

دفترچه شماره ۱

آزمون شماره ۸

جمعه ۱۴۰۱/۰۷/۲۲



آزمون‌های سرانسر کاج

گزینه درستی را انتخاب کنید.

سال تحصیلی ۱۴۰۲-۱۴۰۱

سوالات آزمون

پایه یازدهم تجربی

دوره دوم متوسطه

نام و نام خانوادگی:	شماره داوطلبی:
تعداد کل سوالات: ۱۰۵	مدت پاسخگویی: ۱۲۰ دقیقه

عناوین مواد امتحانی آزمون گروه آزمایشی علوم تجربی، تعداد سوالات و مدت پاسخگویی

ردیف	مواد امتحانی	تعداد سؤال	شماره سؤال		مدت پاسخگویی
			از	تا	
۱	ریاضی ۲	۲۰	۱	۲۰	۳۰ دقیقه
۲	زیست‌شناسی ۲	۲۵	۲۱	۴۵	۲۵ دقیقه
۳	فیزیک ۲	۲۵	۴۶	۷۰	۳۰ دقیقه
۴	شیمی ۲	۲۵	۷۱	۹۵	۲۵ دقیقه
۵	زمین‌شناسی	۱۰	۹۶	۱۰۵	۱۰ دقیقه

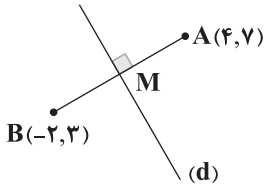


DriQ.com

ریاضیات



۱- نقاط $A(4, 7)$ و $B(-2, 3)$ را در نظر بگیرید. عمود منصف پاره خط AB محور x ها را با کدام طول قطع می کند؟



$$\frac{13}{3} \quad (1)$$

$$\frac{11}{3} \quad (2)$$

$$\frac{8}{3} \quad (3)$$

$$\frac{7}{3} \quad (4)$$

۲- نقاط $A(-3, 4)$ و $C(3, 0)$ دوسر یکی از قطرهای لوزی $ABCD$ هستند. اگر رأس دیگر این لوزی باشد، در این صورت

مساحت این لوزی کدام است؟

$$5\sqrt{17} \quad (4)$$

$$10\sqrt{17} \quad (3)$$

$$10\sqrt{13} \quad (2)$$

$$5\sqrt{13} \quad (1)$$

۳- فاصله نقطه $A(2, -3)$ از خط $3x - 4y = k$ برابر ۵ است. مجموع مقادیر ممکن برای k کدام است؟

$$36 \quad (4)$$

$$50 \quad (3)$$

$$-50 \quad (2)$$

$$-36 \quad (1)$$

۴- نقاط $A(-1, 2)$ ، $B(0, 4)$ و $C(3, -2)$ سه رأس مثلث ABC هستند. اگر BH یکی از ارتفاع های این مثلث باشد، اندازه مساحت مثلث

BHC کدام است؟

$$\frac{29}{4} \quad (4)$$

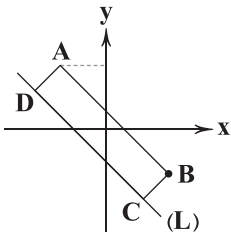
$$\frac{29}{2} \quad (3)$$

$$\frac{27}{4} \quad (2)$$

$$\frac{27}{2} \quad (1)$$

۵- در شکل زیر، چهارضلعی $ABCD$ یک مستطیل است. معادله خط (L) به صورت $x + y + 2 = 0$ و طول نقطه C برابر ۳ است. اگر مختصات

نقطه A برابر $(-1, 4)$ باشد، آنگاه مجموع طول و عرض نقطه B کدام است؟



$$1 \quad (1)$$

$$2 \quad (2)$$

$$3 \quad (3)$$

$$4 \quad (4)$$

۶- یک ضلع مثلث متساوی الاضلاعی روی خط $y + x = 4$ قرار دارد. اگر $H(-1, -1)$ پای ارتفاع AH و محیط این مثلث برابر $12\sqrt{3}$ باشد،

آنگاه حاصل $x_A + y_A$ کدام است؟

$$6 \quad (4)$$

$$5 \quad (3)$$

$$4 \quad (2)$$

$$3 \quad (1)$$

۷- مساحت دوزنقه ای که رئوس آن روی محورهای مختصات و قاعده های آن روی خطوط $y = x + 2$ و $y = x + 6$ قرار دارند، کدام است؟

$$18 \quad (4)$$

$$16 \quad (3)$$

$$15 \quad (2)$$

$$14 \quad (1)$$

۸- اگر قرینه نقطه $A(3, -2)$ نسبت به نقطه $B(-1, 4)$ به صورت $C(\alpha, \beta)$ باشد، آنگاه فاصله نقطه C از مبدأ مختصات کدام است؟

$$10\sqrt{5} \quad (4)$$

$$10 \quad (3)$$

$$5\sqrt{5} \quad (2)$$

$$5 \quad (1)$$

۹- اگر قرینه نقطه $A(\alpha, \beta)$ نسبت به خط $y = x + 3$ ، نقطه $B(-2, 3)$ باشد، آنگاه حاصل $\alpha + \beta$ کدام است؟

$$1 \quad (4)$$

$$2 \quad (3)$$

$$-1 \quad (2)$$

$$\text{صفر} \quad (1)$$

۱۰- خطوط $x + 2y + k = 0$ و $2x + 4y - 1 = 0$ بر دایره ای به مساحت 4π مماس هستند. مجموع مقادیر ممکن برای k کدام است؟

$$-8\sqrt{5} \quad (4)$$

$$-1 \quad (3)$$

$$1 \quad (2)$$

$$8\sqrt{5} \quad (1)$$



۱۱- سه ضلع مثلث ABC بر روی خطوط $AB: y = 2x + 2$ ، $AC: 2y + 3x = 4$ ، و $BC: 4y = x + 1$ منطبق هستند. مختصات پای ارتفاع AH در این مثلث کدام است؟

(۱) $H(\frac{7}{17}, -\frac{6}{17})$ (۲) $H(-\frac{7}{17}, \frac{6}{17})$ (۳) $H(\frac{6}{17}, \frac{7}{17})$ (۴) $H(\frac{7}{17}, \frac{6}{17})$

۱۲- کدام نقطه روی نیمساز ناحیه سوم از دو خط $3x - 5y + 2 = 0$ و $3x + 5y + 4 = 0$ به یک فاصله است؟

(۱) $(1, 1)$ (۲) $(-1, -1)$ (۳) $(\frac{1}{5}, \frac{1}{5})$ (۴) $(-5, -5)$

۱۳- سه خط به معادلات $y_1 = ax + b$ ، $y_2 = (b - 3)x - 14$ ، و $y_3 = (5 - 2b)x + 5$ مفروض هستند. اگر خط y_1 بر هر دو خط y_2 و y_3 عمود باشد، آنگاه حاصل $a + b$ کدام است؟

(۱) ۱ (۲) ۲ (۳) ۳ (۴) ۴

۱۴- اگر $A(2, 3)$ ، $B(-3, 0)$ ، و $C(0, -4)$ رئوس یک مثلث باشند، مساحت قسمتی از این مثلث که در ربع دوم قرار دارد، کدام است؟

(۱) $2/7$ (۲) $3/2$ (۳) $5/4$ (۴) $6/4$

۱۵- در مثلث ABC با رئوس $A(3, 5)$ ، $B(4, 0)$ ، و $C(0, 2)$ ، معادله میانه وارد بر ضلع AC کدام است؟

(۱) $7x - 5y = 28$ (۲) $7x + 5y = 28$ (۳) $5x - 7y = 20$ (۴) $5x + 7y = 32$

۱۶- نقاط $A(0, 4)$ و $B(-3, 0)$ دو رأس مجاور مربع ABCD هستند. مجموع مختصات رأس C کدام می‌تواند باشد؟

(۱) -۱ (۲) -۳ (۳) -۴ (۴) -۵

۱۷- مقدار a کدام باشد تا فاصله دو نقطه $A(a-1, 3)$ و $B(2a, 1-a)$ برابر $\sqrt{13}$ باشد؟

(۱) ۲ (۲) -۲ (۳) ۴ (۴) -۴

۱۸- اگر خطوط $ax + (b-a)y + 10 = 0$ و $3bx + ay = c$ در نقطه $(-1, 2)$ یک‌دیگر را قطع کنند و برهم عمود باشند، آنگاه حاصل $ab + c$ کدام است؟ ($a, b \neq 0$)

(۱) ۵ (۲) ۷ (۳) ۸ (۴) ۹

۱۹- مساحت متوازی‌الاضلاع محدود به خطوط $x = -4$ ، $y + x = 5$ ، محور yها و نیمساز ربع دوم برابر کدام است؟

(۱) ۱۰ (۲) ۱۶ (۳) ۲۰ (۴) ۲۴

۲۰- به ازای کدام مقدار k، نقاط $A(k, 3)$ ، $B(8, 4k+1)$ ، و $C(-1, 2)$ در یک راستا قرار می‌گیرند؟

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



۲۱- کدام گزینه، عبارت زیر را در رابطه با عملکرد یاخته‌های عصبی به درستی تکمیل نمی‌کند؟

«در حالتی که پتانسیل درون یاخته نسبت به خارج یاخته ممکن که»

(۱) منفی‌تر نیست - نیست - پمپ سدیم، پتاسیم یون‌ها را در جهت شیب غلظت جابه‌جا کند.

(۲) مثبت‌تر است - نیست - خروج پتاسیم برخلاف خروج سدیم با مصرف انرژی همراه باشد.

(۳) منفی‌تر است - است - با فعالیت دو نوع کانال پتاسیمی بار مثبت بیرون یاخته افزایش یابد.

(۴) مثبت‌تر نیست - است - کانال‌های نشستی بدون مصرف انرژی باعث پتانسیل عمل شوند.

۲۲- کدام گزینه در ارتباط با هر نورونی که حین انعکاس عقب کشیدن دست در اثر برخورد با یک جسم داغ در ماده خاکستری نخاع سیناپس می‌دهد، صحیح بیان شده است؟

(۱) پیام عصبی تولیدشده را به صورت نقطه به نقطه در طول خود، هدایت می‌کنند تا به پایانه آکسونی برسد.

(۲) واجد دندریتهایی منشعب می‌باشد که توسط نوع خاصی از یاخته‌های پشتیبان، عایق‌بندی شده است.

(۳) به منظور ادامه حیات و فعالیت، نیازمند حضور نوعی یاخته غیرعصبی در اطراف خود می‌باشد.

(۴) هر دو رشته عصبی آکسون و دندریته آن‌ها، از یک بخش از جسم یاخته‌ای خارج می‌شوند.



۲۳- کدام عبارت در ارتباط با بخشی از مغز انسان که در پشت ساقه مغز قرار دارد، به نادرستی بیان شده است؟

- (۱) به هنگام بسته بودن چشم‌ها نمی‌تواند راه رفتن طبیعی فرد را کنترل کند.
- (۲) در قسمت تحتانی لوب دارای مرز مشترک با لوب‌های آهیانه و پیشانی مخ قابل مشاهده است.
- (۳) در بیشتر حجم خود، دارای تعداد زیادی مرکز تنظیم‌کننده سوخت و ساز یاخته‌های عصبی است.
- (۴) حین ورزش بدون همکاری با مغز میانی، تعادل بدن را در هر حالتی حفظ می‌کند.

۲۴- کدام گزینه، عبارت زیر را به طور مناسب تکمیل می‌کند؟

«بخشی از دستگاه عصبی مرکزی انسان که ، به طور حتم»

- (۱) مرکز تنظیم وضعیت بدن و حفظ تعادل آن به حساب می‌آید - با تمام لوب‌های بزرگ‌ترین بخش مغز در تماس مستقیم است.
- (۲) جایگاه پردازش نهایی اطلاعات ورودی به مغز است - اجتماعی از رشته‌های دارینه و آسه طویل و دارای میلیون می‌باشد.
- (۳) دارای چهار برجستگی در پایین بطن سوم مغزی است - در پردازش اطلاعات گیرنده‌های حسی دریافتی از گوش‌ها نقش دارد.
- (۴) ترشحات پروتئین یاخته‌های پوششی درون دهان را تنظیم می‌کند - نزدیک‌ترین بخش مغز به طناب عصبی محسوب می‌شود.

۲۵- چند مورد با در نظر گرفتن تنوع ساختارهای عصبی جانوران مطرح‌شده در کتاب زیست‌شناسی (۲)، عبارت زیر را به نادرستی تکمیل می‌کند؟

«در دستگاه عصبی جانوری که ، به طور حتم»

- (الف) بیش از یک طناب عصبی دارد - رشته‌های عصبی بین دو طناب عصبی در بخش انتهایی بدن آن نسبت به بخش میانی، طویل‌تر هستند.
- (ب) ساده‌ترین دستگاه عصبی مشاهده می‌شود - از تجمع برجسته‌ترین بخش یاخته‌های عصبی، ساختارهای گره‌مانند یافت می‌شود.
- (ج) در هر قطعه از بدن یک جفت گره مشاهده می‌شود - گره عصبی واجد رشته‌های عصبی بوده که به طرف اندام‌های حرکتی و داخلی ادامه می‌یابند.
- (د) گره‌های به هم جوش خورده در سر مشاهده می‌شود - پیام‌های عصبی حرکتی طویل‌ترین رشته عصبی، بدون عبور از طناب عصبی شکمی، از مغز به عقبی‌ترین پاهای آن می‌رسد.

(۱) ۱ (۲) ۲ (۳) ۳ (۴) ۴

۲۶- کدام موارد، عبارت زیر را به طور مناسب تکمیل می‌کند؟

«به طور معمول در ارتباط با منحنی پتانسیل عمل در بخشی از آکسون نوروں حرکتی ماهیچه جلیوی بازو، می‌توان گفت از آن که به طور حتم»

(الف) پس - یکی از دو نوع کانال دریچه‌دار در غشای یاخته عصبی باز می‌شود - در ابتدا تفاوت بار الکتریکی میان درون و بیرون یاخته کاهش پیدا می‌کند.

(ب) پس - کانال‌های دریچه‌دار پتانسیمی بسته می‌شوند - جهت شیب غلظت یون پتاسیم به منظور ایجاد حالت آرامش در یاخته عصبی تغییر می‌کند.

(ج) پیش - اختلاف پتانسیل غشا به $+30$ میلی‌ولت می‌رسد - یون‌های سدیم از طریق سه نوع پروتئین غشایی بین دو سمت یاخته جابه‌جا می‌شوند.

(د) پیش - اختلاف پتانسیل دو سوی غشا به صفر برسد - تعداد یون مثبت در حال انتشار به درون یاخته بیشتر از یون‌های در حال انتشار به بیرون از یاخته است.

(۱) «ب» و «د» (۲) «الف» و «ج» (۳) «ج» و «د» (۴) «الف» و «د»

۲۷- فردی ۲۵ ساله در اثر تصادف، دچار آسیب در بالاترین ساختار ساقه مغز خود شده است. کدام یک از موارد زیر، در این فرد محتمل نیست؟

- (۱) اختلال در شنیدن صدای محیط
- (۲) عدم توانایی انقباض ماهیچه‌های حرکت‌دهنده استخوان ران
- (۳) ناتوانی در خواندن کلمات و تار دیدن آن‌ها
- (۴) ایجاد خراش در دیواره مری به دلیل کمبود ترشح ماده حاوی موسین

۲۸- چند مورد ویژگی همه یاخته‌هایی است که در بافت عصبی وجود دارند؟

- (الف) به طور مستقیم در تشکیل نوار مغز نقش دارند.
- (ب) ناقل مترشحه از آن‌ها با اتصال به گیرنده پروتئینی می‌تواند سبب مهار فعالیت یاخته پس‌همایه‌ای شود.
- (ج) واجد توانایی پایدار نگه داشتن وضعیت درونی خود هستند.
- (د) دارای ژن‌های سازنده میلیون هستند.

(۱) ۱ (۲) ۲ (۳) ۳ (۴) ۴



۳۹- کدام گزینه، عبارت زیر را به درستی تکمیل می‌کند؟

«در مسیر انعکاس عقب کشیدن دست،»

- (۱) هر نورونی که با نورون حرکتی ماهیچه سهر در ارتباط است، توسط نورونی که جسم یاخته آن در بخش H مانند نخاع قرار دارد، تحریک می‌شود.
- (۲) در حین پتانسیل عمل نورون حسی پشت بازو، ورود یون سدیم از طریق کانالی انجام می‌شود که دارای دریچه‌هایی به سمت بیرون یاخته است.
- (۳) زمانی که نورون‌های قرارگرفته در ماده خاکستری وارد حالت آرامش می‌شوند، فعالیت آن‌ها به تنهایی برای رسیدن به هم‌ایستایی کافی است.
- (۴) ناقل عصبی با برون‌رانی از پایانه آکسون نورون حرکتی جلوی بازو آزاد می‌شود و به نوعی پروتئین سراسری قرارگرفته درون غشای تار ماهیچه‌ای متصل می‌شود.

۳۰- کدام گزینه به درستی بیان شده است؟

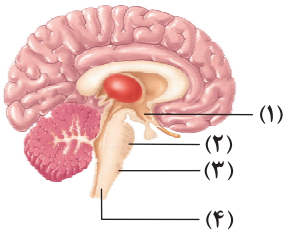
- (۱) در مردی ۲۵ ساله، انجام هر حرکت ارادی ماهیچه‌های بدن، متأثر از بخش پیکری دستگاه عصبی محیطی است و این بخش در تنظیم ترشح غدد نقش دارد.
- (۲) در خانمی ۳۰ ساله، مرکز انجام اغلب انعکاس‌های بدن نخاع است و در نخاع نوعی کانال در ماده خاکستری وجود دارد.
- (۳) در مردی ۴۰ ساله، تنها برخی از حرکات ارادی ماهیچه‌های بدن متأثر از بخش پیکری دستگاه عصبی محیطی است و این بخش در انجام حرکات غیرارادی روده باریک نقش ندارد.
- (۴) در خانمی ۳۵ ساله، قسمت اعظمی از حرکات غیرارادی ماهیچه‌های بدن متأثر از بخش خودمختار دستگاه عصبی محیطی صورت می‌گیرد و این بخش با شبکه عصبی موجود در لایه ماهیچه‌ای معده مرتبط است.

۳۱- کدام گزینه، عبارت زیر را به درستی تکمیل می‌کند؟

- «در هر زمانی که پتانسیل درون و بیرون یک نورون حسی با هم برابر می‌شود، به طور حتم»
- (۱) بلافاصله بعد از آن، پتانسیل درون غشا به سمت پتانسیل آرامش نزدیک‌تر می‌گردد.
 - (۲) پیش از آن، دریچه نوعی کانال به سمت بیرون باز شده است.
 - (۳) در پی مصرف نوعی نوکلئوتید و تغییر شکل سه‌بعدی نوعی پروتئین، یون سدیم از یاخته خارج می‌گردد.
 - (۴) بلافاصله قبل از آن، دریچه کانال‌های پتاسیمی باز شده و نفوذپذیری یاخته به این یون افزایش می‌یابد.

۳۲- با توجه به تصویر زیر، کدام گزینه به درستی بیان شده است؟

- (۱) بخش (۳) همانند بخش (۲) با ارسال پیام به بزرگ‌ترین ماهیچه تنفسی در تنظیم دم نقش دارد.
- (۲) بخش (۳) همانند بخش (۲) می‌تواند در خاتمه دادن به دم نقش داشته باشد.
- (۳) بخش (۱) برخلاف بخش (۳) در تنظیم ضربان قلب نقش دارد.
- (۴) بخش (۴) برخلاف بخش (۳) مرکز برخی از انعکاس‌های بدن است.



۳۳- چند مورد، عبارت زیر را به درستی تکمیل می‌کند؟

- «در وضعیتی از مغز گوسفند که پیازهای بویایی رو به بالا هستند، از لحاظ موقعیت مکانی،»
- (الف) برجستگی‌های چهارگانه در سطحی بالاتر از مرکز اصلی تنظیم تنفس واقع شده‌اند.
 - (ب) رابط سفیدرنگ سه‌گوش پایین‌تر از رابط پینه‌ای قرار گرفته است.
 - (ج) در عقب و لبه پایینی بطن سوم، هیپوفیز واقع شده است.
 - (د) اجسام مخطط درون نیمکره‌های مخ قرار گرفته‌اند.

