



مرکز آموزشی با آپلیکیشن مرات

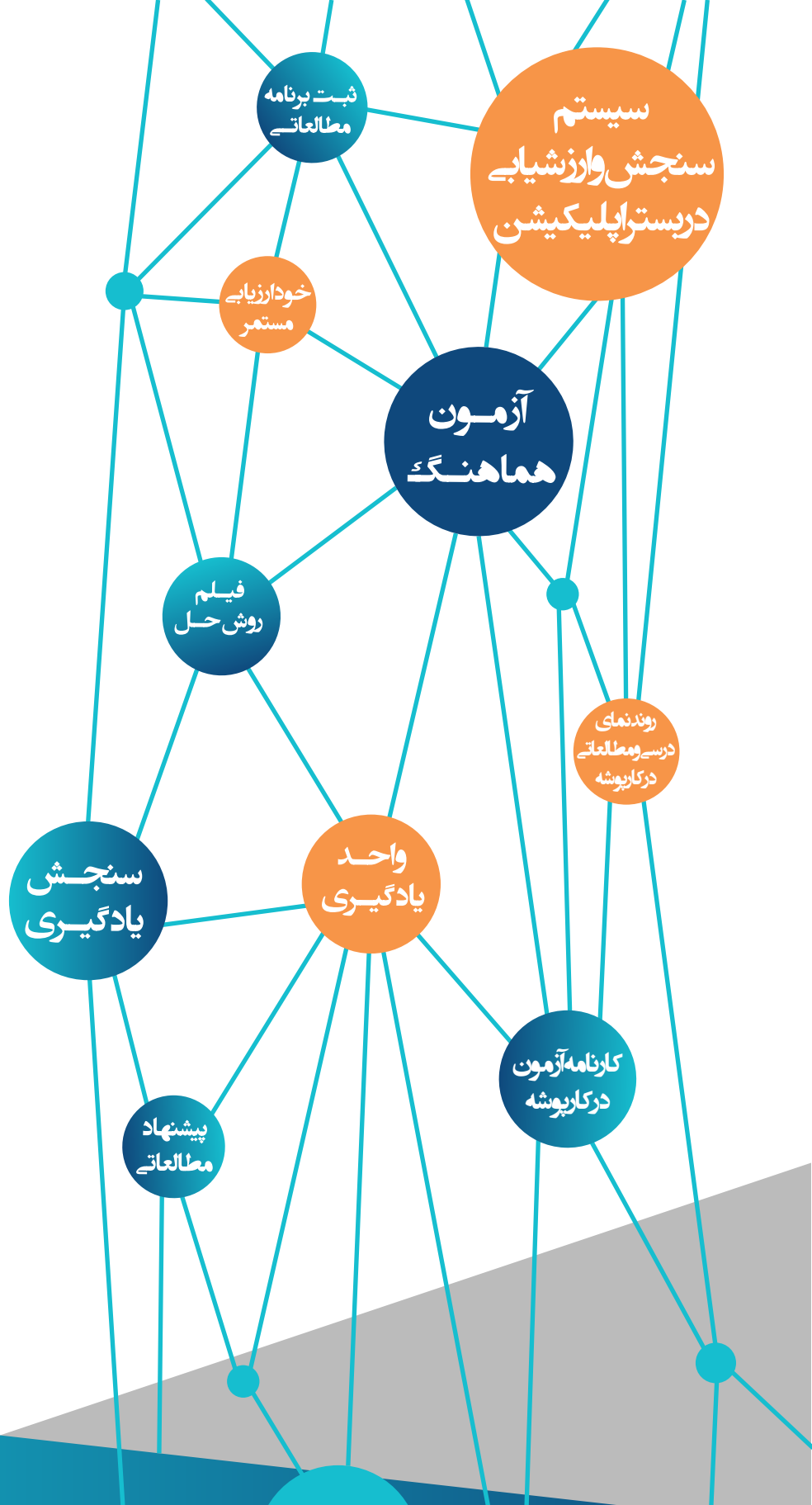
سال تحصیلی ۱۴۰۳ - ۱۴۰۲

آزمون

هماهنگ

شماره
۱

دفترچه سوال و پاسخ
یازدهم ریاضی



ردیف	مواد آزمون	تعداد سوال	محتوای آزمون
۱	حسابان	۲۰	فصل ۱ (درس‌های ۱ تا ۳)
۲	هندسه	۱۰	فصل ۱ (درس ۱)
۳	آمار و احتمال	۱۰	فصل ۱ (درس ۱)
۴	فیزیک	۲۰	فصل ۱ (تا ابتدای میدان الکتریکی)
۵	شیمی	۱۵	فصل ۱ (تا ابتدای عناصرها به چه شکلی در طبیعت یافت می‌شوند؟)

درس خواندن هدمند



با اپلیکیشن مرات
mera.at.ir



کیفیت بخشی آموزش مدرسه

۱. اعداد $2, x, y, 14, \dots$ جملات یک دنباله حسابی هستند. مجموع

۲۰ جمله اول این دنباله کدام است؟

۱) ۸۰۰

۲) ۸۴۰

۳) ۸۸۰

۴) ۹۲۰

پاسخ

۱

میدانید

مجموع n جمله اول دنباله حسابی، از رابطه

$$S_n = \frac{n}{2} (2a_1 + (n-1)d)$$

محاسبه می‌شود.

چون دنباله حسابی است، بنابراین:

$$a_4 = a_1 + 3d \xrightarrow{a_4=14, a_1=2} 14 = 2 + 3d \Rightarrow d = 4$$

$$S_{20} = \frac{20}{2} (2 \times 2 + 19 \times 4) = 800$$

حسابان (۱)

فصل

فصل ۱: جبر و معادله

واحد یادگیری

درس ۱: مجموع جملات دنباله‌های حسابی و

هندسی

زیرواحد یادگیری

مجموع جملات دنباله حسابی

حیطه شناختی

مقدماتی

فیلم پاسخ



meraat.ir

۲. دنباله هندسی $\frac{1}{4}, x, \frac{1}{2}, \dots$ غیرنزولی است. مجموع شش جمله اول آن کدام است؟

- ۱) $\frac{41}{32}$
 ۲) $\frac{21}{16}$
 ۳) $\frac{11}{8}$
 ۴) $\frac{23}{16}$

پاسخ

۲

$$\frac{a_3}{a_1} = \frac{a_1 q^2}{a_1} = q^2 \Rightarrow \frac{\frac{1}{2}}{\frac{1}{4}} = q^2 \Rightarrow q^2 = \frac{1}{2} \Rightarrow q = \pm \frac{1}{\sqrt{2}}$$

چون دنباله غیرنزولی است. پس $q = -\frac{1}{\sqrt{2}}$ است. بنابراین:

$$S_6 = \frac{a_1(1-q^6)}{1-q} = \frac{2(1-(-\frac{1}{\sqrt{2}})^6)}{1-(-\frac{1}{\sqrt{2}})} = \frac{2(1-\frac{1}{8})}{\frac{3}{\sqrt{2}}}$$

$$= \frac{2(\frac{7}{8})}{\frac{3}{\sqrt{2}}} = \frac{4}{3} \times \frac{7\sqrt{2}}{8} = \frac{7\sqrt{2}}{6}$$

حسابان (۱)

فصل

فصل ۱: جبر و معادله

واحد یادگیری

درس ۱: مجموع جملات دنباله‌های حسابی و

هندسی

زیرواحد یادگیری

مجموع جملات دنباله هندسی

حیطه شناختی

مقدماتی

فیلم پاسخ



۳ مضارب عدد ۳ را طوری دسته‌بندی کرده‌ایم که تعداد اعداد هر دسته، با شمارهٔ دسته برابر باشد. مجموع جملات دستهٔ بیستم کدام است؟

{۳}, {۶, ۹}, {۱۲, ۱۵, ۱۸}, ...

۱ ۱۲۰۰۰

۲ ۱۲۰۳۰

۳ ۱۲۳۰۰

۴ ۱۲۰۶۰

پاسخ

۲ تا قبل از دستهٔ بیستم، تعداد مضارب ۳ تمامی دسته‌ها برابر است با:

$$1 + 2 + \dots + 19 = \frac{19}{2}(1 + 19) = 190$$

پس در دستهٔ بیستم، اولین جمله ۱۹۱امین مضرب ۳ و آخرین جمله ۲۱۰امین مضرب ۳ است. پس مجموع جملات برابر است با:

$$\text{مجموع جملات دستهٔ بیستم} = \frac{20}{2}(3 \times 191 + 3 \times 210) = 12030$$

حسابان (۱)

فصل

فصل ۱: جبر و معادله

واحد یادگیری

درس ۱: مجموع جملات دنباله‌های حسابی و

هندسی

زیرواحد یادگیری

مجموع جملات دنباله حسابی

حیطه شناختی

پیشرفته

فیلم پاسخ



۴. حاصل عبارت:

$$A = (1 + x + x^2 + \dots + x^8)(1 - x + x^2 - \dots + x^8)$$

به ازای $x = \sqrt{2}$ برابر با کدام گزینه است؟

۱) ۵۰۷

۲) ۵۱۱

۳) ۵۱۲

۴) ۵۱۶

پاسخ

۲) عبارت A شامل دو پرانتز است که هر کدام دنباله هندسی می‌باشند و تعداد جملات هر کدام از پرانتزها ۹ جمله است، چون از عدد ثابت یعنی x^0 تا x^8 می‌باشد. پس با توجه به مجموع جملات دنباله هندسی داریم:

$$A = \frac{1(1-x^9)}{1-x} \times \frac{1(1+x^9)}{1+x} = \frac{1-x^{18}}{1-x^2} \stackrel{x=\sqrt{2}}{=} \frac{1-2^9}{1-2} = 511$$

قدر نسبت x و جمله اول ۱ قدر نسبت $-x$ و جمله اول ۱

حسابان (۱)

فصل

فصل ۱: جبر و معادله

واحد یادگیری

درس ۱: مجموع جملات دنباله‌های حسابی و

هندسی

زیرواحد یادگیری

مجموع جملات دنباله هندسی

حیطه شناختی

مقدماتی

فیلم پاسخ



۵ اگر مجموع جملات یک دنباله حسابی به صورت $S_n = 3n^2 - 2n + k$ باشد، تفاضل مجموع مربعات جملات مرتبه فرد از ۱ تا ۱۹ ام از مجموع مربعات جملات مرتبه زوج از ۲ تا ۲۰ ام چقدر است؟

۱) ۱۱۶۰

۲) ۶۹۶۰

۳) ۲۳۲۰

۴) ۸۱۲۰

پاسخ

۲

میدانید

دنباله حسابی S_n مقدار ثابت ندارد.

$$S_n = \frac{n}{2}(a_1 + a_n) = \frac{n}{2}(2a_1 + (n-1)d)$$

پس $k = 0$ می‌باشد.

$$\left. \begin{aligned} S_2 &= a_1 + a_2 = 12 - 4 = 8 \\ S_1 &= a_1 = 1 \end{aligned} \right\} \Rightarrow a_2 = 7$$

$$\Rightarrow d = a_2 - a_1 = 7 - 1 = 6$$

$$\begin{aligned} & a_{20}^2 + a_{18}^2 + a_{16}^2 + \dots + a_2^2 - a_{19}^2 - a_{17}^2 - \dots - a_1^2 \\ &= (a_{20}^2 - a_{19}^2) + (a_{18}^2 - a_{17}^2) + \dots + (a_2^2 - a_1^2) \\ &= \overbrace{(a_{20}^2 - a_{19}^2)}^d (a_{20} + a_{19}) + \overbrace{(a_{18}^2 - a_{17}^2)}^d (a_{18} + a_{17}) \\ &+ \dots + \overbrace{(a_2^2 - a_1^2)}^d (a_2 + a_1) \\ &= d(a_{20} + a_{19} + a_{18} + a_{17} + \dots + a_2 + a_1) \\ &= 6 \times S_{20} = 6(3 \times 20^2 - 2 \times 20) = 6960 \end{aligned}$$

حسابان (۱)

فصل

فصل ۱: جبر و معادله

واحد یادگیری

درس ۱: مجموع جملات دنباله‌های حسابی و

هندسی

زیرواحد یادگیری

مجموع جملات دنباله حسابی

حیطه شناختی

پیشرفته

فیلم پاسخ



۶ مجموعه جواب کدام معادله زیر به صورت $\{1 + \sqrt{2}, 1 - \sqrt{2}\}$ می‌باشد؟

۱ $x^2 = 2x + 1$

۲ $x^2 + 2x = 1$

۳ $x^2 = 2x - 1$

۴ $x^2 + 2 = 2x$

پاسخ

۱ ابتدا مجموع و حاصل ضرب ریشه‌ها را می‌یابیم:

$$S = x' + x'' = 1 + \sqrt{2} + 1 - \sqrt{2} = 2$$

$$P = x'x'' = (1 + \sqrt{2})(1 - \sqrt{2}) = 1 - 2 = -1$$

$$x^2 - Sx + P = 0 \Rightarrow x^2 - 2x - 1 = 0$$

$$\Rightarrow x^2 = 2x + 1$$

حسابان (۱)

فصل

فصل ۱: جبر و معادله

واحد یادگیری

درس ۲: معادلات درجه دوم

زیرواحد یادگیری

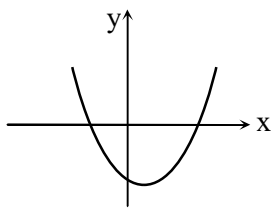
انواع مسائل S و P

حیطه شناختی

مقدماتی

فیلم پاسخ





۷. سهمی $y = ax^2 + bx + c$ در شکل
زیر داده شده است. کدام گزینه
صحیح است؟

۱. $b > 0$
۲. $c > 0$
۳. $ac > 0$
۴. $abc > 0$

پاسخ

۴. چون نمودار دارای مینیمم است، پس $a > 0$
چون ضرب صفرهای تابع درجه دوم منفی است، پس $\frac{c}{a} < 0$ و در
نتیجه $c < 0$. از طرفی جمع ریشه‌ها مثبت است، پس $-\frac{b}{a} > 0$
و در نتیجه $-b > 0$ لذا $b < 0$.
 $a > 0$, $c < 0$, $b < 0$ $\Rightarrow abc > 0$.

حسابان (۱)

فصل

فصل ۱: هندسه تحلیلی و جبر

واحد یادگیری

درس ۲: معادله درجه دوم و تابع درجه ۲

زیرواحد یادگیری

نمودار سهمی

حیطه شناختی

مقدماتی

فیلم پاسخ



۸. تفاضل بیشترین و کمترین جواب معادله

$$(x^2 + 2x)^2 - 4(x^2 + 2x) + 3 = 0 \text{ کدام است؟}$$

① $2\sqrt{2}$

② $2 - \sqrt{2}$

③ ۴

④ $2 + \sqrt{2}$

پاسخ

③ با انتخاب متغیر کمکی، معادله را به معادله درجه دوم تبدیل

$$\text{می کنیم: } x^2 + 2x = t$$

$$t^2 - 4t + 3 = 0 \Rightarrow t = 1, 3$$

$$= \begin{cases} x^2 + 2x = 1 \Rightarrow x^2 + 2x - 1 = 0 \Rightarrow x = -1 \pm \sqrt{2} \\ x^2 + 2x = 3 \Rightarrow x^2 + 2x - 3 = 0 \Rightarrow x = \begin{cases} 1 \\ -3 \end{cases} \end{cases}$$

پس کمترین جواب -3 و بیشترین جواب 1 می باشد و در نتیجه

تفاضل آنها برابر با 4 خواهد بود.

