 \vec{j} \text{ (N)}$$

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

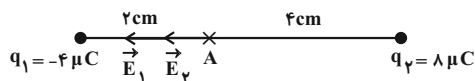
(علیرضا شاهنواز)

۱۲۵- گزینه ۲»

با استفاده از رابطه $E = \frac{k|q|}{r^2}$ ، میدان برآیند را در هر یک از حالت‌ها به

دست می‌آوریم:

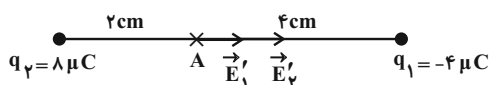
حالت اول:



$$\begin{cases} E_1 = k \frac{|q_1|}{r_1^2} = \frac{k \times 4 \times 10^{-6}}{4 \times 10^{-4}} = 10^{-2} \text{ k} \\ E_2 = k \frac{|q_2|}{r_2^2} = \frac{k \times 8 \times 10^{-6}}{16 \times 10^{-4}} = \frac{1}{2} \times 10^{-2} \text{ k} \end{cases}$$

$$\Rightarrow \vec{E} = \vec{E}_1 + \vec{E}_2 = 10^{-2} \text{ k} \left(1 + \frac{1}{2}\right) = \frac{3}{2} \times 10^{-2} \text{ k}$$

حالت دوم:

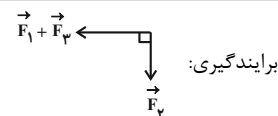


$$\begin{cases} E_1' = \frac{k \times 4 \times 10^{-6}}{16 \times 10^{-4}} = \frac{1}{4} \times 10^{-2} \text{ k} \\ E_2' = \frac{k \times 8 \times 10^{-6}}{4 \times 10^{-4}} = 2 \times 10^{-2} \text{ k} \end{cases}$$

$$\Rightarrow \vec{E}' = \vec{E}_1' + \vec{E}_2' = 10^{-2} \text{ k} \left(\frac{1}{4} + 2\right) = \frac{9}{4} \times 10^{-2} \text{ k}$$

$$\Rightarrow \frac{\vec{E}'}{\vec{E}} = \frac{\frac{9}{4} \times 10^{-2} \text{ k}}{\frac{3}{2} \times 10^{-2} \text{ k}} = \frac{3}{2}$$

(فیزیک ۲، الکتریسیته ساکن، صفحه ۱۱۴)



$$\vec{F}_T = -160 \vec{i} - 80 \vec{j} \text{ (N)}$$

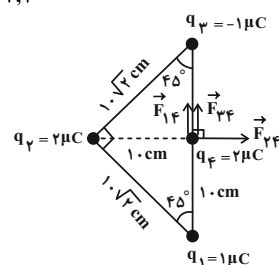
(فیزیک ۲، الکتریسیته ساکن، صفحه‌های ۵ و ۹)

۱۲۳- گزینه ۴»

(الیاس شوکتی اصل)

ابتدا اندازه نیروهایی که از طرف سه بار q_1 ، q_2 و q_3 به بار q_4 وارد می‌شود را محاسبه می‌کنیم.

$$r_{1,4} = r_{2,4} = r_{3,4} = 10 \text{ cm}$$

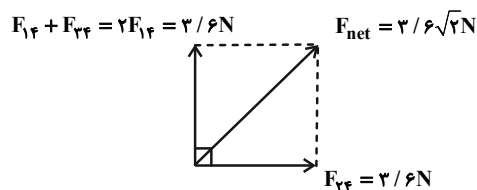


$$F_{14} = F_{24} = \frac{k|q_1||q_4|}{r_{1,4}^2}$$

$$\Rightarrow F_{14} = F_{24} = \frac{9 \times 10^9 \times 10^{-6} \times 2 \times 10^{-6}}{0.1^2} = 1/8 \text{ N}$$

$$F_{24} = \frac{k|q_2||q_4|}{r_{2,4}^2} = \frac{9 \times 10^9 \times 2 \times 10^{-6} \times 2 \times 10^{-6}}{0.1^2} = 3/8 \text{ N}$$

در نهایت برآیند نیروها را محاسبه می‌کنیم:



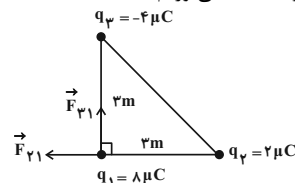
(فیزیک ۲، الکتریسیته ساکن، صفحه‌های ۵ و ۹)

۱۲۴- گزینه ۲»

(علیرضا شاهنواز)

با استفاده از رابطه $F = \frac{k|q_1||q_2|}{r^2}$ ، نیروهای وارد بر بار q_1 از طرف

دو بار q_2 و q_3 را به دست می‌آوریم:





۱۲۶- گزینه «۳»

(سیار ستاری)

با توجه به قانون کولن $F = \frac{k |q_1| |q_2|}{r^2}$ چون بارها تغییر نمی کنند، اندازه نیرو با مجذور فاصله رابطه عکس دارد.

$$\frac{F'}{F} = \left(\frac{r}{r'}\right)^2 \Rightarrow \frac{F+6}{F} = \left(\frac{10}{5}\right)^2 \Rightarrow 4F = F+6 \Rightarrow F = 2N$$

نیرو در فاصله 10 cm برابر است با $2N$. پس دوباره با توجه به قانون کولن داریم:

$$\frac{F''}{F} = \left(\frac{r}{r''}\right)^2 \Rightarrow \frac{F''}{2} = \left(\frac{10}{8}\right)^2 \Rightarrow F'' = \frac{25}{2} N$$

(فیزیک ۲، الکتریسیته ساکن، صفحه های ۳ و ۹)

۱۲۷- گزینه «۳»

(هاری موسوی نژاد)

ابتدا فاصله دو بار الکتریکی از یکدیگر را محاسبه می کنیم:

$$r = \sqrt{1^2 + 4^2} = \sqrt{17} \text{ cm}$$

در نهایت با استفاده از قانون کولن، نیروی بین دو بار را می یابیم:

$$F = \frac{k |q_1| |q_2|}{r^2} = \frac{9 \times 10^9 \times 4 \times 4}{17} = 18N$$

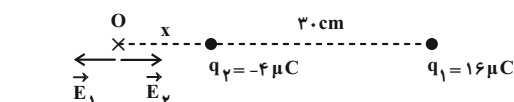
(فیزیک ۲، الکتریسیته ساکن، صفحه های ۵ و ۷)

۱۲۸- گزینه «۴»

(هاری موسوی نژاد)

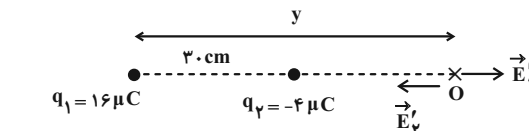
با استفاده از رابطه $E = \frac{k |q|}{r^2}$ ، مقدار x و y را محاسبه می کنیم:

(حالت ۱)



$$|E_2| = |E_1| \Rightarrow \frac{|q_2|}{x^2} = \frac{|q_1|}{(30+x)^2} \Rightarrow \frac{4}{x^2} = \frac{16}{(30+x)^2} \Rightarrow x = 30 \text{ cm}$$

(حالت ۲)



$$|E_1'| = |E_2'| \Rightarrow \frac{|q_1|}{y^2} = \frac{|q_2|}{(y-30)^2} \Rightarrow \frac{16}{y^2} = \frac{4}{(y-30)^2}$$

$$\frac{4}{y} = \frac{1}{y-30} \Rightarrow 4y - 120 = y \Rightarrow y = 60 \text{ cm}$$

$$|y-x| = 60 - 30 = 30 \text{ cm}$$

(فیزیک ۲، الکتریسیته ساکن، صفحه های ۵ و ۷)

۱۲۹- گزینه «۴»

(پوریا علاقه مند)

بررسی گزینه ها:

گزینه «۱»: $q_1 < 0$ و $q_2 > 0$ که درست است.



گزینه «۲»: $q_1 > 0$ و $q_2 > 0$ در حالتی درست است که



$|q_2| > |q_1|$ باشد.

گزینه «۳»: $q_1 < 0$ و $q_2 < 0$ در حالتی درست است که



$|q_2| < |q_1|$ باشد.

