



دفترچه سؤال

سال یازدهم تجربی ۶ آبان ماه ۱۴۰۱

مدت پاسخ‌گویی به آزمون: ۱۱۰ دقیقه
تعداد کل سؤال‌های تولید شده: ۱۵۰ سؤال

شماره صفحه	زمان پاسخ‌گویی	شماره سؤال	تعداد سؤال	نام درس	
۳-۴	۱۰ دقیقه	۱-۱۰	۱۰	زمین‌شناسی	
۵-۷	۳۰ دقیقه	۱۱-۵۰	۴۰	عادی	ریاضی ۲
				موازی	
۸-۱۳	۲۰ دقیقه	۵۱-۹۰	۴۰	عادی	زیست‌شناسی ۲
				موازی	
۱۴-۱۹	۳۰ دقیقه	۹۱-۱۳۰	۴۰	طراحی	عادی
				آشنا	
				طراحی	موازی
				آشنا	
۲۰-۲۳	۲۰ دقیقه	۱۳۱-۱۵۰	۲۰	شیمی ۲	
—	۱۱۰ دقیقه	—	۱۵۰	جمع کل	

گروه آزمون

بنیاد علمی آموزشی قلم‌چی (وقف عام)

دفتر مرکزی: خیابان انقلاب، بین صبا و فلسطین پلاک ۹۲۳

تلفن: ۰۲۱۶۴۶۳

۱۰ دقیقه

زمین‌شناسی
آفرینش کیهان و تکوین
زمین
صفحه‌های ۹ تا ۲۲

زمین‌شناسی

هدف‌گذاری قبل از شروع هر درس در دفترچه سؤال

لطفاً قبل از شروع پاسخ‌گویی به سؤال‌های درس زمین‌شناسی هدف‌گذاری چند از ۱۰ خود را بنویسید:

از هر ۱۰ سؤال به چند سؤال می‌توانید پاسخ صحیح بدهید؟

عملکرد شما در آزمون قبل چند از ۱۰ بوده است؟

هدف‌گذاری شما برای آزمون امروز چیست؟

چند از ۱۰ آزمون قبل	هدف‌گذاری چند از ۱۰ برای آزمون امروز

۱- چنانچه در نیم‌کره شمالی فصل پاییز باشد، در نیم‌کره جنوبی چه فصلی است؟

(۲) بهار

(۱) پاییز

(۴) زمستان

(۳) تابستان

۲- میله‌ای بر زمین عمود است، به هنگام ظهر شرعی روز پنجم خرداد، بدون سایه و به هنگام ظهر شرعی روز بیستم خرداد، سایه‌ای به سمت جنوب دارد.

محل تقریبی این میله به کدام عرض جغرافیایی نزدیک‌تر است؟

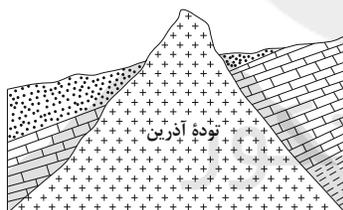
(۲) ۱۵/۵ درجه جنوبی

(۱) ۱۶ درجه جنوبی

(۴) ۲۳/۵ درجه شمالی

(۳) ۱۷ درجه شمالی

۳- در شکل زیر، ترتیب تشکیل سنگ‌های مختلف از قدیم به جدید، کدام است؟



(۱) آذرین، رسوبی، دگرگونی

(۲) رسوبی، آذرین، دگرگونی

(۳) آذرین، دگرگونی، رسوبی

(۴) رسوبی، دگرگونی، آذرین

۴- کدام عبارت، نشان‌دهنده سن نسبی است؟

(۱) دایناسورها، ۶۵ میلیون سال پیش از بین رفتند.

(۲) پستانداران بعد از خزندگان بر روی زمین ظاهر شدند.

(۳) در ژوراسیک ضخامت آهک‌ها بیشتر از ماسه‌سنگ است.

(۴) در تریاس به طور نسبی، دمای هوا گرم‌تر از پیش بوده است.

۵- نیم‌عمر عنصر پرتوزای موجود در فسیل جاندار ۷۵ میلیون سال تخمین زده شده است. اگر $\frac{15}{16}$ این عنصر به عنصر پایدار تبدیل شده باشد، جاندار مورد

نظر در کدام دوران زمین‌شناسی می‌زیسته است؟

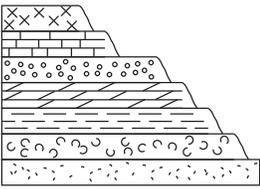
(۲) فانروزوئیک

(۱) پالئوژن

(۴) پرکامبرین

(۳) پالئوزوئیک

۶- در شکل زیر از زمان پیدایش نخستین تریلوبیت تا پیدایش اولین گیاهان گلدار، شاهد چند وقفه در توالی رسوبی هستیم؟

پالئوزن		۴ (۱)
کرتاسه		۳ (۲)
تریاس		۲ (۳)
کربونیفر		۵ (۴)
سیلورین		
اردوئین		
کامبرین		

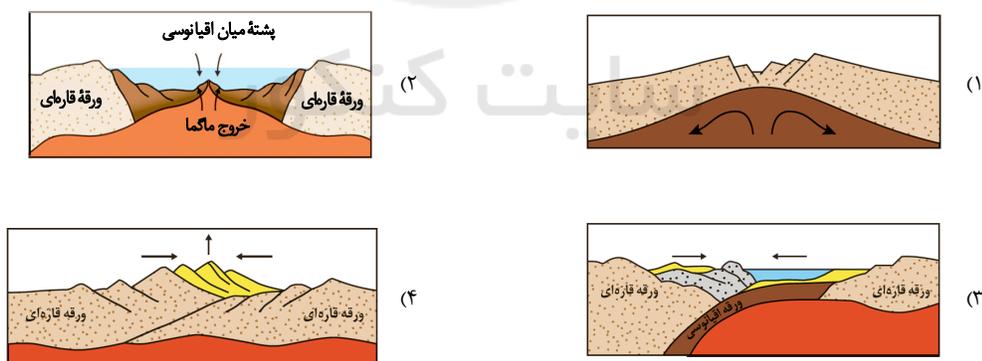
۷- اگر قرار باشد قاره‌ای دو تکه شود و در وسط آن اقیانوسی پدید آید، ابتدا کدام رخداد زیر اتفاق می‌افتد؟

- (۱) صعود مواد مذاب سست‌کره
(۲) فروراندگی در قاره
(۳) تشکیل پشته‌های اقیانوسی
(۴) تشکیل دریای جوان میان دو قاره

۸- ترتیب زمانی کدام رخدادها، در تاریخچه تکوین زمین، درست است؟ (از قدیم به جدید)

- (۱) پیدایش نخستین بندپایان، نخستین فسیل‌های انسانی، پیدایش و انقراض دایناسورها
(۲) ایجاد چرخه آب، ایجاد هواکره، تشکیل سنگ‌های رسوبی و دگرگونی
(۳) شکل‌گیری منظومه شمسی، تشکیل کره مذاب زمین، پیدایش نخستین سلول‌های هسته‌دار
(۴) ایجاد چرخه آب، تشکیل سنگ آذرین، پیدایش تریلوبیت

۹- کدام شکل نشان‌دهنده حرکت جبرانی به‌عزای مرحله فرورانش پوسته اقیانوسی به زیر پوسته قاره‌ای می‌باشد و باعث می‌شود وسعت سطح زمین ثابت بماند؟



۱۰- کدام یک از موارد زیر در حیطه شاخه دیرینه‌شناسی قرار می‌گیرد؟

- (۱) بررسی آثار و بقایای موجودات گذشته زمین در لایه‌های آذرین و دگرگونی
(۲) جمع‌آوری اطلاعات از عوارض سطح زمین، بدون تماس فیزیکی با آن‌ها
(۳) پی‌بردن به سن مطلق لایه‌های زمین بر پایه فسیل‌ها، پیدایش و نابودی آن‌ها
(۴) بر پایه مطالعه فسیل‌ها، پیدایش و نابودی آن‌ها می‌توان به محیط زندگی موجودات در گذشته پی‌برد.

ریاضی (۲) - عادی

۳۰ دقیقه

ریاضی (۲)

هندسه تحلیلی و جبر
(هندسه تحلیلی، معادله
درجه دوم و تابع درجه ۲،
معادلات گویا و معادلات
رادیکالی تا پایان فصل اول)
صفحه‌های ۱ تا ۲۴

هدف‌گذاری قبل از شروع هر درس در دفترچه سؤال

لطفاً قبل از شروع پاسخ‌گویی به سؤال‌های درس ریاضی (۲)، هدف‌گذاری چند از ۱۰ خود را بنویسید:

از هر ۱۰ سؤال به چند سؤال می‌توانید پاسخ صحیح بدهید؟

عملکرد شما در آزمون قبل چند از ۱۰ بوده است؟

هدف‌گذاری شما برای آزمون امروز چیست؟

چند از ۱۰ آزمون قبل	هدف‌گذاری چند از ۱۰ برای آزمون امروز

۱۱- اگر خط $x - 3y = 5$ معادله یک قطر لوزی باشد، قطر دیگر محور x ها را در نقطه‌ای به طول ۵ قطع می‌کند. طول مرکز لوزی کدام است؟

- (۱) ۳ (۲) ۴ (۳) ۵ (۴) ۶

۱۲- اگر نقطه A روی خط $y = x + 5$ در فاصله $\sqrt{10}$ از نقطه $B(-2, 1)$ باشد، مجموع طول نقاط ممکن برای نقطه A کدام است؟

- (۱) -۱ (۲) -۵ (۳) -۲ (۴) -۶

۱۳- به ازای کدام یک از مقادیر زیر برای m ، خط عمود بر خط $y = mx + m - 2$ در نقطه‌ای به طول ۲، محور طول‌ها را در نقطه‌ای به طول ۴۲ قطع می‌کند؟

- (۱) $-\frac{8}{3}$ (۲) $-\frac{10}{3}$ (۳) -۴ (۴) $-\frac{14}{3}$

۱۴- قرینه نقطه $A(1, -2)$ نسبت به نقطه $M(-2, 3)$ نقطه A' می‌باشد. فاصله نقطه A' از نیمساز ربع اول و سوم کدام است؟

- (۱) $\frac{5\sqrt{2}}{12}$ (۲) $\frac{13}{\sqrt{2}}$ (۳) $13\sqrt{2}$ (۴) $\frac{\sqrt{2}}{13}$

۱۵- دو خط به معادلات $L_1: x + 2y - 1 = 0$ و $L_2: 2x + y - 1 = 0$ قطرهای دایره‌ای هستند که خط $x - y + 2 = 0$ بر آن مماس است. محیط دایره کدام است؟

- (۱) 2π (۲) $\sqrt{2}\pi$ (۳) $2\sqrt{2}\pi$ (۴) $\sqrt{\pi}$

۱۶- در مثلثی با رئوس $A(1, -1)$ ، $B(2, 4)$ و $C(-2, 0)$ ، اندازه میانه AM چند برابر ارتفاع BH است؟

- (۱) $\frac{\sqrt{10}}{5}$ (۲) $\sqrt{10}$ (۳) $\frac{3}{4}$ (۴) $\frac{5}{8}$

۱۷- اگر سهمی $f(x) = ax^2 + 3x - 1$ در $x = \frac{3}{8}$ دارای ماکزیمم باشد، مقدار ماکزیمم سهمی کدام است؟

- (۱) $\frac{9}{16}$ (۲) $\frac{7}{16}$ (۳) $-\frac{7}{16}$ (۴) $-\frac{9}{16}$

۱۸- دو سهمی به معادلات $y = mx^2 + 2x - 2(m+1)$ و $y = (2m+5)x^2 - 3x - (2m-4)$ بر هم مماس هستند، مقدار m کدام است؟

- (۱) $\frac{95}{24}$ (۲) $-\frac{95}{24}$ (۳) $\frac{24}{95}$ (۴) $-\frac{24}{95}$

۱۹- اگر به هر کدام از ریشه‌های معادله $x^2 + bx - c = 0$ یک واحد اضافه کنیم و معادله جدیدی بنویسیم که ریشه‌های آن این دو مقدار باشد، تفاضل حاصل ضرب ریشه‌های جدید از حاصل جمع ریشه‌های جدید چگونه خواهد بود؟

- (۱) نمی‌توان اظهار نظر کرد. (۲) از ضرب ریشه‌های قبلی یک واحد بیشتر است.
(۳) از ضرب ریشه‌های قبلی یک واحد کمتر است. (۴) از ضرب ریشه‌های قبلی دو واحد بیشتر است.

۲۰- اگر خط تقارن سهمی به معادله $y = x^2 + 4x + k + 2$ خود سهمی را در نقطه‌ای به عرض ۴- قطع کند. طول پاره‌خطی که سهمی روی محور x ها ایجاد می‌کند کدام است؟

- (۱) ۴ (۲) $2\sqrt{2}$ (۳) $\sqrt{5}$ (۴) ۸

۲۱- اگر $x = \frac{1}{2}$ ریشه معادله $\frac{x+k}{x^2-x} + \frac{x}{x^2+x} = \frac{x-1}{x^2-1}$ باشد، کدام گزینه در مورد معادله درست است؟

- (۱) ریشه حقیقی دیگر معادله منفی است. (۲) معادله تنها یک ریشه دارد.
(۳) معادله دو ریشه حقیقی دیگر دارد. (۴) ریشه حقیقی دوم هم مثبت است.



۲۲- معادله $\sqrt{3x} + \sqrt{x-2} = \sqrt{4-2x} + \sqrt{6x-3}$ چند جواب دارد؟

- (۱) صفر (۲) یک (۳) دو (۴) سه

۲۳- اگر یکی از ریشه‌های معادله $\frac{2x+m}{(m-2)x-1} + \frac{x+1}{x-m+3} = 4$ برابر ۳ باشد، ریشه دیگر کدام است؟

- (۱) $\frac{3}{2}$ (۲) $\frac{4}{3}$ (۳) $\frac{3}{4}$ (۴) $\frac{5}{3}$

۲۴- اگر α و β ریشه‌های معادله درجه دوم $x^2 + x - 1 = 0$ باشند، حاصل عبارت $\frac{\beta^y}{(\alpha+1)^y} + \frac{\alpha^5}{(\beta+1)^5}$ کدام است؟

- (۱) -۲ (۲) ۲ (۳) -۱۶ (۴) ۱۶

۲۵- اگر دو شیر آب (شیرهای a و b) یک حوض باز شوند، حوض در ۱۲ دقیقه پر می‌شود ولی اگر $\frac{3}{4}$ حوض را با شیر a و $\frac{1}{4}$ باقی‌مانده را با شیر b پر کنیم ۲۴ دقیقه طول می‌کشد. زمان پر کردن حوض توسط شیر a کدام می‌تواند باشد؟

- (۱) ۱۲ (۲) ۱۶ (۳) ۱۸ (۴) ۲۰

۲۶- نصف معکوس جواب معادله $\frac{-1}{x^2-3x+2} + \frac{-1}{x^2-5x+6} = \frac{-x+5}{x^2-4x+3}$ کدام است؟

- (۱) $\frac{1}{14}$ (۲) $-\frac{1}{14}$ (۳) $-\frac{1}{6}$ (۴) $\frac{1}{6}$

۲۷- تعداد جواب‌های معادله $\sqrt{x+1} + \sqrt{x+3} = \sqrt{x+2} + \sqrt{x+4}$ کدام است؟

- (۱) صفر (۲) ۱ (۳) ۲ (۴) ۳

۲۸- مجموع جواب‌های معادله $\frac{3}{3+\sqrt{x}} - \frac{5}{3\sqrt{x+x}} = \frac{1}{4}$ چقدر است؟

- (۱) ۱۷ (۲) ۱۶ (۳) ۴۱ (۴) ۱۲

۲۹- اگر x_1 و x_2 ریشه‌های معادله $x^2 - 3mx + 4m - 2 = 0$ باشند و رابطه $S + P = 5$ بین ریشه‌ها برقرار باشد، معادله درجه دومی که ریشه‌های آن $x_1 + 1$ و $x_2 + 2$ باشند، کدام است؟

- (۱) $x^2 - 4x + 3 = 0$ (۲) $x^2 - 6x + 8 = 0$ (۳) $x^2 - 6x + 9 = 0$ (۴) $x^2 - 7x + 12 = 0$

۳۰- اگر α و β ریشه‌های معادله $x^2 - 3x + 1 = 0$ باشند، حاصل $\alpha\sqrt{\beta} + \beta\sqrt{\alpha}$ کدام است؟

- (۱) $\sqrt{5}$ (۲) ۵ (۳) ۳ (۴) ۲

۳۰ دقیقه

ریاضی (۲)

هندسه تحلیلی و جبر

هندسه تحلیلی تا پایان

درس اول

صفحه‌های ۱ تا ۱۰

۳۱- $A(3, 4)$ ، $B(2, 0)$ و $C(4, 8)$ مفروض هستند. معادله خطی که از نقطه C بر خط AB عمود بشود، محور x ها را در نقطه‌ای با کدام طول قطع می‌کند؟

- (۱) ۲۵ (۲) ۲۹ (۳) ۳۲ (۴) ۳۶

۳۲- قرینه نقطه $A(-3, 4)$ نسبت به خط $y = ax + b$ نقطه $A'(1, 2)$ است. حاصل $\frac{a}{b}$ کدام است؟

- (۱) $\frac{1}{4}$ (۲) $\frac{1}{6}$ (۳) $\frac{1}{8}$ (۴) $\frac{1}{4}$

۳۳- خطوط L_1 و L_2 به ترتیب با خط $3y + 6x = 4$ موازی و بر آن عمود هستند و از نقطه $(1, 4)$ می‌گذرند. اگر محل برخورد این خطوط با نیم‌ساز ناحیه اول را به ترتیب A و B بنامیم، فاصله نقاط A و B از هم کدام است؟

- (۱) $\sqrt{2}$ (۲) $5\sqrt{2}$ (۳) $6\sqrt{2}$ (۴) ۶

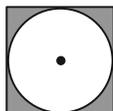
۳۴- قرینه نقطه $A(2, -1)$ نسبت به نقطه $O(-1, 3)$ روی خط L به معادله $ax + 2y + 2 = 0$ واقع است. طول از مبدأ خط L کدام است؟

- (۱) $\frac{1}{2}$ (۲) $-\frac{1}{2}$ (۳) -۲ (۴) ۲

۳۵- مختصات رئوس لوزی ABCD به صورت $A(4, 9)$ ، $B(-1, 4)$ ، $C(-2, -3)$ و $D(x, y)$ می‌باشد. فاصله رأس D از ضلع AB کدام است؟

- (۱) $6\sqrt{2}$ (۲) $3\sqrt{2}$ (۳) $2\sqrt{2}$ (۴) $4\sqrt{2}$

۳۶- یک قطر مربع زیر بر نیمساز ناحیه دوم و چهارم منطبق است و نقطه $A(-3, 1)$ یکی از رئوس آن است. مساحت ناحیه هاشورخورده چقدر است؟