۴ (۴)

۳ (۳)

۲ (۲)

۱ (۱)

۳۴- کدام گزینه با توجه به انواع نورون‌ها و محل ارتباط یاخته‌های عصبی درست نیست؟

- (۱) ناقل‌های عصبی اندکی پس از آزاد شدن از پایانه آکسون ممکن است وارد یاخته پیش‌همایه‌ای شوند.
- (۲) در پی آزاد شدن ناقل عصبی از پایانه آکسون، حجم سیتوپلاسم یاخته پیش‌سیناپسی کاهش می‌یابد.
- (۳) در نورون‌های موجود در ماده سفید مغز نسبت به ماده خاکستری، پیام عصبی با سرعت بیشتر و به صورت جهشی منتقل می‌شود.
- (۴) آکسون نورون رابط می‌تواند در تشکیل بیش از یک همایه شرکت کند.



۳۵- کدام گزینه، عبارت زیر را به نادرستی تکمیل می‌کند؟

«در یک فرد سالم و بالغ، بخشی از ساقه مغز که نسبت به سایر بخش‌های آن است، می‌تواند»

(۱) به نخاع نزدیک‌تر - فعالیت سه نوع یاخته ماهیچه‌ای مختلف را تنظیم کند.

(۲) اندازه بزرگ‌تری دارد - سبب جلوگیری از آسیب‌دیدگی لایه داخلی بخشی از لوله گوارش شود.

(۳) به تالاموس‌ها نزدیک‌تر - توسط بیشترین یاخته‌های بافت عصبی خود، فعالیت‌های حرکتی را تنظیم کند.

(۴) در سطح پایین‌تری قرار دارد - میزان مصرف اکسیژن توسط یاخته‌هایی با هسته‌های حاشیه‌ای را افزایش دهد.

۳۶- کدام گزینه در ارتباط با مغز گوسفند سالم، عبارت زیر را به درستی کامل می‌کند؟

«به طور معمول، بطنی از مغز که نسبت به سایر بطن‌ها فاصله بیشتری تا برجستگی‌های بزرگ‌تر مغز میانی دارد، در قرار دارد.»

(۱) سطح بالاتری از فضای محتوی شبکه‌های مویرگی و اجسام مخطط (۲) سطح پایین‌تری از محل پردازش اغلب پیام‌های حسی

(۳) حد فاصل بین مرکز تنظیم وضعیت بدن و اپی‌فیز (۴) بین دو نیمکره راست و چپ مخ

۳۷- کدام گزینه درباره همه یاخته‌هایی صادق است که به تعداد بیشتری در بافت عصبی حضور دارند؟

(۱) امکان انتقال یون‌های متنوع از غشای آن‌ها وجود دارد.

(۲) برای انتقال پیام عصبی می‌توانند ناقل عصبی درون نوعی اندامک موجود در سیتوپلاسم تولید کنند.

(۳) در افزایش سرعت هدایت پیام عصبی نقش دارد.

(۴) می‌توانند سبب مستقر شدن نوعی دیگر از یاخته‌ها درون بافت عصبی شوند.

۳۸- درباره ناقل‌های عصبی کدام گزینه صحیح است؟

(۱) در پی متصل شدن ناقل‌های عصبی به هر نوع مولکول پروتئینی در فضای سیناپسی، عبور یون‌های مثبت از غشای یاخته پس‌سیناپسی افزایش می‌یابد.

(۲) هر ناقل عصبی بعد از عبور از غشای یاخته سازنده خود موجب تغییر اختلاف پتانسیل دو سوی غشای یاخته پس‌سیناپسی می‌شود.

(۳) هر ناقل عصبی که به گیرنده خود متصل می‌شود، سبب کاهش میزان یون سدیم در فضای سیناپسی می‌گردد.

(۴) هر ناقل عصبی موجود در ریزکیسه‌های نورون پس‌سیناپسی، قطعاً در بخشی که واجد جسم گلزی می‌باشد، ساخته شده است.

۳۹- چند مورد در ارتباط با فعالیت پروتئینی که پس از پتانسیل عمل سبب برگشت شیب غلظت به حالت آرامش می‌شود، صحیح است؟

(الف) پس از این‌که برای فعالیت خود از ATP استفاده می‌کند، ADP به آن متصل می‌شود.

(ب) زمانی به یون پتاسیم متصل می‌شود که فاقد تماس با ATP است.

(ج) با فعالیت آن پتانسیل مایع بین یاخته‌ها منفی‌تر می‌شود.

(د) فعالیت آن در قله نمودار پتانسیل عمل متوقف می‌شود.

(۱) ۱ (۲) ۲ (۳) ۳ (۴) ۴

۴۰- در هر نیمکره مخ انسان، لوبی که ، قطعاً همانند لوبی که

(۱) با سه لوب دیگر مرز مشترک دارد - با لوب پیشانی مرز مشترک ندارد در موقعیتی بالاتر از هر مرکز تنفس قرار دارد.

(۲) در تماس با مخچه قرار دارد - بیشترین مرز را با لوب پیشانی دارد با دو لوب دیگر دارای مرز مشترک است.

(۳) جلویی‌ترین لوب مخ است - عقبی‌ترین لوب مخ می‌باشد با بیش از دو لوب دارای مرز مشترک است.

(۴) دقیقاً در بالای مخچه قرار دارد - بزرگترین لوب مخ است با سه لوب دیگر مرز مشترک دارد.

۴۱- در رابطه با انعکاس عقب کشیدن دست چند مورد صحیح است؟

«هر نورونی که نوعی سیناپس فعال و تحریکی برقرار می‌کند،»

(الف) محل ذخیره ماده ژنتیکی آن در بخش مجزا از سایر بخش‌های یاخته قرار دارد که این بخش توانایی دریافت پیام عصبی را نیز دارد.

(ب) دندریته‌های آن دارای انشعابات متعدد است و هر بخشی از آن توانایی دریافت پیام عصبی از نوعی یاخته پیش‌سیناپسی را دارد.

(ج) با یکی از دو انشعاب پایانه آکسونی نورون‌های دارای آکسون کوتاه و دندریته طویل و عایق‌بندی‌شده، سیناپس برقرار می‌کند.

(د) دارای آکسون طویلی است که بخش‌هایی از آن به وسیله نوعی یاخته از بافت عصبی عایق‌بندی شده است.

(۱) ۱ (۲) ۲ (۳) ۳ (۴) ۴



۴۲- چند مورد، عبارت زیر را به درستی تکمیل می‌کند؟

«هر ساختاری از مغز یک انسان سالم و بالغ که»

(الف) در پردازش نقش دارد، مستقیماً منجر به یادگیری، تفکر و عملکرد هوشمندانه می‌شود.

(ب) بلافاصله در عقب ساقه مغز واقع است، می‌تواند در تنظیم تعادل بدن دارای نقش باشد.

(ج) پایین‌تر از سایر بخش‌ها است، می‌تواند در تنفس همانند تغییر در نمودار الکتروکاردیوگرام نقش داشته باشد.

(د) بیشتر حجم آن را تشکیل می‌دهد، حاوی دو نیمکره است که هر کدام، تنها از بخش‌های مربوط به سمت خود پیام دریافت می‌کند.

(۱) ۱ (۲) ۲ (۳) ۳ (۴) ۴

۴۳- کدام گزینه، عبارت زیر را نادرست کامل می‌کند؟

«در یک یاخته عصبی در مرحله نمودار پتانسیل عمل پتانسیل آرامش،»

(۱) نزولی - همانند - یون‌های پتاسیم با مصرف ATP وارد یاخته عصبی می‌شوند.

(۲) صعودی - همانند - غلظت یون‌های سدیم در خارج یاخته عصبی بیشتر از داخل آن است.

(۳) نزولی - برخلاف - یون‌های مثبت می‌توانند از طریق کانال‌های دریچه‌دار از یاخته عصبی خارج شوند.

(۴) صعودی - برخلاف - تعداد یون‌های مثبت در حال خروج از یاخته بیشتر از یون‌های مثبت در حال ورود به آن است.

۴۴- چند مورد در ارتباط با تحریک و تغییرات پتانسیل غشا در نوعی رشته عصبی فاقد میلین درست است؟

(الف) به منظور باز شدن کانال‌های دریچه‌دار سدیمی در هر نقطه، می‌بایست در نقطه قبلی آن پتانسیل عمل رخ دهد.

(ب) در زمان باز بودن کانال‌های دریچه‌دار پتاسیمی، اختلاف پتانسیل دو سوی غشای یاخته عصبی در آن نقطه همواره کاهش می‌یابد.

(ج) با باز شدن کانال‌هایی که دریچه آن‌ها به سمت سیتوپلاسم یاخته عصبی قرار دارند، می‌توان بازگشت به اختلاف پتانسیل آرامش را در

یاخته مشاهده کرد.

(د) هر زمان که بسته بودن هر دو نوع کانال دریچه‌دار مشاهده شود، در آن نقطه از رشته عصبی، پتانسیل آرامش برقرار است.

(۱) ۱ (۲) ۲ (۳) ۳ (۴) ۴

۴۵- کدام گزینه درباره بخشی از دستگاه عصبی مرکزی انسان که مغز را به بیشترین بخش دستگاه عصبی محیطی متصل می‌کند، درست است؟

(۱) در سطح خود، فاقد شیارهای عمیق است.

(۲) توسط استخوان‌های مجامه محافظت می‌شود.

(۳) در تمامی فعالیت‌های انعکاسی بدن نقش دارد.

(۴) امکان مشاهده کانال در بخش مرکزی آن وجود دارد.



۴۶- جسم رسانایی در ابتدا دارای بار الکتریکی مثبت است. اگر 10^4 الکترون به این جسم بدهیم، بار آن منفی شده و اندازه بار جدید ۵۰ درصد

اندازه بار اولیه جسم می‌شود. بار اولیه این جسم چند نانوکولن بوده است؟ ($e = 1/6 \times 10^{-19} C$)

(۱) 16×10^{-6} (۲) 15×10^{-5} (۳) 16×10^{-7} (۴) 15×10^{-6}

۴۷- دو کره رسانای مشابه که روی پایه‌های عایق قرار دارند، در اختیار داریم. این کره‌ها دارای بارهای $20 \mu C$ - و $180 \mu C$ + هستند و در فاصله d

از یکدیگر قرار دارند و به یکدیگر نیروی الکتریکی به بزرگی F وارد می‌کنند. اگر دو کره را با هم تماس داده و سپس در فاصله x از

یکدیگر قرار دهیم، نیروی الکتریکی به بزرگی $4F$ به هم وارد می‌کنند. کدام گزینه درست است؟

(۱) $x = \frac{3}{5} d$ (۲) $x = \frac{5}{3} d$ (۳) $x = \frac{3}{4} d$ (۴) $x = \frac{2}{3} d$



۴۸- دو قطعه کوچک از آلومینیم و سرب را که در ابتدا بدون بار الکتریکی هستند، از طریق مالش با یک جسم نامعلوم باردار کرده و سپس آن‌ها را به یکدیگر نزدیک می‌کنیم. اگر در این حالت به یکدیگر نیروی جاذبه وارد کنند، در این صورت چه تعداد از عبارتهای زیر صحیح است؟

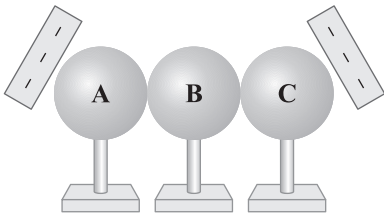
انتهای مثبت سری
سرب
ابریشم
آلومینیم
کتان
انتهای منفی سری

الف) هر دو قطعه توسط پارچه کتان مالش داده شده‌اند. ۴ (۱)
ب) هر دو قطعه توسط پارچه ابریشمی مالش داده شده‌اند. ۳ (۲)
ج) سرب توسط پارچه کتان و آلومینیم توسط پارچه ابریشمی مالش داده شده است. ۲ (۳)
د) سرب توسط پارچه ابریشمی و آلومینیم توسط پارچه کتان مالش داده شده است. ۱ (۴)

۴۹- یک میله پلاستیکی خنثی را با پارچه پشمی مالش می‌دهیم. اگر طی این عمل، اندازه بار الکتریکی میله پلاستیکی 64nC شود، در این صورت کدام گزینه درست است؟ ($e = 1.6 \times 10^{-19} \text{C}$ و در سری الکتروسیته مالشی، پلاستیک پایین‌تر از پشم قرار دارد.)

۱) میله پلاستیکی 4×10^{11} الکترون دریافت می‌کند. ۲) میله پلاستیکی 4×10^{11} الکترون از دست می‌دهد.

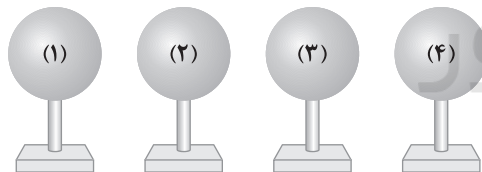
۳) پارچه پشمی 4×10^{11} الکترون دریافت می‌کند. ۴) پارچه پشمی 4×10^{11} الکترون از دست می‌دهد.



۵۰- سه کره فلزی A، B و C که کاملاً مشابه و از نظر الکتریکی خنثی می‌باشند را روی پایه‌های عایقی قرار می‌دهیم. مطابق شکل مقابل، کره‌ها را با هم تماس می‌دهیم و دو میله باردار مشابه با بار الکتریکی منفی و هم‌اندازه را از دو طرف به آن‌ها نزدیک می‌کنیم. سپس ابتدا کره‌ها را از هم جدا کرده و در آخر میله‌ها را دور می‌کنیم. حاصل $\frac{q_B}{q_C}$ برابر کدام گزینه است؟ (فاصله میله‌ها از کره‌های A و C یکسان است.)

۱) ۲ (۱) ۲ (۲) -۱ (۳) ۱ (۴)

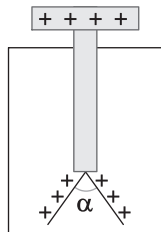
۵۱- در شکل زیر، چهار کره رسانای مشابه که روی پایه‌های عایق قرار دارند، نشان داده شده‌اند. کره (۴) با بار اولیه $36\mu\text{C}$ با کره (۱) تماس داده می‌شود و سپس آن‌ها را از هم جدا می‌کنیم و کره (۱) را با کره (۲) با بار اولیه $-64\mu\text{C}$ تماس می‌دهیم. اگر بار نهایی کره (۲) برابر $21\mu\text{C}$ شده باشد و بار کره (۳) نیز برابر با $44\mu\text{C}$ باشد، آن‌گاه بار اولیه کره (۱) چند برابر کره (۳) است؟



۱) ۳- ۲) ۴- ۳) ۴ ۴) ۳

۵۲- یک میله از جنس تفلون را با پارچه کتان مالش می‌دهیم و سپس مطابق شکل زیر، میله را به کلاهک یک الکتروسکوپ با بار مثبت تا حد امکان به طوری که تماسی رخ ندهد، نزدیک می‌کنیم. چه تغییری در زاویه میان ورقه‌های الکتروسکوپ (α) رخ می‌دهد؟

انتهای مثبت سری
شیشه
نایلون
کتان
برنج
تفلون
انتهای منفی سری



۱) افزایش می‌یابد

۲) کاهش می‌یابد.

۳) ابتدا کاهش و سپس افزایش می‌یابد.

۴) ابتدا افزایش و سپس کاهش می‌یابد.

۵۳- اگر بار یک پروتون برابر e باشد، کدام یک از گزینه‌های زیر نمی‌تواند بار الکتریکی یک جسم باشد؟

۱) $4 \times 10^{14} e$ ۲) $7 \times 10^{14} e$ ۳) $5 \times 10^{13} e$ ۴) $4 \times 10^{13} e$



۵۴- دو بار الکتریکی نقطه‌ای در فاصله 15cm از یکدیگر قرار دارند و به یکدیگر نیروی الکتریکی به بزرگی 24 نیوتون وارد می‌کنند. اگر این دو بار در فاصله 10cm از یکدیگر قرار گیرند، بزرگی نیروی الکتریکی که به یکدیگر وارد می‌کنند، چند نیوتون است؟

- (۱) ۳۶ (۲) ۴۸ (۳) ۵۴ (۴) ۵۰

۵۵- دو ذره باردار با بار الکتریکی هم‌اندازه و نامنم در فاصله r از یکدیگر قرار دارند و به یکدیگر نیرویی به بزرگی F وارد می‌کنند. اگر نیمی از بار یکی از آن‌ها را به دیگری انتقال دهیم، در همان فاصله قبلی، بزرگی نیرویی که به یکدیگر وارد می‌کنند، بر حسب F در کدام گزینه به درستی آمده است؟

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

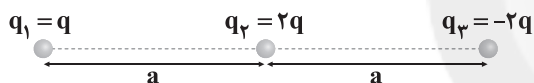
۵۶- دو کره فلزی مشابه که دارای بارهای الکتریکی $3q$ و $-6q$ می‌باشند، در فاصله d از یکدیگر قرار دارند و به یکدیگر نیروی \vec{F}_1 وارد می‌کنند. دو کره را با هم تماس داده و سپس در همان فاصله قبلی قرار می‌دهیم. در این حالت دو کره به یکدیگر نیروی \vec{F}_2 وارد می‌کنند. $\left| \frac{F_2}{F_1} \right|$ برابر کدام گزینه است؟

- (۱) $\frac{1}{4}$ (۲) $\frac{1}{8}$ (۳) $\frac{1}{6}$ (۴) $\frac{1}{16}$

۵۷- دو بار الکتریکی نقطه‌ای یکسان در فاصله $2r$ از یکدیگر قرار دارند. چند درصد یکی از بارها را برداشته و به دیگری اضافه کنیم تا وقتی فاصله میان آن‌ها $\sqrt{2}$ برابر می‌شود، اندازه نیروی الکتریکی که به یکدیگر وارد می‌کنند نسبت به حالت قبل 75% کاهش یابد؟

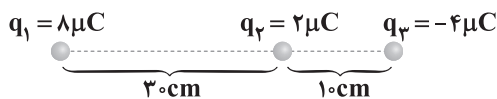
- (۱) $\frac{\sqrt{2}}{2}$ (۲) $2\sqrt{2}$ (۳) $\sqrt{2}$ (۴) $\frac{1}{2}$

۵۸- در شکل زیر، سه بار الکتریکی نقطه‌ای روی خط راستی ثابت شده‌اند. اندازه برابند نیروهای الکتریکی وارد بر بار q_3 از طرف دو بار دیگر چند برابر اندازه برابند نیروهای الکتریکی وارد بر بار q_1 از طرف دو بار دیگر است؟



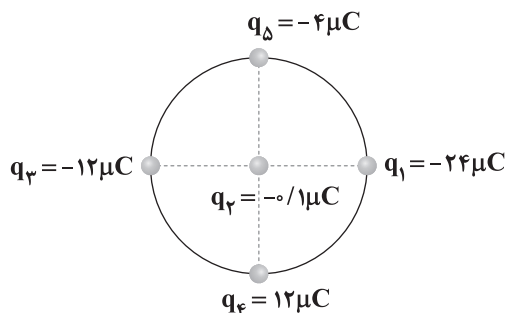
- (۱) $\frac{1}{4}$
(۲) ۴
(۳) $\frac{5}{12}$
(۴) $\frac{12}{15}$

۵۹- مطابق شکل زیر، سه بار الکتریکی نقطه‌ای q_1 ، q_2 و q_3 روی یک خط قرار گرفته‌اند. بار q_2 را چند سانتی‌متر جابه‌جا کنیم تا برابند نیروهای الکتریکی وارد بر بار q_3 از طرف دو بار دیگر صفر شود؟



- (۱) ۲۵
(۲) ۱۵
(۳) ۳۰
(۴) ۲۰

۶۰- در شکل زیر، قطر دایره برابر 4cm و برابند نیروهای وارد بر بار q_4 در مرکز دایره از طرف بارهای دیگر برابر با \vec{F} است. اگر بار q_1 را حذف کنیم، اندازه بار q_3 چند میکروکولن شود تا در این حالت نیز برابند نیروهای وارد بر بار q_4 از طرف بارهای دیگر برابر \vec{F} گردد؟

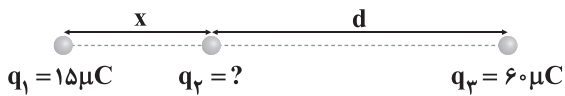


$$(k = 9 \times 10^9 \frac{\text{N.m}^2}{\text{C}^2})$$

- (۱) ۴
(۲) ۹
(۳) ۶
(۴) ۱۲



۶۱- اگر مطابق شکل زیر، سه بار الکتریکی نقطه‌ای روی خط راستی در حال تعادل باشند، بار الکتریکی q_2 چند میکروکولن است؟



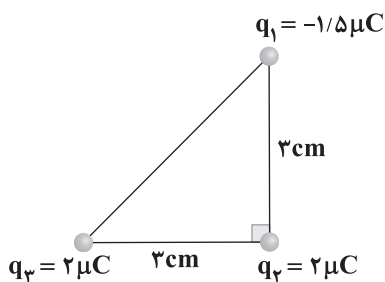
$$\frac{20}{3} \quad (1)$$

$$-\frac{20}{3} \quad (2)$$

$$-20 \quad (3)$$

(۴) فاصله میان بارها باید معلوم باشد.

