تلاشی در مسیر موفقیت

ترنج بوک

- دانلود گام به گام تمام دروس
- دانلود آزمون های قلم چی و گاج + پاسخنامه
- دانلود جزوه های آموزشی و شب امتحانی
- دانلود نمونه سوالات امتحانی
- مشاوره کنکور
- فیلم های انگیزشی

Www.ToranjBook.Net

ToranjBook_Net

ToranjBook_Net

دفترچهٔ 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 توزنده‌جانی، امیر محمودیان، زهرا محمودی
زیست‌شناسی	علی کوچکی، پژمان یعقوبی، آناهیتا ستاری، احسان مقیمی، محمدمهدی 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 شرق، محمود منصوری، سیدمهرشاد موسوی
شیمی	احمدرضا جعفری، پویا رستگاری، هادی مهدی‌زاده، عباس هنرجو، میرحسن حسینی، یاسر علیشائی، 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 ملارمضانی	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 صفحه آرایی	فرزانه فتح‌الله‌زاده
ناظر چاپ	حمید محمدی

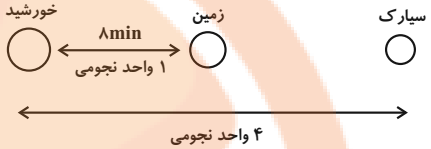
گروه آزمون

بنیاد علمی آموزشی قلم‌چی (وقف عام)

تلاشی در مسیر موفقیت

زمین‌شناسی

۱– گزینهٔ «۲» *(کنکور سراسری– ۱۴۰۰)*



واحد نجومی $p^2 = d^3 \rightarrow (۴^3)^2 = d^3 \rightarrow d = ۴$

۸ دقیقه طول می‌کشد ۱ واحد نجومی : زمین

۳۲ دقیقه طول می‌کشد ۴ واحد نجومی : سیاره مورد نظر

(زمین‌شناسی، آخرینش کیهان و تکوین زمین، صفحهٔ ۱۲)

۲– گزینهٔ «۲» *(مهدی جباری)*

(زمین‌شناسی، آخرینش کیهان و تکوین زمین، صفحهٔ ۱۷)

۳– گزینهٔ «۳» *(بهزاد 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، آخرینش کیهان و تکوین زمین، صفحهٔ ۲۰)

۴– گزینهٔ «۴» *(کنکور سراسری خارج از کشور– ۱۴۰۱)*

اگر پس از تبلور بخش اعظم ماگما، مقدار آب و مواد فرّار 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 زمرد (سیلیکات‌بریلیم) یا کانی‌های صنعتی مانند مسکوویت طلق نسوز باشد.

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

۵– گزینهٔ «۳» *(محمود ثابت‌اقلیدی)*

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

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

۶– گزینهٔ «۱» *(مهدی جباری)*

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 بی‌رنگ است.

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

۷– گزینهٔ «۳» *(سمر صادقی)*

در بخش‌های عمیق پوسته به علت گرمای ناشی از شیب زمین‌گرمایی و یا 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 معدنی و ذخایر انرژی، زیربنای تمدن و توسعه، صفحه‌های ۳۰ و ۳۱)

۸– گزینهٔ «۱» *(آرین فلاح‌اسدی)*

ویژگی مهم سنگ مخزن، وجود تخلخل و نفوذپذیری زیاد آن است. مانند: ماسه‌سنگ و سنگ آهک حفره‌دار (ریف‌های مرجانی)

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

۹– گزینهٔ «۲» *(بهزاد سلطانی)*

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 پایه را تشکیل می‌دهد.

(زمین‌شناسی، منابع آب و خاک، صفحهٔ ۴۴)

۱۰– گزینهٔ «۱» *(روزبه اسحاقیان)*

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

(زمین‌شناسی، منابع آب و خاک، صفحهٔ ۴۴)

ریاضی (۲) – عادی

۱۱– گزینهٔ «۱» *(بهرام ملاج)*

با توجه به این‌که $DE \parallel AB$، واضح است که مثلث DEC با مثلث ABC با نسبت تشابه $\frac{۱۰}{۱۴}=\frac{۵}{۷}$ متشابه است. پس داریم:

$$\frac{S_{DEC}}{S_{ABC}}=\frac{۲۵}{۴۹}\Rightarrow S_{DEC}=\frac{۲۵}{۴۹}S_{ABC}$$

حال در مورد مثلث ADF داریم:

$$\frac{AF}{AC}=\frac{AD}{AB}=\frac{۱}{۲}\quad,\quad \hat{A}=\hat{A}\Rightarrow \overset{\Delta}{ADF}\sim\overset{\Delta}{ABC}$$

$$\Rightarrow \frac{S_{ADF}}{S_{ABC}}=\frac{۱}{۴}\Rightarrow S_{ADF}=\frac{۱}{۴}S_{ABC}$$

$$\Rightarrow S=(۱-(\frac{۱}{۴}+\frac{۲۵}{۴۹}))S_{ABC}\Rightarrow \text{هاشور}\ S=\frac{۴۷}{۱۹۶}S_{ABC}$$ رنگ شده

(ریاضی ۲، هندسه، صفحه‌های ۴۲ تا ۴۶)

۱۲– گزینهٔ «۲» *(محمد همیری)*

در مثلث قائم‌الزاویهٔ ABC داریم:

$$AH^۲=BH\times CH\Rightarrow x^۲=۳\times ۱۲=۳۶\xrightarrow{x>۰}x=۶$$

در مثلث ABH:

$$AB^۲=AH^۲+BH^۲=۶^۲+۳^۲=۳۶+۹=۴۵$$

$$\xrightarrow{AB>۰}AB=\sqrt{۴۵}=۳\sqrt{۵}$$

HK و BA هر دو بر AC عمودند. بنابراین:

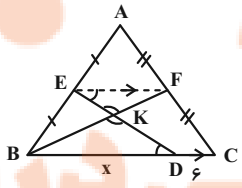
$$KH\parallel AB\xrightarrow{\text{تالس}}\frac{y}{AB}=\frac{CH}{CB}\Rightarrow\frac{y}{۳\sqrt{۵}}=\frac{۱۲}{۱۵}$$

$$y=\frac{۱۲\times۳\sqrt{۵}}{۱۵}=\frac{۳۶\sqrt{۵}}{۱۵}=\frac{۱۲\sqrt{۵}}{۵}$$

(ریاضی ۲، هندسه، صفحه‌های ۴۲ تا ۴۶)

۱۳– گزینهٔ «۴» *(احمدرضا ذاکرزاده)*

چون $\frac{AE}{BE}=\frac{AF}{FC}=۱$، از عکس قضیهٔ تالس نتیجه می‌شود که EF با BC موازی است و در نتیجه بنابر تعمیم قضیهٔ تالس، داریم:



$$\frac{AE}{AB}=\frac{EF}{BC}\Rightarrow EF=\frac{۱}{۲}BC=\frac{x+۶}{۲}$$

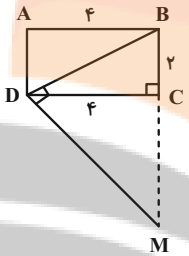
اکنون چون $EF\parallel BC$ پس مثلث‌های EFK و DBK متشابه‌اند (ز ز) و در نتیجه:

$$\frac{EF}{DB}=\frac{FK}{BK}\Rightarrow\frac{\frac{x+۶}{۲}}{x}=\frac{۲}{۳}\Rightarrow ۳x+۱۸=۴x\Rightarrow x=۱۸$$

(ریاضی ۲، هندسه، صفحه‌های ۴۲ تا ۴۶)

۱۴– گزینهٔ «۳» *(احمدرضا ذاکرزاده)*

شکل مسئله به صورت زیر است:



$$BD^۲=BC^۲+DC^۲\Rightarrow BD^۲=۲^۲+۴^۲=۲۰\Rightarrow BD=۲\sqrt{۵}$$

آن‌گاه طبق روابط طولی در مثلث BDM داریم:

$$DB^۲=BC\times BM\Rightarrow ۲۰=۲\times BM\Rightarrow BM=۱۰$$

(ریاضی ۲، هندسه، صفحه‌های ۴۲ تا ۴۶)

۱۵– گزینهٔ «۲» *(امیرعلی کتیرایی)*

دامنهٔ تابع $f(x)$ به صورت $R-\{۱\}$ است، پس $x=۱$ ریشهٔ مضاعف مخرج است.

$$۲x^۲-ax+b=۲(x-۱)^۲=۲(x^۲-۲x+۱)=۲x^۲-۴x+۲$$

پس $a=۴$ و $b=۲$ است، حالا مقدار $f(a+b)$ را به دست می‌آوریم:

$$f(a+b)=f(۶)=\frac{۶+۱}{۲(۶-۱)^۲}=\frac{۷}{۲\times۲۵}=\frac{۷}{۵۰}=\frac{۱۴}{۱۰۰}=۰/۱۴$$

(ریاضی ۲، تابع، صفحه‌های ۴۸ تا ۵۳)

۱۶– گزینهٔ «۱» *(احمدرضا ذاکرزاده)*

شرط اول تساوی دو تابع برابر بودن دامنه‌هاست. دامنهٔ f برابر $\mathbb{R}$ است. پس باید دامنهٔ تابع g هم $\mathbb{R}$ باشد چون $x=۲$ ریشهٔ مخرج ضابطهٔ بالایی تابع g است و شرط ضابطهٔ بالا $x\neq c$ است پس $c=۲$ است. حالا از تساوی ضابطه‌های دو تابع استفاده می‌کنیم.

$$f(۲)=g(۲)\Rightarrow d=۳$$

تلاشی در مسیر موفقیت

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

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

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

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

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

(ریاضی ۲، تابع، صفحه‌های ۴۸ تا ۵۳)

۱۷– گزینهٔ «۳» *(بهرام ملاج)*

به بررسی تک‌تک موارد می‌پردازیم:

الف)

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

$$f(x)=\frac{x^4-1}{x^2+1}=\frac{(x^2-1)(x^2+1)}{(x^2+1)}=x^2-1=g(x)$$

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)

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

(ریاضی ۲، تابع، صفحه‌های ۴۸ تا ۵۳)

۱۸– گزینهٔ «۴» *(مجتبی ناوری)*

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، دوبه‌دو 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، هندسهٔ تحلیلی و جبر، صفحه‌های ۲ تا ۴)

۱۹–گزینهٔ «۲» *(سیار دواطلب)*

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

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

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

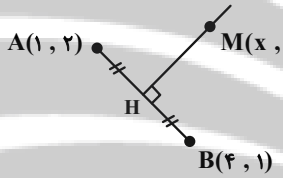
$$\xrightarrow{B(3,-1)} BC: y=-x+2$$ معادلهٔ خط BC برابر است با:

$$\xrightarrow{(1),(2)}$$ محل برخورد $\begin{cases} y=x+2 \\ y=-x+2 \end{cases} \Rightarrow H\Big|_{2}^{0}$

(ریاضی ۲، هندسهٔ تحلیلی و جبر، صفحه‌های ۲ تا ۴)

۲۰– گزینهٔ «۱» *(حمید علیزاده)*

ابتدا معادلهٔ خط عمودمنصف پاره‌خط AB را می‌نویسیم.



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

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

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

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

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

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

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

$$\Delta=324-320=4 \Rightarrow x_{1,2}=\frac{18 \pm 2}{10} \Rightarrow \begin{cases} x_1=2 \\ x_2=1/6 \end{cases}$$

(ریاضی ۲، هندسهٔ تحلیلی و جبر، صفحه‌های ۲ تا ۱۰ و ۲۱)

۲۱–گزینهٔ «۳» *(سپهر قنواتی)*

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

$$M(2,4)$$

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

$$d=\frac{|۲(۴)+۳(۲)-a|}{\sqrt{۲^۲+۳^۲}}=\frac{|۱۴-a|}{\sqrt{۱۳}}$$

$M(۲,۴)$

$-۳y+۲x+۱=۰$ (۲)

$$d=\frac{|-۳(۴)+۲(۲)+۱|}{\sqrt{۲^۲+۳^۲}}=\frac{|-۷|}{\sqrt{۱۳}}=\frac{۷}{\sqrt{۱۳}}$$

$$\xrightarrow{(۱),(۲)}\frac{۷}{\sqrt{۱۳}}=\frac{|۱۴-a|}{\sqrt{۱۳}}\Rightarrow\begin{cases}۱۴-a=۷\Rightarrow a=۷\\ ۱۴-a=-۷\Rightarrow a=۲۱\end{cases}$$

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

۲۲– گزینهٔ «۲» *(احسان غنی‌زاده)*

در معادلهٔ خط $(m+۲)x+(۲m-۱)y=۶$ یک بار به m مقدار (-۲) و یک بار به m مقدار $(\frac{۱}{۲})$ را می‌دهیم تا مختصات نقطهٔ ثابت به دست آید؛ (مقدارهای داده شده به m دلخواه هستند.)

$$\begin{cases}m=-۲\Rightarrow -۵y=۶\Rightarrow y=-\frac{۶}{۵}\\ m=\frac{۱}{۲}\Rightarrow \frac{۵}{۲}x=۶\Rightarrow x=۶\times\frac{۲}{۵}=\frac{۱۲}{۵}\end{cases}\Rightarrow A(\frac{۱۲}{۵},\frac{-۶}{۵})$$

حالا فاصلهٔ نقطهٔ A از خط L را به دست می‌آوریم:

$$L: ۵x+۵y=۴\Rightarrow ۵x+۵y-۴=۰$$

$$d=\text{فاصله}=\frac{|۵(\frac{۱۲}{۵})+۵(\frac{-۶}{۵})-۴|}{\sqrt{۲۵+۲۵}}$$

$$=\frac{|۱۲-۶-۴|}{۵\sqrt{۲}}=\frac{۲}{۵\sqrt{۲}}=\frac{\sqrt{۲}}{۵}$$

(ریاضی ۲، هندسهٔ تحلیلی و جبر، صفحه‌های ۲ تا ۱۰)

۲۳– گزینهٔ «۱» *(محمدابراهیم توزنده‌جانی)*

با ساده کردن معادلهٔ داده شده، داریم:

$$(x^۲-۴x+۲)^۲+(x-۲)^۲=۲$$

$$\Rightarrow((x-۲)^۲-۲)^۲+(x-۲)^۲-۲=۰$$

با تغییر متغیر $(x-۲)^۲=t$، داریم:

$$\Rightarrow(t-۲)^۲+t-۲=۰\Rightarrow t^۲-۳t+۲=۰\xrightarrow{\text{مجموع ضرایب صفر}}$$

$$\begin{cases}t=۱\Rightarrow(x-۲)^۲=۱\Rightarrow x=۱,۳\\ t=۲\Rightarrow(x-۲)^۲=۲\Rightarrow x=۲+\sqrt{۲}\ ,\ ۲-\sqrt{۲}\end{cases}$$

کوچک‌ترین جواب معادله برابر $۲-\sqrt{۲}$ است.

