



دفترچه پاسخ آزمون

۱۸ آذر ۱۴۰۱

یازدهم تجربی

طراحان

| | |
|------------|--|
| زمین‌شناسی | مهدی جباری، بهزاد سلطانی، محمود ثابت‌اقلیدی، سحر صادقی، آرین فلاح‌اسدی، روزبه اسحاقیان |
| ریاضی | بهرام حلاج، محمد حمیدی، احمدرضا ذاکرزاده، امیرعلی کتیرایی، مجتبی نادری، سجاد داوطلب، حمید علیزاده، سپهر قنواتی، احسان غنی‌زاده، محمدابراهیم تونده‌جانی، امیر محمودیان، زهرا محمودی |
| زیست‌شناسی | علی کوچکی، پژمان یعقوبی، آناهیتا ستاری، احسان مقیمی، محمد مهدی روزبهانی، امیررضا پاشاپوریگانه، کیارش سادات‌رفیعی |
| فیزیک | احمد مرادی‌پور، سینا عزیزی، مهدی شریفی، محمدجواد سورچی، امیرحسین برادران، مصطفی کیانی، مهدی براتی، علی ملک‌زاده، امیرعلی حاتم‌خانی، سعید شرقی، محمود منصوری، سیدمهرشاد موسوی |
| شیمی | احمدرضا جعفری، پویا رستگاری، هادی مهدی‌زاده، عباس هنرجو، میرحسن حسینی، یاسر علیشانی، هدی بهاری‌پور |

گزینشگران، مسئولین درس و ویراستاران

| نام درس | گزینشگر | مسئول درس | ویراستاران استاد | گروه ویراستاری | مسئول درس مستندسازی |
|------------|-------------------|---------------------|----------------------|--------------------------|---------------------|
| زمین‌شناسی | بهزاد سلطانی | بهزاد سلطانی | آرین فلاح‌اسدی | - | محیا عباسی |
| ریاضی | محمد بحیرایی | محمد بحیرایی | سجاد محمدنژاد | علی مرشد، مهدی ملازمضاتی | مجتبی خلیل‌ارجمندی |
| زیست‌شناسی | کیارش سادات‌رفیعی | امیرحسین بهروزی‌فرد | امیررضا پاشاپوریگانه | حمید راهواره، علی رفیعی | مهساسادات هاشمی |
| فیزیک | محمدجواد سورچی | محمدجواد سورچی | بابک اسلامی | محمدامین عمودی‌نژاد | محمدرضا اصفهانی |
| شیمی | ایمان حسین‌نژاد | ایمان حسین‌نژاد | - | یاسر راش، مسعود خانی | الهه شهبازی |

گروه فنی و تولید

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

گروه آزمون

بنیاد علمی آموزشی قلم‌چی (وقف عام)

۱- گزینہ «۲»

خورشید زمین سیارک

λ_{amin}

۱ واحد نجومی

۴ واحد نجومی

$p^{\text{٢}} = d^{\text{٣}} \rightarrow (r^{\text{٣}})^{\text{٢}} = d^{\text{٣}} \rightarrow d = ٤$ واحد نجومی

۸ دقیقه طول می کشد ۱ واحد نجومی : زمین

۳۲ دقیقه طول می کشد ۴ واحد نجومی : سیاره مورد نظر

(زمین شناسی، آفرینش کیهان و تکوین زمین، صفحه ۱۲)

۲- گزینہ «۲»

| میلیون سال قبل | | رویدادهای زمینی | | دوره | دوران | نوع |
|----------------|--|-----------------------|---------|---------|-------|-----|
| ۶۶ | | انقراض دایناسورها | کرتاسه | سورینگ | | |
| | | نخستین گیاهان گل دار | توتون | تروزیوگ | | |
| | | نخستین پرند | پالئوژن | | | |
| ۲۵۱ | | نخستین پستاندار | کرتاسه | | | |
| | | نخستین دایناسور | توتون | | | |
| | | انقراض گروهی | کرتاسه | | | |
| | | نخستین خزنده | پالئوژن | | | |
| | | نخستین موزست | توتون | | | |
| | | نخستین گیاهان آونددار | سورینگ | | | |
| | | نخستین ماهی ها | تروزیوگ | | | |
| | | نخستین نرئوپوت | کامبرین | | | |
| ۵۲۱ | | | | | | |
| ۲۵۰۰ | | | | | | |
| ۳۰۰۰ | | | | | | |
| ۴۴۰۰ | | | | | | |

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

۳- گزینہ «۳»

(بہزاد سلطانی)

با وجود گسترش بستر اقیانوس‌ها، وسعت سطح زمین افزایش نمی‌یابد و مقدار آن ثابت است؛ زیرا در مناطقی از زمین (مانند محل برخورد ورقه‌های نزدیک‌شونده)، بخشی از سنگ‌کره از بین می‌رود.

(زمین‌شناسی، آفرینش‌کیهان و تکوین زمین، صفحه ۲۰)

۴-گزینہ «۴»

(کنکو، سراسری خارج از کشور - ۱۴۰۱)

اگر پس از تبلور بخش اعظم ماگما، مقدار آب و مواد فرار مانند کربن دی‌اکسید و ... فراوان و از طرفی زمان تبلور بسیار کند و طولانی باشد، شرایط برای رشد بلورهای تشکیل‌دهنده سنگ، فراهم و سنگ‌هایی با بلورهای بسیار درشت، به نام پگماتیت تشکیل می‌شود که می‌تواند کانسار مهمی برای بعضی عناصر خاص مانند لیتیم و بعضی کانی‌های گوه‌ری مانند زمررد (سیلیکات برلیم) یا کانی‌های صنعتی مانند مسکوکیت طلق نسوز باشد.

(زمین‌شناسی، منابع معدنی و ذخایر انرژی، زیربنای تمدن و توسعه، صفحه‌های ۳۰ و ۳۴)

۵- گزینہ «۳»

(محمود ثابت اقلیدری)

کردوم نام علمی یاقوت است و بعد از الماس، سخت‌ترین کانی است. اگر کانی، کردوم، آبی باشد به آن یاقوت کبود می‌گویند.

(زمین‌شناسی، منابع معدنی و ذخایر انرژی، زیربنای تمدن و توسعه، صفحه ۳۴)

۶- گزینہ «۱»

(معدری جیاری)

عقیق کانی سیلیسی با ترکیب شیمیایی SiO_2 با رنگ‌های متنوع است که به نام‌ها و تراش‌های مختلف در بازار عرضه می‌شود. عقیق، یک نوع کوارتز نیمه‌قیمتی است که در بسیاری از نقاط ایران یافت می‌شود. فیروزه به رنگ آبی فیروزه‌ای، زبرجد سبز، زیتونی و الماس به رنگ است.

شناسی، منابع معدنی و ذخایر انرژی، زیربنای تمدن و توسعه، صفحه‌های ۳۴ تا ۳۶)

۷- گزینہ «۳»

(سفر صادق)

در بخش‌های عمیق پیوسته به علت گرمای ناشی از شیب زمین گرمایی و با توده‌های مذاب، دمای آب‌های موجود در این مناطق افزایش می‌یابد و باعث انحلال برخی از عناصر می‌شود. این آب‌ها، برخی عناصر را به شکل کانسنگ در داخل شکستگی‌های سنگ ته‌نشین می‌کنند و برخی رگه‌های معدنی مانند کانسنگ رگه‌ای طلا را می‌سازند.

(زمین‌شناسی، منابع معرزه و ذخایر انرژی، زیربنای تدریس و توسعه، صفحه‌های ۳۰ و ۳۱)

۸- گزینۀ «۱»

(آرین فلاح اسدی)

ویژگی مهم سنگ مخزن، وجود تخلخل و نفوذپذیری زیاد آن است. مانند: ماسه سنگ و سنگ آهک حفره دار (ریف های مرجانی)

(زمین‌شناسی، منابع معدنی و ذخایر انرژی، زیربنای تمدن و توسعه، صفحه ۳۷)

۹- گزینہ «۲»

(يعزاد سلطانہ)

در مناطق مرطوب، که مقدار بارندگی زیاد و تبخیر کم است، رودها از نوع دائمی هستند. در این رودها، بخشی از آب که همیشه جریان دارد، آبدهی بابه را تشکیل می‌دهد.

(زمین شناسی، منابع آب و خاک، صفحہ ۴۴)

۱۰- گزینہ «۱»

(روزہ اسباقیان)

شکل قسمتی از مقطع یک رودخانه منحنی شکل را نشان می‌دهد که در نقطه A' میزان فرسایش نسبت به نقطه A بیش‌تر است و تفرع رودخانه در نقطه A' دیده می‌شود. در منطقه فرسایش یافته، بیش‌ترین سرعت آب جریان داشته است.

(زمین شناسی، منابع آب و خاک، صفحہ ۴۴)



ریاضی (۲) - عادی

اکنون چون $EF \parallel BC$ پس مثلث‌های EFK و DBK متشابه‌اند
(ز ز) و در نتیجه:

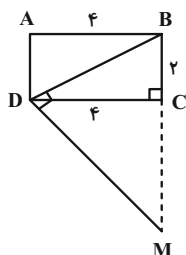
$$\frac{EF}{DB} = \frac{FK}{BK} \Rightarrow \frac{x+6}{x} = \frac{2}{3} \Rightarrow 3x+18=2x \Rightarrow x=18$$

(ریاضی ۲، هنرسه، صفحه‌های ۳۲ تا ۳۶)

(اممدرضا ذاکر زاده)

گزینه ۳-۱۴

شکل مسئله به صورت زیر است:



$$BD^2 = BC^2 + DC^2 \Rightarrow BD^2 = 2^2 + 4^2 = 20 \Rightarrow BD = 2\sqrt{5}$$

آن‌گاه طبق روابط طولی در مثلث BDM داریم:

$$DB^2 = BC \times BM \Rightarrow 20 = 2 \times BM \Rightarrow BM = 10$$

(ریاضی ۲، هنرسه، صفحه‌های ۳۲ تا ۳۶)

(امیرعلی کنیرایی)

گزینه ۲-۱۵

دامنه تابع $f(x)$ به صورت $R - \{1\}$ است، پس $x=1$ ریشه مضاعف
مخرج است.

$$2x^2 - ax + b = 2(x-1)^2 = 2(x^2 - 2x + 1) = 2x^2 - 4x + 2$$

پس $a=4$ و $b=2$ است، حالا مقدار $f(a+b)$ را به دست می‌آوریم:

$$f(a+b) = f(6) = \frac{6+1}{2(6-1)^2} = \frac{7}{2 \times 25} = \frac{7}{50} = \frac{14}{100} = 0.14$$

(ریاضی ۲، تابع، صفحه‌های ۳۸ تا ۵۳)

(اممدرضا ذاکر زاده)

گزینه ۱-۱۶

شرط اول تساوی دو تابع برابر بودن دامنه‌هاست. دامنه f برابر \mathbb{R} است.
پس باید دامنه تابع g هم \mathbb{R} باشد چون $x=2$ ریشه مضاعف
بالایی تابع g است و شرط ضابطه بالا $x \neq c$ است پس $c=2$ است.
حالا از تساوی ضابطه‌های دو تابع استفاده می‌کنیم.

$$f(2) = g(2) \Rightarrow d=3$$

گزینه ۱-۱۱

(بهرام ملاج)

با توجه به این که $DE \parallel AB$ ، واضح است که مثلث DEC با مثلث

ABC با نسبت تشابه $\frac{10}{14} = \frac{5}{7}$ متشابه است. پس داریم:

$$\frac{S_{DEC}}{S_{ABC}} = \frac{25}{49} \Rightarrow S_{DEC} = \frac{25}{49} S_{ABC}$$

حال در مورد مثلث ADF داریم:

$$\frac{AF}{AC} = \frac{AD}{AB} = \frac{1}{2}, \quad \hat{A} = \hat{A} \Rightarrow \triangle ADF \sim \triangle ABC$$

$$\Rightarrow \frac{S_{ADF}}{S_{ABC}} = \frac{1}{4} \Rightarrow S_{ADF} = \frac{1}{4} S_{ABC}$$

$$\Rightarrow S = (1 - (\frac{1}{4} + \frac{25}{49})) S_{ABC} \Rightarrow \text{هاشور } S = \frac{47}{196} S_{ABC}$$

(ریاضی ۲، هنرسه، صفحه‌های ۳۲ تا ۳۶)

گزینه ۲-۱۲

(مهمرب میری)

در مثلث قائم‌الزاویه ABC داریم:

$$AH^2 = BH \times CH \Rightarrow x^2 = 3 \times 12 = 36 \xrightarrow{x>0} x=6$$

در مثلث ABH :

$$AB^2 = AH^2 + BH^2 = 6^2 + 3^2 = 36 + 9 = 45$$

$$\xrightarrow{AB>0} AB = \sqrt{45} = 3\sqrt{5}$$

BA و HK هر دو بر AC عموداند. بنابراین:

$$KH \parallel AB \xrightarrow{\text{تالس}} \frac{y}{AB} = \frac{CH}{CB} \Rightarrow \frac{y}{3\sqrt{5}} = \frac{12}{15}$$

$$y = \frac{12 \times 3\sqrt{5}}{15} = \frac{36\sqrt{5}}{15} = \frac{12\sqrt{5}}{5}$$

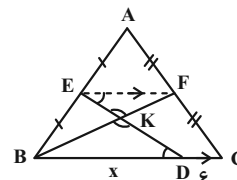
(ریاضی ۲، هنرسه، صفحه‌های ۳۲ تا ۳۶)

گزینه ۴-۱۳

(اممدرضا ذاکر زاده)

چون $\frac{AE}{BE} = \frac{AF}{FC} = 1$ ، از عکس قضیه تالس نتیجه می‌شود که EF با

BC موازی است و در نتیجه بنابر تعمیم قضیه تالس، داریم:



$$\frac{AE}{AB} = \frac{EF}{BC} \Rightarrow EF = \frac{1}{2} BC = \frac{x+6}{2}$$



۱۹- گزینه «۲»

(سپار دواطلب)

برای یافتن جواب باید ابتدا معادله ارتفاع AH را به دست آوریم و آن را با خط BC برخورد می دهیم. شیب AH قرینه معکوس شیب خط BC است.

$$m_{BC} = \frac{-1-3}{3+1} = -1 \xrightarrow{\text{شیب خط عمود بر آن}} m_{AH} = 1$$

$$\xrightarrow{A(2, 4)} AH: y = x + 2 \quad (1)$$

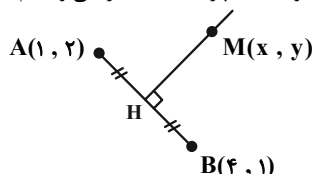
$$\xrightarrow{B(3, -1)} BC: y = -x + 2 \quad \text{معادله خط } BC \text{ برابر است با:}$$

$$\xrightarrow{(1), (2)} \begin{cases} y = x + 2 \\ y = -x + 2 \end{cases} \Rightarrow H \begin{vmatrix} 0 \\ 2 \end{vmatrix}$$

(ریاضی ۲، هنرستان تملیلی و جبر، صفحه های ۲ و ۳)

۲۰- گزینه «۱»

(همید علینزاده)

ابتدا معادله خط عمودمنصف پاره خط AB را می نویسیم.

$$\left. \begin{aligned} m_{AB} &= \frac{\Delta y}{\Delta x} = \frac{1-2}{4-1} = -\frac{1}{3} \Rightarrow m_{\text{عمود}} = 3 \\ H\left(\frac{1+4}{2}, \frac{2+1}{2}\right) &\Rightarrow H\left(\frac{5}{2}, \frac{3}{2}\right) \end{aligned} \right\}$$

$$\Rightarrow y - \frac{3}{2} = 3\left(x - \frac{5}{2}\right) \Rightarrow y = 3x - 6$$

نقطه دلخواه M روی عمودمنصف را در نظر گرفته و فاصله اش را از مبدأ مختصات به دست می آوریم:

$$\Rightarrow M(x, 3x-6), \quad O(0, 0)$$

$$OM = 2 \Rightarrow \sqrt{(x-0)^2 + (3x-6-0)^2} = 2$$

$$\Rightarrow x^2 + 9x^2 + 36 - 36x = 4$$

$$10x^2 - 36x + 32 = 0 \Rightarrow 5x^2 - 18x + 16 = 0$$

$$\Delta = 324 - 320 = 4 \Rightarrow x_{1,2} = \frac{18 \pm 2}{10} \Rightarrow \begin{cases} x_1 = 2 \\ x_2 = 1/5 \end{cases}$$

(ریاضی ۲، هنرستان تملیلی و جبر، صفحه های ۲ و ۱۰ و ۲۱)

۲۱- گزینه «۳»

(سپهر قنوازی)

ابتدا فاصله نقطه M را از دو خط به دست می آوریم و سپس با هم مساوی قرار می دهیم:

$$\begin{aligned} M(2, 4) \\ 2y + 3x - a = 0 \end{aligned} \quad (1)$$

به ازای $x \neq c$ هم باید ضابطه های دو تابع با هم برابر باشند.

$$f(x) = g(x) \Rightarrow x + 1 = \frac{x^2 + ax + b}{x - 2}$$

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

$$\Rightarrow a = -1, \quad b = -2$$

$$f\left(\frac{a^2 + b^2}{d^2}\right) = f\left(\frac{1+4}{9}\right) = f\left(\frac{5}{9}\right) = \frac{5}{9} + 1 = \frac{14}{9}$$

(ریاضی ۲، تابع، صفحه های ۳۸ و ۳۹)

۱۷- گزینه «۳»

(بهرام ملاح)

به بررسی تک تک موارد می پردازیم:
(الف)

$$D_f = D_g = \mathbb{R}$$

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

(ب)

$$D_f: \frac{x+3}{2-x} \geq 0 \Rightarrow -3 \leq x < 2$$

$$D_g: \begin{cases} x+3 \geq 0 \Rightarrow x \geq -3 \\ 2-x > 0 \Rightarrow x < 2 \end{cases} \xrightarrow{\cap} -3 \leq x < 2$$

$$f(x) = \sqrt{\frac{x+3}{2-x}} = \frac{\sqrt{x+3}}{\sqrt{2-x}} = g(x)$$

(پ)

$$D_f: x^2 - x - 6 \geq 0 \Rightarrow x \leq -2 \text{ یا } x \geq 3$$

$$D_g: \begin{cases} x-3 \geq 0 \Rightarrow x \geq 3 \\ x+2 \geq 0 \Rightarrow x \geq -2 \end{cases} \xrightarrow{\cap} x \geq 3 \Rightarrow f(x) \neq g(x)$$

(ت)

$$\Rightarrow D_f = \mathbb{R} - \{0\}, \quad D_g = (0, +\infty) \Rightarrow f(x) \neq g(x)$$

(ریاضی ۲، تابع، صفحه های ۳۸ و ۳۹)

۱۸- گزینه «۴»

(مجتبی نادرری)

وقتی سه نقطه بر یک استقامت اند یعنی هر سه نقطه روی یک خط واقع اند. برای این منظور باید شیب خط گذرنده از این سه نقطه، دویه دو برابر باشد.

$$\begin{cases} A(\Delta, m-1) \\ B(2, a) \\ C(-1, 2a-1) \end{cases} \Rightarrow m_{AB} = m_{BC} \Rightarrow \frac{a-(m-1)}{2-\Delta} = \frac{2a-1-a}{-1-2}$$

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

$$\Rightarrow -m+1 = -1 \Rightarrow -m = -2 \Rightarrow m = 2$$

(ریاضی ۲، هنرستان تملیلی و جبر، صفحه های ۲ و ۳)



(سفار دواطلب)

۲۴- گزینه «۲»

در معادله $x^2 - 3x + 1 = 0$ داریم:

$$S = -\frac{b}{a} = 3 \quad \text{مجموع ریشه‌ها}$$

$$P = \frac{c}{a} = 1 \quad \text{حاصل ضرب ریشه‌ها}$$

از آنجایی که حاصل ضرب ریشه‌ها برابر یک است در نتیجه ریشه‌ها معکوس یکدیگرند و با استفاده از این نکته داریم:

$$\alpha\beta = 1 \Rightarrow \alpha = \frac{1}{\beta}, \quad \beta = \frac{1}{\alpha}, \quad \frac{1}{\alpha^2} = \beta^2, \quad \begin{cases} S = 3 \\ P = 1 \end{cases}$$

$$\alpha^2 + \beta^2 + \beta + \alpha = S^2 - 2P + S = 9 - 2 + 3 = 10$$

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

(امسان غنی‌زاده)

۲۵- گزینه «۳»

ابتدا معادله را ساده کرده و حل می‌کنیم:

$$\frac{t-1}{3x} = \frac{x+1}{x(x-2)} \xrightarrow{x \neq 0} \frac{t-1}{3} = \frac{x+1}{x-2}$$

$$\Rightarrow (t-1)(x-2) = 3(x+1) \Rightarrow tx - 2t - x + 2 = 3x + 3$$

$$\Rightarrow tx - 4x = 2t + 1 \Rightarrow x(t-4) = 2t + 1 \Rightarrow x = \frac{2t+1}{t-4}$$

چون معادله فاقد جواب است، پس حالت‌های مختلف را در نظر می‌گیریم:

$$۱) x = 0 \Rightarrow \frac{2t+1}{t-4} = 0 \Rightarrow t = -\frac{1}{2}$$

$$۲) x = 2 \Rightarrow 2 = \frac{2t+1}{t-4} \Rightarrow 2t - 8 = 2t + 1 \Rightarrow -8 = 1 \quad \text{جواب ندارد}$$

$$۳) t = 4$$

پس در کل ۲ مقدار برای t وجود دارد.

(ریاضی ۲، هندسه تلمیلی و جبر، صفحه‌های ۱۹ تا ۲۳)

(بهرام ملاح)

۲۶- گزینه «۴»

با توجه به وجود $\sqrt{x-6}$ و $\sqrt{6-x}$ و قرینه بودن زیر رادیکال‌ها نتیجه می‌شود که باید داخل هر دو رادیکال صفر باشد. یعنی داریم:

$$x - 6 = 0 \Rightarrow x = 6$$

یعنی $x = 6$ تنها عضو دامنه است. حال با جای گذاری آن در معادله داریم:

$$\sqrt{30} - \sqrt{11} = 11$$

که مشاهده می‌شود تنها عضو دامنه جواب معادله نیست و در نتیجه معادله جواب ندارد.