۶۲- مطابق شکل زیر، سه بار الکتریکی نقطه‌ای در سه رأس مثلث قائم‌الزاویه‌ای ثابت شده‌اند. بزرگی نیروی الکتریکی خالص وارد بر بار q_2 چند نیوتون است؟ $(k = 9 \times 10^9 \frac{N \cdot m^2}{C^2})$



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

$$60 \quad (1)$$

$$30 \quad (2)$$

$$40 \quad (3)$$

$$50 \quad (4)$$

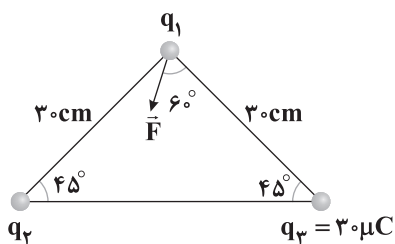
۶۳- دو بار الکتریکی نقطه‌ای هم‌اندازه و ناهمنام در فاصله r از یکدیگر قرار دارند و به یکدیگر نیروی الکتریکی به بزرگی F را وارد می‌کنند.

چند درصد از بار یکی کاسته و به دیگری بیفزاییم تا اگر فاصله بین بارها نصف شود، اندازه نیروی الکتریکی میان آن‌ها تغییری نکند؟

$$25 \quad (2) \quad (1) \text{ هرگز امکان ندارد با توجه به کاهش فاصله، اندازه نیرو ثابت بماند.}$$

$$50 \quad (4) \quad (3) 75$$

۶۴- در شکل زیر، اگر اندازه نیروهای الکتریکی وارد بر بار q_1 از طرف دو بار دیگر برابر با $54N$ باشد، بار q_1 چند میکروکولن است؟ $(k = 9 \times 10^9 \frac{N \cdot m^2}{C^2})$



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

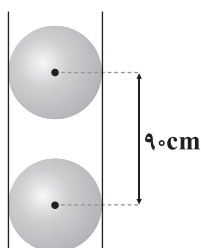
$$3 \quad (1)$$

$$9 \quad (2)$$

$$-9 \quad (3)$$

$$-3 \quad (4)$$

۶۵- در شکل زیر، مراکز دو گوی مشابه نارسانا هر یک به جرم $90g$ که بار الکتریکی یکسان $q + (q > 0)$ به طور یکنواخت روی آن‌ها توزیع شده است، در فاصله $90cm$ از یکدیگر قرار دارند، به طوری که گوی بالای به حالت معلق مانده است. چه تعداد الکترون به گوی بالایی اضافه کنیم تا فاصله آن نسبت به گوی پایینی، 60 سانتی‌متر کاهش یابد و مجدد به صورت معلق قرار گیرد؟ (از اصطکاک گوی‌ها با دیواره صرف نظر شود، $g = 10 \frac{m}{s^2}$ و $e = 1/6 \times 10^{-19} C$)



$$(g = 10 \frac{m}{s^2} \text{ و } e = 1/6 \times 10^{-19} C \text{ شود،})$$

$$6 \times 10^{13} \quad (1)$$

$$5 \times 10^{13} \quad (2)$$

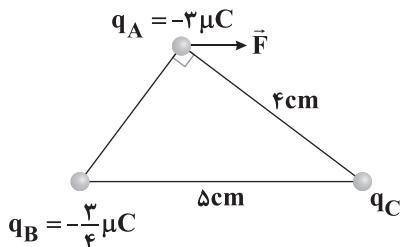
$$6/25 \times 10^{13} \quad (3)$$

(۴) گزینه‌های (۲) و (۳) صحیح هستند.



۶۶- مطابق شکل زیر، سه بار الکتریکی نقطه‌ای q_A ، q_B و q_C در سه رأس یک مثلث قائم‌الزاویه ثابت شده‌اند. بردار برابند نیروهای الکتریکی وارد شده بر بار q_A از طرف بارهای q_B و q_C برابر \vec{F} می‌باشد که موازی با ضلع BC می‌باشد. بار q_C (بر حسب میکروکولن) چند درصد و چگونه تغییر کند

تا برابند نیروهای وارد بر بار q_A از طرف بارهای q_B و q_C بدون تغییر اندازه، 90° ساعتگرد دوران کند؟ (بار q_B را ثابت در نظر بگیرید.)



(۱) ۵۶/۲۵ - افزایش

(۲) ۵۶/۲۵ - کاهش

(۳) ۴۳/۷۵ - افزایش

(۴) ۴۳/۷۵ - کاهش

۶۷- مطابق شکل زیر، سه بار الکتریکی نقطه‌ای q_1 ، q_2 و q_3 در یک صفحه به گونه‌ای ثابت شده‌اند که فواصل بارهای q_2 و q_3 تا q_1 برابر و بردار نیروی وارد بر بار q_2 از طرف بار q_1 در SI به صورت $\vec{F}_1 = 30\vec{i} + 24\vec{j}$ است. اگر بردار نیروی برابند وارد بر بار q_1 از طرف دو بار

دیگر در SI برابر با $\vec{F}_1 = -24\vec{j}$ باشد، برابر کدام گزینه است؟ (بارهای q_2 و q_3 در یک طرف بار q_1 قرار دارند.)

-۱۴/۷۶ (۴)

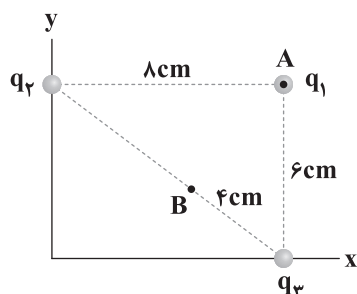
-۱۴/۷۶ (۳)

۱۴/۷۶ (۲)

۱۴/۷۶ (۱)

۶۸- در شکل زیر، بردار برابند نیروهای الکتریکی وارد بر بار q_1 از طرف بارهای q_2 و q_3 در SI (واقع در نقطه A) برابر با $\vec{F}_1 = -9\vec{i} + 4\vec{j}$ می‌باشد. اگر بار q_1 را از نقطه A به نقطه B منتقل کنیم، بزرگی برابند نیروهای الکتریکی وارد بر بار q_1 از طرف دو بار q_2 و q_3 در نقطه B

چند نیوتون است؟



(۱) ۱۶

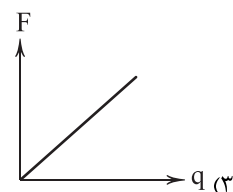
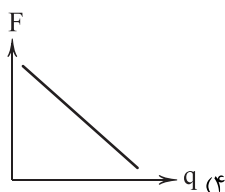
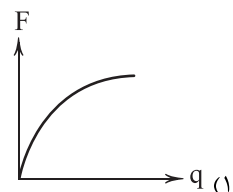
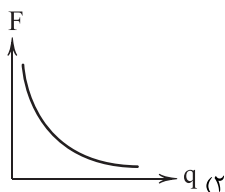
(۲) ۲۵

(۳) ۷

(۴) ۹

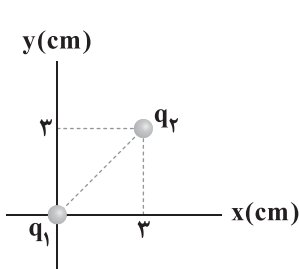
۶۹- اگر دو کره باردار با بار مثبت در فاصله r از یکدیگر قرار گرفته باشند و فقط بار یکی از کره‌ها تغییر کند، کدام گزینه نمودار تغییرات نیروی

کولنی بین کره‌ها را به درستی نشان می‌دهد؟





۷۰- در شکل زیر، دو بار الکتریکی نقطه‌ای q_1 و q_2 در نقاط نشان داده شده در دستگاه مختصات دو بعدی xOy در جای خود ثابت شده‌اند. بردار



نیروی الکتریکی وارد بر بار q_2 در SI برابر کدام گزینه است؟ $(q_1 = q_2 = +2\mu C, k = 9 \times 10^9 \frac{N \cdot m^2}{C^2})$

$$(1) 20\vec{i} + 20\vec{j}$$

$$(2) 20\sqrt{2}\vec{i} + 20\sqrt{2}\vec{j}$$

$$(3) 10\sqrt{2}\vec{i} + 10\sqrt{2}\vec{j}$$

$$(4) 10\vec{i} + 10\vec{j}$$



۷۱- چه تعداد از عنصرهای دوره سوم جدول دوره‌ای در واکنش با دیگر اتم‌ها فقط الکترون به اشتراک می‌گذارند؟ (از گاز نجیب چشم‌پوشی کنید).

(۱) صفر (۲) ۱ (۳) ۲ (۴) ۳

۷۲- چه تعداد از عنصرهای A، B، C، D، E، G و H جزو نافلزها طبقه‌بندی می‌شوند؟

(۱) ۱ (۲) ۲ (۳) ۳ (۴) ۴

۷۳- در دمای ۳۰۰ کلوین چه تعداد از هالوژن‌ها با گاز هیدروژن واکنش می‌دهند؟

(۱) ۱ (۲) ۲ (۳) ۳ (۴) ۴

۷۴- در گروه چهاردهم جدول دوره‌ای، و عنصر از نظر مشابه هم هستند.

(۱) نخستین، دومین، سیفلی بودن (۲) دومین، چهارمین، چکش‌خواری

(۳) نخستین، پنجمین، رسانایی الکتریکی (۴) نخستین، سومین، رسانایی گرمایی

۷۵- در بین عناصر دوره سوم جدول دوره‌ای، نسبت شمار عنصرهایی که در دما و فشار اتاق به حالت جامدند، چند برابر شمار عنصرهایی است

که جریان برق را از خود عبور می‌دهند؟

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

۷۶- چه تعداد از عبارت‌های زیر در ارتباط با فلزهای گروه اول (فلزهای قلیایی) درست است؟

• آرایش الکترونی اتم آن‌ها به $ns^1 (n \geq 1)$ ختم می‌شود.

• شامل ۶ عنصر بوده و آرایش الکترونی کاتیون پایدار هر کدام از آن‌ها مشابه یک گاز نجیب است.

• عدد اتمی آخرین فلز قلیایی بیشتر از دو برابر عدد اتمی چهارمین فلز قلیایی است.

• نماد تنها یک فلز قلیایی به صورت تک حرفی بوده و همان نیز جزو عنصرهای اصلی سازنده کودهای شیمیایی است.

(۱) ۴ (۲) ۳ (۳) ۲ (۴) ۱

۷۷- مقایسه میان شعاع اتمی کدام دو عنصر درست است؟

(۱) ${}_{38}\text{Sr} > {}_{19}\text{K}$ (۲) ${}_{3}\text{Li} > {}_{35}\text{Br}$

(۳) ${}_{12}\text{Mg} > {}_{11}\text{Na}$ (۴) ${}_{9}\text{F} > {}_{8}\text{O}$

۷۸- خاصیت فلزی کدام یک از عنصرهای زیر، کم‌تر از سه عنصر دیگر است؟

(۱) ${}_{37}\text{A}$ (۲) ${}_{38}\text{X}$ (۳) ${}_{55}\text{D}$ (۴) ${}_{56}\text{E}$

۷۹- تفاوت شعاع اتمی کدام دو عنصر زیر بیشتر از جفت عنصرهای زیر است؟

(۱) Mg, Na (۲) Al, Mg (۳) Si, Al (۴) P, Si



۸۰- چه تعداد از عبارت‌های زیر در ارتباط با واکنش فلزهای قلیایی با گاز کلر درست است؟

• تمامی فلزهای قلیایی با گاز کلر واکنش می‌دهند و طی آن نور و گرما تولید می‌شود.

• فرآوردهٔ واکنش فلز قلیایی با گاز کلر، یک ترکیب یونی است که نسبت شمار کاتیون‌ها به شمار آنیون‌های آن برابر با ۱ است.

• واکنش فلز قلیایی پتاسیم با گاز کلر در مقایسه با فلز قلیایی سدیم، شدیدتر است.

• اگر به جای گاز کلر از گاز فلوئور استفاده شود، سرعت واکنش و شدت انجام آن، افزایش می‌یابد.

۱ (۱) ۲ (۲) ۳ (۳) ۴ (۴)

۸۱- کدام مطالب زیر در ارتباط با دو عنصر نخست گروه پانزدهم جدول دوره‌ای درست‌اند؟

(آ) حالت فیزیکی آن‌ها در دما و فشار اتاق، متفاوت است.

(ب) هر دو جزو عنصرهای اصلی سازندهٔ کودهای شیمیایی هستند.

(پ) دومین عنصر گروه پانزدهم جدول، دارای چند آلوتروپ بوده که واکنش‌پذیری تمامی آن‌ها ناچیز است.

(ت) دومین عنصر گروه پانزدهم واکنش‌ناپذیرترین نافلز دورهٔ سوم (با چشم‌پوشی از گاز نجیب) است.

۱) «آ»، «ب» ۲) «پ»، «ت» ۳) «آ»، «ت» ۴) «آ»، «ب» و «ت»

۸۲- رفتار شیمیایی فلزها به کدام‌یک از ویژگی‌های زیر وابسته است؟

۱) میزان رسانایی الکتریکی

۲) میزان چکش‌خواری

۳) درخشندگی سطح

۴) از دست دادن الکترون

۸۳- کدام‌یک از مطالب زیر در ارتباط با هالوژن‌ها نادرست است؟

۱) مجموع اعداد اتمی چهار عنصر نخست هالوژن‌ها سه برابر عدد اتمی چهارمین فلز قلیایی خاکی است.

۲) نافلزهای این گروه در واکنش با دیگر اتم‌ها، یا یک الکترون می‌گیرند یا فقط یک الکترون به اشتراک می‌گذارند.

۳) آرایش الکترونی اتم هر کدام از آن‌ها به یک زیرلایهٔ پنج الکترونی ختم می‌شود.

۴) در تولید لامپ چراغ‌های جلوی خودروها، از هالوژن‌ها استفاده می‌شود.

۸۴- در سال گذشته میزان تولید یا مصرف فلزها در مقایسه با مواد معدنی و سوخت‌های فسیلی در جهان (برحسب تن) به ترتیب چگونه بوده

است؟ (گزینه‌ها را از راست به چپ بخوانید.)

۱) کم‌تر، بیشتر

۲) کم‌تر، کم‌تر

۳) بیشتر، کم‌تر

۴) بیشتر، بیشتر

۸۵- چه تعداد از عبارت‌های زیر در ارتباط با سیزدهمین عنصر جدول دوره‌ای درست است؟

• سومین عنصر دورهٔ سوم و دومین عنصر گروه سیزدهم جدول دوره‌ای به شمار می‌آید.

• از آن برای ساخت ظروف آشپزخانه استفاده می‌شود.

• سطح آن از نظر درخشندگی مشابه سومین عنصر گروه چهاردهم جدول دوره‌ای است.

• در مقایسه با سایر فلزهای هم‌دوره، کم‌ترین خصلت فلزی را دارد.

۱ (۱) ۲ (۲) ۳ (۳) ۴ (۴)

۸۶- کدام‌یک از مطالب زیر نادرست است؟

۱) شعاع اتمی فلوئور و کلر به ترتیب می‌تواند ۷۱ و ۹۹ نانومتر باشد.

۲) فلز سدیم، نرم است، با چاقو بریده شده و به سرعت در هوا تیره می‌شود.

۳) آهن با اکسیژن در هوای مرطوب به کندی واکنش می‌دهد و به زنگ آهن تبدیل می‌شود.

۴) اگر چه همهٔ فلزها در حالت‌های کلی رفتارهای مشابهی دارند، اما تفاوت‌های قابل توجهی میان آن‌ها وجود دارد.

۸۷- چند درصد عنصرهای دستهٔ s جزو فلزها طبقه‌بندی می‌شوند؟

۱ (۱) ۳ (۲) ۷ (۳) ۸۵ (۳) ۹۲ (۴)



۸۸- خواص فیزیکی ژرمانیم بیشتر به شبیه بوده در حالی که رفتار شیمیایی آن همانند است. (گزینه‌ها را به ترتیب از راست به چپ بخوانید.)

(۱) ید - کلسیم (۲) روبیدیم - برم (۳) پتاسیم - مس (۴) کبر - فسفر

۸۹- کدام یک از مطالب زیر نادرست است؟

- (۱) روند‌های تناوبی در جدول براساس کمیت‌های وابسته به اتم مانند شعاع اتمی، قابل توضیح است.
- (۲) در مدل کوانتومی، اتم مانند دایره‌ای در نظر گرفته می‌شود که الکترون‌ها پیرامون هسته و در لایه‌های الکترونی در حال حرکت‌اند.
- (۳) می‌توان برای هر اتم شعاعی در نظر گرفت و آن را اندازه‌گیری کرد.
- (۴) خصلت نافلزلی با شعاع اتمی رابطه وارونه دارد.

۹۰- چه تعداد از عبارتهای زیر درست است؟

- بیشتر عنصرهای جدول دوره‌ای را فلزها تشکیل می‌دهند که همگی در سمت چپ و مرکز جدول قرار دارند.
- نافلزها به طور عمده در سمت راست و بالای جدول چیده شده‌اند.
- شبه‌فلزها همانند مرزی بین فلزها و نافلزها قرار دارند.
- خصلت فلزی در یک دوره از چپ به راست کاهش می‌یابد.

(۱) ۴ (۲) ۳ (۳) ۲ (۴) ۱

۹۱- عنصرهای A، X، D و E در دوره سوم جدول دوره‌ای جای دارند. اگر شمار الکترون‌های آخرین زیرلایه اتم‌های A و X و نیز آخرین زیرلایه اتم‌های D و E با هم برابر باشد، چه تعداد از این عنصرها سطح صیقلی و براقی دارند؟

(۱) ۱ (۲) ۲ (۳) ۳ (۴) ۴

۹۲- چه تعداد از عبارتهای زیر همواره درست است؟

- عنصری که سطح آن کدر است، فاقد رسانایی الکتریکی است.
- عنصرهایی که در گروه ۱۴ جدول دوره‌ای جای دارند، قادر به تشکیل یون تک‌اتمی نیستند.
- عنصری که رسانایی الکتریکی آن بالا است، رسانایی گرمایی بالایی نیز دارد.
- عنصری که رسانایی گرمایی آن بالا است، رسانایی الکتریکی بالایی نیز دارد.