حسابان (۱)

فصل

فصل ۱: جبر و معادله

واحد یادگیری

درس ۲: معادلات درجه دوم

زیرواحد یادگیری

معادلات دو مجذوری

حیطه شناختی

مقدماتی

فیلم پاسخ



۹. اگر α و β ریشه‌های معادله $x^2 - 2x - 4 = 0$ باشد، حاصل $\alpha^3 + 2\beta^2 + 4\beta$ کدام است؟

۲۴ (۱)

۳۲ (۲)

۴۰ (۳)

۴۲ (۴)

پاسخ

۲ می‌دانیم α ریشه معادله است، پس در معادله صدق می‌کند.

$$\alpha^2 - 2\alpha - 4 = 0 \Rightarrow \alpha^2 = 2\alpha + 4 \Rightarrow \alpha^3 = 2\alpha^2 + 4\alpha$$

در عبارت جایگذاری می‌کنیم:

$$\alpha^3 + 2\beta^2 + 4\beta = 2\alpha^2 + 4\alpha + 2\beta^2 + 4\beta$$

$$= 2(\alpha^2 + \beta^2) + 4(\alpha + \beta)$$

$$= 2(S^2 - 2P) + 4S, S = \frac{-b}{a} = 2, P = \frac{c}{a} = -4$$

$$\Rightarrow 2(S^2 - 2P) + 4S = 2(4 + 8) + 4 \times 2$$

$$= 24 + 8 = 32$$

حسابان (۱)

فصل

فصل ۱: جبر و معادله

واحد یادگیری

درس ۲: معادلات درجه دوم

زیرواحد یادگیری

روابط بین ضرایب و ریشه‌های معادله درجه

دوم

حیطه شناختی

پیشرفته

فیلم پاسخ



۱۰. ریشه‌های کدام معادله از معکوس ریشه‌های معادله درجه دوم

$$x^2 - 3x - 2 = 0, \text{ یک واحد بیشتر است؟}$$

① $2x^2 + 3x + 1 = 0$

② $x^2 - 2x - 2 = 0$

③ $2x^2 + 3x - 1 = 0$

④ $2x^2 - x - 2 = 0$

پاسخ

④ راه اول: اگر ریشه‌های معادله اول α و β باشد، ریشه‌های معادله

دوم باید $1 + \frac{1}{\alpha}$ و $1 + \frac{1}{\beta}$ باشد. همچنین داریم:

$$\alpha\beta = -2 \text{ و } \alpha + \beta = 3$$

$$S = x_1 + x_2 = \frac{1}{\alpha} + 1 + \frac{1}{\beta} + 1$$

$$= \frac{\alpha + \beta}{\alpha\beta} + 2 = \frac{3}{-2} + 2 = \frac{1}{2}$$

$$P = x_1 \cdot x_2 = \left(\frac{1}{\alpha} + 1\right)\left(\frac{1}{\beta} + 1\right)$$

$$= \frac{1}{\alpha\beta} + \frac{1}{\alpha} + \frac{1}{\beta} + 1 = \frac{1}{-2} - \frac{3}{2} + 1 = -1$$

پس معادله جدید $x^2 - Sx + P = 0$ خواهد بود.

$$x^2 - \frac{1}{2}x - 1 = 0 \Rightarrow 2x^2 - x - 2 = 0$$

راه دوم: ابتدا باید ریشه‌های معادله $\frac{1}{\alpha}$ و $\frac{1}{\beta}$ را سپس نمودار را

یک واحد به راست منتقل کنیم تا ریشه‌ها به صورت $1 + \frac{1}{\alpha}$ و

$1 + \frac{1}{\beta}$ به دست آید، پس خواهیم داشت:

$$x^2 - 3x - 2 = 0$$

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

سپس باید به جای x ، $x - 1$ قرار دهیم تا یک واحد به راست

منتقل شود:

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

$$\Rightarrow 2x^2 - 4x + 2 + 3x - 3 - 1 = 0$$

$$\Rightarrow 2x^2 - x - 2 = 0$$

فصل

فصل ۱: جبر و معادله

واحد یادگیری

درس ۲: معادلات درجه دوم

زیرواحد یادگیری

انواع مسائل P و S

حیطه شناختی

پیشرفته

فیلم پاسخ



۱۱. به ازای کدام مجموعه مقادیر m ، منحنی به معادله

$$f(x) = (m + 2)x^2 + 5x + 1 - m$$

از هر چهار ناحیه

دستگاه مختصات عبور می کند؟

۱ $-2 < m < 1$

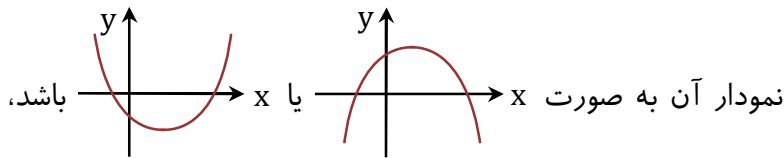
۲ $m < -2$ یا $m > 1$

۳ $m < -2$

۴ $m > 1$

پاسخ

۲ برای اینکه تابع درجه دوم از هر چهار ناحیه عبور کند، باید



نمودار آن به صورت $\frac{c}{a}$ (ضرب ریشه‌ها) منفی باشد.

$$\frac{c}{a} = \frac{1-m}{m+2} < 0 \Rightarrow 1 < m \text{ یا } m < -2$$

نکته

برای اینکه نمودار تابع درجه دوم از هر چهار ناحیه مختصات عبور

کند، لازم است دو ریشه مختلف‌العلامت داشته باشد و این یعنی

اینکه $\frac{c}{a}$ مقداری منفی است.

حسابان (۱)

فصل

فصل ۱: جبر و معادله

واحد یادگیری

درس ۲: معادلات درجه دوم

زیرواحد یادگیری

روابط بین ضرایب و ریشه‌های معادله درجه

دوم

حیطه شناختی

مقدماتی

فیلم پاسخ



۱۲. به ازای کدام مقدار m خط $y = x + 3$ بر سهمی $y = -x^2 + mx - 1$ مماس است؟

مماس است؟

① ۳ یا ۵

② -۳ یا ۵

③ -۳ یا -۵

④ ۳ یا -۵

پاسخ

② خط وقتی بر سهمی مماس است که معادله تقاطع آن‌ها، ریشه مضاعف داشته باشد.

$$\begin{cases} y = x + 3 \\ y = -x^2 + mx - 1 \end{cases} \Rightarrow -x^2 + mx - 1 = x + 3$$

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

$$\Delta = 0 \Rightarrow (1 - m)^2 - 16 = 0 \Rightarrow (1 - m)^2 = 16$$

$$1 - m = \pm 4 \Rightarrow \begin{cases} m = -3 \\ \text{یا} \\ m = 5 \end{cases}$$

حسابان (۱)

فصل

فصل ۱: جبر و معادله

واحد یادگیری

درس ۲: معادلات درجه دوم

زیرواحد یادگیری

حل معادله درجه دوم

حیطه شناختی

مقدماتی

فیلم پاسخ



۱۳. به ازای کدام مقادیر m ، معادله درجه دوم:

$$(m - 6)x^2 - 2mx - 3 = 0$$

دارای دو ریشه حقیقی متمایز منفی است؟

۱) $m < -6$

۲) $m > 3$

۳) $0 < m < 3$

۴) $3 < m < 6$

پاسخ

۴. راه اول: با استفاده از عددگذاری داریم:

$$m = 2 \Rightarrow -4x^2 - 4x - 3 = 0, \Delta = 16 - 48 < 0 \Rightarrow$$

معادله ریشه ندارد، بنابراین $m = 2$ قابل قبول نبوده و گزینه «۳» حذف می‌شود.

$$m = 4 \Rightarrow -2x^2 - 8x - 3 = 0,$$

$$\Delta = 64 - 24 > 0, \frac{c}{a} > 0, -\frac{b}{a} < 0.$$

بنابراین معادله بالا دارای دو ریشه منفی بوده و گزینه «۱» حذف می‌شود، چرا که شامل $m = 4$ نمی‌باشد.

$$m = 7 \Rightarrow x^2 - 14x - 3 = 0,$$

$$\Delta = 196 + 12 > 0, \frac{c}{a} < 0, -\frac{b}{a} > 0.$$

معادله بالا دارای دو ریشه منفی نمی‌باشد (چرا که ضرب ریشه‌ها منفی شده است)، بنابراین گزینه «۲» نیز حذف شد. (چرا که دارای $m = 7$ بوده)

راه دوم: اگر معادله درجه دومی دارای دو ریشه منفی باشد، خواهیم داشت:

$$\Delta > 0, S = -\frac{b}{a} < 0, P = \frac{c}{a} > 0.$$

$$۱) \Delta > 0 \Rightarrow 4m^2 + 12 \times (m - 6) > 0.$$

$$\Rightarrow m^2 + 3m - 18 > 0.$$

$$\Rightarrow m < -6 \cup m > 3 \quad \text{I}$$

$$۲) -\frac{b}{a} < 0 \Rightarrow \frac{2m}{m-6} < 0 \Rightarrow 0 < m < 6 \quad \text{II}$$

$$۳) \frac{c}{a} > 0 \Rightarrow \frac{-3}{m-6} > 0 \Rightarrow m < 6 \quad \text{III}$$

فیلم پاسخ



با اشتراک سه شرط بالا داریم:

$$3 < m < 6$$

حسابان (۱)

فصل

فصل ۱: جبر و معادله

واحد یادگیری

درس ۲: معادلات درجه دوم

زیرواحد یادگیری

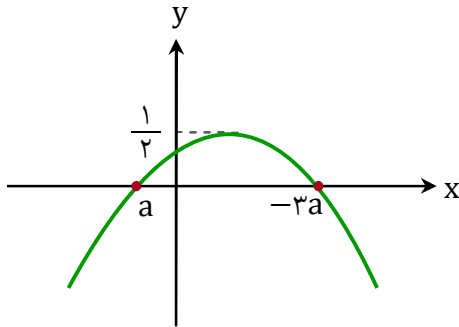
روابط بین ضرایب و ریشه‌های معادله درجه

دوم

حیطه شناختی

پیشرفته

۱۴. اگر نمودار سهمی $f(x) = ax^2 + bx + c$ به صورت زیر باشد، مقدار $a + b + c$ برابر با کدام گزینه است؟



- ۱ $\frac{3}{8}$
 ۲ $\frac{1}{2}$
 ۳ $\frac{2}{5}$
 ۴ $\frac{3}{4}$

پاسخ

۱

میدانید

اگر α و β صفرهای تابع $f(x) = ax^2 + bx + c$ باشند، معادله تابع را می‌توان به صورت $f(x) = a(x - \alpha)(x - \beta)$ نوشت. با توجه به نمودار، ریشه‌های سهمی a و $-3a$ هستند.

$$f(x) = a(x - a)(x + 3a)$$

حال طول رأس سهمی را به دست می‌آوریم:

$$\begin{cases} x_s = \frac{a + (-3a)}{2} = -a \\ y_s = \frac{1}{2} \end{cases}$$

مختصات رأس سهمی در خود ضابطه سهمی صدق می‌کند، بنابراین:

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

$$\Rightarrow a^3 = -\frac{1}{8}$$

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

حسابان (۱)

فصل

فصل ۱: جبر و معادله

واحد یادگیری

درس ۲: معادلات درجه دوم

زیرواحد یادگیری

روابط بین ضرایب و ریشه‌های معادله درجه

دوم

حیطه شناختی

مقدماتی

فیلم پاسخ



برای به دست آوردن $a + b + c$ در واقع باید مقدار $f(1)$ را

محاسبه کنیم:

$$f(1) = \frac{-1}{2} \left(1 + \frac{1}{2}\right) \left(1 - \frac{3}{2}\right) = \frac{3}{8}$$

حسابان (۱)

فصل

فصل ۱: جبر و معادله

واحد یادگیری

درس ۲: معادلات درجه دوم

زیر واحد یادگیری

روابط بین ضرایب و ریشه‌های معادله درجه

دوم

حیطه شناختی

مقدماتی

۱۵. به ازای کدام مقدار m ، مجموع جذر هر دو ریشه معادله درجه

$$\text{دوم } 0 = 2x^2 - (m + 1)x + \frac{1}{8} \text{ می باشد؟}$$

۱) ۳

۲) ۴

۳) ۵

۴) ۶

پاسخ

۴) اگر ریشه‌های معادله را α و β بنامیم، باید حاصل $\sqrt{\alpha} + \sqrt{\beta}$ را به دست آوریم.

$$\text{و می دانیم } S = \alpha + \beta = \frac{m+1}{2} \text{ و } P = \alpha \cdot \beta = \frac{1}{16} \text{ داریم:}$$

$$\begin{aligned} 2 = \sqrt{\alpha} + \sqrt{\beta} &\stackrel{\text{توان } 2}{\implies} 4 = \alpha + \beta + 2\sqrt{\alpha\beta} \\ \implies 4 &= \frac{m+1}{2} + 2 \times \frac{1}{4} \\ \implies \frac{m+1}{2} &= 4 - \frac{1}{2} = \frac{7}{2} \implies m = 6 \end{aligned}$$

حسابان (۱)

فصل

فصل ۱: هندسه تحلیلی و جبر

واحد یادگیری

درس ۲: معادله درجه دوم و تابع درجه ۲

زیرواحد یادگیری

مجموع و حاصل ضرب ریشه‌ها

حیطه شناختی

پیشرفته

فیلم پاسخ



۱۶. حاصل ضرب جواب‌های معادله $\frac{x}{x-2} + \frac{1}{x} = 3$ کدام است؟

- ۱
- ۲
- ۳
- ۴

پاسخ

۱

$$x^2 + x - 2 = 3x(x - 2) \Rightarrow 2x^2 - 7x + 2 = 0$$

حاصل ضرب ریشه‌های معادله درجه دوم $ax^2 + bx + c = 0$ برابر با $\frac{c}{a}$ است. در این جا حاصل ضرب ریشه‌ها برابر با ۱ می‌باشد.

حسابان (۱)

فصل

فصل ۱: هندسه تحلیلی و جبر

واحد یادگیری

درس ۳: معادلات گویا و معادلات رادیکالی

زیرواحد یادگیری

معادلات گویا

حیطه شناختی

مقدماتی

فیلم پاسخ



۱۷. در مورد ریشه‌های حقیقی معادله $\sqrt{x-3} + \sqrt{-3x+1} = 2$

کدام گزینه درست است؟

- ۱) یک ریشه منفی
- ۲) یک ریشه مثبت
- ۳) یک ریشه منفی و یک ریشه مثبت
- ۴) ریشه حقیقی ندارد.

پاسخ

۴) دامنه معادله $x-3 \geq 0$ و $-3x+1 \geq 0$ است که از اشتراک آنها به $x \leq \frac{1}{3}$ و $x \geq 3$ می‌رسیم و در نتیجه دامنه \emptyset است، پس ریشه حقیقی ندارد.

حسابان (۱)

فصل

فصل ۱: جبر و معادله

واحد یادگیری

درس ۳: معادلات گویا و گنگ

زیرواحد یادگیری

معادلات گنگ

حیطه شناختی

مقدماتی

فیلم پاسخ



۱۸. مجموع ریشه‌های حقیقی معادله $x^2 - 3x + 1 = \sqrt{x^2 - 3x + 3}$

چقدر از حاصل ضرب ریشه‌ها بیشتر است؟

۱ (۱)

۲ (۲)

۳ (۳)

۴ (۴)

پاسخ

۴ عبارت $\sqrt{x^2 - 3x + 3}$ را برابر با t فرض می‌کنیم و در نتیجه

$$x^2 - 3x + 1 = t^2 - 2 \text{ و با توجه به صورت سؤال داریم:}$$

$$t^2 - 2 = t \Rightarrow t^2 - t - 2 = 0 \Rightarrow t = \begin{cases} -1 & \times \\ 2 & \checkmark \end{cases}$$

(حاصل رادیکال با فرجه زوج نمی‌تواند منفی باشد.)

$$\Rightarrow t = \sqrt{x^2 - 3x + 3} = 2 \Rightarrow x^2 - 3x + 3 = 4$$

$$\Rightarrow x^2 - 3x - 1 = 0$$

این معادله دو ریشه دارد و مجموع ریشه‌ها برابر با ۳ و حاصل ضرب ریشه‌ها برابر با -۱ می‌باشد، پس مجموع ریشه‌ها ۴ واحد بیشتر از حاصل ضرب آنهاست.