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

$$d = \frac{|2(4) + 2(2) - a|}{\sqrt{2^2 + 2^2}} = \frac{|14 - a|}{\sqrt{13}}$$

$$M(2, 4)$$

$$-3y + 2x + 1 = 0 \quad (2)$$

$$d = \frac{|-2(4) + 2(2) + 1|}{\sqrt{2^2 + 2^2}} = \frac{|-7|}{\sqrt{13}} = \frac{7}{\sqrt{13}}$$

$$\xrightarrow{(1), (2)} \frac{7}{\sqrt{13}} = \frac{|14 - a|}{\sqrt{13}} \Rightarrow \begin{cases} 14 - a = 7 \Rightarrow a = 7 \\ 14 - a = -7 \Rightarrow a = 21 \end{cases}$$

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

(امسان غنی‌زاده)

۲۲- گزینه «۲»

در معادله خط $(m+2)x + (2m-1)y = 6$ یک بار به m مقدار (-2) و یک بار به m مقدار $(\frac{1}{2})$ را می‌دهیم تا مختصات نقطه ثابت به دستآید؛ (مقدارهای داده شده به m دخواه هستند).

$$\begin{cases} m = -2 \Rightarrow -5y = 6 \Rightarrow y = -\frac{6}{5} \\ m = \frac{1}{2} \Rightarrow \frac{5}{2}x = 6 \Rightarrow x = 6 \times \frac{2}{5} = \frac{12}{5} \end{cases} \Rightarrow A(\frac{12}{5}, -\frac{6}{5})$$

حالا فاصله نقطه A از خط L را به دست می‌آوریم:

$$L: 5x + 5y = 4 \Rightarrow 5x + 5y - 4 = 0$$

$$d = \text{فاصله} = \frac{|\frac{12}{5} + 5(-\frac{6}{5}) - 4|}{\sqrt{5^2 + 5^2}}$$

$$= \frac{|12 - 6 - 4|}{5\sqrt{2}} = \frac{2}{5\sqrt{2}} = \frac{\sqrt{2}}{5}$$

(ریاضی ۲، هندسه تلمیلی و جبر، صفحه‌های ۲ تا ۱۰)

(معمراهم توزندهانی)

۲۳- گزینه «۱»

با ساده کردن معادله داده شده، داریم:

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

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

با تغییر متغیر $t = (x-2)^2$ ، داریم:

$$\xrightarrow{\text{مجموع ضرایب صفر}} \Rightarrow (t-2)^2 + t - 2 = 0 \Rightarrow t^2 - 3t + 2 = 0$$

$$\begin{cases} t = 1 \Rightarrow (x-2)^2 = 1 \Rightarrow x = 1, 3 \\ t = 2 \Rightarrow (x-2)^2 = 2 \Rightarrow x = 2 + \sqrt{2}, 2 - \sqrt{2} \end{cases}$$

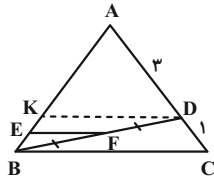
کوچک‌ترین جواب معادله برابر $2 - \sqrt{2}$ است.

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



اگر تساوی های (۱) و (۲) را در هم ضرب کنیم، داریم:

$$\frac{EF}{KD} \times \frac{KD}{BC} = \frac{1}{2} \times \frac{3}{4} \Rightarrow \frac{EF}{BC} = \frac{3}{8}$$



(ریاضی ۲، هنرسه، صفحه‌های ۳۴ تا ۳۱)

۳۰- گزینه «۳»

(مبتدی تدری)

چون M و N وسط اضلاع مثلث‌اند، بنابراین:

$$\frac{AM}{MB} = \frac{AN}{NC} = 1$$

بنابراین طبق عکس قضیه تالس $MN \parallel BC$ است و بنابر جز به کل تالس داریم:

$$\frac{AM}{AB} = \frac{MN}{BC} = \frac{1}{2} \Rightarrow \begin{cases} BC = 2MN = 10 \\ BC = 2z \end{cases} \Rightarrow 2z = 10 \Rightarrow z = 5$$

N وسط AC است $\Rightarrow y = 3$

M وسط AB است $\Rightarrow x - y = 4 \xrightarrow{y=3} x = 7$

$$x + y + z = 7 + 3 + 5 = 15$$

(ریاضی ۲، هنرسه، صفحه‌های ۳۴ تا ۳۱)

ریاضی (۲) - موازی

۳۱- گزینه «۴»

(مبتدی تدری)

وقتی سه نقطه بر یک استقامت‌اند یعنی هر سه نقطه روی یک خط واقع‌اند. برای این منظور باید شیب خط گذرنده از این سه نقطه، دویه‌دو برابر باشد.

$$\begin{cases} A(5, m-1) \\ B(2, a) \\ C(-1, 2a-1) \end{cases} \Rightarrow m_{AB} = m_{BC} \Rightarrow \frac{a-(m-1)}{2-5} = \frac{2a-1-a}{-1-2}$$

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

$$\Rightarrow -m+1 = -1 \Rightarrow -m = -2 \Rightarrow m = 2$$

(ریاضی ۲، هنرسه تاملی و پیر، صفحه‌های ۲ تا ۳)

۳۲- گزینه «۲»

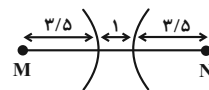
(سوار داوطلب)

برای یافتن جواب باید ابتدا معادله ارتفاع AH را به دست آوریم و آن را با خط BC برخورد می‌دهیم. شیب AH قرینه معکوس شیب خط BC است.

۲۷- گزینه «۴»

(معمربراهیم توزنره‌بانی)

نقاطی در صفحه که از نقطه ثابت M به فاصله ۳/۵ واحد باشند، یک دایره به مرکز M و به شعاع ۳/۵ هستند. به‌طور مشابه یک دایره هم به مرکز N و به شعاع ۳/۵ داریم و چون فاصله دو نقطه M و N برابر ۸ واحد است، پس این دو دایره با هم برخورد ندارند.



($MN = 8 > 3/5 + 3/5 = R_1 + R_2$) و در نتیجه هیچ نقطه‌ای با

این ویژگی در صفحه وجود ندارد.

(ریاضی ۲، هنرسه، صفحه‌های ۲۶ تا ۳۰)

۲۸- گزینه «۳»

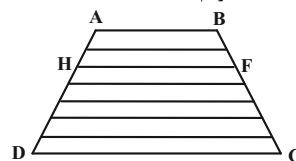
(بهر ۳۱ ملای)

ابتدا با در نظر گرفتن این موضوع که $\frac{BF}{BC} = \frac{BE}{BG}$ ، طبق عکس قضیه تالس درمی‌یابیم که $EF \parallel GC$ و $HF \parallel DC$ ، حال داریم:

$$BF = 2t, BC = 7t \Rightarrow FC = 5t, GC = 19 - 4 = 15$$

$$\frac{BF}{BC} = \frac{EF}{GC} \Rightarrow \frac{2}{7} = \frac{EF}{15} \Rightarrow EF = \frac{30}{7}$$

حال در دوزنقه ABCD داریم:



اگر AD و BC را به ۷ قسمت مساوی تقسیم کنیم بین پاره‌خط‌های موازی یک دنباله حسابی تشکیل می‌شود که می‌توان گفت: $AB = 5$ جمله اول، $HF = x$ جمله سوم و $DC = 19$ جمله هشتم است.

$$\text{قدرنسبت: } d = \frac{19-5}{8-1} = \frac{14}{7} = 2$$

$$\Rightarrow x = 5 + 2 \times 2 = 9 \Rightarrow HE = 9 - \frac{30}{7} = \frac{33}{7}$$

(ریاضی ۲، هنرسه، صفحه‌های ۳۴ تا ۳۱)

۲۹- گزینه «۴»

(اممردضا ذاکر زاده)

از نقطه D خطی موازی BC می‌کشیم تا ضلع AB را در نقطه K قطع کند چون $EF \parallel DK$ است بنابراین در مثلث BKD داریم:

$$\frac{EF}{KD} = \frac{BF}{BD} = \frac{BF}{2BF} = \frac{1}{2} \quad (1)$$

از طرف دیگر چون $KD \parallel BC$ بنابر تعمیم قضیه تالس در مثلث ABC داریم:

$$\frac{KD}{BC} = \frac{AD}{AC} = \frac{3}{4} \quad (2)$$



$$d = \frac{|-3(4) + 2(2) + 1|}{\sqrt{3^2 + 2^2}} = \frac{|-7|}{\sqrt{13}} = \frac{7}{\sqrt{13}}$$

$$\xrightarrow{(1), (2)} \frac{7}{\sqrt{13}} = \frac{|14-a|}{\sqrt{13}} \Rightarrow \begin{cases} 14-a=7 \Rightarrow a=7 \\ 14-a=-7 \Rightarrow a=21 \end{cases}$$

(ریاضی ۲، هنرستان تعلیمی و فبر، صفحه‌های ۸ تا ۱۰)

۳۵- گزینه «۲»

(امسان غنی‌زاده)

در معادله خط $y = (m+2)x + (2m-1)y = 6$ یک بار به m مقدار (-2)

و یک بار به m مقدار $(\frac{1}{2})$ را می‌دهیم تا مختصات نقطه ثابت به دست آید؛ (مقدارهای داده شده به m دلخواه هستند).

$$\begin{cases} m = -2 \Rightarrow -5y = 6 \Rightarrow y = -\frac{6}{5} \\ m = \frac{1}{2} \Rightarrow \frac{5}{2}x = 6 \Rightarrow x = 6 \times \frac{2}{5} = \frac{12}{5} \end{cases} \Rightarrow A(\frac{12}{5}, -\frac{6}{5})$$

حالا فاصله نقطه A از خط L را به دست می‌آوریم:

$$L: 5x + 5y = 4 \Rightarrow 5x + 5y - 4 = 0$$

$$d = \text{فاصله} = \frac{|\frac{12}{5} + 5(-\frac{6}{5}) - 4|}{\sqrt{25 + 25}}$$

$$= \frac{|12 - 6 - 4|}{5\sqrt{2}} = \frac{2}{5\sqrt{2}} = \frac{\sqrt{2}}{5}$$

(ریاضی ۲، هنرستان تعلیمی و فبر، صفحه‌های ۲ تا ۱۰)

۳۶- گزینه «۲»

(امیر محمودیان)

ابتدا محل برخورد خط ۲ از خط داده شده را به دست می‌آوریم:

$$\begin{cases} y = -2mx - 7 \\ y = mx + 8 \end{cases} \xrightarrow{\text{محل برخورد}} -2mx - 7 = mx + 8$$

$$\Rightarrow 3mx = -15 \Rightarrow x = -\frac{5}{m} \xrightarrow{\text{جای‌گذاری در یک خط}}$$

$$y = m(-\frac{5}{m}) + 8 \Rightarrow y = 3$$

محل برخورد این دو خط نقطه $A(-\frac{5}{m}, 3)$ است. از آنجا که خط دیگر

از نقطه A می‌گذرد، پس نقطه A را در خط سوم قرار می‌دهیم:

$$y = \frac{2}{5}x - m \xrightarrow{A(-\frac{5}{m}, 3)} 3 = \frac{2}{5}(-\frac{5}{m}) - m$$

$$\Rightarrow 3 = -\frac{2}{m} - m \xrightarrow{\times m} 3m = -2 - m^2$$

$$\Rightarrow m^2 + 3m + 2 = 0 \Rightarrow (m+2)(m+1) = 0$$

$$m_{BC} = \frac{-1-3}{3+1} = -1 \xrightarrow{\text{شیب خط عمود بر آن}} m_{AH} = 1$$

$$\xrightarrow{A(2, 4)} AH: y = x + 2 \quad (1)$$

$$\xrightarrow{B(3, -1)} BC: y = -x + 2 \quad \text{معادله خط } BC \text{ برابر است با:}$$

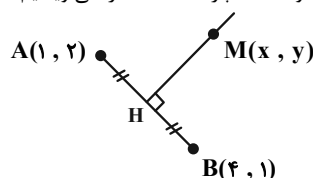
$$\xrightarrow{(1), (2)} \text{محل برخورد} \begin{cases} y = x + 2 \\ y = -x + 2 \end{cases} \Rightarrow H \left(\begin{matrix} 0 \\ 2 \end{matrix} \right)$$

(ریاضی ۲، هنرستان تعلیمی و فبر، صفحه‌های ۲ تا ۴)

۳۳- گزینه «۱»

(عمیر علیزاده)

ابتدا معادله خط عمودمنصف پاره‌خط AB را می‌نویسیم.



$$\left. \begin{aligned} m_{AB} &= \frac{\Delta y}{\Delta x} = \frac{1-2}{4-1} = -\frac{1}{3} \Rightarrow m_{\text{عمود}} = 3 \\ H(\frac{1+4}{2}, \frac{2+1}{2}) &\Rightarrow H(\frac{5}{2}, \frac{3}{2}) \end{aligned} \right\}$$

$$\Rightarrow y - \frac{3}{2} = 3(x - \frac{5}{2}) \Rightarrow y = 3x - 6$$

نقطه دلخواه M روی عمودمنصف را در نظر گرفته و فاصله‌اش را از مبدأ مختصات به دست می‌آوریم:

$$\Rightarrow M(x, 3x-6), \quad O(0, 0)$$

$$OM = 2 \Rightarrow \sqrt{(x-0)^2 + (3x-6-0)^2} = 2$$

$$\Rightarrow x^2 + 9x^2 + 36 - 36x = 4$$

$$10x^2 - 36x + 32 = 0 \Rightarrow 5x^2 - 18x + 16 = 0$$

$$\Delta = 324 - 320 = 4 \Rightarrow x_{1,2} = \frac{18 \pm 2}{10} \Rightarrow \begin{cases} x_1 = 2 \\ x_2 = 1/5 \end{cases}$$

(ریاضی ۲، هنرستان تعلیمی و فبر، صفحه‌های ۲ تا ۱۰ و ۲۱)

۳۴- گزینه «۳»

(سپهر قنوازی)

ابتدا فاصله نقطه M را از دو خط به دست می‌آوریم و سپس با هم مساوی قرار می‌دهیم:

$$\begin{aligned} M(2, 4) \\ 2y + 3x - a = 0 \end{aligned} \quad (1)$$

$$d = \frac{|2(4) + 3(2) - a|}{\sqrt{2^2 + 3^2}} = \frac{|14-a|}{\sqrt{13}}$$

$$\begin{aligned} M(2, 4) \\ -3y + 2x + 1 = 0 \end{aligned} \quad (2)$$



در نتیجه ریشه‌های معادله جدید به صورت زیر است:

$$\Rightarrow \begin{cases} x' = \alpha + \beta = \frac{x_1^2 + x_2^2}{8} = \frac{S^2 - 2PS}{8} = \frac{65}{64} \\ p' = \alpha\beta = \frac{x_1^2 x_2^2}{64} = \frac{1}{64} \end{cases}$$

$$\Rightarrow \text{معادله جدید} : x^2 - \frac{65}{64}x + \frac{1}{64} = 0 \Rightarrow 64x^2 - 65x + 1 = 0$$

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

(سپار داوطلب)

۳۹- گزینه «۲»

در معادله $x^2 - 3x + 1 = 0$ داریم:

$$S = -\frac{b}{a} = 3 \quad \text{مجموع ریشه‌ها}$$

$$P = \frac{c}{a} = 1 \quad \text{حاصل ضرب ریشه‌ها}$$

از آنجایی که حاصل ضرب ریشه‌ها برابر یک است در نتیجه ریشه‌ها معکوس یکدیگرند و با استفاده از این نکته داریم:

$$\alpha\beta = 1 \Rightarrow \alpha = \frac{1}{\beta}, \quad \beta = \frac{1}{\alpha}, \quad \frac{1}{\alpha^2} = \beta^2, \quad \begin{cases} S = 3 \\ P = 1 \end{cases}$$

$$\alpha^2 + \beta^2 + \beta + \alpha = S^2 - 2P + S = 9 - 2 + 3 = 10$$

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

(زهرامموری)

۴۰- گزینه «۳»

برای محاسبه مساحت مثلث مورد نظر ابتدا باید قاعده و سپس ارتفاع آن را به دست آوریم. قاعده همان فاصله بین دو ریشه و ارتفاع قدرمطلق عرض رأس سهمی است. مجموع ضرایب معادله $x^2 - mx + m - 1 = 0$ برابر صفر است. بنابراین یکی از ریشه‌ها $x_1 = 1$ است و $x_2 = m - 1$:

$$\Delta = m^2 - 4(m - 1) = m^2 - 4m + 4 = (m - 2)^2$$

$$\text{عرض رأس سهمی} : \frac{-\Delta}{4a} = -\frac{(m - 2)^2}{4}$$

$$S = \frac{1}{2} |m - 2| \times \frac{(m - 2)^2}{4} = \frac{|m - 2|^3}{8} = 1$$

$$|m - 2|^3 = 8 \Rightarrow |m - 2| = 2 \Rightarrow \begin{cases} m = 4 \\ m = 0 \end{cases}$$

$$m_1 + m_2 = 4$$

(ریاضی ۲، هندسه تحلیلی و جبر، صفحه‌های ۱۱ تا ۱۸)

(امسان غنی‌زاده)

۴۱- گزینه «۳»

ابتدا معادله را ساده کرده و حل می‌کنیم:

$$\frac{t-1}{3x} = \frac{x+1}{x(x-2)} \xrightarrow{x \neq 0} \frac{t-1}{3} = \frac{x+1}{x-2}$$

$$\Rightarrow \begin{cases} m = -2 \Rightarrow A(-\frac{5}{m}, 3) = (\frac{5}{2}, 3) \\ m = -1 \Rightarrow A(-\frac{5}{m}, 3) = (5, 3) \end{cases}$$

$$\Rightarrow \begin{cases} A \text{ مجموع طول و عرض} = \frac{5}{2} + 3 = \frac{11}{2} \\ A \text{ مجموع طول و عرض} = 5 + 3 = 8 \end{cases}$$

(ریاضی ۲، هندسه تحلیلی و جبر، صفحه‌های ۱۰ تا ۱۲)

۳۷- گزینه «۱»

با ساده کردن معادله داده شده، داریم:

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

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

با تغییر متغیر $t = (x - 2)^2$ ، داریم:

$$\Rightarrow \text{مجموع ضرایب صفر} \rightarrow (t - 2)^2 + t - 2 = 0 \Rightarrow t^2 - 3t + 2 = 0$$

$$\begin{cases} t = 1 \Rightarrow (x - 2)^2 = 1 \Rightarrow x = 1, 3 \\ t = 2 \Rightarrow (x - 2)^2 = 2 \Rightarrow x = 2 + \sqrt{2}, 2 - \sqrt{2} \end{cases}$$

کوچک‌ترین جواب معادله برابر $2 - \sqrt{2}$ است.

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

۳۸- گزینه «۲»

ابتدا S و P معادله داده شده را می‌یابیم:

$$\begin{cases} S = x_1 + x_2 = \frac{5}{2} \\ P = x_1 x_2 = 1 \end{cases}$$

حال با جای‌گذاری x_1 و x_2 در خود معادله داریم:

$$2x^2 - 5x + 2 = 0 \xrightarrow{x_1} 2x_1^2 - 5x_1 + 2 = 0$$

$$\Rightarrow x_1(2x_1 - 5) = -2 \Rightarrow \frac{-1}{2x_1 - 5} = \frac{x_1}{2}$$

$$\Rightarrow \frac{-1}{(2x_1 - 5)^2} = \frac{x_1^2}{8} \xrightarrow{\text{به‌طور مشابه}} \frac{-1}{2x_2 - 5} = \frac{x_2}{2}$$

$$\Rightarrow \frac{-1}{(2x_2 - 5)^2} = \frac{x_2^2}{8}$$



($MN = 8 > 3/5 + 3/5 = R_1 + R_2$) و در نتیجه هیچ نقطه‌ای با

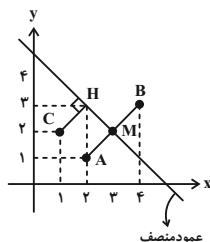
این ویژگی در صفحه وجود ندارد.

(ریاضی ۲، هنرسه، صفحه‌های ۲۶ تا ۳۰)

(زهره محمودی)

۴۵- گزینه «۲»

نقاط A ، B و C را روی محورهای مختصات نشان می‌دهیم. تمام نقاطی که از دو نقطه A و B به یک فاصله‌اند بر روی عمودمنصف پاره خط AB قرار دارند و تمام نقاطی که از C فاصله‌شان برابر $\sqrt{2}$ است روی محیط دایره‌ای به مرکز C و به شعاع $\sqrt{2}$ می‌باشد. جواب مسئله تعداد نقاط برخورد خط عمودمنصف AB و دایره به مرکز C و به شعاع $\sqrt{2}$ می‌باشد.



$$m_{AB} = \frac{3-1}{3-1} = 1 \Rightarrow m_{\text{عمودمنصف}} = -1$$

$$M \begin{cases} x_M = \frac{2+3}{2} = 2.5 \\ y_M = \frac{1+3}{2} = 2 \end{cases}$$

$$\text{معادله عمودمنصف } y-2 = -1(x-2.5) \Rightarrow y-2 = -x+2.5 \Rightarrow y+x-4.5=0$$

$$\text{فاصله } CH = \frac{|2+1-4.5|}{\sqrt{1+1}} = \frac{1.5}{\sqrt{2}} = \frac{\sqrt{2}}{2}$$

چون فاصله C از عمودمنصف برابر $\sqrt{2}$ است. پس دایره، خط عمودمنصف را در یک نقطه قطع می‌کند و جواب ۱ نقطه می‌شود.

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

(مهمیر میروی)

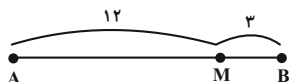
۴۶- گزینه «۴»

$$\frac{AM}{MB} = \frac{4}{1} \xrightarrow{MB=K} AM=4K$$

$$\xrightarrow{\text{روی پاره خط } AB \text{ است } M} AM + MB = AB$$

$$\xrightarrow{AB=15} 4K + K = 15 \Rightarrow K = 3$$

$$AM = 12, MB = 3$$



$$\frac{NB}{AN} = \frac{4}{1} \xrightarrow{AN=K} NB=4K$$

$$\Rightarrow (t-1)(x-2) = 2(x+1) \Rightarrow tx - 2t - x + 2 = 2x + 2$$

$$\Rightarrow tx - 4x = 2t + 1 \Rightarrow x(t-4) = 2t + 1 \Rightarrow x = \frac{2t+1}{t-4}$$

چون معادله فاقد جواب است، پس حالت‌های مختلف را در نظر می‌گیریم:

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

$$2) x=2 \Rightarrow 2 = \frac{2t+1}{t-4} \Rightarrow 2t-8 = 2t+1 \Rightarrow -8=1$$

$$3) t=4$$

پس در کل ۲ مقدار برای t وجود دارد.

