

۱ گزینه ۳

پاسخ تشریحی:

$$S_n > 1275 \Rightarrow \frac{n}{2}(2 \times 3 + 4(n-1)) > 1275$$

$$\Rightarrow 2n^2 + n - 1275 > 0 \Rightarrow (n-25)(2n+5) > 0 \Rightarrow n > 25$$

حداقل ۲۶ جمله را باید با هم جمع کنیم.

نشانی: سطح آسان
فصل ۱ - درس ۱: متوسط سخت خیلی سخت

۲ گزینه ۲

پاسخ تشریحی: اعداد ۳ و ۱۹۲ جملات اول و هفتم دنباله هستند. پس:

$$a_7 = a_1 q^6 \Rightarrow 192 = 3q^6 \Rightarrow q^6 = 64 \Rightarrow q = \pm 2$$

چون دنباله صعودی است پس $q = 2$ است.

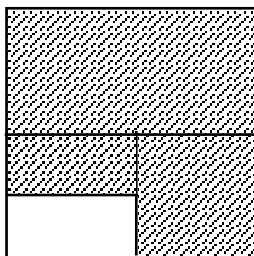
$$S_7 = \frac{3(1-2^7)}{1-2} = 3(2^7-1) = 3(127) = 381$$

نشانی: سطح آسان
فصل ۱ - درس ۱: متوسط سخت خیلی سخت

۳ گزینه ۴

پاسخ تشریحی:

اگر S مساحت مربع اولیه باشد آنگاه دنباله مساحت‌های رنگ‌شده در هر مرحله به صورت زیر است:



$$\frac{S}{2}, \frac{S}{4}, \frac{S}{8}, \dots, \frac{S}{2^n}$$

$$\frac{S}{2} + \frac{S}{4} + \frac{S}{8} + \dots + \frac{S}{2^n} \geq \frac{99/9}{100} S$$

$$\Rightarrow S \left(\frac{1 - (\frac{1}{2})^n}{1 - \frac{1}{2}} \right) \geq \frac{999}{1000} S \Rightarrow 1 - (\frac{1}{2})^n \geq \frac{999}{1000} \Rightarrow (\frac{1}{2})^n \leq \frac{1}{1000}$$

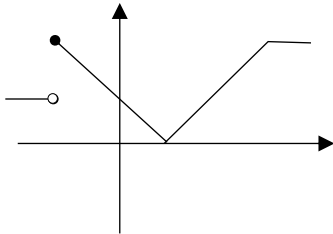


$\Rightarrow 2^n \geq 1000 \Rightarrow n \geq 10$ (حداقل ده مرحله)

نشانی	فصل ۱ - درس ۱
سطح	آسان متوسط سخت خیلی سخت

گزینه ۲ ۴

پاسخ تشریحی: برای رسم نمودار تابع $y = |f(x)|$ کافی است قسمت‌هایی از نمودار تابع $f(x)$ را که زیر محور x قرار دارد نسبت به محور طول‌ها قرینه کنیم و در بالای محور طول‌ها رسم کنیم.



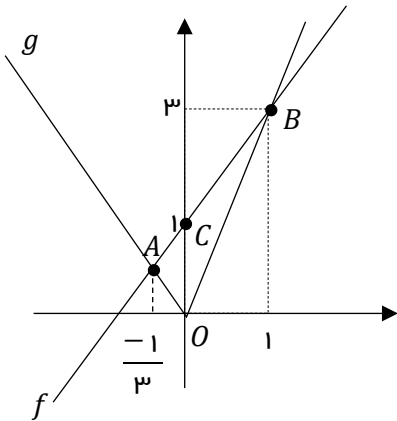
نشانی	فصل ۱ - درس ۴
سطح	آسان متوسط سخت خیلی سخت

گزینه ۴ ۵

پاسخ تشریحی:

$$g(x) = \begin{cases} -x & x < 0 \\ 3x & x \geq 0 \end{cases}$$

نمودارهای این دو تابع را در یک دستگاه مختصات رسم کرده و مختصات محل تلاقی‌ها را می‌یابیم:



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

$$3x = 2x + 1 \Rightarrow x_B = 1$$

$$S_{OAB} = S_{OAC} + S_{OBC}$$

$$= \frac{1 \times \frac{1}{3}}{2} + \frac{1 \times 1}{2} = \frac{1}{6} + \frac{1}{2} = \frac{2}{3}$$

نشانی	فصل ۱ - درس ۴
سطح	آسان متوسط سخت خیلی سخت

گزینه ۱ ۶

پاسخ تشریحی: از نامساوی مثلثی کمک می‌گیریم، نامساوی $|a| + |b| > |a + b|$ زمانی همواره برقرار است که $ab < 0$ باشد، پس:

$$\underbrace{|3x - 4|}_a + \underbrace{|x + 1|}_b > \underbrace{|4x - 3|}_{a+b} \stackrel{ab < 0}{\implies} (3x - 4)(x + 1) < 0$$

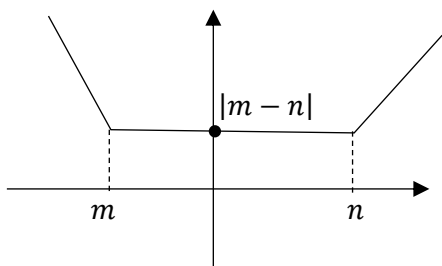
علامت

نشانی
سطح آسان
فصل ۱ - درس ۴
سخت
خیلی سخت

گزینه ۳

پاسخ تشریحی:

با توجه به نمودار $y = |x - m| + |x - n|$ با شرط $m < n$ ، معادله داده شده زمانی دارای بی‌شمار ریشه است که قدرمطلق تفاصل ریشه‌های قدرمطلق‌ها برابر ۱۰ باشد. پس:



$$\underbrace{|x - a|}_{x=a} + \underbrace{|x + 4|}_{x=-4} = 10 \implies |a + 4| = 10$$

$$\implies \begin{cases} a + 4 = 10 \rightarrow a = 6 \\ a + 4 = -10 \rightarrow a = -14 \end{cases}$$

نشانی
سطح آسان
فصل ۱ - درس ۴
متوسط
خیلی سخت

گزینه ۴

پاسخ تشریحی: دامنه‌های دو تابع f و g با هم برابرند ($D_f = D_g = \mathbb{R}$) بنابراین باید ضابطه‌های دو تابع با هم برابر باشند:

$$x \neq -2 \implies \frac{x^2 + mx + n}{x + 2} = x - 4 \implies x^2 + mx + n = (x + 2)(x - 4)$$

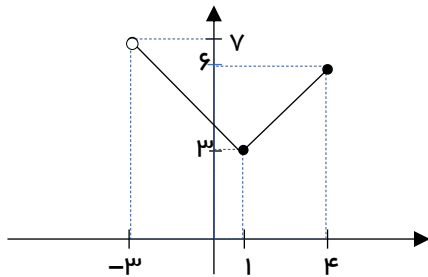
$$x^2 + mx + n = x^2 - 2x - 8 \implies \begin{cases} m = -2 \\ n = -8 \end{cases}$$

$$x = -2 \implies P = x - 4 \stackrel{x=-2}{\implies} P = -6 \implies m + n + P = -2 - 8 - 6 = -16$$

نشانی
سطح آسان
فصل ۲ - درس ۱
متوسط
خیلی سخت

گزینه ۴ ۹

پاسخ تشریحی: برد تابع باید زیرمجموعه B باشد. بنابراین برای به دست آوردن برد تابع f از رسم نمودار



کمک می‌گیریم:

$$\Rightarrow R_f = [3, 7)$$

تنها گزینه‌ای که نمی‌تواند زیرمجموعه آن باشد، گزینه ۴ است.

نشانی
 سطح آسان متوسط سخت خیلی سخت
 فصل ۲- درس ۱

گزینه ۲ ۱۰

پاسخ تشریحی: $a \neq 0$ است. چون اگر $a = 0$ باشد آنگاه $f(0) = f(1)$ می‌شود که غیرممکن است.

پس:

$$0 < \frac{a^2}{a^2 + 1} < 1 \Rightarrow -1 < \frac{-a^2}{a^2 + 1} < 0 \Rightarrow 1 + a^2 > 1$$

$$\Rightarrow f(1 + a^2) = f\left(\frac{-a^2}{a^2 + 1}\right) \Rightarrow 7 - 3(1 + a^2) = -2\left(\frac{-a^2}{a^2 + 1}\right)$$

$$\Rightarrow 7 - 3 - 3a^2 = \frac{2a^2}{a^2 + 1} \Rightarrow (4 - 3a^2)(a^2 + 1) = 2a^2$$

$$4a^2 - 3a^4 + 4 - 3a^2 = 2a^2 \Rightarrow 3a^4 + a^2 - 4 = 0 \Rightarrow (3a^2 + 4)(a^2 - 1) = 0$$

$$\Rightarrow \begin{cases} a^2 = 1 \rightarrow a = \pm 1 \Rightarrow 1 - (-1) = 2 \\ a^2 = \frac{-4}{3} \rightarrow x \end{cases}$$

نشانی
 سطح آسان متوسط سخت خیلی سخت
 فصل ۲- درس ۱

گزینه ۲ ۱۱

پاسخ تشریحی: قرینه نقطه $A(x, y)$ نسبت به مبدأ مختصات نقطه $A(-x, -y)$ می‌باشد. پس:

$$B(-3, 4) \xrightarrow{\text{قرینه نسبت به مبدأ}} B'(3, -4) = A(x, y)$$

قرینه نقطه $A(3, -4)$ نسبت به نقطه $M(-2, 5)$ نقطه A' است. به عبارت دیگر نقطه M وسط دو نقطه