- (۱) $\pi - 2$
 (۲) $4 - \pi$
 (۳) $6 - \pi$
 (۴) $8 - \pi$

۳۷- فاصله مبدأ مختصات از خط به معادله $y = ax + b$ برابر ۱ واحد است. اگر این خط از نقطه $(1, 2)$ بگذرد، حاصل $a^2 + b^2$ کدام است؟

- (۱) $\frac{17}{16}$ (۲) $\frac{17}{8}$ (۳) $\frac{3}{4}$ (۴) $\frac{3}{8}$

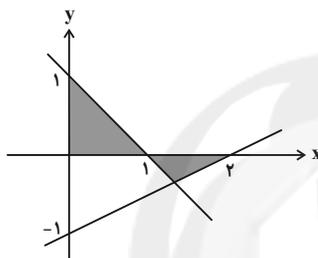
۳۸- قرینه خط $3 = -2x + 4y$ نسبت به خط $y = \frac{x}{2} - \frac{5}{4}$ از کدام نقطه می‌گذرد؟

- (۱) $(5, \frac{1}{2})$ (۲) $(1, 2)$ (۳) $(7, \frac{1}{4})$ (۴) $(3, 4)$

۳۹- در مثلث ABC به مختصات رئوس $A(2, -4)$ ، $B(0, 6)$ و $C(-2, 0)$ ، نقطه‌ای روی میانه CM است که فاصله‌اش از B و C یکسان می‌باشد. حاصل ضرب طول و عرض نقطه N کدام است؟

- (۱) -5 (۲) 5 (۳) -8 (۴) 8

۴۰- با توجه به شکل زیر، مساحت قسمت رنگی کدام است؟



- (۱) $\frac{2}{3}$
 (۲) $\frac{2}{4}$
 (۳) $\frac{2}{5}$
 (۴) $\frac{4}{5}$

۴۱- فاصله نقطه A واقع بر $y = \sqrt{x}$ به طول ۴ از نقطه B واقع بر محور طول‌ها به طول ۱- کدام است؟

- (۱) $\sqrt{29}$ (۲) 4 (۳) 6 (۴) $\sqrt{24}$

۴۲- دایره‌ای بر خط $2x - 4y = 6$ مماس بوده و مرکز آن $(-1, 3)$ است و شعاع آن، برابر با طول قطر مربع $ABCD$ است، محیط مربع $ABCD$ کدام است؟

- (۱) $\sqrt{10}$ (۲) $2\sqrt{10}$ (۳) $3\sqrt{10}$ (۴) $4\sqrt{10}$

۴۳- اگر فاصله مبدأ مختصات از خط $a^2x + (a^2 + 1)y = 5$ برابر یک باشد، فاصله مبدأ مختصات از خط $(a^2 + 1)x + a^2y = 10$ کدام است؟

- (۱) 5 (۲) $\frac{4}{3}$ (۳) 2 (۴) $\frac{7}{2}$

۴۴- فاصله نزدیک‌ترین نقطه منحنی $|y = 3x - 1|$ از نقطه $(0, 2)$ چقدر است؟

- (۱) $\frac{1}{\sqrt{10}}$ (۲) $\frac{2}{\sqrt{10}}$ (۳) $\frac{1}{\sqrt{2}}$ (۴) $\frac{3}{\sqrt{2}}$

۴۵- اگر خط $x - 3y = 5$ معادله یک قطر لوزی باشد، قطر دیگر محور x ها را در نقطه‌ای به طول ۵ قطع می‌کند. طول مرکز لوزی کدام است؟

- (۱) 3 (۲) 4 (۳) 5 (۴) 6

۴۶- اگر نقطه A روی خط $y = x + 5$ در فاصله $\sqrt{10}$ از نقطه $B(-2, 1)$ باشد، مجموع طول نقاط ممکن برای نقطه A کدام است؟

- (۱) -1 (۲) -5 (۳) -2 (۴) -6

۴۷- به ازای کدام مقدار m دو خط $2y = -3x + 2$ و $mx + y = 0$ بر هم عمودند؟

- (۱) $\frac{2}{3}$ (۲) $-\frac{2}{3}$ (۳) $\frac{1}{3}$ (۴) $-\frac{1}{3}$

۴۸- قرینه نقطه $A(1, -2)$ نسبت به نقطه $M(-2, 3)$ نقطه A' می‌باشد. فاصله نقطه A' از نیمساز ربع اول و سوم کدام است؟

- (۱) $\frac{5\sqrt{2}}{12}$ (۲) $\frac{13}{\sqrt{2}}$ (۳) $13\sqrt{2}$ (۴) $\frac{\sqrt{2}}{13}$

۴۹- دو خط به معادلات $L_1: x + 2y - 1 = 0$ و $L_2: 2x + y - 1 = 0$: قطرهای دایره‌ای هستند که خط $x - y + 2 = 0$ بر آن مماس است. محیط دایره کدام است؟

- (۱) 2π (۲) $\sqrt{2}\pi$ (۳) $2\sqrt{2}\pi$ (۴) $\sqrt{\pi}$

۵۰- در مثلثی با رئوس $A(1, -1)$ ، $B(2, 4)$ و $C(-2, 0)$ ، اندازه میانه AM چند برابر ارتفاع BH است؟

- (۱) $\frac{\sqrt{10}}{5}$ (۲) $\sqrt{10}$ (۳) $\frac{3}{4}$ (۴) $\frac{5}{8}$

زیست‌شناسی (۲) - عادی

۲۰ دقیقه

زیست‌شناسی (۲)

تنظیم عصبی

صفحه‌های ۱ تا ۱۸

حواس (گیرنده‌های حسی /

حواس ویژه تا سر شنوایی و

تعادل)

صفحه‌های ۱۹ تا ۲۸

هدف‌گذاری قبل از شروع هر درس در دفترچه سؤال

لطفاً قبل از شروع پاسخ‌گویی به سؤال‌های درس زیست‌شناسی (۲)، هدف‌گذاری چند از ۱۰ خود را بنویسید:

از هر ۱۰ سؤال به چند سؤال می‌توانید پاسخ صحیح بدهید؟

عملکرد شما در آزمون قبل چند از ۱۰ بوده است؟

هدف‌گذاری شما برای آزمون امروز چیست؟

چند از ۱۰ آزمون قبل	هدف‌گذاری چند از ۱۰ برای آزمون امروز

۵۱- چند مورد، عبارت زیر را به‌طور مناسب کامل می‌کنند؟

«بخشی از مغز انسان که و در قرار گرفته است،»

(الف) مرکز تنظیم گرسنگی است- بالای هیپوکامپ- با یک رابط به هم متصل‌اند.

(ب) پایین‌ترین بخش ساقه مغز است- زیر هیپوتالاموس‌ها- مرکز اصلی تنظیم تنفس است.

(ج) به‌طور پیوسته از بخش‌های دیگر مغز پیام دریافت می‌کند- پشت ساقه مغز- ممکن است در بیماری MS آسیب ببیند.

(د) برجستگی‌های چهارگانه بخشی از آن هستند- بالای مرکز تنظیم ترشح بزاق- فقط در شنوایی، بینایی و حرکت نقش دارد.

(۱) ۱ (۲) ۲ (۳) ۳ (۴) ۴

۵۲- با توجه به همه بیماری‌های مطرح شده در بخش چشم (فصل دوم) کتاب درسی، ویژگی مشترک بیماران جوانی که در آن‌ها پرتوهای نور باز تابیده شده از

برخی از اجسام به بیش از یک نقطه از شبکیه و پرتوهای نور باز تابیده شده از سایر اجسام به یک نقطه از شبکیه برخورد می‌کنند، کدام است؟ (با فرض بر

این‌که همه این پرتوها باید بر روی یک نقطه از شبکیه متمرکز شوند.)

(۱) سطح قرنیه غیرکروی و ناصاف شده است.

(۲) میزان انعطاف‌پذیری عدسی چشم کاهش یافته است.

(۳) اندازه کره چشم غیرطبیعی است.

(۴) وضوح تصویر برخی از اجسام کاهش می‌یابد.

۵۳- کدام گزینه برای تکمیل عبارت زیر مناسب است؟

«در غشای یک نورون حرکتی، هر مولکول پروتئینی مؤثر در که به‌طور حتم»

(۱) پتانسیل عمل- در مرحله صعودی دریچه خود را باز می‌کند- سبب مثبت شدن بار الکتریکی بیرون یاخته می‌شود.

(۲) پتانسیل آرامش- به صورت اختصاصی فعالیت دارد- در جابه‌جایی یون‌ها، بدون مصرف انرژی زیستی ایفای نقش می‌کند.

(۳) پتانسیل عمل- فقط در مرحله نزولی پتانسیل عمل فعالیت دارد- سبب بازگشت دوباره پتانسیل غشا به پتانسیل آرامش می‌شود.

(۴) پتانسیل آرامش- بدون شکستن پیوندهای پرانرژی ATP فعالیت دارد- با فعالیت اختصاصی خود، فقط یک یون را به درون یاخته وارد می‌کند.

۵۴- قسمتی از چشم انسان که قطعاً

(۱) که بخش رنگین چشم است و در پشت قرنیه قرار دارد- دسته‌ای از ماهیچه‌های آن که با اعصاب آسیمیک عصب‌دهی می‌شوند، در نور کم در حال استراحت‌اند و مردمک را گشاد می‌کنند.

(۲) که بخش رنگین چشم است و در پشت قرنیه قرار دارد- دسته‌ای از ماهیچه‌های آن که با اعصاب پادآسیمیک عصب‌دهی می‌شوند، در نور زیاد در حال استراحت‌اند و مردمک را تنگ می‌کنند.

(۳) اولین محل شکست نور است اگر حالت کروی خود را از دست بدهد- تنها عاملی است که سبب می‌شود پرتوهای نور به‌طور نامنظم به هم برسند و در روی شبکیه متمرکز نشوند.

(۴) سومین محل شکست نور است- با انقباض ماهیچه‌هایی که بین مشیمیه و عنبیه قرار دارند، حالتی ایجاد می‌شود که در پیر چشمی با دشواری صورت می‌پذیرد.

۵۵- کدام گزینه عبارت زیر را به درستی تکمیل می‌کند؟

«در ارتباط با هر یاخته عصبی که می‌توان گفت که»

(۱) جسم یاخته‌ای آن بین دو یاخته پشتیبان قرار دارد- هر ساختار دو غشایی آن فقط در محل انجام سوخت و ساز یاخته عصبی قرار دارد.

(۲) طول آکسون از دندریت آن بلندتر است- با فراوان‌ترین یاخته‌های بافت عصبی در ارتباط است.

(۳) محل ورود و خروج دندریت و آکسون آن از جسم یاخته‌ای یکسان است- همه قسمت‌های بخش دریافت‌کننده پیام حسی آن در ریشه پستی نخاع قرار دارد.

(۴) هسته آن به صورت کشیده در مرکز جسم یاخته‌ای قرار دارد- هر دو بخش جسم یاخته‌ای و دندریت تک رشته آن در بخش خاکستری نخاع قرار دارد.

۶۵- در بخش حواس پیکری انسان سالم، گیرنده ممکن نیست

- ۱) حساس به کشیده شدن- از رشته عصبی حرکتی پیام دریافت کند.
- ۲) حساس به نور کم- بخشی زیادی از طول موج مرئی را دریافت کند.
- ۳) حساس به فشار در پوست- در مجاورت با لایه زیرین پوست باشد.
- ۴) با ساز و کار حفاظتی- از آسیب به پوست جلوگیری کند.

۶۶- کدام گزینه در رابطه با تشریح مغز گوسفند صحیح است؟

- ۱) پایین ترین بخش مغز همانند رابط بین دو نیمکره مخچه، فقط از سطح شکمی دیده می شود.
- ۲) در برجستگی هایی چهارگانه، دو برجستگی پایینی نسبت به دو برجستگی بالایی، کوچک تر و روشن تر هستند.
- ۳) در مشاهده سطح پشتی برخلاف سطح شکمی، جداسازی پرده های مننژ برای مشاهده اجزای درونی لازم است.
- ۴) بلافاصله پس از برش دادن کره میانه مخچه، ساختارهایی مشاهده می شوند که جلوتر از بطن سوم مغز قرار دارند.

۶۷- کدام مورد در ارتباط با بخشی از مغز انسان که همانند خون در تنظیم دمای بدن نقش دارد، صحیح است؟

- ۱) جزئی از بخش های اصلی تشکیل دهنده مغز است که همانند جایگاه پردازش نهایی اطلاعات ورودی به مغز، با سامانه کناره ای ارتباط دارد.
- ۲) برخلاف بخشی از ساقه مغز که پیام های عصبی را به یاخته های ماهیچه ای دیافراگم می فرستد، در تنظیم نیروی وارد شده از خون به دیواره رگ ها نقش دارد.
- ۳) در مقایسه با جزئی از سامانه کناره ای که در تبدیل حافظه کوتاه مدت به بلندمدت نقش دارد، در سطحی بالاتر از محل پردازش اولیه اطلاعات حسی قرار دارد.
- ۴) همانند بخشی که با ارسال پیام عصبی به طور مستقیم، دیافراگم را از حالت گنبدی خارج می کند، فعالیت گره قرار گرفته در زیر منفذ بزرگ سیاهرگ زبرین را تنظیم می کند.

۶۸- به منظور افزایش قطر عمودی قفسه سینه توسط ماهیچه دیافراگم ابتدا صورت می گیرد.

- ۱) انتقال پیام در طول رشته کوتاه تر متصل به بخش واجد هسته یاخته عصبی
- ۲) حرکت ریزکیسه های واجد ناقل عصبی در رشته وارد کننده پیام به جسم یاخته ای
- ۳) ورود ریزکیسه به فضای سیناپسی در پی افزایش تعداد مولکول های غشای یاخته عصبی
- ۴) باز شدن کانال های دریچه دار سدیمی موجود در غشای یاخته ماهیچه ای و ورود یون های سدیم

۶۹- چند مورد عبارت زیر را به نادرستی کامل می کند؟

«در نوعی جانور دارای، به طور حتم»

- الف) دو طناب عصبی در دو طرف بدن- فاصله بین طناب های عصبی آن در تمامی طول پیکر آن یکسان است.
- ب) اندازه نسبی مغز بیشتر از بقیه جانوران - می تواند نمک اضافه بدن خود را از طریق غدد نمکی به صورت قطره های غلیظ دفع کند.
- ج) گره های عصبی متراکم تر نیمه جلویی طناب عصبی- منافذ تنفسی بدن آن در انتهای ناپدیس ها قرار گرفته است.
- د) مجموعه ای از نورون های پراکنده در دیواره بدن- تمامی یاخته های پوشاننده حفره گوارشی آن دارای زوائد یاخته ای است.

۱ (۱) ۲ (۲)

۳ (۳) ۴ (۴)

۷۰- کدام گزینه درست است؟

- ۱) هر ناقل عصبی که به یاخته های عصبی وارد می شود، توانایی تغییر پتانسیل الکتریکی یاخته پس سیناپسی را دارد.
- ۲) هر پیام عصبی که به اندام های اجراکننده منتقل می شود، با سرعت یکسانی در رشته های عصبی هم قطر جریان دارد.
- ۳) هر یاخته عصبی که تعداد زیادی کانال دریچه دار دارد، پیام عصبی را در تمام طول خود به صورت نقطه به نقطه هدایت می کند.
- ۴) هر گیرنده ناقل عصبی که در غشای یاخته های عصبی قرار دارد، در حالت آرامش نسبت به یون های سدیم نفوذپذیری بیشتری دارد.

۷۸- کدام گزینه از نظر صحیح یا غلط بودن مشابه عبارت زیر است؟

«در یاخته‌های اصلی بافت عصبی، تنها نوعی رشته سیتوپلاسمی محل دریافت پیام‌های عصبی است.»

- (۱) رشته‌های دریافت کننده پیام‌های عصبی در یک نورون، می‌توانند واجد قطر غیریکنواخت باشند.
- (۲) رشته انتقال دهنده پیام‌های عصبی در یک نورون به یاخته پس‌سیناپسی، همواره آکسون است.
- (۳) هر مولکول تامین کننده انرژی زیستی در یک نورون به‌طور حتم در جسم یاخته‌ای ساخته شده است.
- (۴) زوائد سیتوپلاسمی خارج شده از جسم یاخته‌ای همواره در انتهای خود منشعب هستند.

۷۹- کدام گزینه درباره ناقل عصبی موجود در فضای سیناپسی بین نورون حرکتی و ماهیچه سه سر بازو نادرست است؟

- (۱) قطعاً توسط یاخته انتقال دهنده پیام ساخته و به فضای سیناپسی آزاد شده است.
- (۲) قطعاً بعد از اتصال به گیرنده خود بر سلول هدف باعث باز شدن نوعی کانال دریچه‌دار می‌شود.
- (۳) پس از انتقال پیام، همواره با مصرف نوعی مولکول واجد گروه فسفات، جذب نورون می‌شود.
- (۴) پس از تولید در بخشی از نورون ذخیره می‌شود که واجد نوعی اندامک دو غشایی است.

۸۰- چند مورد، برای تکمیل عبارت زیر نامناسب است؟

«در نوعی نوار که متخصصان برای بررسی فعالیت‌های مغز از آن استفاده می‌کنند، نوار حاصل از جریان الکتریکی یاخته‌های ماهیچه‌ای قلب،»

- (الف) همانند- جریان الکتریکی هر یاخته‌ای که ثبت می‌شود، آن یاخته فقط دارای یک هسته است.
- (ب) برخلاف- از هر یاخته عصبی که دارای دو رشته میلیون‌دار است، استفاده می‌شود.
- (ج) همانند- مجموعه‌ای از امواج غیرهم‌شکل و با اندازه‌های نابرابر ثبت می‌شود.
- (د) برخلاف- می‌توان جریان الکتریکی حاصل از فعالیت یاخته‌ها را در سطح پوست دریافت کرد.

- | | |
|-------|-------|
| ۲ (۲) | ۱ (۱) |
| ۴ (۴) | ۳ (۳) |

۸۱- کدام گزینه در رابطه با دستگاه عصبی نوعی جانور بی‌مهره که دارای غدد بزاقی در زیر چینه‌دان است، به درستی بیان شده است؟

- (۱) گره عصبی که عصب‌دهی به بزرگ‌ترین پاهای جانور را برعهده دارد، در نیمه جلویی بدن قرار دارد.
- (۲) تعداد بخش‌هایی که مجموعه‌ای از جسم یاخته‌های عصبی هستند، به تعداد بندهای بدنش است.
- (۳) عصب‌دهی شاخک‌های این جانور توسط اولین گره عصبی بعد از مغز کنترل می‌شود.
- (۴) مرکز پردازش اطلاعات این جانور، از دو گره عصبی از هم مجزا تشکیل شده است.