فصل

فصل ۱: جبر و معادله

واحد یادگیری

درس ۳: معادلات گویا و گنگ

زیرواحد یادگیری

معادلات گنگ

حیطه شناختی

پیشرفته

فیلم پاسخ



۱۹. ریشه‌های معادله $\sqrt{4-3x} - 1 = -x$ چگونه است؟

- ۱) فاقد ریشه
- ۲) یک ریشه مثبت و یک ریشه منفی
- ۳) فقط یک ریشه مثبت
- ۴) فقط یک ریشه منفی

پاسخ

۴

$$\sqrt{4-3x} = 1-x$$

دامنه معادله را به دست می‌آوریم:

$$4-3x \geq 0, 1-x \geq 0 \Rightarrow x \leq 1$$

سپس طرفین معادله را به توان دو می‌رسانیم:

$$4-3x = 1+x^2-2x$$

$$x^2+x-3=0 \Rightarrow x = \frac{-1 \pm \sqrt{13}}{2}$$

که جواب $x = \frac{-1-\sqrt{13}}{2}$ قابل قبول خواهد بود.

حسابان (۱)

فصل

فصل ۱: جبر و معادله

واحد یادگیری

درس ۳: معادلات گویا و گنگ

زیرواحد یادگیری

معادلات گنگ

حیطه شناختی

مقدماتی

فیلم پاسخ



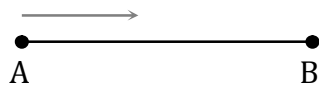
۲۰. فاصله دو شهر A و B از هم، برابر با ۱۲۰ کیلومتر است. اتومبیلی از A به B می‌رود، در مسیر برگشت سرعتش را ۳۰ کیلومتر بر ساعت افزایش می‌دهد، در نتیجه ۴۰ دقیقه زودتر می‌رسد. سرعت اتومبیل در مسیر رفت چند کیلومتر بر ساعت است؟

- ۱) ۶۰
۲) ۵۰
۳) ۹۰
۴) ۸۰

پاسخ

۱ فرض کنیم سرعت رفت v و زمان رفت t باشد.

در این صورت داریم:



$$120 = v \times t \quad (I)$$

در مسیر برگشت سرعت $v + 30$ و زمان بر حسب ساعت $t - \frac{2}{3}$ می‌باشد.

$$120 = (v + 30) \left(t - \frac{2}{3} \right) \quad (II)$$

$$(I) \Rightarrow t = \frac{120}{v} \Rightarrow \frac{120}{v} - \frac{2}{3} = \frac{120}{v+30}$$

$$\Rightarrow \frac{120}{v+30} = \frac{360-2v}{3v}$$

$$\Rightarrow 360v = 360v - 2v^2 + 10800 - 60v$$

$$\Rightarrow 2v^2 + 60v - 10800 = 0 \Rightarrow v^2 + 30v - 5400 = 0$$

$$\Rightarrow (v + 90)(v - 60) = 0 \Rightarrow v = 60$$

حسابان (۱)

فصل

فصل ۱: جبر و معادله

واحد یادگیری

درس ۳: معادلات گویا و گنگ

زیرواحد یادگیری

معادلات گویا

حیطه شناختی

مقدماتی

فیلم پاسخ

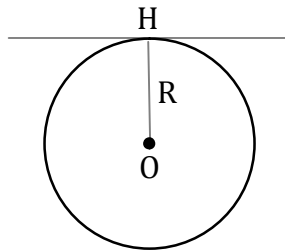


۲۱. کدام یک از گزاره‌های زیر نادرست است؟

- ① هر خط می‌تواند یک دایره را حداکثر در ۲ نقطه قطع کند.
- ② بلندترین وتر درون یک دایره، قطر دایره است.
- ③ اگر خط و دایره تنها در یک نقطه مشترک باشند، فاصله مرکز دایره از خط برابر قطر است.
- ④ اگر خطی دایره را در ۲ نقطه قطع کند، فاصله مرکز دایره از خط کمتر از شعاع است.

پاسخ

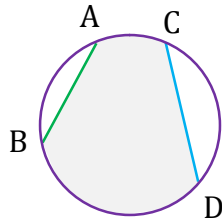
- ③ اگر خط و دایره تنها در یک نقطه مشترک باشند، خط بر دایره مماس است و فاصله مرکز دایره از خط مماس، برابر شعاع دایره است.



فیلم پاسخ

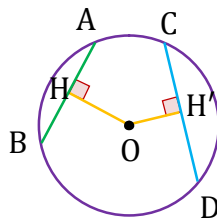


۲۲. مطابق شکل در یک دایره به شعاع ۱۳ دو وتر به فاصله‌های ۵ و ۱۲ از مرکز دایره رسم شده‌اند. مساحت سطح محصور بین این دو وتر درون دایره چقدر است؟



- ۱) $30 + \frac{81\pi}{2}$
 ۲) $120 + \frac{169\pi}{2}$
 ۳) $43 + \frac{64\pi}{2}$
 ۴) $\frac{64\pi}{3}$

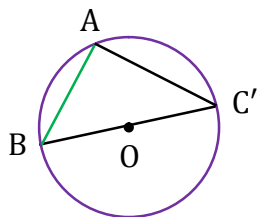
۲



$$\begin{cases} OA = OC = R = 13 \\ OH = 12 \\ OH' = 5 \end{cases}$$

$$\Rightarrow \begin{cases} H'C^2 = OC^2 - OH'^2 \Rightarrow H'C = 12 \Rightarrow DC = 24 \\ HA^2 = OA^2 - OH^2 \Rightarrow HA = 5 \Rightarrow AB = 10 \end{cases}$$

از نقطه B قطر BC' را رسم می‌کنیم. چون زاویه محاطی $\widehat{BAC'}$ رو به قطر است، پس قائمه است:



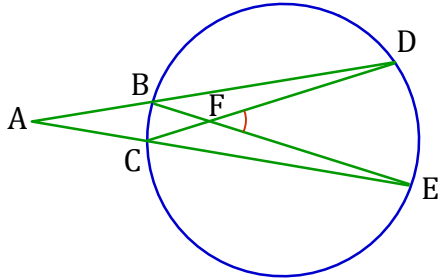
$$AB^2 + AC'^2 = BC'^2 \Rightarrow AC' = 24 \Rightarrow AC' = CD$$



چون دو وتر AC' و CD با هم برابرند، پس مساحت مورد نظر برابر است با حاصل جمع مساحت مثلث BAC' و نیم‌دایره:

$$\begin{aligned} \text{مساحت مورد نظر} &= \frac{1}{2} (AB \times AC') + \frac{1}{2} (\pi \times R^2) \\ &= 120 + \frac{169}{2} \pi \end{aligned}$$

۳۳. در شکل زیر، کمان‌های \widehat{BC} و \widehat{DE} به ترتیب ۲۰° و ۷۰° هستند. حاصل جمع دو زاویه \widehat{DFE} و \widehat{DAE} چند برابر حاصل تفاضل آنهاست؟



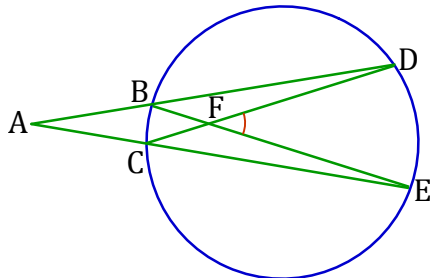
۲ (۱)

۳ (۲)

۳/۵ (۳)

۴/۵ (۴)

۳



$$\widehat{DAE} = \frac{\widehat{DE} - \widehat{BC}}{2} = \frac{70^\circ - 20^\circ}{2} = 25^\circ$$

$$\widehat{DFE} = \frac{\widehat{DE} + \widehat{BC}}{2} = \frac{70^\circ + 20^\circ}{2} = 45^\circ$$

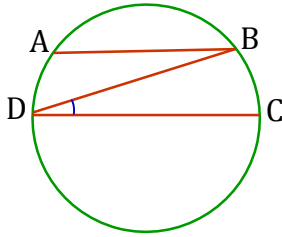
$$\frac{\widehat{DFE} + \widehat{DAE}}{\widehat{DFE} - \widehat{DAE}} = \frac{45^\circ + 25^\circ}{45^\circ - 25^\circ} = 3/5$$

پاسخ

فیلم پاسخ

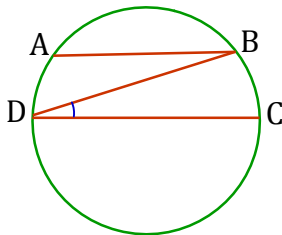


۲۴. در شکل زیر، دو وتر AB و CD موازیند. اگر $\widehat{AD} = \widehat{BC} + 60^\circ$ باشد، زاویه \widehat{BDC} چند درجه است؟



- ۱) 17°
 ۲) 20°
 ۳) 30°
 ۴) 40°

۳

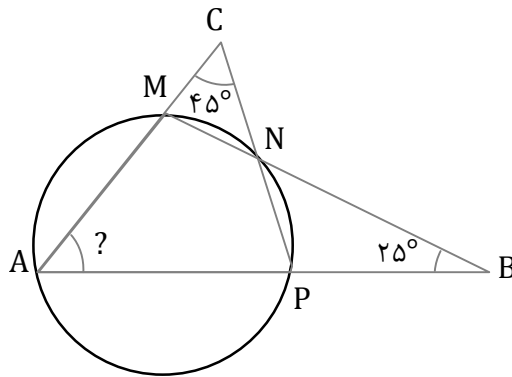


$$\begin{cases} AB \parallel CD \Rightarrow \widehat{AD} = \widehat{BC} \\ \widehat{AD} = \widehat{BC} + 60^\circ \end{cases} \Rightarrow \widehat{AD} = \widehat{BC} = 60^\circ$$

$$\Rightarrow \widehat{BDC} = \frac{\widehat{BC}}{2} = 30^\circ$$



۲۵. در دایره شکل زیر، اندازه زاویه محاطی A چند درجه است؟



۱) 65°

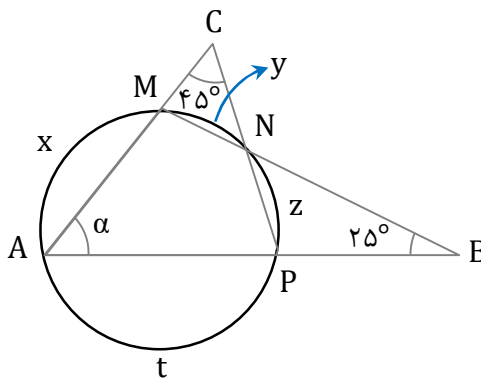
۲) 60°

۳) 55°

۴) 50°

پاسخ

۳ ابتدا برای کمان‌ها نام مناسب انتخاب می‌کنیم:



$$\begin{aligned} 45^\circ &= \frac{t-y}{2} \\ 25^\circ &= \frac{x-z}{2} \end{aligned} \Rightarrow \begin{cases} t-y = 90^\circ \\ x-z = 50^\circ \\ x+y+z+t = 360^\circ \end{cases}$$

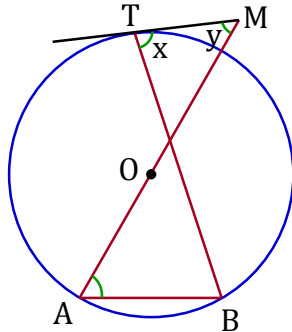
رابطه سوم را از دو رابطه بالاتر کم می‌کنیم. در این صورت خواهیم داشت:

$$2y + 2z = 220^\circ \Rightarrow y + z = 110^\circ \rightarrow \hat{A} = \frac{y+z}{2} = 55^\circ$$

فیلم پاسخ



۲۶. در شکل زیر، MT بر دایره به شعاع R مماس و $AB = R$ است. اگر O مرکز دایره باشد آن گاه:



۱ $x + y < ۱۲۰^\circ$

۲ $۲x + y = ۲۱۰^\circ$

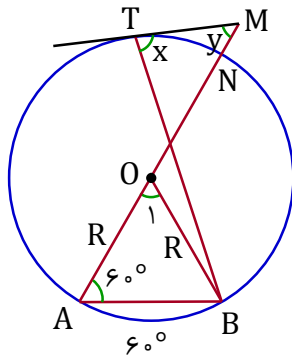
۳ $x - y = ۵۰^\circ$

۴ $x - y = ۷۰^\circ$

پاسخ

۲ اگر $AB = R$ باشد آن گاه $OA = OB = AB$ است پس

$$\widehat{AB} = ۶۰^\circ \text{ یعنی } \widehat{O_1} = ۶۰^\circ$$



$$\widehat{NB} = ۱۲۰^\circ$$

$$x = \widehat{T} = \frac{\widehat{TN} + \widehat{NB}}{۲} = \frac{\widehat{TN} + ۱۲۰^\circ}{۲}$$

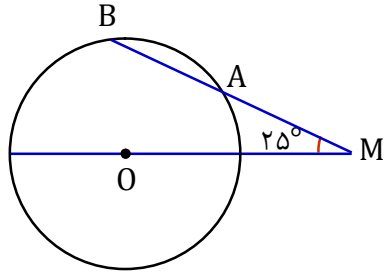
$$\widehat{M} = \frac{\widehat{TA} - \widehat{TN}}{۲} \xrightarrow{\widehat{TA} = ۱۸۰^\circ - \widehat{TN}} \widehat{M} = ۹۰^\circ - \widehat{TN} = y$$

$$\Rightarrow ۲x + y = ۲۱۰^\circ$$

فیلم پاسخ



۲۷. در شکل زیر O مرکز دایره به شعاع ۴ است. اگر طول کمان AB برابر $\frac{16\pi}{9}$ باشد، طول پاره خط MA چقدر است؟



۱) $2 + \sqrt{2}$

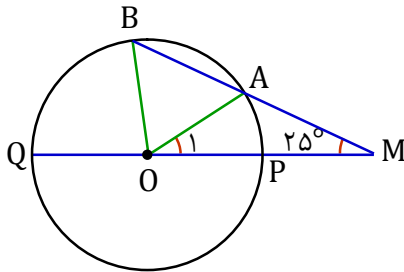
۲) $2 + \sqrt{3}$

۳) ۴

۴) $2 + \sqrt{5}$

پاسخ

۳. محیط دایره به شعاع ۴ برابر 8π است. پس اندازه کمان \widehat{AB} برابر $\frac{2}{9}$ محیط دایره، یعنی $(360^\circ) \cdot \frac{2}{9}$ است.



$$\widehat{AB} = 80^\circ \Rightarrow \widehat{BQ} + \widehat{AP} = 100^\circ \quad (I)$$

$$\widehat{M} = \frac{\widehat{BQ} - \widehat{AP}}{2} = 25^\circ \Rightarrow \widehat{BQ} - \widehat{AP} = 50^\circ \quad (II)$$

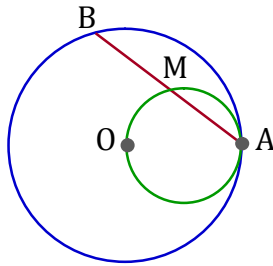
$$(I), (II) \Rightarrow \begin{cases} \widehat{BQ} = 75^\circ \\ \widehat{AP} = 25^\circ \end{cases}$$

$$\widehat{O_1} = \widehat{AP} \Rightarrow \widehat{O_1} = 25^\circ \Rightarrow AM = OA = 4$$

فیلم پاسخ



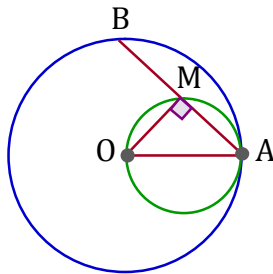
۲۸. در شکل زیر، دو دایره به شعاع‌های ۱ و ۲ مماس داخلند. $|MA - MB|$ کدام است؟



- ① $\frac{1}{8}$
 ② $\frac{1}{14}$
 ③ $\frac{1}{19}$
 ④ صفر

پاسخ

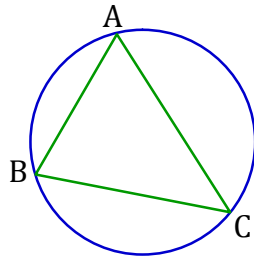
۴. OA قطر دایره کوچک و زاویه \widehat{OMA} زاویه محاطی رو به قطر است پس قائمه است.



