



## دفترچه پاسخ آزمون

۴ آذر ۱۴۰۱

یازدهم تجربی

طراحان

زمین‌شناسی	روزبه اسحاقیان، سحر صادقی، مهدی جباری، سمیرا نجف‌پور، آرین فلاح‌اسدی، گلنوش شمس، شکران عربشاهی، مهرداد نوری‌زاده
ریاضی	محمدابراهیم توننده‌جانی، سپهر قنوتی، امیر محمودیان، بهرام حلاج، سینا محمدپور، حمید علیزاده، سعید پناهی، سجاد داوطلب، احمدرضا ذاکرزاده، محمد بحیرایی، مهدی قنبرلو، محمد حمیدی، فرشاد حسن‌زاده، وحید راحتی، احسان غنی‌زاده
زیست‌شناسی	امیرحسین بهروزی‌فرد، امیرحسین برهانی، امیررضا پاشاپوریگانه، محمدمهدی روزبهانی، مریم فرامررزاده، احسان مقیمی، کیارش سادات‌رفیعی
فیزیک	احمد مرادی‌پور، سینا عزیزی، مهدی شریفی، محمدجواد سورچی، مهدی براتی
شیمی	عباس هنرجو، هادی مهدی‌زاده، محمد عظیمیان‌زواره، منصور سلیمانی‌ملکان، احمدرضا جعفری‌نژاد، پویا رستگاری، امیر حاتمیان

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 ملازمفانی	مجتبی خلایل‌ارجمندی
زیست‌شناسی	کیارش سادات‌رفیعی	امیرحسین بهروزی‌فرد	امیررضا پاشاپوریگانه	حمید راهواره، سیدرضا موسیان‌فرد	مهساسادات هاشمی
فیزیک	محمدجواد سورچی	محمدجواد سورچی	بابک اسلامی	محمدامین عمودی‌نژاد	محمدرضا اصفهانی
شیمی	ایمان حسین‌نژاد	ایمان حسین‌نژاد	-	یاسر راش، مهلا تابش‌نیا، مسعود خانی	الهه شهبازی

گروه فنی و تولید

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

گروه آزمون

بنیاد علمی آموزشی قلم‌چی (وقف عام)



## زمین‌شناسی

## ۱- گزینه «۴»

(روزبه اسحاقیان)

کالکوپیریت (با فرمول شیمیایی  $\text{CuFeS}_2$ ) مهم‌ترین کانه فلز مس است. در معادن مس، این کانی همراه با کانی‌های باطله مختلفی مانند کوارتز، فلدسپار، میکا، کانی‌های رسی، پیریت و ... کانسنگ مس را تشکیل می‌دهند.

(زمین‌شناسی، منابع معدنی و ذخایر انرژی، زیربنای تمدن و توسعه، صفحه‌های ۲۸ و ۲۹)

## ۲- گزینه «۳»

(سهر صادقی)

در بخش‌های عمیق پوسته به علت گرمای ناشی از شیب زمین‌گرایی و با توده‌های مذاب، دمای آب‌های موجود در این مناطق افزایش می‌یابد و باعث انحلال برخی از عناصر می‌شوند. 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)

## ۳- گزینه «۴»

(مهری بیاری)

در بخش‌هایی از پوسته زمین غلظت عناصر در یک منطقه نسبت به غلظت میانگین افزایش می‌یابد و حجم زیادی از ماده معدنی در آنجا متمرکز می‌شود. این مناطق دارای بی‌هنجاری مثبت برای آن ماده هستند، مانند مناطق D و E که اگر استخراج آن از نظر اقتصادی مقرون به صرفه باشد به این مناطق کنسار می‌گویند. کانه فلز آهن، مگنتیت و هماتیت می‌باشد و لذا در کانسنگ این دو کانه ممکن است کانی‌های باطله نیز وجود داشته باشند.

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

## ۴- گزینه «۴»

(سمیرا نیف‌پور)

بسیاری از ذخایر مس، سرب، روی، مولیبدن، قلع و برخی فلزات دیگر منشأ گرمایی دارند.

(زمین‌شناسی، منابع معدنی و ذخایر انرژی، زیربنای تمدن و توسعه، صفحه‌های ۳۰ و ۳۱)

## ۵- گزینه «۲»

(کنگور سراسری ۱۴۰۱)

به فرایند جداسازی کانی‌های مفید اقتصادی از باطله، کانه‌آرایی یا فراوری ماده معدنی گفته می‌شود که در کارخانه‌های کنار معادن انجام می‌شود.

(زمین‌شناسی، منابع معدنی و ذخایر انرژی، زیربنای تمدن و توسعه، صفحه ۳۲)

## ۶- گزینه «۴»

(آرین فلاح‌اسری)

اصولاً پس از پایان عملیات اکتشاف، با تعیین اقتصادی بودن ذخایر، عملیات استخراج آغاز می‌گردد.

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

## ۷- گزینه «۴»

(گلنوش شمس)

مقدار طلای موجود در هر سنگ را حساب می‌کنیم:

۱ppm طلا یعنی ۱ میلی‌گرم طلا در یک کیلوگرم سنگ معدن آن یا ۱ گرم

طلا در یک تن سنگ معدن (ppm یعنی واحد در میلیون)

۱۰۰۰g = ۱ کیلوگرم

۱۰۰۰kg = ۱ تن

$$A: \left. \begin{array}{l} 1\text{ton} \\ 1\text{ton} \end{array} \right\} \frac{2/4g}{xg} \Rightarrow x = 2/4g$$

$$B: \left. \begin{array}{l} 1\text{ton} \\ 1/25\text{ton} \end{array} \right\} \frac{2/6g}{xg} \Rightarrow x = 3/25g$$

$$C: \left. \begin{array}{l} 1\text{ton} \\ 1/\delta\text{ton} \end{array} \right\} \frac{2/\delta g}{xg} \Rightarrow x = 3/7\delta g$$

$$D: \left. \begin{array}{l} 1\text{ton} \\ 1/7\delta\text{ton} \end{array} \right\} \frac{2/2g}{xg} \Rightarrow x = 3/8\delta g$$

(زمین‌شناسی، منابع معدنی و ذخایر انرژی، زیربنای تمدن و توسعه، صفحه ۳۲)



## ۸- گزینه «۴»

(شکرا ن عربشاهی)

در تشکیل زغال سنگ، اختلاف چگالی اهمیت ندارد. بررسی سایر گزینه ها: گزینه «۱»: در داخل سنگ مخزن، به دلیل اختلاف چگالی، آب شور، نفت و گاز از هم جدا می شوند که به این جدایش، مهاجرت ثانویه نفت گفته می شود. گزینه «۲»: کانسنگ های ماگمایی: کانسنگ های برخی عناصر فلزی مانند کروم، نیکل، پلاتین و آهن می توانند از یک ماگمای در حال سرد شدن، تشکیل شوند. با سرد شدن و تبلور یک ماگما، این عناصر که چگالی نسبتاً بالایی دارند، در بخش زیرین ماگما ته نشین می شوند و این کانسنگ ها را می سازند.

گزینه «۳»: گاهی هوازدگی سنگ ها، باعث می شود تا کانی های آن در رسوبات تخریبی رودخانه به علت چگالی زیاد ته نشین شده و به صورت خالص قابل بهره برداری شود، مانند پلاسره های طلا، الماس، پلاتین و ....

(زمین شناسی، منابع معدنی و ذخایر انرژی، زیربنای تمدن و توسعه، صفحه های ۳۰، ۳۱، ۳۲ و ۳۸)

## ۹- گزینه «۴»

(مهرداد نوری زاده)

در طول میلیون ها سال، تورب در زیر فشار رسوبات و وزن سنگ های بالایی، فشرده تر شده و آب و مواد فرار مانند کربن دی اکسید و متان از آن خارج می شوند. با خروج این مواد، در نهایت، ضخامت تورب که ماده ای پوک و متخلخل است، کاهش می یابد و به لیگنیت تبدیل می شود. با افزایش تراکم، لیگنیت به زغال سنگ های مرغوب تری به نام بیتومینه و سپس آنتراسیت تبدیل می شود. در فرایندهای زغال شدگی، از تورب تا آنتراسیت، تغییرات زیادی رخ می دهد و سبب می شود با خروج تدریجی آب و مواد فرار، درصد کربن در سنگ حاصل افزایش یابد و کیفیت و توان تولید انرژی زغال سنگ، بهتر شود.

نکته: هرچه فشار و دما به طور تدریجی (نه ناگهانی) افزایش یابد، مواد موجود سخت تر و فشرده تر می شوند و به درجه خلوص آن ها افزوده می شود (درصد کربن آن ها زیاد می شود).

(زمین شناسی، منابع معدنی و ذخایر انرژی، زیربنای تمدن و توسعه، صفحه ۳۸)

## ۱۰- گزینه «۱»

(کنکور، قارچ کشور، ۱۴۰۱)

نفت خام در محیط دریایی کم عمق (کمتر از ۲۰۰ متر به وجود می آید، در این محیط ها، جاندارانی مانند پلانکتون ها، مهم ترین منشأ مواد آلی هستند. بقایای این موجودات پس از مرگ، در رسوبات ریزدانه بستر دریا مدفون می شوند. ماده آلی (نظیر اسیدهای چرب) باقیمانده که توسط لایه های بالایی پوشیده و حفظ شده، در لایه های رسوبات ریز یعنی سنگ منشأ (سنگ مادر) نفت را تشکیل می دهد.

مواد آلی در طی تبدیل رسوب ریزدانه به سنگ مادر، از طریق یک سری واکنش های شیمیایی به نفت خام تبدیل می شود. در فرایند تشکیل ذخایر نفتی، عواملی مانند دما، فشار، وجود باکتری غیرهوازی، زمان و محیطی بدون اکسیژن اهمیت فراوانی دارند.

در میان گزینه ها بیشترین عوامل فیزیکی نام برده شده مربوط به گزینه «۱» است.

(زمین شناسی، منابع معدنی و ذخایر انرژی، زیربنای تمدن و توسعه، صفحه ۳۶)

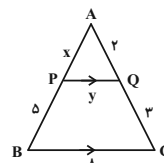


## ریاضی (۲) - عادی

## گزینه «۳»

(معمداً بر اهریم توز نره یانی)

طبق قضیه تالس و تعمیم آن داریم: اگر مطابق شکل زیر،  $PQ$  موازی  $BC$  باشد، داریم:



$$PQ = y \quad , \quad AP = x$$

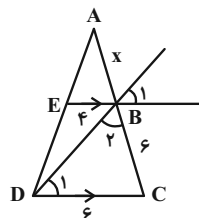
$$\begin{cases} \frac{x}{5} = \frac{y}{3} \Rightarrow x = \frac{5y}{3} \\ \frac{y}{2+3} = \frac{y}{8} \Rightarrow y = \frac{16}{5} \end{cases} \Rightarrow \frac{x}{y} = \frac{25}{24}$$

(ریاضی ۲، هنر سه، صفحه‌های ۳۳ تا ۳۱)

## گزینه «۴»

(سپهر قناتی)

چون  $\hat{B}_1 = \hat{B}_2$  است و خطوط  $EB$  و  $DC$  موازی و  $BD$  مورب، پس  $\hat{B}_1 = \hat{D}_1$  در نتیجه  $\triangle DBC$  متساوی الساقین است و  $BC = DC = 6$  است، براساس تالس خواهیم داشت:



$$\frac{AB}{AC} = \frac{BE}{DC} \Rightarrow \frac{x}{x+6} = \frac{4}{6} \Rightarrow 3x = 12 + 2x \Rightarrow x = 12$$

(ریاضی ۲، هنر سه، صفحه‌های ۳۳ تا ۳۱)

## گزینه «۳»

(امیر محمودیان)

در مثلث  $ABC$ ،  $DE$  با  $BC$  موازی است. طبق تعمیم قضیه تالس (جز به کل) داریم:

$$\frac{2x-1}{2x-1+4} = \frac{6x-4}{15} \Rightarrow \frac{2x-1}{2x+3} = \frac{6x-4}{15}$$

$$30x-15 = 12x^2 + 10x - 12 \Rightarrow 12x^2 - 20x + 3 = 0$$

معادله را به روش  $\Delta$  حل می‌کنیم.

$$\Delta = 400 - 4(12)(3) = 400 - 144 = 256$$

$$x = \frac{20 \pm \sqrt{256}}{24} = \frac{20 \pm 16}{24} \Rightarrow \begin{cases} x = \frac{36}{24} = \frac{3}{2} \\ x = \frac{4}{24} = \frac{1}{6} \end{cases}$$

$x = \frac{1}{6}$ ، طول اضلاع را منفی می‌کند. پس غیرقابل قبول است. در مثلث  $ABC$  رابطه تالس (جز به جز) را می‌نویسیم:

$$\frac{2x-1}{4} = \frac{y-1}{6} \xrightarrow{x=\frac{3}{2}} \frac{2 \times \frac{3}{2} - 1}{4} = \frac{y-1}{6}$$

$$\Rightarrow \frac{2}{4} = \frac{y-1}{6} \Rightarrow y = 4 \Rightarrow \text{محیط } ADE = 2x - 1 + 6x - 4 + y - 1$$

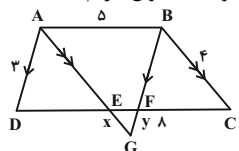
$$= 8x + y - 6 = 8 \times \frac{3}{2} + 4 - 6 = 10$$

(ریاضی ۲، هنر سه، صفحه‌های ۳۳ تا ۳۱)

## گزینه «۱»

(بهرام جلاج)

با تکمیل شکل مطابق فرضیات سوال داریم:

با توجه به این که  $ABFD$  و  $ABCE$  متوازی‌الاضلاع هستند، داریم:

$$CE = FD = AB = 5 \Rightarrow EF = 5 + 5 - 8 = 2 \quad (CD = 8)$$

حال در مثلث  $ABG$  داریم:

$$EF \parallel AB \Rightarrow \frac{x}{x+4} = \frac{2}{5} \Rightarrow x = \frac{8}{3}$$

$$, \quad \frac{y}{y+3} = \frac{2}{5} \Rightarrow y = 2$$

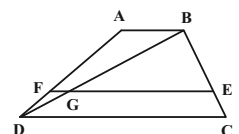
$$\Rightarrow \text{محیط } EFG = 2 + 2 + \frac{8}{3} = \frac{20}{3}$$

(ریاضی ۲، هنر سه، صفحه‌های ۳۳ تا ۳۱)

## گزینه «۱»

(امیر محمودیان)

از  $B$  به  $D$  وصل می‌کنیم و محل تقاطع  $BD$  با  $EF$  را  $G$  می‌نامیم. طبق قضیه تالس در مثلث  $BCD$ :



$$\frac{BE}{BC} = \frac{EG}{CD} \Rightarrow \frac{4/5}{6} = \frac{EG}{CD}$$

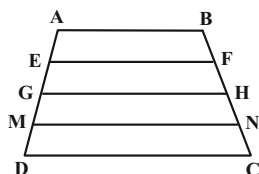
$$\Rightarrow \frac{EG}{CD} = \frac{2}{15} \Rightarrow EG = \frac{2}{15} CD$$



حال با فرض:

$$\begin{cases} AE = 2k \\ EG = \Delta k \\ GD = 3k \end{cases} \Rightarrow \begin{cases} 15AE = 6EG = 10GD = 30k \\ EG = \Delta k \\ GD = 3k \end{cases}$$

نکته: در شکل زیر  $ABCD$  دوزنقه است و خطوط  $EF$ ،  $GH$  و  $MN$  موازی قاعده‌ها و ساق‌ها را به نسبت مساوی تقسیم کرده‌اند.



طول پاره‌خط‌های موازی تشکیل دنباله حسابی می‌دهند. بنابراین  $AB = 4$  جمله اول و  $GH = 18$  جمله هشتم دنباله حسابی هستند.

$$18 = 4 + 7d \Rightarrow d = 2$$

$$\begin{cases} EF = 4 + 2d = 4 + 4 = 8 \\ DC = 4 + 10d = 4 + 20 = 24 \end{cases} \Rightarrow CD - EF = 24 - 8 = 16$$

(ریاضی ۲، هنر سه، صفحه‌های ۳۴ تا ۳۱)

## ۱۹- گزینه «۲»

(همید علیزاده)

با توجه به قضیه تالس داریم:

$$\begin{cases} OB \parallel MN \Rightarrow \frac{OB}{MN} = \frac{BD}{ND} \\ MN \parallel AB \parallel DC \Rightarrow \frac{AC}{MC} = \frac{BD}{ND} \end{cases}$$

$$\Rightarrow \frac{AC}{MC} = \frac{OB}{MN} \Rightarrow \frac{AC}{MC} = \frac{0}{4} = \frac{2}{5}$$

$$\Rightarrow \frac{MC - AM}{MC} = \frac{2}{5} \Rightarrow 1 - \frac{AM}{MC} = \frac{2}{5} \Rightarrow \frac{AM}{MC} = \frac{3}{5} \Rightarrow \frac{MC}{AM} = \frac{5}{3}$$

(ریاضی ۲، هنر سه، صفحه‌های ۳۴ تا ۳۱)

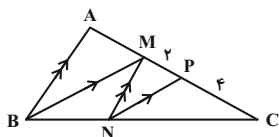
## ۲۰- گزینه «۳»

(سعید پناهی)

در مثلث  $BMC$  دو پاره خط  $PN$  و  $MB$  موازیند. پس طبق قضیه تالس:

$$\frac{PC}{PM} = \frac{NC}{NB} \Rightarrow \frac{4}{2} = \frac{NC}{NB} \Rightarrow \frac{NC}{NB} = 2$$

از طرفی در مثلث  $ABC$  نیز دو پاره خط  $MN$  و  $AB$  موازیند. پس داریم:



$$FE = \frac{5}{6} CD$$

از طرفی طبق اطلاعات مسئله داریم:

$$\begin{cases} FG = FE - EG = \frac{5}{6} CD - \frac{3}{4} CD \Rightarrow FG = \frac{1}{12} CD \\ \frac{CE}{CB} = \frac{DG}{DB} = \frac{FG}{AB} \Rightarrow \frac{1/5}{6} = \frac{FG}{AB} \Rightarrow FG = \frac{1}{4} AB \end{cases}$$

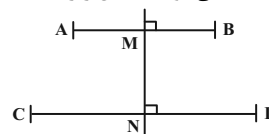
$$\Rightarrow \frac{1}{12} CD = \frac{1}{4} AB \Rightarrow \frac{1}{3} CD = AB \Rightarrow \frac{AB}{CD} = \frac{1}{3}$$

(ریاضی ۲، هنر سه، صفحه‌های ۳۴ تا ۳۱)

## ۱۶- گزینه «۳»

(معمربراهیم توزنده‌بانی)

نقض گزینه «۱»: برای نشان دادن درستی یک حکم کلی، باید آن را ثابت کرد ولی برای رد کردن یک حکم می‌توان مثال زد که به این روش، استدلال با مثال نقض گفته می‌شود. به مثال زیر دقت کنید:



N وسط CD

M وسط AB

دو پاره خط  $AB$  و  $CD$  طول یکسان ندارند ولی عمود منصف یکسان دارند.