(۱) ۳ (۲) صفر (۳) ۲ (۴) ۱

۹۳- کدام یک از مطالب زیر نادرست است؟

- (۱) بنیادی‌ترین ویژگی عنصرها، عدد اتمی (Z) آن‌ها است.
- (۲) در جدول دوره‌ای، عنصرهایی که شمار الکترون‌های ظرفیتی آن‌ها برابر است، در یک گروه جای گرفته‌اند.
- (۳) تعیین موقعیت (دوره و گروه) یک عنصر در جدول دوره‌ای، کمک شایانی به پیش‌بینی خواص و رفتار آن خواهد کرد.
- (۴) عنصرهای جدول دوره‌ای را براساس رفتار آن‌ها می‌توان در سه دسته شامل فلز، نافلز و شبه‌فلز جای داد.

۹۴- هسته هر اتم به الکترون‌های آن، نیروی جاذبه وارد می‌کند. برای کدام عنصر، نیروی جاذبه اشاره شده، بیشتر و قوی‌تر است؟

(۱) لیتیم (۲) کربن (۳) نیتروژن (۴) اکسیژن

۹۵- چه تعداد از عبارتهای زیر نادرست است؟

- گسترش فناوری به میزان دسترسی به منابع مالی کافی وابسته است.
- پراکندگی عنصرها در جهان، نمی‌تواند دلیلی بر پیدایش تجارت جهانی باشد.
- گسترش صنعت خودرو مدیون شناخت و دسترسی به فولاد است.
- پیشرفت صنعت الکترونیک بر اجزایی مبتنی است که از موادی به نام نیمه‌رساناها ساخته می‌شوند.

(۱) ۱ (۲) ۲ (۳) ۳ (۴) ۴



۹۶- کدام گزینه در مورد کهکشان راه شیری صحیح نمی‌باشد؟

- (۱) بزرگ‌ترین کهکشان شناخته شده است.
 (۲) نوار مه مانند و کم‌نوری در آسمان است.
 (۳) شکلی مارپیچی دارد.
 (۴) شامل تعداد زیادی ستاره و سیاره و گاز و گرد و غبار است.

۹۷- طبق نظریهٔ بطلمیوس تعداد سیاره به دور زمین در حال گردش هستند و نزدیک‌ترین آن‌ها به زمین است.

- (۱) ۵ - عطارد (۲) ۷ - عطارد (۳) ۵ - زهره (۴) ۷ - زهره

۹۸- وجه اشتراک نظریهٔ زمین مرکزی و خورشید مرکزی در کدام مورد نمی‌باشد؟

- (۱) شکل مسیر حرکت سیارات (۲) جهت حرکت انتقالی سیارات
 (۳) جایگاه ماه به عنوان نزدیک‌ترین جرم آسمانی به زمین (۴) علت حرکت روزانهٔ خورشید در آسمان
 ۹۹- اگر فاصلهٔ سیاره‌ای از خورشید حدود ۷۵۰ میلیون کیلومتر باشد، نور خورشید پس از حدود چند دقیقه به آن می‌رسد؟

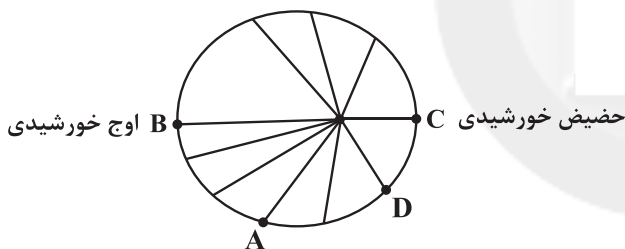
- (۱) ۴۰ (۲) ۴۱/۵ (۳) ۴۳ (۴) ۳۳

۱۰۰- با افزایش عرض جغرافیایی

- (۱) اختلاف مدت زمان روز و شب کم‌تر می‌شود. (۲) اختلاف مدت زمان روز و شب بیشتر می‌شود.
 (۳) به تدریج به حالت اوج خورشیدی نزدیک می‌شویم. (۴) به تدریج به حالت حضیض خورشیدی نزدیک می‌شویم.

۱۰۱- خورشید در کدام یک از حالات زیر بر مدار استوا عمود می‌تابد؟

- (۱) A
 (۲) B
 (۳) C
 (۴) D



۱۰۲- در مراحل تکوین زمین، تشکیل هواکره بعد از کدام رویداد صورت گرفته است؟

- (۱) سرد شدن زمین و تبدیل بخار آب به مایع (۲) سرد شدن زمین در حدود ۴ میلیارد سال قبل
 (۳) فوران آتشفشان‌های متعدد (۴) تأثیر انرژی خورشید بر اقیانوس‌ها

۱۰۳- پیدایش نخستین بندپایان حدود میلیارد سال پیش و صورت گرفته است.

- (۱) ۰/۳ - قبل از انقراض دایناسورها (۲) ۰/۵ - قبل از انقراض دایناسورها
 (۳) ۰/۳ - بعد از انقراض دایناسورها (۴) ۰/۵ - بعد از انقراض دایناسورها

۱۰۴- با توجه به شکل زیر ترتیب سن نسبی موارد خواسته شده از قدیم به جدید چگونه است؟

(۱) گسل ← رسوب (۱) ← رسوب (۲) ← رسوب (۳) ← رسوب (۴)
 (۲) رسوب (۱) ← رسوب (۲) ← رسوب (۳) ← رسوب (۴) ← گسل
 (۳) رسوب (۱) ← رسوب (۲) ← گسل ← رسوب (۳) ← رسوب (۴)
 (۴) رسوب (۱) ← رسوب (۲) ← رسوب (۳) ← گسل ← رسوب (۴)

۱۰۵- اگر در یک نمونه سنگ، ۳ نیمه از عنصر پرتوزای اورانیوم ۲۳۸ طی شده باشد، حدود از عنصر پایدار تشکیل شده است.

- (۱) $\frac{1}{8}$ - سرب ۲۰۶ (۲) $\frac{7}{8}$ - سرب ۲۰۷ (۳) $\frac{7}{8}$ - سرب ۲۰۶ (۴) $\frac{1}{8}$ - سرب ۲۰۷

دفترچه شماره ۲

آزمون شماره ۸

جمعه ۱۴۰۱/۰۷/۲۲



آزمون‌های سراسر گاج

گزینه دروس را انتخاب کنید.

سال تحصیلی ۱۴۰۲-۱۴۰۱

پاسخ‌های تشریحی

پایه یازدهم تجربی

دوره دوم متوسطه

نام و نام خانوادگی:	شماره داوطلبی:
تعداد سؤال: ۱۰۵	مدت پاسخگویی: ۱۲۰ دقیقه

عناوین مواد امتحانی آزمون گروه آزمایشی علوم تجربی، تعداد سؤالات و مدت پاسخگویی

ردیف	مواد امتحانی	تعداد سؤال	شماره سؤال		مدت پاسخگویی
			از	تا	
۱	ریاضی ۲	۲۰	۱	۲۰	۳۰ دقیقه
۲	زیست‌شناسی ۲	۲۵	۲۱	۴۵	۲۵ دقیقه
۳	فیزیک ۲	۲۵	۴۶	۷۰	۳۰ دقیقه
۴	شیمی ۲	۲۵	۷۱	۹۵	۲۵ دقیقه
۵	زمین‌شناسی	۱۰	۹۶	۱۰۵	۱۰ دقیقه

آزمون‌های سراسر گاج

دروس	طراحان	ویراستاران علمی
ریاضیات	محمدرضا میرجلیلی	ندا فرهختی - مریم ولی‌عابدینی سپیده پناهی - مینا نظری
زیست‌شناسی	امیرحسین میرزایی آراد فلاح - محمدعلی حیدری امیرحسین هاشمی	ابراهیم زره‌پوش - ساناز فلاحي سامان محمدنیا
فیزیک	مازیار چراغی	مروارید شاه‌حسینی حسین زین‌العابدین‌زاده
شیمی	مریم تمدنی - میلاد عزیزی	ایمان زارعی
زمین‌شناسی	حسین زارع‌زاده	بهاره سلیمی - عطیه خادمی



فروشگاه مرکزی گاج: تهران - خیابان انقلاب
نیش بازارچه کتاب

اطلاع‌رسانی و ثبت نام ۰۲۱-۶۴۲۰

نشانی اینترنتی www.gaj.ir

سایت کنکور

آماده‌سازی آزمون

مدیریت آزمون: ابوالفضل مزرعتی

بازبینی و نظارت نهایی: سارا نظری

برنامه‌ریزی و هماهنگی: سارا نظری - مینا نظری

بازبینی دفترچه: بهاره سلیمی - عطیه خادمی

ویراستاران فنی: ساناز فلاحي - مروارید شاه‌حسینی - مریم پارسائیان - سپیده‌سادات شریفی - عاطفه دستخوش

صفحه‌آرا: فرهاد عبدی

سرپرست واحد فنی: سعیده قاسمی

طراح شکل: آرزو گلفر

حروف‌نگاران: پگاه روزبهانی - مینا عباسی - مهناز کاظمی - فرزانه رجبی - ربابه الطافی - حدیث فیض‌الهی



به نام خدا

حقوق دانش‌آموزان در آزمون‌های سراسری گاج

داوطلب گرامی؛ با سلام در اینجا شما را با بخشی از حقوق خود در آزمون‌های سراسری گاج آشنا می‌نمایم:

۱- اطلاعات شناسنامه‌ای و آموزشی شما مانند نام، نام خانوادگی، جنسیت و گروه آزمایشی بایستی به صورت صحیح در بالای پاسخ‌برگ درج شده باشد.

۲- آزمون‌های سراسری گاج باید راس ساعت اعلام شده در دفترچه، شروع و خاتمه یابد.

۳- محل برگزاری آزمون باید از لحاظ سرمایش و گرمایش، نور کافی، نظافت و سایر موارد در حد مطلوب و استاندارد باشد.

۴- سؤالات آزمون‌های سراسری گاج بایستی نزدیک‌ترین سؤالات به کنکور سراسری باشد و عاری از هرگونه اشکال علمی و تایپی باشد.

۵- بعد از هر آزمون و به هنگام خروج از جلسه آزمون بایستی پاسخ‌نامه‌ی تشریحی هر آزمون را دریافت نمایید.

۶- کارنامه‌ی هر آزمون بایستی در همان روز آزمون به روش‌های ذیل تحویل شما گردد:

• مراجعه به سایت گاج به نشانی www.gaj.ir

• مراجعه به نمایندگی.

۷- خدمات مشاوره‌ای رایگانی که در طی ۱ مرحله آزمون (ویژه داوطلبان آزاد) ارائه می‌گردد شامل:

• برگزاری جلسه مشاوره حداقل یکبار در طی هر آزمون توسط رابط تحصیلی.

• تماس تلفنی حداقل ۱ بار در طی هر آزمون توسط رابط تحصیلی.

• تماس تلفنی با اولیا حداقل یکبار در هر فاز [آزمون‌های سراسری گاج در چهار فاز تابستانه، ترم اول، ترم دوم و جامع برگزار می‌گردد].

• بررسی کارنامه آزمون توسط رابط تحصیلی در هر آزمون.

چنانچه در هر یک از موارد فوق کمبود و یا نقصی مشاهده نمودید لطفاً بلافاصله با تلفن ۰۲۱-۶۴۲۰ تماس حاصل نموده و مراتب را اطلاع دهید.



در گاج، بهترین صدا،

صدای دانش‌آموز است.



در مثلث BHC داریم:

$$CH^2 = BC^2 - BH^2 = 45 - \frac{9}{4} = \frac{90-9}{4} = \frac{81}{4} \Rightarrow CH = \frac{9}{\sqrt{4}}$$

$$\Rightarrow S_{\Delta BHC} = \frac{1}{2} BH \times CH = \frac{1}{2} \times \frac{3}{\sqrt{4}} \times \frac{9}{\sqrt{4}} = \frac{27}{4}$$

نقطه C روی خط (L) قرار دارد، پس داریم:

$$3 + y + 2 = 0 \Rightarrow y = -5 \Rightarrow C(3, -5)$$

شیب خط L برابر است با:

$$y = -x - 2 \Rightarrow m_L = -1 \xrightarrow{BC \perp L} m_{BC} = +1$$

$$\xrightarrow{\text{معادله پاره خط BC}} \frac{BC}{C(3, -5)} \rightarrow y + 5 = (1)(x - 3) \Rightarrow y = x - 8 \quad (*)$$

$$\xrightarrow{AB \parallel DC} m_{AB} = m_{DC} = m_L = -1$$

$$\xrightarrow{\text{معادله پاره خط AB}} \frac{AB}{A(-1, 4)} \rightarrow y - 4 = (-1)(x + 1) \Rightarrow y = -x + 3 \quad (**)$$

از تلاقی (*) و (**)، مختصات نقطه B به دست می آید:

$$x - 8 = -x + 3 \Rightarrow 2x = 11 \Rightarrow x = \frac{11}{2}$$

$$\xrightarrow{\text{در خط (*)}} y = \frac{11}{2} - 8 = -\frac{5}{2}$$

$$\Rightarrow B\left(\frac{11}{2}, -\frac{5}{2}\right) \Rightarrow x_B + y_B = \frac{11}{2} + \left(-\frac{5}{2}\right) = \frac{6}{2} = 3$$

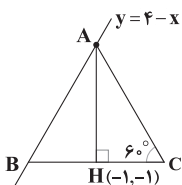
با توجه به این که مختصات نقطه H در خط داده شده صدق

نمی کند، شکل فرضی زیر را در نظر می گیریم. با توجه به شکل مختصات نقطه

A در خط $y + x = 4$ صدق می کند، بنابراین اگر طول نقطه A را a فرض

کنیم، داریم:

$$A(a, 4-a)$$

با توجه به فرض تست: $3AC = 12\sqrt{3} \Rightarrow AC = 4\sqrt{3}$

$$\Delta AHC: AH = \frac{\sqrt{3}}{2} AC = \frac{\sqrt{3}}{2} \times 4\sqrt{3} = 6 \quad (*)$$

و در نهایت داریم:

$$\begin{cases} H(-1, -1) \\ A(a, 4-a) \end{cases}$$

$$\Rightarrow AH = \sqrt{(4-a+1)^2 + (a+1)^2} = \sqrt{(\Delta-a)^2 + (a+1)^2} = 6$$

$$\xrightarrow{\text{توان } 2} (\Delta-a)^2 + (a+1)^2 = 36$$

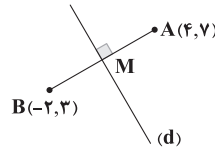
$$\Rightarrow 25 - 10a + a^2 + a^2 + 2a + 1 = 36$$

$$\Rightarrow 2a^2 - 8a - 10 = 0 \Rightarrow a^2 - 4a - 5 = 0 \Rightarrow a = -1, 5$$

$$\Rightarrow \begin{cases} a = -1 \Rightarrow A(-1, 5) \\ a = 5 \Rightarrow A(5, -1) \end{cases} \Rightarrow x_A + y_A = 4$$

ریاضیات

شکل فرضی زیر را در نظر می گیریم، داریم:



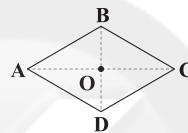
$$\begin{cases} AB \text{ وسط } M \Rightarrow M = \frac{A+B}{2} \Rightarrow M(1, \Delta) \\ m_{AB} = \frac{7-3}{4-(-2)} = \frac{4}{6} = \frac{2}{3} \xrightarrow{AB \perp d} m_d = -\frac{3}{2} \end{cases}$$

حال معادله خط d (عمودمنصف AB) را می نویسیم:

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

$$\xrightarrow{\text{تلاقی با محور } x} \begin{cases} y = 0 \\ 0 - 2\Delta = -3x + 3 \end{cases} \Rightarrow 3x = 3 + 2\Delta \Rightarrow x = \frac{3 + 2\Delta}{3}$$

شکل فرضی زیر را در نظر می گیریم:



$$AC = \sqrt{(0-4)^2 + (3+3)^2} = \sqrt{16+36} = \sqrt{52}$$

از طرفی نقطه O وسط قطر AC است، پس داریم:

$$O = \frac{A+C}{2} \Rightarrow O(0, 2) \xrightarrow{B(3, 6)} OB = \sqrt{(6-2)^2 + (3-0)^2} = \sqrt{16+9} = \sqrt{25} \Rightarrow OB = 5 \Rightarrow BD = 10$$

$$S = \frac{AC \times BD}{2} = \frac{\sqrt{52} \times 10}{2} = \frac{2\sqrt{13} \times 10}{2} = 10\sqrt{13}$$

بنابراین:

$$d = \frac{|ax_0 + by_0 + c|}{\sqrt{a^2 + b^2}} \quad (x_0, y_0) = (2, -3) \Rightarrow d = \frac{|2 \times 3 - 4(-3) - k|}{\sqrt{3^2 + (-4)^2}} = 5$$

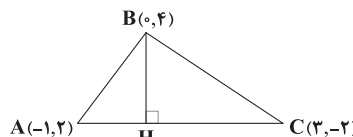
$$\Rightarrow \frac{|6 + 12 - k|}{5} = 5 \Rightarrow |18 - k| = 25 \Rightarrow 18 - k = \pm 25$$

$$\Rightarrow k = 18 \pm 25 \Rightarrow \begin{cases} k = 43 \\ k = -7 \end{cases}$$

$$\Rightarrow k \text{ مجموع مقادیر} = 43 + (-7) = 36$$

ابتدا اندازه BH را می یابیم. برای این کار کافی است فاصله

نقطه B را از پاره خط AC بیابیم:



$$m_{AC} = \frac{-2-2}{3-(-1)} = -1 \xrightarrow{\text{معادله}} y - 2 = (-1)(x + 1)$$

$$\Rightarrow x + y - 1 = 0 \xrightarrow{\text{فاصله B تا پاره خط AC}} BH = \frac{|0 + 4 - 1|}{\sqrt{1+1}} = \frac{3}{\sqrt{2}}$$

حالا اندازه BC را می یابیم:

$$BC = \sqrt{(-2-4)^2 + (3-0)^2} = \sqrt{36+9} = \sqrt{45}$$



از طرفی طبق فرض داریم:

$$S = 4\pi \Rightarrow \pi r^2 = 4\pi \Rightarrow r = 2 \quad (**)$$

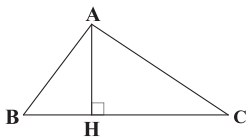
$$\xrightarrow{(**) \text{ و } (*)} 4 = \frac{|2k+1|}{\sqrt{2^0}} \Rightarrow |2k+1| = 4\sqrt{2^0}$$

$$\xrightarrow{\sqrt{2^0} = 2\sqrt{5}} 2k+1 = \pm 8\sqrt{5} \Rightarrow k = \frac{-1 \pm 8\sqrt{5}}{2}$$

$$k \text{ مجموع مقادیر ممکن برای } k = \frac{-1 + 8\sqrt{5}}{2} + \frac{-1 - 8\sqrt{5}}{2} = \frac{-2}{2} = -1$$

نقطه A در محل تلاقی دو خط گذرنده بر اضلاع AB و AC **۴ ۱۱**

قرار دارد، یعنی:



$$\begin{cases} y = 2x + 2 \\ 2y + 2x = 4 \end{cases} \xrightarrow{\text{تلاقی}} 2(2x+2) + 2x = 4 \Rightarrow 4x + 4 + 2x = 4 \Rightarrow 6x = 0 \Rightarrow x = 0$$

$$\xrightarrow{\text{در معادله AB}} y = 2 \times 0 + 2 = 2 \Rightarrow A(0, 2)$$

$$BC: 4y = x + 1 \Rightarrow m_{BC} = \frac{1}{4} \xrightarrow{AH \perp BC} m_{AH} = -4$$

حالا معادله خط گذرنده بر AH را می نویسیم:

$$y - 2 = -4(x - 0) \Rightarrow y = -4x + 2$$

نقطه H محل تلاقی خطوط گذرنده بر AH و BC است، لذا داریم:

$$\begin{cases} y = -4x + 2 \\ 4y = x + 1 \end{cases}$$

$$\xrightarrow{\text{تلاقی دو خط}} 4(-4x+2) = x+1 \Rightarrow -16x+8 = x+1$$

$$\Rightarrow 17x = 7 \Rightarrow x = \frac{7}{17} \xrightarrow{\text{در خط}} y = -4 \times \frac{7}{17} + 2 = \frac{-28+34}{17} = \frac{6}{17}$$

$$\Rightarrow y = \frac{6}{17} \Rightarrow H\left(\frac{7}{17}, \frac{6}{17}\right)$$