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

۲۴– گزینهٔ «۲» *(سجاد داوطلب)*

در معادلهٔ $x^۲-۳x+۱=۰$ داریم:

مجموع ریشه‌ها : $S=-\frac{b}{a}=۳$

حاصل‌ضرب ریشه‌ها : $P=\frac{c}{a}=۱$

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

$$\alpha\beta=۱\Rightarrow\alpha=\frac{۱}{\beta}\ ,\ \beta=\frac{۱}{\alpha}\ ,\ \frac{۱}{\alpha^۲}=\beta^۲\ ,\ \begin{cases}S=۳\\ p=۱\end{cases}$$

$$\alpha^۲+\beta^۲+\beta+\alpha=S^۲-۲P+S=۹-۲+۳=۱۰$$

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

۲۵– گزینهٔ «۳» *(احسان غنی‌زاده)*

ابتدا معادله را ساده کرده و حل می‌کنیم:

$$\frac{t-۱}{۳x}=\frac{x+۱}{x(x-۲)}\xrightarrow{x\neq۰}\frac{t-۱}{۳}=\frac{x+۱}{x-۲}$$

$$\Rightarrow(t-۱)(x-۲)=۳(x+۱)\Rightarrow tx-۲t-x+۲=۳x+۳$$

$$\Rightarrow tx-۴x=۲t+۱\Rightarrow x(t-۴)=۲t+۱\Rightarrow x=\frac{۲t+۱}{t-۴}$$

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

۱) $x=۰\Rightarrow\frac{۲t+۱}{t-۴}=۰\Rightarrow t=-\frac{۱}{۲}$

۲) $x=۲\Rightarrow ۲=\frac{۲t+۱}{t-۴}\Rightarrow ۲t-۸=۲t+۱\Rightarrow -۸=۱$ جواب ندارد

۳) $t=۴$

پس در کل ۲ مقدار برای t وجود دارد.

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

۲۶– گزینهٔ «۴» *(بهرام حلاج)*

با توجه به وجود $\sqrt{x-۶}$ و $\sqrt{۶-x}$ و قرینه بودن زیر رادیکال‌ها نتیجه می‌شود که باید داخل هر دو رادیکال صفر باشد. یعنی داریم:

$$x-۶=۰\Rightarrow x=۶$$

یعنی $x=۶$ تنها عضو دامنه است. حال با جای‌گذاری آن در معادله داریم:

$$\sqrt{۳۰}-\sqrt{۱۱}=۱۱$$

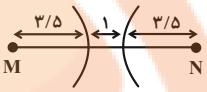
که مشاهده می‌شود تنها عضو دامنه جواب معادله نیست و در نتیجه معادله جواب ندارد.

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

تلاشی در مسیر موفقیت

۲۷– گزینهٔ «۴» *(محمدابراهیم توزنده‌جانی)*

نقاطی در صفحه که از نقطهٔ ثابت M به فاصلهٔ 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 فاصلهٔ دو نقطهٔ M و N برابر ۸ واحد است، پس این دو دایره با هم برخورد ندارند.



$(MN = ۸ > ۳/۵ + ۳/۵ = R_۱ + R_۲)$ و در نتیجه هیچ نقطه‌ای با این ویژگی در صفحه وجود ندارد.

(ریاضی ۲، هندسه، صفحه‌های ۲۶ تا ۳۰)

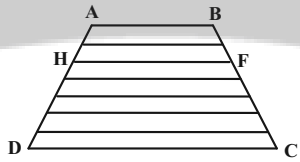
۲۸– گزینهٔ «۳» *(بهرام ملاج)*

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

$$BF = ۲t \ , \ BC = ۷t \Rightarrow FC = ۵t \ , \ GC = ۱۹ - ۴ = ۱۵$$

$$\overset{\Delta}{BCG} : \frac{BF}{BC} = \frac{EF}{GC} \Rightarrow \frac{۲}{۷} = \frac{EF}{۱۵} \Rightarrow EF = \frac{۳۰}{۷}$$

حال در ذوزنقهٔ $ABCD$ داریم:



اگر AD و BC را به ۷ قسمت مساوی تقسیم کنیم بین پاره‌خط‌های موازی یک دنبالهٔ حسابی تشکیل می‌شود که می‌توان گفت: $AB = ۵$ جملهٔ اول، $HF = x$ جملهٔ سوم و $DC = ۱۹$ جملهٔ هشتم است.

$$\text{قدرنسبت} : d = \frac{۱۹ - ۵}{۸ - ۱} = \frac{۱۴}{۷} = ۲$$

$$\Rightarrow x = ۵ + ۲ \times ۲ = ۹ \Rightarrow HE = ۹ - \frac{۳۰}{۷} = \frac{۳۳}{۷}$$

(ریاضی ۲، هندسه، صفحه‌های ۳۴ تا ۴۱)

۲۹– گزینهٔ «۴» *(احمدرضا ذاکرزاده)*

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

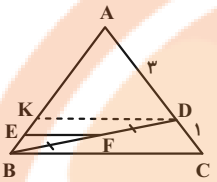
$$\frac{EF}{KD} = \frac{BF}{BD} = \frac{BF}{۲BF} = \frac{۱}{۲} \qquad (۱)$$

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

$$\frac{KD}{BC} = \frac{AD}{AC} = \frac{۳}{۴} \qquad (۲)$$

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

$$\frac{EF}{KD} \times \frac{KD}{BC} = \frac{۱}{۲} \times \frac{۳}{۴} \Rightarrow \frac{EF}{BC} = \frac{۳}{۸}$$



(ریاضی ۲، هندسه، صفحه‌های ۳۴ تا ۴۱)

۳۰– گزینهٔ «۳» *(مجتبی نادری)*

چون M و N وسط اضلاع مثلث‌اند، بنابراین:

$$\frac{AM}{MB} = \frac{AN}{NC} = ۱$$

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

$$\frac{AM}{AB} = \frac{MN}{BC} = \frac{۱}{۲} \Rightarrow \begin{cases} BC = ۲MN = ۱۰ \\ BC = ۲z \end{cases} \Rightarrow ۲z = ۱۰ \Rightarrow z = ۵$$

N وسط AC است $\Rightarrow y = ۳$

M وسط AB است $\Rightarrow x - y = ۴ \xrightarrow{y=۳} x = ۷$

$$x + y + z = ۷ + ۳ + ۵ = ۱۵$$

(ریاضی ۲، هندسه، صفحه‌های ۳۴ تا ۴۱)

ریاضی (۲)– موازی

۳۱– گزینهٔ «۴» *(مجتبی نادری)*

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، دوبه‌دو برابر باشد.

$$\begin{cases} A(۵ \ , \ m-۱) \\ B(۲ \ , \ a) \\ C(-۱ \ , \ ۲a-۱) \end{cases} \Rightarrow m_{AB} = m_{BC} \Rightarrow \frac{a-(m-۱)}{۲-۵} = \frac{۲a-۱-a}{-۱-۲}$$

$$\Rightarrow \frac{a-m+۱}{-۳} = \frac{a-۱}{-۳} \Rightarrow a-m+۱ = a-۱$$

$$\Rightarrow -m+۱ = -۱ \Rightarrow -m = -۲ \Rightarrow m = ۲$$

(ریاضی ۲، هندسهٔ تحلیلی و جبر، صفحه‌های ۲ تا ۴)

۳۲– گزینهٔ «۲» *(سپهر داوطلب)*

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

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

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

$$\xrightarrow{B(3,-1)} BC: y=-x+2$$

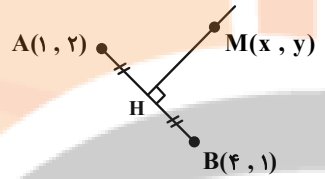
معادلهٔ خط BC برابر است با:

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

(ریاضی ۲، هندسهٔ تحلیلی و جبر، صفحه‌های ۲ تا ۴)

۳۳– گزینهٔ «۱» *(حمید علیزاده)*

ابتدا معادلهٔ خط عمودمنصف پاره‌خط AB را می‌نویسیم.



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

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

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

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

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

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

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

$$\Delta=324-320=4 \Rightarrow x_{1,2}=\frac{18\pm 2}{10} \Rightarrow \begin{cases} x_1=2 \\ x_2=1/6 \end{cases}$$

(ریاضی ۲، هندسهٔ تحلیلی و جبر، صفحه‌های ۲ تا ۱۰ و ۲۱)

۳۴– گزینهٔ «۳» *(سپهر قنواتی)*

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

$$M(2,4)$$
$$2y+3x-a=0 \quad (1)$$

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

$$M(2,4)$$
$$-3y+2x+1=0 \quad (2)$$

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

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

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

۳۵– گزینهٔ «۲» *(احسان غنی‌زاده)*

در معادلهٔ خط $(m+2)x+(2m-1)y=6$ یک بار به m مقدار (-2) و یک بار به m مقدار $\left(\frac{1}{2}\right)$ را می‌دهیم تا مختصات نقطهٔ ثابت به دست آید؛ (مقدارهای داده شده به m دلخواه هستند.)

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

حالا فاصلهٔ نقطهٔ A از خط L را به دست می‌آوریم:

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

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

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

(ریاضی ۲، هندسهٔ تحلیلی و جبر، صفحه‌های ۲ تا ۱۰)

۳۶– گزینهٔ «۲» *(امیر ممموریان)*

ابتدا محل برخورد ۲ خط از ۳ خط داده شده را به دست می‌آوریم:

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

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

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

محل برخورد این دو خط نقطهٔ $A\left(-\frac{5}{m},3\right)$ است. از آنجا که خط دیگر از نقطهٔ A می‌گذرد، پس نقطهٔ A را در خط سوم قرار می‌دهیم:

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

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

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

www.kanoon.ir

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

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

(ریاضی ۲، هندسهٔ تحلیلی و جبر، صفحه‌های ۲ تا ۱۰)

۳۷– گزینهٔ «۱» *(محمدابراهیم توزنده‌جانی)*

با ساده کردن معادلهٔ 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 $(x-2)^2=t$، داریم:

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

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

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

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

۳۸– گزینهٔ «۲» *(بهرام ملاج)*

ابتدا S و P معادلهٔ داده شده را می‌یابیم:

$$\begin{cases} S=x_1+x_2=\frac{5}{2} \\ P=x_1x_2=1 \end{cases}$$

حال با جای‌گذاری x_1 و x_2 در خود معادله داریم:

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

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

$$\Rightarrow \frac{-1}{(2x_1-5)^3}=\frac{x_1^3}{8} \xrightarrow{\text{به‌طور مشابه}} \frac{-1}{2x_2-5}=\frac{x_2}{2}$$

$$\Rightarrow \frac{-1}{(2x_2-5)^3}=\frac{x_2^3}{8}$$

در نتیجه ریشه‌های معادلهٔ جدید به صورت زیر است:

$$\Rightarrow \begin{cases} X'=\alpha+\beta=\frac{x_1^3+x_2^3}{8}=\frac{S^3-3PS}{8}=\frac{65}{64} \\ P'=\alpha\beta=\frac{x_1^3x_2^3}{64}=\frac{1}{64} \end{cases}$$

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

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

۳۹– گزینهٔ «۲» *(سهار داوطلب)*

در معادلهٔ $x^2-3x+1=0$ داریم:

مجموع ریشه‌ها: $S=-\frac{b}{a}=3$

حاصل‌ضرب ریشه‌ها: $P=\frac{c}{a}=1$

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

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

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

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

۴۰– گزینهٔ «۳» *(زهرا محمودی)*

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

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

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

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

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

$$m_1+m_2=4$$

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

۴۱– گزینهٔ «۳» *(احسان غنی‌زاده)*

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

۳) $t=4$

پس در کل ۲ مقدار برای t وجود دارد.

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

۴۲– گزینهٔ «۳» *(محمدابراهیم توزنده‌جانی)*

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

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

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

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

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

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

۴۳– گزینهٔ «۴» *(بهرام ملاج)*

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:

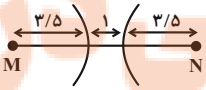
$$\sqrt{30}-\sqrt{11}=11$$

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

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

۴۴– گزینهٔ «۴» *(محمدابراهیم توزنده‌جانی)*

نقاطی در صفحه که از نقطهٔ ثابت M به فاصلهٔ 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 فاصلهٔ دو نقطهٔ M و N برابر ۸ واحد است، پس این دو دایره با هم برخورد ندارند.

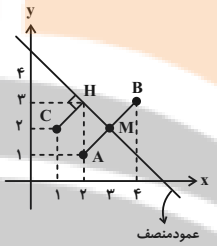


$(MN=8>3/5+3/5=R_1+R_2)$ و در نتیجه هیچ نقطه‌ای با این ویژگی در صفحه وجود ندارد.