هر سه گزینه طبق شرایط فوق می تواند درست باشد.

(فیزیک ۲، الکتریسیته ساکن، صفحه های ۱۲ و ۱۶)

۱۳۰- گزینه «۳»

(سیار ستاری)

ابتدا بار کره را بعد از انتقال الکترون محاسبه می کنیم:

$$\Delta q = -ne \Rightarrow \Delta q = -0.7 \times 10^{14} \times 1.6 \times 10^{-19} = -11.2 \times 10^{-6} \text{ C}$$

$$= -11.2 \mu\text{C} \Rightarrow \frac{\Delta q = q_2 - q_1}{q_2 = -\frac{3}{4} q_1} \Rightarrow -\frac{3}{4} q_1 - q_1 = -11.2$$

$$\Rightarrow -\frac{7}{4} q_1 = -11.2$$

$$\Rightarrow q_1 = 6.4 \mu\text{C} \Rightarrow q_2 = -4.8 \mu\text{C}$$

اگر بار کره مشابه را q_3 بنامیم، داریم:

$$q_2' = q_3' = \frac{q_2 + q_3}{2} = \frac{-4.8 + 18.4}{2} = 7 \mu\text{C}$$

مقدار باری که از یک به کره دیگری منتقل می شود:

$$\Delta q' = |q_2' - q_3| = 18.4 - 7 = 11.4 \mu\text{C}$$

(فیزیک ۲، الکتریسیته ساکن، صفحه های ۲ و ۴)



شیمی (۲)

۱۳۱- گزینه ۳»

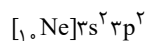
(سیرامیر حسین مرتضوی)

${}^{14}\text{X}$ همان سیلیسیم است که یک شبه فلز به حساب می آید. طبق متن کتاب درسی، خواص فیزیکی شبه فلزها بیشتر شبیه به فلزها بوده و رفتار شیمیایی آن ها همانند نافلزها می باشد.

بررسی سایر گزینه ها:

گزینه «۱»: سیلیسیم (شبه فلز) نسبت به عنصر کربن (نافلز)، رسانایی گرمایی بیشتری دارد.

گزینه «۲»: ابتدا آرایش الکترونی فشرده ${}^{14}\text{X}$ را رسم می کنیم.



لایه ظرفیت آن دارای ۲ الکترون با $l=0$ و ۲ الکترون با $l=1$ است.

$$\frac{2}{2} = 1$$

گزینه «۴»: در گروه ۱۴، هر چه از بالا به سمت پایین می رویم، خاصیت فلزی افزایش می یابد.

(شیمی ۲، صفحه های ۶ تا ۹)

۱۳۲- گزینه ۱»

(سیرامیر حسین مرتضوی)

موارد اول و دوم ستون سمت راست درست هستند.

بررسی همه عبارت ها:

مورد اول: آرایش الکترونی ${}^{2p^2}$ مربوط به کربن (C) می باشد که دارای سطحی تیره است.

مورد دوم: آرایش الکترونی ${}^{3p^2}$ مربوط به سیلیسیم می باشد که نوعی شبه فلز است و رسانایی الکتریکی کمی دارد و فاقد رسانایی الکتریکی نیست.

مورد سوم: آرایش الکترونی ${}^{3p^2}$ مربوط به سیلیسیم است که شبه فلز است و شبه فلزات دارای رسانایی گرمایی می باشند.

مورد چهارم: آرایش الکترونی ${}^{4p^2}$ مربوط به ژرمانیم (Ge) می باشد که نوعی شبه فلز است که بیشتر خواص فیزیکی شبه فلزها شبیه فلزات است نه همه.

مورد پنجم: آرایش الکترونی ${}^{4p^2}$ مربوط به ژرمانیم (Ge) است. شبه فلزات از جمله ژرمانیم شکننده بوده و چکش خوار نیستند.

(شیمی ۲، صفحه های ۶ تا ۱۰)

۱۳۳- گزینه ۱»

(سیرامیر حسین مرتضوی)

بررسی همه گزینه ها:

گزینه «۱»: بریلیم کمترین شعاع اتمی را در گروه دوم دارد؛ لذا A به هیچ وجه نمی تواند مربوط به بریلیم باشد.