معادله نیمساز ربع سوم به صورت $y = x$ است و هر نقطه **۲ ۱۲**مانند $A(a, a)$ روی این خط قرار دارد. طبق فرض تست فاصله نقطه A از

هر دو خط یکسان است، بنابراین داریم:

$$\begin{cases} 3x - 5y + 2 = 0 \\ 3x + 5y + 4 = 0 \end{cases}$$

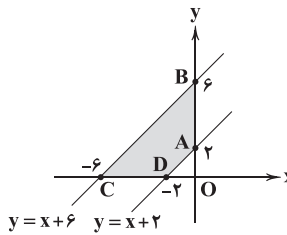
$$\xrightarrow{A(a, a)} d_1 = d_2 \Rightarrow \frac{|3a - 5a + 2|}{\sqrt{3^2 + (-5)^2}} = \frac{|3a + 5a + 4|}{\sqrt{3^2 + 5^2}}$$

$$\Rightarrow |2 - 2a| = |8a + 4| \xrightarrow{+2} |1 - a| = |4a + 2|$$

$$\xrightarrow{\text{حل معادله}} 1 - a = \pm(4a + 2)$$

$$\Rightarrow \begin{cases} 1 - a = 4a + 2 \Rightarrow 5a = -1 \Rightarrow a = -\frac{1}{5} \Rightarrow A\left(-\frac{1}{5}, -\frac{1}{5}\right) \\ 1 - a = -4a - 2 \Rightarrow 3a = -3 \Rightarrow a = -1 \Rightarrow A(-1, -1) \end{cases}$$

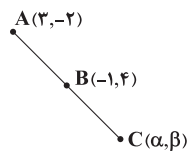
ابتدا با توجه به داده‌های تست، شکل زیر را در نظر می‌گیریم:



$$S_{ABCD} = S_{\triangle OBC} - S_{\triangle OAD} = \frac{1}{2} \times 6 \times 6 - \frac{1}{2} \times 2 \times 2 = 18 - 2 = 16$$

با توجه به فرضیات تست، شکل فرضی زیر را در نظر می‌گیریم، **۲ ۸**

بنابراین داریم:



$$\xrightarrow{C \text{ وسط } A \text{ و } B} B = \frac{A+C}{2} \Rightarrow C = 2B - A$$

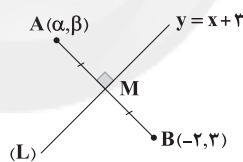
$$\Rightarrow \begin{cases} \alpha = 2 \times (-1) - 3 = -5 \\ \beta = 2 \times (4) - (-2) = 10 \end{cases}$$

$$\Rightarrow C(-5, 10) \xrightarrow{\text{فاصله } C \text{ تا مبدأ}} OC = \sqrt{x^2 + y^2}$$

$$= \sqrt{(-5)^2 + 10^2} = \sqrt{125} = 5\sqrt{5}$$

برای پیدا کردن قرینه نقطه A نسبت به خط داده شده، کافی **۴ ۹**

است از A بر خط عمود کرده و به همان اندازه امتداد دهیم. پس شکل فرضی زیر به دست می‌آید.



$$m_L = 1 \Rightarrow m_{AB} = -1 \xrightarrow{\text{معادله پاره خط AB}} y - 3 = (-1)(x + 2) \Rightarrow AB: y = 1 - x$$

نقطه M محل تلاقی دو خط است، بنابراین داریم:

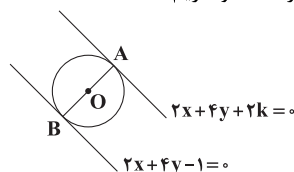
$$x + 3 = 1 - x \Rightarrow 2x = -2 \Rightarrow x = -1 \xrightarrow{\text{در خط}} y = 2$$

$$\Rightarrow M(-1, 2) \xrightarrow{\text{نقطه M وسط AB است}} M = \frac{A+B}{2} \Rightarrow A = 2M - B$$

$$\Rightarrow \begin{cases} \alpha = 2x_M - x_B = 2(-1) - (-2) = 0 \\ \beta = 2y_M - y_B = 2(2) - 3 = 1 \end{cases} \Rightarrow \alpha + \beta = 1$$

خطوط داده شده با هم موازی هستند و با توجه به شکل **۳ ۱۰**

فرضی زیر، فاصله این دو خط برابر قطر دایره است و داریم:



$$AB = \frac{|c - c'|}{\sqrt{a^2 + b^2}} \Rightarrow AB = \frac{|2k - (-1)|}{\sqrt{2^2 + 4^2}} = \frac{|2k + 1|}{\sqrt{20}}$$

$$\Rightarrow AB = 2r = \frac{|2k + 1|}{\sqrt{20}} \quad (*)$$



$$\Rightarrow AB = BC \Rightarrow \Delta = |\alpha + 3| \times \frac{\Delta}{4} \Rightarrow |\alpha + 3| = 4$$

$$\Rightarrow \alpha + 3 = \pm 4 \Rightarrow \alpha = -3 \pm 4 \Rightarrow \begin{cases} \alpha = 1 \Rightarrow C(1, -3) \\ \alpha = -7 \Rightarrow C(-7, 3) \end{cases}$$

با توجه به گزینه‌ها، $\alpha = -7$ قابل قبول است، زیرا:

$$\Rightarrow C(-7, 3) \Rightarrow x_C + y_C = -4$$

۴ ۱۷

$$AB = \sqrt{(x_p - x_1)^2 + (y_p - y_1)^2}$$

$$\Rightarrow \sqrt{13} = \sqrt{(2a - (a-1))^2 + (1 - a - 3)^2}$$

$$\Rightarrow \sqrt{13} = \sqrt{(a+1)^2 + (-a-2)^2}$$

$$\xrightarrow{\text{توان دو}} 13 = a^2 + 4a + 4 + a^2 + 2a + 1$$

$$\Rightarrow 13 = 2a^2 + 6a + 5 \Rightarrow 2a^2 + 6a - 8 = 0 \Rightarrow \begin{cases} a = 1 \\ a = -4 \end{cases}$$

مختصات نقطه $(-1, 2)$ در معادله هر دو خط صدق می‌کند،

۴ ۱۸

بنابراین داریم:

$$\begin{cases} ax + (b-a)y + 1 = 0 \xrightarrow{(-1, 2)} -a + (b-a) \times 2 + 1 = 0 \\ \Rightarrow 2b - 3a + 1 = 0 \quad (*) \\ 3bx + ay = c \xrightarrow{(-1, 2)} 3b(-1) + a \times 2 = c \\ \Rightarrow -3b + 2a = c \quad (**) \end{cases}$$

از طرفی دو خط برهم عمودند، لذا داریم:

$$\begin{cases} m_1 = \frac{-a}{b-a} \\ m_2 = \frac{-3b}{a} \end{cases}$$

$$\xrightarrow{\text{شرط عمود بودن}} m_1 \times m_2 = -1 \Rightarrow \frac{-a}{b-a} \times \frac{-3b}{a} = -1$$

$$\Rightarrow \frac{3b}{b-a} = -1 \Rightarrow 3b = -b + a \Rightarrow a = 4b$$

$$\xrightarrow{\text{در } (*)} 2b - 3(4b) + 1 = 0$$

$$\Rightarrow -10b + 1 = 0 \Rightarrow b = 1 \xrightarrow{a=4b} a = 4$$

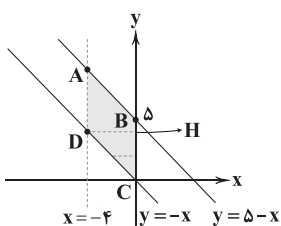
$$\xrightarrow{\text{در } (**)} -3 \times 1 + 2 \times 4 = c \Rightarrow c = 5 \Rightarrow ab + c = 4 + 5 = 9$$

۳ ۱۹ ابتدا با توجه به فرضیات داده‌شده، شکل فرضی زیر را رسم

می‌کنیم. خواسته تست، محاسبه مساحت متوازی‌الاضلاع ABCD است. با

توجه به شکل ارتفاع DH و BC قاعده این متوازی‌الاضلاع بوده و داریم:

$$S = DH \times BC = 4 \times 5 = 20$$



۳ ۱۳ می‌دانیم دو خط عمود بر یک خط با یکدیگر موازی هستند،

یعنی در این تست Y_p و Y_3 موازی هستند، لذا داریم:

$$\begin{cases} y_p = (b-3)x - 14 \\ y_3 = (\Delta - 3b)x + 5 \end{cases} \xrightarrow{y_p \parallel y_3} m_p = m_3 \Rightarrow b - 3 = \Delta - 3b$$

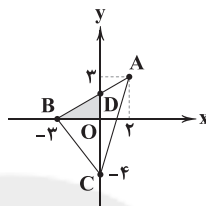
$$\Rightarrow 4b = \Delta \Rightarrow b = 2 \Rightarrow y_p = -x - 14$$

$$\begin{cases} y_1 = ax + 2 \\ y_p = -x - 14 \end{cases} \xrightarrow{y_1 \perp y_p} m_1 = \frac{-1}{m_p} \Rightarrow a = 1$$

$$\Rightarrow a + b = 1 + 2 = 3$$

۱ ۱۴ ابتدا مثلث داده‌شده را رسم می‌کنیم. با توجه به شکل، خواسته

تست محاسبه مساحت مثلث OBD است. برای این منظور کافی است عرض نقطه D را بیابیم.



نقطه D محل تلاقی خط گذرنده از A و B با محور y است، لذا داریم:

$$\begin{cases} A(2, 3) \\ B(-3, 0) \end{cases} \Rightarrow m_{AB} = \frac{0-3}{-3-2} = \frac{3}{5} \xrightarrow{\text{معادله خط}} y - 0 = \frac{3}{5}(x + 3)$$

$$\xrightarrow{\text{تلاقی با محور } y} \frac{y}{x=0} = \frac{3}{5}(0+3) = \frac{9}{5} \Rightarrow OD = \frac{9}{5}$$

$$\Rightarrow S_{\triangle BOD} = \frac{1}{2} OB \times OD = \frac{1}{2} \times 3 \times \frac{9}{5} = \frac{27}{10}$$

۲ ۱۵ نقطه M وسط ضلع AC است، لذا:



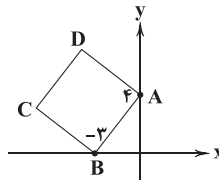
$$M = \frac{A+C}{2} \Rightarrow M\left(\frac{2}{2}, \frac{3}{2}\right) \xrightarrow{\text{شیب پاره خط BM}} m = \frac{y - 0}{x - 0} = \frac{3/2}{3/2} = \frac{3}{3} = 1$$

$$\Rightarrow m = -\frac{y}{x} \xrightarrow{\text{معادله میانه BM}} y - 0 = -\frac{y}{x}(x - 4)$$

$$\xrightarrow{\times 5} 5y = -7x + 28 \Rightarrow 7x + 5y = 28$$

۳ ۱۶ با توجه به شکل رسم‌شده، نقطه C روی خط گذرنده از رئوس

B و C قرار دارد.



$$m_{AB} = \frac{0-4}{-3-0} = \frac{4}{3} \xrightarrow{BC \perp AB} m_{BC} = -\frac{3}{4}$$

$$\xrightarrow{\text{معادله خط}} y - 0 = -\frac{3}{4}(x + 3) \xrightarrow{\text{فرض: } x_C = \alpha} C\left(\alpha, -\frac{3}{4}(\alpha + 3)\right)$$

در مربع همه اضلاع با هم برابرند، پس:

$$\begin{cases} AB = \sqrt{(-3-0)^2 + (0-4)^2} = \sqrt{25} = 5 \\ BC = \sqrt{(\alpha+3)^2 + \left(-\frac{3}{4}(\alpha+3) - 0\right)^2} \\ = \sqrt{(\alpha+3)^2 \left(1 + \frac{9}{16}\right)} = |\alpha+3| \times \frac{5}{4} \end{cases}$$



۲۰ | ۱

برای این‌که سه نقطه در یک امتداد باشند، باید شیب خط گذرنده از هر دو نقطه با هم برابر باشند، پس:

$$m_{AC} = m_{BC} \Rightarrow \frac{2-3}{-1-k} = \frac{2-(4k+1)}{-1-8}$$

$$\Rightarrow \frac{1}{1+k} = \frac{1-4k}{-9} \Rightarrow -9 = (1+k)(1-4k)$$

$$\Rightarrow -9 = 1 - 4k + k - 4k^2 \Rightarrow 4k^2 + 3k - 10 = 0$$

$$\xrightarrow{\Delta=169} k = \frac{-3 \pm 13}{2 \times 4} \Rightarrow \begin{cases} k = \frac{5}{4} \\ k = -2 \end{cases}$$

زیست‌شناسی

۲۱ | ۴

پتانسیل عمل حاصل فعالیت کانال‌های دریچه‌دار است (نه کانال‌های بدون دریچه).

بررسی سایر گزینه‌ها:

(۱) اگر پتانسیل درون یاخته نسبت به خارج یاخته منفی‌تر نباشد، یعنی می‌تواند صفر یا مثبت باشد. در هر حالت پمپ سدیم - پتاسیم یون‌ها را در خلاف جهت شیب غلظت جابه‌جا می‌کند.

(۲) اگر پتانسیل درون یاخته نسبت به خارج یاخته مثبت‌تر باشد، یعنی یاخته در حال پتانسیل عمل است. خروج سدیم در هر حالتی از طریق پمپ سدیم - پتاسیم و با مصرف انرژی انجام می‌شود. خروج پتاسیم هیچ‌گاه با مصرف انرژی انجام نمی‌شود.

(۳) اگر پتانسیل درون یاخته نسبت به خارج یاخته منفی‌تر باشد، یعنی یاخته می‌تواند در حال پتانسیل آرامش یا عمل باشد. در حالت پتانسیل عمل (بخش پایین شاخه پایین‌روی منحنی)، دو نوع کانال دریچه‌دار و نشستی می‌توانند در خروج پتاسیم از یاخته و افزایش بار مثبت بیرون یاخته نقش داشته باشند.

۲۲ | ۳

در انعکاس عقب کشیدن دست در اثر برخورد با یک جسم داغ، در ماده خاکستری نخاع، نورون‌های رابط، حسی و حرکتی، سیناپس تشکیل می‌دهند. همه این نورون‌ها، برای ادامه حیات و فعالیت خود، نیازمند حضور نوعی یاخته غیرعصبی (یاخته‌های پشتیبان) در اطراف خود هستند.

بررسی سایر گزینه‌ها:

(۱) در نورون حسی، آکسون و دندریت و در نورون حرکتی، آکسون توسط غلاف میلین عایق‌بندی شده است و در آن‌ها پیام عصبی به صورت جهشی هدایت می‌شود (هدایت نقطه به نقطه هدایت پیوسته است که در تارهای بدون میلین به علاوه جسم یاخته‌ای انجام می‌گیرد).

(۲) دقت کنید که نورون‌های حسی برخلاف نورون‌های رابط و حرکتی، واجد یک دندریت هستند که این دندریت انشعابات متعدد ایجاد می‌کند. علاوه بر آن دندریت نورون‌های حرکتی و رابط در ماده خاکستری قرار داشته و غلاف میلین ندارند.

(۴) تنها در نورون‌های حسی، خروج آکسون و دندریت از جسم یاخته‌ای نورون از یک محل انجام می‌شود.

۲۳ | ۴

مخچه در پشت ساقه مغز قرار دارد. این گزینه از فعالیت ۵ صفحه ۱۱ کتاب زیست‌شناسی (۲) طرح شده است. هنگام ورزش اندام‌هایی مانند چشم و گوش، پیام‌هایی برای مراکز عصبی به ویژه مخچه ارسال می‌کنند. مخچه با بررسی این اطلاعات پیام حرکتی را برای ماهیچه‌های اسکلتی می‌فرستد تا با انقباض آن‌ها، تعادل بدن در هر حالتی حفظ شود. همان‌طور که می‌دانید یاخته‌های عصبی مغز میانی در فعالیت‌هایی نظیر شنوایی، بینایی و حرکت نقش دارند، بنابراین می‌توان برداشت کرد که مخچه و مغز میانی حین ورزش با یکدیگر همکاری دارند.

بررسی سایر گزینه‌ها:

(۱) این گزینه نیز از فعالیت ۵ صفحه ۱۱ کتاب زیست‌شناسی (۲) طرح شده است. چون چشم‌ها بسته هستند، اطلاعاتی از آن‌ها به مراکز عصبی مثل مخچه ارسال نمی‌شود؛ در نتیجه فرد نمی‌تواند به طور طبیعی راه برود و راه رفتن با عدم توازن و دقت انجام می‌شود.

(۲) لوبی از مخ که دارای مرز مشترک با لوب‌های آهیانه و پیشانی است، لوب گیجگاهی است. مخچه در قسمت تحتانی این لوب قابل مشاهده است.

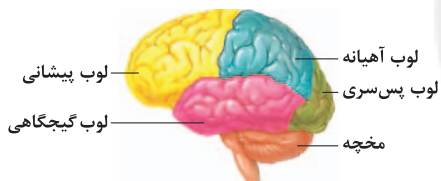
(۳) با توجه به شکل ۱۶ صفحه ۱۱ کتاب زیست‌شناسی (۲)، بیشتر حجم مخچه به رنگ خاکستری است؛ از آنجایی که ماده خاکستری شامل جسم یاخته‌های عصبی است، بنابراین می‌توان برداشت کرد در بیشتر حجم آن جسم یاخته‌ای یافت می‌شود. جسم یاخته‌ای دارای مرکز تنظیم‌کننده سوخت و ساز یاخته‌های عصبی یا هسته است.

۲۴ | ۳

برجستگی‌های چهارگانه، جزئی از مغز میانی هستند، بنابراین قسمت اول این گزینه، به مغز میانی اشاره دارد. یاخته‌های عصبی مغز میانی در فعالیت‌های مختلف از جمله شنوایی، بینایی و حرکت نقش دارند، بنابراین قادرند از گیرنده‌های حسی گوش‌ها، پیام عصبی دریافت کنند.

بررسی سایر گزینه‌ها:

(۱) مخچه، مرکز تنظیم وضعیت بدن و تعادل آن است. مطابق شکل، مخچه با لوب‌های پیشانی و آهیانه مخ، هیچ‌گونه تماسی ندارد.



(۲) قشر مخ، جایگاه پردازش نهایی اطلاعات ورودی به مغز است. قشر مخ از ماده خاکستری ساخته شده و سطح وسیعی را با ضخامت چند میلی‌متر تشکیل می‌دهد. ماده خاکستری، شامل جسم یاخته‌های عصبی و رشته‌های عصبی بدون میلین است؛ نه میلین دار! رشته عصبی، آسه یا دارینه بلند است. (۴) پل مغزی در تنظیم ترشح بزاق نقش دارد. بزاق، توسط یاخته‌های پوششی غدد بزاقی به درون دهان ترشح می‌شود. دقت داشته باشید بصل‌النخاع، پایین‌ترین بخش مغز است و نسبت به سایر قسمت‌های مغز، به نخاع (طناب عصبی) نزدیک‌تر است.

۲۵ | ۴

همه موارد، عبارت سؤال را به نادرستی تکمیل می‌کنند.

بررسی موارد:

(الف) در دستگاه عصبی پلاناریا، بیش از یک طناب عصبی مشاهده می‌شود. در این جانور، رشته‌های عصبی میان طناب‌های عصبی جانور در بخش‌های میانی نسبت به بخش‌های انتهایی طولی‌تر هستند.

(ب) ساده‌ترین دستگاه عصبی، شبکه عصبی است که در هیدر مشاهده می‌شود.

در شبکه عصبی هیدر، گره عصبی (بخش برآمده) مشاهده نمی‌شود.

