



# مرکز سنجش آموزش مدارس برتر



## آزمون شماره ۱ ۶ آبان ۱۴۰۱

### پرسشنامه

## اختصاصی ریاضی - فیزیک

| ردیف | مواد امتحانی   | تعداد سؤال | از سؤال | تا سؤال | محتوای آزمون   | مدت پاسخ‌گویی |
|------|----------------|------------|---------|---------|--|---------------|
| ۱    | حسابان (۱)     | ۲۰         | ۱       | ۲۰      | فصل ۱ تا انتهای درس ۴ (صفحه ۱ تا ۲۸)                         | ۳۰ دقیقه      |
| ۲    | آمار و احتمال  | ۱۰         | ۲۱      | ۳۰      | فصل ۱ درس‌های ۱ و ۲ (صفحه ۱ تا ۲۵)                           | ۱۵ دقیقه      |
| ۳    | هندسه (۲)      | ۱۰         | ۳۱      | ۴۰      | فصل ۱ تا ابتدای چندضلعی‌های محاطی و محیطی (صفحه ۹ تا ۲۳)     | ۱۵ دقیقه      |
| ۴    | فیزیک (۲)      | ۲۵         | ۴۱      | ۶۵      | فصل ۱ تا ابتدای چگالی سطحی بار الکتریکی رسانا (صفحه ۱ تا ۲۹) | ۳۵ دقیقه      |
| ۵    | شیمی (۲)       | ۲۰         | ۶۶      | ۸۵      | فصل ۱ تا ابتدای گنج‌های اعماق دریا (صفحه ۱ تا ۲۵)            | ۲۰ دقیقه      |
|      | تعداد کل سؤال: | ۸۵         |         |         | مدت پاسخ‌گویی:   | ۱۱۵ دقیقه     |

تمامی حقوق مادی و معنوی آزمون، متعلق به مرکز سنجش آموزش مدارس برتر بوده و هرگونه استفاده از آن بدون داشتن اجازه‌نامه کتبی از این مرکز، خلاف قانون و عرف و قابل پیگیری می‌باشد.



۱. در یک دنباله حسابی، هر جمله از جمله قبلی  $\frac{1}{3}$  کمتر است. اگر مجموع دوازده جمله اول برابر ۱۰ باشد، جمله اول این دنباله کدام است؟

(۱)  $\frac{1}{3}$       (۲)  $\frac{2}{3}$       (۳)  $-1$       (۴)  $-\frac{4}{3}$

۲. در یک دنباله هندسی، مجموع شش جمله اول آن، ۶۴ برابر مجموع شش جمله بعدی آن است. قدرنسبت این دنباله کدام می‌تواند باشد؟

(۱)  $-\frac{1}{3}$       (۲)  $-\frac{1}{4}$       (۳)  $-\frac{2}{3}$       (۴)  $-\frac{1}{2}$

۳. اعداد طبیعی را طوری دسته‌بندی می‌کنیم که آخرین عدد هر گروه مکعب کامل باشد یعنی  $\{1\}, \{2, \dots, 8\}, \{9, \dots, 27\}, \dots$ ، مجموع جملات دسته ششم چقدر است؟

(۱) ۱۵۳۹۰      (۲) ۱۵۵۶۱      (۳) ۱۵۶۸۶      (۴) ۱۵۳۹۱

۴. در دنباله  $a_n = 2^{n-1}$ ، چند جمله را از ابتدا با هم جمع کنیم تا حاصل برابر  $2047$  شود؟

(۱) ۱۰      (۲) ۹      (۳) ۱۱      (۴) ۱۲

۵. ریشه‌های کدام معادله به صورت  $3 \pm \sqrt{7}$  است؟

(۱)  $x^2 + 6x + 2 = 0$       (۲)  $x^2 - 2x + 6 = 0$       (۳)  $x^2 - 2x - 6 = 0$       (۴)  $x^2 - 6x + 2 = 0$

۶. اگر صفرهای سهمی  $f(x) = x^2 - bx + c$ ، دو عدد اول باشد و  $b$  عددی فرد و  $f(-1) = 36$  باشد، کمترین مقدار سهمی کدام است؟

(۱)  $-\frac{113}{4}$       (۲)  $\frac{173}{16}$       (۳)  $-\frac{11}{4}$       (۴)  $\frac{13}{16}$

۷. اگر  $\alpha$  و  $\beta$  ریشه‌های معادله  $x^2 - kx + 5 = 0$  باشد و  $\frac{\alpha}{\beta} + \frac{\beta}{\alpha} = 3$ ، مجموع مقادیر ممکن برای  $k$  کدام است؟

(۱) صفر      (۲) ۱      (۳) ۲      (۴) -۱

۸. اگر  $\alpha$  و  $\beta$  ریشه‌های معادله  $x^2 - 4x + 2 = 0$  باشد، حاصل  $\frac{\alpha^4}{(\beta-4)^2} + \frac{\beta^4}{(\alpha-4)^2}$  کدام است؟

(۱) ۱۶      (۲) ۱۲      (۳) ۸      (۴) ۲۰

۹. معادله درجه دوم  $2x^2 - mx + m + 6 = 0$  دارای دو ریشه منفی است. حدود  $m$  کدام بازه است؟

(۱)  $(-6, -4)$       (۲)  $(-4, -2)$       (۳)  $(-6, 0)$       (۴)  $(-4, 0)$

۱۰. یازده کیلوگرم رنگ با غلظت ۴۰ درصد، با چهار کیلوگرم رنگ با غلظت نامشخص مخلوط شده‌اند. با تبخیر ۶۰ گرم از محلول، غلظت رنگ به ۵۰ درصد می‌رسد، غلظت رنگ دوم چقدر بوده است؟

(۱) ۶۰      (۲) ۶۵      (۳) ۷۰      (۴) ۸۰

۱۱. جواب معادله  $\frac{\sqrt{3+x} + \sqrt{3-x}}{\sqrt{3+x} - \sqrt{3-x}} = 2$  کدام است؟

(۱)  $\frac{1}{8}$       (۲)  $\frac{1}{6}$       (۳)  $\frac{2}{4}$       (۴)  $\frac{2}{6}$

۱۲. معادله  $\sqrt{10-x^2} = 2x$  چند جواب دارد؟

(۱) صفر      (۲) ۱      (۳) ۲      (۴) ۳

۱۳. معادله  $\sqrt[3]{2x + \sqrt{x^2 - 6x + 8}} - \sqrt{4x + \sqrt{-x^2 + 7x - 12}} = x - 6$  چند جواب دارد؟

(۱) ۱      (۲) ۳      (۳) ۲      (۴) صفر

۱۴. یکی از جواب‌های معادله  $\frac{1}{(2x-3)^2} + \frac{2}{2x-3} = 3$  کدام است؟

(۱)  $\frac{1}{3}$       (۲)  $-\frac{1}{3}$       (۳)  $-3$       (۴)  $\frac{4}{3}$

۱۵. اگر مجموعه جواب‌های معادله  $3x^3 - Kx^2 + Kx - 2 = 0$  به صورت  $\{2, \frac{5 \pm \sqrt{m}}{6}\}$  باشد،  $m$  کدام است؟

(۱) ۱۱      (۲) ۱۲      (۳) ۱۳      (۴) ۱۴



محل انجام محاسبات

۱۶. اگر  $|3a-1|+|2b+7|=9$ ، حدود تغییرات  $a$  کدام بازه است؟

$$(1) [-3, 3] \quad (2) \left[-\frac{1}{3}, \frac{1}{3}\right] \quad (3) \left[-\frac{1}{3}, \frac{1}{3}\right] \quad (4) \left[-3, \frac{4}{3}\right]$$

۱۷. اگر تمام جواب نامعادله  $|x-2| < x$  به صورت بازه  $(a, +\infty)$  باشد،  $a$  کدام است؟

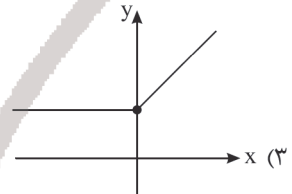
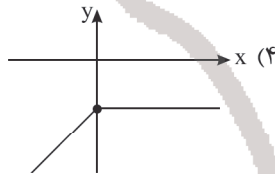
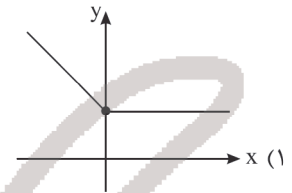
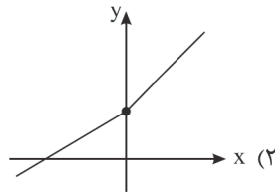
$$(1) 1 \quad (2) 2 \quad (3) 3 \quad (4) 4$$

۱۸. معادله  $|x^2-6x-1|=K$  دارای ۳ جواب است. مقدار  $K$  کدام است؟

$$(1) 11 \quad (2) 10 \quad (3) 9 \quad (4) 12$$

۱۹. مساحت ناحیه محدود به نمودار تابع  $y = 4 - |x|$  و محور  $x$ ها کدام است؟

$$(1) 16 \quad (2) 8 \quad (3) 32 \quad (4) 12$$

۲۰. نمودار  $y = x + |x| + 2$  به کدام صورت است؟

مدت پاسخ‌گویی: ۱۵ دقیقه

آمار و احتمال

۲۱. کدام عبارت زیر یک گزاره است؟

- (۱) باید به راه دوست ترک جان و سر کرد.
- (۲) دبیرستان دولتی یادگار امام
- (۳) مربع این عدد، از خودش بزرگ‌تر است.
- (۴) عدد حقیقی وجود دارد که مربع آن از خودش کوچک‌تر است.

۲۲. دامنه گزاره‌نمای « $x$  مضرب ۳ و مربع آن کوچک‌تر از ۱۰۰ است.» مجموعه اعداد صحیح ( $\mathbb{Z}$ ) است.

مجموعه جواب این گزاره‌نما چند عضو دارد؟

$$(1) 6 \quad (2) 7 \quad (3) 3 \quad (4) 4$$

۲۳. نقیض گزاره «اگر شما کلاس یازدهم ریاضی باشید، آنگاه درس آمار و احتمال را می‌خوانید.» در کدام

گزینه به درستی بیان شده است؟

- (۱) شما کلاس یازدهم ریاضی هستید یا درس آمار و احتمال را نمی‌خوانید.
- (۲) شما کلاس یازدهم ریاضی نیستید و درس آمار و احتمال را نمی‌خوانید.
- (۳) شما کلاس یازدهم ریاضی هستید و درس آمار و احتمال را نمی‌خوانید.
- (۴) شما کلاس یازدهم ریاضی نیستید یا درس آمار و احتمال را می‌خوانید.