مثال نقض گزینه «۲»: مثلث قائم‌الزاویه است.

$$\text{مثال نقض گزینه «۴»: عدد } \frac{1}{2} \Leftarrow \left(\frac{1}{2}\right)^2 < \left(\frac{1}{2}\right)^3$$

(ریاضی ۲، هنر سه، صفحه‌های ۳۹ تا ۳۱)

## ۱۷- گزینه «۳»

(سینا مهمربور)

$$\frac{2m+n}{2m-n} = \frac{3}{2} \xrightarrow{\text{ترکیب نسبت در مخرج}} \frac{2m+n}{(2m+n) + (2m-n)} = \frac{3}{3+2}$$

$$\Rightarrow \frac{2m+n}{5m} = \frac{3}{5} \Rightarrow \frac{2}{5} + \frac{n}{5m} = \frac{3}{5}$$

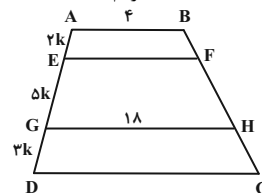
$$\Rightarrow \frac{n}{5m} = \frac{1}{5} \Rightarrow \frac{n}{m} = 1$$

(ریاضی ۲، هنر سه، صفحه‌های ۳۱ تا ۳۳)

## ۱۸- گزینه «۳»

(بهرام ملاح)

با رسم شکل برای مسئله گفته شده داریم:





$$OA^2 = 6^2 + 12^2 = 36 + 144 = 180$$

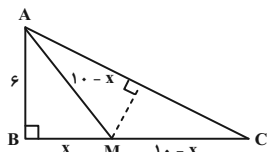
$$\Rightarrow OA = \sqrt{180} = 6\sqrt{5}$$

(ریاضی ۲، هنر، صفحه‌های ۲۶ تا ۳۰)

(معبری قنبرلو)

### ۲۴- گزینه «۲»

چون  $M$  روی عمودمنصف  $AC$  قرار دارد پس از دو سر پاره‌خط به یک فاصله است.  $AM = MC$  در مثلث قائم‌الزاویه  $ABM$  داریم:



$$AM^2 = AB^2 + BM^2 \Rightarrow (10 - x)^2 = 36 + x^2$$

$$100 - 20x + x^2 = 36 + x^2 \Rightarrow x = 3/2$$

(ریاضی ۲، هنر، صفحه‌های ۲۶ تا ۳۰)

(مهمر بهیرایی)

### ۲۵- گزینه «۱»

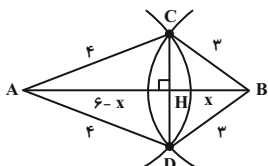
چون نقطه  $M$  از چهار نقطه  $A, B, C, D$  به یک فاصله است، پس می‌توان گفت  $M$  مرکز دایره‌ای است که از این چهار نقطه می‌گذرد و  $AB, AC$  و  $CD$  وترهایی از این دایره هستند، همچنین می‌دانیم عمودمنصف هر وتر از مرکز دایره می‌گذرد. بنابراین گزینه «۱» درست است.

(ریاضی ۲، هنر، صفحه‌های ۲۶ تا ۳۰)

(پورام جلاج)

### ۲۶- گزینه «۴»

پاره‌خط  $AB$  را در نظر می‌گیریم. نقاطی از صفحه که از  $A$  به فاصله ۴ باشند دایره‌ای به مرکز  $A$  و به شعاع ۴ و نقاطی از صفحه که از  $B$  به فاصله ۳ باشند دایره‌ای به مرکز  $B$  به شعاع ۳ تشکیل می‌دهند که نقاط تلاقی این دو کمان یعنی  $C$  و  $D$  نقاط مورد نظر هستند:



$$CH^2 = 4^2 - (6 - x)^2 = 3^2 - x^2$$

$$\Rightarrow 16 - 36 - x^2 + 12x = 9 - x^2 \Rightarrow x = \frac{29}{12}$$

$$\Rightarrow CH^2 = 9 - \left(\frac{29}{12}\right)^2 \Rightarrow CH = \frac{\sqrt{455}}{12} \Rightarrow CD = \frac{\sqrt{455}}{6}$$

(ریاضی ۲، هنر، صفحه‌های ۲۶ تا ۳۰)

$$\frac{MC}{MA} = \frac{NC}{NB} \xrightarrow{\frac{NC}{NB} = \frac{2}{6}} \frac{6}{MA} = 2 \Rightarrow MA = 3$$

(ریاضی ۲، هنر، صفحه‌های ۳۱ تا ۳۱)

### ۲۱- گزینه «۲»

(سیار داوطلب)

در دوزنقه  $ABCD$ ، می‌دانیم  $AB \parallel CD$  و با توجه به قضیه تالس در مثلث  $EDC$  داریم:

$$\frac{5}{x} = \frac{3x - 4}{4} \Rightarrow 20 = 3x^2 - 4x \Rightarrow 3x^2 - 4x - 20 = 0$$

$$\Rightarrow (3x - 10)(x + 2) = 0 \Rightarrow \begin{cases} x = \frac{10}{3} & \text{ق ق} \\ x = -2 & \text{غ ق ق} \end{cases}$$

با توجه به تعمیم قضیه تالس در مثلث  $EDC$  داریم:

$$\frac{5}{5 + x} = \frac{AB}{DC} \Rightarrow \frac{AB}{CD} = \frac{5}{5 + \frac{10}{3}} = \frac{15}{25} = \frac{3}{5} \Rightarrow \frac{S_{EAB}}{S_{EDC}} = \left(\frac{3}{5}\right)^2 = \frac{9}{25}$$

$$\Rightarrow \frac{S_{ABCD}}{S_{EAB}} = \frac{16}{9}$$

(ریاضی ۲، هنر، صفحه‌های ۳۳ تا ۳۱)

### ۲۲- گزینه «۲»

(امیررضا ذاکر زاده)

چون  $KF \parallel DE$  در مثلث  $ADE$  از تعمیم قضیه تالس نتیجه می‌شود:

$$\frac{KF}{DE} = \frac{AK}{AD} \Rightarrow \frac{KF}{4} = \frac{AK}{2AK} = \frac{1}{2} \Rightarrow KF = 2$$

اکنون چون  $DE \parallel BF$  در مثلث  $CBF$  از قضیه تعمیم تالس نتیجه می‌شود:

$$\frac{DE}{BF} = \frac{CD}{CB} \Rightarrow \frac{4}{2 + x} = \frac{CD}{2CD} = \frac{1}{2} \Rightarrow 2 + x = 8 \Rightarrow x = 6$$

(ریاضی ۲، هنر، صفحه‌های ۳۳ تا ۳۱)

### ۲۳- گزینه «۱»

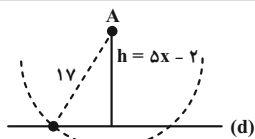
(مهمر بهیرایی)

هر نقطه روی نیمساز زاویه از دو ضلع زاویه به یک فاصله است. پس:

$$2k - 4 = k + 1 \Rightarrow k = 5$$

در مثلث  $OAH$  طبق رابطه فیثاغورس داریم:

$$AH = 2k - 4 \xrightarrow{k=5} AH = 6$$



$$h = \Delta x - 2 < 17 \Rightarrow \Delta x < 19 \Rightarrow x < \frac{19}{\Delta} = 3/8$$

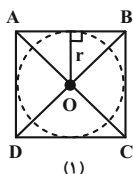
$$x \in \mathbb{N} \rightarrow x = 1, 2, 3$$

(ریاضی ۲، هنر، صفحه‌های ۲۶ تا ۳۰)

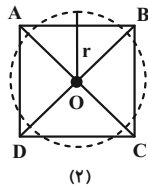
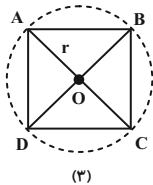
(امیر مهوریان)

### ۳۰- گزینه «۳»

محل تلاقی قطرهای مربع را O می‌نامیم. به مرکز O دایره‌ای رسم می‌کنیم. طبق شکل‌های رسم شده اگر شعاع دایره به اندازه نصف ضلع مربع باشد، دایره در ۴ نقطه به مربع مماس می‌شود. (شکل ۱)



اگر شعاع بیشتر از این مقدار باشد، دایره مربع را در ۸ نقطه قطع می‌کند (شکل ۲) و اگر شعاع برابر نصف قطر مربع دایره، مربع را در ۴ نقطه (رئوس آن) قطع می‌کند. (شکل ۳) بنابراین a برابر با نصف طول ضلع و b برابر با نصف قطر مربع است. اگر طول ضلع مربع را k در نظر بگیریم:



$$a = \frac{k}{2}, \quad b = \frac{\sqrt{2}}{2}k$$

$$\frac{\sqrt{2}}{2}k - \frac{k}{2} = 2 - \sqrt{2} \Rightarrow \frac{k}{2}(\sqrt{2} - 1) = \sqrt{2}(\sqrt{2} - 1)$$

$$\Rightarrow \frac{k}{2} = \sqrt{2} \Rightarrow k = 2\sqrt{2}$$

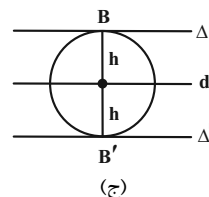
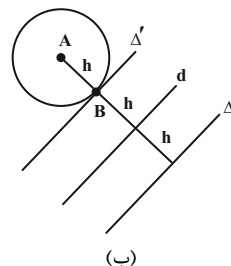
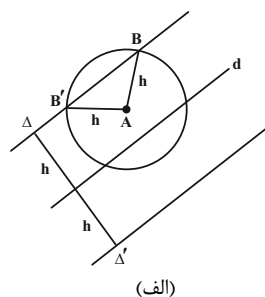
$$\text{محیط مربع} = 4 \times 2\sqrt{2} = 8\sqrt{2}$$

(ریاضی ۲، هنر، صفحه‌های ۲۶ تا ۳۰)

(همیر علینزاده)

### ۲۷- گزینه «۲»

خط دلخواه d و نقطه A را رسم می‌کنیم. نقاطی که از خط d فاصله ثابتی مثل h داشته باشند دو خط Δ و Δ' در طرفین خط d هستند. همچنین نقاطی که فاصله‌شان از نقطه A فاصله ثابت و مشخص h باشد، روی دایره‌ای به مرکز A و شعاع h قرار دارند. با توجه به شکل (الف) دو خط Δ و Δ' و دایره رسم شده در دو نقطه B و B' متقاطعند و فاصله این دو نقطه از خط d و نقطه A مقدار یکسان h است. در شکل (ب) یک نقطه با این شرایط وجود دارد و در شکل (ج) هیچ نقطه‌ای با این شرایط وجود ندارد. (در حالت «ج» نقطه A روی خط d قرار می‌گیرد که با شرایط مسئله تناقض دارد.)

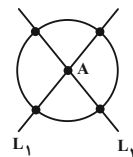


(ریاضی ۲، هنر، صفحه‌های ۲۶ تا ۳۰)

### ۲۸- گزینه «۳»

(سعید پناهی)

دو خط L<sub>۱</sub> و L<sub>۲</sub> را رسم می‌کنیم تا همدیگر را در نقطه A قطع کنند. دایره‌ای به مرکز A و شعاع ۶ واحد رسم می‌کنیم. محل برخورد دایره با دو خط نقاطی است که از A به فاصله ۶ واحد قرار دارند. پس ۴ نقطه داریم.



(ریاضی ۲، هنر، صفحه‌های ۲۶ تا ۳۰)

### ۲۹- گزینه «۱»

(مهمیر میری)

فاصله نقطه A تا خط d را h می‌نامیم. در صورتی دو نقطه روی خط d یافت می‌شود که h < 17 باشد، نگاه کنید.



## ریاضی (۲) - موازی

## ۳۱- گزینه «۴»

(اعمر رضا ذاکر زاده)

با استفاده از تغییر متغیر  $x^2 = t$  معادله به صورت  $(m+2)t^2 - 4t + (m-1) = 0$  تبدیل می‌شود. برای این‌که معادله اصلی دو ریشه داشته باشد، باید معادله جدید یکی از شرایط زیر را داشته باشد.

(۱) معادله یک ریشه مضاعف داشته باشد و آن ریشه نیز مثبت باشد.

$$\Delta = 0, \quad S = -\frac{b}{a} > 0$$

$$\left. \begin{aligned} \Delta = 0 &\Rightarrow (-4)^2 - 4(m-1)(m+2) = 0 \\ &\Rightarrow m^2 + m - 6 = 0 \Rightarrow (m-2)(m+3) = 0 \\ m = 2, \quad m = -3 \\ -\frac{b}{a} > 0 &\Rightarrow \frac{4}{(m-1)} > 0 \Rightarrow m-1 > 0 \Rightarrow m > 1 \end{aligned} \right\} \cap \rightarrow m = 2$$

(۲) معادله دو ریشه یکی مثبت و یکی منفی داشته باشد.

$$\Delta > 0 \Rightarrow \Delta = 16 - 4(m-1)(m+2) > 0$$

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

$$\Rightarrow m^2 + m - 6 < 0 \Rightarrow (m-2)(m+3) < 0$$

$$\Rightarrow m \in (-3, 2) \quad (*)$$

$$\frac{c}{a} < 0 \Rightarrow \frac{m+2}{m-1} < 0 \Rightarrow -2 < m < 1 \quad (**)$$

$$\xrightarrow{(*), (**)} m \in (-2, 1)$$

از اجتماع مجموعه جواب‌های دو حالت بالا مجموعه مقادیر  $m$  برابر  $\{-2, 1\} \cup (-2, 1)$  است.

(ریاضی ۲، هنرستان تملیلی و جبر، صفحه‌های ۱۱ تا ۱۳)

## ۳۲- گزینه «۲»

(مهمرب میروی)

ابتدا عبارت خواسته شده را به توان ۲ می‌رسانیم و سپس از جواب جذر می‌گیریم:

$$\begin{aligned} \left(\sqrt{\frac{\alpha}{\beta}} + \sqrt{\frac{\beta}{\alpha}}\right)^2 &= \frac{\alpha}{\beta} + \frac{\beta}{\alpha} + 2\sqrt{\frac{\alpha}{\beta} \times \frac{\beta}{\alpha}} \\ &= \frac{\alpha}{\beta} + \frac{\beta}{\alpha} + 2 = \frac{\alpha^2 + \beta^2}{\alpha\beta} + 2 = \frac{S^2 - 2P}{P} + 2 \end{aligned}$$

از معادله درجه دوم داده شده  $-2x^2 + 10x - 2 = 0$  مقادیر  $S$  و  $P$  را می‌یابیم:

$$S = -\frac{b}{a} = -\frac{10}{-2} = 5$$

$$\begin{aligned} P = \frac{c}{a} = \frac{-2}{-2} = 1 &\Rightarrow \frac{S^2 - 2P}{1} + 2 = \frac{(5)^2 - 2(1)}{1} + 2 \\ &= \frac{25 - 2}{1} + 2 = 23 + 2 = 25 \end{aligned}$$

اکنون از جواب به دست آمده جذر می‌گیریم:

(ریاضی ۲، هنرستان تملیلی و جبر، صفحه‌های ۱۱ تا ۱۳)

## ۳۳- گزینه «۲»

(فرشاد حسن زاده)

به حل هر معادله و پیدا کردن تعداد ریشه‌ها می‌پردازیم.

گزینه «۱»:

$$x^2 - 5|x| + 4 = 0 \xrightarrow{x^2 = |x|^2} (|x| - 1)(|x| - 4) = 0$$

$$\Rightarrow \begin{cases} |x| = 1 \\ |x| = 4 \end{cases} \Rightarrow \begin{cases} x = \pm 1 \\ x = \pm 4 \end{cases} \Rightarrow \text{۴ ریشه متمایز دارد.}$$

گزینه «۲»:

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

$$\Rightarrow \begin{cases} t = 1 \Rightarrow x + \frac{1}{x} = 1 \Rightarrow x^2 - x + 1 = 0 & \Delta < 0 \\ t = 2 \Rightarrow x + \frac{1}{x} = 2 \Rightarrow x^2 - 2x + 1 = 0 \\ \Rightarrow (x-1)^2 = 0 \Rightarrow x = 1 \end{cases}$$

یک ریشه مضاعف دارد.

گزینه «۳»:

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

$$\Rightarrow \begin{cases} t = -1 \Rightarrow x^2 - x + 1 = 0 & \Delta < 0 \\ t = 2 \Rightarrow x^2 - x - 2 = 0 & \Delta > 0 \end{cases} \Rightarrow \text{۲ ریشه متمایز دارد.}$$

گزینه «۴»:

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

$$\Rightarrow \begin{cases} t = -1 \Rightarrow x^2 - 1 = -1 \Rightarrow x = 0 \\ t = -2 \Rightarrow x^2 - 1 = -2 \Rightarrow x = -1 \end{cases} \Rightarrow \text{دو ریشه دارد.}$$

پس گزینه «۲» کمترین تعداد ریشه متمایز را دارد.

(ریاضی ۲، هنرستان تملیلی و جبر، صفحه‌های ۱۱ تا ۱۳)

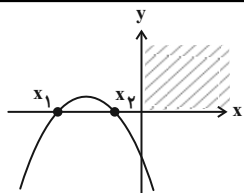
## ۳۴- گزینه «۲»

(وهرام راهتی)

در سهمی  $f$  با دو ریشه  $x=1$  و  $x=4$ ، چون مقدار  $a=2$  می‌باشد، می‌توان نوشت:

$$f(x) = 2(x-1)(x-4) = 2(x^2 - 5x + 4) = 2x^2 - 10x + 8$$





$\Delta > 0 \Rightarrow 4m^2 - 4(m-6)(-3) > 0$  معادله دو ریشه دارد

$$\Rightarrow m^2 + 3m - 18 > 0 \Rightarrow (m-3)(m+6) > 0$$

$$\Rightarrow m < -6 \text{ یا } m > 3$$

تعیین علامت

اشتراک جوابها

تذکر: البته می‌توانید با جای‌گذاری عددی دلخواه برای  $m$  و رد گزینه به جواب مورد نظر برسید.

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

(سپهر قنوتی)

### ۳۸- گزینه ۲

با توجه به معادله داده شده، داریم:

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

$$9-2x = m-2mx+2-4x \Rightarrow 2mx+x = m-7$$

$$x(2m+1) = m-7 \Rightarrow x = \frac{m-7}{2m+1}$$

مخرج کسر صفر شود.

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

چون  $x$  در مخرج است، خود  $x$  صفر شود.

$$(2) \Rightarrow x=0 \Rightarrow m-7=0 \Rightarrow m=7$$

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

(مهمرب بفرای)

### ۳۹- گزینه ۴

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

$$\Rightarrow \frac{\Delta x + 4}{x^2 + 2x - 3} = \frac{\Delta}{x} \Rightarrow \Delta x^2 + 4x = \Delta x^2 + 16x - 24$$

$$\Delta = 100 - 4(2)(\Delta) = 36 \Rightarrow y_{\min} = \frac{-\Delta}{4a} = \frac{-36}{4} = \frac{-9}{1} = -9/5$$

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

### ۳۵- گزینه ۲

(بهرام ملاح)

در سهمی گفته شده در صورتی که چهارضلعی مفروض مربع باشد باید  $OA = OC$  باشد، پس داریم:

$$\left. \begin{aligned} OA &= OC \\ OC &= \frac{-b + \sqrt{\Delta}}{2a} = \frac{-b + \sqrt{b^2 + 4c}}{-2} \end{aligned} \right\} \Rightarrow \frac{-b + \sqrt{b^2 + 4c}}{-2} = c$$

$$\Rightarrow -b + \sqrt{b^2 + 4c} = -2c \Rightarrow \sqrt{b^2 + 4c} = b - 2c$$

$$\xrightarrow{\text{توان}} b^2 + 4c = b^2 - 4bc + 4c^2 \xrightarrow{+4c}$$

$$c - b = 1 \Rightarrow c = b + 1$$

$$\xrightarrow{\text{ضابطه}} y = -x^2 + bx + (b+1) \xrightarrow{-1+(b+1)=b} \begin{cases} x_1 = -1 \\ x_2 = b+1 \end{cases}$$

پس ریشه منفی معادله برابر ۱- است.