A و A' قرار دارد:

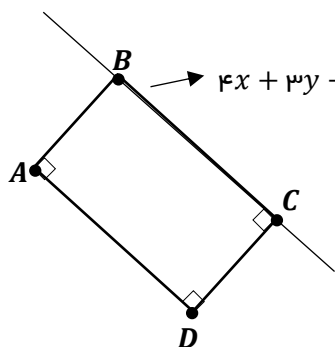
$$\begin{cases} x_M = \frac{x_A + x_{A'}}{2} \Rightarrow -2 = \frac{3 + x_{A'}}{2} \Rightarrow x_{A'} = -4 - 3 = -7 \\ y_M = \frac{y_A + y_{A'}}{2} \Rightarrow 5 = \frac{-4 + y_{A'}}{2} \Rightarrow y_{A'} = 10 + 4 = 14 \end{cases}$$

نشانی: سطح آسان متوسط سخت خیلی سخت
 فصل ۱- درس ۵

گزینه ۱ ۱۲

پاسخ تشریحی: مطابق شکل زیر ابتدا فاصله نقطه A را از خط داده شده

به دست می آوریم:



$$AB = \frac{|-8 + 9 - 11|}{\sqrt{16 + 9}} = \frac{10}{5} = 2$$

$$S_{\text{مستطیل}} = 12 = 2 \times BC \Rightarrow BC = 6$$

$$\Rightarrow \text{محیط} = 2(AB + BC) = 2(6 + 2) = 16$$

نشانی: سطح آسان متوسط سخت خیلی سخت
 فصل ۱- درس ۵

گزینه ۳ ۱۳

پاسخ تشریحی: معادلات دو ضلع مقابل یک مربع با هم موازی هستند پس شیبهای دو خط داده شده با هم

برابرند:

$$\begin{cases} ax + 2y = b \\ 3x - y + 4 = 0 \end{cases} \Rightarrow \frac{a}{3} = \frac{2}{-1} \Rightarrow a = -6$$

$$\Rightarrow \begin{cases} -6x + 2y = b \\ 3x - y = -4 \end{cases} \xrightarrow{\times(-2)} -6x + 2y = 8$$

$$S_{\text{مربع}} = 10 \Rightarrow \text{طول ضلع مربع} = \sqrt{10} = \frac{|b - 8|}{\sqrt{36 + 4}} \Rightarrow |b - 8| = 20$$

$$\Rightarrow \begin{cases} b - 8 = 20 \rightarrow b = 28 \\ b - 8 = -20 \rightarrow b = -12 \end{cases}$$

نشانی: سطح آسان متوسط سخت خیلی سخت
 فصل ۱- درس ۵



گزینه ۴ ۱۴

پاسخ تشریحی: فرض کنیم α و $\alpha + ۳$ ریشه‌های معادله $۲x^۲ + ۸x + k = ۰$ باشند. پس:

$$۲x^۲ + ۸x + k = ۰ \Rightarrow S = \alpha + \alpha + ۳ = \frac{-۸}{۲} \Rightarrow ۲\alpha + ۳ = -۴$$

$$\Rightarrow ۲\alpha = -۷ \Rightarrow \alpha = \frac{-۷}{۲}$$

بنابراین ریشه‌های معادله برابر $\frac{-۷}{۲}$ و $\frac{-۱}{۲}$ می‌باشند:

$$\text{ضرب ریشه‌ها} = \frac{-۱}{۲} \times \frac{-۷}{۲} = \frac{k}{۲} \Rightarrow k = \frac{۷}{۲}$$

نشانی	فصل ۱ - درس ۲
سطح	متوسط
	سخت
	خیلی سخت

گزینه ۱ ۱۵

پاسخ تشریحی: برای اینکه تابع سهمی $y = ax^۲ + bx + c$ از چهار ناحیه محورهای مختصات عبور کند

باید دارای دو شرط $\Delta > ۰$ و $P < ۰$ باشد، در این حالت کافی است که فقط شرط $P < ۰$ را حل کنیم:

$$y = mx^۲ + (۴m + ۵)x + ۳ + m$$

$$\Rightarrow P < ۰ \Rightarrow \frac{۳ + m}{m} < ۰ \quad \text{علامت}$$

$$\Rightarrow m \in (-۳, ۰)$$

نشانی	فصل ۱ - درس ۲
سطح	آسان
	متوسط
	سخت
	خیلی سخت

گزینه ۲ ۱۶

پاسخ تشریحی:

$$\begin{cases} ۳x^۲ + (m + ۳)x + m = ۰ \\ f(۰) = m \end{cases} \xrightarrow{b=a+c} \begin{cases} x_1 = -۱ \\ x_۲ = \frac{-m}{۳} \end{cases}$$

$$\text{مساحت مثلث} = \frac{|\text{قاعده} \times \text{ارتفاع}|}{۲} = \frac{|\left(\frac{m}{۳} - ۱\right)(m)|}{۲} = \frac{۲}{۳}$$

$$\Rightarrow \frac{|m(m - ۳)|}{۲ \times ۳} = \frac{۲}{۳} \Rightarrow |m(m - ۳)| = ۴ \Rightarrow \begin{cases} m^۲ - ۳m = ۴ \\ m^۲ - ۳m = -۴ \end{cases} \rightarrow \Delta < ۰ \rightarrow \text{ریشه ندارد}$$

$$m^2 - 3m - 4 = 0 \Rightarrow \begin{cases} m = 4 \Rightarrow y = -x^2 + 2x + 4 \Rightarrow y_S = \frac{-\Delta}{4a} = 5 \\ m = -1 \Rightarrow y = -x^2 + 2x - 1 \Rightarrow y_S = 0 \end{cases}$$

نشانی
سطح آسان متوسط سخت خیلی سخت
فصل ۱ - درس ۲

گزینه ۳ ۱۷

پاسخ تشریحی: چون $2\sqrt{x+3} \geq 0$ و $\sqrt{x^2-9} \geq 0$ هستند، بنابراین مجموع آنها تنها زمانی می‌تواند برابر صفر شود که هر دو همزمان برابر صفر باشد:

$$\sqrt{x^2-9} = 0 \Rightarrow x^2 - 9 = 0 \Rightarrow x^2 = 9 \Rightarrow x = \pm 3$$

$$2\sqrt{x+3} = 0 \Rightarrow x+3 = 0 \Rightarrow x = -3$$

چون اشتراک جواب‌ها برابر $x = -3$ است، پس معادله تنها یک جواب حقیقی دارد.

نشانی
سطح آسان متوسط سخت خیلی سخت
فصل ۱ - درس ۳

گزینه ۴ ۱۸

پاسخ تشریحی: ابتدا معادله را حل کرده و ریشه‌ها را می‌یابیم:

$$\frac{x}{x^2-16} + \frac{x+a}{x+4} = 1 \Rightarrow \frac{x + (x+a)(x-4)}{x^2-16} = 1$$

$$\Rightarrow x + x^2 - 4x + ax - 4a = x^2 - 16 \Rightarrow x(a-3) = 4a - 16 \Rightarrow x = \frac{4a-16}{a-3}$$

برای اینکه معادله ریشه نداشته باشد باید یکی از حالت‌های زیر باشد:

$$\begin{cases} (1) a - 3 = 0 \Rightarrow a = 3 \\ (2) x = 4 \Rightarrow \frac{4a-16}{a-3} = 4 \Rightarrow 4a-16 = 4a-12 \Rightarrow -16 = -12 \\ (3) x = -4 \Rightarrow \frac{4a-16}{a-3} = -4 \Rightarrow 4a-16 = -4a+12 \Rightarrow 8a = 28 \Rightarrow a = \frac{7}{2} \end{cases}$$

بنابراین مجموع مقادیر a برابر است با: $3 + \frac{7}{2} = \frac{13}{2}$

نشانی
سطح آسان متوسط سخت خیلی سخت
فصل ۱ - درس ۳

پاسخ تشریحی: اگر سرعت رفت آمبولانس را V در نظر بگیریم و با توجه به اینکه ۴۵ دقیقه معادل $\frac{۳}{۴}$ ساعت

است، پس:

$$\begin{aligned} \rightarrow \text{زمان کل} &= \frac{۶۰}{V} + \frac{۳}{۴} + \frac{۶۰}{V-۴۰} = ۲ \Rightarrow \frac{۶۰}{V} + \frac{۶۰}{V-۴۰} = \frac{۵}{۴} \\ \Rightarrow \frac{۶۰(V-۴۰+V)}{V(V-۴۰)} &= \frac{۵}{۴} \Rightarrow ۱۲ \times ۴(۲V-۴۰) = V^2 - ۴۰V \\ V^2 - ۴۰V &= ۹۶V - ۴۸ \times ۴۰ \Rightarrow V^2 - ۱۳۶V + ۴۸ \times ۴۰ = ۰ \\ (V-۱۶)(V-۱۲۰) &= ۰ \Rightarrow \begin{cases} V = ۱۶ \text{ ق ق} \\ V = ۱۲۰ \text{ ق ق} \end{cases} \end{aligned}$$

نشانی
سطح آسان
فصل ۱- درس ۳
سخت
خیلی سخت

پاسخ تشریحی:

$$(x+1)(2x+5) = \sqrt{-(x+3)(2x+1)} \Rightarrow 2x^2 + 7x + 5 = \sqrt{-(2x^2 + 7x + 3)}$$