۸۲- نوعی یاخته موجود در بافت عصبی که می‌تواند غلاف میلین داشته باشد و فقط

- (۱) پیام‌ها را از مغز و نخاع به سوی اندام‌ها (مانند ماهیچه‌ها) می‌برند، انشعابات دارینه‌ای کوتاه و متعددی در اطراف جسم یاخته‌ای خود دارند.
- (۲) در بخشی از دستگاه عصبی دیده می‌شوند که مراکز نظارت بر فعالیت‌های بدن هستند، پایانه آسه‌های آن همانند دارینه‌هایش، منشعب است.
- (۳) دارای یک رشته‌ای است که پیام عصبی را از جسم یاخته‌ای تا انتهای خود، هدایت می‌کند، به‌طور حتم در دستگاه عصبی محیطی یافت می‌شود.
- (۴) پیام‌ها را از گیرنده‌های حسی به سوی بخش مرکزی دستگاه عصبی می‌آورد، دارینه‌های آن در محل‌های متعدد به جسم یاخته‌ای متصل هستند.

۸۳- در مرحله‌ای از پتانسیل عمل که کانال دریچه‌دار سدیمی باز است، مرحله‌ای از پتانسیل عمل که کانال دریچه‌دار پتاسیمی باز است،

- (۱) همانند- اختلاف پتانسیل دو سوی غشای نورون در حال نزدیک شدن به پتانسیل آرامش است.
- (۲) برخلاف- اختلاف غلظت یون‌های سدیم و پتاسیم در دو طرف غشای یاخته، بسیار متفاوت با پتانسیل آرامش است.
- (۳) همانند- پمپ سدیم- پتاسیم سبب افزایش اختلاف غلظت یون‌های سدیم و پتاسیم در دو طرف غشای یاخته می‌شود.
- (۴) برخلاف- تنها کانال‌های دریچه‌دار سدیمی، سبب کاهش اختلاف غلظت یون سدیم در دو طرف غشای یاخته می‌شوند.

۸۴- در ارتباط با ساختار و کار بخش‌های اصلی تشکیل دهنده مغز، کدام عبارت نادرست است؟

- (۱) قسمت میانی ساقه مغز همانند بخش‌هایی از قشر مخ می‌تواند به غده‌ها پیام ارسال کند.
- (۲) بیشتر حجم بخشی که در پشت ساقه مغز قرار دارد، دارای تعداد زیادی مرکز تنظیم کننده سوخت و ساز یاخته‌های عصبی است.
- (۳) حجیم‌ترین بخش ساقه مغز در جلوی مخچه قرار دارد و نسبت به بالاترین بخش ساقه مغز، در فاصله کمتری از کوچک‌ترین لوب‌های مخ قرار دارد.
- (۴) پایین‌ترین بخش ساقه مغز، نسبت به بخش بالایی خود اندازه کوچک‌تری دارد و همانند هیپوتالاموس در تنظیم نیروی وارده از خون به دیواره سرخرگ‌ها نقش دارد.

۸۵- کدام گزینه در رابطه با تشریح مغز گوسفند صحیح است؟

- ۱) پایین‌ترین بخش مغز همانند رابط بین دو نیمکره مخچه، فقط از سطح شکمی دیده می‌شود.
- ۲) در برجستگی‌هایی چهارگانه، دو برجستگی پایینی نسبت به دو برجستگی بالایی، کوچک‌تر و روشن‌تر هستند.
- ۳) در مشاهده سطح پشتی برخلاف سطح شکمی، جداسازی پرده‌های مننژ برای مشاهده اجزای درونی لازم است.
- ۴) بلافاصله پس از برش دادن کریمینه مخچه، ساختارهایی مشاهده می‌شوند که جلوتر از بطن سوم مغز قرار دارند.

۸۶- کدام مورد صحیح است؟

«در ارتباط با مصرف کوکائین در فرد معتاد به آن که ترک رخ داده است، می‌توان گفت»

- ۱) قبل از اتمام مصرف کوکائین مصرف گلوکز در نواحی مختلف مرکزی مغز زیاد است.
- ۲) ۱۰ روز پس از قطع مصرف کوکائین، تصاویر پزشکی تنها مصرف کم گلوکز را در نواحی مختلف مغز نشان می‌دهند.
- ۳) بهبود مصرف گلوکز توسط مغز از نواحی پس‌سری شروع شده و به سمت جلو می‌آید.
- ۴) ۱۰۰ روز پس از قطع مصرف کوکائین فعالیت شدید مصرف گلوکز در مغز مشاهده نمی‌گردد.

۸۷- در ریشه عصب نخاعی، ممکن است

- ۱) پشتی - فضایی دیده شود که مولکول‌های ناقل عصبی با اگزوسیتوز می‌توانند به آن آزاد شوند.
- ۲) شکمی - بخشی از سلول عصبی مشاهده شود که قابلیت دریافت پیام از سلول عصبی دیگر را دارد.
- ۳) پشتی - در نوروون موجود، طول بخش وارد کننده پیام به جسم سلولی از طول بخش خارج کننده پیام از آن، بلندتر باشد.
- ۴) شکمی - ارتباط میان آخرین بخش یک سلول عصبی که پیام به آن می‌رسد با یاخته دیگر دیده شود.

۸۸- چند مورد، عبارت زیر را به‌طور مناسب کامل می‌کند؟

«بخشی از مغز انسان که و در قرار گرفته است،»

- الف) مرکز تنظیم گرسنگی است - بالای هیپوکامپ - با یک رابط به هم متصل‌اند.
- ب) پایین‌ترین بخش ساقه مغز است - زیر هیپوتالاموس‌ها - مرکز اصلی تنظیم تنفس است.
- ج) به‌طور پیوسته از بخش‌های دیگر مغز پیام دریافت می‌کند - پشت ساقه مغز - ممکن است در بیماری MS آسیب ببیند.
- د) برجستگی‌های چهارگانه بخشی از آن هستند - بالای مرکز تنظیم ترشح بزاق - فقط در شنوایی، بینایی و حرکت نقش دارد.

۲ (۲)

۱ (۱)

۴ (۴)

۳ (۳)

۸۹- کدام مورد جمله زیر را به‌طور نامناسب کامل می‌کند؟

«در انعکاس عقب کشیدن دست انسان، یاخته‌های عصبی که ناقل عصبی در ماده خاکستری نخاع آزاد، به‌طور حتم»

- ۱) نمی‌کنند - در ماده خاکستری نخاع در همایه فعال شرکت دارند.
- ۲) می‌کنند - حجیم‌ترین بخش بعضی از آن‌ها، در خارج از نخاع قرار دارد.
- ۳) می‌کنند - بعضی از آن‌ها بدون کمک ناقل‌های عصبی تحریک می‌شوند.
- ۴) نمی‌کنند - ضمن برقراری ارتباط ویژه با یاخته‌های استوانه‌ای چندهسته‌ای، ناقل عصبی آزاد می‌کنند.

۹۰- کدام گزینه برای تکمیل عبارت زیر مناسب است؟

«در غشای یک نوروون حرکتی، هر مولکول پروتئینی مؤثر در که، به‌طور حتم»

- ۱) پتانسیل عمل - در مرحله صعودی دریچه خود را باز می‌کند - سبب مثبت شدن بار الکتریکی بیرون یاخته می‌شود.
- ۲) پتانسیل آرامش - به صورت اختصاصی فعالیت دارد - در جابه‌جایی یون‌ها، بدون مصرف انرژی زیستی ایفای نقش می‌کند.
- ۳) پتانسیل عمل - فقط در مرحله نزولی پتانسیل عمل فعالیت دارد - سبب بازگشت دوباره پتانسیل غشا به پتانسیل آرامش می‌شود.
- ۴) پتانسیل آرامش - بدون شکستن پیوندهای پراتنژی ATP فعالیت دارد - با فعالیت اختصاصی خود، فقط یک یون را به درون یاخته وارد می‌کند.

فیزیک (۲) - عادی

۳۰ دقیقه

فیزیک (۲)

الکتریسیته ساکن (بار الکتریکی، یابستگی و کوانتیده بودن بار الکتریکی، قانون کولن، میدان الکتریکی، میدان الکتریکی حاصل از یک ذره باردار) صفحه‌های ۱ تا ۱۶

هدف‌گذاری قبل از شروع هر درس در دفترچه سؤال

لطفاً قبل از شروع پاسخ‌گویی به سؤال‌های درس فیزیک (۲)، هدف‌گذاری چند از ۱۰ خود را بنویسید:

از هر ۱۰ سؤال به چند سؤال می‌توانید پاسخ صحیح بدهید؟

عملکرد شما در آزمون قبل چند از ۱۰ بوده است؟

هدف‌گذاری شما برای آزمون امروز چیست؟

چند از ۱۰ آزمون قبل	هدف‌گذاری چند از ۱۰ برای آزمون امروز

۹۱- جسم باردار A را به کلاهک یک الکتروسکوپ خنثی تماس می‌دهیم و سپس جسم باردار B را به کلاهک این الکتروسکوپ نزدیک می‌کنیم. مشاهده می‌کنیم که ورقه‌های الکتروسکوپ ابتدا بسته و سپس باز می‌شود. اگر بار ورقه‌ها بعد از باز شدن، منفی باشد، بار جسم A و B به ترتیب از راست به چپ کدام است؟

(۲) منفی، منفی

(۱) مثبت، مثبت

(۴) منفی، مثبت

(۳) مثبت، منفی

۹۲- اگر به ذره‌ای با بار الکتریکی مثبت تعداد 2×10^{12} الکترون بدهیم، بزرگی بار الکتریکی آن بدون تغییر علامت، ۳۲ درصد کاهش می‌یابد. بار اولیه ذره چند میکروکولن بوده است؟ ($e = 1.6 \times 10^{-19} \text{ C}$)

(۲) ۱۰

(۱) ۱

(۴) ۲۰

(۳) ۲

۹۳- دو بار الکتریکی نقطه‌ای $q_1 = 10 \mu\text{C}$ و $q_2 = -8 \mu\text{C}$ در فاصله r از یکدیگر قرار دارند و نیرویی به بزرگی F به یکدیگر وارد می‌کنند. اگر ۶۰ درصد از بار q_1 را برداشته و به بار q_2 انتقال دهیم، در همان فاصله قبلی، بزرگی نیرویی که دو بار به یکدیگر وارد می‌کنند، چگونه تغییر می‌کند؟ (۱) ۹۰ درصد کاهش می‌یابد. (۲) ۱۰ درصد افزایش می‌یابد. (۳) ۹۰ درصد افزایش می‌یابد. (۴) ۱۰ درصد کاهش می‌یابد.

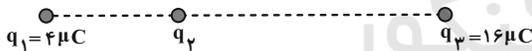
۹۴- در شکل زیر برآیند نیروهای الکتریکی وارد بر هر ۳ بار q_1 ، q_2 و q_3 برابر با صفر است. بار الکتریکی q_3 در SI کدام است؟

(۱) $\frac{9}{16} \times 10^{-6}$

(۲) $-\frac{9}{16} \times 10^{-6}$

(۳) $\frac{16}{9} \times 10^{-6}$

(۴) $-\frac{16}{9} \times 10^{-6}$



۹۵- دو کره رسانای کوچک با بارهای $2 \mu\text{C}$ و $-8 \mu\text{C}$ از فاصله d به هم نیرویی به بزرگی $3/2 \text{ N}$ وارد می‌کنند. اگر $2 \mu\text{C}$ بار الکتریکی از کره $-8 \mu\text{C}$ را به کره $2 \mu\text{C}$ منتقل کنیم، اندازه نیرویی که از همین فاصله به هم وارد می‌کنند، چند نیوتون می‌شود؟

(۴) ۱/۶

(۳) ۱۶

(۲) ۰/۸

(۱) ۰/۰۸

۹۶- در شکل زیر، اگر دو بار الکتریکی $q_1 = -4 \mu\text{C}$ و $q_2 = 4 \mu\text{C}$ مطابق شکل روی محورهای مختصات قرار داشته باشند، اندازه نیروی الکترواستاتیکی که

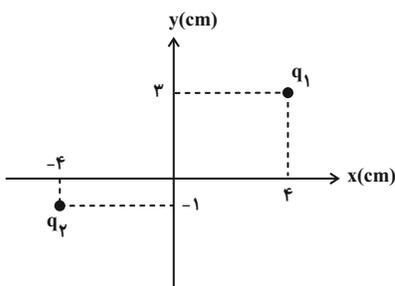
به هم وارد می‌کنند، چند واحد SI است؟ ($k = 9 \times 10^9 \frac{\text{N} \cdot \text{m}^2}{\text{C}^2}$)

(۱) ۹۰

(۲) ۳۶

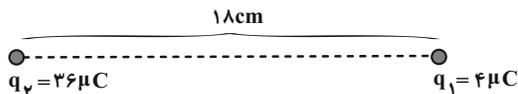
(۳) ۱۸

(۴) ۹



۹۷- مطابق شکل زیر، بارهای الکتریکی نقطه‌ای q_1 و q_2 در مجاورت یکدیگر قرار گرفته‌اند و برآیند میدان‌های الکتریکی ناشی از آن‌ها در نقطه N صفر می‌شود. اگر بار الکتریکی $q_1 = 9 \mu C$ را در نقطه N قرار دهیم، اندازه برآیند نیروهای الکتریکی وارد بر بار q_1 از طرف دو بار دیگر چند نیوتون می‌شود؟

$$(k = 9 \times 10^9 \frac{N \cdot m^2}{C^2})$$



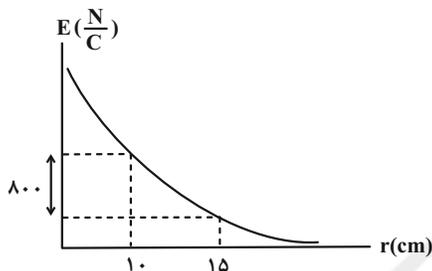
۱۲۰ (۱)

۱۶۰ (۲)

۲۰۰ (۳)

۲۴۰ (۴)

۹۸- نمودار بزرگی میدان الکتریکی برحسب فاصله از یک ذره باردار، به صورت شکل زیر است، اندازه میدان الکتریکی در فاصله ۳۰ سانتی‌متری از این ذره باردار



$$(k = 9 \times 10^9 \frac{N \cdot m^2}{C^2})$$

۳۲۰ (۱)

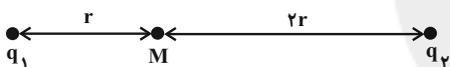
۱۶۰ (۲)

۱۸۰ (۳)

۴۲۰ (۴)

۹۹- در شکل زیر، میدان الکتریکی خالص ناشی از دو بار الکتریکی نقطه‌ای q_1 و q_2 در نقطه M برابر با \vec{E} است. اگر بار q_1 را خنثی و بار q_2 را نصف

کنیم، برآیند میدان الکتریکی در نقطه M برابر $-2\vec{E}$ می‌شود. حاصل $\frac{q_1}{q_2}$ کدام است؟



-۵ (۱)

-۱۶ (۲)

-۱۶ (۳)

-۵ (۴)

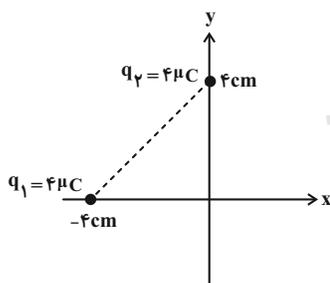
۵ (۱)

۱۶ (۲)

۱۶ (۳)

۵ (۴)

۱۰۰- در وسط خط وصل بین دو بار q_1 و q_2 ، بار الکتریکی چند میکروکولنی q_3 را قرار دهیم تا میدان الکتریکی برآیند در مبدأ مختصات صفر شود؟



$$(k = 9 \times 10^9 \frac{N \cdot m^2}{C^2})$$

۱۸√۲ (۱)

-۲√۲ (۲)

۹ (۳)

-۹√۲ (۴)

سؤال‌های آشنا

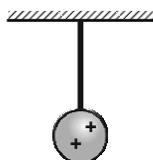
۱۰۱- در شکل زیر گلوله فلزی بارداری از نخ عایقی آویزان است. کره فلزی خنثی را که دارای دسته‌ای نارسانا است، به گلوله نزدیک می‌کنیم. مشاهده می‌شود که گلوله ... می‌شود. وقتی تماس حاصل شد، کره را جدا می‌کنیم و دوباره به آرامی آن را به گلوله نزدیک می‌کنیم و ملاحظه می‌شود که گلوله ... می‌شود.

(۱) جذب - دفع

(۲) دفع - جذب

(۳) دفع - دفع

(۴) جذب - جذب



- ۱۰۲- سه جسم A، B و C را دو به دو به یکدیگر نزدیک می‌کنیم، وقتی A و B به یکدیگر نزدیک می‌شوند، هم دیگر را با نیروی الکتریکی جذب می‌کنند و اگر B و C را به یکدیگر نزدیک کنیم، یکدیگر را با نیروی الکتریکی دفع می‌کنند. کدام یک از گزینه‌های زیر می‌تواند صحیح باشد؟
 (۱) A و C بار هم‌نام و هم‌اندازه دارند.
 (۲) A، B و C بار غیر هم‌نام دارند.
 (۳) B بدون بار و C باردار است.
 (۴) A بدون بار و B باردار است.