(ج) دقت داشته باشید در دستگاه عصبی حشرات، در هر بند از بدن، یک گره (نه یک جفت) مشاهده می‌شود.

(د) در دستگاه عصبی حشرات، در سر، گره‌های به هم جوش خورده مشاهده می‌شود. در این جانوران، بلندترین رشته عصبی مربوط به پاهای عقبی جانور بوده که فرمان‌های حرکتی مغز برای رسیدن به آن از طناب عصبی شکمی عبور می‌کنند.



۲۶ ۲

موارد «الف» و «ج» عبارت سؤال را به درستی تکمیل می‌کنند.

بررسی موارد:

الف) در پتانسیل عمل، هر زمانی که کانال دریچه‌دار در غشای یاخته عصبی باز می‌شود، در ابتدا تفاوت بار الکتریکی میان دو سوی غشای یاخته کاهش پیدا کرده و سپس افزایش پیدا می‌کند.

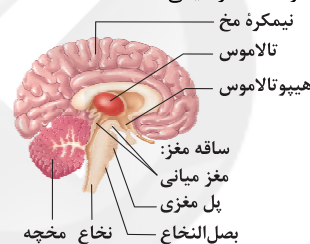
ب) دقت داشته باشید که در پتانسیل عمل، همواره شیب غلظت یون پتاسیم به سمت بیرون یاخته است، زیرا همواره پتاسیم درون یاخته از بیرون یاخته بیشتر است.

ج) در پتانسیل عمل، پیش از رسیدن به قله پتانسیل عمل، کانال‌های دریچه‌دار سدیمی باز بوده و یون‌های سدیم از طریق کانال نشستی، پمپ سدیم - پتاسیم و کانال دریچه‌دار سدیمی جابه‌جا می‌شوند.

د) در دو زمان از پتانسیل عمل، اختلاف پتانسیل در دو سوی غشا به صفر می‌رسد. در بخشی از پتانسیل عمل که کانال دریچه‌دار پتاسیمی باز است، این مورد صدق نمی‌کند، زیرا در این حالت یون‌های مثبت خروجی از یاخته بیشتر است (K^+) توسط کانال‌های نشستی و دریچه‌دار و Na^+ توسط پمپ سدیم - پتاسیم از یاخته خارج می‌شوند.

۲۷ ۴

بالاترین ساختار ساقه مغز با توجه به شکل، مغز میانی است. این ساختار در شنوایی، بینایی و حرکت نقش دارد. گزینه (۴) مربوط به ترشح بزاق است که توسط پل مغزی کنترل می‌شود، نه مغز میانی!

**بررسی سایر گزینه‌ها:**

(۱) مربوط به شنوایی است.

(۲) مربوط به حرکت است. مغز میانی به قشر مخ کمک می‌کند تا حرکات ارادی را بهتر انجام دهد، در حقیقت ما اختلال در انقباض صحیح ماهیچه خواهیم داشت، نه ناتوانی در شروع انقباض.

(۳) مربوط به بینایی است.

۲۸ ۲

موارد «ج» و «د» مربوط به همه یاخته‌هایی است که در بافت عصبی وجود دارند. بافت عصبی از یاخته‌های عصبی و یاخته‌های پشتیبان تشکیل شده است.

بررسی موارد:

الف و ب) تنها در ارتباط با یاخته‌های عصبی درست است.

ج) هم یاخته‌های عصبی و هم یاخته‌های پشتیبان دارای هومئوستازی هستند و می‌توانند وضعیت درونی خود را در محدوده‌ای ثابت نگه دارند.

د) هر دو نوع یاخته دارای هسته هستند که در آن هسته، ژن مربوط به میلیون وجود دارد.

۲۹ ۴

بررسی گزینه‌ها:

(۱) نورون رابط با نورون حرکتی ماهیچه سهر در ارتباط است و همان‌طور که می‌دانید نورون‌های رابط به وسیله نورون حسی وارده به ریشه پشتی تحریک می‌شوند و همان‌طور که در شکل ۲۰ صفحه ۱۶ کتاب زیست‌شناسی (۲) می‌بینید، جسم یاخته‌ای نورون حسی در ریشه پشتی نخاع قرار دارد.

(۲) به هنگام پتانسیل عمل ورود یون سدیم به درون یاخته به وسیله کانال‌های دریچه‌دار سدیمی صورت می‌گیرد، اما همان‌طور که می‌دانید این کانال دارای یک دریچه (نه دریچه‌هایی) است.

(۳) همان‌طور که می‌دانید هم‌ایستایی یاخته‌های عصبی وابسته به عملکرد یاخته‌های پشتیبان نیز می‌باشد، پس نمی‌توان گفت هم‌ایستایی کامل نورون‌ها به علت عملکرد خود نورون‌ها است.

(۴) این گزینه مطابق متن کتاب زیست‌شناسی (۲) درست است، زیرا ناقل عصبی با اتصال به گیرنده خود در غشای تار ماهیچه‌ای باعث ورود یون‌ها به درون یاخته ماهیچه‌ای و تحریک آن می‌شود.

۳۰ ۴

بررسی گزینه‌ها:

(۱) انجام همه حرکات ارادی ماهیچه‌های بدن، متأثر از بخش پیکری دستگاه عصبی محیطی است، اما بخش پیکری در تنظیم ترشح غدد نقش ندارد.

(۲) مطابق متن کتاب زیست‌شناسی (۲)، نخاع مرکز برخی انعکاس‌های بدن است و مرکز بسیاری از انعکاس‌های حیاتی در مغز قرار دارد.

(۳) انجام همه حرکات ارادی ماهیچه‌های بدن، متأثر از بخش پیکری دستگاه عصبی محیطی است.

(۴) اعصاب خودمختار مسؤل راه‌اندازی بیشتر حرکات غیرارادی بدن هستند، مثلاً عصب‌دهی ماهیچه‌های صاف و قلبی توسط این بخش رخ می‌دهد، همچنین این اعصاب با شبکه‌های یاخته‌های عصبی در لوله گوارش در ارتباط هستند.

۳۱ ۳

منظور سؤال نقطه‌ای است که اختلاف پتانسیل غشا برابر صفر است که دو حالت برای آن قابل تصور است.

۱- بخش صعودی نمودار تغییرات پتانسیل عمل که در آن کانال‌های دریچه‌دار سدیمی باز است.

۲- بخش نزولی نمودار تغییرات پتانسیل عمل که در آن کانال‌های دریچه‌دار پتاسیمی باز است.

بررسی گزینه‌ها:

(۱) در مورد بخش صعودی نمودار صادق نیست.

(۲) اگر بخش نزولی نمودار را فرض کنیم پیش از آن دریچه کانال پتاسیمی باز شده که به سمت داخل این دریچه باز می‌شود.

(۳) در هر پتانسیلی از غشا، فعالیت پمپ سدیم - پتاسیم صورت می‌گیرد و در هر بار فعالیت این پمپ، سه یون سدیم از یاخته عصبی خارج می‌شود. این پمپ از انرژی مولکول ATP استفاده می‌کند.

(۴) اگر بخش صعودی نمودار را فرض کنیم این گزینه نادرست می‌شود.

۳۲ ۲

با توجه به شکل سؤال، بخش (۱) ← هیپوتالاموس، بخش (۲) ← پل مغزی، بخش (۳) ← بصل النخاع و بخش (۴) ← نخاع را نشان می‌دهد.

بررسی گزینه‌ها:

(۱) مرکز تنفس در پل مغزی با اثر بر مرکز تنفس در بصل النخاع، دم را خاتمه می‌دهد، اما این مرکز مستقیماً به ماهیچه دیافراگم پیام عصبی ارسال نمی‌کند.

(۲) بصل النخاع و پل مغزی هر دو در خاتمه دادن به دم نقش دارند.

(۳) بصل النخاع و هیپوتالاموس هر دو در تنظیم ضربان قلب نقش دارند.

(۴) نخاع همانند بصل النخاع مرکز برخی از انعکاس‌های بدن است.



۳۳ ۳

موارد «الف»، «ب» و «د» عبارت سؤال را به درستی تکمیل می‌کنند.

بررسی موارد:

الف) برجستگی‌های چهارگانه بخشی از مغز میانی هستند که در سطحی بالاتر از بصل النخاع (مرکز اصلی تنظیم تنفس) واقع شده‌اند.
ب) رابط سه‌گوش پایین‌تر از رابط پینه‌ای قرار گرفته است.
ج) در عقب و لبه پایینی بطن سوم، اپی‌فیز قرار دارد، نه هیپوفیز.
د) درون فضای بطن ۱ و ۲ مغز، اجسام مخطط قرار دارند، پس اجسام مخطط درون نیمکره‌های مخ قرار گرفته‌اند (این نکته در کنگور ۹۳ ذکر شده است).

۳۴ ۳

بررسی گزینه‌ها:

۱) ناقل‌های عصبی ممکن است، پس از انتقال پیام دوباره جذب یاخته پیش‌همایه‌ای شوند.
۲) ناقل عصبی همراه با مقدار اندکی محتویات سیتوپلاسم به روش برون‌رانی از پایانه آکسون به فضای سیناپسی آزاد می‌شود، بنابراین حجم سیتوپلاسم یاخته پیش‌سیناپسی کاهش می‌یابد.
۳) پیام در نورون‌ها هدایت (نه انتقال) می‌شود و چون در ماده سفید رشته‌های میلین دار وجود دارد. این هدایت به صورت جهشی است.
نکته: پیام عصبی در بین نورون‌ها منتقل می‌شود.

۴) مطابق شکل ۳ صفحه ۳ کتاب زیست‌شناسی (۲)، آکسون نورون رابط دارای بیش از یک پایانه آکسونی است، پس می‌تواند در تشکیل بیش از یک همایه شرکت کند.

۳۵ ۳

بیشترین یاخته‌های بافت عصبی، یاخته‌های پشتیبان (غیرعصبی) هستند. مغز میانی توسط یاخته‌های عصبی خود در فعالیت‌های مختلف از جمله شنوایی، بینایی و حرکت نقش دارد.

بررسی سایر گزینه‌ها:

۱ و ۴) بصل النخاع در تنظیم فشار خون (تغییر میزان انقباض ماهیچه‌های صاف رگ‌ها)، ضربان قلب (تنظیم انقباض ماهیچه قلبی) و انعکاس‌هایی مانند بلع (فعالیت ماهیچه‌های اسکلتی حلق) نقش دارد، هم‌چنین مرکز تنفس موجود در بصل النخاع، سبب شروع فرایند دم می‌شود. طی فرایند دم، ماهیچه میان‌بند منقبض می‌شود، بنابراین میزان مصرف اکسیژن توسط یاخته‌های آن افزایش می‌یابد. میان‌بند یک ماهیچه مخطط است و یاخته‌های آن دارای تعداد زیادی هسته می‌باشند که همگی در حاشیه یاخته و در کنار غشای آن قرار دارند.
۲) پل مغزی در تنظیم ترشح بزاق نقش دارد. موسین موجود در بزاق با جذب آب، ماده مخاطی ایجاد می‌کند. ماده مخاطی از دیواره لوله گوارش محافظت می‌کند.

۳۶ ۲

منظور سؤال بطن چهارم مغز است. بطن چهارم نسبت به تالاموس‌ها در سطح پایین‌تری قرار دارد.

بررسی سایر گزینه‌ها:

۱) شبکه مویرگی و اجسام مخطط در بطن ۱ و ۲ قرار دارند که بالاتر از بطن چهارم هستند.
۲ و ۴) بطن چهارم بین مخچه و پل مغزی قرار دارد (مخچه مرکز تنظیم وضعیت بدن است).

۳۷ ۱

همه یاخته‌های بدن قابلیت جابه‌جایی یون‌ها از غشای خود را دارد و همه می‌دانیم که فراوان‌ترین یاخته در بافت عصبی، انواع یاخته‌های پشتیبان می‌باشد.

بررسی سایر گزینه‌ها:

۲) انتقال پیام عصبی وظیفه یاخته‌های نورولگیا نمی‌باشد، بلکه برعهده یاخته‌های عصبی یا همان نورون‌ها است.
۳) فقط یاخته‌های پشتیبانی که بر روی تارهای عصبی غلاف میلین تشکیل می‌دهند، در سرعت هدایت پیام عصبی (هدایت جهشی) نقش مستقیم دارند، نه همه یاخته‌های پشتیبان.
۴) یاخته‌های پشتیبان یا نورولگیا انواع مختلفی در بافت عصبی دارند و همه آن‌ها وظیفه ایجاد داربست برای نورون‌ها را ندارند. در کل یاخته‌های پشتیبان برای تغذیه، هم‌ایستایی، محافظت در برابر عوامل بیگانه، ساخت غلاف میلین درون بافت عصبی ایفای نقش می‌کنند.

۳۸ ۴

می‌دانیم که جسم گلژی درون جسم یاخته‌های عصبی وجود دارد، بنابراین ناقل عصبی در جسم یاخته‌های تولید می‌شود، سپس توسط دستگاه گلژی در درون ریزکیسه‌ها بسته‌بندی شده و از طریق آکسون به انتهای آن می‌آیند.

بررسی سایر گزینه‌ها:

۱) ناقل عصبی به دو نوع پروتئین در سیناپس متصل می‌شود، یک پروتئین آنزیم‌های تجزیه‌کننده و نوع دیگر پروتئین‌های متصل به غشای یاخته پس‌سیناپسی که طبیعتاً آنزیم‌های تجزیه‌کننده نقشی در ارسال پیام ندارد.
۲) اگر ناقل عصبی پس از عبور از غشای یاخته سازنده خود هنگام بازگشت از فضای سیناپس برای جلوگیری از انتقال بیش از حد پیام را در نظر بگیریم، اختلاف پتانسیل پس‌سیناپسی تغییری نمی‌کند.

۳) یک نکته که باید به آن توجه کرد این است که هر ناقل عصبی سبب افزایش ورود یون سدیم به غشا نمی‌شود، بلکه ممکن است ناقل عصبی از نوع بازدارنده باشد و سبب مهار یک یاخته پس‌سیناپسی شود.

۳۹ ۱

صورت سؤال در رابطه با پمپ سدیم - پتاسیم صحبت کرده است و مورد «ب» صحیح است.

بررسی موارد:

الف و ب) با توجه به شکل ۶ صفحه ۴ کتاب زیست‌شناسی (۲)، خواهیم دید که وقتی پتاسیم درون پمپ سدیم - پتاسیم است، فسفات به آن اتصال دارد و زمانی که سدیم درون پمپ سدیم - پتاسیم است ATP به آن متصل است و وقتی از ATP برای فعالیت خود استفاده می‌کند، ابتدا ADP و سپس P از آن جدا شده و به میتوکندری می‌روند تا مجدداً تبدیل به ATP شوند.
ج) برعکس با هر بار فعالیت، سه یون مثبت به خارج و دو یون مثبت به داخل یاخته وارد می‌شود، پس مایع بین یاخته‌ای مثبت‌تر می‌شود.
د) پمپ سدیم - پتاسیم هیچ‌گاه متوقف نمی‌شود.



۲) همواره غلظت یون‌های سدیم در خارج یاختهٔ عصبی بیش از داخل یاختهٔ عصبی می‌باشد. به همین علت کانال‌های نشتی همواره در حال فعالیت هستند.

۳) در قسمت نزولی، کانال‌های دریچه‌دار پتاسیمی باز شده و یون پتاسیم از یاختهٔ عصبی خارج می‌شود. در حالی‌که این موضوع در پتانسیل آرامش قابل رؤیت نمی‌باشد.

۴۴ ۱ فقط مورد «ج» درست است.

بررسی موارد:

الف) دقت کنید که این موضوع در رابطه با نقطهٔ اول صدق نمی‌کند، زیرا برای تحریک این نقطه، نقطهٔ قبلی وجود ندارد. به طور معمول اولین نقطه، مستقیماً تحت تأثیر ناقل عصبی قرار می‌گیرد.

ب) پس از باز شدن کانال‌های دریچه‌دار پتاسیمی، اختلاف پتانسیل ابتدا کاهش و سپس افزایش می‌یابد.

ج) دریچهٔ کانال‌های دریچه‌دار پتاسیمی به سمت سیتوپلاسم یاخته باز می‌شود و با باز شدن این کانال‌ها، بازگشت به اختلاف پتانسیل آرامش مشاهده می‌شود.

د) توجه کنید که در نوک قلهٔ نمودار پتانسیل عمل نیز برای لحظه‌ای کوتاه می‌توان بسته بودن هر دو نوع کانال دریچه‌دار را مشاهده کرد.

۴۵ ۴ منظور صورت سؤال، نخاع می‌باشد که مغز را به ۳۱ جفت از ۴۳ جفت عصب دستگاه عصبی محیطی متصل می‌کند و در بخش مرکزی آن، می‌توان کانال نخاعی را مشاهده کرد که حاوی مایع مغزی - نخاعی است.

بررسی سایر گزینه‌ها:

۱) مطابق شکل ۱۹ صفحه ۱۵ کتاب زیست‌شناسی (۲)، بر روی نخاع شیارهایی عمیق قابل مشاهده می‌باشند که در سطح پشتی و جلویی آن وجود دارند.

۲) نخاع توسط ستون مهره محافظت می‌شود، نه استخوان‌های جمجمه.

۳) انعکاس‌های بدن، توسط مغز و نخاع کنترل می‌شود، نه این‌که صرفاً تمام فعالیت‌های انعکاسی برعهدهٔ نخاع باشد.

فیزیک

۴۶ ۱ با استفاده از رابطه $q = \pm ne$ می‌توانیم بنویسیم:

$$\Delta q = \pm ne \xrightarrow{|q| = 1.5 \times 10^{-19}} -\frac{1.5}{10} q - q = -10^4 \times 1.6 \times 10^{-19}$$

بار جسم، منفی می‌شود.

$$\Rightarrow -1.5q = -1.6 \times 10^{-15} \Rightarrow q = \frac{1.6 \times 10^{-15}}{1.5} C$$

$$\Rightarrow q = \frac{16}{15} \times 10^{-16} nC$$

۴۷ ۴ پس از تماس دو کرهٔ رسانای مشابه، بارهای آن‌ها با هم برابر

شده و برابر با میانگین جبری بارهای اولیهٔ آن‌ها خواهد بود، بنابراین:

$$q_1' = q_2' = \frac{q_1 + q_2}{2} = \frac{-20 + 18}{2} = -1 \mu C$$

با استفاده از قانون کولن داریم:

$$\frac{F'}{F} = \left| \frac{q_1'}{q_1} \right| \times \left| \frac{q_2'}{q_2} \right| \times \left(\frac{r}{r'} \right)^2 \Rightarrow 4 = \frac{10}{20} \times \frac{10}{18} \times \left(\frac{d}{x} \right)^2$$

$$\Rightarrow \left(\frac{d}{x} \right)^2 = \frac{4 \times 20 \times 18}{10 \times 10} = \frac{9}{4} \Rightarrow \frac{d}{x} = \frac{3}{2}$$

$$\Rightarrow 3x = 2d \Rightarrow x = \frac{2}{3}d$$

۴۰ ۱ همهٔ بخش‌های نیمکره‌های مخ بالاتر از ساقهٔ مغز قرار دارند. مراکز تنفسی در پل مغزی و بصل‌النخاع ساقهٔ مغز قرار گرفته‌اند.

بررسی سایر گزینه‌ها:

۲) لوب‌های پس‌سری و گیجگاهی با مخچه در تماس هستند و لوب آهیانه بیشترین مرز را با لوب پیشانی دارد. لوب پس‌سری با دو لوب دیگر و لوب گیجگاهی با سه لوب دیگر مرز مشترک دارند.

۳) لوب پیشانی جلویی‌ترین و لوب پس‌سری عقبی‌ترین لوب مخ است. لوب پس‌سری همانند لوب پیشانی فقط با دو لوب مخ در ارتباط است.

۴) لوب گیجگاهی و پس‌سری بلافاصله در بالای مخچه قرار گرفته‌اند و لوب پیشانی بزرگ‌ترین لوب می‌باشند. لوب پیشانی با دو لوب، لوب گیجگاهی با سه لوب و پس‌سری با دو لوب مرز مشترک دارند.