پس OM بر وتر AB عمود است، بنابراین وتر AB را نصف می‌کند
 یعنی $MA = MB$ پس $|MA - MB| = 0$



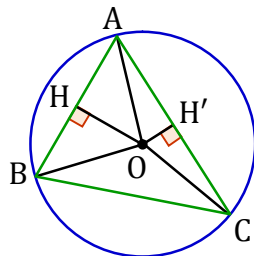
۲۹. در شکل زیر، مثلث ABC درون دایره‌ای به شعاع ۱ محاط شده است. اگر $AB = \sqrt{2}$ و $AC = \sqrt{3}$ باشد، طول کمان BC کدام است؟



- ۱ $\frac{2\pi}{3}$
 ۲ $\frac{4\pi}{3}$
 ۳ $\frac{5\pi}{4}$
 ۴ $\frac{5\pi}{6}$

پاسخ

۴۰ فرض کنید O مرکز دایره محیطی یعنی نقطه هم‌راسی عمود منصف‌های مثلث است:



$$\triangle OAB: \begin{cases} OA = 1 \\ AH = \frac{\sqrt{2}}{2} \end{cases} \Rightarrow \widehat{AOH} = 45^\circ \Rightarrow \widehat{AOB} = 90^\circ$$

$$\Rightarrow \widehat{AB} = 90^\circ$$

$$\Rightarrow \widehat{C} = \frac{1}{2} \widehat{AB} = 45^\circ$$

$$\triangle OAC: \begin{cases} OA = 1 \\ AH' = \frac{\sqrt{3}}{2} \end{cases} \Rightarrow \widehat{AOH'} = 60^\circ \Rightarrow \widehat{AOC} = 120^\circ$$

$$\Rightarrow \widehat{AC} = 120^\circ$$

$$\Rightarrow \widehat{B} = \frac{1}{2} \widehat{AC} = 60^\circ$$

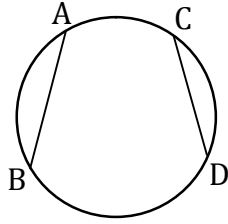
$$\Rightarrow \widehat{A} = 75^\circ \Rightarrow \widehat{BC} = 150^\circ$$

$$\widehat{BC} \text{ کمان طول} = \frac{150^\circ}{360^\circ} (2\pi(1)) = \frac{5\pi}{6}$$

فیلم پاسخ



۳۰. در شکل زیر $AB = CD = \sqrt{2}$ و $\widehat{AB} + \widehat{CD} = 180^\circ$ است. طول شعاع دایره چقدر است؟



۱) ۴

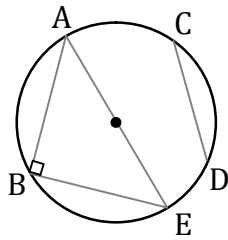
۲) $2\sqrt{3}$

۳) ۲

۴) ۱

پاسخ

۴ قطر AE از دایره را رسم می‌کنیم:



$$\left. \begin{aligned} \widehat{AB} + \widehat{BE} &= \frac{360^\circ}{2} = 180^\circ \\ \widehat{AB} + \widehat{CD} &= 180^\circ \end{aligned} \right\} \Rightarrow \widehat{BE} = \widehat{CD} \Rightarrow BE = CD$$

$$\Rightarrow BE = \sqrt{2}$$

چون زاویهٔ محاطی \widehat{B} روبرو به قطر است، پس $\widehat{B} = 90^\circ$ بنابراین:

$$\triangle ABE: AB^2 + BE^2 = AE^2 \Rightarrow (\sqrt{2})^2 + (\sqrt{2})^2 = (AE)^2$$

$$\Rightarrow AE = 2 \Rightarrow R = 1$$

هندسه (۲)

فصل

فصل ۱: دایره

واحد یادگیری

درس ۱: مفاهیم اولیه و زاویه‌ها در دایره

زیرواحد یادگیری

مسائل ترکیبی

حیطه شناختی

پیشرفته

فیلم پاسخ



۳۱ گزاره $(p \wedge r) \Rightarrow p \Leftrightarrow (q \Rightarrow (r \vee q))$ با کدام گزاره

هم‌ارز است؟

۱ $p \Leftrightarrow \sim p$

۲ $(p \wedge r) \Rightarrow (r \vee q)$

۳ $p \Leftrightarrow q$

۴ $q \Leftrightarrow p$

پاسخ

۲ گزاره‌های $q \Rightarrow (r \vee q)$ و $(p \wedge r) \Rightarrow p$ هر دو همواره

درست هستند پس گزاره $(p \wedge r) \Rightarrow p \Leftrightarrow (q \Rightarrow (r \vee q))$

درست است.

گزاره $(p \wedge r) \Rightarrow (r \vee q)$ همواره درست است.

$$\begin{aligned} (p \wedge r) \Rightarrow (r \vee q) &\equiv \sim (p \wedge r) \vee (r \vee q) \\ &\equiv (\sim p \vee \sim r) \vee (r \vee q) \\ &\equiv (\sim p \vee q) \vee \underbrace{(\sim r \vee r)}_T \equiv T \end{aligned}$$

آمار و احتمال

فصل

فصل ۱: آشنایی با مبانی ریاضیات

واحد یادگیری

درس ۱: آشنایی با منطق ریاضی

زیرواحد یادگیری

هم‌ارزی گزاره‌ها

حیطه شناختی

مقدماتی

فیلم پاسخ



meraat.ir

۳۲. در ستون آخر جدول ارزش گزاره $(p \Rightarrow q) \Rightarrow (q \Rightarrow r)$

چند بار «د» تکرار می‌شود؟

۱) ۲

۲) ۳

۳) ۶

۴) ۸

پاسخ

۳) چون گزاره اصلی از سه گزاره p ، q و r تشکیل شده، پس جدول آن دارای $2^3 = 8$ ردیف است. اگر گزاره اصلی نادرست باشد، آنگاه $p \Rightarrow q$ درست و $q \Rightarrow r$ نادرست است. در این وضعیت r نادرست، q درست و p دلخواه است. یعنی در دو ردیف حرف «ن» و در ۶ ردیف حرف «د» را در ستون آخر خواهیم داشت.

آمار و احتمال

فصل

فصل ۱: آشنایی با مبانی ریاضیات

واحد یادگیری

درس ۱: آشنایی با منطق ریاضی

زیرواحد یادگیری

ترکیب گزاره‌ها

حیطه شناختی

مقدماتی

فیلم پاسخ



۳۳. ارزش چه تعداد از گزاره‌های سوری زیر درست است؟

الف) $\forall x \in \mathbb{R}; \frac{x^2 - 16}{x - 4} = x + 4$

ب) $\exists x \in \mathbb{R}; x + \frac{1}{x} < -2$

پ) $\exists x \in \mathbb{N}; x^4 > x!$

ت) $\exists x \in \mathbb{Z}; x^3 + x = 53$

۱ (۱)

۲ (۲)

۳ (۳)

۴ (۴)

پاسخ

۲ (الف) نادرست است، زیرا به ازای $x = 4$ کسر تعریف شده نیست.

ب) درست است و به ازای $x = -3$ نامساوی برقرار است.

پ) درست است و به ازای $x = 2$ نامساوی برقرار است.

ت) نادرست است. زیرا اگر $x(x^2 + 1) = 53$ باشد، آنگاه ۵۳ به

x بخش پذیر است؛ پس $x = \pm 1$ یا $x = \pm 53$ است که به ازای

هیچ کدام از آنها تساوی برقرار نیست.

آمار و احتمال

فصل

فصل ۱: آشنایی با مبانی ریاضیات

واحد یادگیری

درس ۱: آشنایی با منطق ریاضی

زیرواحد یادگیری

سورها و نقیض سورها

حیطه شناختی

مقدماتی

فیلم پاسخ



۳۴. اگر گزاره $(q \wedge r) \Rightarrow p$ نادرست باشد، آنگاه گزاره

$(p \vee q) \Rightarrow (r \wedge p)$ هم‌ارز کدام گزاره است؟

۱) p

۲) q

۳) r

۴) $\sim p$

پاسخ

۳) اگر $(q \wedge r) \Rightarrow p$ نادرست باشد، آنگاه p درست و $(q \wedge r)$

نادرست است. در این وضعیت $p \vee q$ درست است.

p	q	r	$(p \vee q) \Rightarrow (r \wedge p)$
د	د	ن	ن
د	ن	د	د
د	ن	ن	ن

با توجه به جدول $(p \vee q) \Rightarrow (r \wedge p)$ با r هم‌ارز است.

آمار و احتمال

فصل

فصل ۱: آشنایی با مبانی ریاضیات

واحد یادگیری

درس ۱: آشنایی با منطق ریاضی

زیرواحد یادگیری

همارزی گزاره‌ها

حیطه شناختی

مقدماتی

فیلم پاسخ



۳۵. عکس و نقیض ترکیب شرطی $(p \wedge \sim q) \Rightarrow (q \Rightarrow (\sim r))$

کدام است؟

۱ $p \Rightarrow (q \Rightarrow r)$

۲ $(q \Rightarrow \sim r) \Rightarrow (p \wedge \sim q)$

۳ $(q \wedge r) \Rightarrow (p \Rightarrow q)$

۴ $(r \Rightarrow \sim q) \Rightarrow (\sim p \vee q)$

پاسخ

۳

$$(p \wedge \sim q) \Rightarrow (q \Rightarrow (\sim r)) \xrightarrow{\text{عکس نقیض}}$$

$$(\sim(q \Rightarrow (\sim r))) \Rightarrow (\sim(p \wedge \sim q))$$

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

آمار و احتمال

فصل

فصل ۱: آشنایی با مبانی ریاضیات

واحد یادگیری

درس ۱: آشنایی با منطق ریاضی

زیرواحد یادگیری

نقیض گزاره‌ها

حیطه شناختی

مقدماتی

فیلم پاسخ



meraat.ir

۳۶. نقیض گزاره زیر کدام است؟

$$\forall x \exists y; (x > y \Rightarrow x^2 > y)$$

$$\exists x \forall y; (x > y) \Rightarrow (x^2 > y) \quad ①$$

$$\exists x \forall y; x > y \wedge x^2 > y \quad ②$$

$$\exists x \forall y; x > y \wedge x^2 \leq y \quad ③$$

$$\forall x \exists y; x > y \vee x^2 \leq y \quad ④$$

پاسخ

۳. نقیض سور عمومی، سور وجودی و نقیض سور وجودی، سور

عمومی است. از طرفی $(p \Rightarrow q) \equiv p \wedge \sim q$ است. در نتیجه:

$$\sim(\forall x \exists y; x > y \Rightarrow x^2 > y) \equiv \exists x \forall y; x > y \wedge (x^2 \not> y)$$

$$\equiv \exists x \forall y; x > y \wedge x^2 \leq y$$

آمار و احتمال

فصل

فصل ۱: آشنایی با مبانی ریاضیات

واحد یادگیری

درس ۱: آشنایی با منطق ریاضی

زیرواحد یادگیری

نقیض گزاره‌ها

حیطه شناختی

مقدماتی

فیلم پاسخ



meraat.ir

۳۷. اگر $r \vee \sim p \Rightarrow q$ گزاره نادرستی باشد، کدام گزاره زیر

همواره درست است؟

۱ $r \Leftrightarrow \sim q$

۲ $\sim q \Rightarrow p$

۳ $r \Rightarrow p$

۴ $r \Leftrightarrow q$

پاسخ

۱ از نادرستی $r \vee \sim p \Rightarrow q$ نتیجه می‌شود که $\sim r$

نادرست و $\sim p \Rightarrow q$ نیز نادرست است، در نتیجه $r \equiv$ و

$\sim p \equiv$ و $q \equiv$ است، حال ارزش گزاره‌ها را تعیین می‌کنیم.

د \equiv د \Leftrightarrow د \equiv $r \Leftrightarrow \sim q$: گزینه «۱»

ن \equiv ن \Rightarrow د \equiv $\sim q \Rightarrow p$: گزینه «۲»

ن \equiv ن \Rightarrow د \equiv $r \Rightarrow p$: گزینه «۳»

ن \equiv ن \Leftrightarrow د \equiv $r \Leftrightarrow q$: گزینه «۴»

آمار و احتمال

فصل

فصل ۱: آشنایی با مبانی ریاضیات

واحد یادگیری

درس ۱: آشنایی با منطق ریاضی

زیرواحد یادگیری

ترکیب گزاره‌ها

حیطه شناختی

پیشرفته

فیلم پاسخ



۳۸. ارزش کدام گزینه همواره درست است؟

۱ $\forall x \in \mathbb{R}, \frac{x}{x} = 1$

۲ $\exists x \in \mathbb{R}, x^2 + 1 = 0$

۳ $\forall x \in \mathbb{R}, 2x < x + 1$

۴ $\exists x \in \mathbb{R}, x < x^2$

پاسخ

۴ به ازای $x = -2$ عبارت برقرار است، پس گزینه «۴» درست می‌باشد.

گزینه (۱) به ازای $x = 0$ برقرار نیست.

گزینه (۲): چنین عدد حقیقی وجود ندارد. (Δ عبارت منفی است)

گزینه (۳): فقط به ازای $x < 1$ برقرار است.