- ۱۰۳- بار الکتریکی ۸ میکروکولنی از فاصله r به بار ۲ میکروکولنی نیروی الکتریکی F را وارد می‌کند. بار ۲ میکروکولنی در چه فاصله‌ای بر بار ۸ میکروکولنی نیروی الکتریکی به اندازه ۲F وارد می‌کند؟

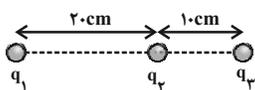
(۱) ۲r (۲) $\sqrt{2}r$ (۳) $\frac{1}{2}r$ (۴) $\frac{\sqrt{2}}{2}r$

- ۱۰۴- دو گلوله فلزی کوچک و مشابه که دارای بار الکتریکی هستند، از فاصله ۳۰ سانتی‌متری، نیروی جاذبه ۴ نیوتون بر یکدیگر وارد می‌کنند. اگر این دو

گلوله را به هم تماس دهیم، بار الکتریکی هر کدام $+3\mu C$ خواهد شد. بار اولیه گلوله‌ها بر حسب میکروکولن کدام است؟ ($k = 9 \times 10^9 \frac{N \cdot m^2}{C^2}$)

(۱) +۱۲ و -۶ (۲) +۱۰ و -۴ (۳) +۹ و -۳ (۴) +۸ و -۲

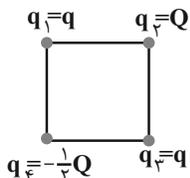
- ۱۰۵- در شکل زیر، نیروی الکتریکی خالص وارد بر هر یک از بارهای نقطه‌ای برابر صفر است. کدام است $\frac{q_3}{q_2}$ ؟



(۱) -۴ (۲) +۴

(۳) $-\frac{9}{4}$ (۴) $+\frac{9}{4}$

- ۱۰۶- چهار ذره باردار در رأس‌های یک مربع قرار دارند. برآیند نیروهای الکتریکی وارد بر ذره باردار q_2 صفر است. $\frac{Q}{q}$ کدام است؟



(۱) $+2\sqrt{2}$

(۲) $+4\sqrt{2}$

(۳) $-2\sqrt{2}$

(۴) $-4\sqrt{2}$

- ۱۰۷- اندازه میدان الکتریکی حاصل از بار الکتریکی نقطه‌ای q در فاصله ۴r از آن برابر با $100 \frac{N}{C}$ است. اگر اندازه بار الکتریکی را دو برابر کنیم، در $\frac{1}{3}$

فاصله قبلی از بار، اندازه میدان الکتریکی چند نیوتون بر کولن خواهد بود؟

(۱) ۴۰۰ (۲) ۲۰۰ (۳) ۷۵ (۴) ۱۸۰۰

- ۱۰۸- در یک میدان الکتریکی یکنواخت، به بار الکتریکی $q = 2\mu C$ نیروی الکتریکی $\vec{F} = 10/8\vec{i} - 14/4\vec{j}$ (N) وارد می‌شود. بزرگی میدان الکتریکی چند نیوتون بر کولن است؟

(۱) 36×10^6 (۲) 18×10^6 (۳) 9×10^6 (۴) $4/5 \times 10^6$

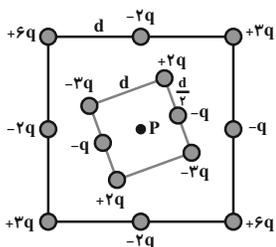
- ۱۰۹- بزرگی میدان الکتریکی حاصل از دو بار الکتریکی در وسط خط واصل دو بار برابر با $1000 \frac{N}{C}$ است. اگر هر یک از بارهای فوق را دو برابر کنیم، بزرگی

میدان در همان نقطه چند نیوتون بر کولن می‌شود؟

(۱) ۱۰۰۰ (۲) ۲۰۰۰ (۳) ۴۰۰۰ (۴) ۵۰۰۰

- ۱۱۰- شکل زیر دو آرایه مربعی از ذرات باردار را نشان می‌دهد، مربع‌ها که در نقطه P هم‌مرکزند، هم‌ردیف نیستند. ذره‌ها روی محیط مربع به فاصله d یا

$\frac{d}{\sqrt{2}}$ از هم قرار گرفته‌اند، بزرگی میدان الکتریکی برآیند در نقطه P کدام است؟



(۱) $\frac{kq}{d^2}$

(۲) $\frac{2kq}{d^2}$

(۳) $\frac{kq}{2d^2}$

(۴) $\frac{2kq}{3d^2}$

فیزیک (۲) - موازی

۳۰ دقیقه

فیزیک (۲)

الکتروستاتیک ساکن (بار)
الکتریکی، ایستگی و
کوانتیده بوده بار الکتریکی
و قانون کولن)
صفحه‌های ۱ تا ۱۰

۱۱۱- جسم باردار A را به کلاهک یک الکتروسکوپ خنثی تماس می‌دهیم و سپس جسم باردار B را به کلاهک این الکتروسکوپ نزدیک می‌کنیم. مشاهده می‌کنیم که ورقه‌های الکتروسکوپ ابتدا بسته و سپس باز می‌شود. اگر بار ورقه‌ها بعد از باز شدن، منفی باشد، بار جسم A و B به ترتیب از راست به چپ کدام است؟

- (۱) مثبت، مثبت
(۲) منفی، منفی
(۳) مثبت، منفی
(۴) منفی، مثبت

۱۱۲- اگر به ذره‌ای با بار الکتریکی مثبت، تعداد 2×10^{12} الکترون بدهیم، بار الکتریکی آن بدون تغییر علامت، ۳۲ درصد کاهش می‌یابد. بار اولیه ذره چند

میکروکولن بوده است؟ ($e = 1.6 \times 10^{-19} \text{ C}$)

- (۱) ۱۰ (۲) ۱۰ (۳) ۲ (۴) ۲۰

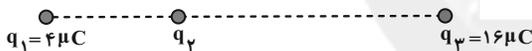
۱۱۳- چند الکترون به سکه‌ای با بار اولیه $1 \mu\text{C}$ بدهیم تا بزرگی بار آن ۱۰۰ درصد افزایش یابد؟ ($e = 1.6 \times 10^{-19} \text{ C}$)

- (۱) $1/875 \times 10^{11}$ (۲) $3/25 \times 10^{11}$
(۳) $1/875 \times 10^{13}$ (۴) $3/25 \times 10^{13}$

۱۱۴- دو بار الکتریکی نقطه‌ای $q_1 = 10 \mu\text{C}$ و $q_2 = -8 \mu\text{C}$ در فاصله r از یکدیگر قرار دارند و نیرویی به بزرگی F به یکدیگر وارد می‌کنند. اگر ۶۰ درصد از بار q_1 را برداشته و به بار q_2 انتقال دهیم، در همان فاصله قبلی، بزرگی نیرویی که دو بار به یکدیگر وارد می‌کنند، چگونه تغییر می‌کند؟

- (۱) ۹۰ درصد کاهش می‌یابد. (۲) ۱۰ درصد افزایش می‌یابد. (۳) ۹۰ درصد افزایش می‌یابد. (۴) ۱۰ درصد کاهش می‌یابد.

۱۱۵- در شکل زیر برآیند نیروهای الکتریکی وارد بر هر ۳ بار q_1 ، q_2 و q_3 برابر با صفر است. بار الکتریکی q_2 در SI کدام است؟

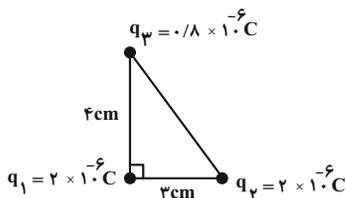


- (۱) $\frac{9}{16} \times 10^{-6}$
(۲) $-\frac{9}{16} \times 10^{-6}$
(۳) $\frac{16}{9} \times 10^{-6}$
(۴) $-\frac{16}{9} \times 10^{-6}$

۱۱۶- دو کره رسانای کوچک با بارهای $2 \mu\text{C}$ و $-8 \mu\text{C}$ از فاصله d به هم نیرویی به بزرگی 0.32 N وارد می‌کنند. اگر $+2 \mu\text{C}$ بار الکتریکی از کره $-8 \mu\text{C}$ را به کره $2 \mu\text{C}$ منتقل کنیم، اندازه نیرویی که از همین فاصله به هم وارد می‌کنند، چند نیوتون می‌شود؟

- (۱) 0.8 (۲) 0.8 (۳) ۱۶ (۴) $1/6$

۱۱۷- مطابق شکل زیر، سه بار الکتریکی نقطه‌ای در سه رأس یک مثلث قائم‌الزاویه ثابت شده‌اند. نیروی الکتریکی خالص وارد بر بار q_1 چند نیوتون است؟



$$(k = 9 \times 10^9 \frac{\text{N} \cdot \text{m}^2}{\text{C}^2})$$

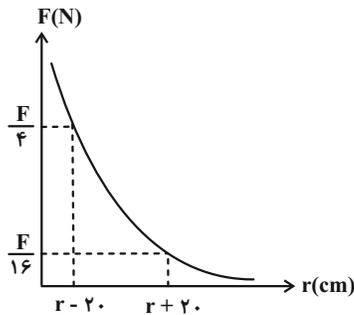
- (۱) ۳۶
(۲) ۴۱
(۳) ۲۵
(۴) ۲۰

۱۱۸- یک جسم خنثی به وسیله مالش باردار شده و تعدادی الکترون از دست می‌دهد. کدامیک از گزینه‌های زیر می‌تواند بار جسم را برحسب کولن به درستی

نشان دهد؟ ($e = 1.6 \times 10^{-19} \text{ C}$)

- (۱) $2/56 \times 10^{-15}$ (۲) $-2/56 \times 10^{-15}$
(۳) $1/28 \times 10^{-22}$ (۴) $-1/28 \times 10^{-22}$

۱۱۹- نمودار اندازه نیروی الکتریکی بین دو بار نقطه‌ای $q_1 = 4\mu\text{C}$ و $q_2 = -10\mu\text{C}$ برحسب فاصله بین آنها مطابق شکل زیر است. مقدار F در SI



کدام است؟ $(k = 9 \times 10^9 \frac{\text{N} \cdot \text{m}^2}{\text{C}^2})$

۱ (۱)

۹/۴ (۲)

۹۰/۴ (۳)

۹ (۴)

۱۲۰- گلوله A به جرم ۳ گرم دارای بار الکتریکی $3\mu\text{C}$ و گلوله B به جرم ۴ گرم دارای بار الکتریکی $5\mu\text{C}$ است. در لحظه‌ای که فاصله گلوله‌ها از یکدیگر ۵cm است، شتاب گلوله A برابر a_1 است. دو گلوله را با یکدیگر تماس داده و در فاصله ۶cm از یکدیگر قرار می‌دهیم. در این لحظه شتاب

گلوله B برابر a_2 است. حاصل $|a_1| - |a_2|$ در SI کدام است؟ $(k = 9 \times 10^9 \frac{\text{N} \cdot \text{m}^2}{\text{C}^2})$ و به گلوله‌ها فقط نیروی الکتریکی وارد می‌شود.

۲۸ (۲)

۸ (۱)

۲۸ × ۱۰^۳ (۴)۸ × ۱۰^۳ (۳)

سؤالهای آشنا

۱۲۱- عدد اتمی نیتروژن ۷ است. بار الکتریکی هسته اتم نیتروژن، بار الکتریکی الکترون‌های اتم نیتروژن و بار الکتریکی اتم نیتروژن به ترتیب از راست به چپ کدام است؟ (بار بنیادی e و در تمام قسمت‌های سؤال اتم نیتروژن را خنثی در نظر بگیرید.)

۲) $+7e$ ، $-7e$ و $-7e$ ۱) $+7e$ ، $-7e$ و $+7e$ ۴) $+7e$ ، $-7e$ و صفر۳) $-7e$ ، $-7e$ و صفر

۱۲۲- در هنگام روی دادن یک آذرخش، -10C بار الکتریکی به زمین منتقل می‌شود. در این انتقال بار، چند الکترون به زمین منتقل می‌شود؟

$(e = 1/6 \times 10^{-19}\text{C})$

۲) $65/5 \times 10^{18}$ ۱) $6/55 \times 10^{18}$ ۴) $62/5 \times 10^{18}$ ۳) $6/25 \times 10^{18}$

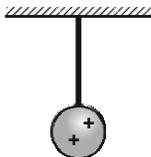
۱۲۳- در شکل زیر گلوله فلزی بارداری از نخ عایقی آویزان است. کره فلزی خنثی را که دارای دسته‌ای نارسانا است، به گلوله نزدیک می‌کنیم. مشاهده می‌شود که گلوله ... می‌شود. وقتی تماس حاصل شد، کره را جدا می‌کنیم و دوباره به آرامی آن را به گلوله نزدیک می‌کنیم و ملاحظه می‌شود که گلوله ... می‌شود.

۱) جذب - دفع

۲) دفع - جذب

۳) دفع - دفع

۴) جذب - جذب



۱۲۴- سه جسم A ، B و C را دو به دو به یکدیگر نزدیک می‌کنیم، وقتی A و B به یکدیگر نزدیک می‌شوند، هم دیگر را با نیروی الکتریکی جذب می‌کنند و اگر B و C را به یکدیگر نزدیک کنیم، یکدیگر را با نیروی الکتریکی دفع می‌کنند. کدام یک از گزینه‌های زیر می‌تواند صحیح باشد؟

۲) A ، B و C بار غیر هم‌نام دارند.

۱) A و C بار هم‌نام و هم‌اندازه دارند.

۴) A بدون بار و B باردار است.

۳) B بدون بار و C باردار است.

۱۲۵- شخصی ادعا می‌کند که به روش القای بار الکتریکی به یک کرهٔ رسانا به اندازه $1.2 \times 10^{-19} \text{ C}$ بار الکتریکی داده است. اگر اندازهٔ بار الکتریکی هر

الکترون برابر $1.6 \times 10^{-19} \text{ C}$ باشد، راجع به ادعای این شخص، چه می‌توان گفت؟

(۱) این ادعا درست نیست، چون به روش القای بار الکتریکی فقط بار منفی می‌توان به جسم داد.

(۲) این ادعا درست نیست، چون به روش القای بار الکتریکی نمی‌توان در اجسام رسانا بار الکتریکی ایجاد نمود.

(۳) این ادعا درست نیست، چون ایجاد چنین باری به طور قطع ممکن نیست.

(۴) ادعای شخص بسته به بزرگی یا کوچکی کره و نیز مقدار بار جسم دیگر که به کره نزدیک می‌کنیم، می‌تواند درست یا نادرست باشد.

۱۲۶- بار الکتریکی ۸ میکروکولنی از فاصله ۲ به بار ۲ میکروکولنی نیروی الکتریکی F را وارد می‌کند. بار ۲ میکروکولنی در چه فاصله‌ای بر بار ۸

میکروکولنی نیروی الکتریکی به اندازه $2F$ وارد می‌کند؟

$$\begin{array}{ll} 2r & (۱) \\ \sqrt{2}r & (۲) \\ \frac{1}{3}r & (۳) \\ \frac{\sqrt{2}}{2}r & (۴) \end{array}$$

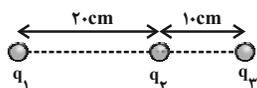
۱۲۷- دو گلولهٔ فلزی کوچک و مشابه که دارای بار الکتریکی هستند، از فاصله ۳۰ سانتی‌متری، نیروی جاذبهٔ ۴ نیوتون بر یکدیگر وارد می‌کنند. اگر این دو

گلوله را به هم تماس دهیم، بار الکتریکی هر کدام $+3 \mu\text{C}$ خواهد شد. بار اولیهٔ گلوله‌ها بر حسب میکروکولن کدام است؟ $(k = 9 \times 10^9 \frac{\text{N.m}^2}{\text{C}^2})$

$$-۴ \text{ و } +۱۰ \quad (۲) \quad -۶ \text{ و } +۱۲ \quad (۱)$$

$$-۲ \text{ و } +۸ \quad (۴) \quad -۳ \text{ و } +۹ \quad (۳)$$

۱۲۸- در شکل زیر، نیروی الکتریکی خالص وارد بر هر یک از بارهای نقطه‌ای برابر صفر است. کدام $\frac{q_3}{q_2}$ کدام است؟

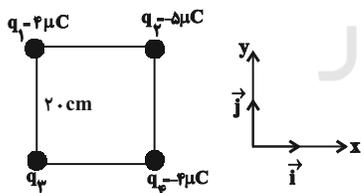


$$+۴ \quad (۲) \quad -۴ \quad (۱)$$

$$+\frac{9}{4} \quad (۴) \quad -\frac{9}{4} \quad (۳)$$

۱۲۹- چهار ذرهٔ باردار مطابق شکل زیر در رأس‌های یک مربع به ضلع ۲۰ cm قرار دارند. اگر نیروی الکتریکی خالص وارد بر q_2 در SI به صورت

$\vec{F} = -9\vec{i}$ باشد، q_3 چند میکروکولن است؟ $(k = 9 \times 10^9 \frac{\text{N.m}^2}{\text{C}^2})$



$$-8\sqrt{2} \quad (۱)$$

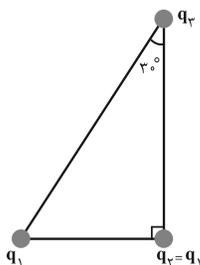
$$-۴ \quad (۲)$$

$$۴ \quad (۳)$$

$$8\sqrt{2} \quad (۴)$$

۱۳۰- سه ذرهٔ باردار در سه رأس یک مثلث قائم‌الزاویه قرار دارند. بزرگی نیروی الکتریکی که بار q_1 بر q_2 وارد می‌کند، F_1 و بزرگی نیروی الکتریکی که

q_2 بر q_3 وارد می‌کند، F_2 است. در صورتی که $F_1 = F_2$ باشد، بزرگی نیرویی که q_1 به q_3 وارد می‌کند، چند برابر F_1 است؟



$$\frac{3}{4} \quad (۱)$$

$$۱ \quad (۲)$$

$$\frac{4}{3} \quad (۳)$$

$$\frac{3}{2} \quad (۴)$$

شیمی (۲)

۲۰ دقیقه

شیمی (۲)

قدر هدایای زمینی را بدانیم (از ابتدای فصل تا ابتدای دنیای واقعی واکنش‌ها) صفحه‌های ۱ تا ۲۲

هدف‌گذاری قبل از شروع هر درس در دفترچه سؤال

لطفاً قبل از شروع پاسخ‌گویی به سؤال‌های درس شیمی (۲)، هدف‌گذاری چند از ۱۰ خود را بنویسید:

از هر ۱۰ سؤال به چند سؤال می‌توانید پاسخ صحیح بدهید؟

عملکرد شما در آزمون قبل چند از ۱۰ بوده است؟

هدف‌گذاری شما برای آزمون امروز چیست؟

چند از ۱۰ آزمون قبل	هدف‌گذاری چند از ۱۰ برای آزمون امروز

۱۳۱- اگر عنصری در گروه ۱۴ جدول تناوبی با عنصری که آرایش الکترونی یون پایدار X^{2+} آن $[Ar]3d^1$ است، هم دوره باشد؛ کدام یک از گزینه‌های زیر درست است؟

(۱) این عنصر سطح تیره و کدر دارد.

(۲) این عنصر در واکنش با دیگر عناصر الکترون از دست می‌دهد.

(۳) این عنصر رسانایی الکتریکی کمی دارد و در واکنش با دیگر عناصر الکترون به اشتراک می‌گذارد.

(۴) این عنصر چکش‌خواری و رسانایی گرمایی دارد.

۱۳۲- چند مورد از عبارتهای زیر درست‌اند؟

(آ) عنصری که عدد کوانتومی فرعی بیرونی‌ترین زیرلایه اتم آن برابر صفر است، نمی‌تواند یک شبه‌فلز باشد.

(ب) عنصر M ۳۲، در واکنش با دیگر اتم‌ها الکترون به اشتراک می‌گذارد و رسانایی الکتریکی کمی دارد.

(پ) تفاوت عدد اتمی نخستین شبه‌فلز گروه ۱۴ و نخستین فلز گروه ۱۴، با عدد اتمی چهارمین گاز نجیب یکسان است.

(ت) عناصری از دوره سوم جدول دوره‌ای که نماد آن‌ها تک حرفی است، نافلز محسوب می‌شوند.