۲۴. اگر گزاره مرکب  $(p \wedge q) \Rightarrow r$  نادرست باشد، ارزش گزاره مرکب  $(p \Rightarrow \sim r) \wedge (q \Leftrightarrow \sim r)$  چگونه است؟

$$(1) \text{ همواره درست} \quad (2) \text{ همواره نادرست} \quad (3) \text{ هم‌ارز با گزاره } \sim p \quad (4) \text{ هم‌ارز با گزاره } r$$

۲۵. گزاره مرکب  $[(q \wedge r) \vee (p \wedge r)] \vee [\sim p \wedge (\sim q \wedge r)]$  با کدام گزینه هم‌ارز است؟

$$(1) r \quad (2) \sim p \quad (3) F \quad (4) T$$

۲۶. کدام گزاره سوری زیر درست است؟

$$(1) \forall x \in \mathbb{R} : x^2 \geq x \quad (2) \exists x \in \mathbb{R} : x^2 + 1 < |x|$$

$$(3) \forall x \in \mathbb{R} : x^2 \geq x^3 \quad (4) \exists x \in \mathbb{R} : x^2 < \sqrt{x}$$



۲۷. اگر  $A = \{a, b, \{a\}, \{a, b\}\}$  و  $B = \{a, b\}$  مجموعه  $A - \{B\}$  چند زیرمجموعه محض غیر تهی دارد؟

- (۱) ۲      (۲) ۶      (۳) ۷      (۴) ۱۴

۲۸. اگر تعداد اعضای یک مجموعه را دو برابر کنیم، تعداد زیرمجموعه‌های آن ۵۶ تا بیشتر می‌شود. این مجموعه چند افراز مختلف دارد؟

- (۱) ۲      (۲) ۳      (۳) ۵      (۴) ۱۵

۲۹. اگر دو مجموعه  $A = \{x + x^2, 15 - x\}$  و  $B = \{4(y + 2)\}$  با هم مساوی باشند، مقدار  $y$  کدام است؟

- (۱) ۱ یا ۲      (۲) ۱ یا ۳      (۳) ۲ یا ۳      (۴) ۲ یا ۴

۳۰. اگر  $A \subseteq B$  و  $A \cup C \subseteq B'$  باشد، کدام مجموعه حتماً تهی است؟

- (۱) A      (۲) B'      (۳) B      (۴) C'

مدت پاسخ‌گویی: ۱۵ دقیقه

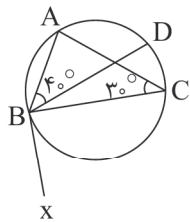
هندسه

۳۱. در دایره  $C(O, R)$  فاصله مرکز دایره از وتر  $AB$  و  $CD$  به ترتیب برابر  $\frac{R}{4}$  و  $\frac{R}{3}$  است. طول وتر  $CD$  چند

برابر  $AB$  است؟

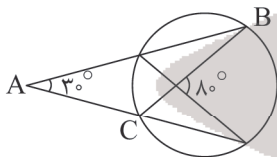
- (۱)  $\frac{\sqrt{5}}{2}$       (۲)  $\sqrt{5}$       (۳)  $\sqrt{15}$       (۴) ۲

۳۲. در شکل زیر،  $Bx$  بر دایره مماس است. زاویه  $\widehat{DBx}$  چند درجه است؟



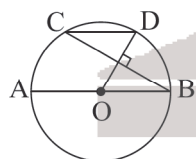
- (۱)  $140^\circ$       (۲)  $120^\circ$       (۳)  $110^\circ$       (۴)  $90^\circ$

۳۳. در مثلث  $ABC$  تفاضل بزرگ‌ترین و کوچک‌ترین زاویه کدام است؟



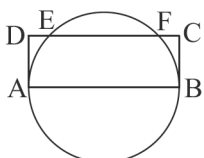
- (۱) ۹۰      (۲) ۹۵      (۳) ۱۰۵      (۴) ۱۰۰

۳۴. در دایره  $C(O, 3)$   $CD \parallel AB$  است. طول کمان  $\widehat{CD}$  کدام است؟



- (۱)  $2\pi$       (۲)  $\frac{2\pi}{2}$       (۳)  $\frac{\pi}{2}$       (۴)  $\pi$

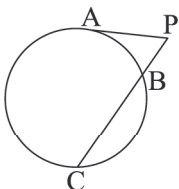
۳۵. در شکل زیر، چهارضلعی  $ABCD$  مستطیلی به ابعاد ۱۲ و ۲۵ واحد و  $AB$  قطر دایره است. طول وتر  $EF$



کدام است؟

- (۱) ۶      (۲) ۷      (۳) ۸      (۴) ۹

۳۶. در شکل زیر،  $PA$  بر دایره مماس است. اگر  $PA = 20^\circ$  و  $BC = 30^\circ$  باشد، طول پاره‌خط  $PB$  کدام است؟



- (۱) ۵      (۲) ۱۰      (۳) ۱۵      (۴)  $\frac{40}{3}$



محل انجام محاسبات

۳۷. طول خط‌المركزین دو دایره مماس درون، ۶ واحد و مساحت محدود بین آنها برابر  $42\pi$  است. نسبت شعاع دو دایره کدام است؟

- (۱)  $\frac{13}{2}$  (۲) ۷ (۳) ۱۳ (۴) ۶

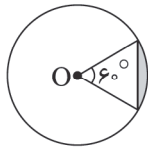
۳۸. دو دایره  $C(O, 7)$  و  $C'(O', 5)$  مماس خارج‌اند. فاصله مرکز دایره کوچک‌تر از نقطه برخورد مماس مشترک‌های خارجی دو دایره کدام است؟

- (۱) ۳۰ (۲) ۳۵ (۳) ۲۵ (۴) ۴۰

۳۹. دو دایره به شعاع‌های ۱ و ۷ با طول خط‌المركزین  $10^\circ$  را در نظر بگیرید. فاصله وسط مماس مشترک خارجی دو دایره از خط‌المركزین کدام است؟

- (۱)  $3/2$  (۲)  $2/4$  (۳)  $1/6$  (۴) ۴

۴۰. در شکل زیر، مساحت قطعه رنگی برابر  $\sqrt{3} - \frac{2\pi}{3}$  است. مساحت دایره کدام است؟



- (۱)  $9\pi$  (۲)  $6\pi$   
(۳)  $4\pi$  (۴)  $\pi$

مدت پاسخ‌گویی: ۳۵ دقیقه

فیزیک

۴۱. بار الکتریکی جسمی  $C = 0.1 \mu\text{F}$  است. کدام گزینه درباره این جسم درست است؟ (C)  $e = 1.6 \times 10^{-19}$

- (۱) تعداد الکترون‌های این جسم  $6.25 \times 10^{13}$  تا بیشتر از پروتون‌های آن است.  
(۲) این جسم  $6.25 \times 10^{13}$  تا الکترون دارد.  
(۳) تعداد الکترون‌های این جسم  $6.25 \times 10^{11}$  تا بیشتر از پروتون‌های آن است.  
(۴) این جسم  $6.25 \times 10^{11}$  تا الکترون دارد.

۴۲. چند جسم نارسانا مطابق شکل زیر در سری الکتریسیته مالشی (تریوالکتریک) قرار گرفته‌اند. اگر اجسام خنثای D و F بعد از مالش با دو جسم خنثای دیگر، یکدیگر را دفع کنند، دو جسم D و F را با کدام اجسام مالش داده‌ایم؟

انتهای مثبت

|   |
|---|
| A |
| B |
| C |
| D |
| E |
| F |
| G |
| H |

انتهای منفی

- (۱) D با C و F با G  
(۲) D با H و F با E  
(۳) D با A و F با H  
(۴) D با B و F با C

۴۳. یک الکتروسکوپ دارای بار مثبت است. جسمی را با کلاهک الکتروسکوپ تماس می‌دهیم. انحراف تیغه‌ها پس از تماس، کمتر از قبل می‌شود. بار این جسم قبل از تماس با کلاهک الکتروسکوپ کدام است؟

- (۱) الزاماً مثبت یا خنثی (۲) منفی یا مثبت یا خنثی  
(۳) الزاماً منفی یا خنثی (۴) الزاماً منفی

۴۴. بارهای الکتریکی نقطه‌ای مطابق شکل زیر، روی خط راست قرار دارند. اندازه نیروی الکتریکی خالص وارد بر یکی از بارها، بزرگ‌ترین و اندازه نیروی الکتریکی خالص وارد بر یکی دیگر از بارها، کوچک‌ترین است. نسبت بزرگی این دو نیرو (بزرگ‌ترین به کوچک‌ترین) کدام است؟



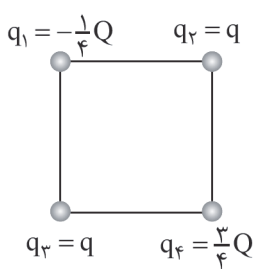
- (۱)  $\frac{45}{13}$  (۲)  $\frac{32}{13}$   
(۳)  $\frac{45}{32}$  (۴)  $\frac{45}{7}$



۴۵. اگر فاصله بین دو بار نقطه‌ای را ۲۰ درصد کاهش و اندازه یکی از بارها را ۶۰ درصد افزایش دهیم، نیروی الکتریکی بین آنها چند برابر می‌شود؟

- ۲ (۱)      ۲/۵ (۲)      ۱/۵ (۳)      ۴ (۴)

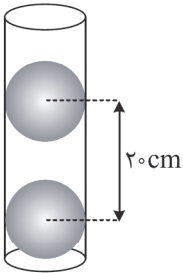
۴۶. در شکل زیر چهار ذره باردار در رأس‌های یک مربع قرار دارند. اگر نیروی الکتریکی خالص وارد بر بار  $q_4$ ،



صفر باشد،  $\frac{Q}{q}$  کدام است؟

- ۸√۲ (۱)  
-۸√۲ (۲)  
۲√۲ (۳)  
-۲√۲ (۴)

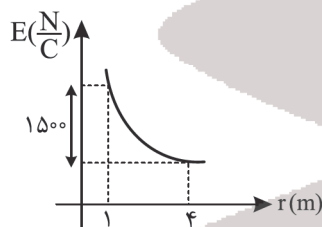
۴۷. در شکل زیر، جرم هر یک از گلوله‌ها برابر با  $g = ۹۰$  و بار الکتریکی آنها یکسان است. اگر گلوله بالایی معلق باشد و اصطکاک گلوله‌ها با دیواره ناچیز فرض شود، اندازه بار هر گلوله چند نانوکولن است؟



$$(K = 9 \times 10^9 \frac{N \cdot m^2}{C^2}, g = 10 \frac{N}{kg})$$

- ۲ (۱)  
 $2 \times 10^{-3}$  (۲)  
۴ (۳)  
 $4 \times 10^{-3}$  (۴)

۴۸. نمودار اندازه میدان الکتریکی حاصل از بار  $q$  بر حسب فاصله از بار، مطابق شکل زیر است. اندازه میدان



الکتریکی در فاصله ۲ متری از این بار چند  $\frac{N}{C}$  است؟

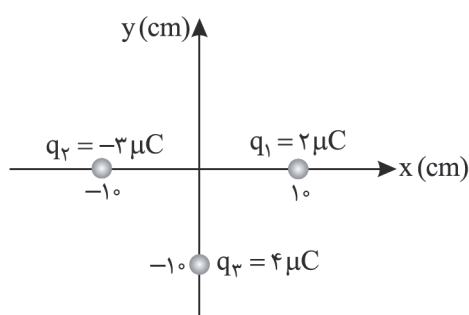
- ۸۰ (۱)  
۸۰۰ (۲)  
۴۰۰ (۳)  
۴۰ (۴)