آمار و احتمال

فصل

فصل ۱: آشنایی با مبانی ریاضیات

واحد یادگیری

درس ۱: آشنایی با منطق ریاضی

زیرواحد یادگیری

گزاره - جدول ارزش گزاره - گزاره‌نما

حیطه شناختی

مقدماتی

فیلم پاسخ



۳۹. اگر گزاره‌های $p \Rightarrow q$ و $p \Leftrightarrow r$ و $\sim p$ هر دو نادرست باشند، ارزش گزاره‌های $(p \wedge q) \Rightarrow r$ و $p \vee r$ به ترتیب از راست به چپ کدام است؟

① درست - درست

② نادرست - درست

③ نادرست - نادرست

④ درست - نادرست

پاسخ

① از آنجا که $p \Rightarrow q$ نادرست است، پس $p \equiv د$ و $q \equiv ن$ است و چون $p \Leftrightarrow r$ نادرست و $\sim p$ هم نادرست است، پس r باید درست باشد.
در نتیجه:

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

$$d \equiv d \vee d \equiv p \vee r$$

آمار و احتمال

فصل

فصل ۱: آشنایی با مبانی ریاضیات

واحد یادگیری

درس ۱: آشنایی با منطق ریاضی

زیرواحد یادگیری

ترکیب گزاره‌ها

حیطه شناختی

پیشرفته

فیلم پاسخ



۴۰. جدول ارزش زیر، مربوط به کدام گزاره است؟

p	q	?
د	د	ن
د	ن	ن
ن	د	ن
ن	ن	د

۱) $p \vee q$

۲) $p \Rightarrow q$

۳) $(q \Rightarrow p) \Rightarrow p$

۴) $\sim ((q \Rightarrow p) \Rightarrow p)$

پاسخ

۴ با توجه به سطر اول جدول ارزشی می‌توان دید که گزینه‌های «۱» و «۲» و «۳» هر سه پاسخ نیستند. جدول ارزشی گزینه «۴»:

p	q	$q \Rightarrow p$	$(q \Rightarrow p) \Rightarrow p$	$\sim ((q \Rightarrow p) \Rightarrow p)$
د	د	د	د	ن
د	ن	د	د	ن
ن	د	ن	د	ن
ن	ن	د	ن	د

با توجه به جدول ارزش، درستی گزینه «۴» دیده می‌شود.

آمار و احتمال

فصل

فصل ۱: آشنایی با مبانی ریاضیات

واحد یادگیری

درس ۱: آشنایی با منطق ریاضی

زیرواحد یادگیری

گزاره - جدول ارزش گزاره - گزاره‌نما

حیطه شناختی

پیشرفته

فیلم پاسخ



۴۱. از یک سکه خنثی چند الکترون باید بگیریم تا بار آن $+۲\mu\text{C}$

شود؟ ($e = ۱/۶ \times ۱۰^{-۱۹}\text{C}$)

۱) ۸×۱۰^۹

۲) ۸×۱۰^۶

۳) $۱/۲۵ \times ۱۰^{۱۰}$

۴) $۱/۲۵ \times ۱۰^۷$

پاسخ

$$q = ne \Rightarrow n = \frac{q}{e} = \frac{۲ \times ۱۰^{-۱۲}}{۱/۶ \times ۱۰^{-۱۹}} = ۱/۲۵ \times ۱۰^۷$$

۴

فیزیک (۲)

فصل

فصل ۱: الکترواستاتیته ساکن

واحد یادگیری

بار الکتریکی / پایستگی و کوانتیده بودن بار

الکتریکی

زیرواحد یادگیری

پایستگی و کوانتیده بودن بار

حیطه شناختی

مقدماتی

فیلم پاسخ



۴۲ با توجه به جدول سری الکتریسیته مالشی زیر، اگر دو آزمایش جداگانه انجام دهیم به این صورت که در آزمایش اول جسم بدون بار B را به جسم بدون بار A و در آزمایش دوم جسم بدون بار B را به جسم بدون بار C مالش دهیم؛ بار جسم A، بار جسم B در مالش به جسم A، بار جسم B در مالش به جسم C و بار جسم C به ترتیب از راست به چپ در کدام گزینه آمده است؟

A	↑ افزایش الکترون‌پذیری ↓
B	
C	
D	

- ۱) مثبت، منفی، منفی، مثبت
- ۲) مثبت، مثبت، منفی، مثبت
- ۳) مثبت، منفی، مثبت، منفی
- ۴) منفی، مثبت، مثبت، منفی

پاسخ

۳

میدانید

روش‌های باردار کردن اجسام

روش مالش: در هنگام مالش، تعدادی الکترون از یک جسم به جسم دیگر منتقل شده و با به هم خوردن تعادل بارها، جسمی که الکترون گرفته بار منفی و جسمی که الکترون از دست داده بار مثبت پیدا می‌کند، بدیهی است اندازه بار دو جسم با هم برابر است.

این که بین دو جسم کدام الکترون می‌گیرد یا از دست می‌دهد به میزان الکترون خواهی دو جسم بستگی دارد به همین منظور جدولی تنظیم شد به نام جدول **تریپوالکتریک** (سری الکتریسیته مالشی) در این جدول مواد پایین جدول (یعنی موادی که به انتهای منفی سری نزدیک‌ترند) الکترون خواهی بیشتری دارند یعنی در مالش دو عنصر این جدول الکترون‌ها از مواد بالای جدول جدا (یعنی موادی که به انتهای مثبت سری نزدیک‌ترند) شده و به مواد پایین جدول منتقل می‌شوند.

فیزیک (۲)

فصل

فصل ۱: الکتریسیته ساکن

واحد یادگیری

بار الکتریکی / پایستگی و کوانتیده بودن بار

الکتریکی

زیرواحد یادگیری

پایستگی و کوانتیده بودن بار

حیطه شناختی

مقدماتی

فیلم پاسخ



عموماً برای باردار کردن اجسام نارسانا از روش مالش استفاده می‌شود ولی هم‌چنانکه در جدول دیده می‌شود در رساناها (که باید روی پایه عایق قرار داشته باشند) هم می‌توان از این روش بار الکتریکی ایجاد کرد.

سری الکتریسیته مالشی (تریبالکتریک)
انتهای مثبت سری
موی انسان
شیشه
نایلون
پشم
موی گربه
سُرب
ابریشم
آلومینیم
پوست انسان
کاغذ
چوب
پارچه کتان
کهربا
برنج، نقره
پلاستیک، پلی‌اتیلن
لاستیک
تفلون
انتهای منفی سری

با توجه به جدول سری الکتریسیته مالشی داریم:

$$\begin{aligned} B \rightarrow \text{منفی} \\ A \text{ با } B \text{ مالش} \Rightarrow A \rightarrow \text{مثبت} \\ C \rightarrow \text{منفی} \\ B \text{ با } C \text{ مالش} \Rightarrow B \rightarrow \text{مثبت} \end{aligned}$$

بنابراین گزینه ۳ درست است.

۴۳. عدد اتمی عنصر کلسیم $Z = ۲۰$ است. بار الکتریکی هسته اتم کلسیم چند پیکو کولن است؟ ($e = ۱/۶ \times ۱۰^{-۱۹} \text{C}$)

۱) $۳/۲ \times ۱۰^{-۵}$

۲) $۳/۲ \times ۱۰^{-۶}$

۳) $۳/۲ \times ۱۰^{-۱۷}$

۴) $۳/۲ \times ۱۰^{-۱۸}$

پاسخ

۲ در هسته هر اتم به اندازه عدد اتمی پروتون (بار مثبت) وجود دارد.

$$q = ne \xrightarrow{n=Z} q = ۲۰ \times ۱/۶ \times ۱۰^{-۱۹} = ۳/۲ \times ۱۰^{-۱۸} \text{C}$$

$$= ۳/۲ \times ۱۰^{-۶} \times ۱۰^{-۱۲} \text{C} = ۳/۲ \times ۱۰^{-۶} \text{pC}$$

فیزیک (۲)

فصل

فصل ۱: الکتریسیته ساکن

واحد یادگیری

بار الکتریکی / پایستگی و کوانتیده بودن بار

الکتریکی

زیرواحد یادگیری

پایستگی و کوانتیده بودن بار

حیطه شناختی

مقدماتی

فیلم پاسخ



۴۴. کدام گزینه نادرست است؟

- ۱) اگر دو جسم که در ابتدا بدون بار الکتریکی هستند، در اثر مالش برادار شوند، حتماً مجموع بار دو جسم برابر صفر خواهد بود.
- ۲) اگر دو کرهٔ رسانا به هم نیروی دافعه الکتریکی وارد کنند، ممکن است یکی از دو کره بدون بار باشد.
- ۳) جذب خرده‌های گاه توسط کهربای مالش داده شده به یک قطعه پشم، منشأ الکتریکی دارد.
- ۴) نوع باری که دو جسم بر اثر مالش به هم پیدا می‌کنند به جنس آنها بستگی دارد.

پاسخ

۲ گزینه‌های «۱»، «۳» و «۴» درست بوده و برگرفته از کتاب درسی است. در مورد گزینهٔ «۲» دقت کنید اگر نیروی الکتریکی بین دو کره جاذبه باشد می‌تواند هر دو باردار (بار ناهمنام) باشند و یا یکی باردار و دیگری بدون بار باشد و در اثر القا همدیگر را جذب کنند. ولی اگر هر دو کره یکدیگر را دفع کنند، حتماً هر دو باردار بوده و بار همنام دارند.

فیزیک (۲)

فصل

فصل ۱: الکترواستاتیک ساکن

واحد یادگیری

بار الکتریکی / پایداری و کوانتیده بودن بار

الکتریکی

زیرواحد یادگیری

بار الکتریکی و قوانین پایه

حیطه شناختی

مقدماتی

فیلم پاسخ



۴۵. میله باردار A را به آرامی به کلاهک الکتروسکوپ بارداری که بار آن مثبت است، نزدیک می‌کنیم. ورقه‌های الکتروسکوپ به هم نزدیک‌تر می‌شوند. سپس میله A را به میله B نزدیک می‌کنیم. دو میله همدیگر را جذب می‌کنند. در این صورت بار میله A و B به ترتیب از راست به چپ کدامند؟

- ۱) منفی، منفی
- ۲) مثبت، مثبت
- ۳) منفی، بدون بار یا مثبت
- ۴) مثبت، بدون بار یا منفی

پاسخ

۳) اگر میله بارداری به کلاهک برق‌نما (الکتروسکوپ) که باردار است، نزدیک شود و ورقه‌های برق‌نما به هم نزدیک‌تر شوند، بار میله مخالف بار برق‌نما است. ♦ بار میله A منفی است.

۲) اگر میله بارداری جسمی را جذب کرد، دو حالت ممکن است روی داده باشد:

الف) جسم باری مخالف بار میله داشته باشد. ♦ بار میله B مثبت است.

ب) جسم بدون بار باشد و در اثر القا به میله جذب شده باشد. ♦ میله B بار ندارد و خنثی است.

فیزیک (۲)

فصل

فصل ۱: الکترواستاتیک ساکن

واحد یادگیری

بار الکتریکی / پایستگی و کوانتیده بودن بار

الکتریکی

زیرواحد یادگیری

بار الکتریکی و قوانین پایه

حیطه شناختی

پیشرفته

فیلم پاسخ



۴۶. دو کره رسانای A و B با بار $q_A = -4\mu C$ و $q_B = 20\mu C$ را با یک سیم رسانا به هم وصل می‌کنیم. اگر بعد از اتصال بار نهایی کره A سه برابر بار نهایی کره B شود، چند میکروکولن بار از طریق سیم بین دو کره مبادله شده است؟

۴ ①

۱۲ ②

۸ ③

۱۶ ④

پاسخ

۴ ④ -۱ دقت کنید در این تست ابعاد دو کره رسانا یکسان نیست و به این دلیل بار نهایی آنها هم یکسان نخواهد بود. تنها کافی است به قانون بقای بار الکتریکی توجه کنیم.

$$\begin{cases} q'_A + q'_B = q_A + q_B = (-4 + 20) \\ q'_A = 3q'_B \end{cases} \Rightarrow \begin{cases} q'_A = 12\mu C \\ q'_B = 4\mu C \end{cases}$$

۲- بار شارش شده از سیم اختلاف بار اولیه و نهایی هر یک از کره‌ها خواهد بود.

$$\Delta q = |q'_A - q_A| = 12 - (-4) = 16\mu C = |q'_B - q_B|$$

فیزیک (۲)

فصل

فصل ۱: الکترواستاتیته ساکن

واحد یادگیری

بار الکتریکی / پایستگی و کوانتیده بودن بار

الکتریکی

زیرواحد یادگیری

پایستگی و کوانتیده بودن بار

حیطه شناختی

پیشرفته

فیلم پاسخ



۴۷. لیتیم (Li) عنصر سوم جدول مندلیف است. در یک اتم لیتیم، اگر فاصله الکترونی از هسته $0/3$ آنگستروم باشد، بزرگی نیروی جاذبه الکتریکی که هسته لیتیم به این الکترون وارد می‌کند، چند نیوتون است؟

$$(e = 1/6 \times 10^{-19} \text{C}, 1 \text{ \AA} = 10^{-10} \text{m}, \\ k = 9 \times 10^9 \text{N} \cdot \text{m}^2/\text{C}^2)$$

۱ $2/56 \times 10^{-7}$

۲ $7/68 \times 10^{-7}$

۳ $2/56 \times 10^{-9}$

۴ $7/68 \times 10^{-9}$

پاسخ

۲. کافی است توجه کنید که بار هسته چقدر است. هسته لیتیم شامل ۳ پروتون می‌باشد. بنابراین داریم:

$$F = k \frac{|q_1||q_2|}{r^2} = k \frac{e \times 3e}{r^2} = \frac{3ke^2}{r^2} \\ = \frac{3 \times 9 \times 10^9 \times 2/56 \times 10^{-38}}{(0/3 \times 10^{-10})^2} = 7/68 \times 10^{-7} \text{N}$$

فیزیک (۲)

فصل

فصل ۱: الکتروسیسته ساکن

واحد یادگیری

قانون کولن

زیرواحد یادگیری

قانون کولن

حیطه شناختی

مقدماتی

فیلم پاسخ



۴۸. در آزمایشگاه، ۳ جسم A، B و C روی پایه‌های عایقی قرار گرفته‌اند. وقتی A و B را به هم نزدیک می‌کنیم دو جسم با نیروی الکتریکی همدیگر را می‌رانند و اگر B و C را به هم نزدیک کنیم، دو جسم با نیروی الکتریکی همدیگر را جذب می‌کنند. جسم A را به یک آونگ الکتریکی نزدیک می‌کنیم، آونگ به سمت جسم A منحرف می‌شود، اگر B و یا C را به همین آونگ نزدیک کنیم، کدام گزینه غیرممکن است مشاهده شود؟ (جرم گلوله آونگ بسیار کم است و در هیچ آزمایشی بین اجسام و یا آونگ تماس ایجاد نمی‌شود).

- ۱ با نزدیک کردن C به آونگ، آونگ منحرف نشود.
- ۲ با نزدیک کردن C به آونگ، آونگ دفع شود.
- ۳ با نزدیک کردن B به آونگ، آونگ جذب شود.
- ۴ با نزدیک کردن B به آونگ، آونگ منحرف نشود.

پاسخ

۴

میدانید

(I) دافعه الکتریکی بین دو جسم نشان می‌دهد:
الف) حتماً هر دو جسم باردار بوده و ب) حتماً بار آنها همنام است.
(II) جاذبه الکتریکی بین دو جسم نشان می‌دهد:
الف) یا هر دو جسم باردار بوده و بار آنها ناهمنام است.
ب) یا یکی باردار بوده و دیگری بدون بار است و در اثر القا و تولید بار موضعی در آن همدیگر را جذب کرده‌اند.
۱- با توجه به متن تست (A و B همدیگر را دفع می‌کنند) A و B باردار و همنام هستند (برای سادگی بار آنها را مثبت فرض می‌کنیم).
حالا:

الف: B (باردار با بار مثبت) C را جذب کرده که از دو حال خارج نیست یا C منفی است و یا C خنثی است.
ب: A (باردار با بار مثبت) آونگ را جذب کرده بنابراین آونگ یا خنثی است یا بار منفی دارد.

فیلم پاسخ



۲- به جدول دقت کنید:

C (خنثی)	C (باردار) (-)	B (باردار) (+)	
آونگ منحرف نمی‌شود	جذب C می‌شود در اثر القا	جذب B می‌شود در اثر القا	آونگ خنثی باشد
جذب C می‌شود در اثر القا	دفع می‌شود در اثر دافعه الکتریکی	جذب B می‌شود در اثر جاذبه الکتریکی	آونگ منفی باشد

همانطور که در جدول دیده می‌شود آونگ در هر صورت توسط B جذب می‌گردد و غیرممکن است گزینه «۴» روی دهد.