(ریاضی ۲، هندسه، صفحه‌های ۲۶ تا ۳۰)

۴۵– گزینهٔ «۲» *(زهرا معموری)*

نقاط A، B و C را روی محورهای مختصات نشان می‌دهیم. تمام نقاطی که از دو نقطهٔ A و B به یک فاصله‌اند بر روی عمودمنصف پاره‌خط 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.



$$m_{AB}=\frac{3-1}{4-2}=1\Rightarrow m_{\text{عمودمنصف}}=-1$$

$$M\begin{cases}x_M=\frac{2+4}{2}=3\\ y_M=\frac{1+3}{2}=2\end{cases}$$

معادلهٔ عمودمنصف $y-2=-1(x-3)\Rightarrow y-2=-x+3$

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

فاصلهٔ نقطهٔ C از عمودمنصف $CH=\frac{|2+1-5|}{\sqrt{1+1}}=\frac{2}{\sqrt{2}}=\sqrt{2}$

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

(ریاضی ۲، هندسهٔ تحلیلی و جبر و هندسه، صفحه‌های ۲ تا ۱۰ و ۲۶ تا ۳۰)

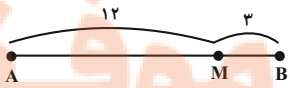
۴۶– گزینهٔ «۴» *(محمد حمیدی)*

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

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

$$\xrightarrow[\text{جای‌گذاری کنید}]{AB=15}4K+K=15\Rightarrow K=3$$

$$AM=12\ ,\ MB=3$$



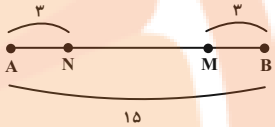
$$\frac{NB}{AN}=\frac{4}{1}\xrightarrow{AN=K}NB=4K$$

$\xrightarrow{N \text{ روی پاره‌خط } AB \text{ است}} AN+NB=AB$

$\xrightarrow[\text{جای‌گذاری کنید}]{AB=۱۵} ۴K+K=۱۵ \Rightarrow K=۳$

$NB=۱۲ \ , \ AN=۳$

حالا دو تا شکل را با هم می‌کشیم:



$MN=۱۵-۶=۹$

(ریاضی ۲، هندسه، صفحه‌های ۳۱ تا ۳۳)

۴۷– گزینهٔ «۱» *(امیرعلی کتیرایی)*

در مثلث ADE داریم:

$BF \parallel ED \xrightarrow{\text{قضیهٔ تالس}} \frac{۳y+۶}{۶}=\frac{۸}{۴}$

$\Rightarrow ۳y+۶=۱۲ \Rightarrow ۳y=۶ \Rightarrow y=۲$

$\Rightarrow BF \parallel ED \xrightarrow{\text{تعمیم قضیهٔ تالس}} \frac{۶}{۴x+y+۷}=\frac{۸}{۱۲}=\frac{۲}{۳}$

$\xrightarrow{y=۲} ۸x+۴+۱۴=۱۸ \Rightarrow ۸x=۰ \Rightarrow x=۰ \Rightarrow x+y=۲$

(ریاضی ۲، هندسه، صفحه‌های ۳۴ تا ۴۱)

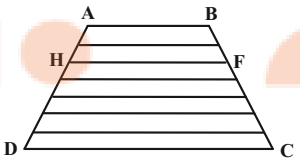
۴۸– گزینهٔ «۳» *(بهرام ملاج)*

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

$BF=۲t \ , \ BC=۷t \Rightarrow FC=۵t \ , \ GC=۱۹-۴=۱۵$

$\overset{\Delta}{BCG}: \frac{BF}{BC}=\frac{EF}{GC} \Rightarrow \frac{۲}{۷}=\frac{EF}{۱۵} \Rightarrow EF=\frac{۳۰}{۷}$

حال در ذوزنقهٔ $ABCD$ داریم:



اگر AD و BC را به ۷ قسمت مساوی تقسیم کنیم بین پاره‌خط‌های موازی یک دنبالهٔ حسابی تشکیل می‌شود که می‌توان گفت: $AB=۵$ جملهٔ اول، $HF=x$ جملهٔ سوم و $DC=۱۹$ جملهٔ هشتم است.

قدرنسبت: $d=\frac{۱۹-۵}{۸-۱}=\frac{۱۴}{۷}=۲$

$\Rightarrow x=۵+۲\times۲=۹ \Rightarrow HE=۹-\frac{۳۰}{۷}=\frac{۳۳}{۷}$

(ریاضی ۲، هندسه، صفحه‌های ۳۴ تا ۴۱)

۴۹– گزینهٔ «۴» *(احمدرضا ذاکرزاده)*

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

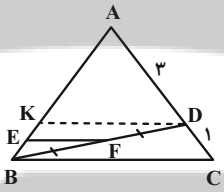
$\frac{EF}{KD}=\frac{BF}{BD}=\frac{BF}{۲BF}=\frac{۱}{۲}$ (۱)

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

$\frac{KD}{BC}=\frac{AD}{AC}=\frac{۳}{۴}$ (۲)

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

$\frac{EF}{KD}\times\frac{KD}{BC}=\frac{۱}{۲}\times\frac{۳}{۴} \Rightarrow \frac{EF}{BC}=\frac{۳}{۸}$



(ریاضی ۲، هندسه، صفحه‌های ۳۴ تا ۴۱)

۵۰– گزینهٔ «۳» *(مجتبی نادری)*

چون M و N وسط اضلاع مثلث‌اند، بنابراین:

$\frac{AM}{MB}=\frac{AN}{NC}=۱$

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

$\frac{AM}{AB}=\frac{MN}{BC}=\frac{۱}{۲} \Rightarrow \begin{cases} BC=۲MN=۱۰ \\ BC=۲z \end{cases} \Rightarrow ۲z=۱۰ \Rightarrow z=۵$

N وسط AC است $\Rightarrow y=۳$

M وسط AB است $\Rightarrow x-y=۴ \xrightarrow{y=۳} x=۷$

$x+y+z=۷+۳+۵=۱۵$

(ریاضی ۲، هندسه، صفحه‌های ۳۴ تا ۴۱)

زیست‌شناسی (۲)– عادی

۵۱– گزینهٔ «۱» *(علی کوچکی)*

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 نقطهٔ C نسبت به نقطهٔ A به دلیل این‌که 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 ریشهٔ گیاهان جذب می‌گردد.

بررسی سایر گزینه‌ها:

۲) از بین کانال‌های انتقال‌دهندهٔ یون‌ها تنها کانال‌های دریچه‌دار سدیمی و پتاسیمی دارای دریچه هستند. کانال‌های نشتی فاقد دریچه‌اند. درضمن کانال‌های دریچه‌دار سدیمی و پتاسیمی هم‌زمان باز نیستند.

۳) در نقطهٔ 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 نقطهٔ B با باز شدن دریچهٔ کانال دریچه‌دار پتاسیمی در مدت کوتاهی منحنی نمودار، نزول می‌کند و به اختلاف پتانسیل ۷۰- میلی‌ولت برمی‌گردد.

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

(زیست‌شناسی ۱، صفحه‌های ۳۴ و ۹۹)

۵۲– گزینهٔ «۳» *(پژمان یعقوبی)*

مفصل میان استخوان‌های چکشی و سندانی در سطح بالاتری نسبت به دریچهٔ 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 پردهٔ 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– گزینهٔ «۳» *(محمدمهدی 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 تا ۲۲)

(زیست‌شناسی ۱، صفحه‌های ۱۵ و ۵۵)

۵۴– گزینهٔ «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 یاختهٔ 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– گزینهٔ «۳» *(علی کوچکی)*

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 نتیجهٔ تماس غشای دندریت و آکسون یاخته‌های عصبی با مایع بین یاخته‌ای بیشتر می‌شود. جسم یاخته‌ای میلین‌دار نمی‌باشد.

۲) مادهٔ 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 همهٔ آن‌ها در دفاع و ایجاد داربست‌هایی برای استقرار یاخته‌های عصبی نقش ندارند.

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

۵۶– گزینهٔ «۲» *(محمدمهدی روزبهانی)*

گیرندهٔ 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 گیرندهٔ تماسی، مکانیکی است. محرک گیرندهٔ حس وضعیت از نوع مکانیکی است و محرک گیرندهٔ درد نیز می‌تواند از نوع مکانیکی باشد. این گیرندها شکلی منشعب دارند.

۴) هم گیرندهٔ درد و هم گیرندهٔ حس وضعیت و فشار می‌توانند در مجاور نوعی بافت با رشته‌های پروتئینی قرار گیرند. انتهای دندریت پوشش‌دار که سازش‌پذیر می‌باشد، گیرندهٔ فشار است.

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

(زیست‌شناسی ۱، صفحهٔ ۱۵)

۵۷– گزینهٔ «۲» *(احسان مقیمی)*

بررسی گزینه‌ها:

۱) مطابق شکل ۱۰ مشاهده می‌شود که پایانهٔ آسهٔ یاختهٔ 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 این‌که تازه آن زمان ساخته شوند و به فضای همایه‌ای ترشح شوند.)

۳) ریزکیسه‌ها در جسم یاخته‌ای ساخته می‌شوند و برای رسیدن به پایانهٔ آسه‌ای از انرژی تولید شده توسط راکیزه‌های آن محل استفاده می‌کنند. راکیزه‌های پایانهٔ آسه برای برون‌رانی و درون‌بری انرژی تولید می‌کنند.

۴) پس از ترشح ناقل عصبی در صورتی که این ناقل مهاری باشد (که در شکل انعکاس عقب کشیدن دست با علامت منفی نمایش داده شده) یون سدیمی برای تحریک وارد یاختهٔ پس‌همایه‌ای نمی‌گردد.

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

۵۸– گزینهٔ «۳» *(پژمان یعقوبی)*

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

بررسی سایر گزینه‌ها:

۱) با توجه به شکل کتاب کاملاً درست است.

۲) رگ‌های خونی استخوان از پردهٔ پیوندی دو لایهٔ محافظت کننده استخوان نیز عبور می‌کند.

۴) درون مجرای هر سامانهٔ 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)

۵۹– گزینهٔ «۴» *(احسان مقیمی)*

لاکتیک اسید فراوردهٔ نهایی تجزیهٔ بی‌هوازی گلوکز است. این اسید آلی در عضلات جمع شده و باعث درد عضله و گرفتگی می‌شود.

بررسی سایر گزینه‌ها:

۱) وجود یا عدم وجود اکسیژن ارتباطی با مصرف کراتین فسفات ندارد. البته باید توجه کرد که در صورتی که دانش‌آموز مادهٔ آلی فسفات‌دار را ATP در نظر بگیرید نیز این گزینه اشتباه است. زیرا یاخته در هر حال ATP مصرف می‌کند و بحث این قسمت از کتاب صحبت از موادی است که در نهایت بتوانند برای یاخته ATP بسازند.

۲) تولید لاکتیک اسید در فعالیت‌های شدید دیده می‌شود.

۳) در هر شرایطی یاخته برای انقباض نهایی از ATP استفاده می‌کند و استفاده از اسید چرب در شرایط انقباض طولانی رخ می‌دهد که ارتباطی با اکسیژن یا عدم ورود آن ندارد. به عنوان یک مورد اضافی بدانید سوختن اسید چرب مشابه سوختن گلوکز در شرایط هوازی می‌باشد.

(ترکیبی) (زیست‌شناسی ۲، صفحه‌های ۲۱، ۲۲ و ۵۰)

(زیست‌شناسی ۱، صفحه‌های ۱۰ و ۳۴)

۶۰– گزینهٔ «۲» *(امیرضا پاشاپوریکانه)*

موهای کرک مانند و مواد ترشحی در حفاظت از مجرای گوش نقش دارند. لالهٔ 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 مادهٔ ژلاتینی دربرگرفته شده‌اند. اختلال در بخش دهلیزی گوش بر عملکرد مخچه تاثیر دارد. درخت زندگی قسمتی از مخچه است.

(ترکیبی) (زیست‌شناسی ۲، صفحه‌های ۱۱، ۱۴، ۲۳، ۲۵ تا ۲۷ و ۲۹ تا ۳۱)

۶۱– گزینهٔ «۳» *(علی کوچکی)*

نام‌گذاری اجزا: A: تالاموس، B: بصل‌النخاع، C: هیپوتالاموس، D: مخچه

با نوک چاقوی جراحی، در جلوی رابط پینه‌ای، برش کم عمقی ایجاد کنید و به آرامی فاصلهٔ 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.

بررسی سایر گزینه‌ها:

۱) کرمینه 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) سامانهٔ 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)

۶۲– گزینهٔ «۳» *(آناهیتا ستاری)*

بخش ۱: زردپی / بخش ۲: تار (یاختهٔ) 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 کنندهٔ دسته تارها و یاختهٔ ماهیچه‌ای در مجاورت رگ خونی است. لایهٔ 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، ماهیچهٔ مخطط لزوماً سبب حرکت استخوان نمی‌شود مثلاً با انقباض ماهیچه‌های متصل به کرهٔ چشم، کرهٔ چشم جابه‌جا می‌شود.

(ترکیبی) (زیست‌شناسی ۲، صفحه‌های ۲۳، ۲۷، ۴۳ و ۴۶ تا ۴۸)
(زیست‌شناسی ۱، صفحه‌های ۱۵ و ۵۵)

۶۳– گزینهٔ «۲» *(احسان 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 مهرهٔ مربوط به بخش سینه با دنده‌ها مفصل تشکیل می‌دهند.

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

۶۴– گزینهٔ «۲» *(آناهیتا ستاری)*

فرایند شمارهٔ یک، دم و فرایند شمارهٔ دو، بازدم می‌باشد. ناحیهٔ ایجاد شده از هم‌پوشانی اکتین و میوزین برابر با طول میوزین و همان ناحیهٔ 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. ماهیچهٔ گردن 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 حفرهٔ 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 ماهیچهٔ چند تکهٔ شکمی نیز منقبض می‌شد. توجه کنید مصرف ATP در طول فرایند انقباض نیز به منظور ادامهٔ 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– گزینهٔ «۳» *(کیارش سادات‌رفیعی)*

موارد (الف) و (ج) درست هستند.

بررسی همهٔ موارد:

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

ب) کپسول مفصلی در مفاصل متحرک ضخامت بیشتری نسبت به پردهٔ سازندهٔ 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)

۶۶– گزینهٔ «۲» *(کیارش سادات‌رفیعی)*

ملخ‌ها (نوعی از حشرات)، گوارش مواد غذایی را خارج از لولهٔ 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 پردهٔ 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، ماهیچهٔ مژگانی به شکل حلقه‌ای دور محل استقرار عدسی قرار گرفته است در حالی‌که ماهیچهٔ 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– گزینهٔ «۳» *(آناهیتا ستاری)*

یاختهٔ A : نورون حسی / یاختهٔ B: نورون رابط / یاختهٔ C: نورون حرکتی. دقت کنید در تمام انواع نورون‌ها، قسمت‌های فاقد میلین قابل مشاهده می‌باشند. مولکول‌های مثل اکسیژن و کربن دی‌اکسید می‌توانند از لابه‌لای 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.