(۱) ۴ (۲) ۳ (۳) ۲ (۴) ۱

۱۳۳- کدام مطلب نادرست است؟

(۱) میزان تولید یا مصرف نسبی مواد معدنی از میزان تولید یا مصرف نسبی نفت‌خام بیشتر است.

(۲) در بین عناصر گروه ۱۴، سه عنصر بر اثر ضربه خرد می‌شوند و فاقد سطح صیقلی می‌باشند.

(۳) عنصرهای جدول دوره‌ای را بر اساس رفتار آن‌ها می‌توان در سه دسته شامل فلز، نافلز و شبه‌فلز جای داد.

(۴) مطابق قانون دوره‌ای عناصرها، خواص فیزیکی و شیمیایی عناصر به‌صورت دوره‌ای تکرار می‌شود.

۱۳۴- چند مورد از عبارتهای زیر درست هستند؟

• عناصر دسته S رسانای جریان برق می‌باشند.

• در بین عناصر دسته p، عناصری وجود دارند که چکش‌خوار هستند.

• عناصر گروه چهارده رسانای برق می‌باشند.

• هر دوره با عنصری آغاز می‌شود که برای تشکیل پیوند در واکنش با نافلزات، الکترون از دست می‌دهد.

• هفتمین عنصر دوره دوم جدول تناوبی بیشترین خاصیت نافلزی را بین عناصر دارد.

(۱) ۲ (۲) ۳ (۳) ۴ (۴) ۵



۱۳۵- با توجه به جدول مقابل که بخشی از جدول تناوبی عنصرهاست. چند مورد از مطالب زیر درست است؟ (نماد عناصر فرضی هستند.)

گروه \ دوره	۱۴	۱۵	۱۶	۱۷
۲		A	X	B
۳	C		D	E
۴	Z			F

(آ) عنصر X با عنصر D، همواره ترکیب‌های دوتایی قطبی تشکیل می‌دهد.

(ب) عنصر F در دمای اتاق به صورت F_2 و مایع بوده و در دمای اتاق با گاز هیدروژن واکنش نمی‌دهد.

(پ) اتم C و Z در واکنش با دیگر اتم‌ها، الکترون‌های ظرفیتی خود را به اشتراک می‌گذارند.

(ت) خاصیت نافلزی B از A بیشتر و از E کمتر است.

(۱) ۱ (۲) ۲ (۳) ۳ (۴) ۴

۱۳۶- کدام مطلب نادرست است؟ (نماد عناصر فرضی هستند.)

(۱) خواص فلزی عنصر A از E بیشتر و در شرایط یکسان، واکنش‌پذیری آن از عنصر سدیم کمتر است.

(۲) روندهای تناوبی در جدول دوره‌ای بر اساس کمیت‌های وابسته به اتم قابل توضیح است.

(۳) رفتار شیمیایی عنصرهای ${}_{21}M$ ، ${}_{3}D$ و ${}_{25}G$ به میزان توانایی اتم آن‌ها به از دست دادن الکترون وابسته است.

(۴) تولید نور، آزادسازی گرما، تشکیل رسوب و خروج گاز نشانه‌هایی از تغییر شیمیایی هستند.

۱۳۷- در چند مورد از موارد زیر مقایسه به درستی انجام نشده است؟

(آ) شعاع اتمی: ${}_{20}Ca > {}_{35}Br$

(ب) خواص فلزی: ${}_{12}Mg > {}_{26}Fe$

(پ) شمار الکترون‌ها در بیرونی‌ترین لایه: ${}_{11}Na > {}_{29}Cu$

(ت) تفاوت شعاع اتمی: ${}_{12}Mg$ و ${}_{13}Al > {}_{13}Al$ و ${}_{14}Si$

(۱) صفر (۲) ۱ (۳) ۲ (۴) ۳

۱۳۸- کدام یک از موارد زیر، دلیل افزایش شعاع اتمی در یک گروه نیست؟

(۱) افزایش تعداد لایه‌های الکترونی با افزایش عدد کوانتومی اصلی در لایه‌ها

(۲) کاهش جاذبه مؤثر هسته بر الکترون‌های لایه بیرونی

(۳) افزایش تعداد لایه‌های پر شده بین هسته و لایه الکترونی بیرونی

(۴) کاهش تحرک الکترون‌های لایه بیرونی

۱۳۹- شعاع ۵ عنصر متوالی (به ترتیب از A تا E) در جدول دوره‌ای داده شده است. از ترکیب کدام دو عنصر، ترکیب یونی به وجود می‌آید؟ (نماد عناصر فرضی هستند.)

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

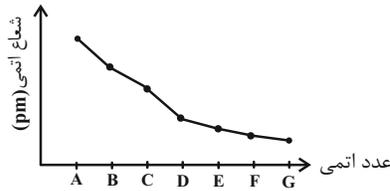
(۱) A، B

(۲) A، C

(۳) D، E

(۴) B، D

۱۴۰- اگر نمودار زیر، مربوط به تغییرات شعاع عناصر دوره سوم جدول تناوبی باشد، کدام گزینه درست است؟ (نماد عناصر فرضی هستند).



(۱) واکنش پذیری G کمتر از E است.

(۲) عنصر B آسان تر از A الکترون از دست می دهد.

(۳) عنصر C با ترکیب اکسید A به طور طبیعی واکنش نمی دهد.

(۴) عنصر G حتی در دمای 20°C به سرعت با گاز هیدروژن واکنش می دهد.

۱۴۱- اگر عنصر A در گروه ۸ و دوره چهارم جدول دوره های باشد، کدام گزینه درست است؟

(۱) واکنش اکسید این فلز با کربن در دمای بالا، یک واکنش خود به خودی است.

(۲) در زیرلایه هایی با $n+l=5$ خود، ۱۰ الکترون دارد.

(۳) این عنصر با از دست دادن ۲ الکترون به آرایش پایدار گاز نجیب قبل خود می رسد.

(۴) در واکنش با یون سولفات، فقط ترکیب $\text{A}_3(\text{SO}_4)_2$ را می تواند تشکیل دهد.

۱۴۲- چند مورد از مطالب بیان شده زیر درباره عناصر دسته d دوره چهارم جدول تناوبی درست اند؟

(آ) تنها یکی از عناصر یاد شده دارای سه زیرلایه ۶ الکترونی است.

(ب) در عنصر شماره ۲۸، شمار الکترون های زیرلایه d با شمار الکترون های لایه دوم آن برابر است.

(پ) چهار عنصر دارای زیرلایه d پُر یا نیمه پُر می باشند.

(ت) در دومین عنصر، شمار زیرلایه های دو الکترونی، $2/5$ برابر شمار زیرلایه های ۶ الکترونی است.

(۱) ۴

(۳) ۲

۱۴۳- در مورد عناصر واسطه دوره چهارم همه عبارتهای زیر درست اند، به جز ...

(۱) ۲۰ درصد این عناصر دارای سه لایه الکترونی کاملاً پر هستند.

(۲) در لایه الکترونی سوم تنها یک عنصر از آن ها ۱۳ الکترون وجود دارد.

(۳) در فرمول شیمیایی اکسید چهارمین و نهمین عنصر آن ها، نسبت کاتیون به آنیون می تواند برابر ۱ باشد.

(۴) نماد شیمیایی ۱۰ درصد این عناصر تک حرفی است.

۱۴۴- همه عبارتهای زیر درست اند، به جز ...

(۱) هر هالوژنی که نماد شیمیایی آن تک حرفی است، حتی در دمای 20°C به سرعت با گاز H_2 واکنش می دهد.

(۲) رنگ زیبای فیروزه، یاقوت و زمرد نشانی از وجود برخی ترکیب های فلزهای واسطه است.

(۳) در آرایش الکترونی کاتیون در مس (II) اکسید ۹ الکترون با $l=2$ وجود دارد.

(۴) عنصر واسطه دوره چهارم جدول تناوبی که ۳ الکترون ظرفیتی دارد، در وسایل خانه مانند تلویزیون رنگی و برخی شیشه ها وجود دارد.

۱۴۵- عنصر M^{2+} با کدام عنصر هم گروه و یون دو بار مثبت آن با کدام یون تعداد الکترون های با $n+l=4$ برابری دارد؟ (نماد عناصر فرضی هستند).

(۱) 34B^{2-} و 42A

(۲) 42A و 29C^{+}

(۳) 34B^{2-} و 44D

(۴) 44D و 29C^{+}

۱۴۶- آرایش الکترونی کاتیون در کدام مورد نادرست است؟ (Cu_{۲۹}, Mn_{۲۵}, Cr_{۲۴}, Fe_{۲۶})

FeO	Cr _۲ O _۳	MnO _۲	Cu _۲ O	ترکیب یونی
[Ar]۳d ^۵	[Ar]۳d ^۳	[Ar]۳d ^۳	[Ar]۳d ^{۱۰}	آرایش الکترونی کاتیون

(۱) Cu_۲O(۲) MnO_۲(۳) Cr_۲O_۳

(۴) FeO

۱۴۷- چند مورد از عبارتهای زیر نادرست است؟

(آ) شعاع اتمی عنصر قبل از کریپتون (۳۶Kr)، از شعاع اتمی عنصر X_{۱۹} بزرگتر است.

(ب) شعاع اتمی هر دو عنصر Z_{۲۲} و X_{۲۲} از شعاع اتمی عنصر مایع گروه ۱۷ جدول تناوبی بزرگتر است.

(پ) در میان عنصرهای واسطه دوره چهارم، دو عنصر وجود دارد که در اتم آنها ۱۰ الکترون با عددهای کوانتومی n = ۳ و l = ۲ وجود دارد.

(ت) واکنش $M_۲O(s) + Cu(s) \rightarrow CuO(s) + ۲M(s)$ به طور طبیعی انجام پذیر است. (M فلز اصلی است).

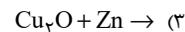
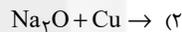
(۲) ۲

(۱) ۱

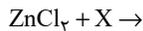
(۴) ۴

(۳) ۳

۱۴۸- از کدام واکنش زیر، می توان برای استخراج مس از سنگ معدن آن استفاده کرد؟



۱۴۹- با توجه به واکنشهای زیر، کدام گزینه درست است؟



(۱) اگر X نقره باشد، واکنش به صورت خودبه خودی و طبیعی انجام می شود.

(۲) محلول مس (II) سولفات را نمی توان در ظرف آهنی نگهداری کنیم.

(۳) اگر عنصر X طلا باشد، محصول طلا (III) کلرید طبق واکنش؛ می تواند ایجاد شود.

(۴) اگر M عنصر مس باشد، با گذشت زمان رنگ سبز محلول به رنگ آبی درمی آید.

۱۵۰- کدام موارد از عبارتهای زیر درست اند؟

(آ) در واکنش « $FeO(s) + M(s) \xrightarrow{\Delta} \dots$ » اگر فلز M، فلزهایی مانند Na، Mg یا Ca باشد، واکنش انجام پذیر است.

(ب) در بین فلزهای آهن، نقره، روی، طلا و مس واکنش پذیری فلز طلا از بقیه کمتر و فلز آهن از بقیه بیشتر است.

(پ) شرایط نگهداری فلزهای قلیایی از شرایط نگهداری فلزهای گران قیمت مانند طلا و نقره آسان تر است.

(ت) در تولید یک حلقه عروسی از فلز طلا، حدود سه هزار کیلوگرم پسماند ایجاد می شود.

(ث) یکی از اصیل ترین و ارزنده ترین صنایع دستی کشورمان شیشه گری می باشد.

(۲) (پ)، (ت) و (ث)

(۱) (آ)، (پ) و (ث)

(۴) (آ) و (ث)

(۳) (آ)، (ت) و (ث)



دفترچه پاسخ آزمون

۶ آبان ۱۴۰۱

یازدهم تجربی

طراحان

زمین شناسی	آرین فلاح اسدی، روزبه اسحاقیان، شکران عربشاهی، بهزاد سلطانی، سحر صادقی
ریاضی	وحید راحتی، امیر محمودیان، سعید پناهی، مجتبی نادری، سپهر قنوتی، احمدرضا ذاکرزاده، بهرام حلاج، محمدابراهیم توننده جانی، امیرعلی کنیرایی، حمید علیزاده، زهرا محمودی، سجاد داوطلب، محمد حمیدی
زیست شناسی	احمدرضا فرح بخش، فرید فرهنگ، آرمان خیری، علی احمد یوسفی، شهریار صالحی، امیرحسین برهانی، پیام هاشم زاده، سبحان بهاری، محمدسجاد ترکمان، سیدپوریا طاهریان، جواد ابادرلو، سجاد جداوی، علی جوهری، امیررضا رضائی علوی، احسان مقیمی، حسن محمد نشتایی، سعید فتحی پور
فیزیک	مهدی شریفی، مهدی براتی، عبدالرضا امینی نسب، هادی موسوی نژاد، فرزام عابدینی، محمد علیزاده، پوریا علاقه مند، حسین دیناروندنیک، فرشید کارخانه
شیمی	هدی بهاری پور، محمد عظیمیان زواره، منصور سلیمانی ملکان، عباس هنر جو، یاسر علیشانی، رسول عابدینی زواره

گزینشگران، مسئولین درس و ویراستاران

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

گروه فنی و تولید

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

گروه آزمون

بنیاد علمی آموزشی قلمچی (وقف عام)

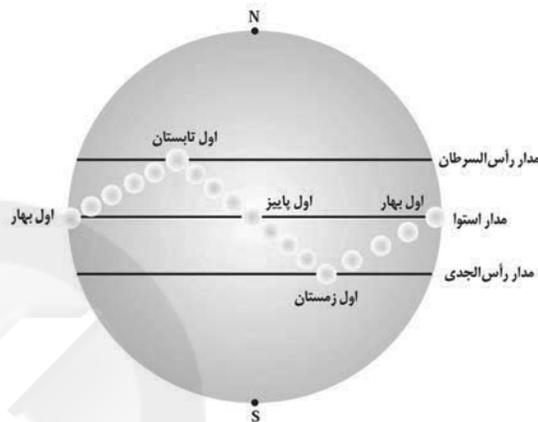


زمین شناسی

۱- گزینه «۲»

(آترین فلاح اسیری)

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

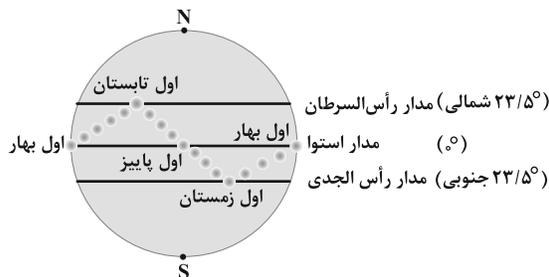


(زمین‌شناسی، آفرینش کیهان و تکوین زمین، صفحه ۱۴)

۲- گزینه «۳»

(قارج از کشور تهری ۹۸)

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



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

۳- گزینه «۲»

(کنکور داخل کشور ۱۴۰۱)

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

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

۴- گزینه «۲»

(سراسری ۹۸)

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

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

۵- گزینه «۳»

(روزبه اسحاقیان)

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

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

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

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

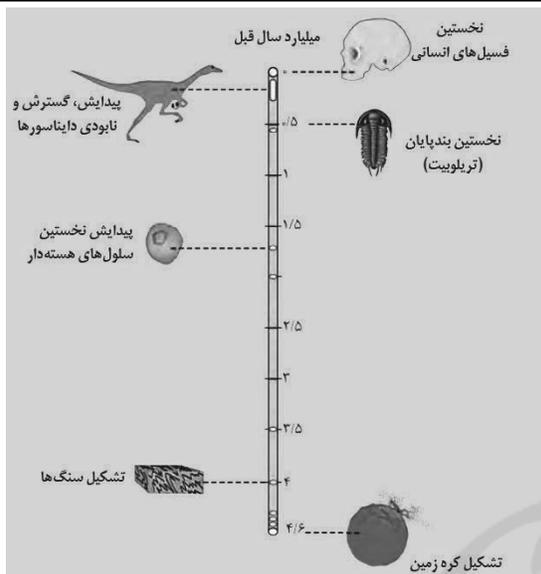
راه آسان‌تر (رد سایر گزینه‌ها):

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

گزینه «۲»: فانروزوئیک انون است.

گزینه «۴»: پرکامبرین انون است.

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



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

۹- گزینه «۲»

(سمر صارتقی)

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

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

۱۰- گزینه «۴»

(آرین فلاح اسیری)

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

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

۶- گزینه «۲»

(روزبه اسحاقیان)

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

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

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

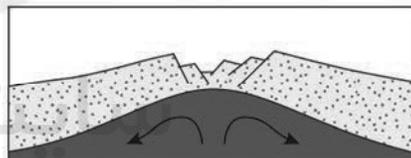
- ۱- بین سیلورین و کربنیفر
- ۲- بین کربنیفر و تریاس
- ۳- بین تریاس و کرتاسه

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

۷- گزینه «۱»

(شکران عربشاهی)

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



(زمین‌شناسی، آفرینش گیاهان و تکوین زمین، صفحه ۱۸)

۸- گزینه «۳»

(بهزار سلطانی)

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



ریاضی (۲) - عادی

۱۱- گزینه «۳»

(وید رافتی)

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

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

با تلاقی قطرهای، به طول مرکز لوزی می‌رسیم:

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

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

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

۱۲- گزینه «۴»

(وید رافتی)

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

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

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

$$2k^2 + 12k + 10 = 0 \Rightarrow \begin{cases} k = -1 \Rightarrow x_A = -1 \\ k = -5 \Rightarrow x_A = -5 \end{cases}$$

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

(ریاضی ۲، هنرسه تملیلی و وید، صفحه‌های ۳ تا ۷)

۱۳- گزینه «۲»

(امیر محمودیان)

مختصات نقطه برخورد دو خط:

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

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

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

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

بنابراین معادله خط به صورت زیر است:

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

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

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

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

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

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

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

(ریاضی ۲، هنرسه تملیلی و وید، صفحه‌های ۱ تا ۳ و ۱۹)

۱۴- گزینه «۲»

(سعید پناهی)

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

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

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

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

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

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

۱۵- گزینه «۳»

(مجتبی ناری)

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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



۱۶- گزینه «۴»

(مفهم همبندی)

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

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

حال اندازه AM برابر است با:

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

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

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

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

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

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

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

۱۷- گزینه «۳»

(مفهم همبندی)

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

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

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

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

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

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

۱۸- گزینه «۲»

(سپهر قنوتی)

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

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

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

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

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

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

۱۹- گزینه «۳»

(سپهر قنوتی)

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

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

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

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

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

از ضرب ریشه‌های قبلی یک واحد کمتر است.

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

۲۰- گزینه «۱»

(سعید پناهی)

می‌دانیم برای یک سهمی طول رأس همان محور تقارن است.

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

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



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

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

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

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

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

۲۱- گزینه «۲»

(مجتبی ناری)

با توجه به معادله داده شده داریم:

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

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

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

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

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

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

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



(امد رضا ذاکر زاده)

۲۴- گزینه ۱

در معادله $x^2 + x - 1 = 0$ داریم:

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

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

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

(امد رضا ذاکر زاده)

۲۵- گزینه ۲

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

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

می‌نویسیم.