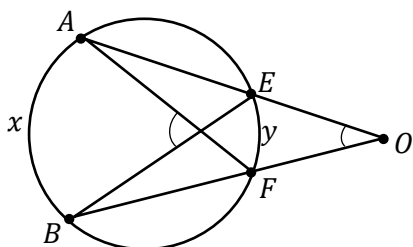
اگر فرض کنیم $2x^2 + 7x = t$ آنگاه داریم:

$$t + 5 = \sqrt{-t-3} \xrightarrow{\text{توان } ۲} t^2 + 10t + 25 = -t - 3$$

$$t^2 + 11t + 28 = 0 \Rightarrow (t+4)(t+7) = 0 \Rightarrow \begin{cases} t = -4 \text{ ق ق} \\ t = -7 \text{ ق ق} \end{cases}$$

$$\Rightarrow 2x^2 + 7x = -4 \Rightarrow 2x^2 + 7x + 4 = 0 \Rightarrow x_1 + x_2 = \frac{-7}{2}$$

نشانی
سطح آسان
فصل ۱- درس ۳
سخت
خیلی سخت



گزینه ۲

پاسخ تشریحی: با توجه به شکل داریم:

$$\begin{cases} \widehat{AB} = x \\ \widehat{EF} = y \end{cases}$$

$$\Rightarrow \begin{cases} x + y = 162 \\ x - y = 42 \end{cases} \Rightarrow 2x = 204 \Rightarrow$$

$$x = 102^\circ, y = 60^\circ \Rightarrow \hat{\alpha} = \frac{y}{2} = 30^\circ$$

فصل ۱ - درس ۱

نشانی

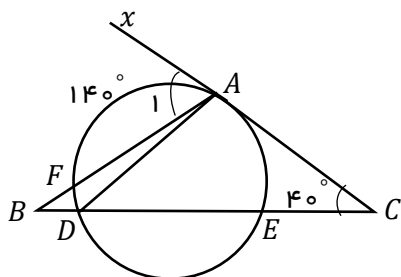
خیلی سخت

سخت

متوسط

آسان

سطح



گزینه ۳

پاسخ تشریحی: با توجه به شکل \hat{A}_1 زاویه خارجی مثلث ABC

است. پس: $\hat{A}_1 = 30^\circ + 40^\circ = 70^\circ$

همچنین \hat{A}_1 زاویه ظلی است، در نتیجه: $\widehat{AF} = 2 \times 70^\circ = 140^\circ$ چون وترهای AF و DE از مرکز دایره به یک فاصله هستند، پس کمان‌های نظیر آنها با هم برابرند:

$$\widehat{DE} = 140^\circ$$

$$\begin{cases} \hat{B} = 30^\circ = \frac{\widehat{AE} - \widehat{DF}}{2} \Rightarrow \widehat{AE} - \widehat{DF} = 60^\circ \\ \widehat{AE} + 140^\circ + \widehat{DF} + 140^\circ = 360^\circ \Rightarrow \widehat{AE} + \widehat{DF} = 80^\circ \end{cases}$$

$$2\widehat{AE} = 140^\circ \Rightarrow \widehat{AE} = 70^\circ, \widehat{DF} = 10^\circ$$

$$\widehat{ADE} = \frac{\widehat{AE}}{2} = 35^\circ \Rightarrow \widehat{ADB} = 180^\circ - 35^\circ = 145^\circ$$

فصل ۱ - درس ۱

نشانی

خیلی سخت

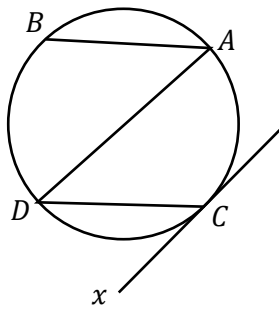
سخت

متوسط

آسان

سطح

۲۳ گزینه ۱



پاسخ تشریحی: اگر از مرکز دایره به نقاط A و B وصل کنیم آنگاه مثلث

OAB متساوی الاضلاع است. پس: $\widehat{AB} = 60^\circ$

از طرف دیگر می‌دانیم کمان‌های بین دو وتر موازی با هم مساوی هستند.

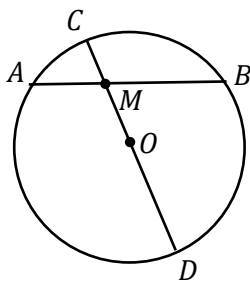
$$\widehat{AC} = \widehat{BD} \Rightarrow \widehat{AC} + \widehat{BD} + \widehat{DC} + \widehat{AB} = 360^\circ$$

$$\Rightarrow 2\alpha + 2\alpha + 2\beta + 60^\circ = 360^\circ$$

$$\beta = 4\alpha \Rightarrow 4\alpha + 8\alpha = 300^\circ \Rightarrow 12\alpha = 300^\circ \Rightarrow \alpha = 25^\circ \Rightarrow \widehat{BD} = 2\alpha = 50^\circ$$

نشانی	فصل ۱ - درس ۱
سطح	آسان
	متوسط
	سخت
	خیلی سخت

۲۴ گزینه ۱



پاسخ تشریحی: طبق روابط طولی در دایره شکل زیر داریم:

$$AM \times MB = CM \times MD$$

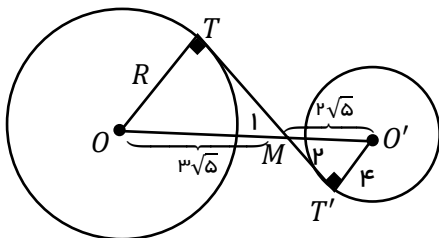
$$\Rightarrow 2 \times \frac{9}{2} = (r - OM)(r + OM)$$

$$\Rightarrow 9 = r^2 - OM^2 \Rightarrow 9 = r^2 - 16$$

$$\Rightarrow OM = 4 \Rightarrow \begin{cases} CM = 1 \\ DM = 9 \end{cases} \Rightarrow \frac{CM}{DM} = \frac{1}{9}$$

نشانی	فصل ۱ - درس ۲
سطح	آسان
	متوسط
	سخت
	خیلی سخت

۲۵ گزینه ۳



پاسخ تشریحی: طول مماس مشترک داخلی دو دایره به شعاع R و

R' و طول خط‌المركزین d برابر است با:

$$TT' = \sqrt{d^2 - (R + R')^2}$$

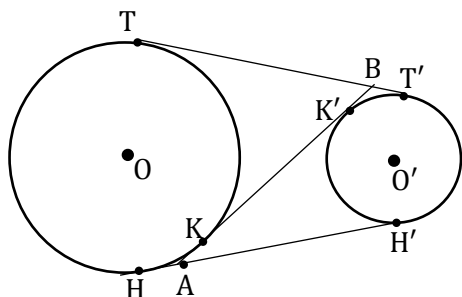
$$\left. \begin{aligned} \widehat{M}_1 &= \widehat{M}_2 \\ \widehat{T} &= \widehat{T}' = 90^\circ \end{aligned} \right\} \Rightarrow \Delta OMT \sim \Delta O'M'T'$$

$$\xrightarrow{\text{نسبت تشابه}} \frac{OT}{O'T'} = \frac{OM}{O'M} \Rightarrow \frac{R}{4} = \frac{3\sqrt{5}}{2\sqrt{5}} \Rightarrow R = 6$$

$$\Rightarrow TT' = \sqrt{(3\sqrt{5} + 2\sqrt{5})^2 - (4 + 6)^2} = \sqrt{125 - 100} = 5$$

نشانی
سطح آسان متوسط سخت خیلی سخت
فصل ۱ - درس ۲

گزینه ۲ ۲۶



پاسخ تشریحی: با توجه به اینکه $d > R + R'$ پس دو دایره نسبت به هم متخارج هستند. از طرفی می‌دانیم طول مماس‌های مرسوم بر یک دایره از نقطه خارج از آن با یکدیگر برابرند. پس:

$$\begin{cases} AK = AH, AK' = AH' \\ BK' = BT', BK = BT \end{cases}$$

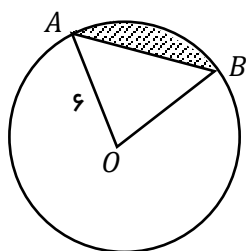
$$\Rightarrow AK + BK + AK' + BK' = AH + BT + AH' + BT'$$

$$\Rightarrow 2AB = TT' + HH' \xrightarrow{TT' = HH'} 2AB = 2TT'$$

$$\Rightarrow AB = TT' = \sqrt{OO'^2 - (R - R')^2} = \sqrt{13^2 - (7 - 2)^2} = 12$$

نشانی
سطح آسان متوسط سخت خیلی سخت
فصل ۱ - درس ۲

گزینه ۴ ۲۷



$$\frac{\widehat{AB}}{360^\circ} = \frac{\text{طول کمان } AB}{\text{محیط دایره}}$$

$$\Rightarrow \frac{\widehat{AB}}{360^\circ} = \frac{2\pi}{12\pi} \Rightarrow \widehat{AB} = \frac{360^\circ}{6} = 60^\circ \Rightarrow \hat{O} = 60^\circ$$

پس مثلث OAB متساوی‌الاضلاع است.

$$S_{\text{هاشور}} = S_{\text{قطاع}} - S_{\Delta OAB} = 6^2 \times \pi \times \frac{60^\circ}{360^\circ} - \frac{\sqrt{3}}{4} \times 6^2 = 6\pi - 9\sqrt{3}$$

نشانی
سطح آسان متوسط سخت خیلی سخت
فصل ۱ - درس ۳



گزینه ۱ ۲۸

پاسخ تشریحی:

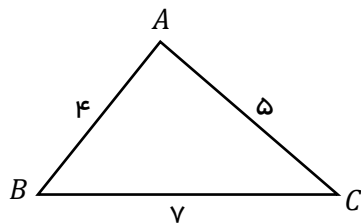
$$\frac{S}{2P} = \frac{5}{4} \Rightarrow r = \frac{S}{P} = \frac{5}{2}$$

$$\Rightarrow \frac{1}{h_1} + \frac{1}{h_2} + \frac{1}{h_3} = \frac{a+b+c}{2S} = \frac{P}{S} = \frac{2}{5} = 0.4$$

نشانی: فصل ۱ - درس ۳
سطح: آسان
متوسط: سخت
خیلی سخت:

گزینه ۳ ۲۹

پاسخ تشریحی: با توجه به شکل، شعاع دایره‌های محاطی خارجی متناظر با رئوس A و B و C برابر است با:



$$r_a = \frac{S}{P - \sqrt{7}}, r_b = \frac{S}{P - 5}, r_c = \frac{S}{P - 4}$$

$$P = \frac{a+b+c}{2} = \frac{4+5+7}{2} = 8 \quad \text{همچنین داریم:}$$

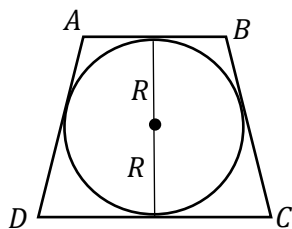
$$\Rightarrow \frac{r_a}{r_c} = \frac{\frac{S}{8-\sqrt{7}}}{\frac{S}{8-4}} = 4 \quad \text{بنابراین:}$$

نشانی: فصل ۱ - درس ۳
سطح: آسان
متوسط: سخت
خیلی سخت:

گزینه ۲ ۳۰

پاسخ تشریحی: اگر دوزنقه متساوی‌الساقین $ABCD$ بر دایره‌ای به شعاع R محیط باشد، آنگاه قطر این دایره

واسطه هندسی بین دو قاعده است. پس:



$$4R^2 = AB \times DC$$

$$\Rightarrow 4(\sqrt{6})^2 = AB \times 3AB \Rightarrow AB^2 = 8$$

$$\Rightarrow AB = \sqrt{8} = 2\sqrt{2}$$

$$\Rightarrow S_{ABCD} = \frac{1}{2}(2R)(AB + CD) = \sqrt{6}(2\sqrt{2} + 6\sqrt{2}) = 16\sqrt{3}$$

نشانی: فصل ۱ - درس ۳
سطح: آسان
متوسط: سخت
خیلی سخت:



گزینه ۱ ۳۱

پاسخ تشریحی: ابتدا عبارت را ساده می‌کنیم:

$$\begin{aligned} \sim p \Rightarrow [q \wedge (q \Rightarrow p)] &\equiv p \vee [q \wedge (q \Rightarrow p)] \\ &\equiv p \vee [q \wedge (\sim q \vee p)] \\ &\equiv p \vee [q \wedge p] \equiv p \end{aligned}$$

در نتیجه نقیض عبارت داده شده برابر است با $\sim p$

گزینه ۳ ۳۲

پاسخ تشریحی:

$$\sim (\exists x \in D, P(x)) \equiv \forall x \in D, \sim P(x)$$

$$\sim (p \Rightarrow q) \equiv \sim(\sim p \vee q) \equiv p \wedge \sim q$$

در نتیجه:

$$\sim (\exists x \in \mathbb{R}, x > 0 \Rightarrow x + \frac{1}{x} \geq 2) \equiv \forall x \in \mathbb{R}, x > 0 \wedge x + \frac{1}{x} < 2$$

گزینه ۳ ۳۳

پاسخ تشریحی:

a و b را با هم، یک عضو در نظر می‌گیریم و در نتیجه مانند این است که می‌خواهیم مجموعه‌ای ۳ عضوی را

افراز کنیم، که می‌دانیم. این کار به ۵ حالت امکان دارد:

- ★ $\{a, b\} \{c\} \{d\}$
- ★ $\{a, b, c\} \{d\}$
- ★ $\{a, b, d\} \{c\}$
- ★ $\{a, b\} \{c, d\}$
- ★ $\{a, b, c, d\}$



گزینه ۲ ۳۴

پاسخ تشریحی:

موارد الف، د و ه هم‌ارزی‌های صحیح بوده ولی موارد ب، ج و و صحیح نمی‌باشند.

گزینه ۴ ۳۵

پاسخ تشریحی:

تمام موارد " ۱ " ، " ۲ " و " ۳ " تعداد جواب‌های محدود دارند ولی مورد " ۴ " بی شمار جواب دارد،

به عبارتی برای تمام x های کوچکتر از صفر $-۲ \leq x + \frac{1}{x}$ می‌باشد. و همچنین برای تمام x های بزرگتر از

صفر هم $۲ \leq x + \frac{1}{x}$ خواهد بود.

گزینه ۲ ۳۶

پاسخ تشریحی:

می‌خواهیم مجموعه M را به دو مجموعه A و B افراز کنیم با این شرط که تعداد اعضای A زوج باشد،

حالت‌های زیر را باید در نظر بگیریم:

$$A = \{ \} \quad B = \{a, b, c, d, e\} \rightarrow \text{حالت ۱}$$

$$A = \{ - - \} \quad B = \{ - - - \} \rightarrow \binom{5}{2} = ۱۰ \text{ حالت}$$

$$A = \{ - - - - \} \quad B = \{ - \} \rightarrow \binom{5}{4} = ۵ \text{ حالت}$$

گزینه ۱ ۳۷

پاسخ تشریحی:

$$۲^{n+۲} - ۲^n = ۹۶ \rightarrow ۲^n(۴ - ۱) = ۹۶ \rightarrow ۲^n = \frac{۹۶}{۳} = ۳۲ \rightarrow n = ۵$$

مجموعه A جدید ۷ عضو دارد. $A = \{x, y, a_1, \dots, a_5\}$

تعداد زیرمجموعه‌های دو عضوی شامل x و فاقد y برابر است با: $\binom{5}{1} = ۵$

گزینه ۲ ۳۸

پاسخ تشریحی:

$$X: (p \wedge r) \Rightarrow (\sim r \wedge q) \equiv (d \wedge d) \Rightarrow (n \wedge n) \equiv d \Rightarrow n \equiv n$$

$$Y: \sim p \vee (q \Rightarrow \sim r) \equiv (n) \vee (n \Rightarrow n) \equiv (n) \vee (d) \equiv d$$

گزینه ۲ ۳۹

پاسخ تشریحی:

اگر ارزش p را درست در نظر بگیریم، r حتماً باید نادرست باشد. لذا گزینه‌های ۱ و ۴ حذف شده و در گزینه‌های موجود p نادرست خواهد بود.

گزینه ۳ نیز نادرست است: در $r \Rightarrow q$ اگر r : درست و q : نادرست باشد $r \Rightarrow q$ نادرست خواهد بود. لذا گزینه ۲ صحیح است.

گزینه ۳ ۴۰

پاسخ تشریحی:

موارد الف - د و ه درست هستند و مابقی نادرست.

فیزیک ۲

تعداد سؤالات: ۲۵

بودجه‌بندی: فصل اول تا ابتدای خازن (تا ابتدای صفحه ۳۲)

زمان

۳۵'

گزینه ۳ ۴۱

پاسخ تشریحی:

$$q_2 = q_1 + (8 \times 10^{12}) \times (-1/6 \times 10^{-19} C) = 3q_1$$

$$2q_1 = -12/8 \times 10^{-7} C \rightarrow q_1 = -6/4 \times 10^{-7} C \rightarrow q_1 = -640 nC$$

بار الکتریکی	نشانی
خیلی سخت	سطح
سخت	آسان
متوسط	

گزینه ۴ ۴۲

پاسخ تشریحی:

بسته به اینکه بار میلی باردار مثبت چقدر است، هر سه گزینه‌ی «۱»، «۲» و «۳» می‌تواند درست باشد.

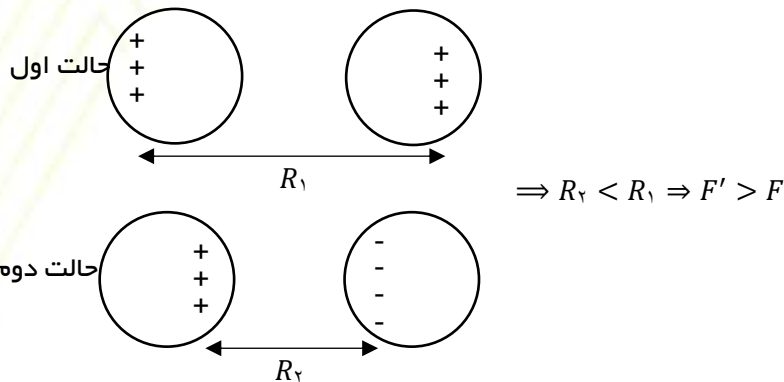
الکتریسیته‌ی ساکن	نشانی
خیلی سخت	سطح
سخت	آسان
متوسط	

گزینه ۴ ۴۳

پاسخ تشریحی:

با توجه به جدول تریبوالکتریک، گلوله‌ی سربی بار مثبت و گلوله‌ی مسی بار منفی می‌گیرند. بنابراین دو گوی یکدیگر را جذب می‌کنند. اگر نیروی کولنی آنقدر قوی باشد که گوی‌ها را به هم تماس دهد، بین دو گوله بار جابه‌جا شده و بارهای یکدیگر را خنثی می‌کنند و در نهایت دو گلوله‌ی دارای بارهای یکسان می‌شوند. اگر مقدار بار اولیه‌ی گلوله‌ها یکسان باشد بار نهایی آن‌ها صفر شده و در حالت تعادل قرار خواهند گرفت (در همان فاصله‌ی قبلی) و اگر بارهای اولیه‌ی گلوله‌ها یکسان نباشد پس از اتصال هر دو بار هم نوع خواهند گرفت، لذا از هم دور می‌شوند و در فاصله‌ی بیشتر از حالت اول قرار می‌گیرند.