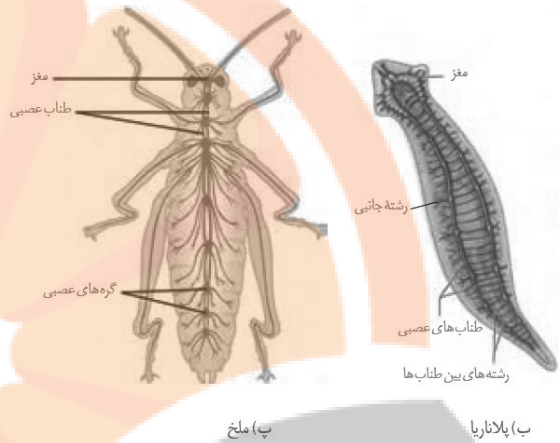
۲) دقت کنید زائدهٔ خارج کنندهٔ پیام، همان آکسون است و به تعداد یک عدد در هر یاختهٔ عصبی وجود دارد. همچنین نورون حرکتی مانند نورون رابط جسم یاخته‌ای را درون دستگاه عصبی مرکزی نگهداری می‌کند.

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

(ترکیبی) (زیست‌شناسی ۲، صفحه‌های ۲، ۳، ۷، ۹ و ۱۵ تا ۱۷)
(زیست‌شناسی ۱، صفحه‌های ۱۰، ۱۲ و ۱۶)

۶۸– گزینهٔ «۴» *(علی کوچکی)*

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



پ) ملخ ب) پلاناریا

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 گرهٔ عصبی در طناب عصبی‌اند. مطابق شکل رشته‌های عصبی پاهای میانی این جانور از رشتهٔ عصبی موجود در شاخک‌هایش بلندتر است.

۳) در پلاناریا 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 به‌طور کامل کشیده نشده است.

(ترکیبی) (زیست‌شناسی ۲، صفحه‌های ۱۸ و ۳۴)
(زیست‌شناسی ۱، صفحه‌های ۴۵ و ۷۶)

۶۹– گزینهٔ «۲» *(آناهیتا ستاری)*

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

بررسی همهٔ موارد:

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

ب) یاخته‌های استوانه‌ایی 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.

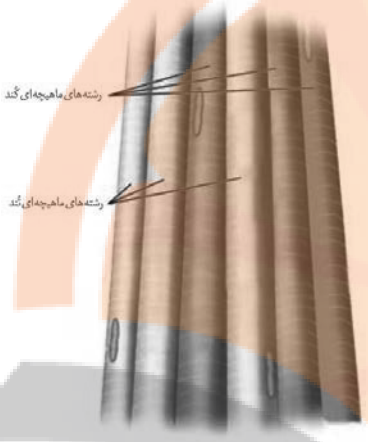
ج) صلبیه در تماس با یاخته‌های ماهیچه‌ای اسکلتی (حرکت دهندهٔ کرهٔ چشم) و صاف (مژگانی) می‌باشد. در تصویر برش از چشم در محل اتصال صلبیه به قرنیه سوراخ‌هایی دیده می‌شود.

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

(ترکیبی) (زیست‌شناسی ۲، صفحه‌های ۲۳ تا ۲۵، ۲۷ و ۲۸)
(زیست‌شناسی ۱، صفحهٔ ۱۶)

۷۰– گزینهٔ «۴» *(امیررضا پاشاپوریگانه)*

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 همهٔ موارد:

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

ب) تار (یاخته)های ماهیچه‌ای از تعداد زیادی ساختار فاقد غشا به نام تارچهٔ 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 رشتهٔ 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، تجزیهٔ 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– گزینهٔ «۱» *(علی کوچکی)*

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 نقطهٔ C نسبت به نقطهٔ A به دلیل این‌که 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 ریشهٔ گیاهان جذب می‌گردد.

بررسی سایر گزینه‌ها:

۲) از بین کانال‌های انتقال‌دهندهٔ یون‌ها تنها کانال‌های دریچه‌دار سدیمی و پتاسیمی دارای دریچه هستند. کانال‌های نشتی فاقد دریچه‌اند. درضمن کانال‌های دریچه‌دار سدیمی و پتاسیمی هم‌زمان باز نیستند.

۳) در نقطهٔ 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 نقطهٔ B با باز شدن دریچهٔ کانال دریچه‌دار پتاسیمی در مدت کوتاهی منحنی نمودار، نزول می‌کند و به اختلاف پتانسیل ۷۰- میلی‌ولت برمی‌گردد.

(ترکیبی) (زیست‌شناسی ۲، صفحه‌های ۳ تا ۵)
(زیست‌شناسی ۱، صفحه‌های ۳۴ و ۹۹)

۷۲– گزینهٔ «۳»

(پژمان یعقوبی)

مفصل میان استخوان‌های چکشی و سندانی در سطح بالاتری نسبت به دریچهٔ 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 پردهٔ 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)

۷۳– گزینهٔ «۳»

(محمدمهدی 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.

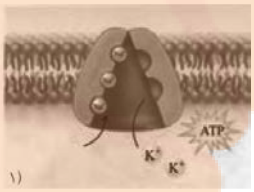
۴) گیرندهٔ فشار دارای پوشش انعطاف‌پذیر است. گیرنده‌های تماسی دارای تراکم نامساوی در پوست بخش‌های مختلف بدن می‌باشند. گیرندهٔ فشار از انواع گیرنده‌های تماسی است و علاوه بر پوست در قسمت‌های دیگر نیز یافت می‌شود.

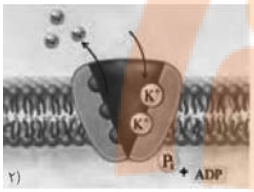
(ترکیبی) (زیست‌شناسی ۲، صفحه‌های ۱۱ و ۲۰ تا ۲۲)
(زیست‌شناسی ۱، صفحه‌های ۱۵ و ۵۵)

۷۴– گزینهٔ «۲»

(علی کوچکی)

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.

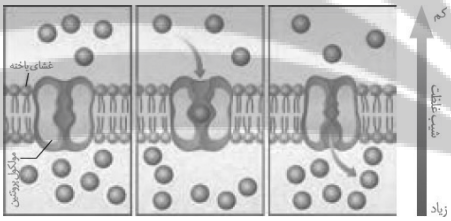




بررسی سایر گزینه‌ها:

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، صفحهٔ ۱۴)

۷۵– گزینهٔ «۳»

(علی کوچکی)

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 نتیجهٔ تماس غشای دندریت و آکسون یاخته‌های عصبی با مایع بین یاخته‌ای بیشتر می‌شود. جسم یاخته‌ای میلین‌دار نمی‌باشد.

۲) مادهٔ 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 همهٔ آن‌ها در دفاع و ایجاد داربست‌هایی برای استقرار یاخته‌های عصبی نقش ندارند.

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

۷۶– گزینهٔ «۲» *(محمدمهدی روزبهانی)*

گیرندهٔ 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 گیرندهٔ تماسی، مکانیکی است. محرک گیرندهٔ حس وضعیت از نوع مکانیکی است و محرک گیرندهٔ درد نیز می‌تواند از نوع مکانیکی باشد. این گیرندها شکلی منشعب دارند.

۴) هم گیرندهٔ درد و هم گیرندهٔ حس وضعیت و فشار می‌توانند در مجاور نوعی بافت با رشته‌های پروتئینی قرار گیرند. انتهای دندریت پوشش‌دار که سازش‌پذیر می‌باشد، گیرندهٔ فشار است.

(ترکیبی) (زیست‌شناسی ۲، صفحه‌های ۲۰ تا ۲۲)
(زیست‌شناسی ۱، صفحهٔ ۱۵)

۷۷– گزینهٔ «۲» *(احسان مقیمی)*

بررسی گزینه‌ها:

۱) مطابق شکل ۱۰ مشاهده می‌شود که پایانهٔ آسهٔ یاختهٔ 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 این‌که تازه آن زمان ساخته شوند و به فضای همایه‌ای ترشح شوند.)

۳) ریزکیسه‌ها در جسم یاخته‌ای ساخته می‌شوند و برای رسیدن به پایانهٔ آسه‌ای از انرژی تولید شده توسط راکیزه‌های آن محل استفاده می‌کنند. راکیزه‌های پایانهٔ آسه برای برون‌رانی و درون‌بری انرژی تولید می‌کنند.

۴) پس از ترشح ناقل عصبی در صورتی که این ناقل مهاری باشد (که در شکل انعکاس عقب کشیدن دست با علامت منفی نمایش داده شده) یون سدیمی برای تحریک وارد یاختهٔ پس‌همایه‌ای نمی‌گردد.

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

۷۸– گزینهٔ «۳» *(پژمان یعقوبی)*

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

بررسی سایر گزینه‌ها:

۱) با توجه به شکل کتاب کاملاً درست است.

۲) رگ‌های خونی استخوان از پردهٔ پیوندی دو لایهٔ محافظت کننده استخوان نیز عبور می‌کند.

۴) درون مجرای هر سامانهٔ 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– گزینهٔ «۳» *(احسان 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 غیرثابت الزاماً مایع بین مفصلی ندارد به‌طور مثال در مفاصل بین دنده‌ها و جناغ

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

۸۰– گزینهٔ «۲» *(امیررضا پاشاپوریگانه)*

موهای کرک مانند و مواد ترشحی در حفاظت از مجرای گوش نقش دارند. لالهٔ 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 مادهٔ ژلاتینی دربرگرفته شده‌اند. اختلال در بخش دهلیزی گوش بر عملکرد مخچه تاثیر دارد. درخت زندگی قسمتی از مخچه است.

(ترکیبی) (زیست‌شناسی ۲، صفحه‌های ۱۱، ۱۴، ۲۳، ۲۵ تا ۲۷ و ۲۹ تا ۳۱)

۸۱– گزینهٔ «۳» *(علی کوپکی)*

نام‌گذاری اجزا: A: تالاموس، B: بصل‌النخاع، C: هیپوتالاموس، D: مخچه

با نوک چاقوی جراحی، در جلوی رابط پینه‌ای، برش کم عمقی ایجاد کنید و به آرامی فاصلهٔ 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.

بررسی سایر گزینه‌ها:

۱) کرمینه 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) سامانهٔ 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– گزینهٔ «۴» *(پژمان یعقوبی)*

با توجه به شکل کتاب درسی کاملاً درست است.

بررسی سایر گزینه‌ها:

۱) رشته‌های عصبی خارج کنندهٔ پیام از گوش داخلی، به گیرنده‌ها تعلق ندارند و مربوط به یاخته‌های عصبی هستند.

۲) استخوان جمجمه بخشی از اسکلت محوری است، نه جانبی.

۳) بعضی از یاخته‌های پوششی با غشای پایه اتصالی ندارند، نه همه.

(ترکیبی) (زیست‌شناسی ۲، صفحه‌های ۲۸ تا ۳۱ و ۳۸)

(زیست‌شناسی ۱، صفحهٔ ۱۵)

۸۳– گزینهٔ «۲» *(احسان 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 مهرهٔ مربوط به بخش سینه با دنده‌ها مفصل تشکیل می‌دهند.

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

۸۴– گزینهٔ «۲» *(احسان 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) گیرندهٔ بویایی نوعی نورون تمایز یافته است.

ب) وجود نوعی مایع در تحریک گیرندهٔ 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 یاختهٔ عصبی ارتباط برقرار می‌کنند.

(ترکیبی) (زیست‌شناسی ۲، صفحه‌های ۷ و ۳۰ تا ۳۲)

۸۵– گزینهٔ «۳» *(کیارش سادات‌رفیعی)*

موارد (الف) و (ج) درست هستند.

بررسی همهٔ موارد:

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

ب) کپسول مفصلی در مفاصل متحرک ضخامت بیشتری نسبت به پردهٔ سازندهٔ 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– گزینهٔ «۲» *(کیارش سادات‌رفیعی)*

ملخ‌ها (نوعی از حشرات)، گوارش مواد غذایی را خارج از لولهٔ 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 پردهٔ 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، ماهیچهٔ مژگانی به شکل حلقه‌ای دور محل استقرار عدسی قرار گرفته است در حالی‌که ماهیچهٔ 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 و ۳۳ تا ۳۶)

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

۸۷– گزینهٔ «۳» *(آناهیتا ستاری)*

یاختهٔ A : نورون حسی / یاختهٔ B: نورون رابط / یاختهٔ C: نورون حرکتی. دقت کنید در تمام انواع نورون‌ها، قسمت‌های فاقد میلین قابل مشاهده می‌باشند. مولکول‌های مثل اکسیژن و کربن دی‌اکسید می‌توانند از لابه‌لای 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 زائدهٔ خارج کنندهٔ پیام، همان آکسون است و به تعداد یک عدد در هر یاختهٔ عصبی وجود دارد. همچنین نورون حرکتی مانند نورون رابط جسم یاخته‌ای را درون دستگاه عصبی مرکزی نگهداری می‌کند.

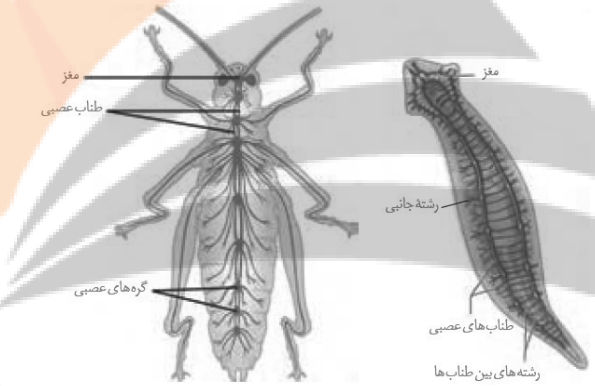
۴) نورون رابط برخلاف نورون‌های حسی و حرکتی فاقد توانایی قرار دادن انشعابات سیتوپلاسمی در خارج از بخش مرکزی می‌باشد، همچنین همهٔ انواع نورون‌ها توانایی برقراری سیناپس با چند یاخته را دارند.