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

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

جای گذاری در رابطه اول:

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

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

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

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

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

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

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

(بورا ملاج)

۲۶- گزینه ۱

با ساده‌سازی هر دو طرف معادله به صورت زیر داریم:

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

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

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

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

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

به ازای $k = -\frac{1}{2}$ ریشه دیگر معادله $x^2 + (k+1)x + k = 0$ برابر ۱-

است که ریشه مخرج کسر است و قابل قبول نیست.

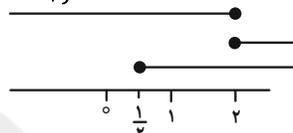
(ریاضی ۲، هنرسه تلمیلی و پیر، صفحه‌های ۱۳ و ۱۹ تا ۲۴)

۲۲- گزینه ۱

(سپهر فتواتی)

می‌دانیم زیر رادیکال باید مثبت باشد، پس خواهیم داشت:

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

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

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

پس معادله جواب ندارد.

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

۲۳- گزینه ۳

(امیر محمودیان)

می‌دانیم جواب معادله در خود معادله صدق می‌کند، بنابراین:

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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



(امیرعلی کتیرایی)

۳۰- گزینه «۱»

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

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

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

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

تذکره: توجه داشته باشید که چون P و S بزرگتر از صفر هستند، هر دو

ریشه معادله مثبت است. (A > 0)

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

ریاضی (۲) - موازی

(وعید رافتی)

۳۱- گزینه «۴»

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

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

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

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

$$\Rightarrow x = 36$$

(ریاضی ۲، هندسه تحلیلی و جبر، صفحه‌های ۱ تا ۳)

(سعید پناهی)

۳۲- گزینه «۱»

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

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

حال چون مختصات H در معادله خط $y = ax + b$ صدق می‌کند

داریم:

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

(بهرام ملاح)

۲۷- گزینه «۱»

با جایجا کردن اجزای معادله به صورت زیر داریم:

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

$$\xrightarrow{\text{توان } 2} x+1+x+4-2\sqrt{x^2+\Delta x+4} = x^2+\Delta x+4 = \sqrt{x^2+\Delta x+4}$$

$$\Rightarrow 4=6 \text{ جواب ندارد}$$

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

(معمربراهیم توزنره‌بانی)

۲۸- گزینه «۳»

معادله داده شده را می‌توان این‌طور نوشت:

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

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

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

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

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

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

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

$$\Rightarrow 16 + 25 = 41$$

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

(معمربراهیم توزنره‌بانی)

۲۹- گزینه «۲»

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

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

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

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

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

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

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

معادله درجه دوم با ریشه‌های ۲ و ۴ (P = ۸ و S = ۶)

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

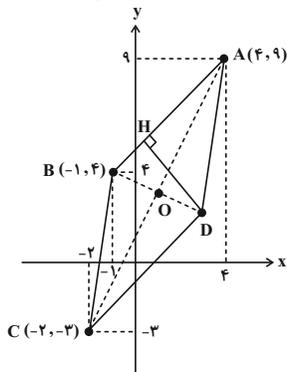
(ریاضی ۲، هندسه تحلیلی و جبر، صفحه‌های ۱۱ تا ۱۳)



(همید علیزاده)

۳۵- گزینه ۲

ابتدا مختصات D را به صورت زیر تعیین می کنیم.



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

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

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

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

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

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

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

(زهره مسموری)

۳۶- گزینه ۲

$$\text{معادله قطر: } y + x = 0$$

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

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

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

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

(امد رضا ذاکر زاده)

۳۷- گزینه ۲

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

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

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

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

$$\rightarrow (2 - a)^2 = a^2 + 1 \Rightarrow 4 - 4a + a^2 = a^2 + 1$$

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

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

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

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

۳۳- گزینه ۲

(مهمراهم توزنده‌بانی)

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

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

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

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

$$L_2 \Rightarrow y = \frac{1}{2}x + h \xrightarrow{(1, 4)} 4 = \frac{1}{2}(1) + h \Rightarrow h = \frac{7}{2}$$

$$\Rightarrow y = \frac{1}{2}x + \frac{7}{2}$$

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

$$\frac{1}{2}x + \frac{7}{2} = x \Rightarrow \frac{1}{2}x = \frac{7}{2} \Rightarrow x = 7 \Rightarrow B(7, 7)$$

$$|AB| = \sqrt{(7-2)^2 + (7-2)^2} = \sqrt{50} = 5\sqrt{2}$$

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

۳۴- گزینه ۲

(مجتبی ناری)

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

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

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

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

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

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

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

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



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

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

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

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

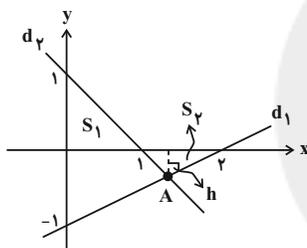
$$N(3, \frac{5}{3}) \Rightarrow 3 \times \frac{5}{3} = 5$$

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

(اممدرضا ذاکر زاده)

۴۰- گزینه ۱

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



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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

۳۸- گزینه ۳

(سیار داوطلب)

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

$$\text{-----} ax + by = c_1$$

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

$$\text{-----} ax + by = c_2$$

با توجه به نکته بالا داریم:

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

قرینه خط گفته شده

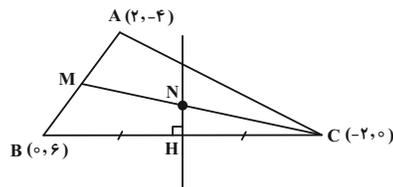
فقط مختصات نقطه $(7, \frac{1}{4})$ در معادله خط $-2x + 4y = -13$ صدق می‌کند.

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

۳۹- گزینه ۲

(بهرام علاج)

با رسم شکل فرضی برای مسئله گفته شده داریم:



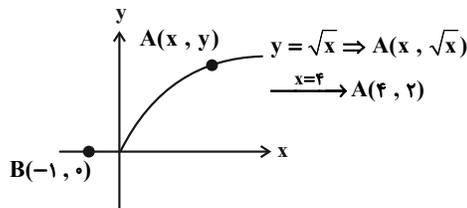
نقطه‌ای که فاصله‌اش از B و C یکسان باشد باید روی عمودمنصف BC باشد پس در حقیقت نقطه N محل تلاقی عمودمنصف BC و میانه CM است. پس داریم:



۴۱- گزینه «۱»

(عمید علیزاده)

با توجه به شکل فرضی زیر داریم:



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

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

۴۲- گزینه «۴»

(مهدی ابراهیم توزنده‌بانی)

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

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

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

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

و محیط مربع برابر است با:

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

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

۴۳- گزینه «۳»

(سعید پناهی)

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

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

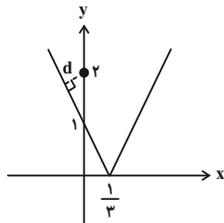
فاصله مبدأ از خط $(a^2 + 1)x + a^2y - 10 = 0$ برابر:

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

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

۴۴- گزینه «۱»

(امد رضا ذاکر زاده)

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

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

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

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

۴۵- گزینه «۳»

(وفید رافتی)

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

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

با تلاقی قطرهای، به طول مرکز لوزی می‌رسیم:

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

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

(ریاضی ۲، هندسه تحلیلی و جبر، صفحه‌های ۱ تا ۳)

۴۶- گزینه «۴»

(وفید رافتی)

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

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

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

$$2k^2 + 12k + 10 = 0 \Rightarrow \begin{cases} k = -1 \Rightarrow x_A = -1 \\ k = -5 \Rightarrow x_A = -5 \end{cases}$$

 \Rightarrow مجموع طول نقاط

(ریاضی ۲، هندسه تحلیلی و جبر، صفحه‌های ۳ تا ۷)



۴۷- گزینه «۲»

(امیر محمودیان)

شیب دو خط عمود بر هم قرینه معکوس یکدیگرند یعنی

$$m_1 \times m_2 = -1$$

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

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

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

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

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

۴۸- گزینه «۲»

(سعید پناهی)

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

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

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

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

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

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

۴۹- گزینه «۳»

(مجتبی نازری)

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

برخورد دو خط L_1 و L_2 را به دست می‌آوریم:

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

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

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

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

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

بنابراین مرکز دایره نقطه $O\left(\frac{1}{3}, \frac{1}{3}\right)$ است. فاصله نقطه O تا خط

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

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

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

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

۵۰- گزینه «۴»

(مهمرب میمیری)

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

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

حال اندازه AM برابر است با:

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

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

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

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

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

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

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



زیست‌شناسی (۲) - عادی

۵۱- گزینه ۱

(امیررضا فرح‌بخش)

فقط مورد «ج» درست است.

بررسی همه موارد:

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

ب) در انسان یک هیپوتالاموس وجود دارد نه هیپوتالاموس‌ها.

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

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

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

۵۲- گزینه ۴

(فرید فرهنگ)

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

بررسی سایر گزینه‌ها:

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

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

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

۵۳- گزینه ۳

(آرمان فیبری)

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

بررسی سایر گزینه‌ها:

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

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

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

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

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

۵۴- گزینه ۴

(علی‌امیر یوسفی)

بررسی گزینه‌ها:

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

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

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

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

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

۵۵- گزینه ۲

(شوریا صالحی)

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

بررسی سایر گزینه‌ها:

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

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

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

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

۵۶- گزینه ۱

(امیرحسین برهانی)

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

۲) این گزینه نیز در ارتباط با زلالیه درست است. زلالیه از طریق سوراخ مردمک با هر دو طرف عنبیه در تماس است. عنبیه، بخش رنگین چشم است. تغییر میزان کشیدگی تارهای آویزی چشم، برعهده ماهیچه‌های مژگانی است. با انقباض و استراحت این ماهیچه‌ها و در نتیجه، تغییر کشیدگی تارهای آویزی، ضخامت عدسی تغییر می‌کند و تطابق انجام می‌شود. (هواس) (زیست‌شناسی ۲، صفحه‌های ۲۳ تا ۲۵)

۵۹- گزینه «۳»

(امراضا فرح‌بخش)

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

۱) قسمت میانی ساقه مغز، پل مغزی است که در تنظیم ترشح غده اشک و بزاق نقش دارد. بخش حرکتی قشر مخ نیز به ماهیچه‌ها و غدد پیام ارسال می‌کند. ۲) با توجه به شکل ۱۶ صفحه ۱۱، بیشتر حجم مخچه ماده خاکستری است. از آنجا که ماده خاکستری شامل جسم یاخته‌های عصبی است؛ می‌توان استنباط کرد در بیشتر حجم آن جسم یاخته‌ای یافت می‌شود. جسم یاخته‌ای مرکز تنظیم سوخت و ساز یاخته‌های عصبی است. ۳) پایین‌ترین بخش ساقه مغز بصل‌النخاع است که نسبت به بخش بالایی خود یعنی پل مغزی اندازه کوچک‌تری دارد و همانند هیپوتالاموس در تنظیم فشارخون (نیروی وارده از خون به دیواره سرخرگ‌ها) نقش دارد. (ترکیبی) (زیست‌شناسی ۲، صفحه‌های ۹، ۱۱ و ۱۷) (زیست‌شناسی ۱، صفحه‌های ۱۲ و ۵۶)

۶۰- گزینه «۱»

(مهمربار ترکمان)

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

۶۱- گزینه «۱»

(سیرپوریا طاهریان)

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

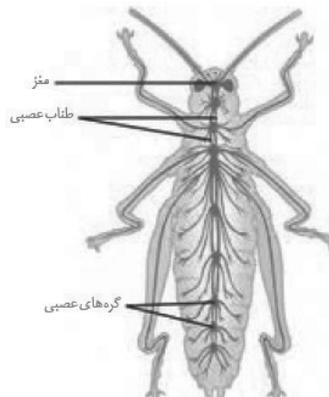
الف) دقت داشته باشید که پس از برش کره چشم، نقطه کور دیده می‌شود. ب) تغییرات انحنای عدسی ارتباط با نحوه فعالیت ماهیچه شعاعی عنبیه ندارد. ج) جسم مژگانی به شکل حلقه‌ای دور محل استقرار عدسی قرار دارد. درون این حلقه، عنبیه قرار دارد که نازک‌تر و شامل ماهیچه‌های صاف حلقوی (تنگ‌کننده مردمک) و شعاعی (گشادکننده مردمک) است. سوراخ وسط عنبیه همان مردمک است. جسم مژگانی و عنبیه به آسانی جدا می‌شوند و قرنیه شفاف و برآمده دیده می‌شود. د) داخلی‌ترین لایه چشم شبکیه است. یاخته‌های گیرنده نور در آن دارای ماده حساس به نور هستند. (هواس) (زیست‌شناسی ۲، صفحه‌های ۲۳ تا ۲۵، ۲۷ و ۲۸)

۶۲- گزینه «۲»

(پواد ابازلو)

تصویر مربوط به مشاهده یک جسم توسط یک چشم غیر مبتلا به آستیگماتیسم است. بررسی گزینه‌ها:

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



بررسی سایر گزینه‌ها:

۲) گره عصبی مجموعه‌ای از جسم یاخته‌های عصبی است. دقت کنید علاوه بر این که در هر بند، یک گره عصبی وجود دارد، در مغز جانور نیز چندین گره به هم جوش خورده مشاهده می‌شود. بنابراین تعداد گره‌های عصبی از تعداد بندهای بدن بیشتر است. ۳) با توجه به شکل، عصب‌دهی به شاخک‌ها، مستقیماً توسط گره‌های عصبی مغز کنترل می‌شود. ۴) مغز (مرکز پردازش اطلاعات) حشرات، از چند گره به هم جوش خورده (نه مجزا) تشکیل شده است.

(زیست‌شناسی ۲، صفحه ۱۸)

(ترکیبی) (زیست‌شناسی ۱، صفحه ۳۱)

۵۷- گزینه «۱»

(پیام‌هاشم‌زاده)

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

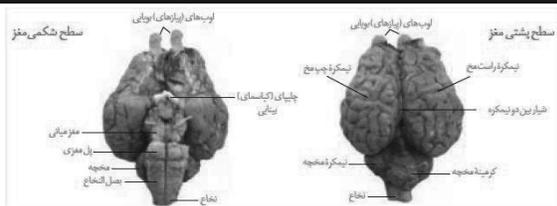
۲) در اولین گره رانویه که درون پوشش قرار دارد؛ پس از تغییر شکل گیرنده، پتانسیل داخل نسبت به خارج مثبت می‌شود، نه همزمان با آن. ۳) وقتی گیرنده‌ها مدتی در معرض محرک ثابتی قرار گیرند پیام عصبی کمتری ایجاد می‌کنند و یا اصلاً پیامی ارسال نمی‌کنند. این پدیده را سازش گیرنده‌ها می‌نامیم، ولی گیرنده‌های درد از این قاعده مستثنی می‌باشند و سازش پیدا نمی‌کنند. ۴) گیرنده درد انتهای دارینه یاخته عصبی هستند بنابراین سیناپس تشکیل نمی‌دهد. (ترکیبی) (زیست‌شناسی ۲، صفحه‌های ۲ و ۵ تا ۲۰ و ۲۲)

۵۸- گزینه «۴»

(سبهان بوری)

زجاجیه، نقش اصلی در حفظ شکل کروی چشم را برعهده دارد. بنابراین صورت سؤال به زجاجیه اشاره دارد. مطابق شکل ساختار چشم در کتاب درسی، مویزگ‌های خونی مجاور شبکیه چشم، در تماس با زجاجیه قرار می‌گیرند. بررسی سایر گزینه‌ها:

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



بررسی سایر گزینه‌ها:

- ۱) پایین‌ترین بخش مغز، بصل النخاع است که در سطح شکمی دیده می‌شود اما کریمینه (رابط بین دو نیمکره) مخچه در سطح پشتی مشاهده می‌شود.
- ۳) برای مشاهده اجزای درونی در هر دو سطح شکمی و پشتی، جداسازی پرده‌های منژ لازم است.
- ۴) پس از برش دادن کریمینه مخچه در امتداد شیار بین دو نیمکره، درخت زندگی و بطن چهارم دیده می‌شوند که هر دو نسبت به بطن سوم عقب‌تر قرار دارند.

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

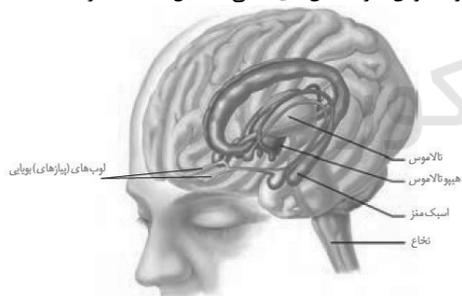
(امراض فرج‌بش)

۶۷- گزینه «۴»

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

بررسی سایر گزینه‌ها:

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



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

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

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

(زیست‌شناسی ۱، صفحه‌های ۴۱، ۴۲، ۵۲، ۵۶، ۶۰ و ۶۱)

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

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

۶۳- گزینه «۲»

(سایر پروبی)

دومین محیط شفاف چشم زلالیه است که توسط مویرگ‌ها ترشح می‌شود نه سرخرگ‌ها.

بررسی سایر گزینه‌ها:

- ۱) اولین محیط شفاف چشم قرنیه بوده و با رگ‌های خونی در ارتباط نیست.
- ۳) سومین محیط شفاف چشم عدسی است که دارای ساختار سلولی می‌باشد.
- ۴) چهارمین محیط شفاف زجاجیه است که مایع نیست و در تغذیه عدسی نقشی ندارد. وظیفه زجاجیه حفظ شکل کروی چشم است.

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

۶۴- گزینه «۳»

(علی پوهری)

دندرت بخش وارد کننده پیام به جسم سلولی و آکسون بخش دورکننده پیام از جسم سلولی می‌باشد. با دقت در شکل‌های ۱۹ و ۲۰ کتاب سال یازدهم، می‌توان مشاهده کرد که در ریشه پستی، نورون حسی مشاهده می‌شود که دندرت آن نسبت به آکسون آن طول بیشتری دارد.

بررسی سایر گزینه‌ها:

- ۱ و ۴) فضایی که ناقل‌های عصبی به آن آزاد می‌شوند، سیناپس است. در ریشه پستی و شکمی نخاع، پایانه آکسون و سیناپس مشاهده نمی‌شود.
- ۲) در ریشه شکمی، آکسون مشاهده می‌شود. آکسون قابلیت دریافت پیام از یک سلول عصبی دیگر را ندارد.

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

(ترکیبی) (زیست‌شناسی ۱، صفحه ۱۵)

۶۵- گزینه «۱»

(علی پوهری)

گیرنده‌های تماسی، درد، حس وضعیت و دمایی جزء حواس پیکری هستند. گیرنده حس وضعیت به کشیده شدن حساس است. با توجه به شکل صفحه ۲۲ کتاب یازدهم، این گیرنده نمی‌تواند از نورون حرکتی پیام دریافت کند.