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

### ۳۶- گزینه ۳

(بهرام ملاح)

از آنجایی که سهمی از دو نقطه هم‌عرض  $(-2, 5)$  و  $(4, 5)$  عبور می‌کند پس وسط این دو نقطه روی محور تقارن قرار دارد:

$$x = \frac{-2+4}{2} = 1 \text{ محور تقارن } x = 1 \text{ رأس}$$

و نیز می‌دانیم طول رأس میانگین ریشه‌ها است. پس:

$$1 = \frac{5+x_2}{2} \Rightarrow x_2 = -3$$

پس داریم:

$$y = a(x-5)(x+3) \xrightarrow{(-2, 5)} 5 = a(-7)(1) \Rightarrow a = -\frac{5}{7}$$

$$\Rightarrow y = -\frac{5}{7}(x-5)(x+3) \xrightarrow{x=12} y = -\frac{5}{7} \times 7 \times 15 = -75$$

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

### ۳۷- گزینه ۴

(مهمرب علینزاده)

با توجه به ضابطه داده شده، داریم:

$$y = (m-6)x^2 - 2mx - 3 \Rightarrow \begin{cases} a = m-6 \\ b = -2m \\ c = -3 \end{cases}$$

با توجه به این که  $f(0) = -3$  است، پس اگر تابع فقط از ناحیه اول عبور نکند شکل آن به صورت زیر است:



(معمد بهیرایی)

## ۴۳- گزینه «۱»

هر نقطه روی نیمساز زاویه از دو ضلع زاویه به یک فاصله است. پس:

$$2k - 4 = k + 1 \Rightarrow k = 5$$

در مثلث OAH طبق رابطه فیثاغورس داریم:

$$AH = 2k - 4 \xrightarrow{k=5} AH = 6$$

$$OA^2 = 6^2 + 12^2 = 36 + 144 = 180$$

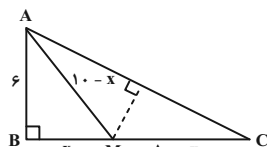
$$\Rightarrow OA = \sqrt{180} = 6\sqrt{5}$$

(ریاضی ۲، هنرسه، صفحه‌های ۲۶ تا ۳۰)

(معمری قنبرلو)

## ۴۴- گزینه «۲»

چون M روی عمودمنصف AC قرار دارد پس از دو سر پاره‌خط به یک فاصله است. AM = MC در مثلث قائم‌الزاویه ABM داریم:



$$AM^2 = AB^2 + BM^2 \Rightarrow (10-x)^2 = 36 + x^2$$

$$100 - 20x + x^2 = 36 + x^2 \Rightarrow x = 3/2$$

(ریاضی ۲، هنرسه، صفحه‌های ۲۶ تا ۳۰)

(معمد بهیرایی)

## ۴۵- گزینه «۱»

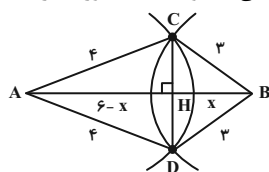
چون نقطه M از چهار نقطه A، B، C و D به یک فاصله است، پس می‌توان گفت M مرکز دایره‌ای است که از این چهار نقطه می‌گذرد و AB، CD و وترهایی از این دایره هستند، همچنین می‌دانیم عمودمنصف هر وتر از مرکز دایره می‌گذرد. بنابراین گزینه «۱» درست است.

(ریاضی ۲، هنرسه، صفحه‌های ۲۶ تا ۳۰)

(بهرام ملاح)

## ۴۶- گزینه «۴»

پاره‌خط AB را در نظر می‌گیریم. نقاطی از صفحه که از A به فاصله ۴ باشند دایره‌ای به مرکز A و به شعاع ۴ و نقاطی از صفحه که از B به فاصله ۳ باشند دایره‌ای به مرکز B به شعاع ۳ تشکیل می‌دهند که نقاط تلاقی این دو کمان یعنی C و D نقاط مورد نظر هستند:



$$CH^2 = 4^2 - (6-x)^2 = 3^2 - x^2$$

$$\Rightarrow -12x = -24 \Rightarrow x = 2$$

$$2 \in (\sqrt{2}, \sqrt{5})$$

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

## ۴۰- گزینه «۲»

(سعیر پناهی)

با توجه به مخرج کسرها می‌دانیم که عبارت  $x^4 - 2x^2$  در تمام مخرج‌ها وجود دارد پس  $x^4 - 2x^2 = t$  در نظر می‌گیریم:

$$\frac{6}{2t+5} = \frac{3}{t+4} + \frac{1}{t+2} \Rightarrow \frac{6}{2t+5} = \frac{3(t+2)+t+4}{(t+4)(t+2)}$$

$$\frac{6}{2t+5} = \frac{4t+10}{(t+4)(t+2)} \Rightarrow 8t^2 + 40t + 50 = 6t^2 + 36t + 48$$

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

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

$$x = \pm 1 \Rightarrow \begin{cases} \text{جمع ریشه‌ها} \\ \text{ضرب ریشه‌ها} \end{cases}$$

$$= |-1| - 0 = 1 \text{ واحد } 1$$

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

(بهرام ملاح)

## ۴۱- گزینه «۱»

با جابه‌جایی عبارت‌ها به صورت زیر داریم:

$$\sqrt{2x^2 + 6} = x^2 - 1 \xrightarrow{\text{توان ۲}} 2x^2 + 6 = x^4 + 1 - 2x^2$$

$$\Rightarrow x^4 - 4x^2 - 5 = 0 \Rightarrow \begin{cases} x^2 = -1 & \text{غ ق} \\ x^2 = 5 & \text{ق ق} \end{cases}$$

$$\Rightarrow \begin{cases} x = \sqrt{5} \\ x = -\sqrt{5} \end{cases} \Rightarrow \text{مجموع} = 0$$

(ریاضی ۲، هنرسه تعلیمی و فیر، صفحه‌های ۲۱ تا ۲۴)

(امسان غنی‌زاده)

## ۴۲- گزینه «۴»

عبارت زیر رادیکال و حاصل جمع دو رادیکال نامنفی است. پس داریم:

$$\begin{cases} 1) 1-5x \geq 0 \Rightarrow x \leq \frac{1}{5} & (1) \\ 2) 9-x^2 \geq 0 \Rightarrow -3 \leq x \leq 3 & (2) \\ 3) x-1 \geq 0 \Rightarrow x \geq 1 & (3) \end{cases} \Rightarrow (1) \cap (2) \cap (3) = \emptyset$$

این ۳ محدوده با هم اشتراک ندارند، پس معادله نمی‌تواند جواب داشته باشد.

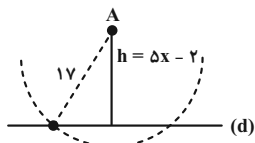
(ریاضی ۲، هنرسه تعلیمی و فیر، صفحه‌های ۲۱ تا ۲۳)



(معمرمیری)

## ۴۹- گزینه «۱»

فاصله نقطه A تا خط d را h می‌نامیم. در صورتی دو نقطه روی خط d یافت می‌شود که  $h < ۱۷$  باشد، نگاه کنید.



$$h = \Delta x - 2 < 17 \Rightarrow \Delta x < 19 \Rightarrow x < \frac{19}{\Delta} = 3/8$$

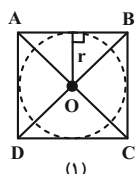
$$\xrightarrow{x \in \mathbb{N}} x = 1, 2, 3$$

(ریاضی ۲، هنر، صفحه‌های ۲۶ تا ۳۰)

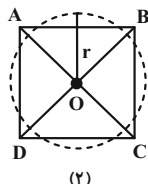
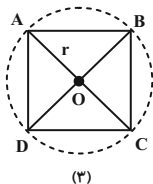
(امیر معموریان)

## ۵۰- گزینه «۳»

محل تلاقی قطرهای مربع را O می‌نامیم. به مرکز O دایره‌ای رسم می‌کنیم. طبق شکل‌های رسم شده اگر شعاع دایره به اندازه نصف ضلع مربع باشد، دایره در ۴ نقطه به مربع مماس می‌شود. (شکل ۱)



اگر شعاع بیشتر از این مقدار باشد، دایره مربع را در ۸ نقطه قطع می‌کند (شکل ۲) و اگر شعاع برابر نصف قطر مربع دایره، مربع را در ۴ نقطه (رئوس آن) قطع می‌کند. (شکل ۳) بنابراین a برابر با نصف طول ضلع و b برابر با نصف قطر مربع است. اگر طول ضلع مربع را k در نظر بگیریم:



$$a = \frac{k}{2}, \quad b = \frac{\sqrt{2}}{2}k$$

$$\frac{\sqrt{2}}{2}k - \frac{k}{2} = 2 - \sqrt{2} \Rightarrow \frac{k}{2}(\sqrt{2} - 1) = \sqrt{2}(\sqrt{2} - 1)$$

$$\Rightarrow \frac{k}{2} = \sqrt{2} \Rightarrow k = 2\sqrt{2}$$

$$\text{محیط مربع} = 4 \times 2\sqrt{2} = 8\sqrt{2}$$

(ریاضی ۲، هنر، صفحه‌های ۲۶ تا ۳۰)

$$\Rightarrow 16 - 36 - x^2 + 12x = 9 - x^2 \Rightarrow x = \frac{29}{12}$$

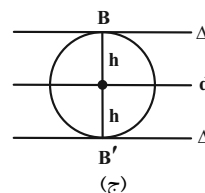
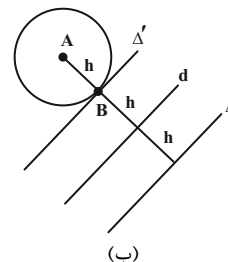
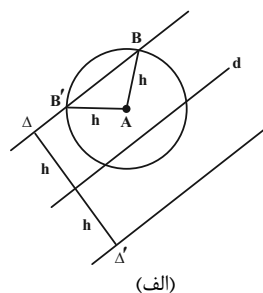
$$\Rightarrow CH^2 = 9 - \left(\frac{29}{12}\right)^2 \Rightarrow CH = \frac{\sqrt{455}}{12} \Rightarrow CD = \frac{\sqrt{455}}{6}$$

(ریاضی ۲، هنر، صفحه‌های ۲۶ تا ۳۰)

## ۴۷- گزینه «۲»

(همیر عزیزاره)

خط دلخواه d و نقطه A را رسم می‌کنیم. نقاطی که از خط d فاصله h ثابتی مثل h داشته باشند دو خط  $\Delta$  و  $\Delta'$  در طرفین خط d هستند. همچنین نقاطی که فاصله‌شان از نقطه A فاصله ثابت و مشخص h باشد، روی دایره‌ای به مرکز A و شعاع h قرار دارند. با توجه به شکل (الف) دو خط  $\Delta$  و  $\Delta'$  و دایره رسم شده در دو نقطه B و B' متقاطعند و فاصله این دو نقطه از خط d و نقطه A مقدار یکسان h است. در شکل (ب) یک نقطه با این شرایط وجود دارد و در شکل (ج) هیچ نقطه‌ای با این شرایط وجود ندارد. (در حالت «ج» نقطه A روی خط d قرار می‌گیرد که با شرایط مسئله تناقض دارد.)

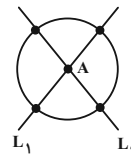


(ریاضی ۲، هنر، صفحه‌های ۲۶ تا ۳۰)

## ۴۸- گزینه «۳»

(سعید پناهی)

دو خط  $L_1$  و  $L_2$  را رسم می‌کنیم تا همدیگر را در نقطه A قطع کنند. دایره‌ای به مرکز A و شعاع ۶ واحد رسم می‌کنیم. محل برخورد دایره با دو خط نقاطی است که از A به فاصله ۶ واحد قرار دارند. پس ۴ نقطه داریم.



(ریاضی ۲، هنر، صفحه‌های ۲۶ تا ۳۰)

## زیست‌شناسی (۲) - عادی

## ۵۱- گزینه «۱»

(امیرحسین بهروزی فرد)

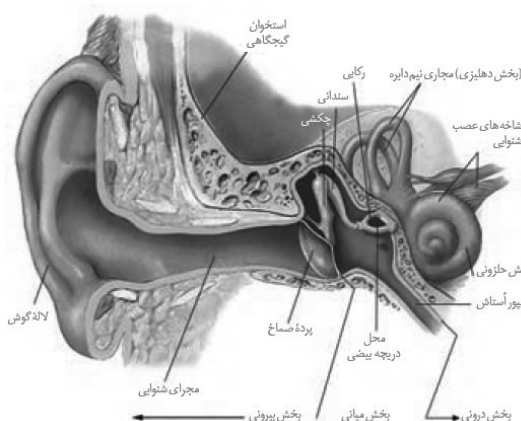
همان‌طور که در شکل ۹ ملاحظه می‌کنید در گوش میانی استخوان چکشی توسط یک رباط (بافت پیوندی متراکم یا رشته‌ای) به سقف حفره چسبیده است.

بررسی سایر گزینه‌ها:

(۲) مطابق شکل، بخش بالایی مجرا به مقدار بیشتری توسط استخوان گیجگاهی نسبت به بخش زیرین محافظت می‌شود.

(۳) مطابق شکل صحیح است.

(۴) مطابق شکل صحیح است.



(هواس) (زیست‌شناسی ۲، صفحه ۲۹)

## ۵۲- گزینه «۳»

(امیرحسین برهانی)

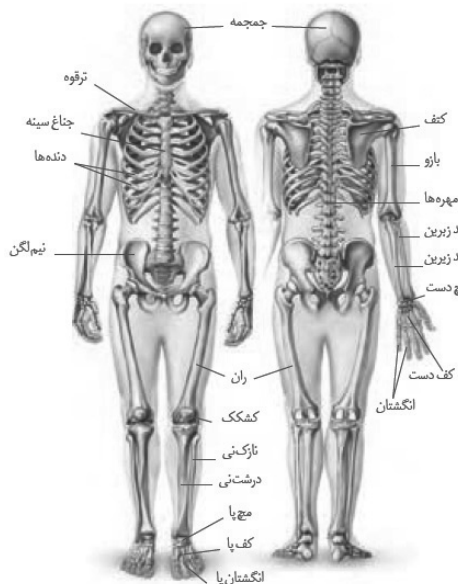
طبق شکل، استخوان ران با استخوان‌های نیم لگن و درشت‌نی و استخوان بازو با استخوان‌های کتف و زند زیرین و زند زیرین مفصل می‌دهند. همه این استخوان‌ها جزو استخوان‌های اسکلت جانبی محسوب می‌شوند. بنابراین استخوان‌های ران و بازو، توانایی تشکیل مفصل با استخوانی از بخش محوری را ندارند.

بررسی سایر گزینه‌ها:

(۱) همان‌طور که در شکل مشاهده می‌کنید، ترقوه به استخوان کتف و جناغ متصل می‌شود اما دقت کنید که ترقوه و بازو مفصلی با یکدیگر تشکیل نمی‌دهند.

(۲) استخوان‌های جناغ و کتف به استخوان ترقوه اتصال دارند. استخوان جناغ فقط از نمای جلویی بدن قابل مشاهده است.

(۴) با توجه به شکل، استخوان زند زیرین در امتداد انگشت شست و زند زیرین در امتداد انگشت کوچک دست قرار گرفته‌اند.



(رستاه مرکتی) (زیست‌شناسی ۲، صفحه‌های ۳۸ و ۴۲)

## ۵۳- گزینه «۴»

(امیررضا پاشاپوریکانه)

بررسی گزینه‌ها:

(۱) مژک‌های گیرنده‌های شنوایی در تماس با پوشش ژلاتینی قرار می‌گیرند اما درون آن نیستند.

(۲) یاخته‌های گیرنده شنوایی از نوع یاخته عصبی تغییر شکل یافته (نورون) نیستند. اگر به شکل با دقت توجه کنید هیچ‌گونه دارینه یا آسه‌ای در آن‌ها مشاهده نمی‌شود.

(۳) لرزش ماده ژلاتینی باعث تحریک گیرنده‌هایی می‌شود که در حفره میانی بخش حلزونی وجود دارند. در حفره بالایی و پایینی گیرنده شنوایی دیده نمی‌شود.

(۴) خم شدن مژک‌های گیرنده‌های شیمیایی باعث باز شدن کانال‌های یونی (همان کانال‌های سدیمی و پتاسیمی) و ایجاد پتانسیل عمل می‌شود.

(ترکیبی) (زیست‌شناسی ۲، صفحه‌های ۵ و ۳۰)

## ۵۴- گزینه «۴»

(امیرحسین برهانی)

طبق شکل کتاب، بلافاصله در سمت داخلی یاخته‌های بافت پیوندی که به شکل پهن و نازک هستند، بافت فشرده قرار گرفته است. این نکته در کنکور ۱۴۰۰ مورد سوال قرار گرفت. بافت فشرده نسبت به بافت اسفنجی خارج‌تر و به غضروف مفصلی که در انتهای استخوان است، نزدیک‌تر می‌باشد.

بررسی سایر گزینه‌ها:

(۱) در بافت اسفنجی حفرات متعددی دیده می‌شود. بافت استخوانی اسفنجی حاوی مغز قرمز است.

(۳) مطابق شکل از هر بخش حاوی گیرنده، یک انشعاب خارج می‌شود که مجموع آن‌ها عصب تعادلی را به وجود می‌آورند.

(۴) حرکت مایع باعث خم شدن قسمت بالایی مادهٔ ژلاتینی می‌شود.  
(مواس) (زیست‌شناسی ۲، صفحه‌های ۳۰ و ۳۱)

#### ۵۶- گزینهٔ «۴»

(امیرحسین برهانی)

همهٔ موارد نادرست هستند.

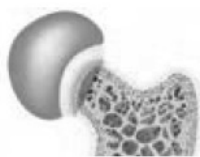
بررسی همهٔ موارد:

(الف) با توجه به شکل زیر، در پی کمبود کلسیم (نوعی یون موثر در انعقاد خون)، اندازهٔ حفرات استخوانی افزایش و تعداد آن‌ها، کاهش می‌یابد.

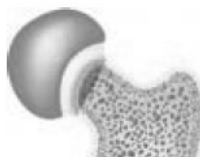
(ب) مصرف نوشابه‌های گازدار در کاهش تراکم استخوان موثر است. در فرد مبتلا به پوکی استخوان، حجم مادهٔ زمینه‌ای کاهش می‌یابد.

(ج) مصرف دخانیات یکی از عوامل بروز پوکی استخوان است. همان‌طور که در شکل زیر مشاهده می‌کنید، تغییرات صورت گرفته در بافت اسفنجی (بافت مرکزی سر استخوان) نسبت به بافت فشرده (بافت خارجی) بیشتر است.

(د) مصرف بلندمدت نوشیدنی‌های الکلی، رسوب کلسیم در استخوان را کم کرده و سبب کاهش تراکم استخوان می‌شود. در فصل ۱ یازدهم خواندیم که الکل، فعالیت مغز را کند می‌کند و در نتیجه زمان واکنش به محرک‌های محیطی افزایش می‌یابد.



استخوان مبتلا به پوکی



استخوان طبیعی

(ترکیبی) (زیست‌شناسی ۲، صفحه‌های ۱۳ و ۳۹ تا ۴۱)

(زیست‌شناسی ۱، صفحه ۶۴)

#### ۵۷- گزینهٔ «۲»

(امیرحسین بهروزی‌فرد)

بررسی گزینه‌ها:

(۱) گیرنده‌های چشایی در ساختارهای مخصوصی به نام جوانه‌های چشایی سازماندهی شده‌اند اما گیرنده‌های بویایی ساختار خاصی ندارند.

(۲) همان‌طور که در شکل دیده می‌شود هم گیرنده‌های بویایی هم چشایی دارای زوائدی هستند که این زوائد در اتصال به مولکول‌ها نقش دارند.

(۳) محرک گیرندهٔ چشایی نیاز است که در بزاق حل شود.

(۴) یاخته‌های پشتیبان اختصاصاً برای گیرنده‌های چشایی هستند.

(مواس) (زیست‌شناسی ۲، صفحه‌های ۳۱ و ۳۲)

#### ۵۸- گزینهٔ «۴»

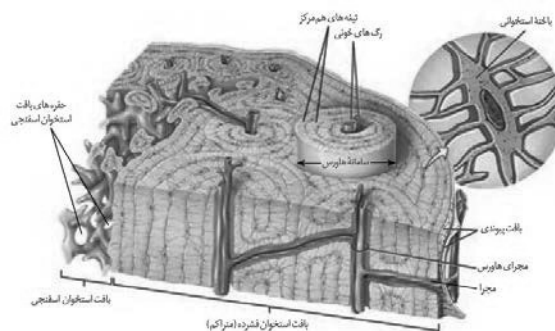
(مریم فرامرزراره)

بررسی گزینه‌ها:

(۱) نادرست- شکستگی‌های میکروسکوپی در نتیجهٔ فعالیت‌های معمول بدن رخ می‌دهد و الزاماً دردناک نیستند.