۴۹. دو بار الکتریکی همنام و مشابه در فاصله ۶۰ سانتی‌متری از هم ثابت شده‌اند. اگر ۶۰ درصد از یکی را برداشته و به دیگری اضافه کنیم، در چند سانتی‌متری بار کوچک‌تر و روی خط واصل دو بار، بزرگی میدان

الکتریکی خالص صفر می‌شود؟

- ۲۰ (۱)      ۴۰ (۲)      ۱۵ (۳)      ۶۰ (۴)

۵۰. در شکل زیر، سه بار الکتریکی در نقاط مشخص شده قرار دارند. بردار میدان الکتریکی خالص در مبدأ



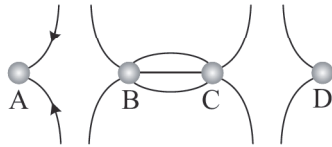
مختصات در SI کدام است؟  $(K = 9 \times 10^9 \frac{N \cdot m^2}{C^2})$

- $(+3/6\vec{i} - 4/5\vec{j}) \times 10^6$  (۱)  
 $(+4/5\vec{i} - 3/6\vec{j}) \times 10^6$  (۲)  
 $(-3/6\vec{i} + 4/5\vec{j}) \times 10^6$  (۳)  
 $(-4/5\vec{i} + 3/6\vec{j}) \times 10^6$  (۴)



محل انجام محاسبات

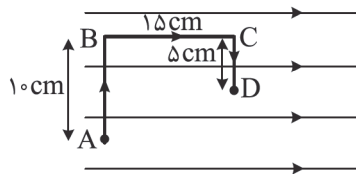
۵۱. با توجه به خطوط میدان الکتریکی شکل زیر، علامت بارهای نقطه‌ای B، C و D، به ترتیب از راست به چپ کدام است؟



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

۵۲. در شکل زیر، در میدان الکتریکی یکنواخت  $E = 2 \times 10^5 \frac{N}{C}$ ، بار نقطه‌ای  $q = 8 \mu C$  از نقطه A به نقطه D

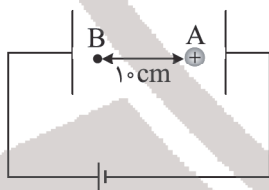
در مسیر نشان داده شده منتقل شده است. در این انتقال انرژی پتانسیل الکتریکی این ذره باردار چند ژول تغییر می‌کند؟



- (۱)  $-0.48$   
 (۲)  $-0.24$   
 (۳)  $+0.48$   
 (۴)  $+0.24$

۵۳. در یک میدان الکتریکی یکنواخت  $E = 8 \times 10^5 \frac{N}{C}$ ، پروتونی از نقطه A با تندی  $v_0$  در خلاف جهت میدان

الکتریکی پرتاب شده است و پروتون سرانجام در نقطه B به طور لحظه‌ای متوقف می‌شود. تندی  $v_0$  در SI کدام است؟ ( $m_p = 1.6 \times 10^{-27} \text{ kg}$ ،  $e = 1.6 \times 10^{-19} \text{ C}$ ) (از وزن پروتون و مقاومت هوا چشم‌پوشی کنید).



- (۱)  $2 \times 10^6$   
 (۲)  $2 \times 10^8$   
 (۳)  $4 \times 10^6$   
 (۴)  $4 \times 10^8$

۵۴. در یک میدان الکتریکی یکنواخت، ذره باردار با بار الکتریکی  $2 \mu C$  و جرم  $2 \text{ g}$  معلق و به حال سکون

قرار دارد. اندازه میدان الکتریکی چند  $\frac{N}{C}$  و جهت آن کدام است؟ ( $g = 10 \frac{N}{kg}$ )

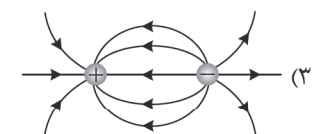
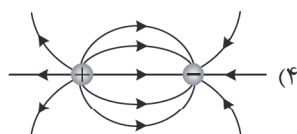
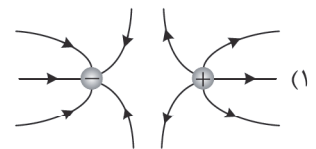
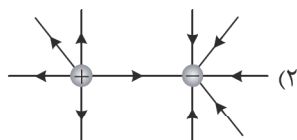
- (۱)  $10^3$  - رو به بالا (۲)  $10^{-6}$  - رو به بالا (۳)  $10^3$  - رو به پایین (۴)  $10^{-6}$  - رو به پایین

۵۵. ذره‌ای به جرم  $2 \text{ mg}$  و بار  $4 \mu C$  در یک میدان الکتریکی یکنواخت از نقطه A تا B جابه‌جا می‌شود و

سرعت آن از  $15 \frac{m}{s}$  به  $5 \frac{m}{s}$  می‌رسد. تغییر انرژی پتانسیل الکتریکی آن چند ژول است؟ (فقط نیروی الکتریکی بر ذره اثر می‌کند).

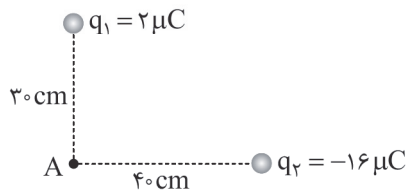
- (۱)  $2 \times 10^{-4}$  (۲)  $-2 \times 10^{-4}$  (۳)  $-5 \times 10^{-4}$  (۴)  $5 \times 10^{-4}$

۵۶. در شکل‌های زیر، اندازه دو بار، یکسان ولی علامت آنها مخالف هم است. کدام آرایش خطوط میدان درست است؟





۵۷. در شکل زیر، بزرگی میدان الکتریکی خالص در نقطه A در SI کدام است؟  $(K = 9 \times 10^9 \frac{N \cdot m^2}{C^2})$



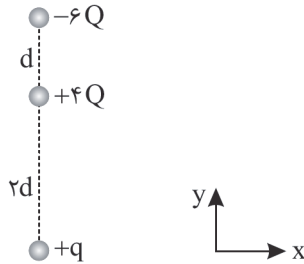
$$(1) \sqrt{65} \times 10^5$$

$$(2) \sqrt{65} \times 10^4$$

$$(3) \sqrt{185} \times 10^5$$

$$(4) \sqrt{185} \times 10^4$$

۵۸. اندازه نیروی کولنی بین دو بار  $+Q$  و  $+q$  در فاصله  $d$  برابر با  $F$  است. در شکل داده شده بردار نیروی خالص وارد بر بار  $+q$  از طرف دو بار دیگر کدام است؟



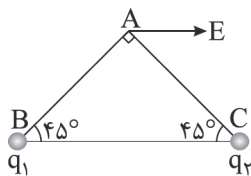
$$(1) \frac{2}{3} \vec{F}_j$$

$$(2) -\frac{2}{3} \vec{F}_j$$

$$(3) \frac{1}{3} \vec{F}_j$$

$$(4) -\frac{1}{3} \vec{F}_j$$

۵۹. در شکل زیر، دو بار الکتریکی نقطه‌ای در رئوس B و C مثلث ABC قرار دارند و میدان الکتریکی خالص در



نقطه A موازی ضلع BC است. نسبت  $\frac{q_1}{q_2}$  کدام است؟

$$(1) -\sqrt{2}$$

$$(2) +\sqrt{2}$$

$$(3) -1$$

$$(4) +1$$

۶۰. دو ذره  $q_1 = 9 \mu C$  و  $q_2 = -1 \mu C$  مطابق شکل در فاصله  $10 \text{ cm}$  از هم قرار دارند. اگر بزرگی میدان این



دو بار در دو نقطه A و B با هم برابر باشند، فاصله A و B از هم چند سانتی‌متر است؟

$$(1) 5$$

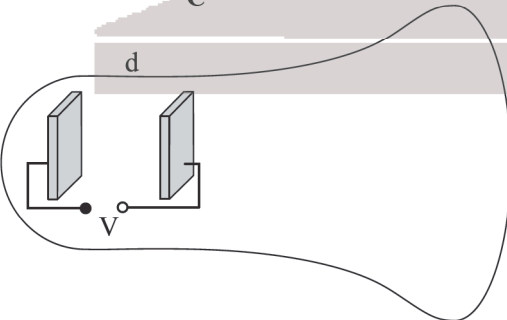
$$(2) 10$$

$$(3) 7.5$$

$$(4) 6.25$$

۶۱. لامپ‌های تصویر تلویزیون‌ها و نمایشگرهای قدیمی مطابق شکل زیر بوده‌اند. اگر فاصله دو صفحه از هم  $d$  و

اختلاف پتانسیل بین آنها  $V$  باشد، در کدام گزینه، میدان الکتریکی بین صفحه‌ها برابر  $2 \times 10^6 \frac{N}{C}$  است؟



$$(1) V = 2.5 \times 10^4 \text{ V}, d = 1.5 \text{ cm}$$

$$(2) V = 2.4 \times 10^4 \text{ V}, d = 1.2 \text{ cm}$$

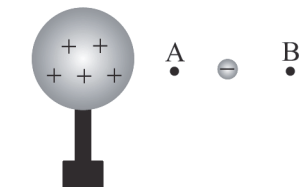
$$(3) V = 4.5 \times 10^4 \text{ V}, d = 1.5 \text{ cm}$$

$$(4) V = 3.6 \times 10^4 \text{ V}, d = 1.2 \text{ cm}$$

۶۲. مطابق شکل زیر، کره‌ای رسانا با بار الکتریکی مثبت روی پایه نارسانی قرار دارد و ذره‌ای با بار منفی را از

نقطه A تا B جابه‌جا می‌کنیم. در این جابه‌جایی، انرژی پتانسیل الکتریکی ذره چگونه تغییر می‌کند و همچنین

پتانسیل الکتریکی نقطه A در مقایسه با نقطه B چگونه است؟



(۱) افزایش، کمتر

(۲) افزایش، بیشتر

(۳) کاهش، کمتر

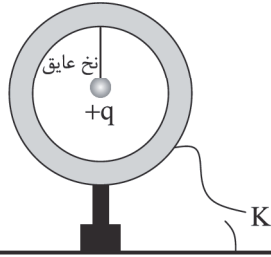
(۴) کاهش، بیشتر





محل انجام محاسبات

۶۳. در شکل زیر درون یک پوسته کروی، بار  $+q$  قرار دارد. اگر کلید  $K$  بسته شود، بار سطح داخلی و خارجی پوسته کروی به ترتیب از راست به چپ چه می شود؟



- (۱) منفی - مثبت  
(۲) مثبت - منفی  
(۳) منفی - خنثی  
(۴) خنثی - مثبت

۶۴. بار الکتریکی نقطه‌ای  $q = -5 \mu C$  را در میدان الکتریکی یکنواخت  $\vec{E} = 5 \times 10^3 \text{ i}$  از حال سکون از نقطه

جابه‌جا کرده و در آن نقطه قرار می‌دهیم. کار نیروی خارجی در این جابه‌جایی چند میلی‌ژول است؟

- (۱) ۲۵ (۲) -۲۵ (۳) ۵۰ (۴) -۵۰

۶۵. هرگاه بار الکتریکی ..... در جهت میدان الکتریکی جابه‌جا شود، انرژی پتانسیل الکتریکی آن افزایش می‌یابد و پتانسیل الکتریکی ..... می‌یابد.