گزینه «۲»: در بین A، B و C، عنصر C بزرگترین شعاع اتمی را دارد اما منیزیم از لحاظ شعاع اتمی در گروه دوم، دومین رتبه را دارد پس نمی تواند C باشد.

گزینه «۳»: در بین فلزات هر چه شعاع اتمی بیشتر باشد، خاصیت فلزی بیشتر است و در نتیجه تمایل به از دست دادن الکترون در عنصر C بیشتر از A و B است.

گزینه «۴»: عنصر C در بهترین حالت (کمترین عدد اتمی ممکن) مربوط می شود به کلسیم (${}^{40}\text{Ca}$) و اختلاف عدد اتمی Ca با عنصر پایینی خود (${}^{38}\text{Sr}$)، برابر ۱۸ می باشد.

(شیمی ۲، صفحه های ۷ تا ۱۴)

۱۳۴- گزینه ۱»

(معمد عظیمیان زواره)

عبارت های (ب) و (ت) درست هستند.

بررسی عبارت های نادرست:

(آ) گاز کلر در دمای اتاق (25°C) به آرامی با گاز H_2 واکنش می دهد.
(پ) با افزایش عدد اتمی در هر گروه، خصلت نافلزی کاهش و در هر دوره افزایش می یابد.

(ث) شمار زیرلایه ها در عناصر دسته p هر دوره ثابت است.

(شیمی ۲، صفحه های ۷ تا ۱۴)

۱۳۵- گزینه ۳»

(عباس هنریو)

عبارت های (آ) و (ب) درست هستند.

بررسی عبارت های نادرست:

(پ) طلا با گازهای موجود در هوا کره واکنش نمی دهد.

(ت) رسوب حاصل از واکنش آهن (II) کلرید با محلول سدیم هیدروکسید، آهن (II) هیدروکسید می باشد که سبز رنگ است.

(ث) آخرین عنصر واسطه هر دوره که عناصر واسطه دارند، در گروه ۱۲ جای دارد.

(شیمی ۲، صفحه های ۱۰ تا ۱۷ و ۱۹)



۱۳۶- گزینه «۴»

(معمد عظیمیان/زواره)

عبارت‌های (آ) و (پ) درست هستند.

بررسی عبارت‌های نادرست:

(ب) خصلت فلزی $\text{Br} > \text{Ga} > \text{Al} > \text{Na}$ از بقیه این عناصر کمتر است.خصلت فلزی: $_{11}\text{Na} > _{31}\text{Ga} > _{13}\text{Al} > _{32}\text{Ge} > _{35}\text{Br}$

(ت) با افزایش عدد اتمی در دوره سوم جدول دوره‌ای، شمار الکترون‌های ظرفیت و خصلت نافلزی آن‌ها افزایش می‌یابد.

(ث) هر چه خصلت فلزی بیشتر باشد، تمایل اتم عنصر برای تبدیل شدن به کاتیون بیشتر است.

خصلت فلزی: $\text{Ca} > \text{Mg} > \text{Fe} > \text{Cu} > \text{Ag}$

(شیمی ۲، صفحه‌های ۱۳، ۴، ۷ و ۱۳ و ۲۰)

۱۳۷- گزینه «۴»

(عباس هنریو)

بررسی گزینه‌های نادرست:

گزینه «۱»:

 $\text{A}^{3+}: [_{18}\text{Ar}] 3d^5 \Rightarrow \text{A}: [_{18}\text{Ar}] 3d^5 / 4s^2$ $\text{B}^{2+}: [_{18}\text{Ar}] 3d^9 \Rightarrow \text{B}: [_{18}\text{Ar}] 3d^1 / 4s^1$ A مجموع عددهای کوانتومی اصلی الکترون‌های ظرفیتی در $(6 \times 3) + (2 \times 4) = 26$ B مجموع عددهای کوانتومی اصلی الکترون‌های ظرفیتی در $(10 \times 3) + (4 \times 1) = 34$ $8 = 34 - 26$ = اختلاف مجموع عددهای کوانتومی اصلی الکترون‌های ظرفیتی A و B گزینه «۲»: عنصر A همان Fe است که در طبیعت اغلب به صورت اکسید یافت می‌شود.