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

(زیست‌شناسی ۱، صفحه‌های ۱۰، ۱۲ و ۱۶)

۸۸– گزینهٔ «۴» *(علی کوچکی)*

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



پ) ملخ ب) پلاناریا

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 گرهٔ عصبی در طناب عصبی‌اند. مطابق شکل رشته‌های عصبی پاهای میانی این جانور از رشتهٔ عصبی موجود در شاخک‌هایش بلندتر است.

۳) در پلاناریا 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 به‌طور کامل کشیده نشده است.

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

(زیست‌شناسی ۱، صفحه‌های ۴۵ و ۷۶)

۸۹– گزینهٔ «۲» *(آناهیتا ستاری)*

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

بررسی همهٔ موارد:

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

ب) یاخته‌های استوانه‌ایی 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 دهندهٔ کرهٔ چشم) و صاف (مژگانی) می‌باشد. در تصویر برش از چشم در محل اتصال صلبیه به قرنیه سوراخ‌هایی دیده می‌شود.

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

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

(زیست‌شناسی ۱، صفحهٔ ۱۶)

۹۰–گزینهٔ «۱» *(احسان مقیمی)*

هیچ کدام از موارد صحیح نمی‌باشند.

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

بررسی گزینه‌ها:

الف) در یاخته حاوی دارینه میلین‌دار (یاختهٔ 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 بفرمایید که یاخته‌های عصبی که بخشی از آن‌ها در مادهٔ خاکستری دیده می‌شود یاختهٔ حسی و حرکتی هستند.

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

د) در هر دو یاختهٔ 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)

فیزیک (۲)– عادی

۹۱–گزینهٔ «۳» *(احمد مرادی‌پور)*

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

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

الف) n عدد صحیح است. $n=\frac{8\times10^{-6}}{1/6\times10^{-19}}=5\times10^{13}$

ب) n عدد صحیح است. $n=\frac{2\times10^{-17}}{1/6\times10^{-19}}=\frac{5}{4}\times10^{2}=125$

پ) n عدد صحیح نیست. $n=\frac{1/28\times10^{-10}\times10^{-9}}{1/6\times10^{-19}}=0/8$

ت) n عدد صحیح است. $n=\frac{3\times10^{-4}\times10^{-12}}{1/6\times10^{-19}}=\frac{15}{8}\times10^{3}=1875$

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

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

۹۲– گزینهٔ «۱» *(احمد مرادی‌پور)*

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

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

۹۳– گزینهٔ «۲» *(سینا عزیزی)*

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

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

$$22/5=\frac{9\times10^{9}\times q^2}{(5\times10^{-2})^2} \Rightarrow q^2=\frac{22/5\times25\times10^{-4}}{9\times10^{9}}$$

$$\Rightarrow q^2=2/5\times25\times10^{-13}$$

$$\Rightarrow |q|=2/5\times10^{-6}\,C=2/5\mu C$$

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

۹۴– گزینهٔ «۴» *(مهدی شریفی)*

با توجه به این‌که 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 $\left(F=\frac{k|q_1||q_2|}{r^2}\right)$ داریم:

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

بررسی عبارت‌ها:

الف)
$$\begin{cases} q_1'=q_2'=\frac{q_1+(-2q_1)}{2}=\frac{-q_1}{2} \\ \frac{F'}{F}=\frac{(\frac{q_1}{2})\times(\frac{q_1}{2})}{q_1\times2q_1}\times\left(\frac{2\sqrt{2}r'}{r'}\right)^2=1 \end{cases}$$

ب)
$$\begin{cases} q_1'=q_2'=\frac{q_1+2q_1}{2}=1/5q_1 \\ \frac{F'}{F}=\frac{1/5q_1\times1/5q_1}{q_1\times2q_1}\times\left(\frac{r'}{r'}\right)^2=\frac{9}{8} \end{cases}$$

پ)
$$\begin{cases} q_1'=q_2'=\frac{q_1+3q_1}{2}=2q_1 \\ \frac{F'}{F}=\frac{2q_1\times2q_1}{q_1\times3q_1}\times\left(\frac{\frac{\sqrt{3}}{2}r'}{r'}\right)^2=1 \end{cases}$$

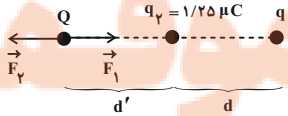
ت)
$$\begin{cases} q_1'=q_2'=\frac{q_1+(-3q_1)}{2}=-q_1 \\ \frac{F'}{F}=\frac{q_1\times q_1}{q_1\times3q_1}\times\left(\frac{r}{\frac{\sqrt{3}}{3}r}\right)^2=1 \end{cases}$$

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

(فیزیک ۲، الکتریسیتهٔ ساکن، صفحه‌های ۲ تا ۶)

۹۵– گزینهٔ «۲» *(محمدجواد سورچی)*

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



تلاشگران برتر کنکور

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

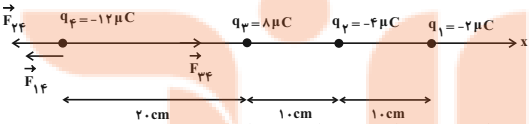
(فیزیک ۲، الکتریسیتهٔ ساکن، صفحه‌های ۵ تا ۹)

۹۶– گزینهٔ «۲» *(محمدجواد سورچی)*

ابتدا نیرویی را که هر یک از بارها بر بار q_4 وارد می‌کند را به‌دست می‌آوریم. چون بارها برحسب میکروکولن و فاصلهٔ آن‌ها از یکدیگر برحسب سانتی‌متر است، ثابت کولن را معادل با $k=9\circ\frac{N.cm^2}{\mu C^2}$ در نظر گرفته و همان مقدارهای μC و cm را بدون تبدیل یکا در رابطه قرار می‌دهیم.

$$F_{14}=\frac{k|q_1||q_4|}{r_{14}^2}\Rightarrow F_{14}=\frac{90\times2\times12}{(40)^2}=1/35N$$
$$\Rightarrow\vec{F}_{14}=-1/35\,\vec{i}(N)$$
$$F_{24}=\frac{k|q_2||q_4|}{r_{24}^2}\Rightarrow F_{24}=\frac{90\times4\times12}{(30)^2}=4/8N$$
$$\Rightarrow\vec{F}_{24}=-4/8\,\vec{i}(N)$$
$$F_{34}=\frac{k|q_3||q_4|}{r_{34}^2}\Rightarrow F_{34}=\frac{90\times8\times12}{(20)^2}=21/6N$$
$$\Rightarrow\vec{F}_{34}=+21/6\,\vec{i}(N)$$

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

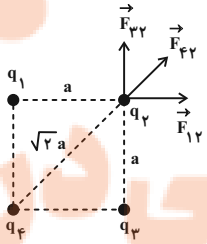


$$\vec{F}_4=\vec{F}_{14}+\vec{F}_{24}+\vec{F}_{34}=-1/35\,\vec{i}-4/8\,\vec{i}+21/6\,\vec{i}=15/45\,\vec{i}(N)$$

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

۹۷– گزینهٔ «۴» *(محمدجواد سورچی)*

با توجه به شکل داریم:



$$F_{12}=\frac{k|q_1||q_2|}{r_{12}^2}=\frac{kq^2}{a^2}=F$$
$$F_{32}=\frac{k|q_3||q_2|}{r_{32}^2}=\frac{kq^2}{a^2}=F$$
$$F_{42}=\frac{k|q_4||q_2|}{r_{42}^2}=\frac{kq^2}{2a^2}=\frac{1}{2}F$$

چون $\vec{F}_{12}$ و $\vec{F}_{32}$ با هم برابر بوده و بر هم عمودند، برایندشان در راستای خط واصل q_4 و q_2 (قطر مربع) بوده و با $\vec{F}_{42}$ هم‌جهت است. بنابراین داریم:

$$\vec{F}'=\vec{F}_{12}+\vec{F}_{32}\Rightarrow F'=\sqrt{F_{12}^2+F_{32}^2}=\sqrt{2}F$$
$$\vec{F}_2=\vec{F}'+\vec{F}_{42}\Rightarrow F_2=F'+F_{42}=\sqrt{2}F+\frac{1}{2}F=(\frac{2\sqrt{2}+1}{2})F$$
$$\xrightarrow[F_2=1/2N]{\sqrt{2}\simeq1/4}1/2=1/9F\xrightarrow[k=90\frac{N.cm^2}{\mu C^2}]{F=\frac{kq^2}{a^2}}$$
$$1/2=\frac{1/9\times90\times2^2}{a^2}\Rightarrow a^2=570cm^2$$

بنابراین مساحت مربع (a^2) برابر با ۵۷۰ سانتی‌مترمربع است.

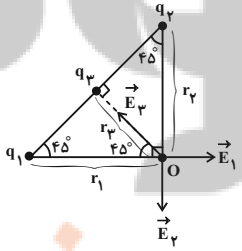
(فیزیک ۲، الکتریسیتهٔ ساکن، صفحه‌های ۵ تا ۹)

۹۸– گزینهٔ «۴» *(محمدجواد سورچی)*

با توجه به شکل، برای این‌که میدان خالص در نقطهٔ O صفر شود، باید بارهای q_1 و q_2 هم‌نام باشند و بار q_3 باید ناهم‌نام با q_1 و q_2 باشد. همچنین اندازهٔ بارهای q_1 و q_2 نیز باید با یکدیگر برابر باشند تا برایند میدان الکتریکی این دو بار در نقطهٔ 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 این‌که بارهای q_1 و q_2 مثبت هستند، داریم:



$$r_1=r_2$$
$$r_3=r_1\cos45^\circ\Rightarrow r_3=\frac{\sqrt{2}}{2}r_1$$
$$E_{1,2}=\sqrt{E_1^2+E_2^2}=\sqrt{2}E_1$$

$\vec{E}_{1,2}$ هم‌راستا با خط واصل بار q_3 و نقطهٔ O بوده و همچنین، در خلاف جهت با $\vec{E}_3$ است. بنابراین برای این‌که میدان خالص در نقطهٔ O صفر باشد، باید:

$$\vec{E}_{1,2} = -\vec{E}_3 \Rightarrow E_3 = \sqrt{2}E_1 \Rightarrow \frac{k|q_3|}{r_3^2} = \sqrt{2}\frac{k|q_1|}{r_1^2}$$

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

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

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

۹۹– گزینهٔ «۱» *(امیرحسین برادران)*

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

$$\xrightarrow{\vec{E}} \quad M^{\bullet} \quad N^{\bullet} \quad P^{\bullet} \rightarrow$$

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

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

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

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

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

۱۰۰– گزینهٔ «۲» *(امیرحسین برادران)*

با توجه به این‌که دو صفحه به اختلاف پتانسیل ثابتی متصل هستند، پس از افزایش فاصلهٔ دو صفحه اختلاف پتانسیل بین صفحات تغییری نمی‌کند. با توجه به رابطهٔ اختلاف پتانسیل دو نقطه در میدان الکتریکی یکنواخت، داریم:

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

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

چون جهت میدان الکتریکی از نقطهٔ A به‌سمت نقطهٔ 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:

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

$$\xrightarrow[V=360V, d_{AB}=8mm]{E_2 = \frac{V}{d_2}, d_2 = 12+3=15mm} |V'_{AB}| = \frac{360}{15} \times 8 = 192V$$

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

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

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

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

۱۰۱– گزینهٔ «۳» *(مصطفی کیانی)*

بنا به رابطهٔ $\Delta U = q\Delta V$، 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 نقطهٔ A و B نیز یکسان خواهد بود.

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

۱۰۲– گزینهٔ «۲» *(محمدجواد سورچی)*

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

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

$$C = \frac{\kappa\varepsilon_0 A}{d} \qquad (II)$$

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

$$\xrightarrow{(I) \text{ و } (II) \text{ در } (III)} Q = \frac{\kappa\varepsilon_0 A}{d} \times Ed$$

$$\Rightarrow Q = \kappa\varepsilon_0 AE \xrightarrow{\kappa=5,\ A=1cm^2=10^{-4}m^2,\ E=40\frac{MV}{m}=4\times10^7\frac{V}{m}}$$

$$Q = 5\times9\times10^{-12}\times10^{-4}\times4\times10^7 = 1/8\times10^{-7}C = 0/18\mu C$$

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

۱۰۳– گزینهٔ «۴» *(سینا عزیزی)*

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

$$C = \frac{Q}{V} \Rightarrow V = \frac{Q}{C} \xrightarrow[C=3/5\mu F]{Q=42\mu C} V = \frac{42\times10^{-6}}{3/5\times10^{-6}} = 12V$$

سپس به کمک رابطهٔ $E = \frac{V}{d}$، اندازهٔ میدان الکتریکی یکنواخت بین دو صفحهٔ خازن را به‌دست می‌آوریم:

$$E=\frac{V}{d}\xrightarrow[d=6mm]{V=12V}E=\frac{12}{6\times10^{-3}}=2000\frac{N}{m}$$

در نتیجه داریم:

$$|\Delta V|=|Ed\cos\theta|\xrightarrow[|d\cos\theta|=6-(1+1/5)=3/5mm]{E=2000\frac{V}{m}}$$

$$|\Delta V|=2000\times3/5\times10^{-3}=7V$$

(فیزیک ۲، الکتریسیتهٔ ساکن، صفحه‌های ۲۸ تا ۳۰)

۱۰۴– گزینهٔ «۲» *(سینا عزیزی)*

با توجه به رابطهٔ $C=\frac{k\varepsilon_0 A}{d}$ داریم:

$$C=\frac{k\varepsilon_0 A}{d}\Rightarrow\frac{C_2}{C_1}=\frac{k_2}{k_1}\times\frac{A_2}{A_1}\times\frac{d_1}{d_2}$$

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

وقتی خازن به باتری متصل است، ولتاژ دو سر آن ثابت است. از طرفی طبق رابطهٔ $U=\frac{1}{2}CV^2$ داریم:

$$U=\frac{1}{2}CV^2\Rightarrow U_2-U_1=\frac{1}{2}(C_2V_2^2-C_1V_1^2)$$

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

$$\xrightarrow[V=10V]{C_1=6\mu F\ ,\ C_2=2\mu F}U_2-U_1=\frac{1}{2}\times(10)^2\times(2\times10^{-6}-6\times10^{-6})$$

$$=\frac{1}{2}\times100\times(-4\times10^{-6})\Rightarrow U_2-U_1=-2\times10^{-4}J=-0/2mJ$$