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

۴۷- گزینه «۳»

(مهمیر ابراهیم توزنره‌پانی)

جواب معادله، در خود معادله صدق می‌کند. بنابراین معادله داده شده به ازای $x=k$ برقرار است:

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

$$\Rightarrow \frac{k^2+k+4}{k(k+2)} = \frac{4}{k+2} \Rightarrow \frac{k^2+k+4}{k} = 4$$

$$k^2+k+4 = 4k+8 \Rightarrow k^2-3k-4 = 0$$

$$\Rightarrow (k-4)(k+1) = 0 \Rightarrow \begin{cases} k_1 = -1 \\ k_2 = 4 \end{cases} \Rightarrow |k_2 - k_1| = |4 - (-1)| = 5$$

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

۴۸- گزینه «۴»

(بهرام ملج)

با توجه به وجود $\sqrt{x-6}$ و $\sqrt{6-x}$ و قرینه بودن زیر رادیکال‌ها نتیجه می‌شود که باید داخل هر دو رادیکال صفر باشد. یعنی داریم:

$$x-6=0 \Rightarrow x=6$$

یعنی $x=6$ تنها عضو دامنه است. حال با جای‌گذاری آن در معادله داریم:

$$\sqrt{30} - \sqrt{11} = 11$$

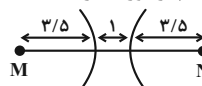
که مشاهده می‌شود تنها عضو دامنه جواب معادله نیست و در نتیجه معادله جواب ندارد.

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

۴۹- گزینه «۴»

(مهمیر ابراهیم توزنره‌پانی)

نقاطی در صفحه که از نقطه ثابت M به فاصله $3/5$ واحد باشند، یک دایره به مرکز M و به شعاع $3/5$ هستند. به‌طور مشابه یک دایره هم به مرکز N و به شعاع $3/5$ داریم و چون فاصله دو نقطه M و N برابر ۸ واحد است، پس این دو دایره با هم برخورد ندارند.





$$d = \frac{19-5}{8-1} = \frac{14}{7} = 2 \quad \text{قدرنسبت}$$

$$\Rightarrow x = 5 + 2 \times 2 = 9 \Rightarrow HE = 9 - \frac{30}{7} = \frac{33}{7}$$

(ریاضی ۲، هنرسه، صفحه‌های ۳۳ تا ۳۱)

(امیررضا ذاکر زاده)

۴۹- گزینه «۴»

از نقطه D خطی موازی BC می‌کشیم تا ضلع AB را در نقطه K قطع کند چون $EF \parallel DK$ است بنابراین در مثلث BKD داریم:

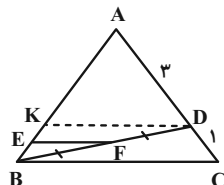
$$\frac{EF}{KD} = \frac{BF}{BD} = \frac{BF}{2BF} = \frac{1}{2} \quad (1)$$

از طرف دیگر چون $KD \parallel BC$ بنابر تعمیم قضیه تالس در مثلث ABC داریم:

$$\frac{KD}{BC} = \frac{AD}{AC} = \frac{2}{4} \quad (2)$$

اگر تساوی‌های (۱) و (۲) را در هم ضرب کنیم، داریم:

$$\frac{EF}{KD} \times \frac{KD}{BC} = \frac{1}{2} \times \frac{2}{4} \Rightarrow \frac{EF}{BC} = \frac{1}{4}$$



(ریاضی ۲، هنرسه، صفحه‌های ۳۳ تا ۳۱)

(مجتبی نازری)

۵۰- گزینه «۳»

چون M و N وسط اضلاع مثلث‌اند، بنابراین:

$$\frac{AM}{MB} = \frac{AN}{NC} = 1$$

بنابراین طبق عکس قضیه تالس $MN \parallel BC$ است و بنابر جز به کل تالس داریم:

$$\frac{AM}{AB} = \frac{MN}{BC} = \frac{1}{2} \Rightarrow \begin{cases} BC = 2MN = 10 \\ BC = 2z \end{cases} \Rightarrow 2z = 10 \Rightarrow z = 5$$

است AC N $\Rightarrow y = 3$ وسط

$$\text{است AB M} \Rightarrow x - y = 4 \xrightarrow{y=3} x = 7$$

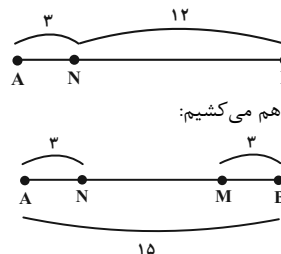
$$x + y + z = 7 + 3 + 5 = 15$$

(ریاضی ۲، هنرسه، صفحه‌های ۳۳ تا ۳۱)

$$\text{روی پاره خط AB است N} \rightarrow AN + NB = AB$$

$$\frac{AB=15}{\text{جای گذاری کنید}} \rightarrow 4K + K = 15 \Rightarrow K = 3$$

$$NB = 12, AN = 3$$



حالا دو تا شکل را با هم می‌کشیم:

$$MN = 15 - 6 = 9$$

(ریاضی ۲، هنرسه، صفحه‌های ۳۱ تا ۳۳)

(امیرعلی کتیرایی)

۴۷- گزینه «۱»

در مثلث ADE داریم:

$$BF \parallel ED \xrightarrow{\text{قضیه تالس}} \frac{3y+6}{6} = \frac{8}{4}$$

$$\Rightarrow 3y+6=12 \Rightarrow 3y=6 \Rightarrow y=2$$

$$\Rightarrow BF \parallel ED \xrightarrow{\text{تعمیم قضیه تالس}} \frac{6}{4x+y+7} = \frac{8}{12} = \frac{2}{3}$$

$$\xrightarrow{y=2} 18x+4+14=18 \Rightarrow 18x=0 \Rightarrow x=0 \Rightarrow x+y=2$$

(ریاضی ۲، هنرسه، صفحه‌های ۳۳ تا ۳۱)

(پورام ملاح)

۴۸- گزینه «۳»

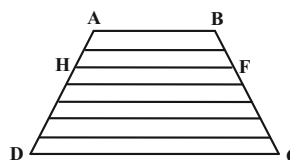
ابتدا با در نظر گرفتن این موضوع که $\frac{BF}{BC} = \frac{BE}{BG}$ ، طبق عکس قضیه

تالس درمی‌یابیم که $EF \parallel GC$ و $HF \parallel DC$ ، حال داریم:

$$BF = 2t, BC = 7t \Rightarrow FC = 5t, GC = 19-4=15$$

$$\triangle BCG : \frac{BF}{BC} = \frac{EF}{GC} \Rightarrow \frac{2}{7} = \frac{EF}{15} \Rightarrow EF = \frac{30}{7}$$

حال در دوزنقه ABCD داریم:



اگر AD و BC را به ۷ قسمت مساوی تقسیم کنیم بین پاره‌خط‌های

موازی یک دنباله حسابی تشکیل می‌شود که می‌توان گفت: $AB = 5$

جمله اول، $HF = x$ جمله سوم و $DC = 19$ جمله هشتم است.



زیست‌شناسی (۲) - عادی

۵۱- گزینه «۱»

(علی کوپکی)

پروتئین‌های جابه‌جا کننده یون‌ها در ارتباط با پتانسیل آرامش و عمل در غشای یاخته‌های عصبی شامل پمپ سدیم - پتاسیم، کانال‌های نشستی سدیمی و پتاسیمی، کانال‌های دریچه‌دار سدیمی و پتاسیمی هستند. در نقطه C نسبت به نقطه A به دلیل این که پمپ سدیم - پتاسیم با فعالیت بیشترش سبب برگشت غلظت یون‌های سدیم و پتاسیم به حالت آرامش می‌گردد، مصرف ATP بیشتری وجود دارد در نتیجه میزان تولید فسفات آزاد نیز در یاخته افزایش می‌یابد. در اثر شکستن ATP، ADP و Pi (فسفات معدنی) تولید می‌شود. فسفات به سختی توسط ریشه گیاهان جذب می‌گردد.

بررسی سایر گزینه‌ها:

(۲) از بین کانال‌های انتقال دهنده یون‌ها تنها کانال‌های دریچه‌دار سدیمی و پتاسیمی دارای دریچه هستند. کانال‌های نشستی فاقد دریچه‌اند. در ضمن کانال‌های دریچه‌دار سدیمی و پتاسیمی هم‌زمان باز نیستند.

(۳) در نقطه B برای یک لحظه هر دو نوع کانال دریچه‌دار بسته هستند. اما ورود و خروج یون‌ها از کانال‌های نشستی و پمپ سدیم - پتاسیم صورت می‌گیرد.

(۴) در نقطه B با باز شدن دریچه کانال دریچه‌دار پتاسیمی در مدت کوتاهی منحنی نمودار، نزول می‌کند و به اختلاف پتانسیل ۷۰- میلی‌ولت برمی‌گردد.

(ترکیبی) (زیست‌شناسی ۲، صفحه‌های ۳۷ تا ۵۱)

(زیست‌شناسی ۱، صفحه‌های ۳۴ و ۹۹)

۵۲- گزینه «۳»

(پژمان یعقوبی)

مفصل میان استخوان‌های چکشی و سندان در سطح بالاتری نسبت به دریچه بیضی دیده می‌شود.

بررسی سایر گزینه‌ها:

(۱) کوچک‌ترین استخوان موجود در گوش میانی، استخوان رکابی است که در سطح پایین‌تری نسبت به شاخه دهلیری عصب شنوایی قابل مشاهده است.

(۲) مجاری نیم‌دایره‌ای در سطح بالاتری نسبت به پرده صماخ قرار گرفته‌اند.

(۴) جایگاه قرارگیری گیرنده‌های مژک‌دار شنوایی (بخش حلزونی) در سطح بالاتری نسبت به شیپور استاش قرار گرفته است.

(هواس) (زیست‌شناسی ۲، صفحه‌های ۲۹ و ۳۰)

۵۳- گزینه «۳»

(مهم‌مهری روزبهانی)

سرخرگ‌ها دارای دیواره‌ای قطور می‌باشند. در دیواره سرخرگ‌ها، گیرنده درد یافت می‌شود. گیرنده درد فاقد قابلیت سازش است. گیرنده‌دهمایی در پوست و بخش‌هایی از درون بدن مانند برخی سیاهرگ‌های بزرگ بدن وجود دارد.

هیپوتالاموس در تنظیم دمای بدن نقش دارد.

بررسی سایر گزینه‌ها:

(۱) گیرنده درد در بخش سطحی پوست دیده می‌شود. گیرنده فشار در بافت چربی زیر پوست می‌باشد. بافت چربی دارای یاخته‌های ذخیره کننده انرژی است. هر دو این گیرنده‌ها، پیکری هستند.

(۲) توجه کنید گیرنده فشار که در مجاورت قطورترین رگ‌های پوست است، دارای پوششی از بافت پیوندی در اطراف خود است.

(۴) گیرنده فشار دارای پوشش انعطاف‌پذیر است. گیرنده‌های تماسی دارای تراکم نامساوی در پوست بخش‌های مختلف بدن می‌باشند. گیرنده فشار از انواع گیرنده‌های تماسی است و علاوه بر پوست در قسمت‌های دیگر نیز یافت می‌شود.

(ترکیبی) (زیست‌شناسی ۲، صفحه‌های ۱۱ و ۲۰ تا ۲۲)

(زیست‌شناسی ۱، صفحه‌های ۱۵ و ۵۵)

۵۴- گزینه «۴»

(پژمان یعقوبی)

با توجه به شکل کتاب درسی و با ورود ATP در صورت وجود و جدا شدن سر میوزین از اکتین، زاویه بین سر میوزین با دم آن افزایش خواهد یافت.

بررسی سایر گزینه‌ها:

(۱) در نخستین اتفاق مربوط به انقباض ماهیچه، موج تحریک در غشای یاخته ماهیچه‌ای (تار) ایجاد می‌شود (نه تارچه).

(۲) طول رشته‌های پروتئینی اکتین و میوزین در انقباض تغییری نمی‌کند.

(۳) برای شروع انقباض در یاخته ماهیچه‌ای اسکلتی باید پیام انقباض از طریق نورون حرکتی اعصاب پیکری به این یاخته منتقل شود.

(ترکیبی) (زیست‌شناسی ۲، صفحه‌های ۱۶، ۱۷ و ۴۶ تا ۵۰)

۵۵- گزینه «۳»

(علی کوپکی)

کاهش یا افزایش میزان میلین منجر به بیماری می‌شود. به عنوان مثال در بیماری ام. اس (مالتیپل اسکلروزیس) یاخته‌های پشتیبانی که در سیستم عصبی مرکزی میلین می‌سازند، از بین می‌روند. مغز میانی که در بینایی، شنوایی و حرکت نقش دارد در بالای پل مغز قرار گرفته است. در صورت آسیب به مغز میانی همانند ام. اس در بینایی و حرکت فرد اختلال ایجاد می‌شود.

بررسی سایر گزینه‌ها:

(۱) در این بیماری به علت از بین رفتن یاخته‌های پشتیبان، میزان میلین کاهش می‌یابد؛ در نتیجه تماس غشای دندریت و آکسون یاخته‌های عصبی با مایع بین یاخته‌ای بیشتر می‌شود. جسم یاخته‌ای میلین‌دار نمی‌باشد.

(۲) ماده سفید، اجتماع رشته‌های عصبی میلین‌دار است که در مغز در بخش مرکزی و در نخاع در بخش قشری آن قرار گرفته است.

(۴) در افراد مبتلا، یاخته‌های پشتیبانی که در سیستم عصبی مرکزی میلین می‌سازند، از بین می‌روند. یاخته‌های پشتیبان انواع گوناگونی دارند و الزاماً همه آن‌ها در دفاع و ایجاد داربست‌هایی برای استقرار یاخته‌های عصبی نقش ندارند.

(تنظیم عصبی) (زیست‌شناسی ۲، صفحه‌های ۲، ۶ و ۹ تا ۱۱)



۵۶- گزینه «۲»

(مهممردی روزبهانی)

گیرنده حس وضعیت می تواند جایگاه قسمت های مختلف بدن را هنگام سکون و حرکت به مغز اطلاع می دهد. این گیرنده در زردپی، دارای شکلی منشعب بوده و فاقد پوشش در اطراف خود است.

بررسی سایر گزینه ها:

- (۱) درد در ایجاد ساز و کار حفاظتی در حین تخریب بافت موثر است.
- (۳) نوع محرک گیرنده تماسی، مکانیکی است. محرک گیرنده حس وضعیت از نوع مکانیکی است و محرک گیرنده درد نیز می تواند از نوع مکانیکی باشد. این گیرنده ها شکلی منشعب دارند.
- (۴) هم گیرنده درد و هم گیرنده حس وضعیت و فشار می توانند در مجاور نوعی بافت با رشته های پروتئینی قرار گیرند. انتهای دندریت پوشش دار که سازش پذیر می باشد، گیرنده فشار است.

(ترکیبی) (زیست شناسی ۲، صفحه های ۲۰ و ۲۲)

(زیست شناسی ۱، صفحه ۱۵)

۵۷- گزینه «۲»

(امسان مقیمی)

بررسی گزینه ها:

- (۱) مطابق شکل ۱۰ مشاهده می شود که پایانه آسه یاخته پیش همایه ای همزمان با جسم یاخته و دارینه یاخته پس همایه ای، همایه می سازد.
- (۲) توجه کنید که ریزکیسه ها از قبل ساخته شده و هنگام رسیدن پتانسیل عمل، ناقل های عصبی خود را آزاد می کنند (نه این که تازه آن زمان ساخته شوند و به فضای همایه ای ترشح شوند).
- (۳) ریزکیسه ها در جسم یاخته ای ساخته می شوند و برای رسیدن به پایانه آسه ای از انرژی تولید شده توسط راکیزه های آن محل استفاده می کنند. راکیزه های پایانه آسه برای برون رانی و درون بری انرژی تولید می کنند.
- (۴) پس از ترشح ناقل عصبی در صورتی که این ناقل مهارش باشد (که در شکل انعکاس عقب کشیدن دست با علامت منفی نمایش داده شده) یون سدیمی برای تحریک وارد یاخته پس همایه ای نمی گردد.

(تنظیم عصبی) (زیست شناسی ۲، صفحه های ۲، ۷، ۸ و ۱۶)

۵۸- گزینه «۳»

(پژمان یعقوبی)

همه یاخته های استخوانی بخش فشرده، درون تیغه های هم مرکز سامانه هاورس قرار نگرفته اند. همان طور که از شکل مشخص است، گروهی از یاخته های استخوانی خارج از سامانه های هاورس قرار دارند.

بررسی سایر گزینه ها:

- (۱) با توجه به شکل کتاب کاملاً درست است.
- (۲) رگ های خونی استخوان از پرده پیوندی دو لایه محافظت کننده استخوان نیز عبور می کند.
- (۴) درون مجرای هر سامانه هاورس، یک سرخرگ و یک سیاهرگ دیده می شود و با توجه به شکل کتاب سیاهرگ مجرای هاورس نسبت به سرخرگ آن، فضای داخلی بیشتری دارد و مقدار خون بیشتری را می تواند حمل کند.

(درگاه حرکتی) (زیست شناسی ۲، صفحه های ۳۹ و ۴۰)

۵۹- گزینه «۴»

(امسان مقیمی)

لاکتیک اسید فراورده نهایی تجزیه بی هوازی گلوکز است. این اسید آلی در عضلات جمع شده و باعث درد عضله و گرفتگی می شود.

بررسی سایر گزینه ها:

- (۱) وجود یا عدم وجود اکسیژن ارتباطی با مصرف کراتین فسفات ندارد. البته باید توجه کرد که در صورتی که دانش آموز ماده آلی فسفات دار را ATP در نظر بگیرد نیز این گزینه اشتباه است. زیرا یاخته در هر حال ATP مصرف می کند و بحث این قسمت از کتاب صحبت از موادی است که در نهایت بتوانند برای یاخته ATP بسازند.
- (۲) تولید لاکتیک اسید در فعالیت های شدید دیده می شود.
- (۳) در هر شرایطی یاخته برای انقباض نهایی از ATP استفاده می کند و استفاده از اسید چرب در شرایط انقباض طولانی رخ می دهد که ارتباطی با اکسیژن یا عدم ورود آن ندارد. به عنوان یک مورد اضافی بدانید سوختن اسید چرب مشابه سوختن گلوکز در شرایط هوازی می باشد.

(ترکیبی) (زیست شناسی ۲، صفحه های ۲۱ و ۲۲ و ۵۰)

(زیست شناسی ۱، صفحه های ۱۰ و ۳۴)

۶۰- گزینه «۲»

(امیرضا پاشاپورگانه)

موهای کرک مانند و مواد ترشخی در حفاظت از مجرای گوش نقش دارند. لاله گوش توسط هیچ کدام حفاظت نمی شود.

بررسی سایر گزینه ها:

- (۱) در پی آسیب به پل مغزی، ترشح اشک مشکل پیدا کرده در نتیجه به قرنیه آسیب وارد می شود.
- (۳) در آستیگماتیسم، تصویر واضحی از اجسام تشکیل نمی شود. در این بیماری، سطح عدسی قرنیه یا هر دو ناصاف است. پس تغییر سطح هر یک از این ساختارها محتمل است.
- (۴) در بخش دهلیزی، مژک ها توسط ماده ژلاتینی دربر گرفته شده اند. اختلال در بخش دهلیزی گوش بر عملکرد مخچه تاثیر دارد. درخت زندگی قسمتی از مخچه است.

(ترکیبی) (زیست شناسی ۲، صفحه های ۱۱، ۱۴، ۲۳، ۲۷ و ۲۹ و ۳۱)

۶۱- گزینه «۳»

(علی کوهکلی)

نام گذاری اجزا: A: تالاموس، B: بصل النخاع، C: هیپوتالاموس، D: مخچه با نوک چاقوی جراحی، در جلوی رابط پینه ای، برش کم عمقی ایجاد کنید و به آرامی فاصله نیمکره ها را بیشتر کنید تا رابط سه گوش را در زیر رابط پینه ای مشاهده کنید. به کمک چاقوی جراحی در رابط سه گوش، برش طولی ایجاد کنید تا در زیر آن تالاموس ها را ببینید.

بررسی سایر گزینه ها:

- (۱) کریمه مخچه را در امتداد شیار بین دو نیمکره برش دهید تا درخت زندگی و بطن چهارم مغز را مشاهده کنید.
- (۲) تالاموس محل پردازش و تقویت اغلب اطلاعات حسی می باشد.
- (۴) سامانه لیمبیک با قشر مخ، تالاموس و هیپوتالاموس در ارتباط است. این سامانه در حافظه و احساساتی مانند خشم و لذت و ترس، نقش ایفا می کند.

(تنظیم عصبی) (زیست شناسی ۲، صفحه های ۱۱، ۱۴ و ۱۵)



۶۲- گزینه «۳»

(آنهايت ستاری)

بخش ۱: زردپی / بخش ۲: تار (یاخته) ماهیچه‌ای / بخش ۳: بافت پیوندی رشته‌ای می‌باشند. بافت پیوندی رشته‌ای مانند تار ماهیچه‌ای در ساختار خود رشته‌های پروتئینی دارند. همچنین بخش ۳ در تماس با بافت پیوندی احاطه کننده دسته تارها و یاخته ماهیچه‌ای در مجاورت رگ خونی است. لایه بیرونی رگ خونی، نوعی بافت پیوندی می‌باشد.

بررسی سایر گزینه‌ها:

(۱) زردپی‌ها در کنار هم قرار دادن استخوان‌ها در مفاصل متحرک نقش دارند. همان‌طور که می‌دانید بیشتر مفاصل از نوع متحرک هستند.

(۲) بخش ۲، تار ماهیچه‌ای (یاخته) است، نه تارچه.

(۴) توجه کنید، ماهیچه مخطط لزوماً سبب حرکت استخوان نمی‌شود مثلاً با انقباض ماهیچه‌های متصل به کره چشم، کره چشم جابه‌جا می‌شود.

(ترکیبی) (زیست‌شناسی ۲، صفحه‌های ۲۳، ۲۷، ۳۳ و ۴۶ تا ۴۸) (زیست‌شناسی ۱، صفحه‌های ۱۵ و ۵۵)

۶۳- گزینه «۲»

(امسان مقیمی)

موارد (الف) و (د) عبارت را به درستی تکمیل می‌کنند.

بررسی سایر موارد:

(ب) هر استخوان نیم‌لگن با یک استخوان ران، (نه استخوان‌های ران)، مفصل تشکیل می‌دهد.

(ج) تنها استخوان‌های مهره مربوط به بخش سینه با دنده‌ها مفصل تشکیل می‌دهند.

(درستگاه مرکبی) (زیست‌شناسی ۲، صفحه‌های ۳۸، ۳۹، ۴۲ و ۴۳)

۶۴- گزینه «۲»

(آنهايت ستاری)

فرایند شماره یک، دم و فرایند شماره دو، بازدم می‌باشد. ناحیه ایجاد شده از هم‌پوشانی اکتین و میوزین برابر با طول میوزین و همان ناحیه تیره است. طول میوزین در سارکومرهای ماهیچه‌ای بین‌دنده‌ای داخلی چه در حالت استراحت (بازدم عادی) و چه در حالت انقباض (بازدم عمیق) همواره ثابت است.

بررسی سایر گزینه‌ها:

(۱) دقت کنید ممکن است فرایند دم به صورت عادی انجام شود. ماهیچه کردن در دم عادی منقبض نمی‌شود.

(۳) در هر نوع فرایند دم دیافراگم منقبض می‌شود و طی انقباض به سمت پایین حرکت می‌کند که در پایان موجب کاهش حجم حفره شکمی می‌شود. دقت کنید جدا شدن و متصل شدن اکتین و میوزین در طی انقباض ماهیچه صدها مرتبه در ثانیه رخ می‌دهد.