• دقت کنید اگر بار اولیه جسم‌های A و B را منفی هم در نظر گرفته بودیم در نتیجه حاصل شده تفاوتی ایجاد نمی‌شد.

فیزیک (۲)

فصل

فصل ۱: الکتریسیته ساکن

واحد یادگیری

بار الکتریکی / پایداری و کوانتیده بودن بار

الکتریکی

زیرواحد یادگیری

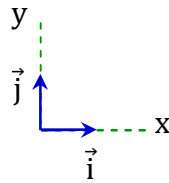
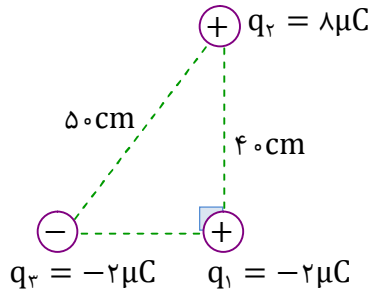
بار الکتریکی و قوانین پایه

حیطه شناختی

مقدماتی

۴۹. سه ذره باردار مطابق شکل در سه رأس یک مثلث قائم‌الزاویه قرار گرفته‌اند، نیروی الکتریکی خالص وارد بر ذره واقع در رأس قائمه در SI چقدر است؟

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



$$\text{۱) } -0.4\vec{i} - 0.9\vec{j}$$

$$\text{۲) } -0.9\vec{i} - 0.4\vec{j}$$

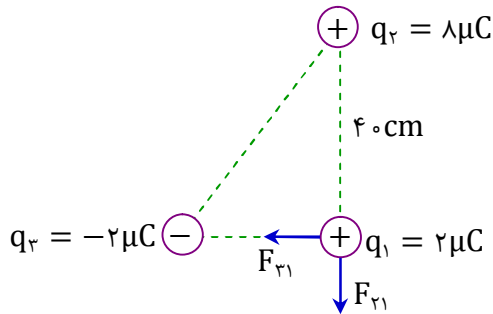
$$\text{۳) } 0.4\vec{i} - 0.9\vec{j}$$

$$\text{۴) } 0.9\vec{i} - 0.4\vec{j}$$

پاسخ

۱- ابتدا فاصله بار q_3 تا q_1 را به دست می‌آوریم:

$$r_{13} = \sqrt{5^2 - 4^2} = 3$$



-۲

$$F_{21} = k \frac{q_1 q_2}{r_{12}^2} = 9 \times 10^9 \times \frac{16 \times 10^{-12}}{(0.4)^2} = 0.9 \text{ N}$$

$$\vec{F}_{21} = (-0.9 \text{ N})\vec{j}$$

$$F_{31} = k \frac{q_1 |q_3|}{r_{13}^2} = 9 \times 10^9 \times \frac{4 \times 10^{-12}}{(0.3)^2} = 0.4 \text{ N}$$

$$\vec{F}_{31} = (-0.4 \text{ N})\vec{i}$$

-۳

$$\vec{F}_T = \vec{F}_{31} + \vec{F}_{21} = (-0.4\vec{i} - 0.9\vec{j})(\text{N})$$

فیزیک (۲)

فصل

فصل ۱: الکترواستاتیک ساکن

واحد یادگیری

قانون کولن

زیرواحد یادگیری

آرایش دوبعدی بارهای الکتریکی

حیطه شناختی

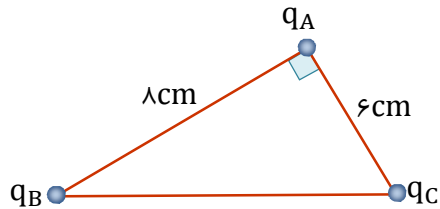
مقدماتی

فیلم پاسخ



۵۰ در شکل زیر نیروی وارد بر بار q_A در مثلث قائم الزاویه نشان داده شده، چند نیوتون است؟

$$(k = 9 \times 10^9 \text{ N.m}^2/\text{C}^2, q_A = \frac{q_B}{2} = q_C = 4 \mu\text{C})$$



$$45\sqrt{2} \quad (1)$$

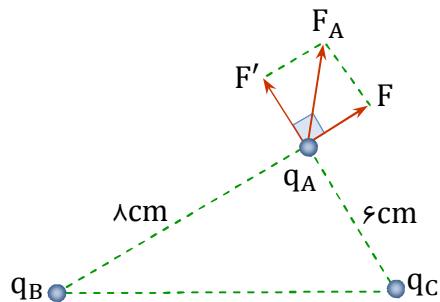
$$40\sqrt{3} \quad (2)$$

$$5\sqrt{145} \quad (3)$$

$$25\sqrt{29} \quad (4)$$

پاسخ

۳



$$F = k \frac{q_A q_B}{r_{AB}^2} = 9 \times 10^9 \times \frac{32 \times 10^{-12}}{64 \times 10^{-4}} = 45 \text{ N}$$

$$F' = k \frac{q_C q_A}{r_{AC}^2} = 9 \times 10^9 \times \frac{16 \times 10^{-12}}{36 \times 10^{-4}} = 40 \text{ N}$$

$$F_A = \sqrt{F^2 + F'^2} = 5\sqrt{145} \text{ N}$$

فیزیک (۲)

فصل

فصل ۱: الکترواستاتیته ساکن

واحد یادگیری

قانون کولن

زیرواحد یادگیری

آرایش دوبعدی بارهای الکتریکی

حیطه شناختی

مقدماتی

فیلم پاسخ



۵۱ دو بار الکتریکی نقطه‌ای q_1 و q_2 به فاصله r از یکدیگر قرار گرفته‌اند و به یکدیگر نیروی F وارد می‌کنند. اگر فاصله دو بار را به $\frac{r}{3}$ برسانیم، نیروی بین دو بار چند برابر F خواهد شد؟

۱) ۳

۲) $\frac{1}{3}$

۳) ۹

۴) $\frac{1}{9}$

۳

$$\frac{F'}{F} = \frac{q'_1}{q_1} \times \frac{q'_2}{q_2} \times \frac{r^2}{r'^2} \xrightarrow{r' = \frac{1}{3}r} \frac{F'}{F} = \frac{r^2}{\frac{1}{9}r^2} \Rightarrow \frac{F'}{F} = 9$$

$$\Rightarrow F' = 9F$$

پاسخ

فیزیک (۲)

فصل

فصل ۱: الکترواستاتیته ساکن

واحد یادگیری

قانون کولن

زیرواحد یادگیری

قانون کولن

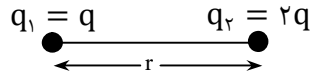
حیطه شناختی

مقدماتی

فیلم پاسخ



۵۲ در شکل زیر بزرگی نیرویی که بار q_1 به بار $q_2 = 2q_1$ وارد می‌کند $2N$ است، بزرگی نیرویی که بار q_2 به بار q_1 وارد می‌کند، چقدر است؟



۱) $2N$

۲) $4N$

۳) $1N$

۴) $\frac{3}{2}N$

پاسخ

۱ طبق قانون سوم نیوتن هر عملی را عکس‌العملی است مساوی با آن ولی در خلاف جهت آن. بنابراین نیرویی که q_1 به q_2 وارد می‌کند مساوی و در خلاف جهت نیرویی است که q_2 به q_1 وارد می‌کند.

فیزیک (۲)

فصل

فصل ۱: الکترواستاتیک ساکن

واحد یادگیری

قانون کولن

زیرواحد یادگیری

قانون کولن

حیطه شناختی

مقدماتی

فیلم پاسخ



۵۳ دو بار نقطه‌ای از فاصله d بر هم نیروی ۴ نیوتون وارد می‌کنند. اگر یکی از بارها نصف و فاصله دو بار $\frac{d}{3}$ شود، نیرویی که دو بار بر هم وارد می‌کنند چند نیوتون خواهد بود؟

۱) ۹

۲) ۶

۳) ۱۲

۴) ۱۸

۴

$$\text{حالت اول} \begin{cases} q_1 \\ q_2 \\ r = d \\ F = 4N \end{cases} \quad \text{حالت دوم} \begin{cases} q'_1 = \frac{1}{2}q_1 \\ q'_2 = q_2 \\ r' = \frac{d}{3} \\ F' = ? \end{cases}$$

$$\frac{F'}{F} = \frac{q'_1}{q_1} \times \frac{q'_2}{q_2} \times \frac{r^2}{r'^2} \Rightarrow \frac{F'}{4} = \frac{\frac{1}{2}q_1}{q_1} \times \frac{d^2}{\frac{1}{9}d^2}$$

$$\Rightarrow \frac{F'}{4} = \frac{9}{2} \Rightarrow F' = 18N$$

• دقت کنید در حالت دوم اگر بارها را به صورت $(q'_1 = q_1, q'_2 = \frac{1}{2}q_2)$ فرض کرده بودیم، باز هم $F' = 18N$ به دست می‌آمد.



۵۴. فاصله دو پروتون در هسته یک اتم $m \times 10^{-15} \times \frac{2}{4}$ است.

نیروی الکتریکی که این دو ذره به هم وارد می کنند، کدام است؟

$$(k = 9/0 \times 10^9 \text{ N} \cdot \text{m}^2/\text{C}^2, e = 1/60 \times 10^{-19} \text{ C})$$

۱) 40 N جاذبه

۲) 40 N دافعه

۳) 7 N جاذبه

۴) 7 N دافعه

پاسخ

۲) اندازه بار پروتون‌ها برابر با اندازه بار الکترون‌هاست

$(q_p = e = 1/6 \times 10^{-19} \text{ C})$. چون بار هر دو مثبت است پس

همدیگر را دفع می کنند.

$$\begin{aligned} F &= k \frac{|q_1| |q_2|}{r^2} \\ &= (9/0 \times 10^9 \text{ N} \cdot \text{m}^2/\text{C}^2) \frac{(1/60 \times 10^{-19} \text{ C})^2}{(2/4 \times 10^{-15} \text{ m})^2} \\ &= 40 \text{ N} \end{aligned}$$

فیزیک (۲)

فصل

فصل ۱: الکتریسیته ساکن

واحد یادگیری

قانون کولن

زیرواحد یادگیری

قانون کولن

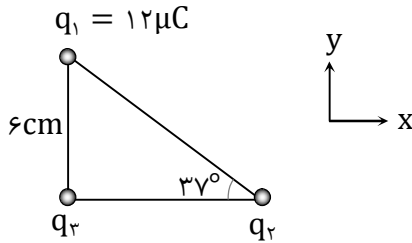
حیطه شناختی

مقدماتی

فیلم پاسخ



۵۵ در شکل زیر اگر برآیند نیروهای وارد بر بار q_3 در SI برابر $\vec{j} + 45\vec{i}$ باشد، بار q_3 کدام است؟ $(\sin 37^\circ = 0.6)$ و $(k = 9 \times 10^9 \text{ N.m}^2/\text{C}^2)$



- ① $-16 \mu\text{C}$
 ② $16 \mu\text{C}$
 ③ $-8 \mu\text{C}$
 ④ $8 \mu\text{C}$

پاسخ

۴ با توجه به شکل قرارگیری بارها، نیروی وارد بر q_3 از طرف q_1 برابر 120 N است. پس بار q_3 منفی است و مقدار آن برابر است با:

$$F = k \frac{|q_1||q_3|}{r^2} \Rightarrow 120 = \frac{9 \times 10^9 \times 12 \times 10^{-6} \times |q_3|}{36 \times 10^{-4}}$$

$$\Rightarrow q_3 = -4 \mu\text{C}$$

با توجه به روابط مثلثاتی، فاصله بین دو بار q_2 و q_3 برابر 8 cm است. از طرفی با توجه به اینکه نیروی بین q_2 و q_3 در جهت x است، q_2 نیز مثبت است و اندازه آن برابر است با:

$$45 = \frac{9 \times 10^9 \times 4 \times 10^{-6} q_2}{64 \times 10^{-4}} \Rightarrow q_2 = 8 \mu\text{C}$$

فصل

فصل ۱: الکترواستاتیک ساکن

واحد یادگیری

قانون کولن

زیرواحد یادگیری

آرایش دوبعدی بارهای الکتریکی

حیطه شناختی

مقدماتی

فیلم پاسخ



۵۶ دو بار هم اندازه، همدیگر را با نیروی F جذب می کنند. چند درصد از یکی را برداشته و به دیگری اضافه کنیم، تا در همان فاصله به هم نیروی $\frac{F}{۴}$ وارد کنند؟ ($\sqrt{۳} \approx ۱/۷$)

- ① ۵۰ درصد
 ② ۸۵ درصد
 ③ ۲۵ درصد
 ④ گزینه های «۱» یا «۲»

پاسخ

① صورت تست را با دقت بخوانید. چون در ابتدا دو بار همدیگر را جذب می کنند، باید علامت دو بار ناهمنام بوده و خواهیم داشت:

$$F = k \frac{|q_1||q_2|}{r^2} \quad \begin{matrix} q_1 = -q_2 \\ \text{ثابت } r \end{matrix} \quad \frac{F'}{F} = \frac{(q-x)(-q+x)}{q \times (-q)}$$

$$\frac{F'}{F} = \frac{F}{۴} \quad \frac{۱}{۴} = \frac{-(q-x)^2}{-q^2}$$

$$\Rightarrow \frac{q-x}{q} = \frac{۱}{۲} \Rightarrow x = \frac{q}{۲}$$

فیزیک (۲)

فصل

فصل ۱: الکترواستاتیته ساکن

واحد یادگیری

قانون کولن

زیرواحد یادگیری

قانون کولن

حیطه شناختی

مقدماتی

فیلم پاسخ



۵۷ بار الکتریکی $۴\mu\text{C}$ از فاصله r به بار q نیرویی به اندازه ۵N وارد می‌کند. بار الکتریکی $\frac{q}{۲}$ به بار $۸\mu\text{C}$ در چه فاصله‌ای نیروی ۱۰N وارد می‌کند؟

۱ $\frac{\sqrt{۲}}{۲}r$

۲ $\sqrt{۲}r$

۳ $\frac{۱}{۲}r$

۴ $۲r$

پاسخ

۱

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

$$\Rightarrow \frac{۵}{۱۰} = \frac{(۴ \times ۱۰^{-۶})(q)}{\left(\frac{q}{۲}\right)(۸ \times ۱۰^{-۶})} \times \left(\frac{r'}{r}\right)^2 \Rightarrow \frac{۵}{۱۰} = ۱ \times \left(\frac{r'}{r}\right)^2$$

$$\Rightarrow r' = \frac{\sqrt{۲}}{۲}r$$

فیزیک (۲)

فصل

فصل ۱: الکترواستاتیک ساکن

واحد یادگیری

قانون کولن

زیرواحد یادگیری

قانون کولن

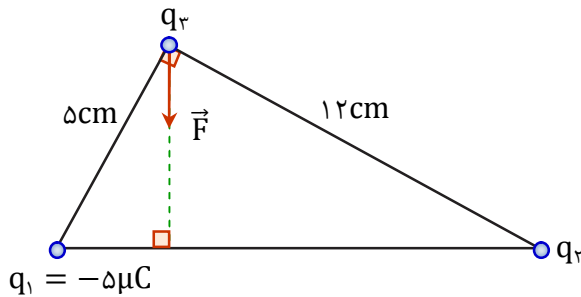
حیطه شناختی

مقدماتی

فیلم پاسخ



۵۸ دو ذره باردار q_1 و q_2 مطابق شکل زیر قرار دارند. نیروی الکتریکی خالص ناشی از این دو بار به ذره باردار q_3 برابر \vec{F} است. q_3 چند میکروکولن است؟