بررسی سایر گزینه‌ها:

- ۲) گیرنده‌های بینایی مربوط به حواس ویژه هستند.
- ۳) با توجه به شکل صفحه ۲۱ کتاب یازدهم، پایین‌ترین گیرنده فشار در مجاورت با لایه زبرین پوست قرار دارد.
- ۴) درد یک ساز و کار حفاظتی است. برای مثال، گیرنده درد سبب می‌شود تا به دنبال نشستن طولانی، با تغییر ناخودآگاه وضعیت بدن، از آسیب به پوست جلوگیری کنیم.

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

۶۶- گزینه «۲»

(امیرمهین برهانی)

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



زیست‌شناسی (۲) - موازی

۶۸- گزینه «۴»

(امیر، رضا، رمضانی علوی)

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

بررسی سایر گزینه‌ها:

(۱) همان‌طور که می‌دانید سیر پیام عصبی در دندریت هدایت نام دارد. (نه انتقال)
 (۲) ریزکیسه‌های موجود در پایانه آکسونی یاخته‌های عصبی توسط جسم یاخته‌ای این یاخته‌ها ساخته شده‌اند. بنابراین امکان مشاهده ریزکیسه‌ها در رشته‌های دندریت وجود ندارد. رشته وارد کننده پیام به جسم یاخته‌ای، همان دندریت‌ها هستند.
 (۳) به این نکته نیز توجه داشته باشید که در انتهای آکسون‌ها (پایانه آکسونی)، ناقل‌های عصبی (نه ریزکیسه‌های واجد ناقل عصبی) با فرایند برون‌رانی به فضای سیناپسی وارد می‌شوند.

(زیست‌شناسی ۲، صفحه‌های ۲۲، ۲۵، ۲۷ و ۲۸)

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

۶۹- گزینه «۴»

(شهریار، صالحی)

همه موارد غلط هستند.

بررسی همه موارد:

الف) منظور پلاناریا است. فاصله بین طناب‌های عصبی آن یکسان نیست.
 ب) پستانداران و پرندگان دارای این ویژگی است. تنها برخی از پرندگان می‌توانند نمک اضافی را از طریق غدد نمکی به صورت قطره‌های غلیظ دفع می‌کنند.
 ج) منظور حشرات است. منافذ تنفسی در ابتدای نایدیس قرار گرفته‌اند.
 د) منظور هیدر است. دقت کنید بعضی یاخته‌های پوشاننده در این حفره، زوائد یاخته‌ای ندارند.

(زیست‌شناسی ۲، صفحه ۱۸)

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

۷۰- گزینه «۱»

(پواد ابازلو)

بررسی گزینه‌ها:

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

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

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

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

(تنظیم عصبی) (زیست‌شناسی ۲، صفحه‌های ۳۳ تا ۳۸)

۷۱- گزینه «۲»

(شهریار، صالحی)

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

بررسی سایر گزینه‌ها:

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

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

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

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

۷۲- گزینه «۴»

(اصان مقیمی)

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

بررسی سایر گزینه‌ها:

(۱) در ملخ غذا توسط آرواره‌ها خرد می‌شود.

(۲) حشرات سامانه گردشی باز و همولف دارند، نه خون

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

(زیست‌شناسی ۲، صفحه ۱۸)

(ترکیبی) (زیست‌شناسی ۱، صفحه‌های ۱۹، ۳۱، ۳۵، ۳۶، ۶۵ تا ۶۷، ۷۶ و ۷۷)

۷۳- گزینه «۲»

(اصان مقیمی)

بررسی سایر گزینه‌ها:

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

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

(۴) سامانه لیمبیک در گرسنگی نقش ندارد.

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

۷۴- گزینه «۳»

(حسن‌مهر نشتایی)

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

بررسی سایر گزینه‌ها:

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

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

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

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

۷۵- گزینه «۴»

(شوریار، صالحی)

همه موارد غلط هستند.

بررسی همه موارد:

- (الف) منظور پلاناریا است. فاصله بین طناب‌های عصبی آن یکسان نیست.
 (ب) پستانداران و پرندگان دارای این ویژگی است. تنها برخی از پرندگان می‌توانند نمک اضافی را از طریق غدد نمکی به صورت قطره‌های غلیظ دفع می‌کنند.
 (ج) منظور حشرات است. منافذ تنفسی در ابتدای نایدیس قرار گرفته‌اند.
 (د) منظور هیدر است. دقت کنید بعضی یاخته‌های پوشاننده در این حفره، زوائد یاخته‌ای ندارند.

(زیست‌شناسی ۲، صفحه ۱۸)

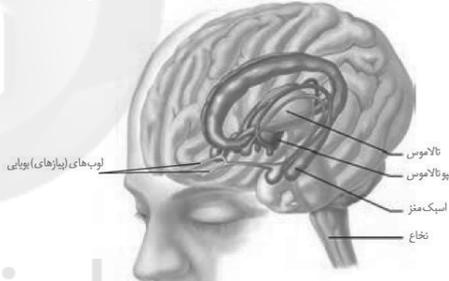
(ترکیبی) (زیست‌شناسی ۱، صفحه‌های ۳۰، ۳۵ و ۷۷)

۷۶- گزینه «۴»

(امیررضا، فرح‌بُشن)

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

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



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

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

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

۷۷- گزینه «۴»

(امیررضا، رضائی‌علوی)

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

بررسی سایر گزینه‌ها:

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

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

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

(زیست‌شناسی ۲، صفحه‌های ۲۲ تا ۲۵، ۷ و ۸)

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

۷۸- گزینه «۳»

(سعید فتیمی‌پور)

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

بررسی سایر گزینه‌ها:

- (۱) دندریت قطر یکنواخت ندارد.

- (۲) آکسون همواره انتقال دهنده پیام عصبی به یاخته پس‌سیناپسی است.

- (۴) دندریت و آکسون در انتهای خود منشعب هستند.

(زیست‌شناسی ۲، صفحه‌های ۲، ۳ و ۷)

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

۷۹- گزینه «۳»

(سعید فتیمی‌پور)

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

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

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

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

(زیست‌شناسی ۲، صفحه‌های ۷ و ۸)

(ترکیبی) (زیست‌شناسی ۱، صفحه ۱۱)

۸۰- گزینه «۳»

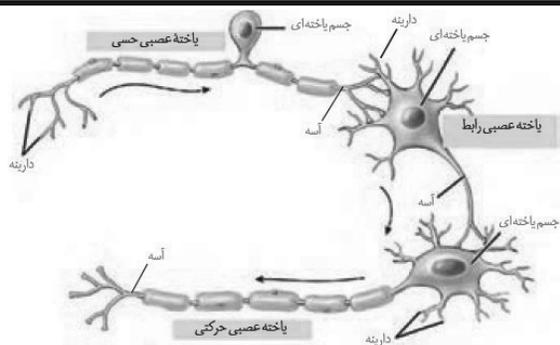
(امیررضا، فرح‌بُشن)

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

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

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

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



بررسی سایر گزینه‌ها:

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

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

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

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

۸۲- گزینه ۳

(امراض فرح‌بفش)

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

بررسی سایر گزینه‌ها:

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

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

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

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

۸۴- گزینه ۳

(امراض فرح‌بفش)

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

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

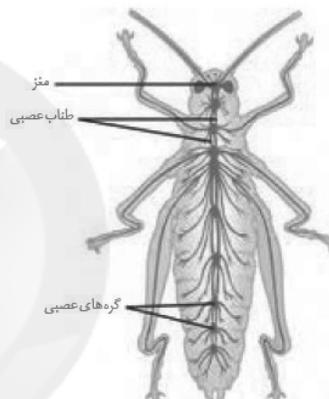
(ترکیبی) (زیست‌شناسی ۲، صفحه‌های ۱ تا ۳)

(زیست‌شناسی ۱، صفحه‌های ۵۱ و ۵۴)

۸۱- گزینه ۱

(امیر حسین برهانی)

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



بررسی سایر گزینه‌ها:

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

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

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

(زیست‌شناسی ۲، صفحه ۱۸)

(ترکیبی) (زیست‌شناسی ۱، صفحه ۳۱)

۸۲- گزینه ۱

(امراض فرح‌بفش)

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

بررسی سایر گزینه‌ها:

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

۸۵- گزینه «۲»

(امیرمهین پرهانی)

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



بررسی سایر گزینه‌ها:

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

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

۸۶- گزینه «۳»

(احسان مقیمی)

بررسی سایر گزینه‌ها:

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

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

۸۷- گزینه «۳»

(علی پوهری)

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

بررسی سایر گزینه‌ها:

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

(زیست‌شناسی ۲، صفحه‌های ۲، ۳، ۷، ۸ و ۱۵)

(ترکیبی) (زیست‌شناسی ۱، صفحه ۱۵)

۸۸- گزینه «۱»

(امیررضا فرح‌بفش)

فقط مورد «ج» درست است.

بررسی همه موارد:

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

ب) در انسان یک هیپوتالاموس وجود دارد نه هیپوتالاموس‌ها.

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

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

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

۸۹- گزینه «۴»

(امیررضا فرح‌بفش)

یاخته‌های عصبی که در ماده خاکستری نخاع، ناقل عصبی آزاد نمی‌کنند، نورون حرکتی ماهیچه دو سر بازو و نورون حرکتی ماهیچه سه سر بازو می‌باشند که در انعکاس عقب کشیدن دست در برخورد با جسم داغ، نورون حرکتی ماهیچه سه سر، ناقل عصبی آزاد نمی‌کند.

بررسی سایر گزینه‌ها:

۱) هم نورون حرکتی ماهیچه دو سر بازو و هم نورون حرکتی ماهیچه سه سر بازو، در ماده خاکستری نخاع در همایه فعال با نورون‌های رابط شرکت دارند.

۲) نورون حسی و نورون‌های رابط، ناقل‌های عصبی خود را در ماده خاکستری نخاع آزاد می‌کنند. حجیم‌ترین بخش یاخته عصبی، جسم یاخته‌ای است که جسم یاخته‌ای نورون حسی در خارج از نخاع و در ریشه پشتی قرار دارد.

۳) نورون حسی بدون کمک ناقل‌های عصبی و به کمک اثر محرک (جسم داغ) تحریک می‌شود.

(زیست‌شناسی ۲، صفحه‌های ۷، ۸، ۱۵ و ۱۶)

(ترکیبی) (زیست‌شناسی ۱، صفحه ۱۶)

۹۰- گزینه «۳»

(آرمان فیری)

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

بررسی سایر گزینه‌ها:

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

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

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

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

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

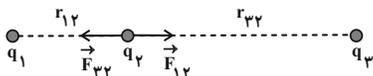


فیزیک (۲) - عادی

۹۴- گزینه «۴»

(معبری براتی)

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

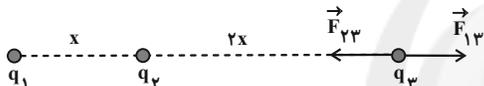


$$|\vec{F}_{12}| = |\vec{F}_{23}| \Rightarrow k \frac{|q_1| |q_2|}{(r_{12})^2} = k \frac{|q_2| |q_3|}{(r_{23})^2}$$

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

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

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



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

$$\Rightarrow \frac{4 \times 10^{-6}}{(3x)^2} = \frac{|q_3|}{(2x)^2} \Rightarrow |q_3| = \frac{16}{9} \times 10^{-6} \text{ C}$$

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

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

۹۵- گزینه «۲»

(عبدالرضا امینی نسب)

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

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

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

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

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

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

۹۱- گزینه «۳»

(معبری شریفی)

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

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

۹۲- گزینه «۱»

(معبری شریفی)

بار نهایی ذره پس از گرفتن الکترون‌ها برابر است با:

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

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

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

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

۹۳- گزینه «۱»

(معبری شریفی)

اندازه بارهای الکتریکی را در حالت دوم به دست می‌آوریم:

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

با استفاده از رابطه مقایسه‌ای قانون کولن داریم:

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

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

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

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

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



$$\frac{E_2}{E_1} = \left(\frac{r_1}{r_2}\right)^2 = \frac{4}{9} \quad (1)$$

با توجه به نمودار می توان نوشت:

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

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

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

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

(فیزیک ۲، الکتروستاتیک ساکن، صفحه های ۱۰ تا ۱۲)

۹۹- گزینه «۱»

(مهری شریفی)

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

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

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

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

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

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

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

با توجه به این که بردار میدانهای \vec{E}_1 و \vec{E}_2 در نقطه M خلاف جهت یکدیگر هستند، بنابراین دو بار q_1 و q_2 هم نام هستند. پس:

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

(فیزیک ۲، الکتروستاتیک ساکن، صفحه های ۱۰ تا ۱۴)

۱۰۰- گزینه «۲»

(مهمر علیزاده)

با توجه به رابطه میدان الکتریکی خواهیم داشت:

(هادی موسوی نژاد)

۹۶- گزینه «۳»

فاصله بین دو بار برابر است با:

$$r = \sqrt{\Delta x^2 + \Delta y^2} \Rightarrow r = \sqrt{3^2 + 4^2} = \sqrt{5} \text{ cm}$$

$$|F| = \frac{k |q_1| |q_2|}{r^2} = \frac{90 \times 4 \times 4}{5} = 144 \text{ N}$$

نکته: اگر در صورت سؤال اندازه بارهای الکتریکی بر حسب میکروکولن و فاصله بارها بر حسب سانتی متر بیان شده باشد، نیروی بین دو بار از رابطه زیر محاسبه می شود:

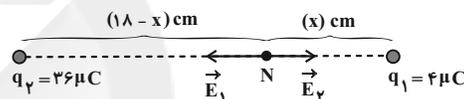
$$F = \frac{90 |q_1| |q_2|}{r^2}$$

(فیزیک ۲، الکتروستاتیک ساکن، صفحه های ۵ تا ۷)

۹۷- گزینه «۳»

(غریزی عابدینی)

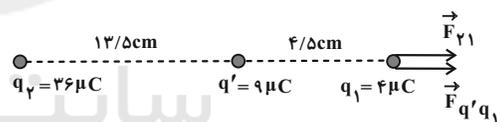
ابتدا باید فاصله نقطه N را از دو بار الکتریکی به دست آوریم.



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

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

حال برابند نیروهای الکتریکی وارد بر بار q_1 را به دست می آوریم.



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

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

بنابراین می توان نوشت:

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

(فیزیک ۲، الکتروستاتیک ساکن، صفحه های ۱۰ تا ۱۶)

۹۸- گزینه «۲»

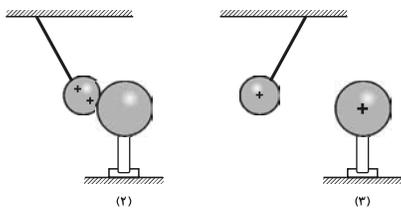
(مهری شریفی)

با توجه به رابطه مقایسه ای میدان الکتریکی، داریم:

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



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



(فیزیک ۲، الکتریسیته ساکن، صفحه‌های ۲۲ تا ۲۳)

(کتاب آبی)

۱۰۲- گزینه ۴

برای بررسی این سؤال به نکات زیر توجه کنید:

- اگر دو جسم فلزی یکدیگر را جذب کنند، یا دارای بار ناهم‌نام هستند و یا یکی از آنها بدون بار است و از طریق القای الکتریکی یکدیگر را جذب کرده‌اند.
- اگر دو جسم یکدیگر را دفع کنند، قطعاً هر دو باردار و دارای بار هم‌نام هستند. حالت‌های ممکن به صورت زیر می‌باشد:

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

(فیزیک ۲، الکتریسیته ساکن، صفحه‌های ۲۲ تا ۲۳)

(کتاب آبی)

۱۰۳- گزینه ۴

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

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

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

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

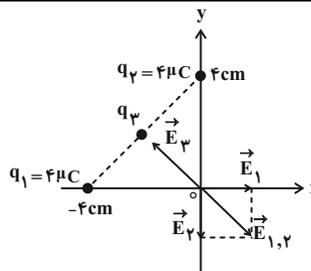
(کتاب آبی)

۱۰۴- گزینه ۲

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

$$\Rightarrow |q_1q_2| = 4 \times 10^{-11} \text{ C}^2$$

$$\Rightarrow |q_1q_2| = 4 \times 10^{-11} \times 10^2 = 40 (\mu\text{C})^2$$



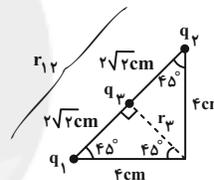
$$E_1 = \frac{k|q_1|}{r_1^2} = \frac{9 \times 10^9 \times 4 \times 10^{-6}}{16 \times 10^{-4}} = \frac{9}{4} \times 10^7 \frac{\text{N}}{\text{C}}$$

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

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

فاصله q_3 تا مبدأ مختصات:

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



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

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

پس:

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

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

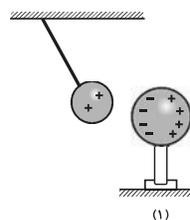
$$q_3 = -2\sqrt{2} \mu\text{C}$$

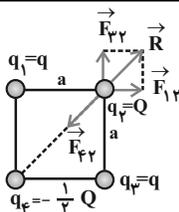
(فیزیک ۲، الکتریسیته ساکن، صفحه‌های ۱۰ تا ۱۱)

(کتاب آبی)

۱۰۱- گزینه ۱

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





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

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

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

$$F_{34} = k \frac{|Q||\frac{1}{4}Q|}{(\sqrt{2}a)^2} = \frac{1}{4}k \frac{|Q||Q|}{a^2}$$

$$R = F_{34} \text{ : شرط صفر شدن برآیند نیروهای وارد بر بار } q_2$$

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

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

$$\frac{Q}{q} = 4\sqrt{2}$$

چون بارهای q و Q هم‌علامت‌اند:

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

(کتاب آبی)

۱۰۷- گزینه «۴»

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

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

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

(کتاب آبی)

۱۰۸- گزینه «۳»

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

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

$$\vec{E} = 10^6 (\frac{5}{4} \vec{i} - \frac{7}{2} \vec{j}) \Rightarrow |\vec{E}| = 10^6 \sqrt{\frac{25}{16} + \frac{49}{4}}$$

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

از طرفی پس از تماس دو گلوله، به دلیل مشابه بودن گلوله‌ها بار هر یک از

آنها برابر $\frac{q_1 + q_2}{2}$ می‌شود:

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

با توجه به این‌که نیروی اولیه بین دو گلوله جاذبه بوده است، پس بار آنها

ناهم‌نام است:

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

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

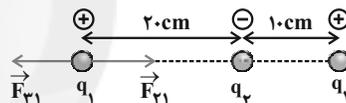
(کتاب آبی)

۱۰۵- گزینه «۳»

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

مطابق شکل اگر برآیند نیروهای وارد بر بار q_1 صفر باشد، با فرض

$q_1 > 0$ ، لازم است q_2 و q_3 ناهم‌نام باشند. (مثلاً مطابق شکل)



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

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

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

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

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

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

(کتاب آبی)

۱۰۶- گزینه «۲»

بارهای q_2 و q_4 مطابق شکل یکدیگر را جذب می‌کنند بنابراین برای این

که برآیند نیروهای وارد بر بار q_2 صفر شود، حتماً باید بارهای q_1 و q_3

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

\vec{F}_{42} را خنثی کند.