(۲) یاخته‌های بافت فشرده در استوانه‌های هم‌مرکز سامانهٔ هاورس قرار گرفته‌اند. با توجه به تصویر رادیوگرافی کتاب، بافت فشرده نسبت به بافت اسفنجی به رنگ روشن‌تری مشاهده می‌شود.

(۳) بافت اسفنجی انتهای برآمده استخوان را پر می‌کند در حالی که بافتی که با لایهٔ پیوندی اطراف استخوان در تماس است، بافت فشرده می‌باشد.



(دستگاه حرکتی) (زیست‌شناسی ۲، صفحه‌های ۳۹ تا ۴۱ و ۴۳)

#### ۵۵- گزینهٔ «۳»

(مهم‌مهری روزبهانی)

بررسی گزینه‌ها:

(۱) طبق شکل ۱۱ صفحه ۳۱ کتاب درسی رشته‌های تشکیل دهندهٔ عصب تعادلی علاوه بر قسمت‌های برآمدهٔ مجاری نیم‌دایره از دو ناحیهٔ دیگر نیز که مجزا از مجاری نیم‌دایره‌ای است، خارج می‌شوند.

(۲) در مادهٔ ژلاتینی یاخته دیده نمی‌شود بلکه مژک‌های یاخته‌ها یافت می‌شود.



ب) بخشی از پیام بینایی چشم چپ وارد تالاموس چپ و بخشی وارد تالاموس راست می‌شود.

ج) بخشی از پیام‌ها به سمت مقابل می‌روند.

(هواس) (زیست‌شناسی ۲، صفحه‌های ۲۷ و ۳۲)

#### ۶۲- گزینه «۱»

(مریم فرامرزراده)

بررسی گزینه‌ها:

۱) درست- کپسول مفصلی به واسطه گیرنده‌های حس وضعیت، پیام را به مغز ارسال می‌کند.

۲) نادرست- در محل مفصل زردپی وجود ندارد بلکه رباط موجود است.

۳) نادرست- غضروف سر استخوان با بافت استخوانی فشرده در تماس است.

۴) نادرست- کپسول مفصلی با بافت پیوندی متراکم تنه استخوان در تماس است.

(ترکیبی) (زیست‌شناسی ۲، صفحه‌های ۲۲، ۳۸، ۴۰، ۴۲ و ۴۳)

#### ۶۳- گزینه «۳»

(مریم فرامرزراده)

گیرنده‌های شیمیایی داخل جوانه چشایی نوعی یاخته پوششی تمایز یافته‌اند و گیرنده‌های شیمیایی موجود در سقف حفره بینی، نورون‌های حسی تمایز یافته‌اند که هر دو، با ماده مخاطی در ارتباط‌اند.

بررسی سایر گزینه‌ها:

۱) نادرست- گیرنده‌های شیمیایی بویایی نورون تمایز یافته‌اند که ناقل ترشح می‌کنند.

۲) نادرست- گیرنده‌های جوانه چشایی نورون نیستند که مجموع آکسون آن‌ها در تشکیل عصب دخالت کند.

۴) نادرست- پیام‌های عصب بویایی برخلاف چشایی از تالاموس‌ها عبور نمی‌کنند.

(ترکیبی) (زیست‌شناسی ۲، صفحه‌های ۲، ۷، ۱۱، ۲۰، ۳۱ و ۳۲)

(زیست‌شناسی ۱، صفحه‌های ۲۰، ۳۵ و ۳۶)

#### ۶۴- گزینه «۱»

(مریم فرامرزراده)

بررسی گزینه‌ها:

۱) درست- در تنه استخوان ران خارجی‌ترین تیغه‌های استخوانی در سیستم هاورس می‌توانند در مجاورت با رگ خونی قرار داشته باشند.

۲) نادرست- مغز قرمز در بین حفرات بافت استخوانی اسفنجی وجود دارد. مگاکاریوسیت، یاخته سازنده پلاکت‌های خونی است و در مغز قرمز استخوان وجود دارد.

۳) نادرست- هر دو نوع بافت استخوانی چون نوعی بافت پیوندی هستند لذا فضای بین یاخته‌ای دارند.

۴) نادرست- کلاژن جز پروتئین‌های ماده زمینه‌ای بافت‌های استخوانی نیست بلکه جز رشته‌های بافت استخوانی است.

(ترکیبی) (زیست‌شناسی ۲، صفحه‌های ۳۹ و ۴۰)

(زیست‌شناسی ۱، صفحه‌های ۱۵، ۶۰ و ۶۴)

۲) نادرست- یاخته‌های نزدیک به محل شکستگی تقسیم می‌شوند تا شکستگی ترمیم یابد.

۳) نادرست- به‌طور معمول اگر شکستگی ماکروسکوپی باشد برای تشخیص آن از رادیوگرافی استفاده می‌کنند.

۴) درست- پس از سن رشد سرعت تقسیم یاخته‌های بنیادی استخوانی آهسته و کم می‌شوند و لذا مدت زمان ترمیم طولانی می‌گردد.

(دستگاه حرکتی) (زیست‌شناسی ۲، صفحه‌های ۴۰ و ۴۱)

#### ۵۹- گزینه «۴»

(مهم‌مهری روبرهانی)

همه موارد صحیح هستند.

بررسی موارد:

الف) به گفته کتاب درسی گیرنده‌های چشایی در دهان و روی زبان یافت می‌شوند پس ممکن است این گیرنده‌ها در سقف دهان نیز یافت شوند. اما در گیرنده‌های بویایی، تنها مکان سقف حفره بینی می‌باشد.

ب) پیام‌های بویایی به پياز بویایی و پیام‌های چشایی نیز وارد تالاموس شده که هر دو از بخش‌های مرتبط با دستگاه لیمبیک می‌باشند.

ج) همان‌طور که در شکل‌های ۱۲ و ۱۳ فصل ۲ مشاهده می‌شود در کنار یاخته‌های گیرنده، یاخته‌های بافت پوششی که شکل دراز و کشیده دارند، دیده می‌شوند.

د) مطابق شکل هر چند گیرنده چشایی یا بویایی با یک یاخته سیناپس برقرار می‌کنند.

(ترکیبی) (زیست‌شناسی ۲، صفحه‌های ۷، ۱۱، ۱۲، ۳۱ و ۳۲)

#### ۶۰- گزینه «۲»

(مریم فرامرزراده)

بررسی موارد:

الف) درست- در اسکلت محوری استخوان دراز وجود ندارد.

ب) نادرست- در اسکلت محوری همه مفصل ثابت نیستند که لبه دنداندار داشته باشند.

ج) درست- استخوان‌های گوش میانی که در انتقال ارتعاشات صماخ نقش دارند متعلق به اسکلت محوری‌اند.

د) درست- ماهیچه بین دنده‌ای خارجی و دیافراگم که در دم نقش دارند به اسکلت محوری متصل‌اند.

(ترکیبی) (زیست‌شناسی ۲، صفحه‌های ۲۹، ۳۰، ۳۸، ۳۹ و ۴۲)

(زیست‌شناسی ۱، صفحه ۴۱)

#### ۶۱- گزینه «۴»

(امیررضا پاشاپوریکانه)

تنها مورد «د» صحیح است.

عصب بینایی هر چشم در جهت مخالف خم می‌شوند و به سمت چلیپای بینایی مغز می‌آیند. چلیپا محلی است که بخشی از آسه‌های عصب بینایی یک چشم به سمت تالاموس مقابل و بعد لوب پس‌سری مقابل می‌روند.

بررسی سایر موارد:

الف) بخشی از پیام بینایی به سمت لوب پس‌سری مقابل می‌رود.

## ۶۵- گزینه «۳»

(امیررضا پاشاپورگلانه)

تنها مورد «الف» اشتباه است.

بررسی سایر موارد:

(الف) برخی مارها مانند مار زنگی گیرنده فروسرخ دارند.

(ب) موقعیت گیرنده‌ها در پایین و جلوی چشم می‌باشد. پس چشم‌ها در عقب و بالای گیرنده واقع می‌شوند.

(ج) مطابق شکل بیشترین دما (رنگ زرد) مربوط به سر موش است.

(د) همه گیرنده‌ها اثر محرک را به پیام عصبی تبدیل می‌کنند.

(مواس) (زیست‌شناسی ۲، صفحه‌های ۲۰ و ۳۵)

## ۶۶- گزینه «۲»

(امسان مقیمی)

استخوان کشکک در نمای پشتی اسکلت انسان دیده نمی‌شود.

سایر موارد صحیح است.

(درستگاه حرکتی) (زیست‌شناسی ۲، صفحه‌های ۳۸، ۳۹ و ۴۲)

## ۶۷- گزینه «۳»

(کیارش سادات رفیعی)

بررسی سایر گزینه‌ها:

(۱) در مگس گیرنده‌های شیمیایی در پاهای جلویی نیز یافت می‌شوند.

(۲) پیام عصبی تولید شده در گیرنده‌ها توسط چندین رشته عصبی منتقل می‌شود.

(۴) در پای مگس گیرنده شیمیایی حساس به محرک شیمیایی وجود دارد در حالی که سایر محرک‌ها (نور، صدا، دما) را تشخیص نمی‌دهد.

(مواس) (زیست‌شناسی ۲، صفحه‌های ۲۰، ۳۳ و ۳۴)

## ۶۸- گزینه «۳»

(امسان مقیمی)

مطابق جدول فعالیت ۲ صفحه ۴۲ کتاب درسی از سن ۲۰ تا ۵۰ سالگی در مردان به‌طور کلی تراکم بیشتر از زنان است. همچنین میزان کاهش تراکم نیز در مردان از زنان بیشتر است.

بررسی سایر گزینه‌ها:

(۱) مطابق شکل در پوکی استخوان تعداد حفره‌ها کمتر و حجمشان بیشتر می‌شود.

(۲) تا اواخر سن رشد تراکم افزایش می‌یابد نه تا اواخر سن بلوغ.

(۴) سیگار با جلوگیری از رسوب کلسیم پوکی استخوان را افزایش می‌دهد.

(درستگاه حرکتی) (زیست‌شناسی ۲، صفحه‌های ۴۰ تا ۴۲)

## ۶۹- گزینه «۳»

(کیارش سادات رفیعی)

مطابق شکل بخش ۱ ← منفذ کانال، بخش ۲ ← کانال، بخش ۳ ← ماده ژلاتینی + گیرنده‌ها و بخش ۴ ← عصب

بررسی سایر گزینه‌ها:

(۱) در گیرنده‌های خط جانبی مژک دیده می‌شود نه تازک

(۲) بخش ۴ عصب است و جریان آب وارد آن نمی‌شود

(۴) پوشش ژلاتینی روی گیرنده‌ها هم‌جهت با حرکت آب جابه‌جا می‌شوند.

(مواس) (زیست‌شناسی ۲، صفحه ۳۳)

## ۷۰- گزینه «۲»

(کیارش سادات رفیعی)

داخلی‌ترین یاخته‌های بافت استخوانی در استخوان زند زیرین، یاخته‌های بافت اسفنجی هستند.

بررسی موارد:

(الف) ممکن است در فضای بین حفرات بافت اسفنجی، یاخته‌های بنیادی مغز قرمز وجود نداشته باشند. چون الزاماً همه استخوان‌ها مغز قرمز ندارند.

(ب) دقت کنید در هر صورت رگ‌های خونی تغذیه کننده باید در مجاورت با یاخته‌های بافت استخوانی قرار بگیرند.

(ج) دقت کنید این یاخته‌ها در سمت درون یاخته‌هایی از بافت متراکم قرار گرفته‌اند که خارج از سامانه هاورس می‌باشند.

(د) اریتروبوئیتین هورمونی است که از کبد ترشح می‌شود. دقت کنید این هورمون بر یاخته‌های مغز قرمز استخوان اثر می‌گذارد نه خود بافت استخوان!

(ترکیبی) (زیست‌شناسی ۲، صفحه‌های ۳۸ تا ۴۰)

(زیست‌شناسی ۱، صفحه‌های ۱۴، ۱۸ و ۶۱ تا ۶۳)

## زیست‌شناسی (۲) - موازی

## ۷۱- گزینه «۱»

(امیرحسین بهروزی‌فرد)

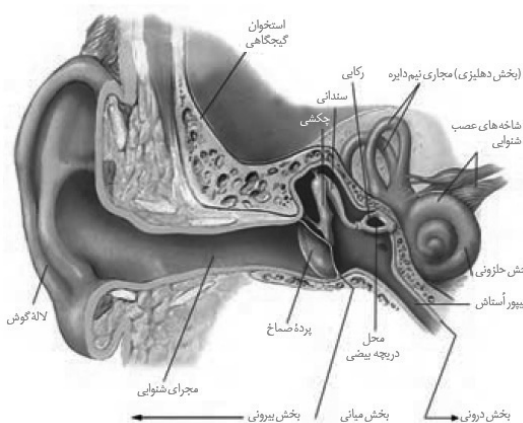
همان‌طور که در شکل ۹ ملاحظه می‌کنید در گوش میانی استخوان چکشی توسط رشته‌ای دو شاخه به سقف حفره چسبیده است.

بررسی سایر گزینه‌ها:

(۲) مطابق شکل، بخش بالایی مجرا به مقدار بیشتری توسط استخوان گیجگاهی نسبت به بخش زیرین محافظت می‌شود.

(۳) مطابق شکل صحیح است.

(۴) مطابق شکل صحیح است.



(مواس) (زیست‌شناسی ۲، صفحه ۲۹)





## ۷۲- گزینه «۲»

(امسان مقیمی)

مورد «ب» و «د» نادرست است.

بررسی موارد:

(الف) بیشترین حجم دارینه‌ها در گیرنده‌های مخروطی فاقد صفحات حساس به نور می‌باشد اما در استوانه‌ای برعکس است.

(ب) در گیرنده استوانه‌ای طول بخش حاوی پایانه آکسونی کوتاه‌تر از طول بخش حاوی ماده حساس به نور است.

(ج) مطابق شکل اندازه صفحات حساس به نور در استوانه‌ای یکسان اما در مخروطی متفاوت است.

(د) در هر دو هسته در مرکز جسم یاخته‌ای واقع شده است.

(ترکیبی) (زیست‌شناسی ۲، صفحه‌های ۲ و ۲۴)

## ۷۳- گزینه «۴»

(امیررضا پاشاپورگلانه)

بررسی گزینه‌ها:

(۱) مژک‌های گیرنده‌های شنوایی در تماس با پوشش ژلاتینی قرار می‌گیرند اما درون آن نیستند.

(۲) یاخته‌های گیرنده شنوایی از نوع یاخته عصبی تغییرشکل یافته (نورون) نیستند. اگر به شکل با دقت توجه کنید هیچ‌گونه دارینه یا آسهای در آن‌ها مشاهده نمی‌شود.

(۳) لرزش ماده ژلاتینی باعث تحریک گیرنده‌هایی می‌شود که در حفره میانی بخش حلزونی وجود دارند. در حفره بالایی و پایینی گیرنده شنوایی دیده نمی‌شود.

(۴) خم شدن مژک‌های گیرنده‌های شیمیایی باعث باز شدن کانال‌های یونی (همان کانال‌های سدیمی و پتاسیمی) و ایجاد پتانسیل عمل می‌شود.

(ترکیبی) (زیست‌شناسی ۲، صفحه‌های ۵ و ۳۰)

## ۷۴- گزینه «۴»

(مهمرمهری روزبهانی)

بررسی گزینه‌ها:

(۱) ارتعاش استخوان رکابی مرتبط با تولید پیام شنوایی است نه تعادلی

(۲) لرزش ماده ژلاتینی در تولید پیام شنوایی دیده می‌شود. در تولید پیام تعادلی ماده ژلاتینی حرکت می‌کند.

(۳) حرکت مایع و خم شدن ماده ژلاتینی در یک جهت می‌باشد.

(۴) خم شدن مژک‌ها باعث باز شدن کانال‌های یونی و ایجاد پتانسیل عمل می‌شود.

(ترکیبی) (زیست‌شناسی ۲، صفحه‌های ۵، ۳۰ و ۳۱)

## ۷۵- گزینه «۳»

(مهمرمهری روزبهانی)

بررسی گزینه‌ها:

(۱) طبق شکل ۱۱ صفحه ۳۱ کتاب درسی رشته‌های تشکیل دهنده عصب تعادلی علاوه بر قسمت‌های برآمده مجاری نیم‌دایره از دو ناحیه دیگر نیز که مجزا از مجاری نیم‌دایره‌ای است، خارج می‌شوند.

(۲) در ماده ژلاتینی یاخته دیده نمی‌شود بلکه مژک‌های یاخته‌ها یافت می‌شود.

(۳) مطابق شکل از هر بخش حاوی گیرنده، یک انشعاب خارج می‌شود که مجموع آن‌ها عصب تعادلی را به وجود می‌آورند.

(۴) حرکت مایع باعث خم شدن قسمت بالایی ماده ژلاتینی می‌شود.

(هواس) (زیست‌شناسی ۲، صفحه‌های ۳۰ و ۳۱)

## ۷۶- گزینه «۴»

(امسان مقیمی)

بررسی سایر گزینه‌ها:

(۱) هر گیرنده شیمیایی یک دارینه بلند دارد.

(۲) هر واحد بینایی در چشم مرکب، تصویری کوچکی از بخشی از میدان بینایی ایجاد می‌کند.

(۳) محفظه هوای موجود در پاهای جلویی جیرجیرک در ساختار مومانندی قرار ندارد بلکه محفظه‌ای بین بند اول و دوم پاهای جلویی وجود دارد.

(هواس) (زیست‌شناسی ۲، صفحه‌های ۳۳ و ۳۴)

## ۷۷- گزینه «۲»

(امیرحسین بهروزی‌فرز)

بررسی گزینه‌ها:

(۱) گیرنده‌های چشایی در ساختارهای مخصوصی به نام جوانه‌های چشایی سازماندهی شده‌اند اما گیرنده‌های بویایی ساختار خاصی ندارند.

(۲) همان‌طور که در شکل دیده می‌شود هم گیرنده‌های بویایی هم چشایی دارای زوایدی هستند که این زواید در اتصال به مولکول‌ها نقش دارند.

(۳) محرک گیرنده چشایی نیاز است که در بزاق حل شود.

(۴) یاخته‌های پشتیبان اختصاصاً برای گیرنده‌های چشایی هستند.

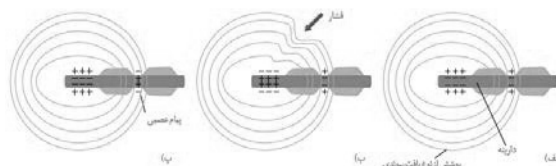
(هواس) (زیست‌شناسی ۲، صفحه‌های ۳۱ و ۳۲)



## ۷۸- گزینه «۳»

(احسان مقیمی)

مطابق شکل در اثر ورود محرک فشار تمامی لایه‌ها تحت تأثیر محرک به میزان نابرابر تغییر شکل می‌دهند. مجدداً همان‌طور که در شکل مشخص است بخش خاصی از یاخته (رأس دارینه گیرنده) دچار پتانسیل عمل شده در صورتی که یک گره رانویه نیز قابل مشاهده می‌باشد.



(مواس) (زیست‌شناسی ۲، صفحه ۲۰)

## ۷۹- گزینه «۴»

(مهم‌مهری روزبهانی)

همه موارد صحیح هستند.