(۴) در فرایند بازدم ماهیچه چند تکه شکمی نیز منقبض می‌شود. توجه کنید مصرف ATP در طول فرایند انقباض نیز به منظور ادامه فرایند (لیز خوردن، اتصال و جدا شدن سرهای میوزین) انجام می‌شود.

(ترکیبی) (زیست‌شناسی ۲، صفحه‌های ۴۵ و ۴۸ تا ۵۰)

(زیست‌شناسی ۱، صفحه‌های ۱۴، ۱۸، ۴۰ و ۴۱)

۶۵- گزینه «۳»

(کیارش سادات رفیعی)

موارد (الف) و (ج) درست هستند.

بررسی همه موارد:

(الف و ج) با توجه به شکل کتاب درسی کاملاً درست هستند.

(ب) کپسول مفصلی در مفاصل متحرک ضخامت بیشتری نسبت به پرده سازنده مایع مفصلی دارد.

(د) در مفاصل متحرک سر استخوان‌ها توسط نوعی بافت (بافت غضروفی) احاطه شده و این بافت در مجاورت بافت استخوانی فشرده قرار دارد.

(درستگاه مرکبی) (زیست‌شناسی ۲، صفحه‌های ۳۹، ۴۲ و ۴۳)

۶۶- گزینه «۲»

(کیارش سادات رفیعی)

ملخ‌ها (نوعی از حشرات)، گوارش مواد غذایی را خارج از لوله گوارش و با استفاده از آرواره‌ها آغاز می‌کنند. در حشرات، می‌توان ایجاد پیام عصبی چشایی توسط گیرنده‌های موجود در موی حسی پا و ایجاد پیام عصبی شنوایی توسط گیرنده‌های موجود در پشت پرده صماخ را مشاهده کرد. پس ارسال پیام عصبی از گیرنده به مغز برخلاف انسان توسط طناب عصبی شکمی انجام می‌شود.

بررسی سایر گزینه‌ها:

(۱) منظور ماهی است. دقت کنید کانال خط جانبی در زیر پوست قرار دارد.

(۳) در نشخوارکنندگانی مانند گاو همانند انسان، ماهیچه مژگانی به شکل حلقه‌ای دور محل استقرار عدسی قرار گرفته است در حالی که ماهیچه حلقوی عنبیه در تنگ کردن مردمک نقش دارد.

(۴) دقت کنید، مار پرتوهای فروسرخ تابیده (نه بازتابیده) از بدن شکار را دریافت می‌کند.

(ترکیبی) (زیست‌شناسی ۲، صفحه‌های ۱۸، ۲۴، ۲۷، ۲۸، ۳۳ تا ۳۶ و ۵۲)

(زیست‌شناسی ۱، صفحه‌های ۳۱، ۳۲ و ۷۷)

۶۷- گزینه «۳»

(آنهايت ستاری)

یاخته A: نورون حسی / یاخته B: نورون رابط / یاخته C: نورون حرکتی. دقت کنید در تمام انواع نورون‌ها، قسمت‌های فاقد میلین قابل مشاهده می‌باشند. مولکول‌های مثل اکسیژن و کربن دی‌اکسید می‌توانند از لایه‌ای فسفولیپیدهای غشا عبور کنند. نورون حرکتی برخلاف نورون رابط می‌تواند با یاخته‌هایی غیر از یاخته‌های بافت عصبی سیناپس داشته باشد.

بررسی سایر گزینه‌ها:

(۱) با توجه به شکل کتاب درسی، فقط نورون حسی می‌تواند جسم یاخته‌ای را در حد فاصل دو غلاف میلین قرار دهد.

(۲) دقت کنید زائده خارج کننده پیام، همان آکسون است و به تعداد یک عدد در هر یاخته عصبی وجود دارد. همچنین نورون حرکتی مانند نورون رابط جسم یاخته‌ای را درون دستگاه عصبی مرکزی نگهداری می‌کند.

(۴) نورون رابط برخلاف نورون‌های حسی و حرکتی فاقد توانایی قرار دادن انشعابات سیتوپلاسمی در خارج از بخش مرکزی می‌باشد، همچنین همه انواع نورون‌ها توانایی برقراری سیناپس با چند یاخته را دارند.

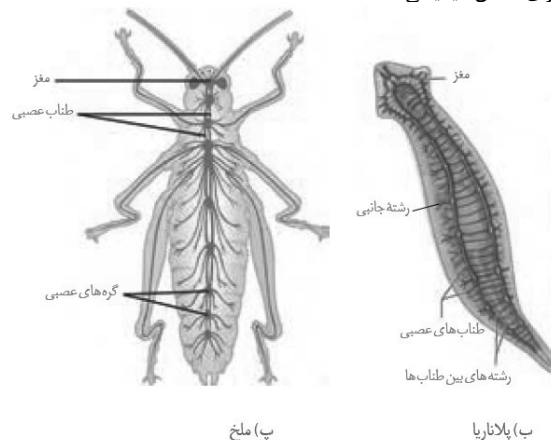
(ترکیبی) (زیست‌شناسی ۲، صفحه‌های ۲، ۳، ۹، ۷، ۱۵ تا ۱۷)

(زیست‌شناسی ۱، صفحه‌های ۱۰، ۱۲ و ۱۶)

۶۸- گزینه «۴»

(علی کوپلی)

مغز حشرات از چند گره به هم جوش خورده تشکیل شده است. حشرات دارای تنفس نایبسی هستند.



پ (ملخ)

ب (پلانا ریا)

بررسی سایر گزینه‌ها:

(۱) حشرات، طناب عصبی شکمی دارند. گیرنده‌های نوری برخی حشرات مانند زنبور، پرتوهای فرابنفش (دریافت آن برای انسان به کمک دستگاه‌های ویژه‌ای صورت می‌گیرد) را نیز دریافت می‌کنند.

(۲) حشرات در هر بند از بدنشان دارای یک گره عصبی در طناب عصبی‌اند. مطابق شکل رشته‌های عصبی پاهای میانی این جانور از رشته عصبی موجود در شاخک‌هایش بلندتر است.

(۳) در پلانا ریا دو طناب عصبی متصل به مغز که در طول بدن جانور کشیده شده‌اند با رشته‌هایی به هم متصل‌اند و ساختار نردبان مانندی را ایجاد می‌کنند. مطابق تصویر این ساختار نردبان مانند تا انتهای بدن به طور کامل کشیده نشده است.

(ترکیبی) (زیست‌شناسی ۲، صفحه‌های ۱۸ و ۳۴)

(زیست‌شناسی ۱، صفحه‌های ۴۵ و ۷۶)

۶۹- گزینه «۲»

(آناهیتا ستاری)

بیشتر اطلاعات پیرامون راه دیدن و به کمک اندام حس بینایی یعنی چشم دریافت می‌کنیم. موارد (ج) و (د) درباره چشم به درستی بیان شده‌اند. بررسی همه موارد:

(الف) یاخته‌های شبکیه، ویتامین A را برای فعالیت خود مصرف می‌کند. شبکیه فاقد اتصال مستقیم به جسم مژگانی (ماهیچه موثر در تطابق) است.

(ب) یاخته‌های استوانه‌ای در نور کم تحریک می‌شوند (نه یاخته‌های مخروطی). به دنبال کاهش طول یاخته‌های شعاعی عنبیه در نور کم، مردمک گشاد شده و نور سبب تحریک بیشتر گیرنده‌های استوانه‌ای می‌شود.

(ج) صلبیه در تماس با یاخته‌های ماهیچه‌ای اسکلتی (حرکت دهنده کره چشم) و صاف (مژگانی) می‌باشد. در تصویر برش از چشم در محل اتصال صلبیه به قرنیه سوراخ‌هایی دیده می‌شود.

(د) نازک‌ترین لایه چشم، شبکیه است. لکه زرد به شکل فرو رفته دیده می‌شود. با توجه به شکل کتاب درسی، لکه زرد در هنگام مشاهده شبکیه از مردمک با دستگاه ویژه، تیره‌تر دیده می‌شود.

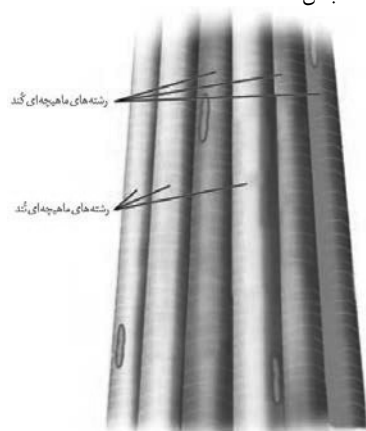
(ترکیبی) (زیست‌شناسی ۲، صفحه‌های ۲۳ تا ۲۵، ۲۷ و ۲۸)

(زیست‌شناسی ۱، صفحه ۱۶)

۷۰- گزینه «۴»

(امیررضا پاشاپورگلانه)

موارد (ب) و (د) عبارت مورد نظر را به درستی تکمیل می‌نمایند. یاخته‌های ماهیچه‌ای را می‌توان به دو نوع تند و کند تقسیم کرد. این تقسیم‌بندی براساس سرعت انقباض است.



بررسی همه موارد:

(الف) بسیاری از ماهیچه‌های بدن هر دو نوع یاخته ماهیچه‌ای را دارند. برای انقباض طولانی‌تر از اسیدهای چرب استفاده می‌شود.

(ب) تار (یاخته‌های ماهیچه‌ای از تعداد زیادی ساختار فاقد غشا به نام تارچه ماهیچه‌ای ساخته شده‌اند. تارچه‌ها نیز از واحدهای تکراری به نام سارکومر تشکیل شده‌اند که به تار ماهیچه‌ای ظاهری مخطط می‌دهند. ظاهر مخطط این یاخته‌ها به دلیل وجود دو نوع رشته پروتئینی اکتین و میوزین است. رشته‌های اکتین، نازک و رشته‌های میوزین، ضخیم‌اند.

(ج) منظور از رنگ دانه قرمز شبیه هموگلوبین، میوگلوبین است که اکسیژن ذخیره می‌کند. مقدار میوگلوبین تارهای ماهیچه‌ای کند بیشتر و مقدار میوگلوبین تارهای ماهیچه‌ای تند کمتر است.

(د) در فعالیت‌های شدید که اکسیژن کافی به ماهیچه‌ها نمی‌رسد، تجزیه گلوکز به صورت بی‌هوازی انجام می‌شود. در اثر این واکنش‌ها لاکتیک اسید تولید می‌شود که انباشته شدن آن پس از تمرینات ورزشی طولانی سبب گرفتگی و درد ماهیچه‌ای می‌شود. میزان میتوکندری تار ماهیچه‌ای کند، بیشتر و میزان میتوکندری تار ماهیچه‌ای تند، کمتر است.

(دستگاه حرکتی) (زیست‌شناسی ۲، صفحه‌های ۴۷، ۵۰ و ۵۱)

زیست‌شناسی (۲) - موازی

۷۱- گزینه «۱»

(علی کوپلی)

پروتئین‌های جابه‌جا کننده یون‌ها در ارتباط با پتانسیل آرامش و عمل در غشای یاخته‌های عصبی شامل پمپ سدیم - پتاسیم، کانال‌های نشتی سدیمی و پتاسیمی، کانال‌های دریچه‌دار سدیمی و پتاسیمی هستند. در نقطه C نسبت به نقطه A به دلیل این که پمپ سدیم - پتاسیم با فعالیت بیشترش سبب برگشت غلظت یون‌های سدیم و پتاسیم به حالت آرامش می‌گردد، مصرف ATP بیشتری وجود دارد در نتیجه میزان تولید فسفات آزاد نیز در یاخته افزایش می‌یابد. در اثر شکستن ATP، ADP و Pi (فسفات معدنی) تولید می‌شود. فسفات به سختی توسط ریشه گیاهان جذب می‌گردد.

بررسی سایر گزینه‌ها:

(۲) از بین کانال‌های انتقال دهنده یون‌ها تنها کانال‌های دریچه‌دار سدیمی و پتاسیمی دارای دریچه هستند. کانال‌های نشتی فاقد دریچه‌اند. در ضمن کانال‌های دریچه‌دار سدیمی و پتاسیمی هم‌زمان باز نیستند.

(۳) در نقطه B برای یک لحظه هر دو نوع کانال دریچه‌دار بسته هستند. اما ورود و خروج یون‌ها از کانال‌های نشتی و پمپ سدیم - پتاسیم صورت می‌گیرد.

(۴) در نقطه B با باز شدن دریچه کانال دریچه‌دار پتاسیمی در مدت کوتاهی منحنی نمودار، نزول می‌کند و به اختلاف پتانسیل 70° میلی‌ولت برمی‌گردد.

(ترکیبی) (زیست‌شناسی ۲، صفحه‌های ۳ و ۵)

(زیست‌شناسی ۱، صفحه‌های ۳۴ و ۹۹)

۷۲- گزینه «۳»

(پژمان یعقوبی)

مفصل میان استخوان‌های چکشی و سندان در سطح بالاتری نسبت به دریچه بیضی دیده می‌شود.

بررسی سایر گزینه‌ها:

(۱) کوچک‌ترین استخوان موجود در گوش میانی، استخوان رکابی است که در سطح پایین‌تری نسبت به شاخهٔ دهلیزی عصب شنوایی قابل مشاهده است.

(۲) مجاری نیم‌دایره‌ای در سطح بالاتری نسبت به پرده صماخ قرار گرفته‌اند.

(۴) جایگاه قرارگیری گیرنده‌های مژک‌دار شنوایی (بخش حلزونی) در سطح بالاتری نسبت به شیپور استنشاق قرار گرفته است.

(مواس) (زیست‌شناسی ۲، صفحه‌های ۲۹ و ۳۰)

۷۳- گزینه «۳»

(مهم‌مهری روزبهانی)

سرخ‌رگ‌ها دارای دیواره‌ای قطور می‌باشند. در دیوارهٔ سرخرگ‌ها، گیرندهٔ درد یافت می‌شود. گیرندهٔ درد فاقد قابلیت سازش است. گیرندهٔ دمایی در پوست و بخش‌هایی از درون بدن مانند برخی سیاهرگ‌های بزرگ بدن وجود دارد.

هیپوتالاموس در تنظیم دمای بدن نقش دارد.

بررسی سایر گزینه‌ها:

(۱) گیرندهٔ درد در بخش سطحی پوست دیده می‌شود. گیرندهٔ فشار در بافت چربی زیر پوست می‌باشد. بافت چربی دارای یاخته‌های ذخیره کنندهٔ انرژی است. هر دو این گیرنده‌ها، پیکری هستند.

(۲) توجه کنید گیرندهٔ فشار که در مجاورت قطورترین رگ‌های پوست است، دارای پوششی از بافت پیوندی در اطراف خود است.

(۴) گیرندهٔ فشار دارای پوشش انعطاف‌پذیر است. گیرنده‌های تماسی دارای تراکم نامساوی در پوست بخش‌های مختلف بدن می‌باشند. گیرندهٔ فشار از انواع گیرنده‌های تماسی است و علاوه بر پوست در قسمت‌های دیگر نیز یافت می‌شود.

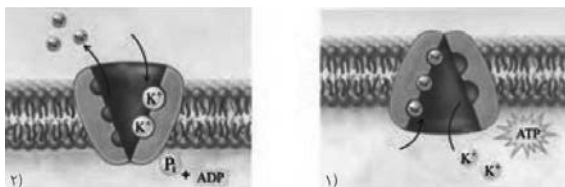
(ترکیبی) (زیست‌شناسی ۲، صفحه‌های ۱۱ و ۲۰ و ۲۲)

(زیست‌شناسی ۱، صفحه‌های ۱۵ و ۵۵)

۷۴- گزینه «۲»

(علی کوپلی)

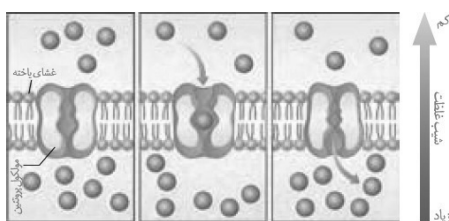
پروتئین‌های عبوردهنده یون‌ها در غشای یاخته‌های عصبی شامل پمپ سدیم پتاسیم، کانال‌های نشتی سدیمی و پتاسیمی، کانال‌های دریچه‌دار سدیمی و پتاسیمی است. پمپ سدیم و پتاسیم با فعالیت بیشترش سبب برگشت غلظت یون‌های سدیم و پتاسیم به حالت آرامش می‌گردد. طبق شکل زیر، هنگام تولید فسفات، این پروتئین در حال خارج کردن ۳ یون سدیم است.



بررسی سایر گزینه‌ها:

(۱) مطابق شکل، برای پتاسیم‌ها (یون‌های بزرگ‌تر)، ۲ جایگاه و برای سدیم‌ها (یون‌های کوچک‌تر)، ۳ جایگاه در پمپ وجود دارد.

(۳) مطابق شکل زیر پروتئین‌هایی که مواد را برخلاف شیب غلظت جابه‌جا می‌کنند الزاماً به یک شکل نیستند.



(۴) انتقال فعال، فرایندی است که در آن یاخته، مواد را برخلاف شیب غلظت منتقل می‌کند. در این روش مولکول‌های پروتئینی با صرف انرژی، ماده‌ای را برخلاف شیب غلظت منتقل می‌کنند. این انرژی می‌تواند از موادی مانند مولکول ATP به دست آید.

(ترکیبی) (زیست‌شناسی ۲، صفحه‌های ۴ و ۵)

(زیست‌شناسی ۱، صفحه ۱۴)

۷۵- گزینه «۳»

(علی کوپلی)

کاهش یا افزایش میزان میلین منجر به بیماری می‌شود. به عنوان مثال در بیماری ام. اس (مالتیپل اسکلروزیس) یاخته‌های پشتیبانی که در سیستم عصبی مرکزی میلین می‌سازند، از بین می‌روند. مغز میانی که در بینایی، شنوایی و حرکت نقش دارد در بالای پل مغز قرار گرفته است. در صورت آسیب به مغز میانی همانند ام. اس در بینایی و حرکت فرد اختلال ایجاد می‌شود.

بررسی سایر گزینه‌ها:

(۱) در این بیماری به علت از بین رفتن یاخته‌های پشتیبان، میزان میلین نیز کاهش می‌یابد، در نتیجه تماس غشای دندریت و آکسون یاخته‌های عصبی با مایع بین یاخته‌ای بیشتر می‌شود. جسم یاخته‌ای میلین دار نمی‌باشد.



بررسی سایر گزینه‌ها:

- (۱) با توجه به شکل کتاب کاملاً درست است.
- (۲) رگ‌های خونی استخوان از پرده پیوندی دو لایه محافظت کننده استخوان نیز عبور می‌کند.
- (۴) درون مجرای هر سامانه هاورس، یک سرخرگ و یک سیاهرگ دیده می‌شود و با توجه به شکل کتاب سیاهرگ مجرای هاورس نسبت به سرخرگ آن، فضای داخلی بیشتری دارد و مقدار خون بیشتری را می‌تواند حمل کند.

(دستگاه حرکتی) (زیست‌شناسی ۲، صفحه‌های ۳۹ و ۴۰)

۷۹- گزینه «۳»

(امسان مقیمی)

- تنها مورد «الف» صحیح است. هر مفصلی که ثابت است قطعاً کپسول مفصلی و مایع ندارد، چون نیازی به آن ندارد.
- بررسی سایر موارد:
- (ب) مهره‌ها با یکدیگر، با استخوان جمجمه، با دنده‌ها و با نیم‌لگن‌ها مفصل تشکیل می‌دهند که تنها مفصل بین مهره‌ای از نوع لغزنده است.
 - (ج) مفصل لغزنده در ۴ جهت و مفصل گوی و کاسه در تمامی جهات حرکت می‌کند.
 - (د) هر مفصل غیر ثابت الزاماً مایع بین مفصلی ندارد به‌طور مثال در مفاصل بین دنده‌ها و جناغ

(دستگاه حرکتی) (زیست‌شناسی ۲، صفحه‌های ۳۸، ۴۲ و ۴۳)

۸۰- گزینه «۲»

(امیررضا پاشاپورگلانه)

- موهای کرک مانند و مواد ترش‌خی در حفاظت از مجرای گوش نقش دارند. لاله گوش توسط هیچ‌کدام حفاظت نمی‌شود.
- بررسی سایر گزینه‌ها:
- (۱) در پی آسیب به پل مغزی، ترشح اشک مشکل پیدا کرده در نتیجه به قرنیه آسیب وارد می‌شود.
 - (۳) در آستیگماتیسم، تصویر واضحی از اجسام تشکیل نمی‌شود. در این بیماری، سطح عدسی قرنیه یا هر دو ناصاف است. پس تغییر سطح هر یک از این ساختارها محتمل است.
 - (۴) در بخش دهلیزی، مژک‌ها توسط ماده ژلاتینی دربرگرفته شده‌اند. اختلال در بخش دهلیزی گوش بر عملکرد مخرجه تأثیر دارد. درخت زندگی قسمتی از مخرجه است.

(ترکیبی) (زیست‌شناسی ۲، صفحه‌های ۱۱، ۱۴، ۲۲، ۲۵ و ۲۷ تا ۲۹ و ۳۱)

۸۱- گزینه «۳»

(علی کوپکی)

- نام‌گذاری اجزا: A: تالاموس، B: بصل النخاع، C: هیپوتالاموس، D: مخرجه با نوک چاقوی جراحی، در جلوی رابط پینه‌ای، برش کم عمقی ایجاد کنید و به آرامی فاصله نیمکره‌ها را بیشتر کنید تا رابط سه گوش را در زیر رابط پینه‌ای مشاهده کنید. به کمک چاقوی جراحی در رابط سه گوش، برش طولی ایجاد کنید تا در زیر آن تالاموس‌ها را ببینید.

- (۲) ماده سفید، اجتماع رشته‌های عصبی میلین‌دار است که در مغز در بخش مرکزی و در نخاع در بخش قشری آن قرار گرفته است.
- (۴) در افراد مبتلا، یاخته‌های پشتیبانی که در سیستم عصبی مرکزی میلین می‌سازند، از بین می‌روند. یاخته‌های پشتیبان انواع گوناگونی دارند و الزاماً همه آن‌ها در دفاع و ایجاد داربست‌هایی برای استقرار یاخته‌های عصبی نقش ندارند.