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

$$\begin{cases} E = k \frac{|q|}{r^2} \\ q_\Psi = q_\Delta \Rightarrow |E_\Psi| = |E_\Delta| \\ r_\Psi = r_\Delta = \frac{d}{\sqrt{2}} \end{cases}$$

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

حال مربع بزرگتر را در نظر می‌گیریم:

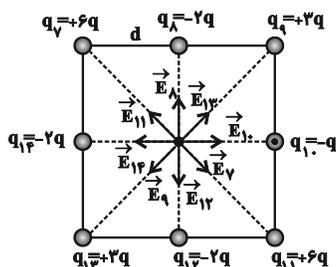
با همان استدلال بالا میدان‌های $\vec{E}_\Psi, \vec{E}_\Delta, \vec{E}_\Lambda, \vec{E}_\Theta, \vec{E}_\Gamma, \vec{E}_\Sigma$ با همان استدلالت \vec{E}_Δ و \vec{E}_Ψ به ترتیب اثر یکدیگر را در نقطه P خنثی می‌کنند و فقط میدان‌های \vec{E}_Λ و \vec{E}_Θ باقی می‌مانند، بنابراین داریم:

$$E_{\Lambda_0} = k \frac{|q_{\Lambda_0}|}{r^2} = k \frac{q}{d^2} \Rightarrow \vec{E}_{\Lambda_0} = \frac{kq}{d^2} \vec{i}$$

$$E_{\Theta_0} = k \frac{|q_{\Theta_0}|}{r^2} = k \frac{2q}{d^2} \Rightarrow \vec{E}_{\Theta_0} = \frac{-2kq}{d^2} \vec{i}$$

$$\Rightarrow \vec{E}_P = \vec{E}_{\Lambda_0} + \vec{E}_{\Theta_0} = \frac{kq}{d^2} \vec{i} - \frac{2kq}{d^2} \vec{i} \Rightarrow \vec{E}_P = -\frac{kq}{d^2} \vec{i}$$

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



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

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

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

۱۰۹- گزینه ۲

(کتاب آبی)

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

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

q دو برابر شود، E نیز دو برابر می‌شود.

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

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

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

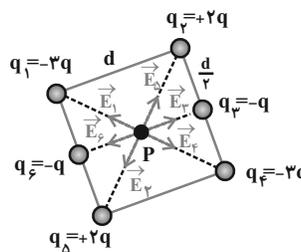
۱۱۰- گزینه ۱

(کتاب آبی)

با مربع کوچکتر شروع می‌کنیم.

$$\begin{cases} E = k \frac{|q|}{r^2} \\ q_1 = q_2 \Rightarrow |E_1| = |E_2| \\ r_1 = r_2 = d \Rightarrow \text{نصف قطر مربع به ضلع } = \frac{d\sqrt{2}}{2} \end{cases}$$

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



$$\begin{cases} E = k \frac{|q|}{r^2} \\ q_\Delta = q_\Psi \Rightarrow |E_\Delta| = |E_\Psi| \\ r_\Delta = r_\Psi = \frac{d\sqrt{2}}{2} \end{cases}$$



فیزیک (۲) - موازی

با استفاده از رابطه مقایسه‌ای قانون کولن داریم:

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

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

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

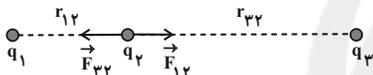
بنابراین اندازه نیروی الکتریکی بین دو بار ۹۰ درصد کاهش می‌یابد.

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

۱۱۵- گزینه «۴»

(معمری براتی)

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

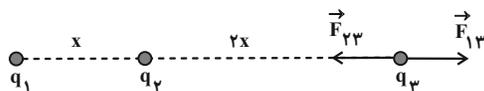


$$|\vec{F}_{12}| = |\vec{F}_{23}| \Rightarrow k \frac{|q_1 || q_2|}{(r_{12})^2} = k \frac{|q_2 || q_3|}{(r_{23})^2}$$

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

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

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



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

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

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

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

۱۱۱- گزینه «۳»

(معمری شریفی)

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

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

۱۱۲- گزینه «۱»

(معمری شریفی)

بار نهایی ذره پس از گرفتن الکترون‌ها برابر است با:

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

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

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

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

۱۱۳- گزینه «۳»

(پوریا علاقه‌مند)

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

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

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

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

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

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

۱۱۴- گزینه «۱»

(معمری شریفی)

اندازه بارهای الکتریکی را در حالت دوم به دست می‌آوریم:

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



(۳) نادرست - n عدد صحیح نیست.

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

(۴) نادرست - بار منفی است.

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

۱۱۹- گزینه «۴»

(فرشید کارخانه)

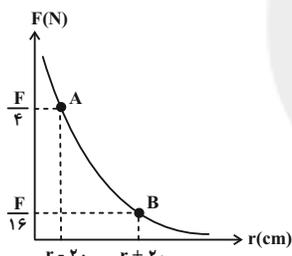
ابتدا مقدار r را به دست می‌آوریم:

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

$$\Rightarrow \frac{F_B}{F_A} = \left(\frac{r_A}{r_B}\right)^2 \Rightarrow \frac{1/6}{F} = \left(\frac{r-20}{r+20}\right)^2$$

$$\Rightarrow \frac{1}{6} = \left(\frac{r-20}{r+20}\right)^2 \Rightarrow \frac{1}{6} = \frac{r-20}{r+20} \Rightarrow 2r-40 = r+20$$

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



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

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

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

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

۱۲۰- گزینه «۳»

(فرشید کارخانه)

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

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

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

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

۱۱۶- گزینه «۲»

(عبدالرضا امینی نسب)

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

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

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

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

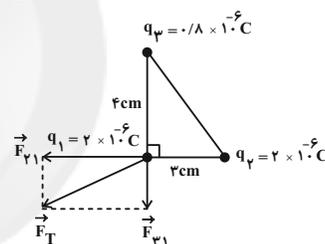
$$\Rightarrow \frac{F_2}{0/32} = \frac{10 \times 4}{8 \times 2} \Rightarrow F_2 = 0/8 \text{ N}$$

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

۱۱۷- گزینه «۲»

(مهم علیزاده)

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



$$F_{21} = \frac{k |q_2| |q_1|}{r_{21}^2} = \frac{9 \times 10^9 \times 2 \times 10^{-6} \times 2 \times 10^{-6}}{9 \times 10^{-4}} = 40 \text{ N}$$

$$F_{31} = \frac{k |q_3| |q_1|}{r_{31}^2} = \frac{9 \times 10^9 \times 0/8 \times 10^{-6} \times 2 \times 10^{-6}}{16 \times 10^{-4}} = 9 \text{ N}$$

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

(فیزیک ۲، الکتروستاتیک ساکن، صفحه ۱۰)

۱۱۸- گزینه «۱»

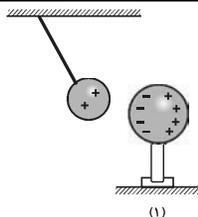
(مسین ریثارونریک)

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

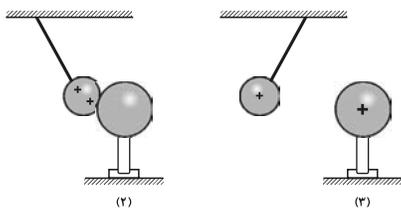
(۱) درست

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

(۲) نادرست - بار منفی است.



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



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

(کتاب آبی)

۱۲۴- گزینه «۴»

برای بررسی این سؤال به نکات زیر توجه کنید:

- اگر دو جسم فلزی یکدیگر را جذب کنند، یا دارای بار ناهم‌نام هستند و یا یکی از آنها بدون بار است و از طریق القای الکتریکی یکدیگر را جذب کرده‌اند.
- اگر دو جسم یکدیگر را دفع کنند، قطعاً هر دو باردار و دارای بار هم‌نام هستند. حالت‌های ممکن به‌صورت زیر می‌باشد:

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

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

(کتاب آبی)

۱۲۵- گزینه «۳»

طبق رابطه $q = \pm ne$ ، بار الکتریکی هر جسم باید مضرب صحیحی از بار الکتریکی پایه (یعنی $e = 1/6 \times 10^{-19} \text{C}$) باشد، بنابراین داریم:

$$n = \frac{q}{e} \in \mathbb{Z} \Rightarrow n = \frac{12 \times 10^{-19}}{1/6 \times 10^{-19}} = 72 \in \mathbb{Z}$$

پس این ادعا صحیح نیست.

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

بار گلوله‌ها پس از تماس برابر است با:

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

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

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

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

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

حال حاصل $|a_1| - |a_2|$ را به دست می‌آوریم:

$$|a_1| - |a_2| = (18 \times 10^3) - (10 \times 10^3) = 8 \times 10^3 \frac{\text{m}}{\text{s}^2}$$

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

(کتاب آبی)

۱۲۱- گزینه «۴»

بار الکتریکی هسته‌ی اتم نیتروژن =

(بار نوترون \times تعداد نوترون‌ها) + (بار پروتون \times تعداد پروتون‌ها)

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

بار الکترون \times تعداد الکترون‌ها = بار الکتریکی الکترون‌های اتم نیتروژن

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

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

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

(کتاب آبی)

۱۲۲- گزینه «۴»

$$q = ne \Rightarrow -10 = -n \times 1/6 \times 10^{-19} \Rightarrow n = \frac{10}{1/6 \times 10^{-19}}$$

$$= \frac{10^{20}}{1/6} = 62/5 \times 10^{18} \text{ الکترون}$$

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

(کتاب آبی)

۱۲۳- گزینه «۱»

با نزدیک کردن کره فلزی به گلوله باردار، گلوله به سمت کره جذب می‌شود و

به دلیل القای الکتریکی، بارهای کره از یکدیگر تفکیک می‌شوند. (شکل ۱)



۱۲۶- گزینه «۴»

(کتاب آبی)

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

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

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

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

۱۲۷- گزینه «۲»

(کتاب آبی)

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

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

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

از طرفی پس از تماس دو گلوله، به دلیل مشابه بودن گلوله‌ها بار هر یک از

آنها برابر $\frac{q_1 + q_2}{2}$ می‌شود:

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

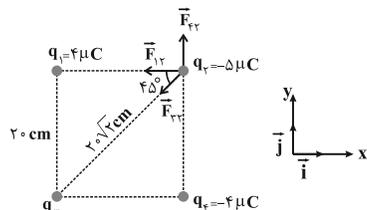
با توجه به این که نیروی اولیه بین دو گلوله جاذبه بوده است، پس بار آنها ناهم‌نام است:

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

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

۱۲۹- گزینه «۴»

(کتاب آبی)



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

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

$$F_{22} = k \frac{|q_2 q_2|}{r^2} = \frac{9 \times 10^9 \times 4 \times 10^{-6} \times 5 \times 10^{-6}}{(0.2)^2} = 4.5 \text{ N}$$

$$\Rightarrow \vec{F}_{22} = 4.5 \vec{j} \text{ (N)}$$

از طرفی داریم:

$$\vec{F}_{T2} = \vec{F}_{12} + \vec{F}_{22} \Rightarrow -9 \vec{i} = -4.5 \vec{i} + \vec{F}_{T2} + 4.5 \vec{j}$$

$$\Rightarrow \vec{F}_{T2} = -4.5 \vec{i} - 4.5 \vec{j} \text{ (N)} \Rightarrow F_{T2} = 4.5 \sqrt{2} \text{ N}$$

$$F_{T2} = k \frac{|q_2||q_2|}{r_{T2}^2} \Rightarrow 4.5 \sqrt{2} = 9 \times 10^9 \times \frac{5 \times 10^{-6} |q_2|}{(20 \sqrt{2} \times 10^{-2})^2}$$

$$\Rightarrow |q_2| = 8 \sqrt{2} \mu\text{C}$$

با توجه به جهت نیروی \vec{F}_{T2} و این که $q_2 < 0$ است. پس $q_2 > 0$ است.

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

۱۳۰- گزینه «۱»

(کتاب آبی)

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

استفاده از قانون کولن، داریم:

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

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

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

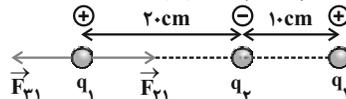
$$\frac{F_3}{F_1} = \frac{|q_1||q_3|}{|q_1||q_2|} \times \left(\frac{d}{\frac{d}{2}}\right)^2 \Rightarrow \frac{q_3}{q_2} = \frac{3q_1}{q_2} \times \frac{1}{4} \Rightarrow \frac{F_3}{F_1} = \frac{3}{4}$$

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

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

۱۲۸- گزینه «۳»

(کتاب آبی)

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

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

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

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

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

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

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



شیمی (۲)

۱۳۱- گزینه ۳»

(هدی بهاری پور)

عنصر موردنظر در گروه ۱۴ و دوره ۴ام قرار دارد و همان عنصر ژرمانیم (Ge) است. ژرمانیم شبه فلزی با سطح براق و درخشان است که در واکنش با دیگر عناصر الکترون به اشتراک می گذارد. این عنصر رسانایی الکتریکی کمی دارد، رسانای گرما است و در اثر ضربه خرد می شود.

(شیمی ۲، صفحه های ۶ تا ۹)

۱۳۲- گزینه ۱»

(مهمر عظیمیان زواره)

بررسی عبارت ها:

آ) شبه فلزها همگی از دسته p می باشند (عناصر دسته های s, d و f به جز H و He همگی فلزند).
ب) عنصر ژرمانیم Ge ۳۲ یک شبه فلز می باشد و در واکنش با دیگر اتم ها الکترون به اشتراک می گذارد و رسانایی الکتریکی کمی دارد.
پ) تفاوت عدد اتمی Si ۱۴ و Sn ۵۰ با عدد اتمی کریپتون (Kr ۳۶) یکسان است.
ت) عنصرهای گوگرد (S) و فسفر (P) نافلز هستند.

(شیمی ۲، صفحه های ۶ تا ۱۱)

۱۳۳- گزینه ۲»

(مهمر عظیمیان زواره)

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

بررسی گزینه های درست:

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

گزینه ۳: شبه فلزها مرز بین فلزها و نافلزها هستند و خواص فیزیکی آن ها بیشتر به فلزها شبیه بوده و رفتار شیمیایی آن ها همانند نافلزها است.
گزینه ۴: به عنوان مثال در هر گروه از بالا به پایین شعاع اتمی افزایش یافته و در هر دوره از چپ به راست کاهش می یابد.

(شیمی ۲، صفحه های ۴، ۷ تا ۱۱)

۱۳۴- گزینه ۲»

(منصور سلیمانی ملکان)

عبارت های دوم، سوم و پنجم درست هستند.

بررسی عبارت های نادرست:

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

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

(شیمی ۲، صفحه های ۷ تا ۹ و ۱۳)

۱۳۵- گزینه ۲»

(عباس هنریو)

موارد (ب) و (پ) درست هستند.

بررسی عبارت ها:

ا) عنصر X با D یعنی O یا S می تواند ترکیب های دوتایی SO_۲ و SO_۳ تشکیل دهند که اولی قطبی و دومی ناقطبی است.

ب) F همان برم (Br) است.

پ) C و Z به ترتیب Si و Ge می باشند که هر دو شبه فلز هستند و الکترون های ظرفیتی خود را به اشتراک می گذارند.

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

(شیمی ۲، صفحه های ۷ تا ۱۳)

۱۳۶- گزینه ۱»

(مهمر عظیمیان زواره)

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

 $19K < 11Na$: واکنش پذیری

بررسی برخی گزینه ها:

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

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

(شیمی ۲، صفحه های ۹ تا ۱۳)

۱۳۷- گزینه ۳»

(مهمر عظیمیان زواره)

بررسی همه عبارت ها:

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

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

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

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

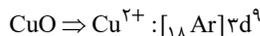
(شیمی ۲، صفحه های ۱۲ تا ۱۶)



بررسی گزینه‌های درست:

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

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

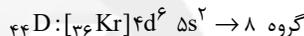
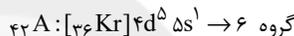
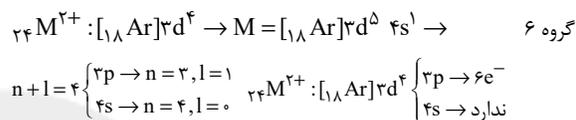


گزینه «۴»: از ^{45}Sc (اسکاندیم) برای این منظور استفاده می‌شود.

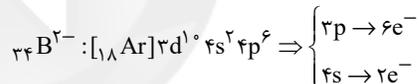
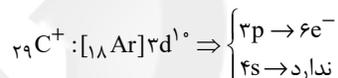
(شیمی ۲، صفحه‌های ۱۳ تا ۱۶)

۱۴۵- گزینه «۲»

(هدی بهاری پور)



پس عنصر A با یون M^{2+} هم‌گروه است.



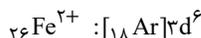
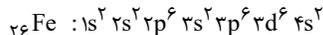
پس تعداد الکترون‌های $n+1=4$ در یون M^{2+} با تعداد الکترون‌ها با این شرایط در یون C^+ برابر است.

(شیمی ۲، صفحه‌های ۱۳ تا ۱۶)

۱۴۶- گزینه «۴»

(یاسر علیشانی)

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



(شیمی ۲، صفحه‌های ۱۳ تا ۱۶)

۱۴۷- گزینه «۲»

(معمد عظیمیان زواره)

عبارت‌های (آ) و (ت) نادرست هستند.

بررسی عبارت‌ها:

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

(ب) درست. عنصر مایع گروه ۱۷ همان برم است. Br ۳۵ که در دوره چهارم قرار دارد و با Z ۲۲ و X ۳۲ هم‌دوره است. پس شعاع اتمی آن کوچکتر است.

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

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

(شیمی ۲، صفحه‌های ۱۰ تا ۱۴، ۲۰ و ۲۱)

۱۴۸- گزینه «۳»

(هدی بهاری پور)

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

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



(شیمی ۲، صفحه‌های ۲۰ و ۲۱)

۱۴۹- گزینه «۲»

(هدی بهاری پور)

بررسی گزینه‌ها:

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

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

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

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

(شیمی ۲، صفحه‌های ۲۰ و ۲۱)

۱۵۰- گزینه «۳»

(معمد عظیمیان زواره)

بررسی عبارت‌ها:

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

(ب) نادرست. واکنش‌پذیری روی از بقیه بیشتر است.

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

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

(ث) درست.

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