الکتریسیته‌ی ساکن	نشانی
خیلی سخت	سطح
سخت	آسان
متوسط	



گزینه ۱ ۴۴

پاسخ تشریحی:

تذکر: ابعاد کره نسبت به فاصله‌ی مراکز از هم قابل چشم‌پوشی نیست. (یعنی نمی‌توان آن‌ها را بار نقطه‌ای در نظر گرفت).

نشانی	قانون کولن
سطح	آسان متوسط سخت خیلی سخت

گزینه ۲ ۴۵

پاسخ تشریحی:

$$\frac{F'}{F} = \left(\frac{r}{r'}\right)^2 \Rightarrow \frac{25}{16} = \left(\frac{r-10}{r+10}\right)^2 \Rightarrow \frac{5}{4} = \frac{r-10}{r+10} \Rightarrow r = 90 \text{ cm}$$

$$F = k \frac{q_1 q_2}{r^2} \Rightarrow \frac{F}{16} = \frac{9 \times 10^9 \times 3 \times 10^{-12}}{(90-10)^2 \times 10^{-4}} \Rightarrow F = \frac{81}{40} \text{ N}$$

نشانی	قانون کولن
سطح	آسان متوسط سخت خیلی سخت

گزینه ۱ ۴۶

پاسخ تشریحی:

در این تست اندازه‌ی بارها تغییری نکرده پس از رابطه‌ی $F \propto \frac{1}{r^2}$ ، اندازه‌ی فاصله در حالت جدید را حساب می‌کنیم.

$$\frac{F'}{F} = \left(\frac{r}{r'}\right)^2 \Rightarrow \frac{25F}{16F} = \left(\frac{r}{r'}\right)^2 \Rightarrow \frac{r}{r'} = \frac{5}{4}$$

$$\frac{\Delta r}{r} \times 100 = \frac{r-r'}{r} \times 100 = \frac{4}{5} \frac{r-r}{r} \times 100 = -20\%$$

بنابراین باید فاصله را ۲۰ درصد کاهش دهیم.

نشانی	قانون کولن
سطح	آسان متوسط سخت خیلی سخت



گزینه ۲ ۴۷

پاسخ تشریحی:

اگر مثلاً بار q_1 را به اندازه $2\mu C$ اضافه کنیم تبدیل به $q'_1 = q_1 + 2$ می‌شود. حال برای مقایسه‌ی نیروی بین دو حالت داریم:

$$\frac{F'}{F} = \frac{q'_1}{q_1} \times \frac{q'_2}{q_2} \times \left(\frac{r}{r'}\right)^2 \xrightarrow{r=r', q_2=q'_2, F=0/2, F'=0/3} \frac{0/3}{0/2} = \frac{q_1 + 2}{q_1} \rightarrow \frac{3}{2} = \frac{q_1 + 2}{q_1}$$

$$\rightarrow 3q_1 = 2q_1 + 4 \rightarrow q_1 = 4\mu C$$

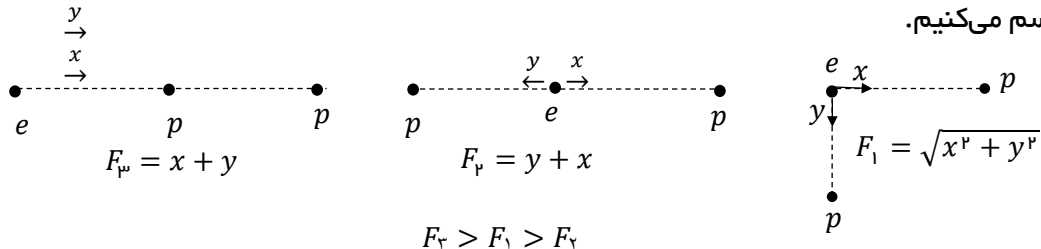
نشانی	قانون کولن
سطح	آسان
	متوسط
	سخت
	خیلی سخت

گزینه ۳ ۴۸

پاسخ تشریحی:

بزرگی نیرویی که یک پروتون به الکترون در فاصله‌ی D وارد می‌کند را با x و بزرگی نیرویی که یک پروتون به یک الکترون در فاصله‌ی d وارد می‌کند را با y نشان می‌دهیم و نیروی وارد شده به الکترون را در هر

شکل رسم می‌کنیم.



$$F_2 > F_1 > F_3$$

نشانی	قانون کولن
سطح	آسان
	متوسط
	سخت
	خیلی سخت

گزینه ۱ ۴۹

پاسخ تشریحی:

درون شعله‌ی شمع یون‌های مثبت قرار دارد، بنابراین شعله‌ی شمع‌ی که در نزدیکی کلاهک قرار دارد، تحت تأثیر میدان الکتریکی ناشی از کلاهک باردار دفع شده و به سمت راست متمایل می‌شود. اما شمع راست در فاصله‌ی دورتری از کلاهک قرار دارد و نیروی کم‌تری به یون‌های موجود در شعله‌ی آن وارد می‌شود. بنابراین تغییر محسوسی در وضعیت شعله ایجاد نمی‌شود.

نشانی	میدان الکتریکی
سطح	آسان
	متوسط
	سخت
	خیلی سخت

پاسخ تشریحی:

میدان الکتریکی در هر نقطه به بار موجود در آن نقطه بستگی ندارد.

$$\text{اگر } q_1 > 0 \rightarrow q_2 = -4q_1 \begin{cases} |q_2| = 4q_1 \\ q_2 < 0 \end{cases} \xrightarrow{E = \frac{k|q|}{r^2}} \vec{E}_2 = 4\vec{E}_1$$

$$\text{اگر } q_2 > 0 \rightarrow q_1 = -4q_2 \begin{cases} |q_1| = 4q_2 \\ q_1 < 0 \end{cases} \xrightarrow{E = \frac{k|q|}{r^2}} \vec{E}_1 = 4\vec{E}_2$$



در هر دو حالت \vec{E}_2 و \vec{E}_1 هم‌جهت‌اند.

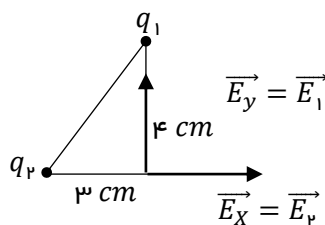
میدان الکتریکی	نشانی
خیلی سخت	سطح آسان

پاسخ تشریحی:

چون $\vec{E} = (3\vec{i} + 4\vec{j}) \times 10^5 \frac{N}{C}$ است، لذا $\vec{E}_2 = \vec{E}_x = 3 \times 10^5 \vec{i} \left(\frac{N}{C}\right)$ ، $\vec{E}_1 = \vec{E}_y = 4 \times 10^5 \vec{j} \left(\frac{N}{C}\right)$

می‌باشد، بنابراین با توجه به شکل زیر $q_1 < 0$ ، $q_2 > 0$ است. لذا $\frac{q_1}{q_2} < 0$ می‌باشد. از طرف دیگر طبق

رابطه‌ی $E = \frac{k|q|}{r^2}$ می‌توان نوشت:



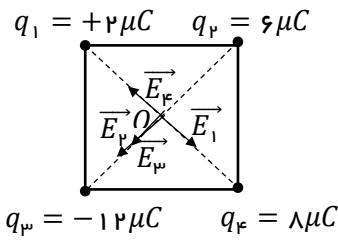
$$\frac{E_1}{E_2} = \frac{|q_1|}{|q_2|} \times \left(\frac{r_2}{r_1}\right)^2 \xrightarrow{r_1=4cm, r_2=3cm, E_1=4 \times 10^5 \frac{N}{C}, E_2=3 \times 10^5 \frac{N}{C}} \frac{4 \times 10^5}{3 \times 10^5} = \frac{|q_1|}{|q_2|} \times \left(\frac{3}{4}\right)^2$$

$$\Rightarrow \frac{|q_1|}{|q_2|} = \frac{64}{27} \xrightarrow{q_1 < 0, q_2 > 0} \frac{q_1}{q_2} = -\frac{64}{27}$$

ریاضی نهم - ص ۴۷ (کار)	نشانی
خیلی سخت	سطح آسان

گزینه ۴ ۵۲

پاسخ تشریحی:



ابتدا فاصله‌ی هر بار را از مرکز مربع به دست می‌آوریم.

$$\Delta ABC: \overline{BC}^2 = \overline{AB}^2 + \overline{AC}^2 \Rightarrow \overline{BC} = \sqrt{18 + 18} = 6 \text{ cm}$$

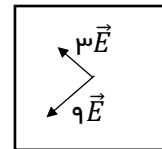
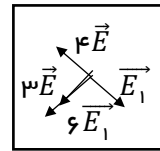
$$\overline{OA} = \overline{OB} = \overline{OC} = \overline{OD} = \frac{\text{قطر}}{2} = \frac{\overline{BC}}{2} = \frac{6}{2} = 3 \text{ cm}$$