- (۱) مثبت - افزایش (۲) مثبت - کاهش (۳) منفی - افزایش (۴) منفی - کاهش

### مدت پاسخ‌گویی: ۲۰ دقیقه

### شیمی

۶۶. کدام مطلب نادرست است؟

- (۱) با گسترش دانش تجربی، شیمی‌دان‌ها به رابطه میان خواص مواد با عنصرهای سازنده آن‌ها پی بردند.  
(۲) توانایی انسان در تولید موادی مانند نفت و فلزها به او این امکان را داده است تا سرپناهی ایمن و گرم برای زندگی خود فراهم سازد.  
(۳) همه مواد طبیعی و ساختمانی از کره زمین به دست می‌آیند و به تقریب جرم کل مواد در کره زمین ثابت می‌ماند.  
(۴) شیمی‌دان‌ها دریافته‌اند که گرما دادن به مواد و افزودن آن‌ها به یکدیگر سبب تغییر و گاهی بهبود خواص می‌شوند.

۶۷. همه عبارتهای زیر درست هستند به جز .....

- (۱) عنصرهای جدول دوره‌ای را براساس رفتار آن‌ها می‌توان در سه دسته شامل فلز، نافلز و شبه‌فلز جای داد.  
(۲) عنصرها در جدول دوره‌ای براساس بنیادی‌ترین ویژگی آن‌ها یعنی عدد اتمی ( $Z$ ) چیده شده‌اند.  
(۳) هر دو عنصر موجود در دوره نخست جدول دوره‌ای به عناصر دسته  $S$  تعلق دارند.  
(۴) تفاوت عدد اتمی سومین عنصر گروه ۱۴ با عدد اتمی سومین گاز نجیب برابر ۴ می‌باشد.

۶۸. کدام گزینه با ویژگی عنصرهای گروه ۱۴ مطابقت ندارد؟

- (۱) اولین عنصر گروه، نافلزی با سطح تیره است که تمایل به تشکیل پیوند اشتراکی دارد.  
(۲) عنصری که آرایش الکترونی اتم آن به زیرلایه  $5p^2$  ختم می‌شود، رسانایی الکتریکی بالا ولی رسانایی گرمایی کمی دارد.  
(۳) سه عنصر ابتدای گروه، بر اثر ضربه خرد می‌شوند.  
(۴) رسانایی الکتریکی در این گروه، به‌طور نامنظم تغییر می‌کند.

۶۹. با توجه به جدول زیر چند مورد از عبارتهای داده شده درست هستند؟

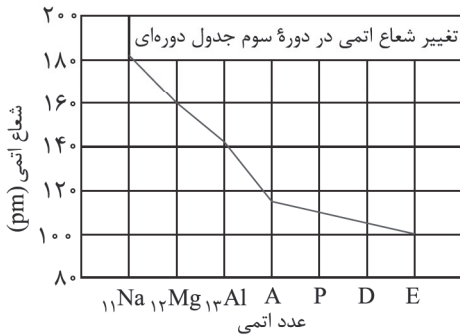
- (آ) شمار عناصر فلزی و شبه‌فلزی در این جدول با هم برابر است.  
(ب) عنصر  $E$  می‌تواند دومین عنصر گروه ۱۶ جدول دوره‌ای باشد.  
(پ) اگر عنصرهای  $G$  و  $E$  در دوره سوم جدول دوره‌ای واقع باشند، شعاع اتمی  $E$  از  $G$  کوچک‌تر است.  
(ت) عنصرهای  $D$ ،  $A$  و  $L$  به ترتیب می‌توانند کربن، آلومینیم و منیزیم باشند.

| نماد شیمیایی فرضی |                |                         |        |                | خواص فیزیکی یا شیمیایی                 |
|-------------------|----------------|-------------------------|--------|----------------|--|
| L                 | G              | E                       | D      | A              |  |
| دارد              | دارد           | ندارد                   | دارد   | دارد           | رسانایی الکتریکی                       |
| دارد              | دارد           | ندارد                   | ندارد  | دارد           | سطح صیقلی                              |
| ندارد             | دارد           | ندارد                   | ندارد  | دارد           | چکش‌خواری                              |
| اشتراک            | الکترون می‌دهد | اشتراک یا گرفتن الکترون | اشتراک | الکترون می‌دهد | تمایل به دادن، گرفتن یا اشتراک الکترون |

- (۱) ۴ (۲) ۳ (۳) ۲ (۴) ۱



۷۰. با توجه به نمودار زیر کدام موارد از عبارتهای زیر درست است؟ (نمادهای A، D، E فرضی اند)



- (آ) شعاع اتمی عنصر A از شعاع اتمی عناصر دسته P هم دوره خود بزرگ تر است.  
 (ب) بین خصلت نافلزی این عناصر با شعاع اتمی آن‌ها رابطه وارونه وجود دارد.  
 (پ) در بین این عناصر تنها ۳ عنصر فلزی وجود دارد.  
 (ت) شمار لایه‌های الکترونی اتم عنصرهای نافلزی و فلزی این دوره با هم یکسان است.  
 (ث) با افزایش شمار الکترون‌های ظرفیت، شعاع اتمی این عناصر افزایش می‌یابد.

(۱) (آ)، (ب) و (پ) (۲) (ب)، (پ) و (ت) (۳) (آ)، (ت) و (ث) (۴) (ب)، (پ) و (ث)

۷۱. کدام مطلب نادرست است؟

- (۱) روندهای تناوبی در جدول براساس کمیت‌های وابسته به اتم قابل توضیح است.  
 (۲) هر چه اتم فلزی در شرایط معین آسان‌تر الکترون از دست بدهد، خصلت فلزی بیشتری دارد.  
 (۳) عناصر دسته d نیز رفتاری شبیه عناصر دسته s و p دارند و رسانای جریان الکتریکی و گرما هستند.  
 (۴) رنگ‌های زیبای یاقوت، زمرد و فیروزه ناشی از وجود برخی ترکیب‌های فلزهای واسطه است.

۷۲. جدول زیر شعاع اتمی برخی عنصرهای گروه ۱ و ۲ را بر حسب pm نشان می‌دهد. با توجه به روند تغییرات

شعاع اتمی در گروه‌ها و دوره‌های جدول تناوبی به جای x و y به ترتیب کدام عددها می‌تواند قرار گیرند؟

| گروه \ دوره | ۱     | ۲     |
|-------------|-------|-------|
| n = ۲       | ۱۵۲Li |       |
| n = ۳       | ۱۸۶Na | yMg   |
| n = ۴       | xK    | ۱۹۷Ca |

- (۱) ۱۹۰ - ۱۶۰  
 (۲) ۲۳۱ - ۲۱۵  
 (۳) ۲۳۱ - ۱۶۰  
 (۴) ۱۹۰ - ۲۱۵

۷۳. آرایش الکترونی فشرده کاتیون  $M^{2+}$  به صورت  $[Ar]3d^4$  می‌باشد با توجه به آن کدام موارد از مطالب

زیر درست است؟

- (آ) شمار الکترون‌ها در زیرلایه  $3d$  اتم M و کاتیون  $Fe^{3+}$  یکسان است.  
 (ب) عنصر M در گروه ۶ و دوره سوم جدول دوره‌ای قرار دارد.  
 (پ) در بیرونی‌ترین زیرلایه اتم M همانند اتم‌های  $Cu$  و  $K$  یک الکترون وجود دارد.  
 (ت) عنصر M همانند عنصر مس می‌تواند دو نوع اکسید با فرمول‌های MO و  $M_2O_3$  تشکیل دهد.  
 (ث) تفاوت عدد اتمی M با عدد اتمی لیتیم، برابر عدد اتمی فلز واسطه‌ای است که در وسایل خانه مانند تلویزیون رنگی و برخی شیشه‌ها وجود دارد.

(۱) (آ)، (ب) و (پ) (۲) (ب)، (ت) و (ث) (۳) (آ)، (پ) و (ث) (۴) (آ)، (ب) و (ت)

۷۴. اولین عنصری که در گروه هالوژن‌ها سه لایه الکترونی پر دارد، می‌تواند ..... .

- (۱) یون هالید با آرایش لایه ظرفیت  $3s^2 3p^6$  تولید کند.  
 (۲) فعالیت شیمیایی کمتری نسبت به  $Cl$  دارد.  
 (۳) اگر شعاع اتمی عنصر جامد این گروه را با شکل (a) نمایش دهیم، شعاع اتمی عنصر مورد نظر شکل (b) خواهد بود.  
 (۴) واکنش آن با گاز هیدروژن در دمای بالاتر از  $400^\circ C$  انجام می‌شود.

۷۵. با توجه به جدول زیر که واکنش‌پذیری چند فلز در شرایط یکسان را نشان می‌دهد در کدام گزینه نماد

فلزهای مورد نظر با نام آن‌ها مطابقت دارد؟

| رفتار         | واکنش‌پذیری |      |
|---------------|-------------|------|
|               | کم          | زیاد |
| نماد فرضی فلز | D, A        | G, E |
|               | M, L        |      |

- (۱) A: سدیم، E: روی، L: نقره  
 (۲) A: آهن، G: مس، M: طلا  
 (۳) D: روی، F: پتاسیم، M: مس  
 (۴) D: پتاسیم، G: آهن، L: طلا

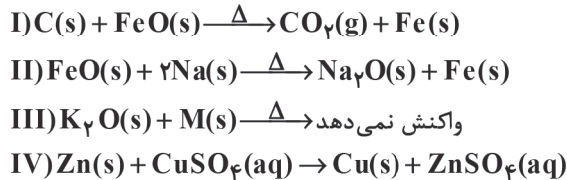


محل انجام محاسبات

۷۶. در کدام گزینه عنصر مورد نظر به درستی معرفی شده است؟

- (۱) عنصری هم گروه با  $Ca$  و هم دوره با  $Na$  :  $Cl$  و  $Na$
- (۲) عنصر واسطه‌ای با زیرلایه  $d$  کاملاً پر:  $Cu$
- (۳) عنصر واسطه‌ای که شمار الکترون‌های زیرلایه  $d$  با  $s$  در اتم آن برابر است:  $Sc$
- (۴) فلزی جامد که با از دست دادن یک الکترون به آرایش الکترونی دومین گاز نجیب می‌رسد:  $Li$

۷۷. با توجه به واکنش‌های زیر چند مورد از مطالب درباره آن‌ها درست است؟

(آ) تمایل اتم‌های  $Fe$ ،  $Zn$  و  $K$  برای تبدیل شدن به کاتیون به صورت  $K > Zn > Fe$  می‌باشد.(ب) در واکنش (III) واکنش‌پذیری  $M$  از فلز پتاسیم کمتر است.(پ) اگر در واکنش (I) به جای  $FeO$  از  $CuO$  استفاده شود واکنش انجام نمی‌شود.