(تنظیم عصبی) (زیست‌شناسی ۲، صفحه‌های ۲، ۶ و ۹ و ۱۱)

۷۶- گزینه «۲»

(مهم‌مردی روزبهانی)

- گیرنده حس وضعیت می‌تواند جایگاه قسمت‌های مختلف بدن را هنگام سکون و حرکت به مغز اطلاع می‌دهد. این گیرنده در زردپی، دارای شکلی منشعب بوده و فاقد پوشش در اطراف خود است.
- بررسی سایر گزینه‌ها:
- (۱) درد در ایجاد ساز و کار حفاظتی در حین تخریب بافت موثر است.
 - (۳) نوع محرک گیرنده تماسی، مکانیکی است. محرک گیرنده حس وضعیت از نوع مکانیکی است و محرک گیرنده درد نیز می‌تواند از نوع مکانیکی باشد. این گیرنده‌ها شکلی منشعب دارند.
 - (۴) هم گیرنده درد و هم گیرنده حس وضعیت و فشار می‌توانند در مجاور نوعی بافت با رشته‌های پروتئینی قرار گیرند. انتهای دندریت پوشش‌دار که سازش پذیر می‌باشد، گیرنده فشار است.

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

(زیست‌شناسی ۱، صفحه ۱۵)

۷۷- گزینه «۲»

(امسان مقیمی)

بررسی گزینه‌ها:

- (۱) مطابق شکل ۱۰ مشاهده می‌شود که پایانه آسه یاخته پیش‌همایه‌ای همزمان با جسم یاخته و دارینه یاخته پس‌همایه‌ای، همایه می‌سازد.
- (۲) توجه کنید که ریزکیسه‌ها از قبل ساخته شده و هنگام رسیدن پتانسیل عمل، ناقل‌های عصبی خود را آزاد می‌کنند (نه این که تازه آن زمان ساخته شوند و به فضای همایه‌ای ترشح شوند).
- (۳) ریزکیسه‌ها در جسم یاخته‌ای ساخته می‌شوند و برای رسیدن به پایانه آسه‌ای از انرژی تولید شده توسط راکیزه‌های آن محل استفاده می‌کنند. راکیزه‌های پایانه آسه برای برون‌رانی و درون‌بری انرژی تولید می‌کنند.
- (۴) پس از ترشح ناقل عصبی در صورتی که این ناقل مهارش باشد (که در شکل انعکاس عقب کشیدن دست با علامت منفی نمایش داده شده) یون سدیمی برای تحریک وارد یاخته پس‌همایه‌ای نمی‌گردد.

(تنظیم عصبی) (زیست‌شناسی ۲، صفحه‌های ۲، ۷، ۸ و ۱۶)

۷۸- گزینه «۳»

(پژمان یعقوبی)

- همه یاخته‌های استخوانی بخش فشرده، درون تیغه‌های هم‌مرکز سامانه هاورس قرار نگرفته‌اند. همان‌طور که از شکل مشخص است، گروهی از یاخته‌های استخوانی خارج از سامانه‌های هاورس قرار دارند.



بررسی سایر گزینه‌ها:

- (۱) کرمنه مخچه را در امتداد شیار بین دو نیمکره برش دهید تا درخت زندگی و بطن چهارم مغز را مشاهده کنید.
 - (۲) تالاموس محل پردازش و تقویت اغلب اطلاعات حسی می‌باشد.
 - (۴) سامانه لیمبیک با قشر مخ، تالاموس و هیپوتالاموس در ارتباط است. این سامانه در حافظه و احساساتی مانند خشم و لذت و ترس، نقش ایفا می‌کند.
- (تنظیم عصبی) (زیست‌شناسی ۲، صفحه‌های ۱۱، ۱۲، ۱۴ و ۱۵)

۸۲- گزینه «۴»

(پژمان یعقوبی)

با توجه به شکل کتاب درسی کاملاً درست است.

بررسی سایر گزینه‌ها:

- (۱) رشته‌های عصبی خارج کننده پیام از گوش داخلی، به گیرنده‌ها تعلق ندارند و مربوط به یاخته‌های عصبی هستند.
 - (۲) استخوان مجسمه بخشی از اسکلت محوری است، نه جانبی.
 - (۳) بعضی از یاخته‌های پوششی با غشای پایه اتصال ندارند، نه همه.
- (ترکیبی) (زیست‌شناسی ۲، صفحه‌های ۲۸ تا ۳۱ و ۳۸) (زیست‌شناسی ۱، صفحه ۱۵)

۸۳- گزینه «۲»

(امسان مقیمی)

موارد (الف) و (د) عبارت را به درستی تکمیل می‌کنند.

بررسی سایر موارد:

- (ب) هر استخوان نیم‌لگن با یک استخوان ران، (نه استخوان‌های ران)، مفصل تشکیل می‌دهد.
- (ج) تنها استخوان‌های مهره مربوط به بخش سینه با دنده‌ها مفصل تشکیل می‌دهند.

(دستگاه حرکتی) (زیست‌شناسی ۲، صفحه‌های ۳۸، ۳۹، ۴۲ و ۴۳)

۸۴- گزینه «۲»

(امسان مقیمی)

موارد «ب» و «د» درست‌اند. گیرنده‌های حس ویژه دارای زائده در کتاب درسی شامل گیرنده‌های شنوایی، گیرنده‌های تعادلی موجود در مجاری نیم‌دایره، گیرنده‌های بویایی و گیرنده‌های چشایی می‌باشد که گیرنده‌های بویایی و چشایی محرک شیمیایی دارند.

بررسی موارد:

- (الف) گیرنده بویایی نوعی نورون تمایز یافته است.
 - (ب) وجود نوعی مایع در تحریک گیرنده چشایی و بویایی نقش دارد.
 - (ج) مطابق شکل بیشترین یاخته در هر قسمت حاوی این گیرنده‌ها، یاخته‌های دیگر می‌باشند.
 - (د) مطابق شکل هر دو نوع گیرنده با یاخته عصبی ارتباط برقرار می‌کنند.
- (ترکیبی) (زیست‌شناسی ۲، صفحه‌های ۷ و ۳۰ تا ۳۲)

۸۵- گزینه «۳»

(کیارش سادات رفیعی)

موارد (الف) و (ج) درست هستند.

بررسی همه موارد:

- (الف و ج) با توجه به شکل کتاب درسی کاملاً درست هستند.
- (ب) کپسول مفصلی در مفاصل متحرک ضخامت بیشتری نسبت به پرده سازنده مایع مفصلی دارد.

- (د) در مفاصل متحرک سر استخوان‌ها توسط نوعی بافت (بافت غضروفی) احاطه شده و این بافت در مجاورت بافت استخوانی فشرده قرار دارد.

(دستگاه حرکتی) (زیست‌شناسی ۲، صفحه‌های ۳۹، ۴۲ و ۴۳)

۸۶- گزینه «۲»

(کیارش سادات رفیعی)

ملخ‌ها (نوعی از حشرات)، گوارش مواد غذایی را خارج از لوله گوارش و با استفاده از آرواره‌ها آغاز می‌کنند. در حشرات، می‌توان ایجاد پیام عصبی چشایی توسط گیرنده‌های موجود در موی حسی پا و ایجاد پیام عصبی شنوایی توسط گیرنده‌های موجود در پشت پرده صماخ پا را مشاهده کرد. پس ارسال پیام عصبی از گیرنده به مغز برخلاف انسان توسط طناب عصبی شکمی انجام می‌شود.

بررسی سایر گزینه‌ها:

- (۱) منظور ماهی است. دقت کنید کانال خط جانبی در زیر پوست قرار دارد.
- (۳) در نشخوارکنندگانی مانند گاو همانند انسان، ماهیچه مژگانی به شکل حلقه‌ای دور محل استقرار عدسی قرار گرفته است در حالی که ماهیچه حلقوی عنبیه در تنگ کردن مردمک نقش دارد.
- (۴) دقت کنید، مار پرتوهای فروسرخ تابیده (نه بازتابیده) از بدن شکار را دریافت می‌کند.

(ترکیبی) (زیست‌شناسی ۲، صفحه‌های ۱۸، ۲۳، ۲۷ و ۲۸، ۳۳ تا ۳۶)

(زیست‌شناسی ۱، صفحه‌های ۳۱، ۳۲، ۶۵ و ۷۷)

۸۷- گزینه «۳»

(تیهیتا ستاری)

یاخته A: نورون حسی / یاخته B: نورون رابط / یاخته C: نورون حرکتی. دقت کنید در تمام انواع نورون‌ها، قسمت‌های فاقد میلین قابل مشاهده می‌باشند. مولکول‌های مثل اکسیژن و کربن دی‌اکسید می‌توانند از لایه‌ای فسفولیپیدهای غشا عبور کنند. نورون حرکتی برخلاف نورون رابط می‌تواند با یاخته‌هایی غیر از یاخته‌های بافت عصبی سیناپس داشته باشد.

بررسی سایر گزینه‌ها:

- (۱) با توجه به شکل کتاب درسی، فقط نورون حسی می‌تواند جسم یاخته‌ای را در حد فاصل دو غلاف میلین قرار دهد.

۸۹- گزینه «۲»

(آنهاست ستاری)

بیشتر اطلاعات پیرامون را از راه دیدن و به کمک اندام حس بینایی یعنی چشم دریافت می‌کنیم. موارد (ج) و (د) درباره چشم به درستی بیان شده‌اند. بررسی همه موارد:

الف) یاخته‌های شبکیه، ویتامین A را برای فعالیت خود مصرف می‌کند. شبکیه فاقد اتصال مستقیم به جسم مژگانی (ماهیچه موثر در تطابق) است. ب) یاخته‌های استوانه‌ای در نور کم تحریک می‌شوند (نه یاخته‌های مخروطی). به دنبال انقباض یاخته‌های شعاعی عنبیه در نور کم، مردمک گشاد شده و نور سبب تحریک بیشتر گیرنده‌های استوانه‌ای می‌شود.

ج) صلبیه در تماس با یاخته‌های ماهیچه‌ای اسکلتی (حرکت دهنده کره چشم) و صاف (مژگانی) می‌باشد. در تصویر برش از چشم در محل اتصال صلبیه به قرنیه سوراخ‌هایی دیده می‌شود.

د) نازک‌ترین لایه چشم، شبکیه است. لکه زرد به شکل فرو رفته دیده می‌شود. با توجه به شکل کتاب درسی، لکه زرد در هنگام مشاهده شبکیه از مردمک با دستگاه ویژه، تیره‌تر دیده می‌شود.

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

(زیست‌شناسی ۱، صفحه ۱۶)

۹۰- گزینه «۱»

(اسان مقیمی)

هیچ کدام از موارد صحیح نمی‌باشند.

همان‌طور که در شکل ۲۰ صفحه ۱۶ و انعکاس عقب کشیدن دست ملاحظه می‌کنید در ماده خاکستری بخشی‌هایی از یاخته حسی و یاخته حرکتی دیده می‌شود (توجه کنید که در ماده خاکستری کل یاخته رابط دیده می‌شود، نه بخشی از آن).

بررسی گزینه‌ها:

الف) در یاخته حاوی دارینه میلین‌دار (یاخته حسی) طول دارینه از آسه (یک آسه) آن بلندتر است.

ب) آسه کوتاه فاقد میلین در یاخته رابط دیده می‌شود که جزء یاخته‌های مرتبط با صورت سؤال نمی‌باشد. مجدد توجه فرمایید که یاخته‌های عصبی که بخشی از آن‌ها در ماده خاکستری دیده می‌شود یاخته حسی و حرکتی هستند.

ج) آسه بلند یاخته حرکتی توسط چند عدد یاخته اما از یک نوع یاخته پشتیبان (یاخته میلین‌ساز) میلین‌دار می‌شود.

د) در هر دو یاخته عصبی حسی و حرکتی، بلندترین رشته (که در اولی دارینه و در دومی آسه است) حاوی میلین است و هدایت پیام در آن به صورت جهشی می‌باشد.

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

۲) دقت کنید زائده خارج کننده پیام، همان آکسون است و به تعداد یک عدد در هر یاخته عصبی وجود دارد. همچنین نورون حرکتی مانند نورون رابط جسم یاخته‌ای را درون دستگاه عصبی مرکزی نگهداری می‌کند.

۴) نورون رابط برخلاف نورون‌های حسی و حرکتی فاقد توانایی قرار دادن انشعابات سیتوپلاسمی در خارج از بخش مرکزی می‌باشد، همچنین همه انواع نورون‌ها توانایی برقراری سیناپس با چند یاخته را دارند.

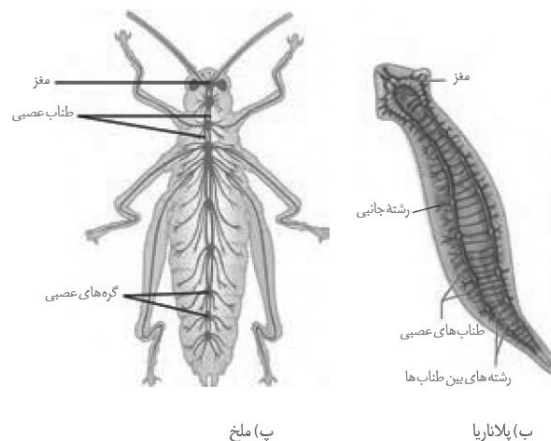
(ترکیبی) (زیست‌شناسی ۲، صفحه‌های ۲، ۳، ۷ تا ۹ و ۱۵ تا ۱۷)

(زیست‌شناسی ۱، صفحه‌های ۱۰، ۱۲ و ۱۶)

۸۸- گزینه «۴»

(علی کوپلی)

مغز حشرات از چند گره به هم جوش خورده تشکیل شده است. حشرات دارای تنفس ناپیدیسی هستند.



بررسی سایر گزینه‌ها:

۱) حشرات، طناب عصبی شکمی دارند. گیرنده‌های نوری برخی حشرات مانند زنبور، پرتوهای فرابنفش (دریافت آن برای انسان به کمک دستگاه‌های ویژه‌ای صورت می‌گیرد) را نیز دریافت می‌کنند.

۲) حشرات در هر بند از بدنشان دارای یک گره عصبی در طناب عصبی‌اند. مطابق شکل رشته‌های عصبی پاهای میانی این جانور از رشته عصبی موجود در شاخک‌هایش بلندتر است.

۳) در پالاناریا دو طناب عصبی متصل به مغز که در طول بدن جانور کشیده شده‌اند با رشته‌هایی به هم متصل‌اند و ساختار نردبان مانند را ایجاد می‌کنند. مطابق تصویر این ساختار نردبان مانند تا انتهای بدن به‌طور کامل کشیده نشده است.

(ترکیبی) (زیست‌شناسی ۲، صفحه‌های ۱۸ و ۳۴)

(زیست‌شناسی ۱، صفحه‌های ۴۵ و ۷۶)



فیزیک (۲) - عادی

۹۱- گزینه «۳»

(اگر مروری پور)

با توجه به کوانتیده بودن بار الکتریکی و رابطه $|q| = ne$ ، درمی یابیم نسبت $\frac{q}{e}$ باید یک عدد صحیح باشد.

$$|q| = ne \Rightarrow n = \frac{|q|}{e}$$

(الف) $n = \frac{8 \times 10^{-6}}{1.6 \times 10^{-19}} = 5 \times 10^{13}$ عدد صحیح است.

(ب) $n = \frac{2 \times 10^{-17}}{1.6 \times 10^{-19}} = \frac{5}{4} \times 10^2 = 125$ عدد صحیح است.

(پ) $n = \frac{1/28 \times 10^{-10} \times 10^{-9}}{1.6 \times 10^{-19}} = 0.8$ عدد صحیح نیست.

(ت) $n = \frac{2 \times 10^{-4} \times 10^{-12}}{1.6 \times 10^{-19}} = \frac{15}{8} \times 10^3 = 1875$ عدد صحیح است.

بنابراین ۳ مورد می تواند مربوط به بار الکتریکی خالص یک جسم باشد.

(فیزیک ۲، الکتریسیته ساکن، صفحه های ۳ و ۴)

۹۲- گزینه «۱»

(اگر مروری پور)

با توجه به این که $|q_A| = q$ است، درمی یابیم $q > 0$ است. در نتیجه بار کره B، $(q_B = 2q)$ مثبت است ولی بار کره A می تواند مثبت یا منفی باشد. در اجسام جامد انتقال بار تنها با انتقال الکترون صورت می گیرد. (رد گزینه های ۳ و ۴). اگر دو کره رسانای مشابه دارای بارهای هم نام و مثبت باشند، انتقال الکترون از کره دارای مقدار بار کمتر به کره با مقدار بار بیشتر است. بنابراین اگر بار کره A را مثبت فرض کنیم $(q_A = q > 0)$ ، چون مقدار بار کره A از کره B کمتر است، الکترون از کره A به کره B منتقل می شود. اگر دو کره رسانای مشابه دارای بارهای ناهم نام باشند، انتقال الکترون از کره دارای بار منفی به کره با بار مثبت خواهد بود. بنابراین اگر بار کره A را منفی در نظر بگیریم $(q_A = -q < 0)$ ، باز هم الکترون از کره A به کره B منتقل می شود.

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

۹۳- گزینه «۲»

(سینا عزیزی)

با توجه به نمودار نیروی الکتریکی بر هم حسب فاصله و به کمک قانون کولن، مقدار بار q را به دست می آوریم:

$$F = \frac{k |q_1| |q_2|}{r^2} \rightarrow \frac{|q_1| |q_2|}{F = 22/5 \text{ N}, r = 5 \text{ cm}}$$

$$22/5 = \frac{9 \times 10^9 \times q^2}{(5 \times 10^{-2})^2} \Rightarrow q^2 = \frac{22/5 \times 25 \times 10^{-4}}{9 \times 10^9}$$

$$\Rightarrow q^2 = 2/5 \times 25 \times 10^{-13}$$

$$\Rightarrow |q| = 2/5 \times 10^{-6} \text{ C} = 2/5 \mu\text{C}$$

(فیزیک ۲، الکتریسیته ساکن، صفحه های ۵ و ۶)

۹۴- گزینه «۴»

(موری شریفی)

با توجه به این که گوی ها با هم مشابه اند، طبق اصل پایستگی بار الکتریکی، بار الکتریکی گوی ها پس از تماس با یکدیگر، با هم برابر می شود. داریم:

$$q_1' = q_2' = \frac{q_1 + q_2}{2}$$

از طرفی طبق قانون کولن $(F = \frac{k |q_1| |q_2|}{r^2})$ داریم:

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

بررسی عبارت ها:

$$\left\{ \begin{aligned} q_1' &= q_2' = \frac{q_1 + (-2q_1)}{2} = \frac{-q_1}{2} \end{aligned} \right.$$

(الف)

$$\left\{ \begin{aligned} \frac{F'}{F} &= \frac{(\frac{q_1}{2}) \times (\frac{q_1}{2})}{q_1 \times 2q_1} \times \left(\frac{2\sqrt{2}r'}{r}\right)^2 = 1 \end{aligned} \right.$$

$$\left\{ \begin{aligned} q_1' &= q_2' = \frac{q_1 + 2q_1}{2} = 1/5 q_1 \end{aligned} \right.$$

(ب)

$$\left\{ \begin{aligned} \frac{F'}{F} &= \frac{1/5 q_1 \times 1/5 q_1}{q_1 \times 2q_1} \times \left(\frac{r'}{r}\right)^2 = \frac{9}{8} \end{aligned} \right.$$

$$\left\{ \begin{aligned} q_1' &= q_2' = \frac{q_1 + 3q_1}{2} = 2q_1 \end{aligned} \right.$$

(پ)

$$\left\{ \begin{aligned} \frac{F'}{F} &= \frac{2q_1 \times 2q_1}{q_1 \times 3q_1} \times \left(\frac{\sqrt{3}r'}{r}\right)^2 = 1 \end{aligned} \right.$$

$$\left\{ \begin{aligned} q_1' &= q_2' = \frac{q_1 + (-3q_1)}{2} = -q_1 \end{aligned} \right.$$

(ت)

$$\left\{ \begin{aligned} \frac{F'}{F} &= \frac{q_1 \times q_1}{q_1 \times 2q_1} \times \left(\frac{r}{\sqrt{3}r}\right)^2 = 1 \end{aligned} \right.$$

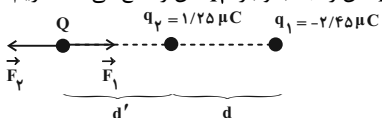
بنابراین تنها در عبارت «ب» F و F' با یکدیگر برابر نیستند.

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

۹۵- گزینه «۲»

(محمدرضا سورچی)

اگر بار Q را مثبت فرض کنیم (علامت بار Q تأثیری در حل مسئله ندارد). بار q_1 آن را جذب و بار q_2 آن را دفع می کند. داریم:





$$F_{12} = \frac{k |q_1| |q_2|}{r_{12}^2} = \frac{kq^2}{a^2} = F$$

$$F_{22} = \frac{k |q_2| |q_2|}{r_{22}^2} = \frac{kq^2}{a^2} = F$$

$$F_{42} = \frac{k |q_4| |q_2|}{r_{42}^2} = \frac{kq^2}{2a^2} = \frac{1}{2} F$$

چون \vec{F}_{12} و \vec{F}_{22} با هم برابر بوده و بر هم عمودند، برابریشان در راستای خط واصل q_4 و q_2 (قطر مربع) بوده و با \vec{F}_{42} هم‌جهت است. بنابراین داریم:

$$\vec{F}' = \vec{F}_{12} + \vec{F}_{22} \Rightarrow F' = \sqrt{F_{12}^2 + F_{22}^2} = \sqrt{2} F$$

$$\vec{F}_2 = \vec{F}' + \vec{F}_{42} \Rightarrow F_2 = F' + F_{42} = \sqrt{2} F + \frac{1}{2} F = \left(\frac{\sqrt{2}+1}{2}\right) F$$

$$\frac{\sqrt{2} \approx 1/4}{F_2 = 1/2 N} \Rightarrow 1/2 = 1/9 F \xrightarrow{F = \frac{kq^2}{a^2} = \frac{9 \cdot 10^{-9} \cdot N \cdot cm^2}{\mu C^2}}$$

$$1/2 = \frac{1/9 \cdot 9 \cdot 10^{-9} \cdot 2^2}{a^2} \Rightarrow a^2 = 57 \cdot cm^2$$

بنابراین مساحت مربع (a^2) برابر با $57 \cdot$ سانتی‌متر مربع است.