بزرگی میدان‌ها را که بار نقطه‌ای q_1 در مرکز مربع ایجاد می‌کند E می‌نامیم و اندازه‌ی میدان‌های ناشی از بارهای دیگر را بر حسب آن حساب می‌کنیم.

$$\vec{E}_1 = E \quad \vec{E}_2 = 3E \quad \vec{E}_3 = 6E \quad \vec{E}_4 = 4E \quad E_T = 6\sqrt{10} \times 10^9 \frac{N}{C}$$

$$\vec{E}_T = \sqrt{(3E)^2 + (6E)^2} = \sqrt{90E^2} \Rightarrow \vec{E} = k \frac{|q|}{r^2} \Rightarrow \vec{E} = \frac{9 \times 10^9 \times 2 \times 10^{-6}}{9 \times 10^{-4}}$$

میدان‌های الکتریکی	نشانی
خیلی سخت	سطح آسان
متوسط	متوسط
سخت	سخت



گزینه ۴ ۵۳

پاسخ تشریحی:

خط‌های میدان از بار الکتریکی مثبت خارج و به بار منفی وارد می‌شوند. ($q_2 > 0$ و $q_1 < 0$) چون تراکم خطوط اطراف بار q_1 بیش‌تر است، پس اندازه‌ی آن بزرگ‌تر است. ($|q_1| > |q_2|$)

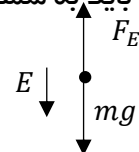
میدان الکتریکی	نشانی
خیلی سخت	سطح آسان
متوسط	متوسط
سخت	سخت

گزینه ۲ ۵۴

پاسخ تشریحی:

نیروی الکتریکی باید نیروی وزن ذره را خنثی کند، بنابراین باید خلاف هم و مساوی باشند. در نتیجه نیروی میدان باید به سمت بالا بر جسم وارد شود و می‌توان نوشت:

$$F_E = mg \Rightarrow E \cdot q = mg \Rightarrow E = \frac{mg}{q} = \frac{0.01 \times 10}{5 \times 10^{-6}} \Rightarrow E = 2 \times 10^4 \frac{N}{C}$$



چون بار ذره منفی است، جهت میدان الکتریکی در خلاف جهت نیروی الکتریکی و به سمت پایین است.

میدان‌های الکتریکی	نشانی
خیلی سخت	سطح آسان
متوسط	متوسط
سخت	سخت

گزینه ۳ ۵۵

پاسخ تشریحی:

می‌دانیم تغییر انرژی پتانسیل الکتریکی از رابطه‌ی $\Delta U = -Edq \cos\theta$ حساب می‌شود. چون ذره را در موازات میدان و خلاف جهت آن جابه‌جا کردیم، زاویه بین جابه‌جایی و میدان 180° می‌شود و داریم:

$$\Delta U = -Edq \cos\theta = -E \times d \times q \times \cos 180^\circ = -E \times d \times q \times (-1) = +Edq$$

بنابراین انرژی پتانسیل به اندازه‌ی $+Edq$ افزایش می‌یابد در ضمن چون حرکت با سرعت ثابت انجام شده انرژی جنبشی ثابت باقی مانده است.

نشانی	انرژی پتانسیل الکتریکی
سطح	متوسط سخت خیلی سخت

گزینه ۲ ۵۶

پاسخ تشریحی:

چون پروتون در جهت میدان حرکت می‌کند پس $\theta = 0$ و در نتیجه داریم:

$$d = x_2 - x_1 = 2 - (-5) = 7 \text{ cm}$$

$$\Delta U = -Edq \cos\theta$$

$$\Rightarrow \Delta U = -3 \times 10^3 \times 1/6 \times 10^{-19} \times 7 \times 10^{-2} \times \cos 0 = -3/36 \times 10^{-17} \text{ J}$$

نشانی	انرژی پتانسیل الکتریکی
سطح	متوسط سخت خیلی سخت

گزینه ۳ ۵۷

پاسخ تشریحی:

با حرکت از A تا B تراکم خطوط میدان افزایش یافته و در نتیجه میدان قوی‌تر شده و نیرو افزایش می‌یابد:

$$F = Eq \Rightarrow F_B > F_A$$

از طرفی حرکت بار منفی در راستای خطوط میدان حرکت اجباری است، بنابراین انرژی پتانسیل افزایش

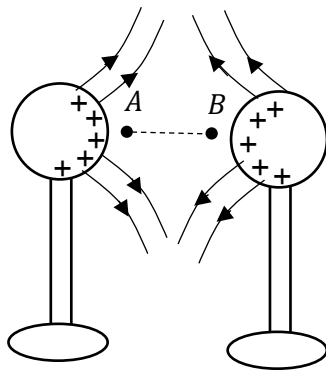
می‌یابد: $U_B > U_A$

نشانی	انرژی پتانسیل الکتریکی
سطح	متوسط سخت خیلی سخت



گزینه ۴ ۵۸

پاسخ تشریحی:



خطوط میدان الکتریکی بین دو کره به صورت زیر است:

با توجه به شکل با حرکت از A تا B ابتدا در جهت خطوط میدان حرکت

کرده‌ایم، بنابراین طبق رابطه $\Delta U_E = -|q|Ed \cos\theta$ ، انرژی

پتانسیل الکتریکی ابتدا افزایش و سپس کاهش می‌یابد.

انرژی پتانسیل الکتریکی

نشانی

خیلی سخت

سخت

متوسط

آسان

سطح

گزینه ۱ ۵۹

پاسخ تشریحی:

طبق رابطه $\Delta V = \frac{\Delta U}{q}$ داریم:

$$\Delta U = q\Delta V \Rightarrow \Delta U = q(V_B - V_A) \Rightarrow -100 = 20(V_B - V_A) \Rightarrow V_A = 25V$$

انرژی پتانسیل الکتریکی

نشانی

خیلی سخت

سخت

متوسط

آسان

سطح

گزینه ۳ ۶۰

پاسخ تشریحی:

اندازه‌ی میدان الکتریکی یکنواخت بین دو صفحه برابر است با:

$$E = \frac{V}{d} = \frac{60}{12 \times 10^{-2}} = 500 \frac{N}{C}$$

پتانسیل نقطه‌ی A $V_A = Ed \Rightarrow V_A = 500 \times (8 \times 10^{-2}) = 40V$

پتانسیل الکتریکی

نشانی

خیلی سخت

سخت

متوسط

آسان

سطح

پاسخ تشریحی:

$$E = \frac{|\Delta V|}{d} \Rightarrow E = \frac{180}{0/1} = 1/8 \times 10^3 \frac{N}{C}$$

$$\left. \begin{array}{l} \Delta U = -\Delta k \\ \Delta U = -Edq \cos \theta \end{array} \right\} Edq \cos \theta = \Delta k = \frac{1}{2} m (V_B^2 - V_A^2)$$

$$1/8 \times 10^3 \times (1/6 \times 10^{-19}) \times 0/1 \times 1 = \frac{1}{2} \times 9 \times 10^{-31} (V_B^2 - 0)$$

$$V_B^2 = 64 \times 10^{12} \Rightarrow V_B = 8 \times 10^6 \frac{m}{s}$$

پتانسیل الکتریکی

نشانی

خیلی سخت	سخت	متوسط	آسان	سطح
----------	-----	-------	------	-----

پاسخ تشریحی:

موارد (ب) و (ت) درست هستند.

در گزاره‌ی (الف) عبارت غیر صفر باید تبدیل به صفر شود.در گزاره‌ی (پ) عبارت پتانسیل الکتریکی باید تبدیل به چگالی سطحی بار (تراکم بار) شود.

پتانسیل الکتریکی

نشانی

خیلی سخت	سخت	متوسط	آسان	سطح
----------	-----	-------	------	-----

پاسخ تشریحی:

بابت کلید k ، هر دو کره به هم متصل شده و مانند یک جسم رسانا می‌شوند و بار فقط روی سطح خارجی توزیع می‌شود. بنابراین بار رسانای A از طریق سیم به سطح خارجی رسانای B منتقل می‌شود. بنابراین بار الکتریکی رسانای A صفر می‌شود و بار الکتریکی رسانای B برابر با $2 \mu C = (-2) + 4$ خواهد شد.

میدان الکتریکی در داخل رسانا

نشانی

خیلی سخت	سخت	متوسط	آسان	سطح
----------	-----	-------	------	-----



گزینه ۱ ۶۴

پاسخ تشریحی:

میدان الکتریکی درون اجسام رسانای در حال تعادل الکترواستاتیک صفر است.
پتانسیل الکتریکی در همه جای یک جسم رسانای در حال تعادل الکترواستاتیک ثابت و برابر است.

نشانی	میدان الکتریکی در داخل رسانا
سطح	خیلی سخت
	متوسط
	سخت
	خیلی سخت

گزینه ۱ ۶۵

پاسخ تشریحی:

چگالی بار سطحی از رابطه‌ی مقابل به‌دست می‌آید.

$$\sigma = \frac{q}{A} \rightarrow 3/2 \times 10^{-6} = \frac{q}{4 \times 3 \times 25 \times 10^{-4}} \rightarrow q = 32 \times 3 \times 10^{-9} C$$

$$q = ne \rightarrow 32 \times 3 \times 10^{-9} = 1/6 \times 10^{-19} n \rightarrow n = 6 \times 10^{11} \text{ الکترون}$$

نشانی	میدان الکتریکی در داخل رسانا
سطح	خیلی سخت
	متوسط
	سخت
	خیلی سخت



گزینه ۳ ۶۶

پاسخ تشریحی: Ge, Si در اثر ضربه خرد می‌شوند و شکننده هستند. این ویژگی فیزیکی آنها بر خلاف دیگر ویژگی‌های فیزیکی که به فلزها شبیه است مانند نافلزها می‌باشد.