بررسی موارد:

الف) به گفته کتاب درسی گیرنده‌های چشایی در دهان و روی زبان یافت می‌شوند پس ممکن است این گیرنده‌ها در سقف دهان نیز یافت شوند. اما در گیرنده‌های بویایی، تنها مکان سقف حفره بینی می‌باشد.  
 ب) پیام‌های بویایی به پیاز بویایی و پیام‌های چشایی نیز وارد تالاموس شده که هر دو از بخش‌های مرتبط با دستگاه لیمبیک می‌باشند.  
 ج) همان‌طور که در شکل‌های ۱۲ و ۱۳ فصل ۲ مشاهده می‌شود در کنار یاخته‌های گیرنده، یاخته‌های بافت پوششی که شکل دراز و کشیده دارند، دیده می‌شوند.  
 د) مطابق شکل هر چند گیرنده چشایی یا بویایی با یک یاخته سیناپس برقرار می‌کنند.

(ترکیبی) (زیست‌شناسی ۲، صفحه‌های ۷، ۱۱، ۱۲، ۳۱ و ۳۲)

## ۸۰- گزینه «۲»

(احسان مقیمی)

با افزایش سن، انعطاف‌پذیری عدسی چشم کاهش پیدا می‌کند و تطابق دشوار می‌شود. در نتیجه فرد تصویر اجسام نزدیک را به خوبی نمی‌بیند.  
 بررسی گزینه‌ها:

۱) افزایش طول محور کره چشم در نزدیک‌بینی دیده می‌شود که در این افراد عدسی نور را همگرا می‌کند اما مقدار همگرایی توان جبران فاصله شبکه از عدسی را ندارد.  
 ۳) در بیمار آستیگماتیسم به علت آسیب قرنیه پرتوها به‌طور نامنظم به هم می‌رسند نه این‌که به هم نمی‌رسند.  
 ۴) بیماری که حجم زجاجیه آن کاهش یافته مبتلا به دوربینی است که تصویر اجسام نزدیک ناواضح تشکیل می‌شود نه این‌که تشکیل نشود.

(مواس) (زیست‌شناسی ۲، صفحه‌های ۲۵ و ۲۷)

## ۸۱- گزینه «۴»

(امیررضا پاشاپوریگانه)

تنها مورد «د» صحیح است.

عصب بینایی هر چشم در جهت مخالف خم می‌شوند و به سمت چلیپای بینایی مغز می‌آیند. چلیپا محلی است که بخشی از آسه‌های عصب بینایی یک چشم به سمت تالاموس مقابل و بعد لوب پس‌سری مقابل می‌روند.  
 بررسی سایر موارد:

الف) بخشی از پیام بینایی به سمت لوب پس‌سری مقابل می‌رود.  
 ب) بخشی از پیام بینایی چشم چپ وارد تالاموس چپ و بخشی وارد تالاموس راست می‌شود.  
 ج) بخشی از پیام‌ها به سمت مقابل می‌روند.

(مواس) (زیست‌شناسی ۲، صفحه‌های ۲۷ و ۳۲)

## ۸۲- گزینه «۱»

(احسان مقیمی)

تنها مورد «ج» صحیح است.

شل شدن تارهای آویزی در هنگام مشاهده اجسام نزدیک صورت می‌گیرد که به علت انقباض ماهیچه‌های جسم مژگانی، مصرف انرژی بالا می‌رود.  
 بررسی موارد:

الف) در تطابق با کروی شدن عدسی، پرتوهای نور بر روی شبکه متمرکز می‌شوند.  
 ب) با انقباض ماهیچه مژگانی تارهای ماهیچه‌ای شل شده و عدسی کروی می‌شود که این عمل جهت مشاهده اجسام نزدیک صورت می‌پذیرد.  
 د) با کشیده شدن عدسی، تصویر اجسام دور بر روی شبکه تشکیل می‌شود.  
 (ترکیبی) (زیست‌شناسی ۲، صفحه‌های ۲۳، ۲۵ و ۲۶)  
 (زیست‌شناسی ۱، صفحه ۱۴)

## ۸۳- گزینه «۳»

(مریم فرامرزرزاده)

گیرنده‌های شیمیایی داخل جوانه چشایی نوعی یاخته پوششی تمایز یافته‌اند و گیرنده‌های شیمیایی موجود در سقف حفره بینی، نورون‌های حسی تمایز یافته‌اند که هر دو، با ماده مخاطی در ارتباطند.  
 بررسی سایر گزینه‌ها:

۱) نادرست- گیرنده‌های شیمیایی بویایی نورون تمایز یافته‌اند که ناقل ترشح می‌کنند.  
 ۲) نادرست- گیرنده‌های جوانه چشایی نورون نیستند که مجموع آکسون آن‌ها در تشکیل عصب دخالت کند.  
 ۴) نادرست- پیام‌های عصب بویایی برخلاف چشایی از تالاموس‌ها عبور نمی‌کنند.

(ترکیبی) (زیست‌شناسی ۲، صفحه‌های ۲، ۷، ۱۱، ۳۱ و ۳۲)

(زیست‌شناسی ۱، صفحه‌های ۲۰، ۳۵ و ۳۶)



## ۸۴- گزینه «۴»

(مریم فرامرزراده)

در خط جانبی هر یاخته چه گیرنده‌ها و چه پشتیبان‌ها که فراوان‌ترین یاخته‌اند، با پوشش ژلاتینی در ارتباطند.

بررسی موارد نادرست:

الف) نادرست- در خط جانبی ماهی، گیرنده‌های حسی با دو رشته عصبی در ارتباطند.

ب) نادرست- مژک‌های گیرنده‌های حسی با ماده ژلاتینی در تماس مستقیم قرار دارند.

ج) نادرست- در هر خط جانبی یک کانال زیر پوستی وجود دارد.

(هواس) (زیست‌شناسی ۲، صفحه ۳۳)

## ۸۵- گزینه «۳»

(امیررضا پاشاپورگلانه)

تنها مورد «الف» اشتباه است.

بررسی سایر موارد:

الف) برخی مارها مانند مار زنگی گیرنده فروسرخ دارند.

ب) موقعیت گیرنده‌ها در پایین و جلوی چشم می‌باشد. پس چشم‌ها در عقب و بالای گیرنده واقع می‌شوند.

ج) مطابق شکل بیشترین دما (رنگ زرد) مربوط به سر موش است.

د) همه گیرنده‌ها اثر محرک را به پیام عصبی تبدیل می‌کنند.

(هواس) (زیست‌شناسی ۲، صفحه‌های ۲۰ و ۳۵)

## ۸۶- گزینه «۳»

(کیارش سادات رفیعی)

تنها گیرنده‌های نوری در ساختار خود ماده حساس به نور دارند. این گیرنده‌ها جزو حواس ویژه طبقه‌بندی می‌شوند.

بررسی سایر گزینه‌ها:

۱) دقت کنید گیرنده‌های تعادلی گوش نیز در تعادل نقش دارند که جزو حواس ویژه هستند.

۲) دقت کنید گیرنده‌های مختلفی از جمله بینایی و ... نیز در جلوگیری از بروز آسیب بافتی نقش داشته که جزو حواس ویژه طبقه‌بندی می‌شوند.

۴) در صورت تغییر دمای بدن گیرنده‌های دمایی پوست می‌توانند فعال شوند که در گروه حواس پیکری طبقه‌بندی می‌شوند.

(ترکیبی) (زیست‌شناسی ۲، صفحه‌های ۲۰، ۲۴ و ۳۰)

## ۸۷- گزینه «۳»

(کیارش سادات رفیعی)

بررسی سایر گزینه‌ها:

۱) در مگس گیرنده‌های شیمیایی در پاهای جلویی نیز یافت می‌شوند.

۲) پیام عصبی تولید شده در گیرنده‌ها توسط چندین رشته عصبی منتقل می‌شود.

۴) در پای مگس گیرنده شیمیایی حساس به محرک شیمیایی وجود دارد در حالی که سایر محرک‌ها (نور، صدا، دما) را تشخیص نمی‌دهد.

(هواس) (زیست‌شناسی ۲، صفحه‌های ۲۰، ۳۳ و ۳۴)

## ۸۸- گزینه «۴»

(امیرحسین بهروزی‌فر)

منظور سؤال در ارتباط با انتقال پیام عصبی مربوط به حس بینایی است.

طبق شکل ۴ صفحه ۲۳ و نیز متن مربوط به فعالیت ۴ صفحه ۲۷، عصب بینایی پس از خروج از چشم به سمت مخالف، خم می‌شود.

بررسی سایر گزینه‌ها:

۱) این گزینه مربوط به تولید پیام عصبی است نه انتقال آن.

۲) پس از خروج عصب بینایی از شبکیه و خروج آن از چشم، پیام ابتدا به چلیپای بینایی می‌رسد.

۳) بخشی از آسه (آکسون)‌های عصب بینایی صحیح است نه دارینه (دندریت)‌های آن.

(ترکیبی) (زیست‌شناسی ۲، صفحه‌های ۲، ۲۳، ۲۵، ۲۷ و ۳۲)

## ۸۹- گزینه «۳»

(کیارش سادات رفیعی)

مطابق شکل بخش ۱ ← منفذ کانال، بخش ۲ ← کانال، بخش ۳ ← ماده

ژلاتینی + گیرنده‌ها و بخش ۴ ← عصب

بررسی سایر گزینه‌ها:

۱) در گیرنده‌های خط جانبی مژک دیده می‌شود نه تازک

۲) بخش ۴ عصب است و جریان آب وارد آن نمی‌شود

۴) پوشش ژلاتینی روی گیرنده‌ها هم جهت با حرکت آب جابه‌جا می‌شوند.

(هواس) (زیست‌شناسی ۲، صفحه ۳۳)

## ۹۰- گزینه «۳»

(اسان مقیمی)

تنها مورد «ب» اشتباه است.

بررسی موارد:

الف) مطابق شکل ۱۰ صفحه ۳۰ کتاب درسی عصب شنوایی به سمت خارج و حفرات بخش حلزونی به سمت مرکز قرار دارند.

ب) استخوان رکابی تنها به سوراخ بیضی متصل است (سوراخ گرد در زیر

استخوان رکابی قابل مشاهده است)

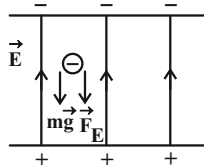
ج) مطابق شکل صحیح است.

د) در شکل ۱۰ صفحه ۳۰ مشاهده می‌شود که مجاری نیم‌دایره توسط استخوان‌ها حفاظت می‌شوند.

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



## فیزیک (۲) - عادی



بنابراین:

$$K_2 - K_1^0 = +mgh + E |q| d \Rightarrow \frac{1}{2} m v_2^2 = mgd + E |q| d$$

$$\Rightarrow \frac{1}{2} \times 200 \times 10^{-6} \times v_2^2 = (200 \times 10^{-6} \times 10 \times 40) + (3 \times 10^{-2} \times 6 \times 10^{-6} \times 40)$$

$$\Rightarrow 10^{-4} v_2^2 = 80 \times 10^{-2} \Rightarrow v_2^2 = 8000 \Rightarrow v_2 = 40 \sqrt{5} \frac{m}{s}$$

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

## ۹۴- گزینه «۴»

(سینا عزیزی)

چون ذره دارای بار منفی است، پس نیروی وارد بر آن در خلاف جهت خطوط میدان الکتریکی است. ولی چون جابه‌جایی در جهت میدان است، پس انرژی پتانسیل الکتریک ذره افزایش یافته است.

$$W_{E_1}, W_{E_2} < 0 \quad \Delta U = -W_E \Rightarrow \Delta U_1, \Delta U_2 > 0 \quad (I)$$

از طرفی مقدار جابه‌جایی هر دو یکسان است، ولی چون تراکم خطوط میدان در میدان در محدوده BC بیشتر از AB است، کار نیروی میدان در جابجایی از B تا C بیشتر از A تا B است.

$$|W_{E_2}| > |W_{E_1}| \quad (I), |W_E| = \Delta U \Rightarrow \Delta U_2 > \Delta U_1 > 0$$

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

## ۹۵- گزینه «۱»

(معدی شریفی)

اندازه میدان الکتریکی یکنواخت بین دو صفحه برابر است با:

$$E = \frac{V}{d} = \frac{30V}{d=6cm} \Rightarrow E = \frac{30}{6 \times 10^{-2}} = 500 \frac{N}{C}$$

با در نظر گرفتن فاصله نقطه A تا صفحه منفی، پتانسیل الکتریکی نقطه A برابر است با:

$$V_A - V_N = E \cdot d' = \frac{E=500 \cdot N}{d'=6-2=4cm} \Rightarrow V_A - 0 = 500 \times 4 \times 10^{-2} = 20V$$

$$\frac{V_A > V_B}{\Rightarrow V_A = 20V}$$

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

## ۹۶- گزینه «۳»

(معدی برایتی)

به ذره باردار دو نیروی وزن (رو به پایین) و الکتریکی (رو به بالا) وارد می‌شود. برآیند این دو نیرو برابر است با:

$$\begin{cases} F_E = E |q| = 4 \times 10^5 \times 2 \times 10^{-9} = 8 \times 10^{-4} N \\ mg = (20 \times 10^{-6}) \times 10 = 2 \times 10^{-4} N \end{cases}$$

## ۹۱- گزینه «۱»

(امیر مرادی پور)

با توجه به این که میدان خالص ناشی از بارهای  $q_2$  و  $q_3$  در نقطه B (خارج دو بار و نزدیک به بار  $q_2$ ) صفر شده است، درمی‌یابیم  $q_2$  و  $q_3$  نام نام  $(q_2 > 0)$  و  $|q_3| > |q_2|$  است. از طرفی چون میدان خالص ناشی از بارهای  $q_1$  و  $q_2$  در نقطه A (بین دو بار و نزدیک به  $q_2$ ) صفر شده است،  $q_1$  و  $q_2$  هم نام بوده  $(q_1 > 0)$  و  $|q_1| > |q_2|$  است. بنابراین خطوط میدان از  $q_1$  خارج و به  $q_2$  وارد می‌شود. (رد گزینه‌های «۳» و «۴»). از طرفی تراکم خطوط اطراف  $q_1$  و  $q_2$  بیشتر از  $q_3$  است. (رد گزینه «۲»).

(فیزیک ۲، الکتربسته ساکن، صفحه‌های ۱۶ تا ۱۸)

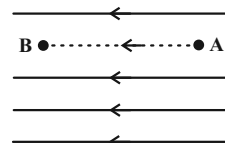
## ۹۲- گزینه «۱»

(امیر مرادی پور)

چون تندی ذره افزایش یافته است، طبق قضیه کار-انرژی جنبشی داریم:

$$W_t = \Delta K \Rightarrow W_E = \Delta K = \frac{\Delta K}{2} \Rightarrow W_E > 0$$

چون  $W_E > 0$  است پس  $\vec{F}_E$  و  $\vec{E}$  هم جهت هستند، بنابراین  $q > 0$  است.



$$W_t = \Delta K \Rightarrow W_E = \frac{1}{2} m (v_B^2 - v_A^2)$$

$$E |q| d \cos \theta = \frac{1}{2} \times 200 \times 10^{-6} ((v_1 + 5)^2 - v_1^2)$$

$$\Rightarrow 4 \times 10^5 \times 50 \times 10^{-9} \times 2 \times 10^{-1} \times 1 = 10^{-4} (v_1^2 + 10v_1 + 25 - v_1^2)$$

$$\Rightarrow 4 \times 10^{-2} = 10^{-4} (10v_1 + 25) \Rightarrow 40 = 10v_1 + 25 \Rightarrow v_1 = 1/5 \frac{m}{s}$$

بنابراین:

$$K_1 = \frac{1}{2} m v_1^2 = \frac{1}{2} \times 200 \times 10^{-6} \times (1/5)^2 = 225 \times 10^{-6} J = 225 \mu J$$

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

## ۹۳- گزینه «۳»

(سینا عزیزی)

با توجه به قضیه کار-انرژی جنبشی داریم:

$$W_t = \Delta K = W_{mg} + W_E = \Delta K$$

با توجه به شکل زیر، نیروهای الکتریکی و وزن وارد شده به ذره باردار هر دو به سمت پایین هستند.



با توجه به این که تنها نیروی وارد شده بر الکترون نیروی الکتریکی است، به کمک قضیه کار-انرژی جنبشی داریم:

$$W_t = \Delta K \xrightarrow{W_t = W_E} W_E = \Delta K$$

$$\frac{W_{BC} = \Delta K_{BC}}{W_{BD} = \Delta K_{BD}} \rightarrow \frac{W_{BC}}{W_{BD}} = \frac{K_C - K_B}{K_D - K_B}$$

$$\frac{(*)}{K_B = 0} \rightarrow \frac{1}{\gamma} = \frac{K_C}{K_D} \xrightarrow{K = \frac{1}{2}mv^2} \frac{K_C}{K_D} = \left(\frac{v_C}{v_D}\right)^2 = \frac{1}{2}$$

$$\Rightarrow \frac{v_C}{v_D} = \frac{\sqrt{2}}{2}$$

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

(معدی براتی)

### ۹۹- گزینه «۱»

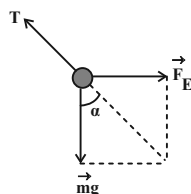
در یک رسانای باردار در تعادل الکترواستاتیکی، میدان الکتریکی داخل رسانا صفر است. از طرفی در نقاط نوک‌تیز، تراکم بارها بیشتر از نقاط صاف و پهن است.

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

(مهمربار سورپی)

### ۱۰۰- گزینه «۳»

با توجه به این که تراکم بار (چگالی سطحی بار) در نقاط نوک‌تیز و برجسته یک جسم رسانا بیشتر از سایر مکان‌های جسم است. هر چه به نوک مخروط نزدیک می‌شویم تراکم بار بیشتر بوده در نتیجه بار بیشتری به گلوله منتقل می‌شود. بنابراین انتظار داریم  $|q_1| < |q_2| < |q_3|$  باشد. در نتیجه اگر نیروی الکتریکی وارد بر گلوله‌ها را با  $F$  نشان دهیم  $F_1 < F_2 < F_3$  است. بنابراین داریم:



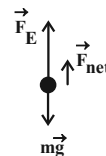
$$\operatorname{tg} \alpha = \frac{F_E}{mg} \xrightarrow{m_1 = m_2 = m_3} \rightarrow \frac{F_1 < F_2 < F_3}{F_1 < F_2 < F_3}$$

$$\operatorname{tg} \alpha_1 < \operatorname{tg} \alpha_2 < \operatorname{tg} \alpha_3 \xrightarrow{\alpha \leq \frac{\pi}{2}} \alpha_1 < \alpha_2 < \alpha_3$$

(فیزیک ۲، الکتریسیته ساکن، صفحه‌های ۲۶ و ۲۷)

$$\Rightarrow F_{\text{net}} = F_E - mg = (8 \times 10^{-4}) - (2 \times 10^{-4}) = 6 \times 10^{-4} \text{ N}$$

نیروی خالص وارد بر ذره  $6 \times 10^{-4} \text{ N}$  و جهت آن به سمت بالا است.