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

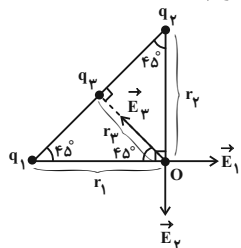
(معمربار سورپی)

۹۸- گزینه «۴»

با توجه به شکل، برای این که میدان خالص در نقطه O صفر شود، باید بارهای q_1 و q_2 هم‌نام باشند و بار q_3 باید نام‌نام با q_1 و q_2 باشد. همچنین اندازه بارهای q_1 و q_2 نیز باید با یکدیگر برابر باشند تا برابری میدان الکتریکی این دو بار در نقطه O ، هم‌راستا با میدان الکتریکی بار q_3 باشد. بنابراین داریم:

$$E_1 = E_2 \Rightarrow \frac{k |q_1|}{r_1^2} = \frac{k |q_2|}{r_2^2} \xrightarrow{r_1=r_2} |q_1| = |q_2|$$

چون E_1 و E_2 با هم برابرند و بر هم عمودند، با فرض این که بارهای q_1 و q_2 مثبت هستند، داریم:



$$r_1 = r_2$$

$$r_3 = r_1 \cos 45^\circ \Rightarrow r_3 = \frac{\sqrt{2}}{2} r_1$$

$$E_{1,2} = \sqrt{E_1^2 + E_2^2} = \sqrt{2} E_1$$

$$\begin{aligned} \vec{F}_{net} = 0 &\Rightarrow \vec{F}_1 + \vec{F}_2 = 0 \Rightarrow \vec{F}_1 = -\vec{F}_2 \Rightarrow |\vec{F}_1| = |\vec{F}_2| \\ &\Rightarrow \frac{k |q_1| Q}{r_1^2} = \frac{k |q_2| Q}{r_2^2} \Rightarrow \frac{|q_1|}{r_1^2} = \frac{|q_2|}{r_2^2} \\ &\Rightarrow \frac{2/45}{(d+d')^2} = \frac{1/25}{d'^2} \Rightarrow \left(\frac{d+d'}{d'}\right)^2 = \frac{2/45}{1/25} = \frac{49}{25} \\ &\Rightarrow \frac{d+d'}{d'} = \frac{7}{5} \end{aligned}$$

$$\Rightarrow 5d + 5d' = 7d' \Rightarrow 2d' = 5d \Rightarrow \frac{d'}{d} = \frac{5}{2}$$

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

(معمربار سورپی)

۹۶- گزینه «۲»

ابتدا نیرویی را که هر یک از بارها بر بار q_4 وارد می‌کند را به‌دست می‌آوریم. چون بارها برحسب میکروکولن و فاصله آن‌ها از یکدیگر برحسب سانتی‌متر

است، ثابت کولن را معادل با $k = 9 \cdot \frac{N \cdot cm^2}{\mu C^2}$ در نظر گرفته و همان

مقادیرهای μC و cm را بدون تبدیل یکا در رابطه قرار می‌دهیم.

$$F_{14} = \frac{k |q_1| |q_4|}{r_{14}^2} \Rightarrow F_{14} = \frac{9 \cdot 2 \times 12}{(40)^2} = 1/35 N$$

$$\Rightarrow \vec{F}_{14} = -1/35 \vec{i} (N)$$

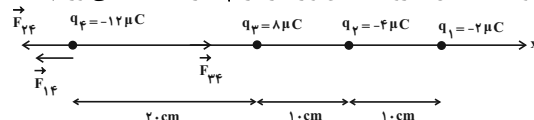
$$F_{24} = \frac{k |q_2| |q_4|}{r_{24}^2} \Rightarrow F_{24} = \frac{9 \cdot 4 \times 12}{(30)^2} = 4/8 N$$

$$\Rightarrow \vec{F}_{24} = -4/8 \vec{i} (N)$$

$$F_{34} = \frac{k |q_3| |q_4|}{r_{34}^2} \Rightarrow F_{34} = \frac{9 \cdot 8 \times 12}{(20)^2} = 21/6 N$$

$$\Rightarrow \vec{F}_{34} = +21/6 \vec{i} (N)$$

با توجه به شکل، نیروی خالص وارد بر بار q_4 را به دست می‌آوریم:



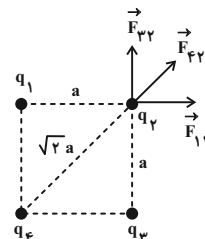
$$\vec{F}_4 = \vec{F}_{14} + \vec{F}_{24} + \vec{F}_{34} = -1/35 \vec{i} - 4/8 \vec{i} + 21/6 \vec{i} = 15/45 \vec{i} (N)$$

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

(معمربار سورپی)

۹۷- گزینه «۴»

با توجه به شکل داریم:





چون جهت میدان الکتریکی از نقطه A به سمت نقطه B است، بنابراین:

$$V_B < V_A \Rightarrow V_{AB} = -240V \quad (1)$$

اکنون اختلاف پتانسیل نقاط A و B را در حالت جدید محاسبه می‌کنیم:

$$|V'_{AB}| = E_r d_{AB}$$

$$\frac{E_r = \frac{V}{d_r}, d_r = 12 + 3 = 15 \text{ mm}}{V = 240V, d_{AB} = 8 \text{ mm}} \Rightarrow |V'_{AB}| = \frac{360}{15} \times 8 = 192V$$

با افزایش فاصله صفحات جهت میدان الکتریکی تغییری نمی‌کند. بنابراین:

$$V'_{AB} = -192V \quad (2)$$

$$(1) \text{ و } (2) \Rightarrow V'_{AB} - V_{AB} = -192 - (-240) = 48V$$

(فیزیک ۲، الکتریسیته ساکن، صفحه‌های ۲۲ تا ۲۳)

۱۰۱- گزینه «۳»

(مصطفی کیانی)

بنا به رابطه $\Delta U = q\Delta V$ ، تغییر انرژی پتانسیل بار الکتریکی بین دو نقطه در میدان الکتریکی به اختلاف پتانسیل بین آن دو نقطه و بار q (با قید علامت) بستگی دارد. بنابراین، چون در هر دو حالت ΔV و q یکسان‌اند، لذا تغییر انرژی پتانسیل بار الکتریکی بین دو نقطه A و B نیز یکسان خواهد بود.

(فیزیک ۲، الکتریسیته ساکن، صفحه‌های ۲۰ تا ۲۲)

۱۰۲- گزینه «۲»

(محمدرضا سورجی)

با توجه به روابط مربوط به محاسبه ظرفیت خازن و میدان الکتریکی، داریم:

$$E = \frac{V}{d} \Rightarrow V = Ed \quad (I)$$

$$C = \frac{\kappa \epsilon_0 A}{d} \quad (II)$$

$$C = \frac{Q}{V} \Rightarrow Q = CV \quad (III)$$

$$\xrightarrow{(III) \text{ و } (I)} Q = \frac{\kappa \epsilon_0 A}{d} \times Ed$$

$$\Rightarrow Q = \kappa \epsilon_0 A E \quad \xrightarrow{\kappa=5, A=1 \text{ cm}^2=10^{-4} \text{ m}^2, E=4 \times 10^6 \text{ V/m}} Q = 4 \times 10^{-4} \times 5 \times 10^{-4} \times 4 \times 10^6 = 8 \times 10^{-4} \text{ C} = 0.8 \mu\text{C}$$

$$Q = 5 \times 9 \times 10^{-12} \times 10^{-4} \times 4 \times 10^6 = 1.8 \times 10^{-7} \text{ C} = 0.18 \mu\text{C}$$

(فیزیک ۲، الکتریسیته ساکن، صفحه‌های ۳۰ تا ۳۲)

۱۰۳- گزینه «۴»

(سینا عزیزی)

ابتدا با داشتن بار ذخیره شده در خازن و ظرفیت خازن، ولتاژ دو سر خازن را به دست می‌آوریم:

$$C = \frac{Q}{V} \Rightarrow V = \frac{Q}{C} = \frac{42 \mu\text{C}}{3/5 \mu\text{F}} \Rightarrow V = \frac{42 \times 10^{-6}}{3/5 \times 10^{-6}} = 12V$$

سپس به کمک رابطه $E = \frac{V}{d}$ ، اندازه میدان الکتریکی یکنواخت بین دو

صفحه خازن را به دست می‌آوریم:

$\vec{E}_{1,2}$ هم‌راستا با خط واصل بار q_3 و نقطه O بوده و همچنین، در

خلاف جهت با \vec{E}_r است. بنابراین برای این که میدان خالص در نقطه O

صفر باشد، باید:

$$\vec{E}_{1,2} = -\vec{E}_r \Rightarrow E_r = \sqrt{2} E_1 \Rightarrow \frac{k |q_3|}{r_3^2} = \sqrt{2} \frac{k |q_1|}{r_1^2}$$

$$\xrightarrow{r_3 = \frac{\sqrt{2}}{2} r_1} \frac{k |q_3|}{\frac{1}{2} r_1^2} = \frac{\sqrt{2} k |q_1|}{r_1^2}$$

$$\Rightarrow |q_3| = \frac{\sqrt{2}}{2} |q_1| \Rightarrow |q_1| = \sqrt{2} |q_3| \Rightarrow q_1 = -\sqrt{2} q_3$$

(فیزیک ۲، الکتریسیته ساکن، صفحه‌های ۱۰ تا ۱۵)

۹۹- گزینه «۱»

(امیر حسین برادران)

با نوشتن رابطه کار- انرژی جنبشی بین نقاط M و N و همچنین نقاط N و P داریم:

$$\begin{array}{c} \xrightarrow{\vec{E}} \\ \text{M} \bullet \quad \text{N} \bullet \quad \text{P} \bullet \\ \xrightarrow{\quad} \end{array}$$

$$W_t = \Delta K \xrightarrow{W_t = -\Delta U_E, \Delta U_E = q\Delta V} \begin{cases} -q(V_N - V_M) = \frac{1}{2} m(v_N^2 - v_M^2) \\ -q(V_P - V_N) = \frac{1}{2} m(v_P^2 - v_N^2) \end{cases}$$

$$\xrightarrow{v_N = \frac{v_M}{2}, v_P = 0} \frac{V_N - V_M}{V_P - V_N} = \frac{(\frac{v_M}{2})^2 - v_M^2}{0 - (\frac{v_M}{2})^2} = \frac{-\frac{3}{4} v_M^2}{-\frac{v_M^2}{4}} = 3$$

$$\Rightarrow \frac{V_M - V_N}{V_P - V_N} = -3$$

دقت کنید، با توجه به این که جهت حرکت در نقطه P تغییر کرده است، می‌توان نتیجه گرفت که تندی ذره در این نقطه برابر با صفر است.

(فیزیک ۲، الکتریسیته ساکن، صفحه‌های ۲۰ تا ۲۴)

۱۰۰- گزینه «۲»

(امیر حسین برادران)

با توجه به این که دو صفحه به اختلاف پتانسیل ثابتی متصل هستند، پس از افزایش فاصله دو صفحه اختلاف پتانسیل بین صفحات تغییری نمی‌کند. با توجه به رابطه اختلاف پتانسیل دو نقطه در میدان الکتریکی یکنواخت، داریم:

$$|V_{AB}| = E_1 d_{AB}$$

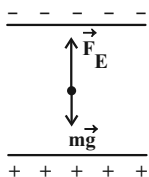
$$\frac{E_1 = \frac{V}{d_1}, d_1 = 12 \text{ mm}}{d_{AB} = 8 \text{ mm}, V = 240V} \Rightarrow |V_{AB}| = \frac{360}{12} \times 8 = 240V$$



(علی ملک‌زاده)

۱۰۶- گزینه «۴»

چون ذره پس از طی مسافت d متوقف می‌شود، بنابراین $\Delta K < 0$ است. از طرفی با توجه به قضیه کار-انرژی جنبشی، $W_t < 0$ است و چون $W_{mg} > 0$ است، کار میدان الکتریکی بر روی ذره باید منفی باشد، بنابراین ذره با بار مثبت ($q = 3\mu C$) باید به سمت صفحه مثبت پرتاب شده باشد. داریم:



$$W_{mg} = mgh \xrightarrow{h=d} W_{mg} = mgd$$

$$W_E = E |q| d \cos \theta = Eqd \times (-1) = -Eqd$$

$$\Delta K = W_t = W_{mg} + W_E \Rightarrow 0 - K_1 = mgd - Edq$$

$$\Rightarrow d = \frac{K_1}{Eq - mg} \Rightarrow d = \frac{mv_1^2}{2(Eq - mg)}$$

$$\Rightarrow d = \frac{20 \times 10^{-3} \times (2\sqrt{2})^2}{2(10^5 \times 3 \times 10^{-6} - 20 \times 10^{-3} \times 10)} = 0.08 \text{ m} = 8 \text{ cm}$$

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

(امیرعلی فاطم‌قانی)

۱۰۷- گزینه «۳»

پس از وصل کلید k دو رسانای A و B هم پتانسیل می‌شوند. بنابراین باید میدان الکتریکی بین دو رسانا برابر صفر باشد. همچنین میدان الکتریکی داخل کره رسانا A نیز برابر صفر است. به عبارت دیگر بعد از وصل شدن کلید k ، پوسته B مانند یک کره رسانای توپر عمل می‌کند و بار روی کره A برابر با صفر می‌شود. با استفاده از اصل پایستگی بار الکتریکی، می‌توان نوشت:

$$q_A + 20 = 8 \Rightarrow q_A = -12 \mu C$$

(فیزیک ۲، الکتروسیستة ساکن، صفحه‌های ۲۵ و ۲۶)

(مهری براتی)

۱۰۸- گزینه «۴»

با توجه به رابطه $Q = CV$ داریم:

$$\Delta Q = C \Delta V \Rightarrow 12 = C \times 8 \Rightarrow C = 1.5 \mu F$$

$$Q = CV \Rightarrow Q = 1.5 \times 10^{-6} \times 10 = 15 \times 10^{-6} \text{ C}$$

(فیزیک ۲، الکتروسیستة ساکن، صفحه‌های ۲۸ و ۲۹)

(سعید شروق)

۱۰۹- گزینه «۴»

میدان الکتریکی بین صفحات خازن از رابطه $E = \frac{V}{d}$ به دست می‌آید. پس باید تغییرات V و d را در دو حالت بررسی کنیم: در مرحله اول: در حالت اتصال به باتری، فاصله بین صفحات ۲۰ درصد افزایش یافت:

$$E = \frac{V}{d} \xrightarrow{V=12V, d=6mm} E = \frac{12}{6 \times 10^{-3}} = 2000 \frac{N}{m}$$

در نتیجه داریم:

$$|\Delta V| = |E d \cos \theta| \xrightarrow{E=2000 \frac{V}{m}, d \cos \theta = 6 - (1+1/5) = 3/5 mm} |\Delta V| = 2000 \times 3/5 \times 10^{-3} = 12V$$

(فیزیک ۲، الکتروسیستة ساکن، صفحه‌های ۲۸ و ۳۰)

۱۰۴- گزینه «۲»

(سینا عزیزی)

با توجه به رابطه $C = \frac{\kappa \epsilon_0 A}{d}$ داریم:

$$C = \frac{\kappa \epsilon_0 A}{d} \Rightarrow \frac{C_1}{C_2} = \frac{\kappa_1}{\kappa_2} \times \frac{A_2}{A_1} \times \frac{d_1}{d_2}$$

$$\xrightarrow{\kappa, A \text{ ثابت}, d_1 = 3d_2} \frac{C_1}{C_2} = \frac{1}{3} \xrightarrow{C_1 = 6 \mu F} C_2 = 2 \mu F$$

وقتی خازن به باتری متصل است، ولتاژ دو سر آن ثابت است. از طرفی طبق

$$\text{رابطه } U = \frac{1}{2} CV^2 \text{ داریم:}$$

$$U = \frac{1}{2} CV^2 \Rightarrow U_2 - U_1 = \frac{1}{2} (C_2 V_2^2 - C_1 V_1^2)$$

$$\xrightarrow{V_1 = V_2 = 10V} U_2 - U_1 = \frac{1}{2} V^2 (C_2 - C_1)$$

$$\xrightarrow{C_1 = 6 \mu F, C_2 = 2 \mu F, V = 10V} U_2 - U_1 = \frac{1}{2} \times (10)^2 \times (2 \times 10^{-6} - 6 \times 10^{-6})$$

$$= \frac{1}{2} \times 100 \times (-4 \times 10^{-6}) \Rightarrow U_2 - U_1 = -2 \times 10^{-4} \text{ J} = -0.2 \text{ mJ}$$

(فیزیک ۲، الکتروسیستة ساکن، صفحه‌های ۳۳ و ۳۴)

۱۰۵- گزینه «۱»

(مهری براتی)

با توجه به شکل نمودار U بر حسب d ، درمی‌یابیم انرژی ذخیره شده در خازن با فاصله صفحات خازن متناسب است. بنابراین داریم:

$$\frac{U'}{U} = \frac{d'}{d} = \frac{C = \frac{\kappa \epsilon_0 A}{d}}{\frac{d'}{d} = \frac{C'}{C}} \rightarrow \frac{U'}{U} = \frac{C}{C'}$$

چون انرژی خازن با ظرفیت خازن رابطه معکوس دارد، بنابراین خازن شارژ شده و از مولد جدا شده است. (بار خازن ثابت است).

$$\left\{ \begin{array}{l} Q_2 = Q_1 \\ \xrightarrow{Q \text{ ثابت}, \kappa_2 = 3\kappa_1} \frac{U_2}{U_1} = \frac{C_1}{C_2} = \frac{C = \frac{\kappa \epsilon_0 A}{d}}{\frac{C_1 = \frac{\kappa_1}{\kappa_2}}{C_2 = \frac{\kappa_1}{\kappa_2}}} \rightarrow \frac{U_2}{U_1} = \frac{\kappa_1}{\kappa_2} = \frac{1}{3} \end{array} \right.$$

(فیزیک ۲، الکتروسیستة ساکن، صفحه‌های ۳۳ و ۳۴)



پ) $n = \frac{1/28 \times 10^{-10} \times 10^{-9}}{1/6 \times 10^{-19}} = 0/8$ عدد صحیح نیست.

ت) $n = \frac{3 \times 10^{-4} \times 10^{-12}}{1/6 \times 10^{-19}} = \frac{15}{8} \times 10^3 = 1875$ عدد صحیح است.

بنابراین ۳ مورد می‌تواند مربوط به بار الکتریکی خالص یک جسم باشد.
(فیزیک ۲، الکتریسیته ساکن، صفحه‌های ۳ و ۴)

۱۱۲- گزینه «۱»

(اگر مرادی پور)

با توجه به این که $|q_A| = q$ است، درمی‌یابیم $q > 0$ است. در نتیجه بار کره B ، $(q_B = 2q)$ مثبت است ولی بار کره A می‌تواند مثبت یا منفی باشد. در اجسام جامد انتقال بار تنها با انتقال الکترون صورت می‌گیرد. (رد گزینه‌های ۳ و ۴). اگر دو کره رسانای مشابه دارای بارهای هم‌نام و مثبت باشند، انتقال الکترون از کره دارای مقدار بار کمتر به کره با مقدار بار بیشتر است. بنابراین اگر بار کره A را مثبت فرض کنیم $(q_A = q > 0)$ ، چون مقدار بار کره A از کره B کمتر است، الکترون از کره A به کره B منتقل می‌شود. اگر دو کره رسانای مشابه دارای بارهای ناهم‌نام باشند، انتقال الکترون از کره دارای بار منفی به کره با بار مثبت خواهد بود. بنابراین اگر بار کره A را منفی در نظر بگیریم $(q_A = -q < 0)$ ، باز هم الکترون از کره A به کره B منتقل می‌شود.
(فیزیک ۲، الکتریسیته ساکن، صفحه‌های ۲ و ۳)

۱۱۳- گزینه «۲»

(سینا عزیزی)

با توجه به نمودار نیروی الکتریکی بر هم حسب فاصله و به کمک قانون کولن، مقدار بار q را به دست می‌آوریم:

$$F = \frac{k |q_1| |q_2|}{r^2} \quad F = 22/5 \text{ N}, r = 5 \text{ cm} \quad |q_1| = |q_2| = q$$

$$22/5 = \frac{9 \times 10^9 \times q^2}{(5 \times 10^{-2})^2} \Rightarrow q^2 = \frac{22/5 \times 25 \times 10^{-4}}{9 \times 10^9}$$

$$\Rightarrow q^2 = 2/5 \times 25 \times 10^{-13}$$

$$\Rightarrow |q| = 2/5 \times 10^{-6} \text{ C} = 2/5 \mu\text{C}$$

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

۱۱۴- گزینه «۴»

(مهدی شریفی)

با توجه به این که گوی‌ها با هم مشابه‌اند، طبق اصل پایستگی بار الکتریکی، بار الکتریکی گوی‌ها پس از تماس با یکدیگر، با هم برابر می‌شود. داریم:

$$q'_1 = q'_2 = \frac{q_1 + q_2}{2}$$

از طرفی طبق قانون کولن $(F = \frac{k |q_1| |q_2|}{r^2})$ داریم:

$$\frac{F'}{F} = \frac{|q'_1| |q'_2|}{|q_1| |q_2|} \times \left(\frac{r}{r'}\right)^2$$

- چون خازن متصل به باتری است پس اختلاف پتانسیل صفحات خازن تغییر نخواهد کرد.

- فاصله بین صفحات ۲۰ درصد افزایش یافته است.
در مرحله دوم: خازن از باتری جدا شده است، پس بار صفحات ثابت خواهد ماند:

$$C = \kappa \epsilon_0 \frac{A}{d} \Rightarrow \frac{C_2}{C_1} = \frac{\kappa_2}{\kappa_1} \Rightarrow \frac{C_2}{C_1} = \frac{1}{1/5} = \frac{5}{1}$$

$$C = \frac{Q}{V} \Rightarrow \frac{C_2}{C_1} = \frac{V_1}{V_2} \Rightarrow \frac{5}{1} = \frac{V_1}{V_2} \Rightarrow \frac{V_2}{V_1} = \frac{1}{5} = \frac{2}{3}$$

در نهایت تغییرات میدان الکتریکی را بررسی می‌کنیم:

$$\frac{E_2}{E_1} = \frac{V_2}{V_1} \times \frac{d_1}{d_2} = \frac{2}{3} \times \frac{d_1}{1/2 d_1} = \frac{2}{3} \times \frac{5}{2} = \frac{5}{3}$$

(فیزیک ۲، الکتریسیته ساکن، صفحه‌های ۲۸ و ۳۲)

۱۱۰- گزینه «۱»

(معمور منصوری)

اگر جهت میدان خالص در حالت اول را مثبت (به سمت راست) فرض کنیم، با استفاده از جمع برداری میدان‌های الکتریکی در نقطه P داریم:

$$\vec{E}_1 = \vec{E} \quad \vec{E}_2 = -\vec{E} \quad \vec{E} = 2\vec{E}$$

$$\left. \begin{aligned} \vec{E}_1 + \vec{E}_2 = \vec{E} \\ \vec{E}_1 - \vec{E} = \vec{E} \Rightarrow \vec{E}_1 = 2\vec{E} \end{aligned} \right\}$$

از آنجایی که میدان‌ها در فاصله بین دو بار در خلاف جهت هم هستند، بارها با یکدیگر هم‌نام هستند.

$$\text{حال، طبق رابطه } E = \frac{k |q|}{r^2} \text{ داریم:}$$

$$\frac{E_2}{E_1} = \frac{|q_2|}{|q_1|} \times \left(\frac{r_1}{r_2}\right)^2 \Rightarrow \frac{1}{2} = \frac{|q_2|}{|q_1|} \times \left(\frac{15}{30}\right)^2$$

$$\Rightarrow \frac{|q_2|}{|q_1|} = 2 \Rightarrow \frac{q_2}{q_1} = 2$$

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

فیزیک (۲) - موازی

۱۱۱- گزینه «۳»

(اگر مرادی پور)

با توجه به کوانتیده بودن بار الکتریکی و رابطه $|q| = ne$ ، درمی‌یابیم

نسبت $\frac{q}{e}$ باید یک عدد صحیح باشد.

$$|q| = ne \Rightarrow n = \frac{|q|}{e}$$

الف) $n = \frac{8 \times 10^{-6}}{1/6 \times 10^{-19}} = 5 \times 10^{13}$ عدد صحیح است.