گزینه «۳»:

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

دولایه پر شده از الکترون دارد.

 $_{29}\text{B}: 1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^6 3d^1 4s^1$

سه لایه پر شده دارد.

(شیمی ۲، صفحه‌های ۱۴ تا ۱۸)

۱۳۸- گزینه «۲»

(عباس هنریو)

عبارت‌های (آ) و (ب) نادرست هستند.

بررسی همه عبارت‌ها:

عبارت (آ): اکسید و کربنات فلزات، ترکیبات یونی هستند نه مولکولی.

عبارت (ب): Br نافلز است.عبارت (پ): عنصر Cu ، X می‌باشد که می‌تواند XO و X_2O تشکیل دهد.

عبارت (ت): هالوژن دوره سوم کلر است که در دمای اتاق به آرامی با گاز هیدروژن واکنش می‌دهد.

(شیمی ۲، صفحه‌های ۱۴ تا ۱۶)

۱۳۹- گزینه «۳»

(عباس هنریو)

عبارت‌های (آ)، (ب) و (ت) درست هستند.

بررسی همه عبارت‌ها:

عبارت (آ): اتم A عنصر کلر است. $\text{Cl}: [_{18}\text{Ar}] 3s^2 3p^5$ $\left. \begin{aligned} \text{مجموع } n \text{ همه الکترون‌های ظرفیتی} &= 7 \times 3 = 21 \\ \text{مجموع } l \text{ همه الکترون‌های ظرفیتی} &= 2(0) + 5(1) = 5 \end{aligned} \right\}$ $\Rightarrow 21 + 5 = 26$ عبارت (ب): B عنصر سیلیسیم است که در گروه ۱۴ جدول قرار دارد و یک شبه‌فلز است. عناصر سمت چپ آن فلز هستند. $_{14}\text{B}: [_{18}\text{Ar}] 3s^2 3p^2$ عبارت (پ): عنصر C عنصر Al می‌باشد. که در گروه ۱۳ و دوره سوم قراردارد و با نیتروژن هم گروه نیست. $_{13}\text{Al}: [_{18}\text{Ar}] 3s^2 3p^1$

عبارت (ت): در دوره سوم جدول دوره‌ای عنصرها، از چپ به راست شعاع اتمی کاهش می‌یابد.

(شیمی ۲، صفحه‌های ۶ تا ۹ و ۱۲ تا ۱۴)

۱۴۰- گزینه «۲»

(عباس هنریو)

عبارت‌های (آ) و (پ) درست هستند.

بررسی همه عبارت‌ها:

عبارت (آ): اتم عنصر مربوطه Cr می‌باشد که اغلب به صورت $(2+)$ و $(3+)$ یافت می‌شود.

عبارت (ب): میان عنصرهای واسطه دوره چهارم جدول دوره‌ای، فقط یک عنصر وجود دارد که این ویژگی را دارد و آرایش الکترونی این عنصر به صورت زیر است:

 $_{26}\text{Fe}: [_{18}\text{Ar}] 3d^6 4s^2 \Rightarrow l = 1$ تعداد الکترون دارای $l = 1$ (۱۲ الکترون) $3d^6 4s^2$ $l = 2$ تعداد الکترون دارای $l = 2$

عبارت (پ): واکنش‌پذیری مس از آهن کمتر است.

عبارت (ت): نمک به دست آمده یکسان نیست.

 $\text{Fe} + 2\text{HCl} \rightarrow \text{FeCl}_2 + \text{H}_2$ $\text{Fe}_2\text{O}_3 + 6\text{HCl} \rightarrow 2\text{FeCl}_3 + 3\text{H}_2\text{O}$

(شیمی ۲، صفحه‌های ۱۴ تا ۱۶، ۱۹ و ۲۰)



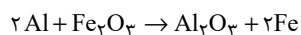
عبارت (ت) درست:

$$? \text{ g CO}_2 = 180 \text{ g C}_6\text{H}_{12}\text{O}_6 \times \frac{1 \text{ mol C}_6\text{H}_{12}\text{O}_6}{180 \text{ g C}_6\text{H}_{12}\text{O}_6} \times \frac{2 \text{ mol CO}_2}{1 \text{ mol C}_6\text{H}_{12}\text{O}_6} \times \frac{44 \text{ g CO}_2}{1 \text{ mol CO}_2} \times \frac{50}{100} = 44 \text{ g CO}_2$$