Ge, Si شکننده بوده و در واکنش‌ها الکترون به اشتراک می‌گذارند این ویژگی‌ها شبیه به نافلزها است.

نشانی	شیمی ۲ - فصل ۱
سطح	آسان متوسط سخت خیلی سخت

گزینه ۲ ۶۷

پاسخ تشریحی:

عبارت الف درست است. اتم با شعاع بزرگ‌تر میل به از دست دادن الکترون بیشتری دارد. تبادل الکترون مهم‌ترین رفتار شیمیایی عنصرها می‌باشد.

عبارت ب نادرست است. در نافلزها با افزایش شعاع اتمی فعالیت شیمیایی کاهش می‌یابد.

عبارت پ نادرست است. Na_{11} و دیگر اتم‌های این دوره تناوبی همه سه لایه دارند. البته شعاع اتمی Na_{11} از بقیه بیشتر است.

نشانی	شیمی ۲ - فصل ۱
سطح	آسان متوسط سخت خیلی سخت

عبارت ت درست است.

گزینه ۳ ۶۸

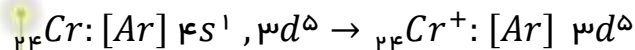
پاسخ تشریحی: واکنش هالوژن‌ها با هیدروژن مطابقت جدول زیر می‌باشد. توجه کنید که اتم واکنش‌پذیری قوی F می‌تواند در دمای $200^\circ C$ هم در واکنش با H_2 شرکت کند که جدول سؤال داده نشده است.

نام هالوژن	شرایط واکنش با گاز هیدروژن
فلوئور	حتی در دمای $200^\circ C$ به سرعت واکنش می‌دهد.
کلر	در دمای اتاق به آرامی واکنش می‌دهد.
برم	در دمای $200^\circ C$ واکنش می‌دهد.
ید	در دمای بالاتر از $400^\circ C$ واکنش می‌دهد.

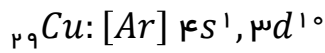
نشانی	شیمی ۲ - فصل ۱
سطح	آسان متوسط سخت خیلی سخت

گزینه ۴ ۶۹

پاسخ تشریحی:



عنصری که در گروه ۱۱ دوره چهارم جدول است در مجموع الکترون‌های $4s$ و $3d$ خود ۱۱ الکترون دارد:

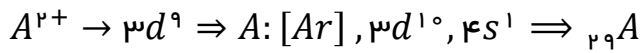


نشانی
شیمی ۲ - فصل ۱
سطح آسان
متوسط
سخت خیلی سخت

مجموع الکترون‌های زیرلایه $3d: 15 = 10 + 5$

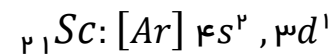
گزینه ۲ ۷۰

پاسخ تشریحی:



${}_{21}\text{Sc}$ تنها عنصر واسطه تناوب چهارم است که با از دست دادن سه الکترون به گاز نجیب ${}_{18}\text{Ar}$ می‌رسد.

نشانی
شیمی ۲ - فصل ۱
سطح آسان
متوسط
سخت خیلی سخت



$$29 - 21 = 8$$

گزینه ۲ ۷۱

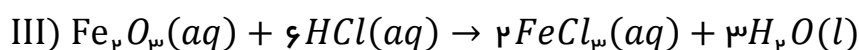
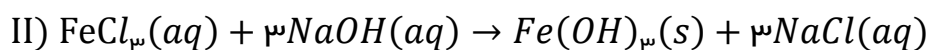
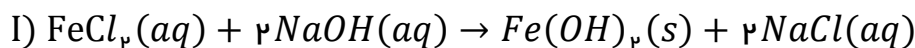
پاسخ تشریحی:

- ویژگی اول، سوم و چهارم از جمله ویژگی‌های منحصر به فرد طلا می‌باشد.
- در تولید بسیاری از عناصرها پسماند زیادی برجای می‌ماند. همچنین در مورد فلزهای دیگری مثل نقره، مس، پلاتین نیز به شکل خالص در طبیعت یافت می‌شوند.

نشانی
شیمی ۲ - فصل ۱
سطح آسان
متوسط
سخت خیلی سخت

گزینه ۲ ۷۲

پاسخ تشریحی:



آهن (II) هیدروکسید به رنگ سبز تیره و آهن (III) هیدروکسید به رنگ قرمز است که به ترتیب فرآورده‌های واکنش I و II هستند.

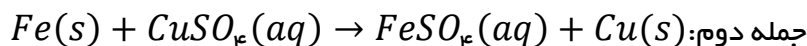
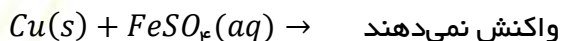
رنگ آهن حاوی یون‌های Fe^{3+} می‌باشد و به صورت Fe_2O_3 است که با واکنش با HCl به شکل FeCl_3

محلول در می‌آید.

نشانی
شیمی ۲ - فصل ۱
سطح آسان
متوسط
سخت خیلی سخت

پاسخ تشریحی: تمامی جمله‌ها درست است.

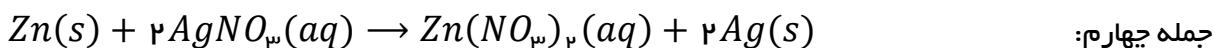
جمله اول: چون واکنش پذیری مس کمتر از آهن است واکنشی انجام نمی‌شود.



رنگ آبی محلول به دلیل وجود یون‌های فلز واسطه Cu^{2+} است که با مصرف آنها به تدریج این رنگ از بین می‌رود.



چون فعالیت شیمیایی و واکنش‌پذیری نقره کمتر از سدیم است واکنش انجام نمی‌شود. پس Na^+ محلول مصرف نمی‌شود و غلظت آن ثابت می‌ماند.



واکنش‌پذیری Zn بیشتر از Ag است و با انجام واکنش فلز نقره تولید خواهد شد.

نشانی	شیمی ۲ - فصل ۱
سطح	آسان متوسط سخت خیلی سخت

پاسخ تشریحی: آ) نادرست است. با توجه به تبدیل شدن C به CO_2 پایداری CO_2 که ترکیبی از کربن است از خود کربن بیشتر است.

ب) درست است. با توجه واکنش‌ها می‌توان گفت واکنش‌پذیری Na از Fe بیشتر است و Fe پایداری بیشتری دارد.

پ) درست است. با توجه به انجام شدن واکنش می‌توان گفت واکنش‌پذیری فرآورده‌ها از واکنش‌دهنده‌ها کمتر است.

ت) نادرست است. با توجه به انجام نشدن واکنش ۲ می‌توان گفت واکنش‌پذیری سدیم از کربن بیشتر است.

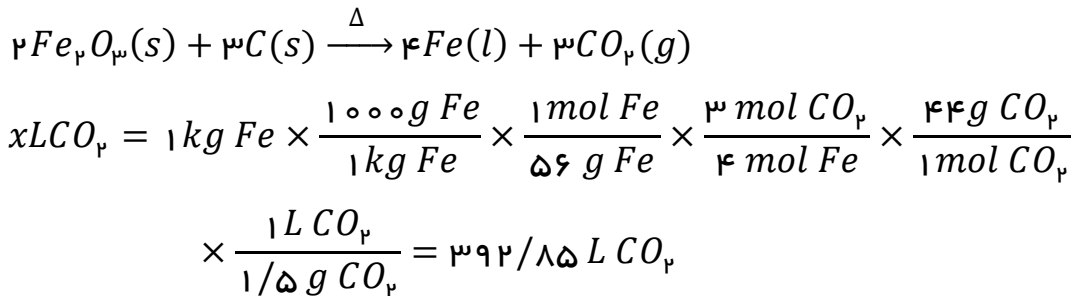
نشانی	شیمی ۲ - فصل ۱
سطح	آسان متوسط سخت خیلی سخت





گزینه ۴ ۷۵

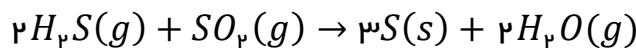
پاسخ تشریحی:



نشانی
سطح آسان متوسط سخت خیلی سخت
شیمی ۲ - فصل ۱

گزینه ۳ ۷۶

پاسخ تشریحی:



معادله موازنه شده :

با توجه به معادله واکنش پس از موازنه شدن ۲ مول $H_۲S$ با یک مول $SO_۲$ واکنش می‌دهد پس ۱۰ مول از آن با ۵ مول $SO_۲$ واکنش می‌دهد. به عبارت دیگر ۵ مول $SO_۲$ در واکنش شرکت نمی‌کند. برای به دست آوردن جرم S تولید شده می‌توان از ۱۰ مول $H_۲S$ مصرف شده یا ۵ مول $SO_۲$ مصرف شده استفاده کرد:

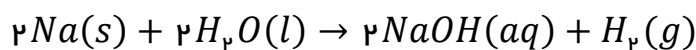
$$x gs = ۱۰ mol H_۲S \times \frac{۳ mol S}{۲ mol H_۲S} \times \frac{۳۲ gs}{۱ mol S} = ۴۸۰gs$$

نشانی
سطح آسان متوسط سخت خیلی سخت
شیمی ۲ - فصل ۱

گزینه ۱ ۷۷

پاسخ تشریحی:

ابتدا جرم سدیم خالص را به دست می‌آوریم:



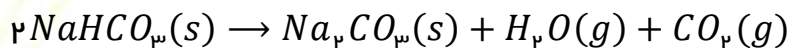
$$x g Na = ۱۱۲L H_۲ \times \frac{۱ mol H_۲}{۲۲/۴ L H_۲} \times \frac{۲ mol Na}{۱ mol H_۲} \times \frac{۲۳ g Na}{۱ mol Na} = ۲۳۰g Na$$

خالص

$$\text{درصد خلوص} = \frac{\text{جرم خالص}}{\text{جرم ناخالص}} \times ۱۰۰ = \frac{۲۳۰}{۵۷۵} \times ۱۰۰ = ۴۰\%$$

نشانی
سطح آسان متوسط سخت خیلی سخت
شیمی ۲ - فصل ۱

پاسخ تشریحی: واکنش موازنه شده اول:

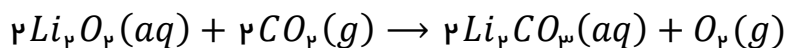


ابتدا تعداد مول‌های کربن‌دی‌اکسید تولید شده را به دست می‌آوریم:

$$\frac{210 \text{ g} \times 80}{100} = 168 \text{ g NaHCO}_3 \text{ خالص}$$

$$x \text{ mol CO}_2 = 168 \text{ g NaHCO}_3 \times \frac{1 \text{ mol NaHCO}_3}{84 \text{ NaHCO}_3} \times \frac{1 \text{ mol CO}_2}{2 \text{ mol NaHCO}_3} = 1 \text{ mol CO}_2$$

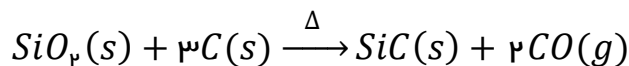
واکنش موازنه شده دوم:



$$x = 1 \text{ mol CO}_2 \times \frac{1 \text{ mol O}_2}{2 \text{ mol CO}_2} \times \frac{32 \text{ g O}_2}{1 \text{ mol O}_2} \times \frac{1 \text{ L O}_2}{1/5 \text{ g O}_2} \times \frac{60}{100} = 6/4 \text{ L O}_2$$

نشانی	شیمی ۲ - فصل ۱
سطح	آسان متوسط سخت خیلی سخت

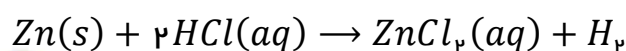
پاسخ تشریحی: معادله موازنه شده :



$$x \text{ L CO} = 1 \text{ kg SiC} \times \frac{1000 \text{ g SiC}}{1 \text{ kg SiC}} \times \frac{1 \text{ mol SiC}}{40 \text{ g SiC}} \times \frac{2 \text{ mol CO}}{1 \text{ mol SiC}} \times \frac{22/4 \text{ L CO}}{1 \text{ mol CO}} = 1120 \text{ L CO}$$

$$\text{مقدار عملی} = \frac{\text{مقدار نظری}}{\text{بازده درصدی}} \times 100 \quad 80 = \frac{\text{مقدار عملی}}{1120} \times 100 \rightarrow \text{مقدار عملی} = 896 \text{ L CO}$$

نشانی	شیمی ۲ - فصل ۱
سطح	آسان متوسط سخت خیلی سخت



پاسخ تشریحی:

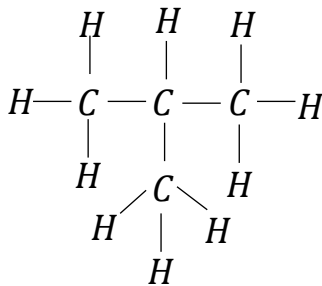
$$\text{جرم Zn خالص} = \frac{200 \times 65}{100} = 130 \text{ g}$$

$$x L H_p = 130 g Zn \times \frac{1 mol Zn}{65 g Zn} \times \frac{1 mol H_p}{1 mol Zn} \times \frac{22/4 L H_p}{1 mol H_p} = 44/8 L H_p \text{ مقدار نظری}$$

$$\text{بازده درصدی} = \frac{\text{مقدار عملی}}{\text{مقدار نظری}} \times 100 = \frac{22/4}{44/8} \times 100 = 50\%$$

گزینه ۳ ۸۱

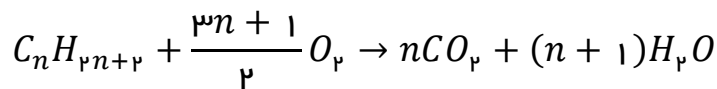
پاسخ تشریحی: در مولکول ۲- متیل پروپان اگر به جای هیدروژن متصل به اتم کربن وسط کلر قرار گیرد، فرآورده‌ای با نام ۲- کلرو- ۲- متیل پروپان تشکیل می‌شود و اگر به جای تمام هیدروژن‌های دیگر کلر قرار گیرد یک فرآورده به نام ۱- کلرو- ۲- متیل پروپان خواهیم داشت.



نشانی
 سطح آسان
 شیمی ۲- فصل ۱
 متوسط
 سخت
 خیلی سخت

گزینه ۲ ۸۲

پاسخ تشریحی:



جرم‌ها بر حسب n: $\frac{44n}{62n+18} : \frac{18(n+1)}{18(n+1)}$

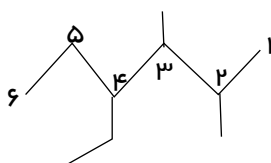
فرآورده‌ها ~ آلکان

$$\frac{(14n+2)g}{11g} = \frac{(62n+18)g}{51g} \Rightarrow n=3 \Rightarrow C_3H_8 \text{ (پروپان)} \quad \frac{H}{C} = \frac{8}{3}$$

نشانی
 سطح آسان
 شیمی ۲- فصل ۱
 متوسط
 سخت
 خیلی سخت

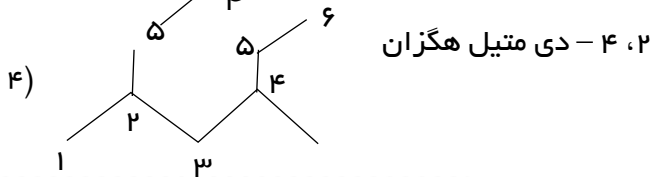
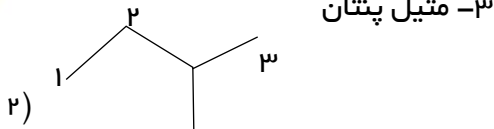
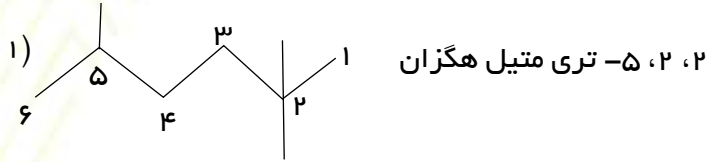
گزینه ۳ ۸۳

پاسخ تشریحی: نام گزینه ۳ مطابق شکل درست است:



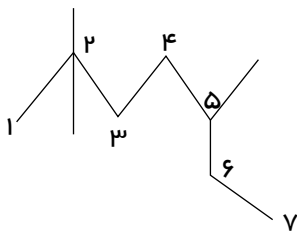
۴- اتیل - ۲، ۳- دی متیل هگزان

نام های درست دیگر گزینه ها:

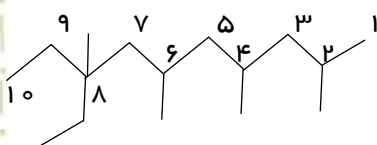


نشانی	شیمی ۲ - فصل ۱
سطح	آسان
	متوسط
	سخت
	خیلی سخت

گزینه ۱ ۸۴



پاسخ تشریحی: ابتدا با فرض سؤال یک زنجیره شش تایی می کشیم که روی کربن دوم از راست اتیل و روی کربن پنجم هم دو متیل دارد و سپس آن را بر اساس قوانین آیوپاک نام گذاری می کنیم: شماره گذاری از سمت چپ صورت می گیرد که زودتر به دو شاخه متیل می رسد و اتیل فرضی



هم جزو زنجیره اصلی قرار می گیرد که زودتر به دو شاخه متیل می رسد و اتیل فرضی هم جزو زنجیره اصلی قرار می گیرد که هفت کربن دارد:

۲، ۲، ۵- تری متیل هپتان.

شماره گذاری از سمت راست صورت می گیرد که زودتر به شاخه فرعی می رسد و ابتدا نام اتیل روی کربن

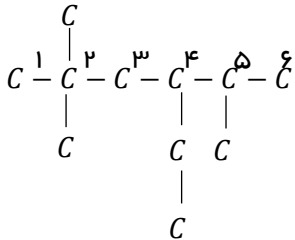
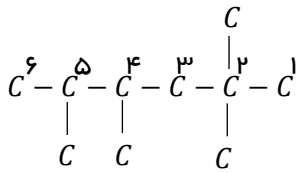
نشانی	شیمی ۲ - فصل ۱
سطح	آسان
	متوسط
	سخت
	خیلی سخت

۸ را می گوئیم: ۸- اتیل - ۲، ۴، ۶، ۸ تترا متیل دکان



پاسخ تشریحی:

(پ)



- شماره‌گذاری درست کربن‌ها از سمت راست که تراکم بیشتر است صورت می‌گیرد و نام درست این ترکیب ۲، ۲، ۴، ۵ - تترا متیل هگزان است.

شماره‌گذاری در ست از سمت چپ که تراکم بیشتری دارد صورت می‌گیرد و نام در ست این ترکیب ۴ - اتیل - ۲، ۲، ۵ تری متیل هگزان می‌باشد.

نشانی	شیمی ۲ - فصل ۱
سطح	آسان
	متوسط
	سخت
	خیلی سخت