۱) ۶

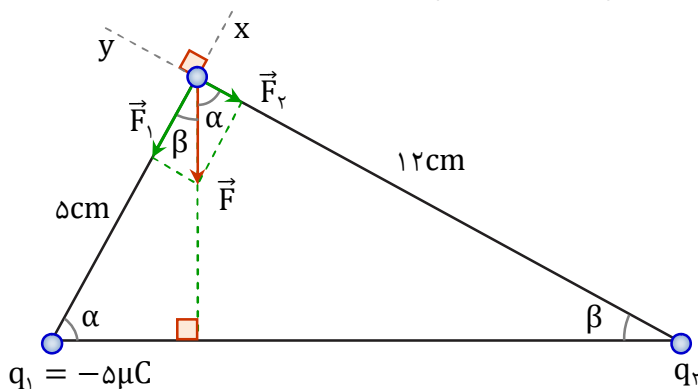
۲) -۱۲

۳) ۲۴

۴) -۱۰۸

پاسخ

۲) ۱- برای اینکه نیروی خالص وارد بر بار q_3 برابر \vec{F} باشد، حتماً باید توسط دو بار q_1 و q_2 جذب شده باشد. پس q_1 و q_2 همنام هستند.
 ۲- به زوایای بوجود آمده در شکل دقت کنید. چون دو نیروی F_1 و F_2 بر هم عمودند، دستگاه مختصات را در امتداد این دو نیرو در نظر گرفته‌ایم. بنابراین داریم:



$$F_2 = F \sin \beta \quad \xrightarrow{\text{تقسیم دو رابطه}} \quad \frac{F_2}{F_1} = \tan \beta = \frac{5}{12}$$

-۳

$$F = k \frac{|qq'|}{r^2} \Rightarrow \frac{F_2}{F_1} = \left| \frac{q_2}{q_1} \right| \times \left(\frac{r_1}{r_2} \right)^2$$

فیلم پاسخ



$$\Rightarrow \frac{5}{12} = \left| \frac{q_2}{q_1} \right| \times \left(\frac{5}{12} \right)^2 \Rightarrow \left| \frac{q_2}{q_1} \right| = \frac{12}{5}$$

$$\xrightarrow{\text{همنام } q_1 \text{ و } q_2} q_2 = \frac{12}{5} \times (-5) = -12 \mu\text{C}$$

فیزیک (۲)

فصل

فصل ۱: الکتروسیته ساکن

واحد یادگیری

قانون کولن

زیرواحد یادگیری

آرایش دوبعدی بارهای الکتریکی

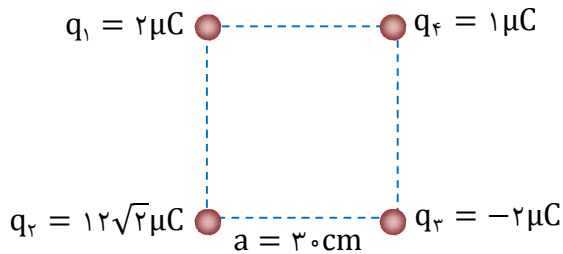
حیطه شناختی

پیشرفته

۵۹ چهار بار، مطابق شکل در رئوس یک مربع ثابت شده‌اند. اندازه

نیروی خالص الکتریکی وارد بر q_f چند نیوتون است؟

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



$$\frac{2\sqrt{5}}{5} \quad \text{①}$$

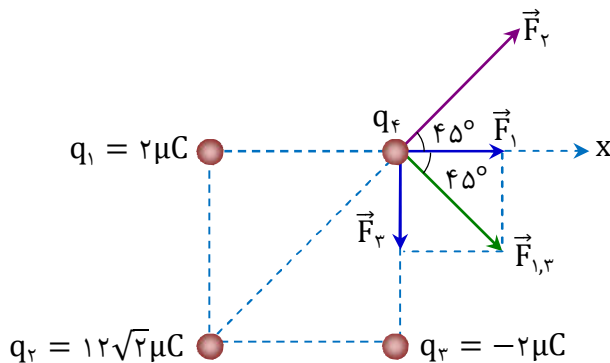
$$0/4 \quad \text{②}$$

$$0/6 \quad \text{③}$$

$$\frac{2\sqrt{5}}{5} \quad \text{④}$$

پاسخ

۱- ابتدا برآیند دو نیروی F_1 و F_3 (نیروی بارهای q_1 و q_3 بر q_f) را تعیین می‌کنیم. این دو نیرو بر هم عمود و با هم هم‌اندازه‌اند.



$$F_1 = F_3 = \frac{kq_1q_f}{a^2} = 9 \times 10^9 \times \frac{(2 \times 10^{-6})(1 \times 10^{-6})}{9 \times 10^{-2}} = 0/2 \text{ N}$$

$$\vec{F}_{1,3} = \vec{F}_1 + \vec{F}_3 \xrightarrow{\text{عمود بر هم } F_3, F_1} F_{1,3} = \sqrt{F_1^2 + F_3^2} = \frac{2\sqrt{2}}{10} \text{ N}$$

۲- نیروی F_2 در امتداد قطر مربع بوده و با محور x زاویه 45° می‌سازد. این نیرو با برآیند دو نیروی F_1 و F_3 ($\vec{F}_{1,3}$) زاویه 90° می‌سازد. بنابراین داریم:

فیلم پاسخ



$$F_y = \frac{kq_1q_2}{(av^2)^2}$$

$$= 9 \times 10^9 \times \frac{(12\sqrt{2} \times 10^{-6})(1 \times 10^{-6})}{(0.3\sqrt{2})^2} = \frac{6\sqrt{2}}{10} \text{ N}$$

-۳

$$\vec{F}_T = \vec{F}_y + \vec{F}_{y,z} \xrightarrow{\text{بر هم عمودند}} F_T = \sqrt{\left(\frac{6\sqrt{2}}{10}\right)^2 + \left(\frac{2\sqrt{2}}{10}\right)^2} = \frac{2\sqrt{5}}{5} \text{ N}$$

فیزیک (۲)

فصل

فصل ۱: الکترواستاتیته ساکن

واحد یادگیری

قانون کولن

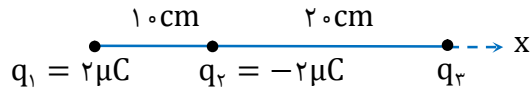
زیرواحد یادگیری

آرایش دوبعدی بارهای الکتریکی

حیطه شناختی

پیشرفته

۶۰ در شکل زیر در ابتدا نیروی الکتریکی خالص وارد بر بار q_3 برابر صفر است. اگر $1 \mu\text{C}$ به هریک از بارهای q_1 و q_3 اضافه کنیم، نیروی خالص الکتریکی وارد بر بار q_3 چند نیوتون و در چه جهتی خواهد بود؟
 $k = 9 \times 10^9 \text{ N} \cdot \text{m}^2/\text{C}^2$ و بارها در محل خود ثابت شده‌اند.



۱) صفر

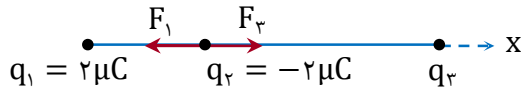
۲) $5/4$ و خلاف جهت محور X

۳) $2/25$ و هم جهت با محور X

۴) $1/35$ و خلاف جهت محور X

پاسخ

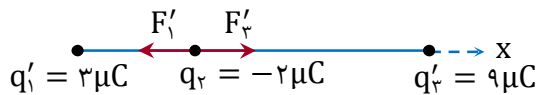
۴-۱ ابتدا بار q_3 را حساب می‌کنیم، مشخص است که q_3 باید q_2 را جذب کرده باشد؛ بنابراین باری است مثبت.



$$F_1 = F_3 \Rightarrow k \frac{|q_1||q_2|}{r_1^2} = k \frac{|q_2||q_3|}{r_3^2}$$

$$\frac{r_1=10\text{cm}}{r_3=30\text{cm}} \rightarrow \frac{q_1}{100} = \frac{q_3}{900} \Rightarrow q_3 = 9q_1 = 18 \mu\text{C}$$

۲- در حالت دوم داریم:



$$F'_1 = k \frac{|q'_1||q_2|}{r_1^2} = 9 \times 10^9 \times \frac{6 \times 10^{-12}}{10^{-2}} = 5/4 \text{ N}$$

$$\Rightarrow \vec{F}'_1 = -5/4 \vec{i}$$

$$F'_3 = k \frac{|q_2||q'_3|}{r_3^2} = 9 \times 10^9 \times \frac{18 \times 10^{-12}}{4 \times 10^{-2}} = 4/05 \text{ N}$$

$$\Rightarrow \vec{F}'_3 = 4/05 \vec{i}$$

$$\Rightarrow \vec{F}'_1 + \vec{F}'_3 = -1/35 (\text{N}) \vec{i}$$

فیزیک (۲)

فصل

فصل ۱: الکترواستاتیستیک ساکن

واحد یادگیری

قانون کولن

زیرواحد یادگیری

برهم‌نهی بارهای روی یک خط (بیش از دو

بار)

حیطه شناختی

پیشرفته

فیلم پاسخ



۶۱ درباره سه عنصر Al ، Mg ، و Na کدام جمله نادرست

بیان شده است؟

- ۱ رسانایی گرمایی و الکتریکی بالایی دارند.
- ۲ در واکنش با عنصرهای دیگر الکترون از دست می‌دهند.
- ۳ در اثر ضربه تغییر شکل می‌دهند ولی خرد نمی‌شوند.
- ۴ هر سه با تولید کاتیون‌هایی با بار یکسان به آرایش گاز Ne می‌رسند.

پاسخ

۴ یون‌های این سه عنصر یکسان نیست بلکه به صورت Na^+ ، Mg^{2+} ، Al^{3+} است.

شیمی (۲)

فصل

فصل ۱: قدر هدایای زمینی را بدانیم

واحد یادگیری

مقدمه / الگوها و روندها در رفتار مواد و عنصرها / رفتار عنصرها و شعاع اتم / دنیایی رنگی با عنصرهای دسته d

زیرواحد یادگیری

عنصرهای گروه ۱۴ و عنصرهای دوره ۳ و خواص آنها

حیطه شناختی

مقدماتی

فیلم پاسخ



- ۶۲ کدام دو مورد، جمله زیر را به درستی کامل می‌کند؟
- «در ، با افزایش عدد اتمی، ، می‌یابد.»
- (آ) دوره سوم - تمایل به از دست دادن الکترون - افزایش
- (ب) گروه اول - تمایل به گرفتن الکترون - افزایش
- (پ) گروه چهاردهم - تمایل به اشتراک گذاری الکترون - کاهش
- (ت) گروه هفدهم - تمایل به تشکیل پیوند یونی - کاهش
- ۱ آ و ب
- ۲ پ و ت
- ۳ آ و ت
- ۴ ب و ت

پاسخ

۲ (آ) نادرست است. با افزایش عدد اتمی در یک دوره تناوبی تمایل به جذب الکترون و قدرت نافلزی افزایش می‌یابد.

(ب) نادرست است. در گروه اول از بالا به پایین خاصیت فلزی و تمایل به از دست دادن الکترون بیشتر می‌شود.

(پ) درست است. در گروه ۱۴ عنصرهای کربن، سیلیسیم و ژرمانیم تمایل به اشتراک الکترون دارند؛ اما با افزایش عدد اتمی، قابلیت فلزی افزایش یافته و تمایل به از دست دادن الکترون بیشتر می‌شود.

(ت) درست است. با افزایش قدرت نافلزی میل به گرفتن الکترون و تشکیل پیوند یونی، افزایش می‌یابد. پس از بالا به پایین با کاهش قدرت نافلزی، تمایل به جذب الکترون در پیوند یونی نیز کاهش می‌یابد.

فیلم پاسخ



۶۳ با افزایش شعاع اتمی در میان ۳۶ عنصر اول جدول دوره‌ای در گروه واکنش‌پذیری کاهش و در گروه واکنش‌پذیری افزایش می‌یابد.

- ۱ اول - دوم
- ۲ اول - شانزدهم
- ۳ هفدهم - دوم
- ۴ هفدهم - شانزدهم

پاسخ

۳

بدانید

- واکنش‌پذیری در گروه‌های فلزهای فعال (گروه ۱ و ۲) با افزایش شعاع اتمی از بالا به پایین افزایش می‌یابد.
- واکنش‌پذیری در گروه‌های نافلزی (شانزدهم و هفدهم) با افزایش شعاع اتمی از بالا به پایین کاهش می‌یابد.

شیمی (۲)

فصل

فصل ۱: قدر هدایای زمینی را بدانیم

واحد یادگیری

مقدمه / الگوها و روندها در رفتار مواد و

عنصرها / رفتار عنصرها و شعاع اتم / دنیایی

رنگی با عنصرهای دسته d

زیرواحد یادگیری

رفتار عنصرها و شعاع اتم

حیطه شناختی

مقدماتی

فیلم پاسخ



۶۴ هالوژنی که در واکنش با هیدروژن حداقل به دمای 200°C نیاز دارد، به ترتیب از راست به چپ چند الکترون با عدد کوانتومی $l = 2$ دارد و آخرین زیر لایه آخرین لایه کاملاً پر آن، چند الکترون دارد و در کدام تناوب جدول قرار گرفته است؟

۱) $4 - 10 - 10$

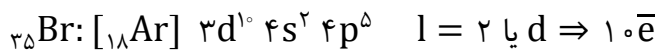
۲) $4 - 2 - 5$

۳) $3 - 2 - 10$

۴) $3 - 10 - 5$

پاسخ

۱) این هالوژن برم (${}_{35}\text{Br}$) می‌باشد و در تناوب چهارم قرار دارد. آرایش الکترونی آن به $4p^5$ ختم می‌شود:



آخرین لایه کاملاً پر شده، لایه سوم است که آخرین زیر لایه آن $3d$ می‌باشد که ۱۰ الکترون دارد.

شیمی (۲)

فصل

فصل ۱: قدر هدایای زمینی را بدانیم

واحد یادگیری

مقدمه / الگوها و روندها در رفتار مواد و

عنصرها / رفتار عنصرها و شعاع اتم / دنیایی

رنگی با عنصرهای دسته d

زیرواحد یادگیری

ویژگی‌های فلزهای گروه II، او هالوژن‌ها

حیطه شناختی

پیشرفته

فیلم پاسخ



۶۵

چند عبارت زیر در مورد طلا درست است؟

- طلا مقدار زیادی از پرتوهای خورشیدی را جذب و مانع از ورود آن به بدن می‌شود به همین دلیل در محافظ‌های چشم در لباس فضانوردان از آن استفاده می‌شود.
- رسانایی الکتریکی بالای طلا یکی از ویژگی‌های منحصر به فرد طلا می‌باشد.
- طلا واکنش پذیری کمی دارد و فقط با برخی گازهای موجود در هواکره واکنش می‌دهد.
- با توجه به مقدار مناسب طلا در معادن، استخراج آن نسبت به دیگر فلزها مثل آهن پسماند کمتری ایجاد می‌کند.
- با توجه به استخراج بالای طلا، تقاضای جهانی برای آن ثابت مانده است.