۴۱ ۱ فقط مورد «الف» عبارت سؤال را به درستی تکمیل می‌کند. در

فرایند انعکاس عقب کشیدن دست، نورون حسی، یکی از دو نورون رابط و یکی از نورون‌های حرکتی سیناپس فعال و تحریکی برقرار می‌کنند. در همهٔ این نورون‌ها، محل ذخیرهٔ مادهٔ زنتیکی در بخش خاصی نسبت به سایر قسمت‌های یاخته و در بخشی به نام جسم یاخته‌ای قرار گرفته است که هم هدایت و هم دریافت پیام را می‌تواند انجام دهد.

بررسی سایر موارد:

ب) نورون حسی فقط یک دندریت دارد و به طور معمول یاختهٔ پیش‌سیناپسی می‌باشد.

ج) نورونی که آکسون کوتاه و دندریت طویل دارد، نورون حسی است، تنها نورون‌های رابط با یکی از دو انشعابات پایانهٔ آکسونی نورون حسی سیناپس برقرار می‌کنند و نورون حرکتی ماهیچهٔ دوسر بازو با نورون حسی سیناپس ندارد.

د) تنها در مورد نورون‌های حرکتی صحیح است. نورون حرکتی دارای آکسون طویل می‌باشد که بخش‌هایی از آن توسط نوعی یاختهٔ غیرعصبی از بافت عصبی عایق‌بندی شده است.

۴۲ ۲ موارد «ب» و «ج» عبارت سؤال را به درستی تکمیل می‌کنند.

بررسی موارد:

الف) تالاموس و قشر مخ، به ترتیب در پردازش اولیه و پردازش نهایی نقش دارند. حالی‌که پردازش نهایی منجر به یادگیری، تفکر و عملکرد هوشمندانه می‌شود.

ب) مخچه در عقب ساقهٔ مغز قرار گرفته و مرکز تنظیم تعادل بدن می‌باشد.

ج) بصل‌النخاع پایین‌ترین بخش مغز می‌باشد که مرکز اصلی تنظیم تنفس بوده و در فرایندهایی نظیر فشار خون و ضربان قلب نیز نقش دارد.

د) مخ بیشترین حجم مغز را تشکیل می‌دهد. دقت کنید که هر دو نیمکرهٔ مخ به طور هم‌زمان از همهٔ بدن، اطلاعات را دریافت و پردازش می‌کنند تا بخش‌های مختلف بدن به طور هماهنگ فعالیت کنند.

۴۳ ۴ در بخش صعودی نمودار پتانسیل عمل، نفوذپذیری غشای

یاختهٔ عصبی به یون سدیم بیشتر شده و این یون بیش از پتاسیم خروجی به یاخته وارد می‌شود، به طوری‌که پتانسیل غشا به $+30 mV$ می‌رسد.

بررسی سایر گزینه‌ها:

۱) همواره از طریق پمپ سدیم - پتاسیم و با مصرف ATP، یون پتاسیم به یاختهٔ عصبی وارد و یون سدیم از آن خارج می‌شود.



۵۲ ۳ چون در سری الکتروسیسته مالشی، نفلون پایین تر از کتان قرار دارد، بنابراین در اثر مالش آن‌ها به یکدیگر بار میله منفی می‌شود. با نزدیک کردن میله باردار منفی به کلاهک الکتروسکوپ، بارهای منفی از کلاهک به ورقه‌های الکتروسکوپ رفته و اندکی بار الکتریکی ورقه‌ها را خنثی می‌کنند، بنابراین فاصله بین ورقه‌ها کاهش یافته و زاویه α کم می‌شود. اگر به نزدیک کردن میله به کلاهک ادامه دهیم، در ادامه این روند، ورقه‌ها کاملاً بسته می‌شوند و با نزدیک کردن بیشتر میله به کلاهک الکتروسکوپ و حرکت الکترون‌های بیشتر به سمت ورقه‌ها، بار الکتریکی ورقه‌ها منفی شده و از هم دور می‌شوند و زاویه α افزایش می‌یابد.

بنابراین با نزدیک کردن میله به کلاهک الکتروسکوپ، زاویه α ابتدا کاهش و سپس افزایش می‌یابد.

۵۳ ۴ بار الکتریکی یک کمیت کوانتیده است و باید مضرب صحیحی از بار پایه (بار پروتون) باشد:

$$q = \pm ne$$

بررسی گزینه‌ها:

$$۱) n = \frac{40000}{5} = 8000 \quad (\checkmark)$$

$$۲) n = \frac{70000}{2} = 35000 \quad (\checkmark)$$

$$۳) n = \frac{2000}{5} = 400 \quad (\checkmark)$$

$$۴) n = \frac{4000}{3} \quad (\times)$$

۵۴ ۳ با استفاده از قانون کولن داریم:

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

$$\frac{q_1' = q_1}{q_2' = q_2} \rightarrow \frac{F'}{F} = \left(\frac{15}{10} \right)^2 \Rightarrow F' = 24 \times 2 / 25 = 54 \text{ N}$$

۵۵ ۱ دو بار، ناهمنام هستند، بنابراین بارها در حالت جدید برابر هستند با:

$$\begin{cases} q_1 = q \\ q_2 = -q \end{cases} \Rightarrow \begin{cases} q_1' = \frac{1}{2}q \\ q_2' = \frac{1}{2}q - q = -\frac{1}{2}q \end{cases}$$

با استفاده از قانون کولن داریم:

$$\frac{F'}{F} = \left| \frac{q_1'}{q_1} \right| \times \left| \frac{q_2'}{q_2} \right| \times \left(\frac{r}{r'} \right)^2 \Rightarrow \frac{F'}{F} = \frac{1}{2} \times \frac{1}{2} \times 1 = \frac{1}{4}$$

۵۶ ۲ پس از تماس دو کره با یکدیگر، بار دو کره برابر شده و برابر میانگین جبری بارهای اولیه آن‌ها است، بنابراین:

$$q_1' = q_2' = \frac{-6q + 3q}{2} = \frac{-3q}{2} = -1.5q$$

با استفاده از قانون کولن داریم:

$$\frac{F_2}{F_1} = \left| \frac{q_1'}{q_1} \right| \times \left| \frac{q_2'}{q_2} \right| \times \left(\frac{r}{r'} \right)^2 = \frac{1.5q}{3q} \times \frac{1.5q}{6q} \times 1 \Rightarrow \frac{F_2}{F_1} = \frac{1}{2} \times \frac{1}{4} = \frac{1}{8}$$

۴۸ ۳ چون آلومینیم و سرب یکدیگر را جذب می‌کنند، بنابراین بار الکتریکی آن‌ها ناهمنام می‌باشد. با توجه به جدول سری الکتروسیسته مالشی به بررسی عبارت‌ها می‌پردازیم.

بررسی عبارت‌ها:

الف) در اثر مالش هر دو قطعه با پارچه کتان، هر دو قطعه دارای بار مثبت می‌شوند، بنابراین یکدیگر را دفع می‌کنند. (*)

ب) در اثر مالش هر دو قطعه با پارچه ابریشمی، قطعه سربی دارای بار مثبت و قطعه آلومینیمی دارای بار منفی می‌شود، بنابراین یکدیگر را جذب می‌کنند. (✓)

ج) در اثر مالش قطعه سربی با پارچه کتان، قطعه سربی دارای بار مثبت می‌شود و در اثر مالش قطعه آلومینیمی با پارچه ابریشمی، قطعه آلومینیمی دارای بار منفی می‌شود، بنابراین یکدیگر را جذب می‌کنند. (✓)

د) در اثر مالش قطعه سربی با پارچه ابریشمی، قطعه سربی دارای بار مثبت می‌شود و در اثر مالش قطعه آلومینیمی با پارچه کتان، قطعه آلومینیمی دارای بار مثبت می‌شود، بنابراین یکدیگر را دفع می‌کنند.

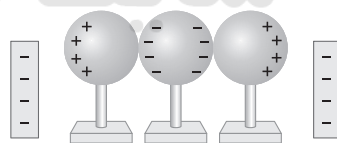
۴۹ ۴ با توجه به این‌که در سری الکتروسیسته مالشی، پلاستیک پایین تر از پشم قرار دارد، بنابراین در اثر مالش میله پلاستیکی با پارچه پشمی، پارچه پشمی الکترون از دست می‌دهد و میله پلاستیکی الکترون می‌گیرد، بنابراین تعداد الکترون تبادل شده برابر است با:

$$|q| = ne \rightarrow \frac{|q| = 64 \times 10^{-9} \text{ C}}{e = 1.6 \times 10^{-19} \text{ C}} \rightarrow 64 \times 10^{-9} = n \times 1.6 \times 10^{-19}$$

$$\Rightarrow n = 40 \times 10^{10} = 4 \times 10^{11}$$

۵۰ ۲ مطابق شکل زیر، کره‌های A و C دارای بار مثبت و هم‌اندازه و کره B دارای بار منفی با اندازه‌ای ۲ برابر اندازه بار کره‌های A و C خواهد شد، بنابراین:

$$\frac{q_B}{q_C} = -2$$



۵۱ ۳ بار کره‌های (۱) و (۴) بعد از تماس برابر است با:

$$q_1' = q_4' = \frac{q_4 + q_1}{2} = \frac{36 + q_1}{2} = 18 + 0.5q_1$$

بار کره‌های (۱) و (۲) بعد از تماس برابر است با:

$$q_1'' = q_2' = \frac{q_1' + q_2}{2} = \frac{18 + 0.5q_1 - 64}{2}$$

$$\frac{q_2' = +21 \mu\text{C}}{2} \rightarrow 21 = \frac{0.5q_1 - 46}{2} \Rightarrow 0.5q_1 - 46 = 42$$

$$\Rightarrow q_1 = \frac{88}{0.5} = +176 \mu\text{C}$$

بنابراین نسبت خواسته شده برابر است با:

$$\frac{q_1}{q_3} = \frac{176}{44} = 4$$

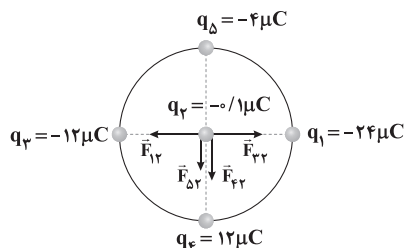


$$\vec{F}_T = \vec{F}_{13} + \vec{F}_{23} = 0 \Rightarrow |\vec{F}_{13}| = |\vec{F}_{23}| \Rightarrow k \frac{|q_1||q_3|}{(r_{13})^2} = k \frac{|q_2||q_3|}{(r_{23})^2}$$

$$\Rightarrow \frac{1}{(40)^2} = \frac{2}{(r_{23})^2} \Rightarrow \frac{1}{1600} = \frac{2}{(r_{23})^2} \Rightarrow (r_{23})^2 = 400 \Rightarrow r_{23} = 20 \text{ cm}$$

بنابراین جابه‌جایی بار q_3 برابر است با:

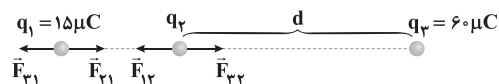
$$|ab| = 10 + 20 = 30 \text{ cm}$$



حال برای این‌که برابری نیروهای وارد بر بار q_3 بعد از حذف بار q_1 تغییر نکند، می‌بایست نیرویی که از طرف بار q_3 در حالت جدید به بار q_3 وارد می‌شود، برابر تفاضل \vec{F}_{12} و \vec{F}_{13} از هم باشد. دقت کنید که اندازه بار q_1 دو برابر اندازه بار q_2 است، پس نیرویی که بار q_1 به بار q_3 وارد می‌کند نیز دو برابر نیرویی است که بار q_2 به بار q_3 وارد می‌کند، بنابراین برابری دو نیروی \vec{F}_{12} و \vec{F}_{13} هم‌اندازه با \vec{F}_{23} اما در خلاف جهت آن می‌باشد. در نتیجه برای این‌که جهت این نیرو ثابت بماند، کافی است بار q_3 علامتش قرینه شود، یعنی $q_3' = +12 \mu\text{C}$ باشد.

برای این‌که هر سه بار در حال تعادل باشند، باید نیروی خالص

وارد بر هر یک از آن‌ها صفر باشد، بنابراین برای بار q_3 داریم:



$$F_{12} = F_{23} \Rightarrow k \frac{|q_1||q_2|}{r_{12}^2} = k \frac{|q_1||q_3|}{r_{13}^2} \Rightarrow \frac{|q_1|}{r_{12}^2} = \frac{|q_3|}{r_{23}^2}$$

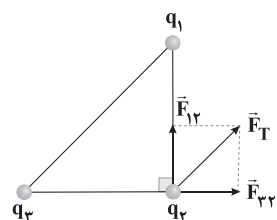
$$\Rightarrow \frac{15}{x^2} = \frac{60}{d^2} \Rightarrow \frac{15}{60} = \frac{x^2}{d^2} \Rightarrow \frac{x^2}{d^2} = \frac{1}{4} \Rightarrow \frac{x}{d} = \frac{1}{2} \Rightarrow d = 2x$$

از طرفی برای این‌که بار q_1 در حال تعادل باشد، اولاً باید q_2 منفی باشد و ثانیاً می‌بایست برابری نیروهای وارد بر آن صفر باشد، بنابراین:

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

$$\Rightarrow \frac{|q_2|}{x^2} = \frac{60}{(3x)^2} \Rightarrow |q_2| = \frac{60}{9} = \frac{20}{3} \mu\text{C} \xrightarrow{q_2 < 0} q_2 = -\frac{20}{3} \mu\text{C}$$

نیروی الکتریکی بین بارهای q_1 و q_2 جاذبه و نیروی الکتریکی بین بارهای q_2 و q_3 دافعه است، بنابراین:



۵۷ | در حالت جدید نیرو، فاصله و اندازه بارها را برحسب حالت قبل به دست می‌آوریم:

$$F' = F - 0.75F = 0.25F = 0.25F$$

$$r' = \sqrt{2}r$$

فرض می‌کنیم x درصد از بار یکی کم کرده و به بار دیگری اضافه می‌کنیم، در نتیجه داریم:

$$q_1' = q - xq = q(1-x)$$

$$q_2' = q + xq = q(1+x)$$

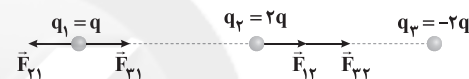
با استفاده از قانون کولن داریم:

$$\frac{F'}{F} = \left| \frac{q_1'}{q_1} \right| \times \left| \frac{q_2'}{q_2} \right| \times \left(\frac{r}{r'} \right)^2 \Rightarrow \frac{0.25F}{F} = \frac{q(1-x)}{q} \times \frac{q(1+x)}{q} \times \frac{1}{2}$$

$$\Rightarrow \frac{0.25}{1} = (1-x)(1+x) \times \frac{1}{2} \Rightarrow 1-x^2 = \frac{0.5}{1} \Rightarrow x^2 = \frac{0.5}{1} = \frac{1}{2}$$

$$\Rightarrow x = \sqrt{\frac{1}{2}} = \frac{\sqrt{2}}{2}$$

۵۸ | ابتدا نیروهای وارد بر بارهای q_1 و q_2 را رسم می‌کنیم.



برای این‌که نیروهای وارد بر بار q_1 از طرف بارهای q_2 و q_3 برابر است با:

$$\begin{cases} F_{12} = k \frac{|q_2||q_1|}{r_{12}^2} = k \frac{2|q|^2}{a^2} \\ F_{13} = k \frac{|q_3||q_1|}{r_{13}^2} = k \frac{2|q|^2}{4a^2} = k \frac{|q|^2}{2a^2} \end{cases}$$

$$\Rightarrow F_1 = F_{12} - F_{13} = 2k \frac{|q|^2}{a^2} - k \frac{|q|^2}{2a^2} = 3k \frac{|q|^2}{2a^2}$$

برای این‌که نیروهای وارد بر بار q_2 از طرف بارهای q_1 و q_3 برابر است با:

$$\begin{cases} F_{12} = F_{21} = k \frac{2|q|^2}{a^2} \\ F_{23} = k \frac{|q_3||q_2|}{r_{23}^2} = k \frac{4|q|^2}{a^2} \end{cases}$$

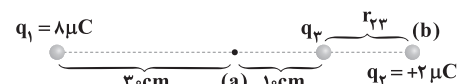
$$\Rightarrow F_2 = F_{23} + F_{12} = k \frac{4|q|^2}{a^2} + k \frac{2|q|^2}{a^2} = 6k \frac{|q|^2}{a^2}$$

بنابراین نسبت خواسته شده برابر است با:

$$\frac{F_2}{F_1} = \frac{6k \frac{|q|^2}{a^2}}{3k \frac{|q|^2}{2a^2}} = 4$$

۵۹ | با توجه به همنام بودن بارهای q_1 و q_2 بار q_3 باید بین آن‌ها

روی خط واصل قرار گیرد تا در تعادل الکتریکی باشد. در نتیجه بار q_3 باید از نقطه a به b منتقل شود:





دقت کنید: با توجه به این که بر اینند نیروهای وارد بر بار q_1 صفر است، بنابراین جهت نیروی الکتریکی وارد بر آن از طرف بار q_2 (بار پایینی) باید به سمت بالا باشد، یعنی نیروی بین آن‌ها باید دافعه باشد، پس باید بار آن‌ها همنام باشد، یعنی هر دو مثبت باشند.

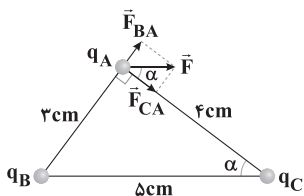
حالا با توجه به اختلاف بارهای اولیه و ثانویه، تعداد الکترون‌های دریافتی را محاسبه می‌کنیم:

$$\begin{cases} q = 9 \mu\text{C} \\ q' = 1 \mu\text{C} \end{cases} \Rightarrow \Delta q = q' - q = 1 - 9 = -8 \mu\text{C}$$

$$\Delta q = -n_1 e \Rightarrow n_1 = \frac{8 \times 10^{-6}}{1.6 \times 10^{-19}} = 5 \times 10^{13}$$

بنابراین:

۶۶ ابتدا q_C را به دست می‌آوریم:

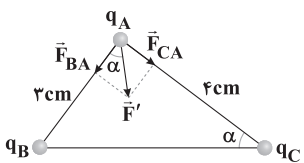


$$\tan \alpha = \frac{F_{BA}}{F_{CA}} = \frac{3}{4} \Rightarrow \frac{k \frac{|q_B||q_A|}{r_{BA}^2}}{k \frac{|q_C||q_A|}{r_{CA}^2}} = \frac{3}{4}$$

$$\Rightarrow \left| \frac{q_B}{q_C} \right| \times \left(\frac{r_{CA}}{r_{BA}} \right)^2 = \frac{3}{4} \Rightarrow \left| \frac{q_B}{q_C} \right| \times \left(\frac{4}{3} \right)^2 = \frac{3}{4}$$

$$\Rightarrow |q_C| = \frac{16}{9} \mu\text{C} \xrightarrow{q_C > 0} q_C = \frac{16}{9} \mu\text{C}$$

در حالت دوم q_B ، ثابت است و q_C تغییر می‌کند، بنابراین:



$$\tan \alpha = \frac{3}{4} = \frac{F_{CA}}{F_{BA}} = \left| \frac{q_C}{q_B} \right| \times \left(\frac{r_{BA}}{r_{CA}} \right)^2 \Rightarrow 1 = \frac{3}{4} \left| \frac{q_C}{q_B} \right|$$

$$\Rightarrow |q'_C| = 1 \mu\text{C} \xrightarrow{q'_C > 0} q_C = 1 \mu\text{C}$$

$$\Delta q_C = 1 - \left(\frac{16}{9} \right) = -\frac{7}{9} \mu\text{C}$$

بنابراین:

در نتیجه درصد تغییرات بار q_C برابر است با:

$$\frac{\Delta q_C}{q_C} \times 100 = \frac{-\frac{7}{9}}{\frac{16}{9}} \times 100 = -43.75\%$$

اندازه بار q_C باید ۴۳/۷۵ درصد کاهش یابد.

$$\begin{cases} F_{12} = k \frac{|q_1||q_2|}{(r_{12})^2} = 9 \times 10^9 \times \frac{1.5 \times 10^{-6} \times 2 \times 10^{-6}}{9 \times 10^{-4}} = 30 \text{ N} \\ F_{23} = k \frac{|q_2||q_3|}{(r_{23})^2} = 9 \times 10^9 \times \frac{2 \times 10^{-6} \times 2 \times 10^{-6}}{9 \times 10^{-4}} = 40 \text{ N} \end{cases}$$

$$\Rightarrow F_T = \sqrt{F_{12}^2 + F_{23}^2} = \sqrt{(30)^2 + (40)^2} = 50 \text{ N}$$

۶۳ با توجه به این که بارها ناهمنام هستند، اگر از یکی به اندازه Δq کم کنیم و به دیگری بیافزاییم. اندازه بار هر دو به میزان Δq کاهش می‌یابد، بنابراین با توجه به قانون کولن داریم:

$$\frac{F'}{F} = \left| \frac{q_1'}{q_1} \right| \times \left| \frac{q_2'}{q_2} \right| \times \left(\frac{r}{r'} \right)^2 \Rightarrow 1 = \frac{(q - \Delta q)^2}{q^2} \times 4$$

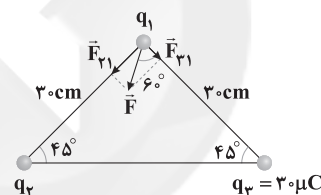
$$\Rightarrow 2q - 2\Delta q = q \Rightarrow 2\Delta q = q \Rightarrow \Delta q = \frac{1}{2} q$$

درصد تغییرات بار برابر است با:

$$\frac{\Delta q}{q} \times 100 = \frac{1}{2} \times 100 = 50\%$$

باید ۵۰٪ یکی از بارها را برداشته و به دیگری اضافه کنیم تا نیروی الکتریکی میان آن‌ها ثابت بماند.