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

۱۰۵– گزینهٔ «۱» *(مهدی براتی)*

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

$$\frac{U'}{U}=\frac{d'}{d}\xrightarrow[\frac{d'}{d}=\frac{C}{C'}]{C=k\varepsilon_0\frac{A}{d}}\frac{U'}{U}=\frac{C}{C'}$$

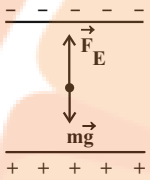
چون انرژی خازن با ظرفیت خازن رابطهٔ معکوس دارد، بنابراین خازن شارژ شده و از مولد جدا شده است. (بار خازن ثابت است.)

$$\xrightarrow{Q\ \text{ثابت}}\begin{cases}Q_2=Q_1\\ \dfrac{U_2}{U_1}=\dfrac{C_1}{C_2}\xrightarrow[\frac{C_1}{C_2}=\frac{k_1}{k_2}]{C=\frac{k\varepsilon_0 A}{d}}\dfrac{U_2}{U_1}=\dfrac{k_1}{k_2}=\dfrac{1}{3}\end{cases}$$

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

۱۰۶– گزینهٔ «۴» *(علی ملک‌زاده)*

چون ذره پس از طی مسافت d متوقف می‌شود، بنابراین $\Delta K<0$ است. از طرفی با توجه به قضیهٔ 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 صفحهٔ مثبت پرتاب شده باشد. داریم:



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

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

$$\Delta K=W_t=W_{mg}+W_E\Rightarrow0-K_1=mgd-Edq$$

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

$$\Rightarrow d=\frac{20\times10^{-3}\times(2\sqrt{2})^2}{2(10^5\times3\times10^{-6}-20\times10^{-3}\times10)}=0/8m=80cm$$

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

۱۰۷– گزینهٔ «۳» *(امیرعلی حاتم‌خانی)*

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 کرهٔ رسانا A نیز برابر صفر است. به عبارت دیگر بعد از وصل شدن کلید k، پوستهٔ B مانند یک کرهٔ رسانای توپر عمل می‌کند و بار روی کرهٔ 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، الکتریسیتهٔ ساکن، صفحه‌های ۲۵ و ۲۶)

۱۰۸– گزینهٔ «۴» *(مهدی براتی)*

با توجه به رابطهٔ $Q=CV$ داریم:

$$\Delta Q=C\Delta V\Rightarrow12=C\times8\Rightarrow C=1/5\mu F$$

$$Q=CV\Rightarrow Q=1/5\times10^{-6}\times10=15\times10^{-6}C$$

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

۱۰۹– گزینهٔ «۴» *(سعید شرق)*

میدان الکتریکی بین صفحات خازن از رابطهٔ $E=\frac{V}{d}$ به‌دست می‌آید. پس باید تغییرات V و d را در دو حالت بررسی کنیم:

در مرحلهٔ اول: در حالت اتصال به باتری، فاصلهٔ بین صفحات ۲۰ درصد افزایش یافت:

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

- فاصلهٔ بین صفحات ۲۰ درصدافزایش یافته است. $d_2 = 1/2 d_1$

در مرحلهٔ دوم: خازن از باتری جدا شده است، پس بار صفحات ثابت خواهد ماند:

$$C = \kappa\varepsilon_0 \frac{A}{d} \Rightarrow \frac{C_2}{C_1} = \frac{\kappa_2}{\kappa_1} \Rightarrow \frac{C_2}{C_1} = \frac{1}{1/5} = \frac{2}{3}$$

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

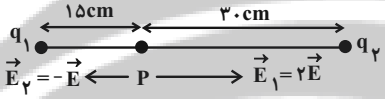
در نهایت تغییرات میدان الکتریکی را بررسی می‌کنیم:

$$\frac{E_2}{E_1} = \frac{V_2}{V_1} \times \frac{d_1}{d_2} = \frac{3}{2} \times \frac{d_1}{1/2 d_1} = \frac{3}{2} \times \frac{5}{6} = \frac{5}{4}$$

(فیزیک ۲، الکتریسیتهٔ ساکن، صفحه‌های ۲۸ تا ۳۲)

۱۱۰– گزینهٔ «۱» *(محمود منصوری)*

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



$$\left.\begin{array}{l} \text{حالت اول: } \vec{E}_1 + \vec{E}_2 = \vec{E} \\ \text{حالت دوم: } 0 + \vec{E}_2 = -\vec{E} \end{array}\right\} \vec{E}_1 - \vec{E} = \vec{E} \Rightarrow \vec{E}_1 = 2\vec{E}$$

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

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

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

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

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

فیزیک (۲)– موازی

۱۱۱– گزینهٔ «۳» *(احمد مرادی‌پور)*

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

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

الف) n عدد صحیح است. $n = \frac{8\times10^{-6}}{1/6\times10^{-19}} = 5\times10^{13}$

ب) n عدد صحیح است. $n = \frac{2\times10^{-17}}{1/6\times10^{-19}} = \frac{5}{4}\times10^2 = 125$

پ) n عدد صحیح نیست. $n = \frac{1/28\times10^{-10}\times10^{-9}}{1/6\times10^{-19}} = 0/8$

ت) n عدد صحیح است. $n = \frac{3\times10^{-4}\times10^{-12}}{1/6\times10^{-19}} = \frac{15}{8}\times10^3 = 1875$

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

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

۱۱۲– گزینهٔ «۱» *(احمد مرادی‌پور)*

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

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

۱۱۳– گزینهٔ «۲» *(سینا عزیزی)*

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

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

$$22/5 = \frac{9\times10^9 \times q^2}{(5\times10^{-2})^2} \Rightarrow q^2 = \frac{22/5\times25\times10^{-4}}{9\times10^9}$$

$$\Rightarrow q^2 = 2/5\times25\times10^{-13}$$

$$\Rightarrow |q| = 2/5\times10^{-6}\,C = 2/5\,\mu C$$

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

۱۱۴– گزینهٔ «۴» *(مهدی شریفی)*

با توجه به این‌که 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:

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

بررسی عبارت‌ها:

الف)
$$\begin{cases} q_1' = q_2' = \frac{q_1 + (-2q_1)}{2} = \frac{-q_1}{2} \\ \frac{F'}{F} = \frac{(\frac{q_1}{2}) \times (\frac{q_1}{2})}{q_1 \times 2q_1} \times (\frac{2\sqrt{2}r'}{r'})^2 = 1 \end{cases}$$

ب)
$$\begin{cases} q_1' = q_2' = \frac{q_1 + 2q_1}{2} = 1/5q_1 \\ \frac{F'}{F} = \frac{1/5q_1 \times 1/5q_1}{q_1 \times 2q_1} \times (\frac{r'}{r'})^2 = \frac{9}{8} \end{cases}$$

پ)
$$\begin{cases} q_1' = q_2' = \frac{q_1 + 3q_1}{2} = 2q_1 \\ \frac{F'}{F} = \frac{2q_1 \times 2q_1}{q_1 \times 3q_1} \times (\frac{\frac{\sqrt{3}}{2}r'}{r'})^2 = 1 \end{cases}$$

ت)
$$\begin{cases} q_1' = q_2' = \frac{q_1 + (-3q_1)}{2} = -q_1 \\ \frac{F'}{F} = \frac{q_1 \times q_1}{q_1 \times 3q_1} \times (\frac{r}{\frac{\sqrt{3}}{3}r})^2 = 1 \end{cases}$$

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

(فیزیک ۲، الکتریسیتهٔ ساکن، صفحه‌های ۲ تا ۶)

۱۱۵– گزینهٔ «۱» *(محمدجواد سورچی)*

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:

$$\vec{F}'_{21} = -\vec{F}_{12} = -6\vec{i} + 2\vec{j}(N)$$

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

$$\vec{F}'_{21} = -\vec{F}_{21} = 6\vec{i} - 2\vec{j}(N)$$

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

۱۱۶– گزینهٔ «۴» *(امیرحسین برادران)*

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

$$E_1 = k\frac{|q_1|}{d^2} \Rightarrow \frac{E'_1}{E_1} = (\frac{d}{d'})^2 \Rightarrow \begin{cases} \frac{E'_1}{5\times10^3} = \frac{d^2}{(\frac{d}{2})^2} \Rightarrow E'_1 = 2\times10^4 \frac{N}{C} \\ \frac{E''_1}{5\times10^3} = \frac{d^2}{(\frac{d}{4})^2} \Rightarrow E''_1 = 8\times10^4 \frac{N}{C} \end{cases}$$

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

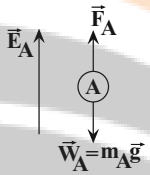
$$F = Eq \Rightarrow \Delta F = q(E''_1 - E'_1) \xrightarrow[E''_1=8\times10^4\frac{N}{C}, E'_1=2\times10^4\frac{N}{C}]{q=4\times10^{-6}C}$$

$$\Delta F = 4\times10^{-6} \times (8\times10^4 - 2\times10^4) = 0/24N$$

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

۱۱۷– گزینهٔ «۲» *(امیرحسین برادران)*

چون کرهٔ توپر A در میدان الکتریکی قائم $\vec{E}_A$ در حال تعادل قرار دارد، برایند نیروهای وارد بر آن صفر است. با توجه به این‌که بر کرهٔ 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 $\vec{E}_A$ به‌طرف بالاست و می‌توان نوشت:



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

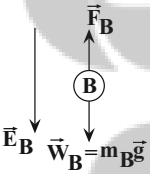
برای کرهٔ B، ابتدا رابطهٔ بین جرم کره‌های A و B را می‌یابیم. بنا به رابطهٔ $m = \rho V$ و با توجه به اینکه $R_B = 2R_A$، از طرفی با توجه به هم‌جنس بودن کره‌های A و B و برابر بودن چگالی دو کره، می‌توان نوشت:

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

$$\Rightarrow \frac{V_A}{V_B} = \frac{1}{8}$$

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

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 رابطهٔ بین $\vec{F}_B$ و W_B را برحسب $m_A g$ می‌یابیم، و جهت حرکت و شتاب کرهٔ B را می‌یابیم:



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

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

$$W_B = m_B g \xrightarrow{m_B = 8m_A} W_B = 8m_A g$$

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

تلاشگر شریف برتر

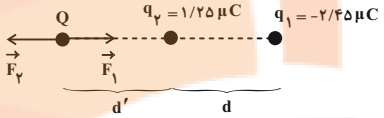
$$F_B - W_B = m_B a_B \Rightarrow ۱۶m_A g - ۸m_A g = ۸m_A a_B$$
$$\Rightarrow ۸m_A g = ۸m_A a_B \Rightarrow a_B = g$$

می‌بینیم، کرهٔ B با شتاب g به سمت بالا حرکت می‌کند. دقت کنید اگر بار الکتریکی کرهٔ 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، الکتریسیتهٔ ساکن، صفحه‌های ۱۰ و ۱۱)

۱۱۸– گزینهٔ «۲» *(محمدجواد سورچی)*

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



$$\vec{F}_{net} = ۰ \Rightarrow \vec{F}_1 + \vec{F}_2 = ۰ \Rightarrow \vec{F}_1 = -\vec{F}_2 \Rightarrow |\vec{F}_1| = |\vec{F}_2|$$
$$\Rightarrow \frac{k|q_1|Q}{r_1^2} = \frac{k|q_2|Q}{r_2^2} \Rightarrow \frac{|q_1|}{r_1^2} = \frac{|q_2|}{r_2^2}$$
$$\Rightarrow \frac{۲/۴۵}{(d+d')^2} = \frac{۱/۲۵}{d'^2} \Rightarrow (\frac{d+d'}{d'})^2 = \frac{۲/۴۵}{۱/۲۵} = \frac{۴۹}{۲۵}$$
$$\Rightarrow \frac{d+d'}{d'} = \frac{۷}{۵}$$
$$\Rightarrow ۵d + ۵d' = ۷d' \Rightarrow ۲d' = ۵d \Rightarrow \frac{d'}{d} = \frac{۵}{۲}$$

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

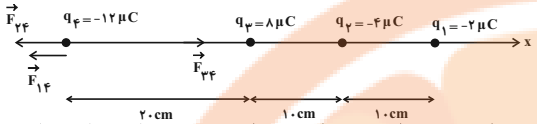
۱۱۹– گزینهٔ «۲» *(محمدجواد سورچی)*

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

چون بارها برحسب میکروکولن و فاصلهٔ آن‌ها از یکدیگر برحسب سانتی‌متر است، ثابت کولن را معادل با $k = ۹۰\frac{N.cm^2}{\mu C^2}$ در نظر گرفته و همان مقدارهای μC و cm را بدون تبدیل یکا در رابطه قرار می‌دهیم.

$$F_{14} = \frac{k|q_1||q_4|}{r_{14}^2} \Rightarrow F_{14} = \frac{۹۰\times۲\times۱۲}{(۴۰)^2} = ۱/۳۵N$$
$$\Rightarrow \vec{F}_{14} = -۱/۳۵\,\vec{i}(N)$$
$$F_{24} = \frac{k|q_2||q_4|}{r_{24}^2} \Rightarrow F_{24} = \frac{۹۰\times۴\times۱۲}{(۳۰)^2} = ۴/۸N$$
$$\Rightarrow \vec{F}_{24} = -۴/۸\,\vec{i}(N)$$
$$F_{34} = \frac{k|q_3||q_4|}{r_{34}^2} \Rightarrow F_{34} = \frac{۹۰\times۸\times۱۲}{(۲۰)^2} = ۲۱/۶N$$
$$\Rightarrow \vec{F}_{34} = +۲۱/۶\,\vec{i}(N)$$

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

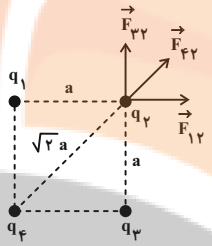


$$\vec{F}_4 = \vec{F}_{14} + \vec{F}_{24} + \vec{F}_{34} = -۱/۳۵\,\vec{i} - ۴/۸\,\vec{i} + ۲۱/۶\,\vec{i} = ۱۵/۴۵\,\vec{i}(N)$$

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

۱۲۰– گزینهٔ «۴» *(محمدجواد سورچی)*

با توجه به شکل داریم:



$$F_{12} = \frac{k|q_1||q_2|}{r_{12}^2} = \frac{kq^2}{a^2} = F$$
$$F_{32} = \frac{k|q_3||q_2|}{r_{32}^2} = \frac{kq^2}{a^2} = F$$
$$F_{42} = \frac{k|q_4||q_2|}{r_{42}^2} = \frac{kq^2}{۲a^2} = \frac{۱}{۲}F$$

چون $\vec{F}_{12}$ و $\vec{F}_{32}$ با هم برابر بوده و بر هم عمودند، برایندشان در راستای خط واصل q_4 و q_2 (قطر مربع) بوده و با $\vec{F}_{42}$ هم‌جهت است. بنابراین داریم:

$$\vec{F}' = \vec{F}_{12} + \vec{F}_{32} \Rightarrow F' = \sqrt{F_{12}^2 + F_{32}^2} = \sqrt{۲}F$$
$$\vec{F}_2 = \vec{F}' + \vec{F}_{42} \Rightarrow F_2 = F' + F_{42} = \sqrt{۲}F + \frac{۱}{۲}F = (\frac{۲\sqrt{۲}+۱}{۲})F$$
$$\xrightarrow[F_2 = ۱/۲N]{\sqrt{۲} \simeq ۱/۴} ۱/۲ = ۱/۹F \xrightarrow[k = ۹۰\frac{N.cm^2}{\mu C^2}]{F = \frac{kq^2}{a^2}}$$
$$۱/۲ = \frac{۱/۹\times۹۰\times۲^2}{a^2} \Rightarrow a^2 = ۵۷۰cm^2$$

بنابراین مساحت مربع (a^2) برابر با ۵۷۰ سانتی‌مترمربع است.