(شیمی ۲، صفحه‌های ۱۹ تا ۲۴)

۱۴۴- گزینه ۱

(هدی بهاری پور)



$$80 \text{ g Fe}_2\text{O}_3 \times \frac{x}{100} \times \frac{1 \text{ mol Fe}_2\text{O}_3}{160 \text{ g Fe}_2\text{O}_3} \times \frac{2 \text{ mol Fe}}{1 \text{ mol Fe}_2\text{O}_3} \times \frac{56 \text{ g Fe}}{1 \text{ mol Fe}} = 28 \text{ g Fe} \Rightarrow x = 50$$

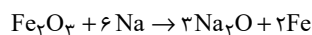
درصد خلوص در حالت جدید $50 - 20 = 30$

$$? \text{ g Fe} = 160 \text{ g Fe}_2\text{O}_3 \times \frac{30}{100} \times \frac{1 \text{ mol Fe}_2\text{O}_3}{160 \text{ g Fe}_2\text{O}_3} \times \frac{2 \text{ mol Fe}}{1 \text{ mol Fe}_2\text{O}_3} \times \frac{56 \text{ g Fe}}{1 \text{ mol Fe}} = 33.6 \text{ g Fe}$$

(شیمی ۲، صفحه‌های ۲۲ تا ۲۴)

۱۴۵- گزینه ۲

(رسول عابدینی زواره)



$$? \text{ g Fe}_2\text{O}_3 = 7 / 525 \times 10^{23} \times \frac{1 \text{ mol یون}}{6.02 \times 10^{23} \text{ یون}} \times \frac{160 \text{ g Fe}_2\text{O}_3}{1 \text{ mol Fe}_2\text{O}_3} = 40 \text{ g Fe}_2\text{O}_3$$

$$\times \frac{1 \text{ mol Fe}_2\text{O}_3}{160 \text{ g Fe}_2\text{O}_3} \times \frac{160 \text{ g Fe}_2\text{O}_3}{1 \text{ mol Fe}_2\text{O}_3} = 40 \text{ g Fe}_2\text{O}_3$$

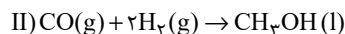
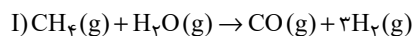
$$\text{درصد خلوص} = \frac{\text{جرم ماده خالص}}{\text{جرم ماده ناخالص}} \times 100 = \frac{40 \text{ g}}{50 \text{ g}} \times 100 = 80\%$$

$$? \text{ g Na}_2\text{O} = 40 \text{ g Fe}_2\text{O}_3 \times \frac{1 \text{ mol Fe}_2\text{O}_3}{160 \text{ g Fe}_2\text{O}_3} \times \frac{2 \text{ mol Na}_2\text{O}}{1 \text{ mol Fe}_2\text{O}_3} \times \frac{62 \text{ g Na}_2\text{O}}{1 \text{ mol Na}_2\text{O}} = 46 \text{ g Na}_2\text{O}$$

(شیمی ۲، صفحه‌های ۲۲ تا ۲۴)

۱۴۶- گزینه ۳

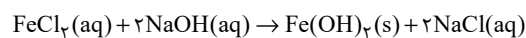
(مهمم عظیمیان زواره)



$$\text{بازده درصدی} = \frac{\text{مقدار عملی}}{\text{مقدار نظری}} \times 100 \Rightarrow 80 = \frac{768}{\text{مقدار نظری}} \times 100$$

۱۴۱- گزینه ۴

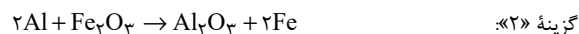
(مهمم عظیمیان زواره)



رسوب آهن (III) هیدروکسید، قرمز (قرمز قهوه‌ای) و رسوب آهن (II) هیدروکسید، سبز رنگ (سبز لجنی) می‌باشد.