(ت) در واکنش (II) همانند واکنش (IV) واکنش‌پذیری فراورده‌ها از واکنش‌دهنده‌ها کمتر است.

(ث) اگر در واکنش (IV) به جای فلز روی از آهن استفاده شود محلول پس از پایان واکنش بی‌رنگ می‌شود.

(۱) ۵ (۲) ۴ (۳) ۳ (۴) ۲

۷۸. کدام موارد از عبارتهای زیر نادرست است؟

(آ) برخی نافلزها مانند نیتروژن، گوگرد، فسفر، اکسیژن و... به شکل آزاد در طبیعت وجود دارند.

(ب) در میان فلزها، تنها طلا به شکل کلوخه‌ها یا رگه‌های زرد لابه‌لای خاک یافت می‌شود.

(پ) هشتمین فلز واسطه در سطح جهان، بیشترین مصرف سالانه را در بین صنایع گوناگون دارد.

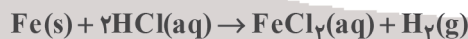
(ت) یکی از حوزه‌های پر کاربرد و اقتصادی علم شیمی، یافتن راه‌های گوناگون و مناسب برای استخراج و تولید عنصرها از طبیعت است.

(ث) برخلاف فلزهای طلا، پلاتین و نقره، فلز مس هرگز در طبیعت به حالت آزاد یافت نشده است.

(۱) (آ)، (ب) و (ث) (۲) (ب)، (پ) و (ت) (۳) (آ)، (ب) و (ت) (۴) (ب) و (ث)

۷۹. فلز آهن طبق واکنش زیر با محلول هیدروکلریک اسید واکنش می‌دهد. تیغه‌ای فولادی به جرم  $10$  گرم باخلوص  $95\%$  را در مقدار کافی محلول هیدروکلریک اسید می‌اندازیم. حجم گاز هیدروژن تولیدشده توسط

دو دانش‌آموز در شرایط STP محاسبه شده است. کدام یک درست است؟ چرا؟



$$? LH_2 = 10g Fe \times \frac{1 \text{ mol Fe}}{56g Fe} \times \frac{1 \text{ mol H}_2}{1 \text{ mol Fe}} \times \frac{22.4 \text{ L H}_2}{1 \text{ mol H}_2} \quad \text{روش ۱}$$

$$? LH_2 = 9.5g Fe \times \frac{1 \text{ mol Fe}}{56g Fe} \times \frac{1 \text{ mol H}_2}{1 \text{ mol Fe}} \times \frac{22.4 \text{ L H}_2}{1 \text{ mol H}_2} \quad \text{روش ۲}$$

(۱) روش ۱: در محاسبه استوکیومتری باید مقدار ناخالص واکنش‌دهنده‌ها را در نظر گرفت.

(۲) روش ۲: در محاسبه استوکیومتری باید مقدار ناخالص واکنش‌دهنده‌ها را در نظر گرفت.

(۳) روش ۱: در محاسبه استوکیومتری باید مقدار خالص واکنش‌دهنده‌ها را در نظر گرفت.

(۴) روش ۲: در محاسبه استوکیومتری باید مقدار خالص واکنش‌دهنده‌ها را در نظر گرفت.

۸۰. پاسخ درست هر سه سؤال زیر در کدام گزینه آمده است؟

(آ) از کدام اکسید فلزی به عنوان رنگ قرمز در نقاشی استفاده می‌شود؟

(ب) تأمین شرایط نگهداری کدام فلز دشوارتر است؟ (طلا یا پتاسیم)

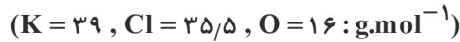
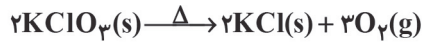
(پ) فلز فعال‌تر در واکنش ترمیت به کدام گروه جدول دوره‌ای تعلق دارد؟

(۱) آهن (II) اکسید، طلا، ۸ (۲) آهن (III) اکسید، طلا، ۱۳

(۳) آهن (II) اکسید، پتاسیم، ۸ (۴) آهن (III) اکسید، پتاسیم، ۱۳



۸۱. از واکنش ۵۰ گرم پتاسیم کلرات، ناخالص مطابق واکنش داده شده زیر، ۱۱/۲ لیتر گاز در شرایط استاندارد تولید می‌شود. درصد خلوص نمونه اولیه به تقریب کدام است؟



۸۱ (۱) ۹۳ (۲) ۷۸ (۳) ۶۴ (۴)

۸۲. یکی از روش‌های بیرون کشیدن فلز از لابه‌لای خاک، استفاده از گیاهان است. در این روش در معدن یا خاک دارای فلز، گیاهانی را می‌کارند که می‌توانند آن فلز را جذب کنند. سپس گیاه را برداشت می‌کنند، می‌سوزانند و از خاکستر حاصل، فلز را جداسازی می‌کنند. در جدول زیر، داده‌هایی درباره این روش ارائه شده است. با توجه به آن:

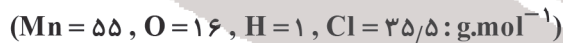
| نماد شیمیایی فلز | قیمت هر کیلوگرم فلز (ریال) | بیشترین مقدار فلز در یک کیلوگرم از گیاه (گرم) | درصد فلز در سنگ معدن |
|------------------|----------------------------|---|----------------------|
| Au               | ۱۲۰۰۰۰۰۰۰۰                 | ۰/۱   | ۰/۰۰۲                |
| Ni               | ۸۲۰۰۰۰۰                    | ۳۸  | ۲                    |
| Cu               | ۲۴۵۰۰۰۰                    | ۱۴  | ۰/۵                  |
| Zn               | ۱۵۵۰۰۰۰                    | ۴۰  | ۵                    |

● در صورتی که در پالایش طلا به کمک گیاهان، در هر هکتار بتوان ۲۰ تن گیاه برداشت کرد؛ حساب کنید در هر هکتار حداکثر چند گرم طلا از زمین بیرون کشیده می‌شود؟

● اگر یک کیلوگرم از گیاهی که برای پالایش نیکل به کار می‌رود، ۱۵۹ گرم خاکستر دهد؛ درصد نیکل در این خاکستر به تقریب کدام است؟ (گزینه‌ها را از راست به چپ بخوانید.)

۲۴ - ۲۰۰ (۱) ۲۴ - ۲۰۰۰ (۲) ۳۴ - ۲۰۰۰ (۳) ۳۴ - ۲۰۰ (۴)

۸۳. برای تهیه ۱۴/۲ لیتر گاز کلر در شرایط STP مطابق واکنش داده شده زیر، چند گرم  $\text{MnO}_2$  با خلوص ۸۷ درصد نیاز است؟ (بازده درصدی واکنش برابر ۷۵ درصد است.)



۸۳ (۱) ۷۰/۳ (۲) ۸۲/۷ (۳) ۸۴/۵ (۴) ۹۱/۶ (۴)

۸۴. با توجه به واکنش زیر چند مورد از عبارت‌های داده شده نادرست است؟



(آ) به ازای مصرف ۰/۲ مول کلسیم کلرید ۱۱/۷ گرم فرآورده محلول در آب تولید می‌شود.

(ب) مجموع ضرایب استوکیومتری برای واکنش دهنده‌ها ۴ واحد کمتر از فرآورده‌ها است.

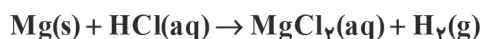
(پ) به ازای مصرف ۳۲/۸ گرم سدیم فسفات، ۰/۱ مول کلسیم فسفات تشکیل می‌شود.

(ت) اگر با مصرف ۰/۴ مول کلسیم کلرید مقدار ۲۳/۴ گرم سدیم کلرید تشکیل شده باشد بازده درصدی این واکنش برابر ۵۰ خواهد بود.

۸۴ (۱) صفر (۲) ۱ (۳) ۲ (۴) ۳

۸۵. از واکنش ۱۶۸g منیزیم ناخالص و ۱۶۸g آهن ناخالص، به طور جداگانه با مقدار کافی هیدروکلریک اسید به ترتیب ۱۰/۵ گرم و ۴/۸ گرم گاز هیدروژن تولید شده است. تفاوت درصد خلوص این دو فلز کدام

است؟ (ناخالصی‌ها در واکنش شرکت نکرده‌اند.)



۸۵ (۱) ۲/۵ (۲) ۵ (۳) ۱۰ (۴) ۱۵



# مرکز سنجش آموزش مدارس برتر

آزمون شماره ۱  
۶ آبان ۱۴۰۱

یازدهم  
ریاضی

## پاسخنامه ریاضی - فیزیک

| ردیف | نام درس       | سرگروه          | گروه طراحی و بازنگری<br>(به ترتیب حروف الفبا) | ویراستار                     |
|------|---------------|-----------------|---|------------------------------|
| ۱    | حسابان        | ابوالفضل فروغی  | سجاد داوطلب - محسن شریفی                      |                              |
| ۲    | آمار و احتمال | محمد رضا میدی   | مهدی سلمانی - هوشنگ شرقی                      | مهدیار شریف - نیکا موسوی     |
| ۳    | هندسه         | حسین سعیدی      | حسین سعیدی - فرهاد فرزانی                     | مهدیار شریف - نیکا موسوی     |
| ۴    | فیزیک         | رضا خالو        | علی جبرودی - رضا خالو - امیرعلی میری          | مهدیار شریف - محمد رضا خادمی |
| ۵    | شیمی          | بهزاد امامی پور | محمد عظیمیان زواره - هاله طاهری پور           | زهرا پروین - کارو محمدی      |

گروه تایپ و ویراستاری (به ترتیب حروف الفبا)

زهرا احدی - رقیه اسدیان - امیرعلی الماسی - مبینا بهرامی - زهرا پروین - معین الدین تقی زاده - مهرداد شمسی

برای اطلاع از اخبار مرکز سنجش آموزش مدارس برتر، به کانال تلگرام @taraaznet مراجعه نمایید.



حسابان

۱. گزینه ۱ صحیح است.

$$d = -\frac{1}{p}$$

$$S_{17} = 10 \Rightarrow \frac{17}{2}(2a_1 + 17 \times (-\frac{1}{p})) = 10$$

$$\Rightarrow 2a_1 - \frac{17}{p} = \frac{20}{17} \Rightarrow 2a_1 = \frac{16}{17} \Rightarrow a_1 = \frac{8}{17}$$

(حسابان یازدهم، صفحه ۳)

۲. گزینه ۴ صحیح است.

شش جمله دوم دنباله، یک دنباله هندسی با قدرنسبت  $q$  و جمله اول  $a_7$  است. پس:

(مجموع شش جمله بعدی)  $= 64$  (مجموع شش جمله اول)

$$\frac{a_1(q^6 - 1)}{q - 1} = 64 \Rightarrow a_1 = 64a_7$$

$$a_1 = 64a_1q^6 \Rightarrow q^6 = \frac{1}{64} \Rightarrow q = \pm \frac{1}{2}$$

که در گزینه‌ها  $q = -\frac{1}{2}$  آمده است.