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

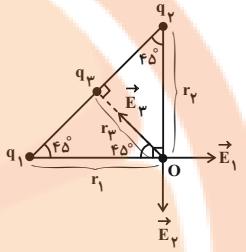
۱۲۱– گزینهٔ «۴» *(محمدجواد سورچی)*

با توجه به شکل، برای این‌که میدان خالص در نقطهٔ O صفر شود، باید بارهای q_1 و q_2 هم‌نام باشند و بار q_3 باید ناهم‌نام با q_1 و q_2 باشد. همچنین اندازهٔ بارهای q_1 و q_2 نیز باید با یکدیگر برابر باشند تا برایند میدان الکتریکی این دو بار در نقطهٔ O، هم‌راستا با میدان الکتریکی بار q_3 باشد. بنابراین داریم:

www.kanoon.ir

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

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



$$r_1 = r_2$$

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

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

$\vec{E}_{1,2}$ هم‌راستا با خط واصل بار q_3 و نقطهٔ O بوده و همچنین، در خلاف جهت با $\vec{E}_3$ است. بنابراین برای این‌که میدان خالص در نقطهٔ O صفر باشد، باید:

$$\vec{E}_{1,2} = -\vec{E}_3 \Rightarrow E_3 = \sqrt{2} E_1 \Rightarrow \frac{k|q_3|}{r_3^2} = \sqrt{2}\frac{k|q_1|}{r_1^2}$$

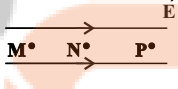
$$\xrightarrow{r_3 = \frac{\sqrt{2}}{2} r_1} \frac{k|q_3|}{\frac{1}{2} r_1^2} = \frac{\sqrt{2} k|q_1|}{r_1^2}$$

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

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

۱۲۲– گزینهٔ «۱» *(امیرحسین برادران)*

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



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

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

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

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

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

۱۲۳– گزینهٔ «۲» *(امیرحسین برادران)*

با توجه به این‌که دو صفحه به اختلاف پتانسیل ثابتی متصل هستند، پس از افزایش فاصلهٔ دو صفحه اختلاف پتانسیل بین صفحات تغییری نمی‌کند. با توجه به رابطهٔ اختلاف پتانسیل دو نقطه در میدان الکتریکی یکنواخت داریم:

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

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

چون جهت میدان الکتریکی از نقطهٔ A به‌سمت نقطهٔ 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:

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

$$\xrightarrow[V=360V, d_{AB}=8mm]{E_2=\frac{V}{d_2}, d_2=12+3=15mm} |V'_{AB}| = \frac{360}{15} \times 8 = 192V$$

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

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

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

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

۱۲۴– گزینهٔ «۳» *(مصطفی کیانی)*

بنا به رابطهٔ $\Delta U = q\Delta V$، 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 نقطهٔ A و B نیز یکسان خواهد بود.

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

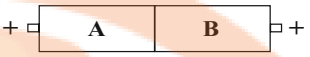
۱۲۵– گزینهٔ «۱» *(امیرحسین برادران)*

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

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

$$\left.\begin{aligned} \Delta V_A &= V_A^+ - V_A^- \\ \Delta V_B &= V_B^+ - V_B^- \end{aligned}\right\} \xrightarrow{V_A^+ = V_B^+} \Delta V_A - \Delta V_B = V_B^- - V_A^- = 70V$$

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



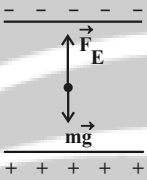
$$\left.\begin{matrix}\Delta V_A = V_A'^{+} - V_A'^{-} \\ \Delta V_B = V_B'^{+} - V_B'^{-}\end{matrix}\right\} \xrightarrow{V_A'^{-} = V_B'^{-}} \Delta V_A - \Delta V_B = V_A'^{+} - V_B'^{+} = ۷۰V$$

$$\Rightarrow \Delta U_E' = q'(V_A'^{+} - V_B'^{+}) = ۶ \times ۷۰ = ۴۲۰J$$

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

۱۲۶– گزینهٔ «۴» *(علی ملک‌زاده)*

چون ذره پس از طی مسافت d متوقف می‌شود، بنابراین $\Delta K < ۰$ است. از طرفی با توجه به قضیهٔ کار- انرژی جنبشی، $W_t < ۰$ است و چون $W_{mg} > ۰$ است، کار میدان الکتریکی بر روی ذره باید منفی باشد، بنابراین ذره با بار مثبت $(q = ۳\mu C)$ باید به سمت صفحهٔ مثبت پرتاب شده باشد. داریم:



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

$$W_E = E|q|d\cos\theta = Eqd \times (-۱) = -Eqd$$

$$\Delta K = W_t = W_{mg} + W_E \Rightarrow ۰ - K_۱ = mgd - Edq$$

$$\Rightarrow d = \frac{K_۱}{Eq - mg} \Rightarrow d = \frac{mv_۱^۲}{۲(Eq - mg)}$$

$$\Rightarrow d = \frac{۲۰ \times ۱۰^{-۳} \times (۲\sqrt{۲})^۲}{۲(۱۰^۵ \times ۳ \times ۱۰^{-۶} - ۲۰ \times ۱۰^{-۳} \times ۱۰)} = ۰/۸m = ۸۰cm$$

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

۱۲۷– گزینهٔ «۳» *(محمود منصوری)*

طبق اصل پایستگی انرژی مکانیکی، داریم:

$$\Delta U = -\Delta K \xrightarrow[K_۱ = ۰]{\Delta U = q\Delta V} q\Delta V = -K_۲$$

$$\xrightarrow[m = ۶ \times ۱۰^{-۲۱} kg \ , \ v = ۱۰^۷ \frac{m}{s}]{q = ۲ \times ۱۰^{-۹} C} ۲ \times ۱۰^{-۹} \times \Delta V = -\frac{۱}{۲} \times ۶ \times ۱۰^{-۲۱} \times (۱۰^۷)^۲$$

$$\Rightarrow \Delta V = \frac{-۳ \times ۱۰^{-۷}}{۲ \times ۱۰^{-۹}} = -۱۵۰ \Rightarrow |\Delta V| = ۱۵۰V$$

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

۱۲۸– گزینهٔ «۳» *(امیرعلی حاتم‌خانی)*

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 کرهٔ رسانا A نیز برابر صفر است. به عبارت دیگر بعد از وصل شدن کلید k، پوستهٔ B مانند یک کرهٔ رسانای توپر عمل می‌کند و بار روی کرهٔ A برابر با صفر می‌شود. با استفاده از اصل پایستگی بار الکتریکی، می‌توان نوشت:

$$q_A + ۲۰ = ۸ \Rightarrow q_A = -۱۲\mu C$$

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

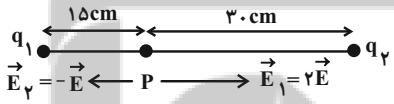
۱۲۹– گزینهٔ «۴» *(سیدمهرشار موسوی)*

بار میلهٔ پلاستیکی منفی است. با این‌که در کرهٔ A القای الکتریکی ایجاد می‌کند، اما با بستن کلید $k_۱$، مجموع بارهای جدید کره‌ها باید همان $(-۱۰ + ۳۰ = +۲۰\mu C)$ شود. از طرفی قطعاً بار کرهٔ A مثبت خواهد بود. زیرا میله دارای بار منفی است و بارهای منفی کرهٔ A رانده می‌شوند. با توجه به این‌که کلید $k_۲$ باعث اتصال کرهٔ B به زمین می‌شود، باز بودن کلید $k_۱$ و بسته شدن کلید $k_۲$، باعث خنثی شدن کرهٔ B می‌شود.

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

۱۳۰– گزینهٔ «۱» *(محمود منصوری)*

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



$$\left.\begin{matrix}\text{حالت اول: } \vec{E}_۱ + \vec{E}_۲ = \vec{E} \\ \text{حالت دوم: } ۰ + \vec{E}_۲ = -\vec{E}\end{matrix}\right\} \vec{E}_۱ - \vec{E} = \vec{E} \Rightarrow \vec{E}_۱ = ۲\vec{E}$$

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

حال، طبق رابطهٔ $E = \frac{k|q|}{r^۲}$ داریم:

$$\frac{E_۲}{E_۱} = \frac{|q_۲|}{|q_۱|} \times (\frac{r_۱}{r_۲})^۲ \Rightarrow \frac{۱}{۲} = \frac{|q_۲|}{|q_۱|} \times (\frac{۱۵}{۳۰})^۲$$

$$\Rightarrow \frac{|q_۲|}{|q_۱|} = ۲ \Rightarrow \frac{q_۲}{q_۱} = ۲$$

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

شیمی (۲)

۱۳۱–گزینهٔ «۲» *(احمدرضا جعفری)*

خواص فیزیکی شبه‌فلزها مشابه فلزها بوده، در حالی که خواص شیمیایی آن‌ها به نافلزها شبیه است؛ بنابراین عنصر D، ژرمانیم ($_{۳۲}Ge$) است.

پس عناصر A، B و C به‌ترتیب مس ($_{۲۹}Cu$)، روی ($_{۳۰}Zn$) و گالیم ($_{۳۱}Ga$) هستند.

بررسی گزینه‌ها:

گزینهٔ «۱»: عنصر مس دارای دو ظرفیت (+۱) و (+۲) است، پس می‌تواند دو اکسید $Cu_۲O$ و CuO داشته باشد.

گزینهٔ «۲»: در دورهٔ چهارم جدول تناوبی، ۶ عنصر دستهٔ p و عنصر مس که آرایش لایهٔ ظرفیت آن $۴s^۱ ۳d^{۱۰}$ است، همگی همانند روی دارای ۱۰ الکترون در زیرلایهٔ d خود هستند.

گزینهٔ «۳»: چهار عنصر پتاسیم، مس، کروم و گالیم در آخرین زیرلایهٔ خود دارای یک الکترون هستند.

گزینهٔ «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 ۱۴ تا ۱۶)

۱۳۲–گزینهٔ «۴» *(پویا رستگاری)*

واکنش موازنه شدهٔ تجزیهٔ سدیم نیترات به‌صورت زیر است:

$$۲NaNO_۳(s) \rightarrow ۲NaNO_۲(s) + O_۲(g)$$

مقدار اکسیژن تولید شده در این واکنش را به‌دست می‌آوریم:

$$?mol\,O_۲ = ۱۹۱/۲۵\,g\,NaNO_۳ \times \frac{۴۰}{۱۰۰} \times \frac{۱\,mol\,NaNO_۳}{۸۵\,g\,NaNO_۳}$$

$$\times \frac{۱\,mol\,O_۲}{۲\,mol\,NaNO_۳} \times \frac{۴۰}{۱۰۰} = ۰/۱۸\,mol\,O_۲$$

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 فراورده‌ها برسیم و صرفاً عملیات واکنش روی واکنش‌دهنده‌هاست نه فراورده‌ها:

$$CH_۴(g) + ۲O_۲(g) \rightarrow CO_۲(g) + ۲H_۲O(l)$$

$$?g\,CH_۴ = ۰/۱۸\,mol\,O_۲ \times \frac{۱\,mol\,CH_۴}{۲\,mol\,O_۲} \times \frac{۱۶\,g\,CH_۴}{۱\,mol\,CH_۴}$$

$$= ۱/۴۴\,g\,CH_۴$$

(شیمی ۲، صفحه‌های ۲۲ تا ۲۵)

۱۳۳–گزینهٔ «۳» *(هادی مهدی‌زاده)*

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:

$$?g\,Fe = ۰/۲\,L\,H_۲ \times \frac{۱\,mol\,H_۲}{۲۲/۴\,L\,H_۲} \times \frac{۱\,mol\,Fe}{۱\,mol\,H_۲} \times \frac{۵۶\,g\,Fe}{۱\,mol\,Fe}$$

$$= ۰/۵\,g\,Fe$$

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

$$\text{درصد خلوص } FeS = \frac{۵ - ۰/۵}{۵} \times ۱۰۰ = ۹۰\ ٪$$

(شیمی ۲، صفحه‌های ۲۲ تا ۲۵)