طبق قضیه کار-انرژی جنبشی داریم:

$$W_t = K_f - K_i \xrightarrow{W_t = F_{\text{net}} \cdot d \cdot \cos \theta} F_{\text{net}} d \cos \theta = \frac{1}{2} m (v_f^2 - v_i^2)$$

$$\xrightarrow{F_{\text{net}} = 6 \times 10^{-4} \text{ N}, m = 2 \times 10^{-7} \text{ kg}} 6 \times 10^{-4} \times d \times 1 = \frac{1}{2} \times 2 \times 10^{-7} \times (42^2 - 25^2)$$

$$\Rightarrow d = 0.7 \text{ m} = 70 \text{ cm}$$

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

(مهمربار سورپی)

### ۹۷- گزینه «۲»

ابتدا اندازه میدان الکتریکی یکنواخت بین دو صفحه باردار را به دست می‌آوریم:

$$E = \frac{|\Delta V|}{d} \xrightarrow{\Delta V = 1000 \text{ V}, d = 20 \text{ cm} = 0.2 \text{ m}} E = \frac{1000}{0.2} = 5000 \frac{\text{V}}{\text{m}}$$

طبق قضیه کار-انرژی جنبشی داریم:

$$W_t = \Delta K \Rightarrow W_E + W_{mg} = \frac{1}{2} m (v^2 - v_i^2)$$

$$\xrightarrow{\frac{W_E = |q| E d' \cos \theta}{W_{mg} = -mg \cdot d'}} |q| E d' \cos \theta - mg d' = \frac{1}{2} m (v^2 - v_i^2)$$

$$\xrightarrow{q = -2 \mu\text{C}, E = 5000 \frac{\text{V}}{\text{m}}, m = 4 \text{ g}} \rightarrow d = 20 - 1 = 19 \text{ cm}, \theta = 180^\circ, v = 0$$

$$(2 \times 10^{-6} \times 5000 \times 0.19 \times (-1)) - (4 \times 10^{-3} \times 10 \times 0.19)$$

$$= \frac{1}{2} \times 4 \times 10^{-3} \times (v^2 - 0)$$

$$\Rightarrow -9 \times 10^{-4} - 76 \times 10^{-4} = -2 \times 10^{-3} v^2$$

$$\Rightarrow 4 / 5 \times 10^{-3} = 2 \times 10^{-3} v^2 \Rightarrow v^2 = 2 / 25 \Rightarrow v = 1 / 5 \frac{\text{m}}{\text{s}}$$

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

(مهمربار سورپی)

### ۹۸- گزینه «۳»

اگر کار نیروی الکتریکی در مسیر BC و BD را به ترتیب  $W_{BC}$  و  $W_{BD}$  بنامیم، داریم:

$$\begin{cases} W_{BC} = |q| \cdot E \cdot d_{BC} \cdot \cos \theta \\ W_{BD} = |q| \cdot E \cdot d_{BD} \cdot \cos \theta \end{cases} \Rightarrow \frac{W_{BC}}{W_{BD}} = \frac{d_{BC}}{d_{BD}}$$

$$\xrightarrow{d_{BC} = 1 \text{ cm}, d_{BD} = d_{AB} = 2 \text{ cm}} \frac{W_{BC}}{W_{BD}} = \frac{1}{2} \quad (*)$$



## ۱۰۱- گزینه «۴»

(کتاب آبی)

چون بار نقطه‌ای  $q$  مثبت است، بنابراین خطوط میدان الکتریکی از بار  $q$  خارج می‌شوند. (رد گزینه‌های «۱» و «۳») از طرفی خطوط میدان الکتریکی که از بار  $q$  خارج می‌شوند باید بر سطح رسانا عمود باشند، چون اگر خطوط میدان الکتریکی بر صفحه رسانای باردار عمود نباشند آن میدان الکتریکی مؤلفه‌ای مماس بر این سطح خواهد داشت که باعث حرکت بارها روی سطح رسانا می‌شود و این در تناقض با تعادل الکتروستاتیکی بارها روی سطح خارجی رسانا است. (رد گزینه‌های «۱» و «۲»)

(فیزیک ۲، الکتروسیسته ساکن، صفحه‌های ۱۶ و ۱۷)

## ۱۰۲- گزینه «۳»

(کتاب آبی)

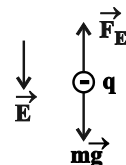
برای این که بادکنک به حالت تعادل بماند باید نیروی گرانشی و نیروی الکتریکی وارد شده از طرف میدان الکتریکی بر بادکنک با هم برابر و در خلاف جهت هم باشند. بنابراین چون بار بادکنک منفی است، میدان الکتریکی باید رو به پایین باشد.

$$|F_E| = mg \Rightarrow |q| E = mg$$

$$\Rightarrow E = \frac{mg}{|q|} = \frac{15 \times 10^{-3} \times 10}{3.00 \times 10^{-9}}$$

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

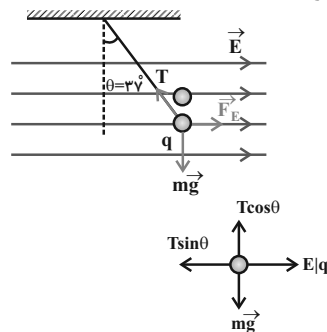
(فیزیک ۲، الکتروسیسته ساکن، صفحه ۱۸)



## ۱۰۳- گزینه «۲»

(کتاب آبی)

مطابق شکل، برای این که گلوله به حالت تعادل بماند باید نیرویی که از طرف میدان الکتریکی به آن وارد می‌شود به سمت راست یعنی در جهت میدان الکتریکی باشد. بنابراین چون نیروی الکتریکی و میدان الکتریکی در یک جهت‌اند، پس بار ذره مثبت است.



$$\begin{cases} F_{net_x} = 0 \Rightarrow T \sin \theta = E |q| \\ F_{net_y} = 0 \Rightarrow T \cos \theta = mg \end{cases}$$

$$\Rightarrow \tan \theta = \frac{E |q|}{mg} \Rightarrow |q| = \frac{mg \tan \theta}{E}$$

$$\Rightarrow |q| = \frac{12 \times 10^{-3} \times 10 \times \frac{3}{4}}{2 \times 10^4} = 4 / 5 \times 10^{-6} C$$

$$\Rightarrow |q| = 4 / 5 \mu C \xrightarrow{q > 0} q = +4 / 5 \mu C$$

(فیزیک ۲، الکتروسیسته ساکن، صفحه ۱۸)

## ۱۰۴- گزینه «۱»

(کتاب آبی)

مسئله باید بار  $q'$  دارای علامتی مخالف علامت بار  $q$  باشد تا نیروی جاذبه کولنی با مؤلفه افقی کشش نخ  $(T \sin \theta)$  خنثی شود، یعنی  $q'$  باید بار منفی باشد، بنابراین تنها گزینه «۱» یا «۴» می‌تواند درست باشد، حال با توجه به این نکته که مجموعه در حال تعادل است می‌توان روابط تعادل را برای آن نوشت:

$$\begin{cases} F_{net_x} = 0 \Rightarrow T \sin \theta = F_E & (۱) \\ F_{net_y} = 0 \Rightarrow T \cos \theta = mg & (۲) \end{cases}$$

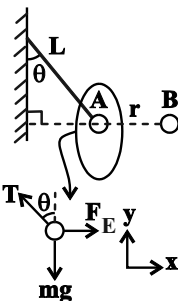
$$F_E = \frac{k |q| |q'|}{r^2} = \frac{k q^2}{r^2} \quad (۳)$$

$$\frac{(۱)}{(۲)} \rightarrow \tan \theta = \frac{F_E}{mg} \quad (۴)$$

$$(۴), (۳) \Rightarrow \tan \theta = \frac{k q^2}{r^2 mg}$$

$$\Rightarrow r^2 = \frac{k q^2}{mg} \cot \theta \Rightarrow r = q \sqrt{\frac{k \cot \theta}{mg}}$$

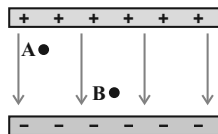
(فیزیک ۲، الکتروسیسته ساکن، صفحه ۱۸)



## ۱۰۵- گزینه «۴»

(کتاب آبی)

۱- اندازه نیروی وارد بر بار الکتریکی  $q$ ، برابر  $F = Eq$  است. از طرفی می‌دانیم که در شکل زیر، بزرگی میدان الکتریکی یکنواخت  $(E)$  در نقاط  $A$  و  $B$  برابر است. (بنابراین اندازه نیروی وارد بر بار  $-q$  در نقاط  $A$  و  $B$  برابر می‌باشد  $(F_A = F_B)$ .)



۲- می‌دانیم که انرژی پتانسیل الکتریکی بار منفی  $-q$  در حرکت از نقطه  $A$  به  $B$  در جهت میدان (خلاف جهت حرکت خود به خودی) افزایش می‌یابد، بنابراین انرژی پتانسیل الکتریکی بار  $-q$  در نقطه  $B$  بیشتر از نقطه  $A$  می‌باشد.  $(U_A < U_B)$

(فیزیک ۲، الکتروسیسته ساکن، صفحه ۲۰)



(کتاب آبی)

## ۱۱۰- گزینه ۳»

چون بار هر دو کره یکسان است. بنابراین کره B که شعاع آن کمتر است، پتانسیل بیشتری دارد. بنابراین الکترون‌ها از کره A (پتانسیل کمتر) به سمت کره B (پتانسیل بیشتر) شارش پیدا می‌کنند.

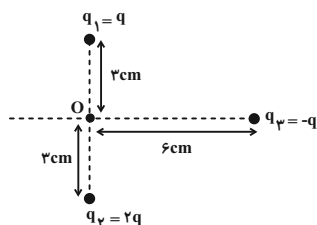
(فیزیک ۲، الکتریسیته ساکن، صفحه‌های ۲۵ تا ۲۷)

## فیزیک (۲) - موازی

(معمردوار سورچی)

## ۱۱۱- گزینه ۱»

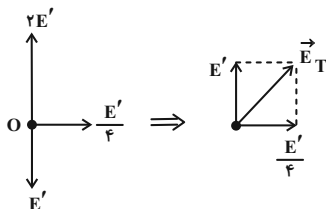
ابتدا با فرض  $q > 0$ ، در حالت اول میدان برآیند را در نقطه O به دست می‌آوریم:



$$E_1 = \frac{k |q_1|}{r_1^2} = \frac{k \cdot q}{(0.03)^2} = E'$$

$$E_2 = \frac{k |q_2|}{r_2^2} = \frac{k \cdot (2q)}{(0.03)^2} = 2E'$$

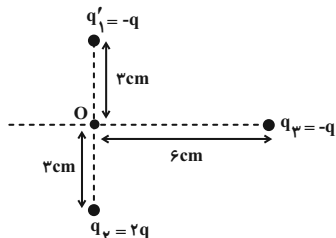
$$E_3 = \frac{k |q_3|}{r_3^2} = \frac{k \cdot (q)}{(0.06)^2} = \frac{E'}{4}$$



$$E_T = \sqrt{E'^2 + \left(\frac{E'}{4}\right)^2} = \frac{\sqrt{17}}{4} E' = E$$

سپس میدان برآیند را در حالت جدید به دست می‌آوریم:

$$\xrightarrow{|q'_1|=|q_1|} E'_1 = E_1 = E'$$



## ۱۰۶- گزینه ۱»

(کتاب آبی)

چون بار  $q = -5\mu C$  از B به A به صورت خودبه‌خودی جابه‌جا می‌شود، پس انرژی پتانسیل الکتریکی بار کاهش می‌یابد.

$$\Delta U_E = -E |q| d \cos \theta = -10^5 \times 5 \times 10^{-6} \times 20 \times 10^{-2} \Rightarrow \Delta U_E = -0.1 J$$

$$\Delta K = -\Delta U_E = +0.1 J$$

$$\Delta K = K_2 - K_1 \xrightarrow{K_1=0} \Delta K = K_2 \Rightarrow K_2 = 0.1 J$$

(فیزیک ۲، الکتریسیته ساکن، صفحه ۲۰)

## ۱۰۷- گزینه ۳»

(کتاب آبی)

$$\Delta U_E = -\Delta K = -(K_2 - K_1)$$

$$\xrightarrow{K_1=0} \Delta U_E = -K_2 = -\frac{1}{2} m v_2^2$$

$$\Rightarrow \Delta U_E = -\frac{1}{2} \times 0.1 \times 10^{-3} \times 10^2 = -5 \times 10^{-3} J$$

$$\Delta V = \frac{\Delta U_E}{q} \Rightarrow -100 - 100 = \frac{-5 \times 10^{-3}}{q}$$

$$\Rightarrow q = \frac{5 \times 10^{-3}}{200} = 2.5 \times 10^{-5} C = 25 \mu C$$

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

## ۱۰۸- گزینه ۴»

(کتاب آبی)

وقتی الکترون از حال سکون رها می‌شود حرکت خودبه‌خودی‌اش را انجام می‌دهد (در خلاف جهت خطوط میدان الکتریکی جابه‌جا می‌شود) بنابراین انرژی پتانسیل الکتریکی آن کاهش می‌یابد و در انجام این حرکت خودبه‌خودی چون در خلاف جهت میدان الکتریکی جابه‌جا می‌شود، پس به سمت پتانسیل‌های الکتریکی بیشتر حرکت می‌کند.

(فیزیک ۲، الکتریسیته ساکن، صفحه ۲۲)

## ۱۰۹- گزینه ۴»

(کتاب آبی)

وقتی کره رسانای باردار M با پوسته کروی N تماس پیدا می‌کند مجموعه کره M و پوسته کروی N یک رسانای مرکب را تشکیل می‌دهند که در سطح خارجی این جسم مرکب رسانا (سطح خارجی پوسته کروی N) بار الکتریکی برآیند  $q = +8 - 2 = +6\mu C$  توزیع می‌شود. بنابراین داریم:

$$\begin{cases} q_N = q = +6\mu C \\ q_M = 0 \end{cases}$$

(فیزیک ۲، الکتریسیته ساکن، صفحه‌های ۲۵ تا ۲۷)



$$\Rightarrow \Delta mg - \Delta F_E = mg + F_E \Rightarrow \cancel{F} mg = \cancel{F} F_E \Rightarrow mg = 1/\Delta F_E$$

$$\Rightarrow 1/\Delta |q| \cdot E = mg \xrightarrow{m=8 \cdot 10^{-6} \text{ kg}, E=4 \cdot 10^5 \frac{\text{N}}{\text{C}}} 1/\Delta |q| \times 4 \times 10^5 = 8 \times 10^{-6}$$

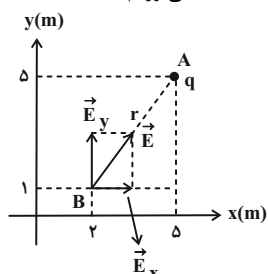
$$\Rightarrow |q| = \frac{4}{3} \times 10^{-6} \text{ C} = \frac{4}{3} \mu\text{C}$$

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

(معمربار سورپی)

#### ۱۱۴- گزینه «۴»

ابتدا مکان نقاط A و B را در دستگاه مختصات مشخص می‌کنیم، سپس فاصله این دو نقطه را به دست می‌آوریم:



$$r = \sqrt{\Delta x^2 + \Delta y^2} \Rightarrow r = \sqrt{(5-2)^2 + (5-1)^2} = \sqrt{3^2 + 4^2} = 5m$$

جهت میدان الکتریکی به سمت بار q است؛ بنابراین q < 0 است.

$$|\vec{E}| = \sqrt{E_x^2 + E_y^2} \Rightarrow |\vec{E}| = \sqrt{40^2 + 72^2}$$

$$= \sqrt{(3 \times 180)^2 + (4 \times 180)^2} = 180 \sqrt{3^2 + 4^2} = 180 \times 5 = 900 \frac{\text{N}}{\text{C}}$$

$$E = \frac{k|q|}{r^2} \Rightarrow 900 = \frac{9 \times 10^9 \times |q|}{5^2}$$

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

(فیزیک ۲، الکتریسیته ساکن، صفحه‌های ۱۰ و ۱۳)

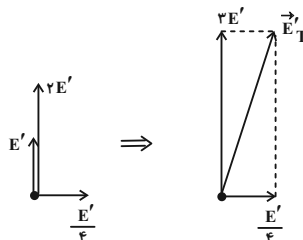
(امیر مرادی پور)

#### ۱۱۵- گزینه «۱»

با توجه به این که میدان خالص ناشی از بارهای  $q_1$  و  $q_2$  در نقطه B (خارج دو بار و نزدیک به بار  $q_2$ ) صفر شده است، درمی‌یابیم  $q_1$  و  $q_2$  ناهم‌نام ( $q_2 > 0$ ) و  $|q_1| > |q_2|$  است. از طرفی چون میدان خالص ناشی از بارهای  $q_1$  و  $q_2$  در نقطه A (بین دو بار و نزدیک به  $q_2$ ) صفر شده است،  $q_1$  و  $q_2$  هم‌نام بوده ( $q_1 > 0$ ) و  $|q_1| > |q_2|$  است. بنابراین خطوط میدان از  $q_1$  و  $q_2$  خارج و به  $q_3$  وارد می‌شود. (رد گزینه‌های «۳» و «۴»). از طرفی تراکم خطوط اطراف  $q_1$  و  $q_3$  بیشتر از  $q_2$  است. (رد گزینه «۲»).

(فیزیک ۲، الکتریسیته ساکن، صفحه‌های ۱۶ و ۱۸)

$$E'_T = \sqrt{(rE')^2 + (\frac{E'}{r})^2} = \frac{\sqrt{145}}{r} E'$$

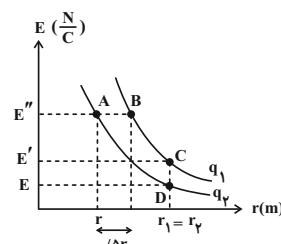


$$E'_T = \frac{\sqrt{145}}{r} E' \Rightarrow \frac{E' = \frac{r}{\sqrt{17}} E}{E'_T = \frac{\sqrt{145}}{r} \times \frac{r}{\sqrt{17}} E = \sqrt{\frac{145}{17}}}$$

(فیزیک ۲، الکتریسیته ساکن، صفحه‌های ۱۱ و ۱۶)

(معمربار سورپی)

#### ۱۱۲- گزینه «۲»



$$E = k \frac{|q|}{r^2}$$

$$E'' = E_A = E_B \Rightarrow \frac{k q_2}{r^2} = \frac{k q_1}{(r + \Delta r)^2} \Rightarrow \frac{q_2}{r^2} = \frac{q_1}{r^2 + 2r\Delta r + \Delta r^2}$$

$$\Rightarrow q_1 = 2/25 q_2$$

$$\frac{E'}{E} = \frac{E_C}{E_D} = \frac{q_1}{q_2} \times (\frac{r_2}{r_1})^2 \xrightarrow{r_1=r_2} \frac{E'}{E} = 2/25$$

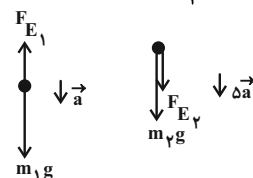
(فیزیک ۲، الکتریسیته ساکن، صفحه‌های ۱۰ و ۱۲)

(معمربار سورپی)

#### ۱۱۳- گزینه «۳»

طبق قانون دوم نیوتون  $a = \frac{F_{\text{net}}}{m}$ ، شتاب هر گلوله متناسب با نیروی خالص وارد بر گلوله است.

$$\frac{a_1}{a_2} = \frac{F_{\text{net}_1}}{F_{\text{net}_2}} \times \frac{m_2}{m_1} \xrightarrow{m_1=m_2} \frac{F_{\text{net}_1}}{F_{\text{net}_2}} = \frac{\Delta a}{a} = 5$$



$$\frac{F_{\text{net}_1} = m_1 g - F_{E_1}}{F_{\text{net}_2} = m_2 g + F_{E_2}} \xrightarrow{m_1=m_2=m, F_{E_1}=F_{E_2}=F_E=E \cdot |q|} \frac{mg - F_E}{mg + F_E} = 5$$



$$W_{E_1}, W_{E_2} < 0 \rightarrow \Delta U_1, \Delta U_2 > 0 \quad (I)$$

از طرفی مقدار جابه‌جایی هر دو یکسان است، ولی چون تراکم خطوط میدان در میدان در محدوده BC بیشتر از AB است، کار نیروی میدان در جابجایی از B تا C بیشتر از A تا B است.

$$|W_{E_2}| > |W_{E_1}| \rightarrow \Delta U_2 > \Delta U_1 > 0$$

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

### ۱۱۹- گزینه «۳»

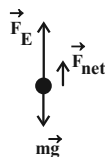
(معرفی برای)

به ذره باردار دو نیروی وزن (رو به پایین) و الکتریکی (رو به بالا) وارد می‌شود. برآیند این دو نیرو برابر است با:

$$\begin{cases} F_E = E |q| = 4 \times 10^5 \times 2 \times 10^{-9} = 8 \times 10^{-4} \text{ N} \\ mg = (2 \times 10^{-6}) \times 10 = 2 \times 10^{-5} \text{ N} \end{cases}$$

$$\Rightarrow F_{\text{net}} = F_E - mg = (8 \times 10^{-4}) - (2 \times 10^{-5}) = 6 \times 10^{-4} \text{ N}$$

نیروی خالص وارد بر ذره  $6 \times 10^{-4} \text{ N}$  و جهت آن به سمت بالا است.