نکته: در یک دنباله هندسی با قدرنسبت  $q$  داریم:

$$\frac{S_{2n}}{S_n} = q^n + 1$$

$$\frac{\text{مجموع } n \text{ جمله دوم}}{\text{مجموع } n \text{ جمله اول}} = q^n$$

(حسابان یازدهم، صفحه ۵)

۳. گزینه ۲ صحیح است.

$$\{5^1 + 1, \dots, 6^3\} = \{126, 127, \dots, 216\}$$

$$\text{تعداد} = n = 216 - 126 + 1 = 91$$

$$S_n = \frac{31}{2}(126 + 216) = \frac{31}{2}(342) = 91 \times 171 = 15561$$

(حسابان یازدهم، صفحه ۳)

۴. گزینه ۳ صحیح است.

$$a_1 = 2^0 = 1, a_2 = 2, a_3 = 2^2 = 4 \Rightarrow q = 2, a_1 = 1$$

$$S_n = \frac{a_1(q^n - 1)}{q - 1} = \frac{1(2^n - 1)}{2 - 1} = 2^n - 1 = 2047 \Rightarrow 2^n = 2048$$

$$\Rightarrow 2^n = 2^{11} \Rightarrow n = 11$$

(حسابان یازدهم، صفحه ۵)

۵. گزینه ۴ صحیح است.

$$\alpha = 2 + \sqrt{7} \Rightarrow \begin{cases} S = \alpha + \beta = 6 \\ P = \alpha\beta = 9 - 7 = 2 \end{cases} \Rightarrow x^2 - 6x + 2 = 0$$

(حسابان یازدهم، صفحه ۹)

۶. گزینه ۳ صحیح است.

فرض می‌کنیم ریشه‌ها  $\alpha$  و  $\beta$  باشند پس:

$$\alpha + \beta = S = \frac{-(-b)}{1} \Rightarrow \alpha + \beta = b$$

چون  $b$  عددی فرد و  $\alpha$  و  $\beta$  عدد اولند پس یکی از این اعداد اول باید ۲ باشد در غیر این صورت جمع دو عدد اول زوج می‌شود پس مثلاً  $\alpha = 2$

$$f(2) = 0 \Rightarrow 4 - 2b + c = 0 \Rightarrow -3 + 2b = 36 \Rightarrow b = 19, c = 22$$

$$f(-1) = 36 \Rightarrow 1 + b + c = 36$$

$$f(x) = x^2 - 19x + 22 \Rightarrow \min = \frac{-\Delta}{4a} = \frac{-169 - 88}{4} = \frac{-257}{4}$$

(حسابان یازدهم، صفحه ۹)

۷. گزینه ۱ صحیح است.

$$x^2 - kx + 5 = 0 \Rightarrow \begin{cases} \alpha + \beta = k \\ \alpha\beta = 5 \end{cases}$$

$$\frac{\alpha}{\beta} + \frac{\beta}{\alpha} = 3 \Rightarrow \frac{\alpha^2 + \beta^2}{\alpha\beta} = 3 \Rightarrow \frac{(\alpha + \beta)^2 - 2\alpha\beta}{\alpha\beta} = 3$$

$$\Rightarrow \frac{k^2 - 10}{5} = 3 \Rightarrow k^2 - 10 = 15 \Rightarrow k^2 = 25 \Rightarrow \begin{cases} k_1 = 5 \\ k_2 = -5 \end{cases}$$

$$k_1 + k_2 = 0$$

(حسابان یازدهم، صفحه ۸)

۸. گزینه ۲ صحیح است.

$$x^2 - 4x + 2 = 0 \Rightarrow \begin{cases} \alpha + \beta = 4 \\ \alpha\beta = 2 \end{cases} \Rightarrow \begin{cases} \beta - 4 = -\alpha \\ \alpha - 4 = -\beta \end{cases}$$

$$\frac{\alpha^4}{(\beta - 4)^4} + \frac{\beta^4}{(\alpha - 4)^4} = \frac{\alpha^4}{(-\alpha)^4} + \frac{\beta^4}{(-\beta)^4} = \frac{\alpha^4}{\alpha^4} + \frac{\beta^4}{\beta^4} =$$

$$= \alpha^4 + \beta^4 = (\alpha + \beta)^4 - 2\alpha\beta = 4^4 - 4 = 12$$

(حسابان یازدهم، صفحه ۸)

۹. گزینه ۱ صحیح است.

$$\begin{cases} S < 0 \Rightarrow \frac{m}{2} < 0 \Rightarrow m < 0 \quad (1) \\ P > 0 \Rightarrow \frac{m+6}{2} > 0 \Rightarrow m > -6 \quad (2) \\ \Delta > 0 \Rightarrow m^2 - 8(m+6) > 0 \Rightarrow m^2 - 8m - 48 > 0 \end{cases}$$

$$\Rightarrow (m+4)(m-12) > 0 \Rightarrow m < -4 \text{ یا } m > 12 \quad (3)$$

$$(1) \cap (2) \cap (3) = (-6, -4)$$

(حسابان یازدهم، صفحه ۸)

۱۰. گزینه ۳ صحیح است.

غلظت رنگ دوم را  $k$  درصد در نظر می‌گیریم. پس:

$$\frac{40 \times 11 + k \times 4}{100} = \frac{50}{100}$$

$$440 + 4k = 500 \Rightarrow 4k = 60 \Rightarrow k = 15$$

$$\frac{4/4 + 0.4k}{14/4} = \frac{1}{2} \Rightarrow 1.1 + 0.4k = 7 \Rightarrow 0.4k = 5.9 \Rightarrow k = 14.75 \approx 15$$

(حسابان یازدهم، صفحه ۱۸)

۱۱. گزینه ۳ صحیح است.

طرفین معادله را به توان ۲ می‌رسانیم.

$$\frac{3+x+3-x+2\sqrt{(3+x)(3-x)}}{3+x+3-x-2\sqrt{(3+x)(3-x)}} = 4 \Rightarrow \frac{6+2\sqrt{9-x^2}}{6-2\sqrt{9-x^2}} = 4$$

$$6+2\sqrt{9-x^2} = 24-8\sqrt{9-x^2} \Rightarrow 10\sqrt{9-x^2} = 18$$

$$\sqrt{9-x^2} = 1.8 \Rightarrow 9-x^2 = (1.8)^2 \Rightarrow x^2 = 3^2 - (1.8)^2$$

$$x^2 = (3-1.8)(3+1.8) = 1.2 \times 4.8 = (1.2)^2 \times 4$$

$$\begin{cases} x = 1.2 \times 2 = 2.4 \\ x = -2.4 \end{cases}$$

(حسابان یازدهم، صفحه ۲۲)



۱۶. گزینه ۲ صحیح است.

$$\left\{ \begin{array}{l} |2b+7|=9-|3a-1| \\ |2b+7|\geq 0 \end{array} \right\} \Rightarrow 9-|3a-1|\geq 0 \Rightarrow |3a-1|\leq 9$$

$$\Rightarrow -9\leq 3a-1\leq 9 \Rightarrow -8\leq 3a\leq 10 \Rightarrow -\frac{8}{3}\leq a\leq \frac{10}{3}$$

(حسابان یازدهم، صفحه ۲۵)

۱۷. گزینه ۱ صحیح است.

$$|x-2|<x \Rightarrow -x<x-2<x$$

$$\Rightarrow \left\{ \begin{array}{l} x-2>-x \Rightarrow 2x>2 \Rightarrow x>1 \\ \text{و} \\ x-2<x \Rightarrow -2<0 \end{array} \right\} x>1$$

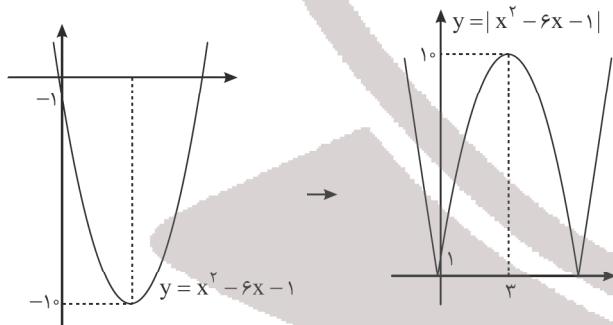
$$x\in(1, +\infty) \Rightarrow a=1$$

(حسابان یازدهم، صفحه ۲۵)

۱۸. گزینه ۲ صحیح است.

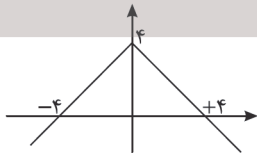
ابتدا نمودار سهمی  $y=x^2-6x-1$  را رسم می‌کنیم:

|   |    |     |    |
|---|----|-----|----|
| x | ۰  | ۳   | ۶  |
| y | -۱ | -۱۰ | -۱ |

پس خط  $y=10$  نمودار تابع را در ۳ نقطه قطع می‌کند. بنابراین  $k=10$ 

(حسابان یازدهم، صفحه ۲۷)

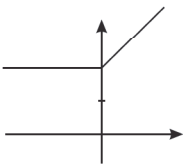
۱۹. گزینه ۱ صحیح است.



$$S = \frac{4 \times 4}{2} = 16$$

(حسابان یازدهم، صفحه ۲۸)

۲۰. گزینه ۳ صحیح است.



$$y = x + |x| + 2$$

$$x \geq 0 \Rightarrow y = x + x + 2 = 2x + 2$$

$$x < 0 \Rightarrow y = x - x + 2 \Rightarrow y = 2$$

(حسابان یازدهم، صفحه ۲۸)

۱۲. گزینه ۲ صحیح است.

$$\sqrt{10-x^2} \geq 0 \Rightarrow 2x \geq 0 \Rightarrow x \geq 0$$

$$\sqrt{10-x^2} = 2x \rightarrow 10-x^2 = 4x^2 \rightarrow 5x^2 = 10$$

$$\Rightarrow x^2 = 2 \Rightarrow \begin{cases} x = \sqrt{2} \text{ قق} \\ \text{یا} \\ x = -\sqrt{2} \text{ غق} \end{cases}$$

(حسابان یازدهم، صفحه ۲۱)

۱۳. گزینه ۱ صحیح است.

$$\left. \begin{array}{l} x^2 - 6x + 8 \geq 0 \Rightarrow x \leq 2 \text{ یا } x \geq 4 \\ -x^2 + 7x - 12 \geq 0 \Rightarrow 3 \leq x \leq 4 \end{array} \right\} \cap \rightarrow x = 4$$

حال تنها مقدار ممکن را در معادله قرار می‌دهیم:

$$\sqrt{8+0} - \sqrt{16+0} = 4 - 6 = 2 - 4 = -2$$

پس این معادله فقط یک جواب دارد.

(حسابان یازدهم، صفحه ۲۲)

۱۴. گزینه ۴ صحیح است.

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

$$\left\{ \begin{array}{l} t=1 \Rightarrow \frac{1}{2x-3} = 1 \Rightarrow 2x-3=1 \Rightarrow x=2 \\ \text{یا} \\ t=-3 \Rightarrow \frac{1}{2x-3} = -3 \Rightarrow 2x-3 = -\frac{1}{3} \Rightarrow 2x = \frac{8}{3} \end{array} \right.$$

$$x = \frac{4}{3}$$

که  $x = \frac{4}{3}$  در گزینه‌ها دیده می‌شود.