بررسی گزینه‌های درست:

گزینه ۱: مجموع ضرایب استوکیومتری مواد برابر ۶ است.



گزینه ۲:

گزینه ۳:

$$? \text{ mol یون} = 0 / 4 \text{ mol Fe}(\text{OH})_2 \times \frac{2 \text{ mol یون}}{1 \text{ mol Fe}(\text{OH})_2} = 1 / 2 \text{ mol یون}$$

(شیمی ۲، صفحه‌های ۱۹ تا ۲۴)

۱۴۲- گزینه ۳

(یاسر علیشانی)

بررسی گزینه‌ها:

گزینه ۱: فلز فعال سدیم می‌تواند به جای M (فلز واسطه) در ترکیب قرار گیرد.

گزینه ۲: به‌طور کلی ترتیب واکنش‌پذیری فلزات جدول به‌صورت زیر است:

واسطه‌ها $\text{Al} > \text{گروه (۲)} > \text{گروه (۱)}$: واکنش‌پذیری

گزینه ۳: نافلز X نمی‌تواند فلز فعال Na را از ترکیب پایدار آن خارج کند.

گزینه ۴: واکنش فلزات با نافلزات گروه ۱۷ می‌تواند نمک (ترکیب یونی) تشکیل دهد.

(شیمی ۲، صفحه‌های ۲۰ و ۲۱)

۱۴۳- گزینه ۲

(هدی بهاری پور)

بررسی عبارت‌ها:

عبارت (آ) نادرست: زیرا فعالیت شیمیایی نقره کمتر از آهن است.

عبارت (ب) درست:

$$? \text{ g Fe} = 115 \text{ g Na} \times \frac{40}{100} \times \frac{1 \text{ mol Na}}{23 \text{ g Na}} \times \frac{1 \text{ mol Fe}}{2 \text{ mol Na}} \times \frac{56 \text{ g Fe}}{1 \text{ mol Fe}} = 56 \text{ g Fe}$$

عبارت (پ) نادرست: گلوکز $\text{C}_6\text{H}_{12}\text{O}_6$ اتانول $\text{C}_2\text{H}_5\text{OH}$

$$\left. \begin{aligned} \text{درصد جرمی کربن در گلوکز} &= \frac{6(12)}{180} \times 100 = 40 \\ \text{درصد جرمی کربن در اتانول} &= \frac{2(12)}{46} \times 100 \approx 52 \end{aligned} \right\} \frac{40}{52} = 0.76 < 1$$



$$\frac{\text{مقدار عملی}}{\text{مقدار نظری}} \times 100 = \frac{60}{80} \times 100 = 75\%$$

بازده درصدی

(شیمی ۲، صفحه‌های ۲۲ تا ۲۴)

(عباس هنرمند)

۱۴۹- گزینه ۳

عبارت‌های (آ)، (پ) و (ث) نادرست هستند.

بررسی همه عبارت‌ها:

عبارت (آ): واکنش‌پذیری فلز روی از کلسیم کم‌تر است. بنابراین شرایط نگهداری فلز روی آسان‌تر است.

عبارت (ب): واکنش‌پذیری آهن از مس بیشتر است.

عبارت (پ): در زنگ آهن، یون‌های Fe^{3+} وجود دارد نه Fe^{2+} .

عبارت (ت): متن کتاب درسی است.

عبارت (ث): هر دو منبع، تجدیدناپذیر محسوب می‌شوند.

(شیمی ۲، صفحه‌های ۱۹ تا ۲۸)

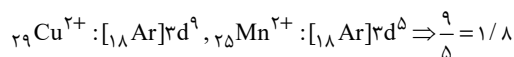
(مهمرب عقیلمیان زواره)

۱۵۰- گزینه ۲

بررسی همه عبارت‌ها:

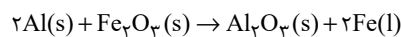
عبارت (آ) نادرست؛ با افزایش شعاع اتمی در گروه هالوژن‌ها، واکنش‌پذیری آن‌ها کاهش می‌یابد.

عبارت (ب) نادرست؛



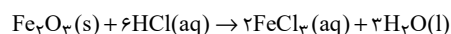
عبارت (پ) نادرست؛ از واکنش ترمیت برای این منظور استفاده می‌شود.