طبق قضیه کار-انرژی جنبشی داریم:

$$W_t = K_f - K_i \rightarrow \frac{W_t = F_{\text{net}} \cdot d \cdot \cos \theta}{K_f - K_i = \frac{1}{2} m (v_f^2 - v_i^2)} \rightarrow F_{\text{net}} d \cos \theta = \frac{1}{2} m (v_f^2 - v_i^2)$$

$$\frac{F_{\text{net}} = 6 \times 10^{-4} \text{ N}, m = 2 \times 10^{-6} \text{ kg}}{v_i = 0 \text{ m/s}, v_f = \sqrt{42} \text{ m/s}, \theta = 0} \rightarrow 6 \times 10^{-4} \times d \times 1 = \frac{1}{2} \times 2 \times 10^{-6} \times (42 - 0)$$

$$\Rightarrow d = 0.7 \text{ m} = 70 \text{ cm}$$

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

### ۱۲۰- گزینه «۳»

(معرفی برای)

اگر کار نیروی الکتریکی در مسیر BC و BD را به ترتیب  $W_{BC}$  و

$W_{BD}$  بنامیم، داریم:

$$\begin{cases} W_{BC} = |q| \cdot E \cdot d_{BC} \cdot \cos \theta \Rightarrow \frac{W_{BC}}{W_{BD}} = \frac{d_{BC}}{d_{BD}} \\ W_{BD} = |q| \cdot E \cdot d_{BD} \cdot \cos \theta \end{cases}$$

$$\frac{d_{BC} = 1 \text{ cm}}{d_{BD} = d_{AB} = 2 \text{ cm}} \rightarrow \frac{W_{BC}}{W_{BD}} = \frac{1}{2} \quad (*)$$

با توجه به این که تنها نیروی وارد شده بر الکترون نیروی الکتریکی است، به کمک قضیه کار-انرژی جنبشی داریم:

$$W_t = \Delta K \rightarrow W_{E_1} = \Delta K$$

$$\frac{W_{BC} = \Delta K_{BC}}{W_{BD} = \Delta K_{BD}} \rightarrow \frac{W_{BC}}{W_{BD}} = \frac{K_C - K_B}{K_D - K_B}$$

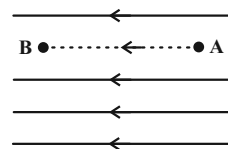
### ۱۱۶- گزینه «۱»

(اگر مرادی پور)

چون تبدی ذره افزایش یافته است، طبق قضیه کار-انرژی جنبشی داریم:

$$W_t = \Delta K \Rightarrow W_E = \Delta K \rightarrow W_E > 0$$

چون  $W_E > 0$  است پس  $\vec{F}_E$  و  $\vec{E}$  هم‌جهت هستند، بنابراین  $q > 0$  است.



$$W_t = \Delta K \Rightarrow W_E = \frac{1}{2} m (v_B^2 - v_A^2)$$

$$E |q| d \cos 0 = \frac{1}{2} \times 2 \times 10^{-6} \times ((v_1 + 5)^2 - v_1^2)$$

$$\Rightarrow 4 \times 10^5 \times 5 \times 10^{-9} \times 2 \times 10^{-1} \times 1 = 10^{-4} (v_1^2 + 10v_1 + 25 - v_1^2)$$

$$\Rightarrow 4 \times 10^{-3} = 10^{-4} (10v_1 + 25) \Rightarrow 40 = 10v_1 + 25 \Rightarrow v_1 = 1.5 \frac{\text{m}}{\text{s}}$$

بنابراین:

$$K_1 = \frac{1}{2} m v_1^2 = \frac{1}{2} \times 2 \times 10^{-6} \times (1.5)^2 = 2.25 \times 10^{-6} \text{ J} = 2.25 \mu\text{J}$$

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

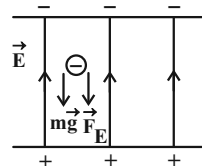
### ۱۱۷- گزینه «۳»

(سینا عزیزی)

با توجه به قضیه کار-انرژی جنبشی داریم:

$$W_t = \Delta K = W_{mg} + W_E = \Delta K$$

با توجه به شکل زیر، نیروهای الکتریکی و وزن وارد شده به ذره باردار هر دو به سمت پایین هستند.



بنابراین:

$$K_f - K_i = +mgh + E |q| d \Rightarrow \frac{1}{2} m v_f^2 = mgd + E |q| d$$

$$\Rightarrow \frac{1}{2} \times 2 \times 10^{-6} \times v_f^2 = (2 \times 10^{-6} \times 10 \times 40) + (3 \times 10^5 \times 6 \times 10^{-9} \times 40)$$

$$\Rightarrow 10^{-4} v_f^2 = 8 \times 10^{-2} \Rightarrow v_f^2 = 8000 \Rightarrow v_f = 40 \sqrt{5} \frac{\text{m}}{\text{s}}$$

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

### ۱۱۸- گزینه «۴»

(سینا عزیزی)

چون ذره دارای بار منفی است، پس نیروی وارد بر آن در خلاف جهت خطوط میدان الکتریکی است. ولی چون جابه‌جایی در جهت میدان است، پس انرژی پتانسیل الکتریک ذره افزایش یافته است.





$$\vec{E}_M = \vec{E}_1 + \vec{E}_2 = -1.0^4 \vec{i} + 8.1 \times 1.0^4 \vec{i} = 8.0 \times 1.0^4 \vec{i} \left( \frac{N}{C} \right)$$

$$\Rightarrow E_M = 8 \times 1.0^5 \frac{N}{C}$$

(فیزیک ۲، الکتریسیته ساکن، صفحه‌های ۱۰ تا ۱۳)

(کتاب آبی)

#### ۱۲۴- گزینه «۲»

از رابطه تانژانت در مثلث ارتباط بین میدان الکتریکی  $E_1$  و  $E_2$  را مشخص می‌کنیم:

$$\beta = \alpha \Rightarrow \tan \beta = \tan \alpha = \frac{12}{5}, \tan \beta = \frac{E_1}{E_2}$$

$$\Rightarrow \frac{E_1}{E_2} = \frac{12}{5}$$

$$E_1 = \frac{kq_1}{5^2}, E_2 = \frac{kq_2}{12^2}$$

$$\Rightarrow \frac{\frac{kq_1}{25}}{\frac{kq_2}{144}} = \frac{12}{5}$$

$$\Rightarrow \frac{q_1}{q_2} \times \frac{144}{25} = \frac{12}{5} \rightarrow \frac{q_1}{q_2} = \frac{5}{12}$$

از طرفی با توجه به جهت میدان‌های الکتریکی  $E_1$  و  $E_2$ ،  $q_1$  و  $q_2$  هر دو مثبت‌اند.

(فیزیک ۲، الکتریسیته ساکن، صفحه‌های ۱۰ تا ۱۳)

(کتاب آبی)

#### ۱۲۵- گزینه «۴»

چون بار نقطه‌ای  $q$  مثبت است، بنابراین خطوط میدان الکتریکی از بار  $q$  خارج می‌شوند. (رد گزینه‌های «۱» و «۳») از طرفی خطوط میدان الکتریکی که از بار  $q$  خارج می‌شوند باید بر سطح رسانا عمود باشند، چون اگر خطوط میدان الکتریکی بر صفحه رسانای باردار عمود نباشند آن میدان الکتریکی مؤلفه‌ای مماس بر این سطح خواهد داشت که باعث حرکت بارها روی سطح رسانا می‌شود و این در تناقض با تعادل الکتروستاتیکی بارها روی سطح خارجی رسانا است. (رد گزینه‌های «۱» و «۲»)

(فیزیک ۲، الکتریسیته ساکن، صفحه‌های ۱۶ و ۱۷)

(کتاب آبی)

#### ۱۲۶- گزینه «۳»

برای این که بادکنک به حالت تعادل بماند باید نیروی گرانشی و نیروی الکتریکی وارد شده از طرف میدان الکتریکی بر بادکنک با هم برابر و در خلاف جهت هم باشند. بنابراین چون بار بادکنک منفی است، میدان الکتریکی باید رو به پایین باشد.

$$\frac{1}{K_B} \rightarrow \frac{1}{2} = \frac{K_C}{K_D} \xrightarrow{K = \frac{1}{2}mv^2} \frac{K_C}{K_D} = \left( \frac{v_C}{v_D} \right)^2 = \frac{1}{2}$$

$$\Rightarrow \frac{v_C}{v_D} = \frac{\sqrt{2}}{2}$$

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

(کتاب آبی)

#### ۱۲۱- گزینه «۲»

با توجه به رابطه محاسبه میدان الکتریکی اطراف بار نقطه‌ای  $q$  می‌توان نوشت:

$$E = k \frac{|q|}{r^2} \xrightarrow{q \text{ ثابت}} \frac{E'}{E} = \left( \frac{r}{r'} \right)^2$$

$$\Rightarrow \frac{160}{250} = \left( \frac{r}{r+10} \right)^2 \Rightarrow \frac{4}{5} = \frac{r}{r+10}$$

$$\Rightarrow 4r + 40 = 5r \Rightarrow r = 40 \text{ cm}$$

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

(کتاب آبی)

#### ۱۲۲- گزینه «۲»

با توجه به رابطه محاسبه میدان الکتریکی اطراف بار نقطه‌ای  $q$  می‌توان نوشت:

$$E = k \frac{|q|}{r^2} \xrightarrow{q \text{ ثابت}} \frac{E'}{E} = \left( \frac{r}{r'} \right)^2$$

$$\Rightarrow \frac{E-250}{E} = \left( \frac{2}{3} \right)^2 = \frac{4}{9} \Rightarrow 9E - 2250 = 4E$$

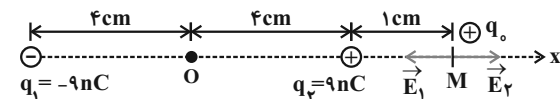
$$\Rightarrow E = 450 \frac{N}{C}$$

$$\Rightarrow E' = E - 250 = 450 - 250 \Rightarrow E' = 200 \frac{N}{C}$$

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

(کتاب آبی)

#### ۱۲۳- گزینه «۱»



$$E_1 = k \frac{|q_1|}{r_1^2} = 9 \times 10^9 \times \frac{9 \times 10^{-9}}{(9 \times 10^{-2})^2} = 1.0^4 \frac{N}{C}$$

$$E_2 = k \frac{|q_2|}{r_2^2} = 9 \times 10^9 \times \frac{9 \times 10^{-9}}{(1 \times 10^{-2})^2} = 8.1 \times 1.0^4 \frac{N}{C}$$

$$\vec{E}_1 = -1.0^4 \vec{i} \left( \frac{N}{C} \right)$$

$$\vec{E}_2 = +8.1 \times 1.0^4 \vec{i} \left( \frac{N}{C} \right)$$



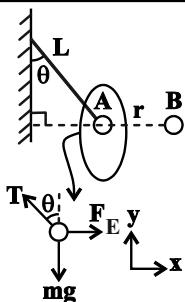
$$F_E = \frac{k |q| |q'|}{r^2} = \frac{kq^2}{r^2} \quad (۳)$$

$$\frac{(۱)}{(۲)} \rightarrow \tan \theta = \frac{F_E}{mg} \quad (۴)$$

$$(۴), (۳) \Rightarrow \tan \theta = \frac{kq^2}{r^2 mg}$$

$$\Rightarrow r^2 = \frac{kq^2}{mg} \cot \theta \Rightarrow r = q \sqrt{\frac{k \cot \theta}{mg}}$$

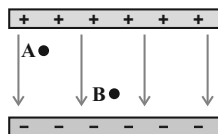
(فیزیک ۲، الکترواستاتیک ساکن، صفحه ۱۸)



(کتاب آبی)

#### ۱۲۹- گزینه «۴»

۱- اندازه نیروی وارد بر بار الکتریکی  $q$ ، برابر  $F = Eq$  است. از طرفی می‌دانیم که در شکل زیر، بزرگی میدان الکتریکی یکنواخت ( $E$ ) در نقاط  $A$  و  $B$  برابر است. بنابراین اندازه نیروی وارد بر بار  $-q$  در نقاط  $A$  و  $B$  برابر می‌باشد ( $F_A = F_B$ ).



۲- می‌دانیم که انرژی پتانسیل الکتریکی بار منفی ( $-q$ ) در حرکت از نقطه  $A$  به  $B$  در جهت میدان (خلاف جهت حرکت خود به خودی) افزایش می‌یابد، بنابراین انرژی پتانسیل الکتریکی بار  $-q$  در نقطه  $B$  بیشتر از نقطه  $A$  می‌باشد. ( $U_A < U_B$ )

(فیزیک ۲، الکترواستاتیک ساکن، صفحه ۲۰)

(کتاب آبی)

#### ۱۳۰- گزینه «۱»

چون بار  $q = -5\mu C$  از  $B$  به  $A$  به صورت خودبه‌خودی جابه‌جا می‌شود، پس انرژی پتانسیل الکتریکی بار کاهش می‌یابد.

$$\Delta U_E = -E |q| d \cos \theta = -1.5 \times 5 \times 10^{-6} \times 2.0 \times 10^{-2} \\ \Rightarrow \Delta U_E = -0.15 J$$

$$\Delta K = -\Delta U_E = +0.15 J$$

$$\Delta K = K_f - K_i \xrightarrow{K_i=0} \Delta K = K_f \Rightarrow K_f = 0.15 J$$

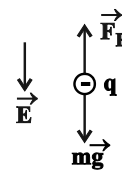
(فیزیک ۲، الکترواستاتیک ساکن، صفحه ۲۰)

$$|F_E| = mg \Rightarrow |q| E = mg$$

$$\Rightarrow E = \frac{mg}{|q|} = \frac{1.5 \times 10^{-3} \times 1.0}{3.0 \times 10^{-9}}$$

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

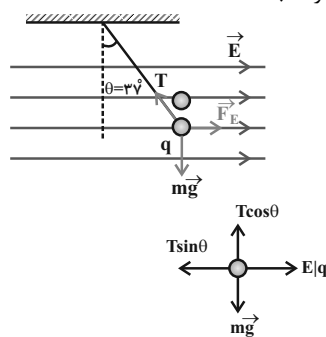
(فیزیک ۲، الکترواستاتیک ساکن، صفحه ۱۸)



#### ۱۲۷- گزینه «۲»

(کتاب آبی)

مطابق شکل، برای این که گلوله به حالت تعادل بماند باید نیرویی که از طرف میدان الکتریکی به آن وارد می‌شود به سمت راست یعنی در جهت میدان الکتریکی باشد. بنابراین چون نیروی الکتریکی و میدان الکتریکی در یک جهت‌اند، پس بار ذره مثبت است.



$$\text{شرط تعادل: } \begin{cases} F_{net_x} = 0 \Rightarrow T \sin \theta = E |q| \\ F_{net_y} = 0 \Rightarrow T \cos \theta = mg \end{cases}$$

$$\Rightarrow \tan \theta = \frac{E |q|}{mg} \Rightarrow |q| = \frac{mg \tan \theta}{E}$$

$$\Rightarrow |q| = \frac{1.2 \times 10^{-3} \times 1.0 \times \frac{3}{4}}{5 \times 10^4} = 4.5 \times 10^{-6} C$$

$$\Rightarrow |q| = 4.5 \mu C \xrightarrow{q>0} q = +4.5 \mu C$$

(فیزیک ۲، الکترواستاتیک ساکن، صفحه ۱۸)

#### ۱۲۸- گزینه «۱»

(کتاب آبی)

مسلماً باید بار  $q'$  دارای علامتی مخالف علامت بار  $q$  باشد تا نیروی جاذبه کولنی با مؤلفه افقی کشش نخ ( $T \sin \theta$ ) خنثی شود، یعنی  $q'$  باید بار منفی باشد، بنابراین تنها گزینه «۱» یا «۴» می‌تواند درست باشد، حال با توجه به این نکته که مجموعه در حال تعادل است می‌توان روابط تعادل را برای آن نوشت:

$$\begin{cases} F_{net_x} = 0 \Rightarrow T \sin \theta = F_E & (۱) \\ F_{net_y} = 0 \Rightarrow T \cos \theta = mg & (۲) \end{cases}$$

شرط تعادل ذره  $A$



## شیمی (۲)

## ۱۳۱- گزینه ۲»

(عباس هنریو)

ابتدا با توجه به مقدار آهن تولید شده و بازده درصدی واکنش، مقدار نظری آهن به دست می آید.

$$100 \times \frac{14}{100} = 80 \Rightarrow \frac{14}{100} \times 100 = \frac{\text{مقدار نظری}}{\text{مقدار عملی}} \times 100$$

$$\Rightarrow \text{Fe مقدار نظری} = 105 \text{ kg}$$

حال باید ببینیم به ازای تولید ۱۰۵ کیلوگرم آهن، چند کیلوگرم  $\text{Fe}_2\text{O}_3$  خالص مصرف می شود.

$$? \text{ kg Fe}_2\text{O}_3 = 105 \text{ kg Fe} \times \frac{100 \text{ g}}{1 \text{ kg}} \times \frac{1 \text{ mol Fe}}{56 \text{ g Fe}} \times \frac{2 \text{ mol Fe}_2\text{O}_3}{4 \text{ mol Fe}}$$

$$\times \frac{160 \text{ g Fe}_2\text{O}_3}{1 \text{ mol Fe}_2\text{O}_3} \times \frac{1 \text{ kg}}{1000 \text{ g}} = 150 \text{ kg Fe}_2\text{O}_3$$

$$\text{جرم سنگ معدن} = \frac{\text{Fe}_2\text{O}_3}{100} \times 100 = \text{درصد خلوص}$$

$$\text{درصد خلوص} = \frac{150}{200} \times 100 = 75\%$$

(شیمی ۲، صفحه های ۲۲ تا ۲۵)

## ۱۳۲- گزینه ۴»

(هاری مهری زاده)

ابتدا مقدار نظری CO را محاسبه می کنیم:

روش اول:

$$? \text{ LCO} = 1/2 \text{ kg SiO}_2 \times \frac{1000 \text{ g SiO}_2}{1 \text{ kg SiO}_2} \times \frac{1 \text{ mol SiO}_2}{60 \text{ g SiO}_2}$$

$$\times \frac{2 \text{ mol CO}}{1 \text{ mol SiO}_2} \times \frac{28 \text{ g CO}}{1 \text{ mol CO}} \times \frac{1 \text{ LCO}}{1/6 \text{ gCO}} = 700 \text{ LCO}$$

$$100 \times \frac{\text{مقدار عملی}}{700} = 80 \Rightarrow \frac{\text{مقدار عملی}}{\text{مقدار نظری}} \times 100 = \text{بازده درصدی}$$

$$\Rightarrow \text{CO مقدار عملی} = 560 \text{ L}$$

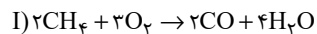
$$\frac{\text{جرم مولی} \times \text{ضریب}}{\text{جرم مولی} \times \text{ضریب}} = \frac{\text{چگالی} \times \text{حجم}}{R \times 100} \Rightarrow \text{روش دوم (تناسب):}$$

$$\frac{1200 \times \frac{80}{100}}{60 \times 1} = \frac{x \times 1/6}{28 \times 2} \Rightarrow x = 560 \text{ LCO}$$

(شیمی ۲، صفحه های ۲۲ تا ۲۵)

## ۱۳۳- گزینه ۱»

(محمدر عظیمیان/زواره)



$$100 \times \frac{17/92}{\text{مقدار نظری}} = 80 \Rightarrow \frac{17/92}{\text{مقدار نظری}} \times 100 = \text{بازده درصدی}$$

$$\Rightarrow 22/4 \text{ gFe} = \text{مقدار نظری}$$

$$? \text{ mol CO} = 22/4 \text{ gFe} \times \frac{1 \text{ mol Fe}}{56 \text{ gFe}} \times \frac{3 \text{ mol CO}}{2 \text{ mol Fe}}$$

$$= 0/6 \text{ mol CO}$$

$$? \text{ mol CH}_4 = 0/6 \text{ mol CO} \times \frac{2 \text{ mol CH}_4}{2 \text{ mol CO}} = 0/6 \text{ mol CH}_4$$

(شیمی ۲، صفحه های ۲۲ تا ۲۵)

## ۱۳۴- گزینه ۳»

(عباس هنریو)

$$\text{ppm} = \frac{\text{مقدار فلز Ni}}{\text{مقدار کل وزن گیاه}} \times 10^6 \Rightarrow 1200 = \frac{x}{5 \times 10^6} \times 10^6$$

$$\Rightarrow x = 6000 \text{ g}$$

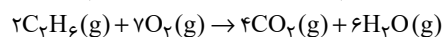
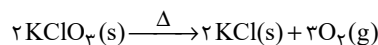
در صورتی که بازده فرایند استخراج صددرصد باشد مقدار نیکل ۶۰۰۰ خواهد بود. در صورتی که بازده ۷۵٪ باشد داریم:

$$6000 \times \frac{75}{100} = 4500 \text{ g Ni}$$

(شیمی ۲، صفحه های ۲۲ تا ۲۵)

## ۱۳۵- گزینه ۱»

(محمدر عظیمیان/زواره)



کاهش جرم، به جرم اکسیژن تولید شده مربوط است.

$$? \text{ L C}_2\text{H}_6 = 12/8 \text{ g O}_2 \times \frac{1 \text{ mol O}_2}{32 \text{ g O}_2} \times \frac{2 \text{ mol C}_2\text{H}_6}{7 \text{ mol O}_2}$$

$$\times \frac{28 \text{ L C}_2\text{H}_6}{1 \text{ mol C}_2\text{H}_6} = 3/2 \text{ L C}_2\text{H}_6$$

(شیمی ۲، صفحه های ۲۲ تا ۲۵)

## ۱۳۶- گزینه ۴»

(امیر فاطمیان)

جرم  $\text{CaO}$  تولیدی در واکنش اول را  $m_1$  و در واکنش دوم را  $m_2$  در نظر می گیریم:



$$? \text{ g CaO} = 1/28 \text{ g CaCO}_3 \times \frac{56}{100}$$

$$\times \frac{1 \text{ mol CaCO}_3}{100 \text{ g CaCO}_3} \times \frac{1 \text{ mol CaO}}{1 \text{ mol CaCO}_3} \times \frac{56 \text{ g CaO}}{1 \text{ mol CaO}}$$

$$= 0/3584 \text{ g CaO}$$

$$\Rightarrow m_1 = 0/3584$$



از ۱۰۱/۲ گرم فرآورده گازی ( $\text{CO}_2$ )، ۳۵/۲ گرم برای واکنش تخییر بی‌هوازی و ۶۶ گرم برای واکنش اکسایش بوده است.