(حسابان یازدهم، صفحه ۱۹)

۱۵. گزینه ۳ صحیح است.

$$x=2 \Rightarrow 2(2)^2 - 4k + 2k - 2 = 0 \Rightarrow 24 - 2k - 2 = 0$$

$$\Rightarrow 2k = 22 \Rightarrow k = 11$$

$$\frac{3x^2 - 11x^2 + 11x - 2}{x^2 \text{ ضرب} = -11} = 0 \Rightarrow \frac{(x-2)(3x^2 + bx + 1)}{x^2 \text{ ضرب} = b-6} = 0$$

$$b-6 = -11 \Rightarrow b = -5$$

$$3x^2 - 5x + 1 = 0 \Rightarrow x = \frac{5 \pm \sqrt{13}}{6} \Rightarrow m = 13$$

راه دوم:

نکته: اگر  $x_1$  و  $x_2$  و  $x_3$  ریشه‌های معادله درجه سوم

$$ax^3 + bx^2 + cx + d = 0$$
 باشند، آنگاه:

$$x_1 + x_2 + x_3 = -\frac{b}{a}$$

$$x_1x_2 + x_1x_3 + x_2x_3 = \frac{c}{a}$$

$$x_1x_2x_3 = -\frac{d}{a}$$

پس در معادله  $3x^3 - kx^2 + kx - 2 = 0$  داریم:

$$(2)\left(\frac{5+\sqrt{13}}{6}\right)\left(\frac{5-\sqrt{13}}{6}\right) = \frac{-(-2)}{3} \Rightarrow \frac{2(25-m)}{36} = \frac{2}{3}$$

$$\Rightarrow 25 - m = 12 \Rightarrow m = 13$$

(حسابان یازدهم، صفحه ۱۳)



آمار و احتمال

۲۱. گزینه ۴ صحیح است.

بررسی گزینه‌ها:

- (۱) یک جمله امری است و در نتیجه خبری نیست و گزاره نمی‌باشد.  
 (۲) یک جمله نیست، زیرا دارای فعل نیست، پس گزاره نیست.  
 (۳) گزاره‌نما است، زیرا تا «این عدد» مشخص نباشد، نمی‌توان تشخیص داد که درست است یا نادرست؛ به عبارت دیگر، به ازای بعضی مقادیر درست و به ازای بعضی دیگر، نادرست است.  
 (۴) جمله خبری درستی است، پس یک گزاره با ارزش درست است.

(آمار و احتمال یازدهم، صفحه ۳)

۲۲. گزینه ۲ صحیح است.

$$S = \{x = 3k \mid k \in \mathbb{Z}, x^2 < 100\}$$

$$x^2 < 100 \Rightarrow -10 < x < 10, x = 3k$$

$$\Rightarrow x = -9, -6, -3, 0, 3, 6, 9 \Rightarrow S = \{-9, -6, -3, 0, 3, 6, 9\}$$

پس مجموعه جواب گزاره‌نما، ۷ عضو دارد.

(آمار و احتمال یازدهم، صفحه ۵)

۲۳. گزینه ۳ صحیح است.

براساس رابطه منطقی  $(p \Rightarrow q) \equiv p \wedge \sim q$ ، برای نقیض کردن ترکیب شرطی، اولاً ترکیب شرطی به عطفی تبدیل می‌شود و ثانیاً فقط گزاره تالی نقیض می‌شود:  
 «شما کلاس یازدهم ریاضی هستید و درس آمار و احتمال را نمی‌خوانید.»

(آمار و احتمال یازدهم، صفحه‌های ۱۰ و ۱۱)

۲۴. گزینه ۱ صحیح است.

اگر یک گزاره شرطی نادرست باشد، مقدم درست و تالی نادرست است:

$$(p \wedge q) \Rightarrow r \equiv F : \begin{cases} p \wedge q \equiv T \Rightarrow p \equiv T, q \equiv T \\ r \equiv F \end{cases}$$

در عبارت  $(q \Leftrightarrow r)$  گزاره  $q$  درست و  $r$  نادرست است، لذا:

$$q \Leftrightarrow r \equiv F : \sim(q \Leftrightarrow r) \equiv T$$

در عبارت  $(p \Rightarrow \sim r)$  هر دو گزاره  $p$  و  $\sim r$  درست است، لذا:

$$(p \Rightarrow \sim r) \equiv T$$

ترکیب عطفی دو گزاره درست، همواره درست است:

$$\sim(q \Leftrightarrow r) \wedge (p \Rightarrow \sim r) \equiv T$$

(آمار و احتمال یازدهم، صفحه‌های ۷ تا ۱۲)

۲۵. گزینه ۱ صحیح است.

$$[\sim p \wedge (\sim q \wedge r)] \vee [(q \wedge r) \vee (p \wedge r)]$$

$$\equiv [\sim(p \vee q) \wedge r] \vee [(p \vee q) \wedge r] \equiv [\sim(p \vee q) \vee (p \vee q)] \wedge r$$

$$\equiv T \wedge r \equiv r$$

(آمار و احتمال یازدهم، صفحه ۱۳)

۲۶. گزینه ۴ صحیح است.

می‌دانیم گزاره‌ای که با سور عمومی بیان می‌شود، فقط وقتی درست است که به ازای همه مقادیر دامنه گزاره‌نمای آن درست باشد (دامنه با مجموعه جواب برابر باشد) یعنی گزاره‌نمای آن هیچ مثال نقضی نداشته باشد، اما  $x = \frac{1}{p}$  مثال نقضی برای هر دو گزینه ۱ و ۳ که با سور عمومی بیان شده است.

اما گزاره‌ای که با سور وجودی بیان می‌شود وقتی درست است که گزاره‌نمای آن به ازای لااقل یک مقدار در دامنه آن درست باشد. در حالی که گزاره‌نمای گزینه ۲ به ازای هیچ مقدار حقیقی  $x$  برقرار نیست، زیرا:

$$(x^2 + 1)^2 = x^4 + 2x^2 + 1 \geq x^2 \Rightarrow x^2 + 1 \geq |x|$$

و گزاره‌نمای گزینه ۴ به ازای لااقل یک مقدار، مثلاً به ازای  $x = \frac{1}{p}$  درست است.

(آمار و احتمال یازدهم، صفحه‌های ۱۴ و ۱۵)

۲۷. گزینه ۲ صحیح است.

$$A - \{B\} = \{a, b, \{a\}, \{a, b\}\} - \{\{a, b\}\} = \{a, b, \{a\}\}$$

مجموعه حاصل سه عضو دارد.

تعداد زیرمجموعه‌های محض و غیرتهی یک مجموعه  $n$  عضوی برابر است با:  $2^n - 2$ .

$$2^n - 2 = 2^3 - 2 = 6$$

(آمار و احتمال یازدهم، صفحه ۲۰)

۲۸. گزینه ۳ صحیح است.

اگر تعداد اعضای این مجموعه  $n$  باشد، تعداد زیرمجموعه‌های آن،  $2^n$  است و اگر تعداد اعضا را دو برابر کنیم ( $2n$ )، تعداد زیرمجموعه‌ها  $2^{2n}$  می‌شود. بنابراین طبق فرض مسئله داریم:

$$2^{2n} = 2^n + 56 \xrightarrow{2^n = x} x^2 = x + 56 \Rightarrow x^2 - x - 56 = 0$$

$$\Rightarrow (x - 8)(x + 7) = 0 \Rightarrow x = 8 \text{ یا } x = -7$$

$$x > 0 \Rightarrow 2^n = 8 = 2^3 \Rightarrow n = 3$$

یک مجموعه سه‌عضوی ۵ افزایش مختلف دارد.

(آمار و احتمال یازدهم، صفحه ۲۱)

۲۹. گزینه ۲ صحیح است.

مجموعه  $B$  یک عضو دارد که برای مساوی بودن دو مجموعه، مجموعه  $A$  هم باید یک عضو داشته باشد:

$$x + x^2 = 15 - x \Rightarrow x^2 + 2x - 15 = 0$$

$$\Rightarrow \begin{cases} x = -5 \Rightarrow x + x^2 = 15 - x = 20 \Rightarrow \begin{cases} 4(y+2) = 20 \Rightarrow y = 3 \\ 4(y+2) = 12 \Rightarrow y = 1 \end{cases} \\ x = 3 \Rightarrow x + x^2 = 15 - x = 12 \end{cases}$$

(آمار و احتمال یازدهم، صفحه ۲۳)

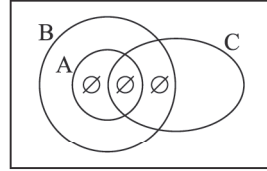




۳۰. گزینه ۱ صحیح است.

$$\left. \begin{matrix} A \subseteq B \\ A \cup C \subseteq B' \end{matrix} \right\} \Rightarrow A \cap (A \cup C) \subseteq B \cap B'$$

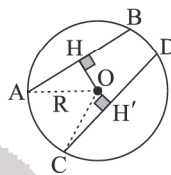
$$\Rightarrow A \subseteq \emptyset \xrightarrow{\emptyset \subseteq A} A = \emptyset$$



(آمار و احتمال یازدهم، صفحه‌های ۲۲ و ۲۳)

هندسه

۳۱. گزینه ۱ صحیح است.



طبق قضیه فیثاغورس در مثلث OAH داریم:

$$OA^2 = OH^2 + AH^2 \Rightarrow R^2 = \left(\frac{R}{2}\right)^2 + AH^2$$

$$\Rightarrow AH = \frac{\sqrt{3}}{2}R \Rightarrow AB = \sqrt{3}R$$

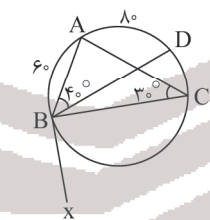
همچنین طبق قضیه فیثاغورس در مثلث OCH' داریم:

$$OC^2 = OH'^2 + CH'^2 \Rightarrow R^2 = \left(\frac{R}{2}\right)^2 + CH'^2 \Rightarrow CH' = \frac{\sqrt{15}}{4}R$$

$$\Rightarrow CD = \frac{\sqrt{15}}{2}R \Rightarrow \frac{CD}{AB} = \frac{\frac{\sqrt{15}}{2}R}{\sqrt{3}R} = \frac{\sqrt{5}}{2}$$

(هندسه یازدهم، صفحه ۱۳)

۳۲. گزینه ۳ صحیح است.