۱۳۴–گزینهٔ «۱» *(پویا رستگاری)*

معادلهٔ واکنش انجام شده در ظرف واکنش به‌صورت زیر است:

$$۲NaHCO_۳(s) \rightarrow Na_۲CO_۳(s) + H_۲O(l) + CO_۲(g)$$

جرم آب تولید شده:

$$?g\,H_۲O = ۱۲۶\,g\,NaHCO_۳ \times \frac{۸۰}{۱۰۰} \times \frac{۱\,mol\,NaHCO_۳}{۸۴\,g\,NaHCO_۳}$$

$$\times \frac{۱\,mol\,H_۲O}{۲\,mol\,NaHCO_۳} \times \frac{۱۸\,g\,H_۲O}{۱\,mol\,H_۲O} = ۱۰/۸\,g\,H_۲O$$

کربن دی‌اکسید تنها فراوردهٔ 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 $CO_۲$ از ظرف واکنش است. بر این اساس داریم:

$$?g\,CO_۲ = ۱۲۶\,g\,NaHCO_۳ \times \frac{۸۰}{۱۰۰} \times \frac{۱\,mol\,NaHCO_۳}{۸۴\,g\,NaHCO_۳}$$

$$\times \frac{۱\,mol\,CO_۲}{۲\,mol\,NaHCO_۳} \times \frac{۴۴\,g\,CO_۲}{۱\,mol\,CO_۲} = ۲۶/۴\,g\,CO_۲$$

(شیمی ۲، صفحه‌های ۲۲ تا ۲۵)

۱۳۵–گزینهٔ «۱» *(پویا رستگاری)*

اگر فرض کنیم بازده درصدی سوختن گلوکز برابر $R_۱$ و بازده درصدی سوختن اتان برابر $R_۲$ 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:

$$?mol\,CO_۲(I) : x\,g\,C_۶H_{۱۲}O_۶ \times \frac{۱\,mol\,C_۶H_{۱۲}O_۶}{۱۸۰\,g\,C_۶H_{۱۲}O_۶}$$

$$\times \frac{۶\,mol\,CO_۲}{۱\,mol\,C_۶H_{۱۲}O_۶} \times \frac{R_۱}{۱۰۰} = \frac{x\,R_۱}{۳۰۰۰}\,mol\,CO_۲$$

$$?mol\,CO_۲(II) : x\,g\,C_۲H_۶ \times \frac{۱\,mol\,C_۲H_۶}{۳۰\,g\,C_۲H_۶} \times \frac{۴\,mol\,CO_۲}{۲\,mol\,C_۲H_۶}$$

$$\times \frac{R_۲}{۱۰۰} = \frac{x\,R_۲}{۱۵۰۰}\,mol\,CO_۲$$

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

$$\frac{x\,R_۲}{۱۵۰۰} = \frac{x\,R_۱}{۳۰۰۰} \Rightarrow R_۱ = ۲R_۲ \Rightarrow \frac{R_۱}{R_۲} = ۲$$

(شیمی ۲، صفحه‌های ۲۲ تا ۲۵)

۱۳۶– گزینهٔ «۳» *(عباس هنرپو)*

معادلهٔ واکنش انجام شده به‌صورت زیر است:

$$C_6H_{12}O_6 \rightarrow 2C_2H_5OH + 2CO_2$$

مقدار عملی کربن دی‌اکسید تولید شده برابر ۶۷/۲ لیتر است. ابتدا مقدار نظری گاز تولید شده را محاسبه می‌کنیم:

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

$$\Rightarrow 40 = \frac{67/2}{\text{مقدار نظری}} \times 100 \Rightarrow \text{مقدار نظری} = 168\,L$$

$$?\,g\,C_6H_{12}O_6 : 168\,L\,CO_2 \times \frac{1\,mol\,CO_2}{22/4\,L\,CO_2} \times \frac{1\,mol\,C_6H_{12}O_6}{2\,mol\,CO_2}$$

$$\times \frac{180\,g\,C_6H_{12}O_6}{1\,mol\,C_6H_{12}O_6} = 675\,g\,C_6H_{12}O_6$$

(شیمی ۲، صفحه‌های ۲۲ تا ۲۵)

۱۳۷– گزینهٔ «۱» *(میرحسن حسینی)*

بررسی گزینه‌ها:

گزینهٔ «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 مرحلهٔ B بیشتر است؛ چون بازیافت فلزات، ذوب آن‌ها در کوره‌های مخصوص و ریخته‌گری و ساخت وسایل فلزی جدید است و سرعت آن حتی بیشتر از مرحلهٔ A یعنی استخراج فلز از سنگ معدن است. مرحلهٔ C کندترین است؛ چون بازگشت فلزهای خورده و فرسوده شده به طبیعت به کندی انجام می‌شود.

گزینهٔ «۲»: در استخراج فلز تنها درصد کمی از سنگ معدن به فلز تبدیل می‌شود.

گزینهٔ «۳»: بازیافت فلزها و از جمله فلز آهن، سبب کاهش از بین رفتن گونه‌های زیستی می‌شود.

گزینهٔ «۴»: در استخراج یک فلز از سنگ معدن فلز مورد نظر، از مواد معدنی دیگر و ... هم استفاده می‌شود.

(شیمی ۲، صفحه‌های ۲۶ تا ۲۸)

۱۳۸– گزینهٔ «۴» *(میرحسن حسینی)*

نفت‌خام به‌طور عمده مخلوطی از هیدروکربن‌ها است و به شکل مایع غلیظ سیاه‌رنگ یا قهوه‌ای متمایل به سبز از زمین استخراج می‌شود. نفت‌خام یا طلای سیاه، منبع تأمین انرژی و هم‌چنین مادهٔ اولیه برای تهیهٔ بسیاری از مواد و کالاهای مورد استفاده در صنایع گوناگون است.

(شیمی ۲، صفحه‌های ۲۸ و ۲۹)

۱۳۹– گزینهٔ «۳» *(یاسر علیشائی)*

فقط عبارت (پ) نادرست است.

بررسی عبارت‌ها:

عبارت آ) به طور مثال در مولکول‌های $H-\underset{\underset{H}{|}}{\overset{H}{\overset{|}{C}}}-H$ و $\begin{matrix} H & & H \\ & C-C & \\ H & & H \end{matrix}$، $\ddot{O}=C=\ddot{O}$

کربن به‌ترتیب با دو، سه و چهار اتم دیگر پیوند تشکیل داده و به آرایش هشت‌تایی رسیده است.

عبارت ب) با توجه به ساختار $H-C\equiv N:$ و $H-C\equiv C-H$، اتم کربن با اتم‌های اطراف یک پیوند سه‌گانه و یک پیوند یگانه دارد.

عبارت پ) با توجه به آرایش الکترونی «$_6C : 1s^2 2s^2 2p^2$» بیرونی‌ترین زیرلایه آن ۲ الکترون دارد.

عبارت ت) طبق متن صفحهٔ ۳۲ کتاب درسی، کربن در همهٔ این ترکیبات وجود دارد.

(شیمی ۲، صفحه‌های ۳۰ تا ۳۲)

۱۴۰– گزینهٔ «۳» *(هدی بهاری‌پور)*

مولکول‌های (آ)، (ب) و (پ)، شاخه‌دار هستند.

بررسی مولکول‌ها:

«آ»: $CH_3-CH_2-CH_2-\underset{\underset{CH_3}{|}}{\overset{CH_3}{\overset{|}{C}}}-CH_3$

«ب»: $CH_3-\underset{\underset{C_2H_5}{|}}{CH}-CH_2-CH_3$

«پ»:

$$CH_3-CH_2-\underset{\underset{CH_3}{|}}{CH}-\underset{\underset{C_2H_5}{|}}{CH}-CH_3$$

«ت»: $CH_3-CH_2-CH_2-CH_2-CH_3$

(شیمی ۲، صفحه‌های ۳۲ و ۳۳)

۱۴۱– گزینهٔ «۱» *(کتاب آبی)*

فقط عبارت (ت) درست است.

بررسی عبارت‌ها:

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

عبارت ب) آلومینیم جزء عناصر دسته p می‌باشد.

عبارت پ) گوگرد عنصری نافلزی از گروه شانزدهم جدول دوره‌ای است و در شرایط مناسب الکترون می‌گیرد.

عبارت ت) ژرمانیم جزو مواد نیمه رسانا است. نیمه رساناها موادی هستند که رسانایی الکتریکی آن‌ها از فلزها کم‌تر است ولی به طور کامل نارسانا نیستند.

عبارت ث) کربن عنصری نافلز و شکننده می‌باشد.

(شیمی ۲، صفحه‌های ۶ تا ۱۰)

۱۴۲– گزینهٔ «۳» *(کتاب آبی)*

عبارت‌های اول و سوم درست هستند.

بررسی عبارت‌ها:

* هرچه اتم فلزی در شرایط معین آسان‌تر الکترون از دست بدهد، فعالیت شیمیایی آن بیشتر است.
* $_{35}A$ در گروه ۱۷ و $_3B$ در گروه ۱ (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 آسان‌تر صورت می‌گیرد.
* $_2He$ با دو الکترون در زیرلایه s، گازی نجیب و نافلزی از دستهٔ s است.

(شیمی ۲، صفحه‌های ۶ تا ۱۲)

۱۴۳–گزینهٔ «۱» *(کتاب آبی)*

بررسی گزینه‌ها:

گزینهٔ «۱»: آهن (II) هیدروکسید و آهن(III) هیدروکسید هر دو در آب نامحلول هستند.

گزینهٔ «۲»:

$$FeCl_2(aq) + 2NaOH(aq) \rightarrow Fe(OH)_2(s) + 2NaCl(aq)$$

گزینهٔ «۳»: در هر دو ترکیب، یون آهن (II) وجود دارد. از این رو شمار الکترون‌های زیر لایه d در یون آهن ثابت بوده و به‌صورت $3d^6$ است.

گزینهٔ «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–گزینهٔ «۲» *(کتاب آبی)*

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

(شیمی ۲، صفحه‌های ۱۹ تا ۲۱)

۱۴۵–گزینهٔ «۳» *(کتاب آبی)*

فرمول مولکولی هیدروکربن A به‌صورت $C_{12}H_{26}$ است. به منظور نوشتن فرمول ساختاری فشردهٔ یک هیدروکربن از روی فرمول پیوند – خط آن به‌صورت 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.

$$B: CH_3-\underset{\displaystyle CH_3}{\underset{|}{CH}}-CH_2-\underset{\displaystyle CH_3}{\underset{|}{CH}}-CH_2-CH_2-CH_3$$

(شیمی ۲، صفحه‌های ۳۲ و ۳۳)

۱۴۶–گزینهٔ «۳» *(کتاب آبی)*

هر چقدر مولکول بزرگ‌تر و سنگین‌تر باشد، نقطهٔ ذوب، نقطهٔ جوش و گران‌روی آن بیشتر است، اما ویژگی فرار بودن با اندازه مولکول نسبت عکس دارد.

(شیمی ۲، صفحه‌های ۳۴ و ۳۵)

۱۴۷–گزینهٔ «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:

گزینهٔ «۱»: علت نامحلول بودن آن‌ها ناقطبی بودن و علت واکنش‌پذیری کم آنها سیر شده بودن آن‌هاست.

گزینهٔ «۲»: علت سیرشده بودن آلکان‌ها، ایجاد چهارپیوند با چهار اتم دیگر توسط کربن‌ها است؛ چرا که کربن‌های موجود در آلکن‌ها 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.

گزینهٔ «۳»: به دلیل واکنش پذیری کم، سمی بودن آن‌ها کمتر شده و استنشاق آنها بر شش‌ها و بدن تاثیر چندانی ندارد.

(شیمی ۲، صفحه‌های ۳۲ تا ۳۶)

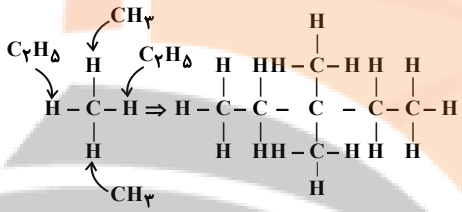
۱۴۸–گزینهٔ «۳» *(کتاب آبی)*

نام صحیح ترکیب گزینهٔ «۳» به‌صورت ۲، ۲ ، ۳ – تری متیل بوتان می‌باشد.

(شیمی ۲، صفحه‌های ۳۶ تا ۳۹)

۱۴۹–گزینهٔ «۲» *(کتاب آبی)*

با توجه به شکل زیر:

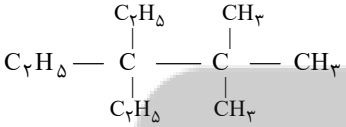


پیداست که ترکیب حاصل، ۳، ۳- دی‌متیل پنتان نام دارد.

(شیمی ۲، صفحه‌های ۳۶ تا ۳۹)

۱۵۰–گزینهٔ «۲» *(کتاب آبی)*

عبارت‌های (آ) و (ت) درست هستند.



بررسی عبارت‌ها:

عبارت آ)

$$\left.\begin{aligned} \%C &= \frac{132}{156}\times 100 \simeq 84/62\% \\ \%H &= \frac{24}{156}\times 100 \simeq 15/38\% \end{aligned}\right\} \Rightarrow \text{اختلاف} = 69/24\%$$

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- دی اتیل - ۲، ۲- دی متیل پنتان» است.

عبارت ت)

$$C_{11}H_{24} + 17O_2 \rightarrow 11CO_2 + 12H_2O$$

$$?gH_2O = 23/4gC_{11}H_{24}\times\frac{1molC_{11}H_{24}}{156gC_{11}H_{24}}\times\frac{12molH_2O}{1molC_{11}H_{24}}$$

$$\times\frac{18gH_2O}{1molH_2O} = 32/4gH_2O$$

(شیمی ۲، صفحه‌های ۲۲ تا ۲۵ و ۳۲ تا ۳۹)

تلاشی در مسیر موفقیت

ترنج بوک

- دانلود گام به گام تمام دروس
- دانلود آزمون های قلم چی و گاج + پاسخنامه
- دانلود جزوه های آموزشی و شب امتحانی
- دانلود نمونه سوالات امتحانی
- مشاوره کنکور
- فیلم های انگیزشی

Www.ToranjBook.Net

ToranjBook_Net

ToranjBook_Net