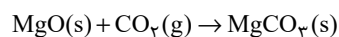
$$\begin{aligned} ? \text{g C}_6\text{H}_{12}\text{O}_6 &= 66 \text{ g CO}_2 \times \frac{1 \text{ mol CO}_2}{44 \text{ g CO}_2} \times \frac{1 \text{ mol C}_6\text{H}_{12}\text{O}_6}{6 \text{ mol CO}_2} \\ &\times \frac{180 \text{ g C}_6\text{H}_{12}\text{O}_6}{1 \text{ mol C}_6\text{H}_{12}\text{O}_6} \times \frac{100}{45} = 100 \text{ g C}_6\text{H}_{12}\text{O}_6 \end{aligned}$$

(شیمی ۲، صفحه‌های ۲۲ و ۲۵)

### ۱۳۹- گزینه «۲»

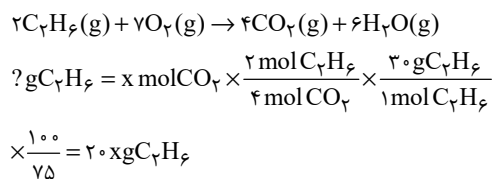
(پویا رستگاری)

معادله واکنش گاز  $\text{CO}_2$  با منیزیم اکسید که منجر به تولید منیزیم کربنات می‌شود به صورت زیر است:

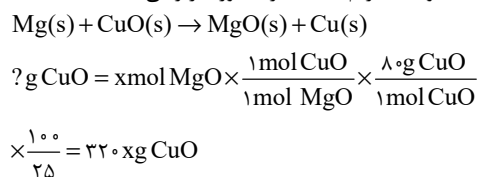


با توجه به معادله واکنش بالا مقدار مول‌های کربن دی‌اکسید مورد نیاز برابر با مقدار منیزیم اکسید مورد نیاز است. بر این اساس می‌توان گفت در واکنش مورد نظر اگر به X مول کربن دی‌اکسید نیاز داشته باشیم، مقدار منیزیم اکسید مورد نیاز نیز برابر X مول می‌باشد.

معادله موازنه شده واکنش (I) به صورت زیر است:



معادله موازنه شده تولید منیزیم اکسید نیز به صورت زیر می‌باشد:



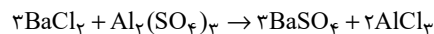
$$\frac{\text{جرم مس (II) اکسید مصرف شده}}{\text{جرم گاز اتان مصرف شده}} = \frac{320x}{20x} = 16$$

(شیمی ۲، صفحه‌های ۲۲ و ۲۵)

### ۱۴۰- گزینه «۱»

(هاری مهری زاده)

معادله موازنه شده واکنش به صورت زیر است:



روش اول:

$$\begin{aligned} ? \text{ mol Al}_2(\text{SO}_4)_3 &= 233 \text{ g BaSO}_4 \times \frac{33}{100} \times \frac{1 \text{ mol BaSO}_4}{233 \text{ g BaSO}_4} \\ &\times \frac{1 \text{ mol Al}_2(\text{SO}_4)_3}{3 \text{ mol BaSO}_4} = 0.11 \text{ mol Al}_2(\text{SO}_4)_3 \\ ? \text{ mol BaCl}_2 &= 0.11 \text{ mol Al}_2(\text{SO}_4)_3 \times \frac{3 \text{ mol BaCl}_2}{1 \text{ mol Al}_2(\text{SO}_4)_3} \\ &= 0.33 \text{ mol BaCl}_2 \end{aligned}$$



$$? \text{ g CaO} = 1/28 \text{ g CaC}_2\text{O}_4 \times \frac{25}{100}$$

$$\times \frac{1 \text{ mol CaC}_2\text{O}_4}{128 \text{ g CaC}_2\text{O}_4} \times \frac{1 \text{ mol CaO}}{1 \text{ mol CaC}_2\text{O}_4} \times \frac{56 \text{ g CaO}}{1 \text{ mol CaO}}$$

$$= 0.14 \text{ g CaO}$$

$$\Rightarrow m_2 = 0.14$$

$$\begin{aligned} \text{جرم رسوب باقی مانده} &= 1/28 \times \frac{25}{100} + 0.3584 + 0.14 \\ &\quad \text{جرم سیلیس} \end{aligned}$$

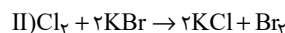
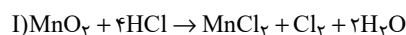
$$= 0.8184 \text{ g رسوب}$$

(شیمی ۲، صفحه‌های ۲۲ و ۲۵)

### ۱۳۷- گزینه «۲»

(هاری مهری زاده)

معادله موازنه شده واکنش‌ها به صورت زیر است:



$$\text{(M) مولار} = \frac{\text{مول (n)}}{\text{حجم (L)}} \Rightarrow 1 = \frac{x}{0.5} \Rightarrow x = 0.5 \text{ mol KBr}$$

$$? \text{ mol Cl}_2 = 0.5 \text{ mol KBr} \times \frac{1 \text{ mol Cl}_2}{2 \text{ mol KBr}} = 0.25 \text{ mol Cl}_2$$

$$\begin{aligned} ? \text{ g MnO}_2 &= 0.25 \text{ mol Cl}_2 \times \frac{1 \text{ mol MnO}_2}{1 \text{ mol Cl}_2} \times \frac{87 \text{ g MnO}_2}{1 \text{ mol MnO}_2} \\ &= 21.75 \text{ g MnO}_2 \end{aligned}$$

$$\text{MnO}_2 \text{ درصد خلوص} = \frac{\text{جرم MnO}_2 \text{ خالص}}{\text{جرم کل}} \times 100$$

$$\Rightarrow \frac{21.75}{50} \times 100 = 43.5\%$$

با توجه به معادله موازنه شده واکنش (I)، ضریب HCl، ۴ برابر ضریب  $\text{Cl}_2$  است، پس به ازای تولید ۰/۲۵ مول  $\text{Cl}_2$ ، ۱ مول HCl مصرف می‌شود.

(شیمی ۲، صفحه‌های ۲۲ و ۲۵)

### ۱۳۸- گزینه «۱»

(امیررضا جعفری نژاد)

$$? \text{ g CO}_2 = 36/8 \text{ g اتانول} \times \frac{2 \text{ mol CO}_2}{46 \text{ g اتانول}} \times \frac{1 \text{ mol اتانول}}{1 \text{ mol اتانول}}$$

$$\times \frac{44 \text{ g CO}_2}{1 \text{ mol CO}_2} = 35/2 \text{ g CO}_2$$



روش دوم (تناسب):

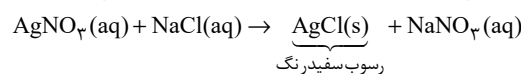
$$\frac{\frac{P}{100} \times \text{گرم}}{\text{جرم مولی} \times \text{ضریب}} = \frac{\text{مول}}{\text{ضریب}} \Rightarrow \frac{233 \times \frac{33}{100}}{233 \times 3} = \frac{x}{1} \Rightarrow x = 0.11 \text{ mol}$$

توجه: با توجه به این که ضریب  $\text{BaCl}_2$ ، سه برابر  $\text{Al}_2(\text{SO}_4)_3$  می باشد، پس مقدار مول آن نیز سه برابر است.

(شیمی ۲، صفحه های ۲۲ و ۲۵)

## ۱۴۱- گزینه «۱»

نقره نیترات طی معادله زیر با محلول سدیم کلرید وارد واکنش می شود:



حجم محلول سدیم کلرید مصرف شده طی این واکنش:

محلول نقره نیترات ۴ L = محلول سدیم کلرید ۴ L

$$\times \frac{0.6 \text{ mol AgNO}_3}{1 \text{ L محلول نقره نیترات}} \times \frac{1 \text{ mol NaCl}}{1 \text{ mol AgNO}_3}$$

$$\times \frac{1 \text{ L محلول سدیم کلرید}}{0.6 \text{ mol NaCl}} = 3 \text{ L محلول سدیم کلرید}$$

جرم رسوب تولید شده طی این فرایند:

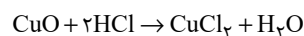
$$? \text{ g AgCl} = 4 \text{ L محلول نقره نیترات} \times \frac{0.6 \text{ mol AgNO}_3}{1 \text{ L محلول نقره نیترات}}$$

$$\times \frac{1 \text{ mol AgCl}}{1 \text{ mol AgNO}_3} \times \frac{143.5 \text{ g AgCl}}{1 \text{ mol AgCl}} \times \frac{100}{80} = 420.5 \text{ g AgCl}$$

(شیمی ۲، صفحه های ۲۲ و ۲۵)

## ۱۴۲- گزینه «۱»

معادله موازنه شده واکنش به صورت زیر است:



برای قسمت اول سؤال داریم:

$$? \text{ g CuCl}_2 = 73 \text{ g HCl} \times \frac{1 \text{ mol HCl}}{36.5 \text{ g HCl}} \times \frac{1 \text{ mol CuCl}_2}{2 \text{ mol HCl}}$$

$$\times \frac{135 \text{ g CuCl}_2}{1 \text{ mol CuCl}_2} = 135 \text{ g CuCl}_2$$

برای قسمت دوم سؤال داریم:

$$? \text{ g CuO} = 73 \text{ g HCl} \times \frac{1 \text{ mol HCl}}{36.5 \text{ g HCl}} \times \frac{1 \text{ mol CuO}}{2 \text{ mol HCl}}$$

$$\times \frac{80 \text{ g CuO}}{1 \text{ mol CuO}} = 80 \text{ g CuO}$$

جرم ناخالصی = ۱۲۰ - ۸۰ = ۴۰ g

$$\Rightarrow \text{درصد ناخالصی} = \frac{40}{120} \times 100 = 33.3\%$$

روش دوم (تناسب): برای قسمت اول سؤال داریم:

$$\frac{\text{گرم}}{\text{جرم مولی} \times \text{ضریب}} = \frac{\text{گرم}}{\text{جرم مولی} \times \text{ضریب}} \Rightarrow \frac{73}{36.5 \times 2} = \frac{x}{1 \times 135} \Rightarrow x = 135 \text{ g CuCl}_2$$

برای قسمت دوم سؤال داریم:

$$\frac{\frac{P}{100} \times \text{گرم}}{\text{جرم مولی} \times \text{ضریب}} = \frac{\text{گرم}}{\text{جرم مولی} \times \text{ضریب}} \Rightarrow \frac{120 \times \frac{P}{100}}{80 \times 1} = \frac{73}{36.5 \times 2}$$

$$\Rightarrow \frac{33}{3} = \frac{66}{7} - 100 = 100 - 66 \Rightarrow 66/7 \approx 9.4\% \text{ درصد خلوص}$$

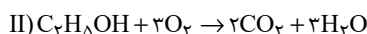
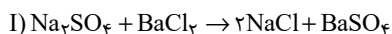
(شیمی ۲، صفحه های ۲۲ و ۲۵)

## ۱۴۳- گزینه «۴»

(هاری مهری زاده)

همه عبارتهای بیان شده درست هستند.

معادله موازنه شده واکنشهای داده شده به صورت زیر است:



بررسی همه عبارتها:

عبارت اول:

$$? \text{ L CO}_2 = 1 \text{ mol C}_7\text{H}_8\text{OH} \times \frac{7 \text{ mol CO}_2}{1 \text{ mol C}_7\text{H}_8\text{OH}}$$

$$\times \frac{22.4 \text{ L CO}_2}{1 \text{ mol CO}_2} = 44.8 \text{ L CO}_2$$

عبارت دوم:  $\text{Na}_2\text{SO}_4$  نسبت به  $\text{BaCl}_2$ ، اتمهای بیشتری دارد که نسبتشمار آنیون به کاتیون در آن برابر  $\frac{1}{2}$  است.

عبارت سوم:

$$1/5 \text{ mol BaSO}_4 = 71.0 \text{ g Na}_2\text{SO}_4 \times \frac{1 \text{ mol Na}_2\text{SO}_4}{142 \text{ g Na}_2\text{SO}_4}$$

$$\times \frac{1 \text{ mol BaSO}_4}{1 \text{ mol Na}_2\text{SO}_4} \times \frac{R}{100} \Rightarrow R = 30\%$$

عبارت چهارم:

$$2 \text{ mol C}_7\text{H}_8\text{OH} \times \frac{3 \text{ mol H}_2\text{O}}{1 \text{ mol C}_7\text{H}_8\text{OH}} \times \frac{18 \text{ g H}_2\text{O}}{1 \text{ mol H}_2\text{O}}$$

$$\times \frac{100}{P} = 270 \text{ g H}_2\text{O} \Rightarrow P = 40\%$$

(شیمی ۲، صفحه های ۲۲ و ۲۵)



## گزینه ۱» ۱۴۴

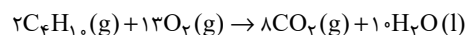
(هاری معری زاده)

$$? \text{gCO}_2 = 168 \text{ g NaHCO}_3 \times \frac{60}{100} \times \frac{1 \text{ mol NaHCO}_3}{84 \text{ g NaHCO}_3}$$

$$\times \frac{1 \text{ mol CO}_2}{1 \text{ mol NaHCO}_3} \times \frac{44 \text{ g CO}_2}{1 \text{ mol CO}_2} = 52 / 8 \text{ g CO}_2$$

$$\text{CO}_2 \text{ چگالی} = \frac{\text{جرم CO}_2}{\text{حجم CO}_2} = \frac{52 / 8}{24} = 2 / 2 \text{ g.L}^{-1}$$

معادله موازنه شده واکنش (II) به صورت زیر است:



$$\frac{\text{مقدار عملی}}{\text{مقدار نظری}} \times 100 \Rightarrow 80 = \frac{52 / 8}{x} \times 100$$

$$\Rightarrow x = 66 \text{ g CO}_2$$

$$? \text{ L C}_6\text{H}_6 = 66 \text{ g CO}_2 \times \frac{1 \text{ mol CO}_2}{44 \text{ g CO}_2} \times \frac{2 \text{ mol C}_6\text{H}_6}{1 \text{ mol CO}_2}$$

$$\times \frac{22.4 \text{ L C}_6\text{H}_6}{1 \text{ mol C}_6\text{H}_6} = 8 / 4 \text{ L C}_6\text{H}_6$$

(شیمی ۲، صفحه‌های ۲۲ تا ۲۵)

## گزینه ۲» ۱۴۵

(منصور سلیمانی ملکان)

عبارت‌های (آ) و (ب) نادرست هستند.

بررسی عبارت‌های نادرست:

(آ) مسیر ۱، مربوط به استخراج فلز از سنگ معدن آن است ولی مسیر ۲،

بازیافت را نشان می‌دهد؛ بنابراین مسیر ۲، در جهت توسعه پایدار است.

(ب) سهم مسیر ۲، در گرمایش جهانی کمتر از مسیر ۱، می‌باشد.

(شیمی ۲، صفحه‌های ۲۶ تا ۲۸)

## گزینه ۳» ۱۴۶

(منصور سلیمانی ملکان)

نفت به شکل مایع غلیظ سیاه رنگ یا قهوه‌ای متمایل به سبز از دل زمین بیرون کشیده می‌شود.

(شیمی ۲، صفحه‌های ۲۸ و ۲۹)

## گزینه ۲» ۱۴۷

(منصور سلیمانی ملکان)

شکل درست عبارت‌های نادرست:

- مایع غلیظ سیاه‌رنگ یا قهوه‌ای متمایل به سبز است.

- مخلوطی از هزاران ترکیب شیمیایی است که بخش عمده آن را ترکیباتی

تشکیل می‌دهند که فقط از کربن و هیدروژن ساخته شده‌اند.

(شیمی ۲، صفحه‌های ۲۸ و ۲۹)

## گزینه ۲» ۱۴۸

(پویا رستگاری)

عبارت‌های (آ) و (ب) صحیح می‌باشند.

بررسی عبارت‌های نادرست:

عبارت (ب): روزانه بیش از ۸۰ میلیون بشکه نفت خام در دنیا به شکل‌های

گوناگون مصرف می‌شود.

عبارت (ت): با توجه به ساختار متفاوت هیدروکربن‌ها، انتظار می‌رود رفتار

متفاوتی نیز داشته باشند.

(شیمی ۲، صفحه‌های ۲۸ تا ۳۲)

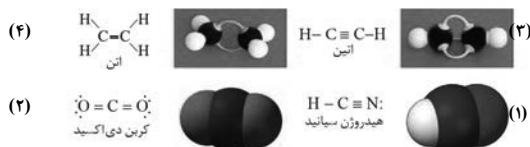
## گزینه ۴» ۱۴۹

(منصور سلیمانی ملکان)

با توجه به شکل‌های کتاب درسی که در زیر آمده است و مدل‌های مولکولی

رسم شده برای آن‌ها، در گزینه‌های «۱»، «۲» و «۳» همه اتم‌ها در یک راستا

و در امتداد هم قرار دارند به جز گزینه «۴»



(شیمی ۲، صفحه‌های ۳۰ تا ۳۲)

## گزینه ۳» ۱۵۰

(منصور سلیمانی ملکان)

عبارت (آ) مربوط به تنوع ساختاری در بین اتم‌های کربن در عنصر کربن (و

ایجاد آلوتروپ) می‌باشد نه ترکیب آن.

(شیمی ۲، صفحه‌های ۳۱ و ۳۲)