۱) صفر

۲) ۱

۳) ۲

۴) ۳

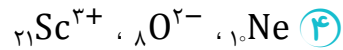
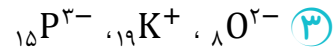
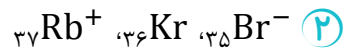
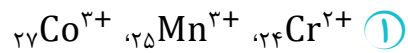
پاسخ

- ۱) جمله اول نادرست است. طلا بسیاری از پرتوهای خورشیدی را بازتابش می‌دهد و جذب نمی‌کند.
- جمله دوم نادرست است. فلزهای دیگری هم‌رسانایی الکتریکی بالا دارند. حفظ این رسانایی در شرایط دمایی گوناگون برای طلا منحصر به فرد است.
- جمله سوم نادرست است. طلا با هیچ کدام از گازهای موجود در هواکره واکنش نمی‌دهد.
- جمله چهارم نادرست است. مقدار طلا در معادن بسیار کم است و استخراج آن پسماند بسیار زیادی تولید می‌کند.
- جمله پنجم نادرست است. تقاضای جهانی برای طلا روزبه‌روز افزایش می‌یابد.

فیلم پاسخ



۶۶ در کدام گزینه، آرایش الکترونی گونه‌های شیمیایی یکسان است؟



پاسخ

② اتم‌ها و یون‌های تک اتمی که تعداد الکترون‌های برابری دارند، آرایش الکترونی یکسانی دارند.

شیمی (۲)

فصل

فصل ۱: قدر هدایای زمینی را بدانیم

واحد یادگیری

مقدمه / الگوها و روندها در رفتار مواد و

عنصرها / رفتار عنصرها و شعاع اتم / دنیایی

رنگی با عنصرهای دسته d

زیرواحد یادگیری

عنصرهای دسته d و خواص آنها

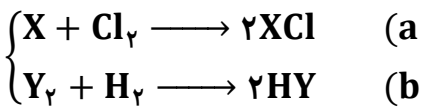
حیطه شناختی

مقدماتی

فیلم پاسخ



۶۷ در واکنش‌های زیر، اگر X یک فلز قلیایی و Y یک هالوژن باشد، کدام گزینه درست است؟



۱ اگر X کوچک‌ترین شعاع را در گروه خود داشته باشد، واکنش (a)

شدیدترین واکنش بین عنصرهای گروه (۱) با کلر خواهد بود.

۲ اگر Y در دمای اتاق مایع باشد، واکنش (b) در این دما انجام

نخواهد شد.

۳ اگر Y در دمای اتاق جامد باشد، واکنش (b) در دمای $200^\circ C$

انجام می‌شود.

۴ اگر Y بزرگ‌ترین شعاع را در گروه خود داشته باشد واکنش (b)

در دمای پایین‌تری نسبت به واکنش عنصرهای دیگر گروه هالوژن‌ها با هیدروژن خواهد بود.

پاسخ

۲ هالوژن مایع، برم (Br_2) است و در دمای $200^\circ C$ واکنش می‌دهد.

بررسی گزینه‌های نادرست:

(۱) عنصر Li کوچک‌ترین شعاع و کمترین واکنش‌پذیری را با کلر دارد.

(۳) هالوژن جامد، ید (I_2) است و در دمای بالاتر از $400^\circ C$ با H_2 واکنش می‌دهد.

(۴) عنصرهای پایین‌تر در گروه هالوژن‌ها شعاع بزرگ‌تر و واکنش‌پذیری کم‌تری دارند و در دمای بالاتری با هیدروژن واکنش می‌دهند.

فصل

فصل ۱: قدر هدایای زمینی را بدانیم

واحد یادگیری

مقدمه / الگوها و روندها در رفتار مواد و

عنصرها / رفتار عنصرها و شعاع اتم / دنیایی

رنگی با عنصرهای دسته d

زیرواحد یادگیری

ویژگی‌های فلزهای گروه II، او هالوژن‌ها

حیطه شناختی

پیشرفته

فیلم پاسخ



۶۸ کدام گزینه نادرست است؟

- ۱ فلزها در هر چهار دسته d, p, s و f جدول دوره‌ای وجود دارند.
- ۲ شمار فلزها از مجموع شمار نافلزها و شبه‌فلزها بیشتر است.
- ۳ گرما دادن به مواد و افزودن آن‌ها به یکدیگر سبب تغییر و همیشه بهبود خواص می‌شود.
- ۴ به تقریب جرم کل مواد در کره زمین ثابت می‌ماند.

پاسخ

- ۳ شیمی‌دانها دریافتند که گرما دادن به مواد و افزودن آن‌ها به یکدیگر سبب تغییر و گاهی (نه همیشه!) بهبود خواص مواد می‌شود.

شیمی (۲)

فصل

فصل ۱: قدر هدایای زمینی را بدانیم

واحد یادگیری

مقدمه / الگوها و روندها در رفتار مواد و

عنصرها / رفتار عنصرها و شعاع اتم / دنیایی

رنگی با عنصرهای دسته d

زیرواحد یادگیری

الگوها و روندها در رفتار مواد و عنصرها /

جدول دوره‌ای

حیطه شناختی

مقدماتی

فیلم پاسخ

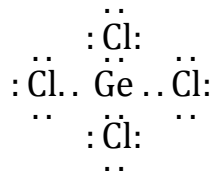


۶۹ دربارهٔ عنصرهای گروه ۱۴، کدام جمله نادرست است؟

- ۱) سیلیسیم رسانایی الکتریکی کمی دارد و در اثر ضربه خرد می‌شود.
- ۲) دو تا از عنصرهای این گروه، شبه‌فلز هستند.
- ۳) ژرمانیم در واکنش با اتم سایر عنصرهای جدول دوره‌ای، به یون مثبت تبدیل می‌شود.
- ۴) خصلت فلزی سرب (${}_{82}\text{Pb}$) از قلع (${}_{50}\text{Sn}$) بیش‌تر است.

پاسخ

۳ ژرمانیم یک شبه‌فلز است که رفتار شیمیایی آن شبیه نافلزهاست. به‌طوری‌که در واکنش با دیگر اتم‌ها الکترون به اشتراک می‌گذارد. برای مثال GeCl_4 یک ترکیب مولکولی است و آرایش لوویس آن، به شکل زیر است:



فیلم پاسخ

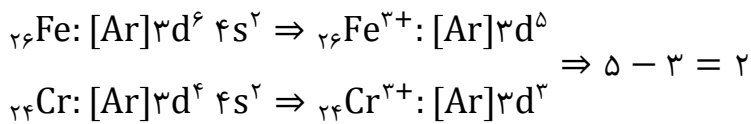


۷۰. اختلاف تعداد الکترون‌های موجود در آخرین زیرلایه یون آهن در ترکیب Fe_2O_3 با تعداد الکترون‌های موجود در زیرلایه $3d$ در یون Cr^{3+} کدام است؟ (${}_{26}\text{Fe}$, ${}_{24}\text{Cr}$)

- ۱) ۲
۲) ۳
۳) ۴
۴) ۱

پاسخ

۱) یون آهن در Fe_2O_3 دارای عدد اکسایش $+3$ و به شکل Fe^{3+} است و می‌دانیم در یون‌های واسطه، الکترون‌ها ابتدا از لایه آخر که ns می‌باشد، جدا می‌شوند:



شیمی (۲)

فصل

فصل ۱: قدر هدایای زمینی را بدانیم

واحد یادگیری

مقدمه / الگوها و روندها در رفتار مواد و

عنصرها / رفتار عنصرها و شعاع اتم / دنیایی

رنگی با عنصرهای دسته d

زیرواحد یادگیری

عنصرهای دسته d و خواص آنها

حیطه شناختی

مقدماتی

فیلم پاسخ



۷۱. چه تعداد از جمله‌های زیر درست می‌باشد؟

- گسترش فناوری به میزان دسترسی به مواد مناسب وابسته است.
- موادی مانند سفال و برخی فلزها که استخراج می‌شوند جزء مواد طبیعی محسوب می‌شوند.
- پیشرفت صنعت الکترونیک به دسترسی به نیمه‌رساناها بستگی دارد.
- همهٔ مواد طبیعی و ساختگی از کرهٔ زمین به دست می‌آیند.
- هر چه میزان بهره‌برداری از منابع یک کشور بیش‌تر باشد آن کشور توسعه یافته‌تر است.

۱ (۱)

۲ (۲)

۳ (۳)

۴ (۴)

پاسخ

۳ جملهٔ اول درست است.

جملهٔ دوم نادرست است. سفال و فلزهای استخراجی مواد طبیعی نمی‌باشند. مواد طبیعی مثل چوب و سنگ در طبیعت وجود دارند و ساختگی نمی‌باشند.

جملهٔ سوم درست است.

جملهٔ چهارم درست است.

جملهٔ پنجم نادرست است. بهره‌برداری زیاد از منابع همراه با خام‌فروشی باعث توسعهٔ کشور نمی‌شود.

فیلم پاسخ

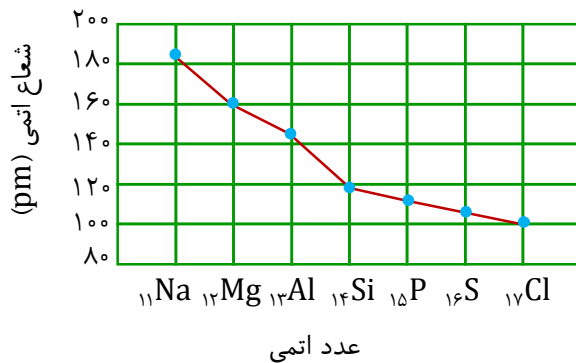


۷۲. در روند کاهشی شعاع اتمی عنصرهای دوره سوم جدول با افزایش عدد اتمی بین کدام دو عنصر متوالی میزان این کاهش شدیدتر است؟

- ۱ از S به Cl
- ۲ از Na به Mg
- ۳ از Al به Si
- ۴ از Si به P

پاسخ

۳ مطابق نمودار تغییرات شعاع اتمی در عنصرهای دوره سوم با افزایش عدد اتمی، مشاهده می‌کنیم که بیشترین میزان کاهش شعاع اتمی از Al به Si رخ می‌دهد.



شیمی (۲)

فصل

فصل ۱: قدر هدایای زمینی را بدانیم

واحد یادگیری

مقدمه / الگوها و روندها در رفتار مواد و

عنصرها / رفتار عنصرها و شعاع اتم / دنیایی

رنگی با عنصرهای دسته d

زیرواحد یادگیری

رفتار عنصرها و شعاع اتم

حیطه شناختی

پیشرفته

فیلم پاسخ



۷۳. کدام گزینه نادرست است؟

- ۱) با پیشرفت صنعت، سطح رفاه در جامعه بالاتر رفت و میزان مصرف منابع گوناگون افزایش یافت.
- ۲) اسکاندیم نخستین فلز واسطه در جدول دوره‌ای است.
- ۳) در ساخت لامپ چراغ‌های جلوی خودروها، از هالوژن‌ها استفاده می‌شود.
- ۴) تنها فلزهای گروه ۱ جدول دوره‌ای می‌توانند کاتیون M^+ تشکیل دهند.

پاسخ

- ۴ علت نادرستی گزینه «۴»: برخی فلزهای واسطه هم توانایی تشکیل کاتیون M^+ را دارند؛ مانند Cu^+ .

شیمی (۲)

فصل

فصل ۱: قدر هدایای زمینی را بدانیم

واحد یادگیری

مقدمه / الگوها و روندها در رفتار مواد و

عنصرها / رفتار عنصرها و شعاع اتم / دنیایی

رنگی با عنصرهای دسته d

زیرواحد یادگیری

عنصرهای دسته d و خواص آنها

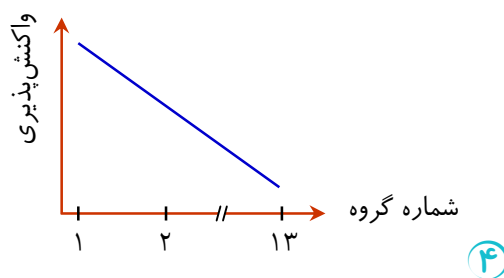
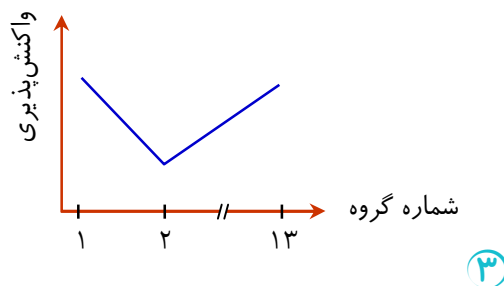
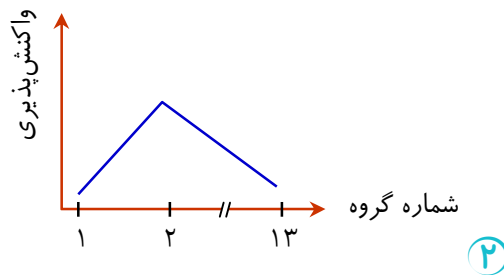
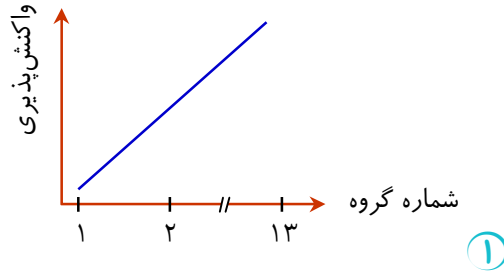
حیطه شناختی

پیشرفته

فیلم پاسخ



۷۴. با توجه به روند کلی واکنش پذیری سه عنصر نخست دوره سوم جدول دوره‌ای، در برابر اکسیژن در دمای اتاق، به ترتیب شماره گروه آن‌ها، کدام است؟



پاسخ

۴. عنصرهای Na_{11} ، Mg_{12} و Al_{13} به عنوان فلز با اکسیژن، پیوند یونی تشکیل می‌دهند و تمایل به از دست دادن الکترون آنها، با افزایش پروتون‌ها کاهش می‌یابد:

قدرت فلزی: $Al_{13} < Mg_{12} < Na_{11}$

پس واکنش پذیری آنها کمتر می‌شود.

فصل

فصل ۱: قدر هدایای زمینی را بدانیم

واحد یادگیری

مقدمه / الگوها و روندها در رفتار مواد و

عنصرها / رفتار عنصرها و شعاع اتم / دنیایی

رنگی با عنصرهای دسته d

زیرواحد یادگیری

الگوها و روندها در رفتار مواد و عنصرها /

جدول دوره‌ای

حیطه شناختی

مقدماتی

فیلم پاسخ



۷۵. به ترتیب کدام یک از ویژگی‌های فیزیکی دو شبه فلز Si و Ge به نافلرها و کدام یک از ویژگی‌های شیمیایی آن‌ها به نافلرها شبیه است؟

- ① داشتن سطح تیره- رسانایی الکتریکی
- ② شکل پذیری در برابر ضربه- رسانایی حرارتی
- ③ شکننده بودن- تمایل به اشتراک گذاشتن الکترون
- ④ رسانایی الکتریکی- تمایل به از دست دادن الکترون

پاسخ

۳

بدانید

Si و Ge در اثر ضربه، خرد می‌شوند و شکننده هستند. این ویژگی فیزیکی آن‌ها برخلاف دیگر ویژگی‌های فیزیکی که به فلزها شبیه است؛ مانند نافلرها می‌باشد.

Si و Ge در واکنش‌ها الکترون به اشتراک می‌گذارند که این ویژگی شیمیایی آن‌ها به نافلرها شبیه است.

شیمی (۲)

فصل

فصل ۱: قدر هدایای زمینی را بدانیم

واحد یادگیری

مقدمه / الگوها و روندها در رفتار مواد و عنصرها / رفتار عنصرها و شعاع اتم / دنیایی رنگی با عنصرهای دسته d

زیرواحد یادگیری

الگوها و روندها در رفتار مواد و عنصرها / جدول دوره‌ای

حیطه شناختی

مقدماتی

فیلم پاسخ