ب) $n = \frac{2 \times 10^{-17}}{1/6 \times 10^{-19}} = \frac{5}{3} \times 10^2 = 125$ عدد صحیح است.



بررسی عبارت‌ها:

اکنون با استفاده از رابطه نیروی الکتریکی وارد بر بار q در میدان الکتریکی E داریم:

$$F = Eq \Rightarrow \Delta F = q(E_1'' - E_1') \xrightarrow{q=4 \times 10^{-6} \text{ C}} \xrightarrow{E_1''=8 \times 10^4 \frac{\text{N}}{\text{C}}, E_1'=2 \times 10^4 \frac{\text{N}}{\text{C}}}$$

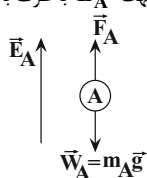
$$\Delta F = 4 \times 10^{-6} \times (8 \times 10^4 - 2 \times 10^4) = 0.24 \text{ N}$$

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

(امیرحسین برادران)

۱۱۷- گزینه «۲»

چون کره توپر A در میدان الکتریکی قائم \vec{E}_A در حال تعادل قرار دارد، براینده نیروهای وارد بر آن صفر است. با توجه به این که بر کره A نیروهای الکتریکی \vec{F}_A و $m_A \vec{g}$ وارد می‌شود، این دو نیرو، هم‌اندازه و در سوی مخالف هم‌اند. بنابراین با فرض $q_A > 0$ ، جهت \vec{E}_A به طرف بالاست و می‌توان نوشت:



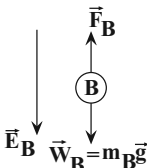
$$F_A = m_A g \xrightarrow{F_A = q_A E_A} q_A E_A = m_A g$$

برای کره B ، ابتدا رابطه بین جرم کره‌های A و B را می‌یابیم. بنا به رابطه $m = \rho V$ و با توجه به اینکه $R_B = 2R_A$ ، از طرفی با توجه به هم‌جنس بودن کره‌های A و B و برابر بودن چگالی دو کره، می‌توان نوشت:

$$V = \frac{4}{3} \pi R^3 \Rightarrow \frac{V_A}{V_B} = \left(\frac{R_A}{R_B}\right)^3 \xrightarrow{R_B = 2R_A} \frac{V_A}{V_B} = \left(\frac{R_A}{2R_A}\right)^3 \Rightarrow \frac{V_A}{V_B} = \frac{1}{8}$$

$$m = \rho V \xrightarrow{\rho_A = \rho_B} \frac{m_A}{m_B} = \frac{V_A}{V_B} \Rightarrow \frac{m_A}{m_B} = \frac{1}{8}$$

از طرف دیگر، چون $q_B < 0$ و جهت \vec{E}_B مخالف جهت \vec{E}_A است، با توجه به شکل زیر، نیروی \vec{F}_B نیز به سمت بالا به بار q_B وارد می‌شود. در این حالت رابطه بین \vec{F}_B و \vec{W}_B را برحسب $m_A g$ می‌یابیم، و جهت حرکت و شتاب کره B را می‌یابیم:



$$\vec{F}_B = |q_B| \vec{E}_B \xrightarrow{|q_B| = 4q_A, |E_B| = 4E_A} |F_B| = 4q_A \times 4E_A$$

$$\xrightarrow{q_A \times E_A = m_A g} |F_B| = 16 m_A g$$

$$\vec{W}_B = m_B \vec{g} \xrightarrow{m_B = 8m_A} \vec{W}_B = 8m_A \vec{g}$$

چون $F_B > W_B$ است، شتاب حرکت کره به سمت بالا است و اندازه آن برابر است با:

$$\left\{ \begin{aligned} q_1' &= q_2' = \frac{q_1 + (-2q_1)}{2} = \frac{-q_1}{2} \\ \frac{F'}{F} &= \frac{\left(\frac{q_1}{2}\right) \times \left(\frac{q_1}{2}\right)}{q_1 \times 2q_1} \times \left(\frac{\sqrt{2}r'}{r}\right)^2 = 1 \end{aligned} \right. \quad (\text{الف})$$

$$\left\{ \begin{aligned} q_1' &= q_2' = \frac{q_1 + 2q_1}{2} = 1.5q_1 \\ \frac{F'}{F} &= \frac{1.5q_1 \times 1.5q_1 \times \left(\frac{r'}{r}\right)^2}{q_1 \times 2q_1} = \frac{9}{8} \end{aligned} \right. \quad (\text{ب})$$

$$\left\{ \begin{aligned} q_1' &= q_2' = \frac{q_1 + 3q_1}{2} = 2q_1 \\ \frac{F'}{F} &= \frac{2q_1 \times 2q_1 \times \left(\frac{\sqrt{2}r'}{r}\right)^2}{q_1 \times 3q_1} = 1 \end{aligned} \right. \quad (\text{پ})$$

$$\left\{ \begin{aligned} q_1' &= q_2' = \frac{q_1 + (-3q_1)}{2} = -q_1 \\ \frac{F'}{F} &= \frac{q_1 \times q_1 \times \left(\frac{r}{\sqrt{3}r}\right)^2}{q_1 \times 3q_1} = 1 \end{aligned} \right. \quad (\text{ت})$$

بنابراین تنها در عبارت «ب»، F و F' با یکدیگر برابر نیستند.

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

۱۱۵- گزینه «۱»

(معمربار سورهی)

با توجه به قانون سوم نیوتون انتظار داریم نیرویی که بار q_2 به q_1 وارد می‌کند، از نظر بزرگی با نیرویی که بار q_1 به q_2 وارد می‌کند، برابر باشد و از نظر جهت، این دو نیرو در خلاف جهت هم باشند. یعنی:

$$\vec{F}_{12}' = -\vec{F}_{12} = -\epsilon \vec{i} + 2\vec{j} \text{ (N)}$$

با توجه به این که جای دو بار با هم عوض شده است، جهت نیرو هم قرینه می‌شود. در نهایت داریم:

$$\vec{F}_{12}' = -\vec{F}_{12} = \epsilon \vec{i} - 2\vec{j} \text{ (N)}$$

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

۱۱۶- گزینه «۴»

(امیرحسین برادران)

با توجه به رابطه میدان الکتریکی حاصل از بار نقطه‌ای، ابتدا میدان الکتریکی را در فاصله $\frac{d}{2}$ و $\frac{d}{4}$ از بار q_1 به دست می‌آوریم:

$$E_1 = k \frac{|q_1|}{d^2} \Rightarrow \frac{E_1'}{E_1} = \left(\frac{d}{d'}\right)^2 \Rightarrow \left\{ \begin{aligned} \frac{E_1'}{8 \times 10^4} &= \frac{d^2}{\left(\frac{d}{2}\right)^2} \Rightarrow E_1' = 2 \times 10^4 \frac{\text{N}}{\text{C}} \\ \frac{E_1'}{5 \times 10^4} &= \frac{d^2}{\left(\frac{d}{4}\right)^2} \Rightarrow E_1' = 8 \times 10^4 \frac{\text{N}}{\text{C}} \end{aligned} \right.$$



با توجه به شکل، نیروی خالص وارد بر بار q_4 را به دست می‌آوریم:

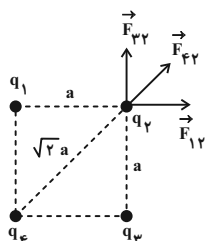
$$\vec{F}_4 = \vec{F}_{14} + \vec{F}_{24} + \vec{F}_{34} = -1/35 \hat{i} - 4/8 \hat{i} + 21/6 \hat{i} = 15/4 \hat{i} \text{ (N)}$$

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

(معمربار سورپی)

۱۲۰- گزینه «۴»

با توجه به شکل داریم:



$$F_{12} = \frac{k |q_1| |q_2|}{r_{12}^2} = \frac{kq^2}{a^2} = F$$

$$F_{23} = \frac{k |q_2| |q_3|}{r_{23}^2} = \frac{kq^2}{a^2} = F$$

$$F_{34} = \frac{k |q_3| |q_4|}{r_{34}^2} = \frac{kq^2}{2a^2} = \frac{1}{2}F$$

چون \vec{F}_{12} و \vec{F}_{34} با هم برابر بوده و بر هم عمودند، برابریشان در راستای خط
واصل q_1 و q_3 (قطر مربع) بوده و با \vec{F}_{23} هم‌جهت است. بنابراین داریم:

$$\vec{F}' = \vec{F}_{12} + \vec{F}_{34} \Rightarrow F' = \sqrt{F_{12}^2 + F_{34}^2} = \sqrt{2}F$$

$$\vec{F}_4 = \vec{F}' + \vec{F}_{24} \Rightarrow F_4 = F' + F_{24} = \sqrt{2}F + \frac{1}{2}F = \left(\frac{\sqrt{2}+1}{2}\right)F$$

$$\frac{\sqrt{2}+1/2}{F_4=1/2N} \rightarrow 1/2 = 1/9F \rightarrow F = \frac{kq^2}{a^2} = \frac{9 \cdot 10^{-9} \cdot 10^{-12}}{a^2} = 1/2N$$

$$1/2 = \frac{1/9 \times 10^{-22}}{a^2} \Rightarrow a^2 = 57 \cdot 10^{-22} \text{ m}^2$$

بنابراین مساحت مربع (a^2) برابر با $57 \cdot 10^{-22}$ سانتی‌متر مربع است.

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

(معمربار سورپی)

۱۲۱- گزینه «۴»

با توجه به شکل، برای این که میدان خالص در نقطه O صفر شود، باید بارهای q_1 و q_2 هم‌نام باشند و بار q_3 باید نام‌نام با q_1 و q_2 باشد. همچنین اندازه بارهای q_1 و q_2 نیز باید با یکدیگر برابر باشند تا برابری میدان الکتریکی این دو بار در نقطه O ، هم‌راستا با میدان الکتریکی بار q_3 باشد. بنابراین داریم:

$$F_B - W_B = m_B a_B \Rightarrow 16m_A g - \lambda m_A g = \lambda m_A a_B$$

$$\Rightarrow \lambda m_A g = \lambda m_A a_B \Rightarrow a_B = g$$

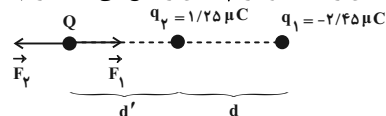
می‌بینیم، کره B با شتاب g به سمت بالا حرکت می‌کند. دقت کنید اگر بار الکتریکی کره A را منفی هم در نظر می‌گرفتیم، باز هم به همین جواب می‌رسیدیم. در این حالت تنها، جهت \vec{E}_A رو به پایین و جهت \vec{E}_B رو به بالا می‌شد.

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

۱۱۸- گزینه «۲»

(معمربار سورپی)

اگر بار Q را مثبت فرض کنیم (علامت بار Q تأثیری در حل مسئله ندارد). بار q_1 آن را جذب و بار q_2 آن را دفع می‌کند. داریم:



$$\vec{F}_{net} = 0 \Rightarrow \vec{F}_1 + \vec{F}_2 = 0 \Rightarrow \vec{F}_1 = -\vec{F}_2 \Rightarrow |\vec{F}_1| = |\vec{F}_2|$$

$$\Rightarrow \frac{k |q_1| |Q|}{r_1^2} = \frac{k |q_2| |Q|}{r_2^2} \Rightarrow \frac{|q_1|}{r_1^2} = \frac{|q_2|}{r_2^2}$$

$$\Rightarrow \frac{2/45}{(d+d')^2} = \frac{1/25}{d^2} \Rightarrow \left(\frac{d+d'}{d}\right)^2 = \frac{2/45}{1/25} = \frac{49}{25}$$

$$\Rightarrow \frac{d+d'}{d} = \frac{7}{5}$$

$$\Rightarrow 5d + 5d' = 7d \Rightarrow 2d' = 2d \Rightarrow \frac{d'}{d} = \frac{5}{2}$$

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

۱۱۹- گزینه «۲»

(معمربار سورپی)

ابتدا نیرویی را که هر یک از بارها بر بار q_4 وارد می‌کند را به دست می‌آوریم.

چون بارها بر حسب میکروکولن و فاصله آن‌ها از یکدیگر بر حسب سانتی‌متر

است، ثابت کولن را معادل با $k = 9 \cdot 10^9 \frac{\text{N} \cdot \text{cm}^2}{\mu\text{C}^2}$ در نظر گرفته و همان

مقدارهای μC و cm را بدون تبدیل یکا در رابطه قرار می‌دهیم.

$$F_{14} = \frac{k |q_1| |q_4|}{r_{14}^2} \Rightarrow F_{14} = \frac{9 \cdot 10^9 \times 2 \times 12}{(40)^2} = 1/25 \text{ N}$$

$$\Rightarrow \vec{F}_{14} = -1/25 \hat{i} \text{ (N)}$$

$$F_{24} = \frac{k |q_2| |q_4|}{r_{24}^2} \Rightarrow F_{24} = \frac{9 \cdot 10^9 \times 4 \times 12}{(30)^2} = 4/8 \text{ N}$$

$$\Rightarrow \vec{F}_{24} = -4/8 \hat{i} \text{ (N)}$$

$$F_{34} = \frac{k |q_3| |q_4|}{r_{34}^2} \Rightarrow F_{34} = \frac{9 \cdot 10^9 \times 8 \times 12}{(20)^2} = 21/6 \text{ N}$$

$$\Rightarrow \vec{F}_{34} = +21/6 \hat{i} \text{ (N)}$$



$$\Rightarrow \frac{V_M - V_N}{V_P - V_N} = -3$$

دقت کنید، با توجه به این که جهت حرکت در نقطه P تغییر کرده است، می‌توان نتیجه گرفت که تندی ذره در این نقطه برابر با صفر است.
(فیزیک ۲، الکتروسیستم ساکن، صفحه‌های ۲۰ تا ۲۳)

۱۲۳- گزینه «۲»

(امیرحسین برادران)

با توجه به این که دو صفحه به اختلاف پتانسیل ثابتی متصل هستند، پس از افزایش فاصله دو صفحه اختلاف پتانسیل بین صفحات تغییری نمی‌کند. با توجه به رابطه اختلاف پتانسیل دو نقطه در میدان الکتریکی یکنواخت داریم:

$$|V_{AB}| = E_1 d_{AB}$$

$$\frac{E_1 = \frac{V}{d_1}, d_1 = 12 \text{ mm}}{d_{AB} = 18 \text{ mm}, V = 360 \text{ V}} \rightarrow |V_{AB}| = \frac{360}{12} \times 18 = 240 \text{ V}$$

چون جهت میدان الکتریکی از نقطه A به سمت نقطه B است، بنابراین:

$$V_B < V_A \Rightarrow V_{AB} = -240 \text{ V} \quad (1)$$

اکنون اختلاف پتانسیل نقاط A و B را در حالت جدید محاسبه می‌کنیم:

$$|V'_{AB}| = E_2 d_{AB}$$

$$\frac{E_2 = \frac{V}{d_2}, d_2 = 12 + 3 = 15 \text{ mm}}{V = 360 \text{ V}, d_{AB} = 18 \text{ mm}} \rightarrow |V'_{AB}| = \frac{360}{15} \times 18 = 192 \text{ V}$$

با افزایش فاصله صفحات جهت میدان الکتریکی تغییری نمی‌کند. بنابراین:

$$V'_{AB} = -192 \text{ V} \quad (2)$$

$$(1) \text{ و } (2) \Rightarrow V'_{AB} - V_{AB} = -192 - (-240) = 48 \text{ V}$$

(فیزیک ۲، الکتروسیستم ساکن، صفحه‌های ۲۲ تا ۲۳)

۱۲۴- گزینه «۳»

(مصطفی کیانی)

بنا به رابطه $\Delta U = q\Delta V$ ، تغییر انرژی پتانسیل بار الکتریکی بین دو نقطه در میدان الکتریکی به اختلاف پتانسیل بین آن دو نقطه و بار q (با قید علامت) بستگی دارد. بنابراین، چون در هر دو حالت ΔV و q یکسان‌اند، لذا تغییر انرژی پتانسیل بار الکتریکی بین دو نقطه A و B نیز یکسان خواهد بود.

(فیزیک ۲، الکتروسیستم ساکن، صفحه‌های ۲۰ تا ۲۲)

۱۲۵- گزینه «۱»

(امیرحسین برادران)

با توجه به رابطه $\Delta U = q\Delta V$ می‌توان نوشت:

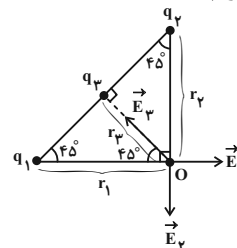
$$- \left[\begin{array}{c} + \\ - \end{array} \right] A \left[\begin{array}{c} + \\ - \end{array} \right] B -$$

$$(V_B^- - V_A^-)q = \Delta U \xrightarrow[q = -12 \text{ C}]{\Delta U = -84 \text{ J}} V_B^- - V_A^- = \frac{840}{12} = 70 \text{ V}$$

$$\left. \begin{array}{l} \Delta V_A = V_A^+ - V_A^- \\ \Delta V_B = V_B^+ - V_B^- \end{array} \right\} \xrightarrow{V_A^+ = V_B^+} \Delta V_A - \Delta V_B = V_B^- - V_A^- = 70 \text{ V}$$

$$E_1 = E_2 \Rightarrow \frac{k|q_1|}{r_1^2} = \frac{k|q_2|}{r_2^2} \xrightarrow{r_1=r_2} |q_1| = |q_2|$$

چون E_1 و E_2 با هم برابرند و بر هم عمودند، با فرض این که بارهای q_1 و q_2 مثبت هستند، داریم:



$$r_1 = r_2$$

$$r_2 = r_1 \cos 45^\circ \Rightarrow r_2 = \frac{\sqrt{2}}{2} r_1$$

$$E_{1,2} = \sqrt{E_1^2 + E_2^2} = \sqrt{2} E_1$$

$\vec{E}_{1,2}$ هم‌راستا با خط واصل بار q_2 و نقطه O بوده و همچنین، در خلاف جهت با \vec{E}_2 است. بنابراین برای این که میدان خالص در نقطه O صفر باشد، باید:

$$\vec{E}_{1,2} = -\vec{E}_2 \Rightarrow E_2 = \sqrt{2} E_1 \Rightarrow \frac{k|q_2|}{r_2^2} = \sqrt{2} \frac{k|q_1|}{r_1^2}$$

$$\xrightarrow{r_2 = \frac{\sqrt{2}}{2} r_1} \frac{k|q_2|}{\frac{1}{2} r_1^2} = \frac{\sqrt{2} k|q_1|}{r_1^2}$$

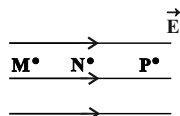
$$\Rightarrow |q_2| = \frac{\sqrt{2}}{2} |q_1| \Rightarrow |q_1| = \sqrt{2} |q_2| \Rightarrow q_1 = -\sqrt{2} q_2$$

(فیزیک ۲، الکتروسیستم ساکن، صفحه‌های ۱۰ تا ۱۵)

۱۲۲- گزینه «۱»

(امیرحسین برادران)

با نوشتن رابطه کار- انرژی جنبشی بین نقاط M و N و همچنین نقاط N و P داریم:



$$W_t = \Delta K \xrightarrow[\Delta U_E = q\Delta V]{W_t = -\Delta U_E} \begin{cases} -q(V_N - V_M) = \frac{1}{2} m(v_N^2 - v_M^2) \\ -q(V_P - V_N) = \frac{1}{2} m(v_P^2 - v_N^2) \end{cases}$$

$$\xrightarrow{v_N = \frac{v_M}{2}} \frac{V_N - V_M}{V_P - V_N} = \frac{(\frac{v_M}{2})^2 - v_M^2}{\frac{1}{2} m(v_P^2 - v_N^2)} = \frac{-\frac{3}{4} v_M^2}{-\frac{1}{4} v_M^2} = 3$$



(امیرعلی هاتم‌فانی)

۱۲۸- گزینه «۳»

پس از وصل کلید k دو رسانای A و B هم پتانسیل می‌شوند. بنابراین باید میدان الکتریکی بین دو رسانا برابر صفر باشد. همچنین میدان الکتریکی داخل کره رسانا A نیز برابر صفر است. به عبارت دیگر بعد از وصل شدن کلید k ، پوسته B مانند یک کره رسانای توپر عمل می‌کند و بار روی کره A برابر با صفر می‌شود. با استفاده از اصل پایستگی بار الکتریکی، می‌توان نوشت:

$$q_A + 20 = 8 \Rightarrow q_A = -12 \mu C$$

(فیزیک ۲، الکتریسیته ساکن، صفحه‌های ۲۵ و ۲۶)

(سیرمهرشار موسوی)

۱۲۹- گزینه «۴»

بار میله پلاستیکی منفی است. با این که در کره A القای الکتریکی ایجاد می‌کند، اما با بستن کلید k_1 ، مجموع بارهای جدید کره‌ها باید همان $(+20 \mu C + 30 - 10) = +40 \mu C$ شود. از طرفی قطعاً بار کره A مثبت خواهد بود. زیرا میله دارای بار منفی است و بارهای منفی کره A رانده می‌شوند. با توجه به این که کلید k_2 باعث اتصال کره B به زمین می‌شود، باز بودن کلید k_1 و بسته شدن کلید k_2 باعث خنثی شدن کره B می‌شود.