۶۴ با تجزیه نیروی \vec{F} روی اضلاع مثلث و علامت بار q_3 می‌توان نتیجه گرفت که بار q_1 ، منفی و بار q_2 ، مثبت است، بنابراین:



$$\cos 60^\circ = \frac{F_{12}}{F} \Rightarrow \frac{1}{2} = \frac{F_{12}}{54} \Rightarrow F_{12} = 27 \text{ N}$$

با استفاده از قانون کولن داریم:

$$F_{12} = k \frac{|q_2||q_1|}{(r_{12})^2} \Rightarrow 27 = 9 \times 10^9 \times \frac{30 \times 10^{-6} \times |q_1|}{(3 \times 10^{-1})^2}$$

$$\Rightarrow |q_1| = 9 \times 10^{-6} \text{ C} = 9 \mu\text{C} \xrightarrow{q_1 < 0} q_1 = -9 \mu\text{C}$$

۶۵ ابتدا با توجه به این که نیروی وزن گلوله بالایی و نیروی الکتریکی هم‌دیگر را خنثی نموده‌اند، بار الکتریکی هر گلوله را محاسبه می‌کنیم:

$$W = F \Rightarrow mg = k \frac{|q|^2}{r^2}$$

$$\Rightarrow 90 \times 10^{-3} \times 10 = 9 \times 10^9 \times \frac{|q|^2}{81 \times 10^{-2}} \Rightarrow q = 9 \times 10^{-6} \text{ C} = 9 \mu\text{C}$$

در وضعیت دوم بار جدید گوی بالایی را (q') فرض می‌کنیم و با توجه به فاصله جدید میان گوی‌ها، یعنی ۳۰ cm، بار الکتریکی جدید گوی بالایی (q') را به دست می‌آوریم:

$$W = F \Rightarrow mg = k \frac{|q||q'|}{r^2} \Rightarrow 90 \times 10^{-3} \times 10 = 9 \times 10^9 \times \frac{9 \times 10^{-6} \times |q'|}{9 \times 10^{-2}}$$

$$\Rightarrow |q'| = 1 \times 10^{-6} = 1 \mu\text{C} \Rightarrow \begin{cases} q' = -1 \mu\text{C} (*) \\ q' = +1 \mu\text{C} (✓) \end{cases}$$



نیروهای وارد بر بار q_1 در نقطه B هم جهت هستند، بنابراین:

$$\begin{cases} \frac{F_{r1B}}{F_{r1A}} = \left(\frac{r_{1A}}{r_{1B}}\right)^2 \Rightarrow \frac{F_{r1B}}{9} = \left(\frac{1}{6}\right)^2 \Rightarrow F_{r1B} = 16\text{N} \\ \frac{F_{r2B}}{F_{r2A}} = \left(\frac{r_{2A}}{r_{2B}}\right)^2 \Rightarrow \frac{F_{r2B}}{4} = \left(\frac{2}{4}\right)^2 \Rightarrow F_{r2B} = 9\text{N} \end{cases}$$

$$\Rightarrow F_{tB} = 16 + 9 = 25\text{N}$$

۶۹ طبق رابطه $F = k \frac{|q_1||q_2|}{r^2}$ ، اگر فقط بار q_2 تغییر نماید و

سایر مقادیر، ثابت باشند، بنابراین با توجه به قانون کولن داریم:

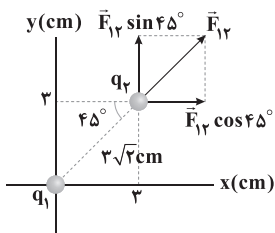
$$F = \frac{k|q_1|}{r^2} |q_2| \Rightarrow F = \alpha |q_2|$$

↓
ثابت

بنابراین نمودار به صورت یک خط راست با شیب ثابت α (که همان $\frac{k|q_1|}{r^2}$

است) می‌باشد.

۷۰ ابتدا بردار نیروی وارد بر بار q_2 را رسم و مقادیرش را با استفاده از قانون کولن به دست می‌آوریم:



$$F_{12} = k \frac{|q_1||q_2|}{r_{12}^2} = \frac{9 \times 10^9 \times 2 \times 10^{-6} \times 2 \times 10^{-6}}{(3\sqrt{2} \times 10^{-2})^2}$$

$$\Rightarrow F_{12} = \frac{9 \times 2 \times 2 \times 10^{-3}}{18 \times 10^{-4}} = 20\text{N}$$

با توجه به زاویه 45° بردار \vec{F} با محورهای x و y مؤلفه‌های \vec{i} و \vec{j} را به صورت زیر به دست می‌آوریم:

$$\vec{F}_{12} = (20 \cdot \cos 45^\circ) \vec{i} + (20 \cdot \sin 45^\circ) \vec{j} = 10\sqrt{2} \vec{i} + 10\sqrt{2} \vec{j} \text{ (N)}$$

شیمی

۷۱ در دوره سوم جدول دوره‌ای فقط Si ۱۴ قادر به تشکیل یون تک‌اتمی نبوده و در واکنش با دیگر اتم‌ها تنها الکترون به اشتراک می‌گذارد.

۷۲ دو عنصر X و D که به ترتیب همان فسفر و بُد هستند، جزو نافلزها طبقه‌بندی می‌شوند.

۷۳ در دمای 300K یا همان 27°C ، گازهای F_2 و Cl_2 با گاز هیدروژن واکنش می‌دهند.

۷۴ نخستین عنصر گروه چهاردهم (گرافیت C) همانند پنجمین عنصر این گروه (Pb) جریان برق را از خود عبور می‌دهد.

۶۷ بردار نیروی وارد بر بار q_2 از طرف بار q_1 در SI برابر با

$\vec{F}_{12} = 30\vec{i} + 24\vec{j}$ است، بنابراین طبق قانون سوم نیوتون، بردار نیروی وارد شده بر بار q_1 از طرف بار q_2 در SI برابر با $\vec{F}_{21} = -30\vec{i} - 24\vec{j}$ خواهد بود.

با توجه به نیروی برآیند وارد بر بار q_1 از طرف دو بار q_2 و q_3 ، نیروی \vec{F}_{21} به صورت زیر به دست می‌آید:

$$\vec{F}_1 = \vec{F}_{21} + \vec{F}_{31} \Rightarrow -24\vec{j} = \vec{F}_{21} + (-30\vec{i} - 24\vec{j}) \Rightarrow \vec{F}_{21} = 30\vec{i} \text{ (N)}$$

اندازه دو نیروی \vec{F}_{21} و \vec{F}_{31} برابر است با:

$$|\vec{F}_{21}| = \sqrt{(-30)^2 + (-24)^2} = \sqrt{900 + 576} = \sqrt{1476}\text{N}$$

$$|\vec{F}_{31}| = 30\text{N}$$

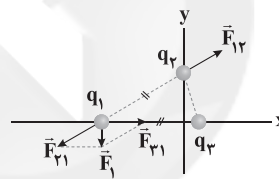
با توجه به قانون کولن داریم:

$$\frac{F_{31}}{F_{21}} = \left| \frac{q_3}{q_2} \right| \times \left(\frac{r_{21}}{r_{31}} \right)^2 \Rightarrow \frac{F_{31}}{F_{21}} = \left| \frac{q_3}{q_2} \right|$$

$$\Rightarrow \left| \frac{q_3}{q_2} \right| = \frac{3}{\sqrt{1476}} \times \frac{\sqrt{1476}}{\sqrt{1476}} = \frac{3\sqrt{1476}}{1476}$$

$$\frac{q_3}{q_2} = -\frac{3\sqrt{1476}}{1476}$$

(چون q_2 و q_3 همنام هستند.)

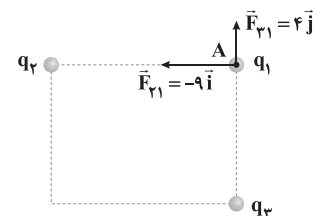


۶۸ فاصله بار q_2 تا بار q_3 طبق رابطه فیثاغورس برابر است با:

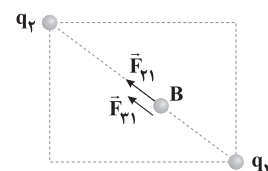
$$r_{23} = \sqrt{6^2 + 8^2} = 10\text{cm}$$

بنابراین فاصله بار q_2 تا نقطه B برابر $10 - 4 = 6\text{cm}$ می‌باشد.

با توجه به جهت نیروهای \vec{F}_{21} و \vec{F}_{31} در نقطه A متوجه می‌شویم که بارهای q_1 و q_3 همنام و بارهای q_1 و q_2 ناهمنام هستند.



بارهای q_1 و q_2 ناهمنام بوده و نیروی میان آن‌ها جاذبه و بارهای q_1 و q_3 همنام و نیروی میان آن‌ها دافعه می‌باشد، بنابراین نیروهای وارد بر بار q_1 در نقطه B به صورت زیر است:





۸۷ ۳ عنصرهای دسته S شامل ۱۴ عنصر هستند که به جز H و He، ۱۲ عنصر دیگر جزو فلزها هستند.

$$\frac{12}{14} \times 100 = 85.7\%$$

۸۸ ۲ خواص فیزیکی ژرمانیم بیشتر به فلزها شبیه بوده در حالی که رفتار شیمیایی آن همانند نافلزها است.

۸۹ ۲ در مدل کوانتومی، اتم مانند یک کره در نظر گرفته می‌شود.

۹۰ ۲ به جز عبارت نخست، سایر عبارتها درست هستند.

فلزها به طور عمده، در سمت چپ و مرکز جدول قرار دارند.

۹۱ ۴ عنصرهای A و X می‌توانند Na_{۱۱} و Al_{۱۳} و عنصرهای D و E نیز می‌توانند Mg_{۱۲} و Si_{۱۴} باشند. سطح تمامی این عنصرها، صیقلی و براق است.

۹۲ ۲ هیچ‌کدام از عبارتها همواره درست نیستند.

برای رد عبارتهای اول تا چهارم به ترتیب عنصرهای کربن (گرافیت)، سرب، گرافیت و سیلیسیم را می‌توان مثال زد.

۹۳ ۲ در جدول دوره‌ای، عنصرهایی که آرایش الکترونی لایه ظرفیت اتم آنها مشابه است، در یک گروه جای گرفته‌اند. البته هلیوم از این قاعده مستثنا است.

۹۴ ۴ هر چهار عنصر در دوره دوم جدول تناوبی جای دارند. در یک دوره از چپ به راست با افزایش عدد اتمی، نیروی جاذبه هسته بر الکترون‌های ظرفیت، افزایش می‌یابد و شعاع اتمی کاهش می‌یابد.

۹۵ ۲ عبارتهای اول و دوم نادرست هستند

بررسی عبارتهای نادرست:

- گسترش فناوری به میزان دسترسی به مواد مناسب وابسته است.
- پراکندگی عنصرها در جهان، می‌تواند دلیلی بر پیدایش تجارت جهانی باشد.

زمین‌شناسی

۹۶ ۱ کهکشان راه شیری یکی از بزرگ‌ترین کهکشان‌های شناخته شده است.

۹۷ ۱ در نظریه زمین مرکزی، زمین ثابت است و ماه و خورشید و پنج سیاره شناخته شده آن روزگار در مدار دایره‌ای به دور زمین می‌گردند و طبق شکل ۱-۲ صفحه ۱۱ کتاب درسی نزدیک‌ترین سیاره از آنها به زمین، عطارد است.

۹۸ ۴ در نظریه خورشید مرکزی حرکت روزانه خورشید در آسمان، ظاهری بیان شده و نتیجه چرخش زمین به دور محور خود است.

۹۹ ۲ در ابتدا فاصله سیاره تا خورشید را برحسب واحد نجومی به دست می‌آوریم «هر واحد نجومی حدود ۱۵۰ میلیون کیلومتر است.»

$$5 = \frac{75}{15}$$

نور خورشید هر واحد نجومی را حدود ۸/۳ دقیقه طی می‌کند در نتیجه:

$$41/5 = 5 \times 8/3 = \text{زمان رسیدن نور خورشید به سیاره (دقیقه)}$$

۱۰۰ ۲ به علت انحراف ۲۳/۵ درجه‌ای محور زمین، با افزایش عرض جغرافیایی، اختلاف مدت زمان روز و شب بیشتر می‌شود.

۷۵ ۴ دوره سوم شامل ۸ عنصر بوده که به جز دو عنصر آخر (Ar_{۱۸}, Cl_{۱۷})، ۶ عنصر دیگر در دما و فشار اتاق به حالت جامدند. از طرفی چهار عنصر نخست دوره (سه فلز و یک شبه‌فلز)، جریان برق را از خود عبور می‌دهند. بنابراین نسبت خواسته شده برابر است با:

$$\frac{6}{4} = \frac{3}{2}$$

۷۶ ۲ به جز عبارت نخست، سایر عبارتها درست هستند.

آرایش الکترونی اتم هر کدام از فلزهای قلیایی به ns^۱ (n ≥ ۲) ختم می‌شود.

۷۷ ۲ هر چند اتم Ln ۳ دارای دو لایه الکترونی و اتم Br_{۳۵} دارای چهار لایه الکترونی است، اما شعاع اتمی فلز لیتیم به مراتب بزرگ‌تر از نافلز برم است.

۷۸ ۲ جایگاه چهار عنصر مورد نظر در جدول تناوبی به صورت زیر است:

	گروه ۲	
	گروه ۱۰	
دوره ۵	A	X
دوره ۶	D	E

فلز X که در سمت راست و جایگاه بالاتری قرار دارد، خاصیت فلزی کم‌تری در مقایسه با سه فلز دیگر دارد.

۷۹ ۳ با توجه به نمودار صفحه ۱۳ کتاب درسی، تفاوت شعاع اتمی Al و Si بیشتر از هر دو عنصر متوالی در دوره سوم جدول است.

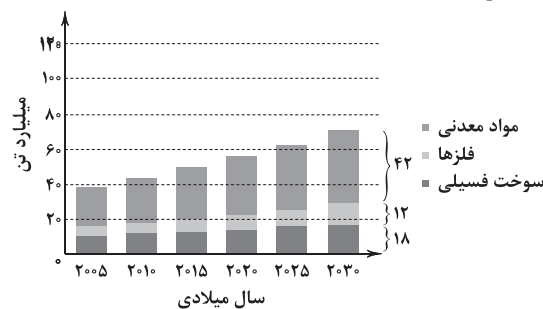
۸۰ ۴ هر چهار عبارت پیشنهاد شده درست هستند.

۸۱ ۴ دو عنصر نخست گروه پانزدهم جدول دوره‌ای، نیتروژن و فسفر هستند. فسفر دارای چند آلوتروپ (دگر شکل) بوده که واکنش‌پذیری فسفر سفید بسیار زیاد بوده و به همین دلیل آن را زیر آب نگهداری می‌کنند.

۸۲ ۴ رفتار شیمیایی فلزها به میزان توانایی اتم آنها به از دست دادن الکترون وابسته است. هر چه اتم فلزی در شرایط معین آسان‌تر الکترون از دست بدهد، خلصت فلزی بیشتری دارد و فعالیت شیمیایی آن بیشتر است.

۸۳ ۲ به جز فلوتور (نخستین هالوژن) سایر نافلزهای گروه ۱۷ می‌توانند بیش از یک الکترون به اشتراک بگذارند.

۸۴ ۲ نمودار زیر برآورد میزان تولید یا مصرف نسبی برخی از مواد را در جهان نشان می‌دهد:



۸۵ ۱ سیزدهمین عنصر جدول دوره‌ای Al_{۱۳} بوده که تمامی عبارتهای پیشنهاد شده در ارتباط با آن درست است.

۸۶ ۱ شعاع اتمی عنصرها اگر با یک عدد ۲ یا ۳ رقمی بیان شود، یکای آن پیکومتر (pm) خواهد بود.



۱۰۱ | ۱ خورشید در اول بهار (فروردین) و اول پاییز (مهرماه) بر استوا عمود می‌تابد و مطابق شکل ۱-۳ صفحه ۱۲ کتاب درسی حالت A ابتدای مهرماه را نشان می‌دهد.

۱۰۲ | ۳ بعد از تشکیل سنگ‌کره، با فوران آتشفشان‌های متعدد، گازهایی که از داخل زمین خارج شدند، به تدریج هواکره را تشکیل دادند.

۱۰۳ | ۲ طبق مطلب «تفسیر کنید» صفحه ۱۵ کتاب درسی پیدایش نخستین بندپایان (تریلوبیت‌ها) حدود ۵/۰ میلیارد سال پیش و قبل از انقراض دایناسورها صورت گرفته است.

۱۰۴ | ۴ نکته: لایه‌های زیرین قدیمی‌تر از لایه‌های فوقانی هستند (اگر وارونه نشده باشند).

نکته: اگر گسل و یا توده آذرین لایه‌هایی را قطع کرده باشند، از لایه‌ها جوان‌ترند. در نتیجه ابتدا رسوب (۱) سپس رسوب (۲) و رسوب (۴) تشکیل شده‌اند و هر ۳ لایه توسط گسل جابه‌جا شده‌اند و سرانجام رسوب (۳) بر روی آن‌ها تشکیل شده است. (زیرا گسل آن را جابه‌جا نکرده است).

۱۰۵ | ۳ با گذشت ۳ نیمه عمر از عنصر پرتوزا، $\frac{1}{8}$ آن باقی می‌ماند و $\frac{7}{8}$ آن به عنصر پایدار تجزیه می‌شود و طبق جدول پایین صفحه ۱۶ کتاب درسی اورانیم ۲۳۸ به عنصر پایدار سرب ۲۰۶ تبدیل می‌شود.

$\frac{1}{8}$ نیمه عمر $\rightarrow \frac{1}{4}$ نیمه عمر $\rightarrow \frac{1}{2}$ نیمه عمر \rightarrow عنصر پرتوزای باقی مانده
 $\frac{7}{8}$ $\rightarrow \frac{3}{4}$ $\rightarrow \frac{1}{2}$ \rightarrow عنصر پایدار

سایت کنکور