که به‌صورت زیر است:



عبارت (ت) درست؛

عبارت (ث) درست؛



(شیمی ۲، صفحه‌های ۱۰ تا ۱۶، ۲۴، ۲۵ و ۲۸)

$$\Rightarrow \text{مقدار نظری} = 960 \text{ g CH}_3\text{OH}$$

$$? \text{ mol H}_2 = 960 \text{ g CH}_3\text{OH} \times \frac{1 \text{ mol CH}_3\text{OH}}{32 \text{ g CH}_3\text{OH}} \times \frac{2 \text{ mol H}_2}{1 \text{ mol CH}_3\text{OH}}$$

$$= 60 \text{ mol H}_2$$

$$? \text{ LCH}_4 = 60 \text{ mol H}_2 \times \frac{100}{60} \times \frac{1 \text{ mol CH}_4}{3 \text{ mol H}_2} \times \frac{22.4 \text{ LCH}_4}{1 \text{ mol CH}_4}$$

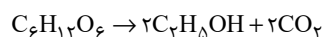
$$= 747 \text{ LCH}_4$$

$$\frac{\text{حجم خالص}}{\text{حجم کل}} \times 100 \Rightarrow \text{درصد متان} = \frac{747}{933} \times 100 = 80\%$$

(شیمی ۲، صفحه‌های ۲۲ تا ۲۴)

(رسول عابدینی زواره)

۱۴۷- گزینه ۲



$$? \text{ mol فرآورده} = 300 \text{ g C}_6\text{H}_{12}\text{O}_6 \times \frac{90}{100} \times \frac{1 \text{ mol C}_6\text{H}_{12}\text{O}_6}{180 \text{ g C}_6\text{H}_{12}\text{O}_6}$$

$$\times \frac{4 \text{ mol فرآورده}}{1 \text{ mol C}_6\text{H}_{12}\text{O}_6} = 6 \text{ mol فرآورده}$$

$$\frac{\text{مقدار عملی}}{\text{مقدار نظری}} \times 100 \Rightarrow 72 = \frac{x}{6} \times 100$$

$$\Rightarrow x = 4 / 32 \text{ mol فرآورده}$$

$$? \text{ L CO}_2 = 300 \text{ g C}_6\text{H}_{12}\text{O}_6 \times \frac{90}{100} \times \frac{1 \text{ mol C}_6\text{H}_{12}\text{O}_6}{180 \text{ g C}_6\text{H}_{12}\text{O}_6}$$

$$\times \frac{2 \text{ mol CO}_2}{1 \text{ mol C}_6\text{H}_{12}\text{O}_6} \times \frac{44 \text{ g CO}_2}{1 \text{ mol CO}_2} \times \frac{1 \text{ mL CO}_2}{1 / 1 \times 10^{-3} \text{ g CO}_2}$$

$$\times \frac{1 \text{ L CO}_2}{1000 \text{ mL CO}_2} = 120 \text{ L CO}_2 \text{ نظری}$$

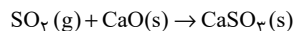
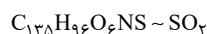
$$\frac{\text{مقدار نظری} \times \text{بازده درصدی}}{100} = \frac{120 \times 72}{100} = 86 / 4 \text{ LCO}_2$$

(شیمی ۲، صفحه‌های ۲۲ تا ۲۴)

(مهمرب عقیلمیان زواره)

۱۴۸- گزینه ۲

از سوختن هر مول زغال سنگ، یک مول SO_2 تولید می‌شود:



$$? \text{ mol SO}_2 = 3 / 36 \text{ kg CaO} \times \frac{1000 \text{ g CaO}}{1 \text{ kg CaO}} \times \frac{1 \text{ mol CaO}}{56 \text{ g CaO}}$$

$$\times \frac{1 \text{ mol SO}_2}{1 \text{ mol CaO}} = 60 \text{ mol SO}_2$$

$$? \text{ mol SO}_2 = 80 \text{ mol سنگ} \times \frac{1 \text{ mol SO}_2}{1 \text{ mol سنگ}} = 80 \text{ mol SO}_2$$