(فیزیک ۲، الکتریسیته ساکن، صفحه‌های ۲، ۳، ۲۵ و ۲۶)

(معمور منصوری)

۱۳۰- گزینه «۱»

اگر جهت میدان خالص در حالت اول را مثبت (به سمت راست) فرض کنیم، با استفاده از جمع برداری میدان‌های الکتریکی در نقطه P داریم:

$$\begin{array}{c} \xrightarrow{15\text{cm}} \quad \xrightarrow{30\text{cm}} \\ q_1 \quad \quad \quad q_2 \\ \vec{E}_1 = -\vec{E} \quad \quad \quad \vec{E}_2 = 2\vec{E} \\ \vec{E}_P = -\vec{E} \quad \quad \quad \vec{E}_P = 2\vec{E} \end{array}$$

$$\left. \begin{array}{l} \vec{E}_1 + \vec{E}_2 = \vec{E} \text{ : حالت اول} \\ \vec{E}_1 - \vec{E} = \vec{E} \Rightarrow \vec{E}_1 = 2\vec{E} \text{ : حالت دوم} \end{array} \right\}$$

از آنجایی که میدان‌ها در فاصله بین دو بار در خلاف جهت هم هستند، بارها با یکدیگر هم‌نام هستند.

$$\text{حال، طبق رابطه } E = \frac{k|q|}{r^2} \text{ داریم:}$$

$$\begin{aligned} \frac{E_2}{E_1} &= \frac{|q_2|}{|q_1|} \times \left(\frac{r_1}{r_2}\right)^2 \Rightarrow \frac{1}{2} = \frac{|q_2|}{|q_1|} \times \left(\frac{15}{30}\right)^2 \\ \Rightarrow \frac{|q_2|}{|q_1|} &= 2 \Rightarrow \frac{q_2}{q_1} = 2 \end{aligned}$$

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

اکنون در حالتی که پایانه‌های منفی دو باتری به یکدیگر متصل‌اند، داریم:

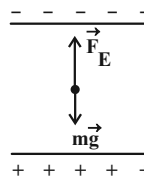
$$\begin{aligned} + \quad \boxed{A} \quad \boxed{B} \quad - \\ \Delta V_A = V_A^{++} - V_A^{--} \quad \quad \quad V_A^{--} = V_B^{--} \quad \rightarrow \Delta V_A - \Delta V_B = V_A^{++} - V_B^{++} = 70V \\ \Delta V_B = V_B^{++} - V_B^{--} \\ \Rightarrow \Delta U'_E = q'(V_A^{++} - V_B^{++}) = 6 \times 70 = 420J \end{aligned}$$

(فیزیک ۲، الکتریسیته ساکن، صفحه‌های ۲۲ تا ۲۴)

(علی ملک‌زاده)

۱۲۶- گزینه «۴»

چون ذره پس از طی مسافت d متوقف می‌شود، بنابراین $\Delta K < 0$ است. از طرفی با توجه به قضیه کار-انرژی جنبشی، $W_t < 0$ است و چون $W_{mg} > 0$ است، کار میدان الکتریکی بر روی ذره باید منفی باشد، بنابراین ذره با بار مثبت $(q = 3 \mu C)$ باید به سمت صفحه مثبت پرتاب شده باشد. داریم:



$$W_{mg} = mgh \xrightarrow{h=d} W_{mg} = mgd$$

$$W_E = E |q| d \cos \theta = Eqd \times (-1) = -Eqd$$

$$\Delta K = W_t = W_{mg} + W_E \Rightarrow 0 - K_1 = mgd - Edq$$

$$\Rightarrow d = \frac{K_1}{Eq - mg} \Rightarrow d = \frac{mv_1^2}{2(Eq - mg)}$$

$$\Rightarrow d = \frac{20 \times 10^{-3} \times (2\sqrt{2})^2}{2(10^5 \times 3 \times 10^{-6} - 20 \times 10^{-3} \times 10)} = 0.08m = 8cm$$

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

(معمور منصوری)

۱۲۷- گزینه «۳»

طبق اصل پایستگی انرژی مکانیکی، داریم:

$$\Delta U = -\Delta K \xrightarrow{K_1=0} q\Delta V = -K_2$$

$$\xrightarrow{q=2 \times 10^{-9}C} 2 \times 10^{-9} \times \Delta V$$

$$= -\frac{1}{2} \times 6 \times 10^{-21} \times (10^7)^2$$

$$\Rightarrow \Delta V = \frac{-3 \times 10^{-7}}{2 \times 10^{-9}} = -150 \Rightarrow |\Delta V| = 150V$$

(فیزیک ۲، الکتریسیته ساکن، صفحه‌های ۲۰ تا ۲۴)



شیمی (۲)

۱۳۱- گزینه ۲»

(امروزه با معفری)

خواص فیزیکی شبه فلزها مشابه فلزها بوده، در حالی که خواص شیمیایی آن‌ها به نافلزها شبیه است؛ بنابراین عنصر D، ژرمانیم (Ge) است. پس عناصر A، B و C به ترتیب مس (Cu)، روی (Zn) و گالیم (Ga) هستند.

بررسی گزینه‌ها:

گزینه «۱»: عنصر مس دارای دو ظرفیت (۱+) و (۲+) است، پس می‌تواند دو اکسید Cu_2O و CuO داشته باشد. گزینه «۲»: در دوره چهارم جدول تناوبی، ۶ عنصر دسته p و عنصر مس که آرایش لایه ظرفیت آن $3d^1 4s^1$ است، همگی همانند روی دارای ۱۰ الکترون در زیرلایه d خود هستند. گزینه «۳»: چهار عنصر پتاسیم، مس، کروم و گالیم در آخرین زیرلایه خود دارای یک الکترون هستند. گزینه «۴»: گالیم می‌تواند به آرایش الکترونی پایدار برسد ولی نمی‌تواند به آرایش الکترونی گاز نجیب برسد. این دو تا با هم یکی نیستند.

(شیمی ۲، صفحه‌های ۷ تا ۱۰ و ۱۳ تا ۱۶)

۱۳۲- گزینه ۴»

(پویا رستگاری)

واکنش موازنه شده تجزیه سدیم نیترات به صورت زیر است:

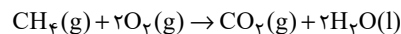


مقدار اکسیژن تولید شده در این واکنش را به دست می‌آوریم:

$$? \text{ mol O}_2 = 191 / 25 \text{ g NaNO}_3 \times \frac{40}{100} \times \frac{1 \text{ mol NaNO}_3}{85 \text{ g NaNO}_3}$$

$$\times \frac{1 \text{ mol O}_2}{2 \text{ mol NaNO}_3} \times \frac{40}{100} = 0 / 18 \text{ mol O}_2$$

حال باید ببینیم با استفاده از ۰/۱۸ مول گاز اکسیژن چند گرم متان قابل سوختن است. اما باید توجه داشته باشیم در واکنش دوم نباید از بازده درصدی استفاده کنیم زیرا نمی‌خواهیم از واکنش دهنده‌ها به فرآورده‌ها برسیم و صرفاً عملیات واکنش روی واکنش دهنده‌هاست نه فرآورده‌ها:



$$? \text{ g CH}_4 = 0 / 18 \text{ mol O}_2 \times \frac{1 \text{ mol CH}_4}{2 \text{ mol O}_2} \times \frac{16 \text{ g CH}_4}{1 \text{ mol CH}_4}$$

$$= 1 / 44 \text{ g CH}_4$$

(شیمی ۲، صفحه‌های ۲۲ تا ۲۵)

۱۳۳- گزینه ۳»

(هادی معری زاده)

گاز هیدروژن بر اثر واکنش فلز آهن با هیدروکلریک اسید (واکنش I) تولید می‌شود، پس ابتدا مقدار آهن موجود در نمونه اولیه را محاسبه می‌کنیم:

$$? \text{ g Fe} = 0 / 2 \text{ L H}_2 \times \frac{1 \text{ mol H}_2}{22 / 4 \text{ L H}_2} \times \frac{1 \text{ mol Fe}}{1 \text{ mol H}_2} \times \frac{56 \text{ g Fe}}{1 \text{ mol Fe}}$$

$$= 0 / 5 \text{ g Fe}$$

بنابراین ۰/۵ گرم از نمونه اولیه را آهن و باقی را آهن (II) سولفید تشکیل می‌دهد.

$$\text{FeS درصد خلوص} = \frac{5 - 0 / 5}{5} \times 100 = 90 \%$$

(شیمی ۲، صفحه‌های ۲۲ تا ۲۵)

۱۳۴- گزینه ۱»

(پویا رستگاری)

معادله واکنش انجام شده در ظرف واکنش به صورت زیر است:



جرم آب تولید شده:

$$? \text{ g H}_2\text{O} = 126 \text{ g NaHCO}_3 \times \frac{18}{100} \times \frac{1 \text{ mol NaHCO}_3}{84 \text{ g NaHCO}_3}$$

$$\times \frac{1 \text{ mol H}_2\text{O}}{2 \text{ mol NaHCO}_3} \times \frac{18 \text{ g H}_2\text{O}}{1 \text{ mol H}_2\text{O}} = 10 / 8 \text{ g H}_2\text{O}$$

کربن دی‌اکسید تنها فرآورده گازی تولید شده در این واکنش بوده و از آنجا که واکنش موردنظر در یک ظرف سرباز در حال انجام شدن است، کاهش جرم مواد موجود در ظرف فقط به خاطر خارج شدن گاز CO_2 از ظرف واکنش است. بر این اساس داریم:

$$? \text{ g CO}_2 = 126 \text{ g NaHCO}_3 \times \frac{18}{100} \times \frac{1 \text{ mol NaHCO}_3}{84 \text{ g NaHCO}_3}$$

$$\times \frac{1 \text{ mol CO}_2}{2 \text{ mol NaHCO}_3} \times \frac{44 \text{ g CO}_2}{1 \text{ mol CO}_2} = 26 / 4 \text{ g CO}_2$$

(شیمی ۲، صفحه‌های ۲۲ تا ۲۵)

۱۳۵- گزینه ۱»

(پویا رستگاری)

اگر فرض کنیم بازده درصدی سوختن گلوکز برابر R_1 و بازده درصدی سوختن اتان برابر R_2 بوده و نیز از هر دو ماده X گرم داشته باشیم، می‌توانیم حجم گاز کربن دی‌اکسید تولید شده در هر دو واکنش را محاسبه کنیم. باید دقت داشته باشیم چون صحبت از شرایط یکسان بوده؛ بنابراین حجم برابر همان تعداد مول می‌باشد:

$$? \text{ mol CO}_2(\text{I}) : x \text{ g C}_6\text{H}_{12}\text{O}_6 \times \frac{1 \text{ mol C}_6\text{H}_{12}\text{O}_6}{180 \text{ g C}_6\text{H}_{12}\text{O}_6}$$

$$\times \frac{6 \text{ mol CO}_2}{1 \text{ mol C}_6\text{H}_{12}\text{O}_6} \times \frac{R_1}{100} = \frac{x R_1}{3000} \text{ mol CO}_2$$

$$? \text{ mol CO}_2(\text{II}) : x \text{ g C}_2\text{H}_6 \times \frac{1 \text{ mol C}_2\text{H}_6}{30 \text{ g C}_2\text{H}_6} \times \frac{4 \text{ mol CO}_2}{2 \text{ mol C}_2\text{H}_6}$$

$$\times \frac{R_2}{100} = \frac{x R_2}{1500} \text{ mol CO}_2$$

در این مرحله مول‌های کربن دی‌اکسید به دست آمده از دو واکنش را برابر با هم قرار داده و نسبت بازده درصدی‌ها را به دست می‌آوریم:

$$\frac{x R_2}{1500} = \frac{x R_1}{3000} \Rightarrow R_1 = 2 R_2 \Rightarrow \frac{R_1}{R_2} = 2$$

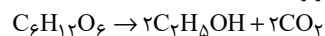
(شیمی ۲، صفحه‌های ۲۲ تا ۲۵)



۱۳۶- گزینه «۳»

(عباس هنرپو)

معادله واکنش انجام شده به صورت زیر است:



مقدار عملی کربن دی اکسید تولید شده برابر ۶۷/۲ لیتر است. ابتدا مقدار نظری گاز تولید شده را محاسبه می کنیم:

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

$$168L = \text{مقدار نظری} \Rightarrow 100 \times \frac{67.2}{40} \Rightarrow 40 = \text{مقدار نظری}$$

$$? g C_6H_{12}O_6 : 168L CO_2 \times \frac{1 \text{ mol } CO_2}{22.4L CO_2} \times \frac{1 \text{ mol } C_6H_{12}O_6}{2 \text{ mol } CO_2}$$

$$\times \frac{180 g C_6H_{12}O_6}{1 \text{ mol } C_6H_{12}O_6} = 67.5 g C_6H_{12}O_6$$

(شیمی ۲، صفحه های ۲۲ و ۲۵)

۱۳۷- گزینه «۱»

(میر حسن حسینی)

بررسی گزینه ها:

گزینه «۱»: A، فرایند استخراج فلز از سنگ معدن آن است، B بازیافت وسایل فلزی و C، بازگشت محصولات خوردگی و فرسایش فلز به طبیعت و سنگ معدن است. سرعت مرحله B بیشتر است؛ چون بازیافت فلزات، ذوب آن ها در کوره های مخصوص و ریخته گری و ساخت وسایل فلزی جدید است و سرعت آن حتی بیشتر از مرحله A یعنی استخراج فلز از سنگ معدن است. مرحله C کندترین است؛ چون بازگشت فلزهای خورده و فرسوده شده به طبیعت به کندی انجام می شود.

گزینه «۲»: در استخراج فلز تنها درصد کمی از سنگ معدن به فلز تبدیل می شود.
گزینه «۳»: بازیافت فلزها و از جمله فلز آهن، سبب کاهش از بین رفتن گونه های زیستی می شود.
گزینه «۴»: در استخراج یک فلز از سنگ معدن فلز مورد نظر، از مواد معدنی دیگر و ... هم استفاده می شود.

(شیمی ۲، صفحه های ۲۶ و ۲۸)

۱۳۸- گزینه «۴»

(میر حسن حسینی)

نفت خام به طور عمده مخلوطی از هیدروکربن ها است و به شکل مایع غلیظ سیاه رنگ یا قهوه ای متمایل به سبز از زمین استخراج می شود. نفت خام یا طلای سیاه، منبع تأمین انرژی و همچنین ماده اولیه برای تهیه بسیاری از مواد و کالاهای مورد استفاده در صنایع گوناگون است.

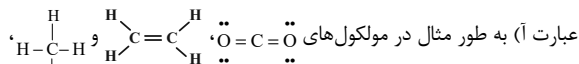
(شیمی ۲، صفحه های ۲۸ و ۲۹)

۱۳۹- گزینه «۳»

(یاسر عیشانی)

فقط عبارت (پ) نادرست است.

بررسی عبارت ها:



کربن به ترتیب با دو، سه و چهار اتم دیگر پیوند تشکیل داده و به آرایش هشت تایی رسیده است.

عبارت (ب) با توجه به ساختار $\text{H}-\text{C}\equiv\text{N}$ و $\text{H}-\text{C}\equiv\text{C}-\text{H}$ ، اتم کربن با اتم های اطراف یک پیوند سه گانه و یک پیوند یگانه دارد.

عبارت (پ) با توجه به آرایش الکترونی « $1s^2 2s^2 2p^2$ » بیرونی ترین زیرلایه آن ۲ الکترون دارد.

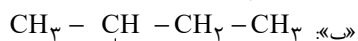
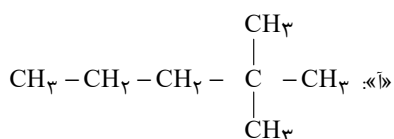
عبارت (ت) طبق متن صفحه ۳۲ کتاب درسی، کربن در همه این ترکیبات وجود دارد. (شیمی ۲، صفحه های ۳۰ و ۳۲)

۱۴۰- گزینه «۳»

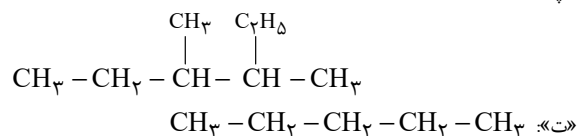
(هدی بهاری پور)

مولکول های (آ)، (ب) و (پ)، شاخه دار هستند.

بررسی مولکول ها:



«پ»:



(شیمی ۲، صفحه های ۳۲ و ۳۳)

۱۴۱- گزینه «۱»

(کتاب آبی)

فقط عبارت (ت) درست است.

بررسی عبارت ها:

عبارت (آ) سدیم همانند سیلیسیم دارای سطح براق و درخشان است.

عبارت (ب) آلومینیم جزء عناصر دسته p می باشد.

عبارت (پ) گوگرد عنصری نافلزی از گروه شانزدهم جدول دوره ای است و در شرایط مناسب الکترون می گیرد.

عبارت (ت) ژرمانیم جزو مواد نیمه رسانا است. نیمه رساناها موادی هستند که رسانایی الکتریکی آن ها از فلزها کم تر است ولی به طور کامل نارسانا نیستند.

عبارت (ث) کربن عنصری نافلز و شکننده می باشد.

(شیمی ۲، صفحه های ۶ و ۱۰)

۱۴۲- گزینه «۳»

(کتاب آبی)

عبارت های اول و سوم درست هستند.

بررسی عبارت ها:

* هرچه اتم فلزی در شرایط معین آسان تر الکترون از دست بدهد، فعالیت شیمیایی آن بیشتر است.

* A در گروه ۱۷ و B در گروه ۳ (قلیایی) قرار دارد، پس خصلت فلزی عنصر B از A بیشتر است.

* در میان عناصر فلزی یک گروه با افزایش شعاع اتمی، از دست دادن الکترون آسان تر صورت می گیرد.

* ^2He با دو الکترون در زیرلایه s، گازی نجیب و نافلزی از دسته s است.

(شیمی ۲، صفحه های ۶ و ۱۲)

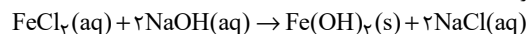


۱۴۳- گزینه ۱»

(کتاب آبی)

بررسی گزینه‌ها:

گزینه ۱: آهن (II) هیدروکسید و آهن (III) هیدروکسید هر دو در آب نامحلول هستند.
گزینه ۲: آهن (II) هیدروکسید و آهن (III) هیدروکسید هر دو در آب نامحلول هستند.



گزینه ۳: در هر دو ترکیب، یون آهن (II) وجود دارد. از این رو شمار الکترون‌های زیر لایه d در یون آهن ثابت بوده و به صورت $3d^6$ است.
گزینه ۴: با توجه به واکنش موازنه شده در گزینه (۲)، شمار مول‌های سدیم کلرید که در آب محلول است، دو برابر شمار مول‌های آهن (II) هیدروکسید نامحلول در آب است.

(شیمی ۲، صفحه‌های ۱۹ و ۲۰)

۱۴۴- گزینه ۲»

(کتاب آبی)

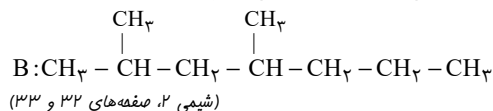
به طور کلی در هر واکنش شیمیایی که به طور طبیعی انجام می‌شود، واکنش‌پذیری فرآورده‌ها از واکنش‌دهنده‌ها کم‌تر است. از این رو چون $M'(\text{s}) + M^{n+}(\text{aq}) \rightarrow \dots$ انجام‌پذیر نیست، واکنش‌پذیری M' از M کم‌تر است.

(شیمی ۲، صفحه‌های ۱۹ و ۲۱)

۱۴۵- گزینه ۳»

(کتاب آبی)

فرمول مولکولی هیدروکربن A به صورت $\text{C}_{12}\text{H}_{26}$ است. به منظور نوشتن فرمول ساختاری فشرده یک هیدروکربن از روی فرمول پیوند - خط آن به صورت زیر عمل می‌کنیم:
ابتدا به جای هر شکستگی و هر انتها یک کربن قرار می‌دهیم و سپس برای هر کربن به تعداد کافی هیدروژن در نظر می‌گیریم.



۱۴۶- گزینه ۳»

(کتاب آبی)

هر چقدر مولکول بزرگتر و سنگین‌تر باشد، نقطه ذوب، نقطه جوش و گران‌روی آن بیشتر است، اما ویژگی فرار بودن با اندازه مولکول نسبت عکس دارد.
(شیمی ۲، صفحه‌های ۳۴ و ۳۵)

۱۴۷- گزینه ۴»

(کتاب آبی)

در آلکان‌ها هر کربن با چهار پیوند (حداکثر تعداد ممکن) به چهار اتم دیگر متصل است و سیر شده می‌باشد؛ پس واکنش‌پذیری کمی دارد.

بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه ۱: علت نامحلول بودن آن‌ها ناقطبی بودن و علت واکنش‌پذیری کم آن‌ها سیر شده بودن آن‌هاست.

گزینه ۲: علت سیر شده بودن آلکان‌ها، ایجاد چهار پیوند با چهار اتم دیگر توسط کربن‌ها است؛ چرا که کربن‌های موجود در آلکان‌ها و آلکین‌ها هم همگی چهار الکترون به اشتراک می‌گذارند؛ اما تعداد اتم‌هایی که با آن‌ها الکترون به اشتراک می‌گذارند کمتر از چهار اتم است و پیوندهای چندگانه دارند.

گزینه ۳: به دلیل واکنش‌پذیری کم، سمی بودن آن‌ها کمتر شده و استنشاق آن‌ها بر شش‌ها و بدن تاثیر چندانی ندارد.

(شیمی ۲، صفحه‌های ۳۲ و ۳۶)

۱۴۸- گزینه ۳»

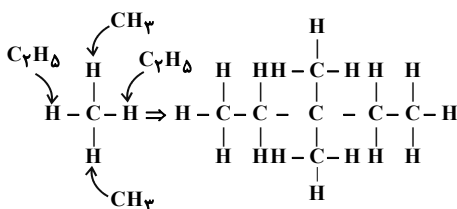
(کتاب آبی)

نام صحیح ترکیب گزینه ۳ «۳» به صورت ۲، ۲، ۳ - تری متیل بوتان می‌باشد.
(شیمی ۲، صفحه‌های ۳۶ و ۳۹)

۱۴۹- گزینه ۲»

(کتاب آبی)

با توجه به شکل زیر:



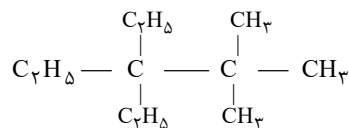
پیداست که ترکیب حاصل، ۳، ۳ - دی‌متیل پنتان نام دارد.

(شیمی ۲، صفحه‌های ۳۶ و ۳۹)

۱۵۰- گزینه ۲»

(کتاب آبی)

عبارت‌های (آ) و (ت) درست هستند.



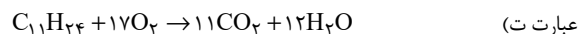
بررسی عبارت‌ها:

عبارت (آ)

$$\left. \begin{array}{l} \%C = \frac{132}{156} \times 100 = 84.6\% \\ \%H = \frac{24}{156} \times 100 = 15.4\% \end{array} \right\} \Rightarrow \text{اختلاف} = 69.2\%$$

عبارت (ب) در این ترکیب دو اتم کربن وجود دارد که با هیچ اتم هیدروژنی پیوند اشتراکی تشکیل نداده است.

عبارت (پ) نام صحیح ترکیب «۳» ۳، ۳ - دی‌اتیل - ۲، ۲ - دی‌متیل پنتان است.



$$\begin{aligned} ? \text{ g H}_2\text{O} &= 23 / 4 \text{ g C}_{11}\text{H}_{24} \times \frac{1 \text{ mol C}_{11}\text{H}_{24}}{156 \text{ g C}_{11}\text{H}_{24}} \times \frac{12 \text{ mol H}_2\text{O}}{1 \text{ mol C}_{11}\text{H}_{24}} \\ &\times \frac{18 \text{ g H}_2\text{O}}{1 \text{ mol H}_2\text{O}} = 32 / 4 \text{ g H}_2\text{O} \end{aligned}$$

(شیمی ۲، صفحه‌های ۲۲ و ۲۵ و ۳۲ و ۳۹)