زوایای  $\widehat{ABD}$  و  $\widehat{ACB}$  محاطی اند، پس:

$$\widehat{ABD} = 40^\circ \Rightarrow \widehat{AD} = 80^\circ$$

$$\widehat{ACB} = 20^\circ \Rightarrow \widehat{AB} = 60^\circ$$

$$\widehat{BCD} = 360^\circ - (\widehat{AB} + \widehat{AD})$$

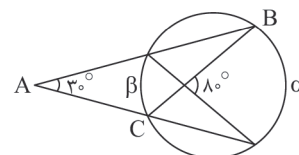
$$= 360^\circ - 140^\circ = 220^\circ$$

زاویه  $\widehat{DBX}$  ظلی است، پس:

$$\widehat{DBX} = \frac{\widehat{BCD}}{2} = \frac{220^\circ}{2} = 110^\circ$$

(هندسه یازدهم، صفحه‌های ۱۳ و ۱۴)

۳۳. گزینه ۴ صحیح است.



$$\left. \begin{matrix} 80^\circ = \frac{\alpha + \beta}{2} \Rightarrow \alpha + \beta = 160^\circ \\ 30^\circ = \frac{\alpha - \beta}{2} \Rightarrow \alpha - \beta = 60^\circ \end{matrix} \right\} \Rightarrow \begin{cases} \alpha = 110^\circ \\ \beta = 50^\circ \end{cases}$$

$$\text{محاطی } \widehat{B} = \frac{\beta}{2} = 25^\circ \Rightarrow \widehat{ADB} = 180^\circ - (30^\circ + 25^\circ) = 125^\circ$$

$$\text{تفاضل بزرگ‌ترین و کوچک‌ترین زاویه} = 125^\circ - 25^\circ = 100^\circ$$

(هندسه یازدهم، صفحه ۱۶)

۳۴. گزینه ۴ صحیح است.

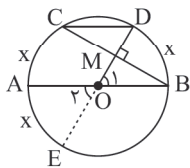
$$CD \parallel AB \Rightarrow \widehat{AC} = \widehat{BD} = x$$

$$\widehat{O}_1 = \widehat{BD} = x \Rightarrow \widehat{O}_2 = x \Rightarrow \widehat{AE} = x$$

$$\widehat{M} = \frac{\widehat{BD} + \widehat{CE}}{2} = \frac{x + 2x}{2} = 90^\circ \Rightarrow x = 60^\circ$$

$$\widehat{CD} = 180^\circ - 2x = 60^\circ$$

$$|\widehat{CD}| = \frac{60^\circ}{360^\circ} \times 2\pi r = \frac{1}{6} \times 2\pi \times 2 = \pi$$



(هندسه یازدهم، صفحه ۱۷)

۳۵. گزینه ۲ صحیح است.

$$\text{محاطی } \widehat{AEB} = \frac{180^\circ}{2} = 90^\circ$$

طبق روابط طولی در مثلث قائم‌الزاویه، داریم:

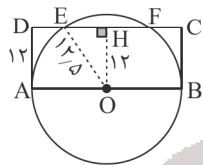
$$\Delta AEB : EH^2 = AH \times HB \Rightarrow 12^2 = x(25 - x)$$

$$\Rightarrow x = 9 = AH = DE$$

به همین ترتیب FC = 9 و در نتیجه:

$$EF = 25 - (9 + 9) = 7$$

روش دوم:



$$AB = 25 \Rightarrow r = OE = 12,5$$

طبق قضیه فیثاغورس در  $\Delta OEH$ ، داریم:

$$OE^2 = OH^2 + EH^2 \Rightarrow 12,5^2 = 12^2 + EH^2$$

$$\Rightarrow EH = \frac{5}{2} \Rightarrow EF = 7$$

(هندسه یازدهم، صفحه ۱۴)

۳۶. گزینه ۲ صحیح است.

طبق روابط طولی در دایره، داریم:

$$PA^2 = PB \times PC \Rightarrow 400 = x(30 + x)$$

$$\Rightarrow x^2 + 30x - 400 = 0$$

$$\Rightarrow (x - 10)(x + 40) = 0 \Rightarrow \begin{cases} x = 10 \\ x = -40 \text{ غیق} \end{cases}$$

(هندسه یازدهم، صفحه ۲۳)

۳۷. گزینه ۳ صحیح است.

فرض می‌کنیم شعاع دایره بزرگ‌تر R و شعاع دایره کوچک‌تر R' است:

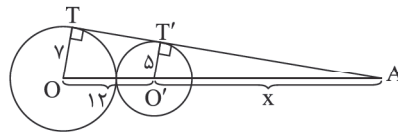
$$\left. \begin{matrix} R - R' = 6 \\ \pi R^2 - \pi R'^2 = 42\pi \Rightarrow R^2 - R'^2 = 42 \end{matrix} \right\} \Rightarrow \begin{cases} R + R' = 7 \\ R - R' = 6 \end{cases}$$

$$\Rightarrow \begin{cases} R = \frac{13}{2} \\ R' = \frac{1}{2} \end{cases} \Rightarrow \frac{R}{R'} = 13$$

(هندسه یازدهم، صفحه ۲۳)



۳۸. گزینه ۱ صحیح است.

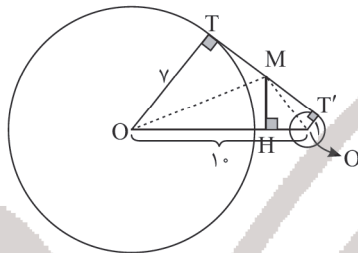


دو دایره مماس خارج  $OO' = R + R' = 7 + 5 = 12$

$$\text{تالس جزء به کل: } \frac{AO'}{AO} = \frac{O'T'}{OT} \Rightarrow \frac{x}{x+12} = \frac{5}{7} \Rightarrow x = 3$$

(هندسه یازدهم، صفحه‌های ۲۱ و ۲۲)

۳۹. گزینه ۱ صحیح است.



$$TT' = \sqrt{10^2 - (7-1)^2} = 8$$

$$\Rightarrow MT = MT' = 4$$

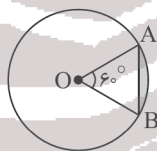
$$S_{\triangle OMO'} = S_{\triangle OTT'O'} - (S_{\triangle OTM} + S_{\triangle MT'O'})$$

$$\frac{MH \times 10}{2} = \frac{(1+7) \times 8}{2} - \left( \frac{4 \times 7}{2} + \frac{1 \times 4}{2} \right)$$

$$10 \cdot MH = 64 - (28 + 4) = 32 \Rightarrow MH = 3.2$$

(هندسه یازدهم، صفحه ۲۱)

۴۰. گزینه ۳ صحیح است.



مساحت قطعه رنگی برابر است با مساحت

قطاع OAB منهای مساحت مثلث OAB.

$$S_{\text{قطاع}} = \frac{60}{360} \times \pi R^2 = \frac{\pi R^2}{6}$$

$$S_{\triangle OAB} = \frac{1}{2} OA \cdot OB \cdot \sin \hat{O} = \frac{1}{2} (R^2) \frac{\sqrt{3}}{2} = \frac{\sqrt{3}}{4} R^2$$

$$S_{\text{رنگی}} = \frac{\pi R^2}{6} - \frac{\sqrt{3}}{4} R^2 = \frac{\pi R^2}{6} - \sqrt{3} \Rightarrow \frac{R^2}{6} (\frac{\pi}{3} - \sqrt{3}) = \frac{\pi R^2}{6} - \sqrt{3}$$

$$\Rightarrow R^2 = 4 \Rightarrow R = 2 \Rightarrow S_{\text{دایره}} = \pi R^2 = 4\pi$$

(هندسه یازدهم، صفحه ۲۳)

## فیزیک

۴۱. گزینه ۳ صحیح است.

$$|q| = ne \Rightarrow n = \frac{|q|}{e} = \frac{0.1 \times 10^{-6}}{1.6 \times 10^{-19}} = 6.25 \times 10^{11}$$

این جسم  $6.25 \times 10^{11}$  تا الکترون بیشتر از پروتون هایش دارد.

(فیزیک یازدهم، مثال ۱-۱، صفحه‌های ۴ و ۵)

۴۲. گزینه ۴ صحیح است.

از آنجایی که D و F یکدیگر را دفع کرده‌اند، پس باید بار الکتریکی همنام داشته باشند. حال به بررسی گزینه‌ها می‌پردازیم:

$$(1) D^- \text{ با } F^+ \text{ و } C^+ \text{ با } G^-$$

$$(2) D^+ \text{ با } H^- \text{ و } F^- \text{ با } E^+$$

$$(3) D^- \text{ با } A^+ \text{ و } F^+ \text{ با } H^-$$

$$(4) D^- \text{ با } B^+ \text{ و } F^- \text{ با } C^+$$

که فقط در گزینه (۴) D و F همنام بوده و به هم نیروی دافعه وارد می‌کنند.

(فیزیک یازدهم، صفحه ۴)

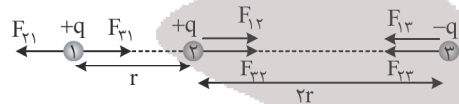
۴۳. گزینه ۲ صحیح است.

کم شدن انحراف تیغه‌ها نشان می‌دهد که از بار مثبت الکتروسکوپ کم شده و به جسم منتقل شده (الکترون از جسم به الکتروسکوپ منتقل شده)، پس ممکن است بار جسم منفی یا خنثی و یا حتی مثبت باشد که البته مقدار این بار مثبت با توجه به اندازه جسم کم بوده است.

(فیزیک یازدهم، صفحه‌های ۲ و ۳)

۴۴. گزینه ۱ صحیح است.

ابتدا نیروی خالص وارد بر هر یک از بارها را مشخص می‌کنیم.  $(F = \frac{Kq^2}{r^2})$  و بارها را از چپ به راست شماره‌گذاری می‌کنیم.



$$\left. \begin{aligned} F_{12} = F_{21} = \frac{Kq^2}{9r^2} = \frac{F}{9} \\ F_{13} = F_{31} = \frac{Kq^2}{r^2} = F \\ F_{23} = F_{32} = \frac{Kq^2}{4r^2} = \frac{F}{4} \end{aligned} \right\} \Rightarrow \begin{cases} F_{\text{net}_1} = F - \frac{F}{9} = \frac{8F}{9} \\ F_{\text{net}_2} = F + \frac{F}{4} = \frac{5F}{4} \\ F_{\text{net}_3} = \frac{F}{9} + \frac{F}{4} = \frac{13F}{36} \end{cases}$$

$$\Rightarrow \frac{F_{\text{max}}}{F_{\text{min}}} = \frac{4}{13} = \frac{45}{13}$$

(فیزیک یازدهم، صفحه‌های ۸ و ۹)

۴۵. گزینه ۲ صحیح است.

با استفاده از قانون کولن، نسبت نیروی الکتریکی را در دو حالت می‌نویسیم:

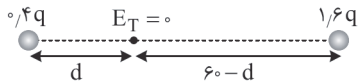
$$\frac{F_2}{F_1} = \frac{K | (1/6q_1) q_2 |}{\frac{K | q_1 q_2 |}{r^2}} = \frac{1/6}{0.8 \times 0.8} = 2.5$$

(فیزیک یازدهم، صفحه‌های ۵ و ۶)

۴۹. گزینه ۱ صحیح است.

با توجه به اینکه ابتدا بارها مشابه بوده (هر دو  $q$ ) و سپس  $۶۰$  درصد از یکی را برداشته و به دیگری اضافه می‌کنیم، پس یکی از بارها  $۰.۴q$  و دیگری  $۱.۶q$  خواهد شد.

با توجه به همانم بودن بارها، مکانی که میدان خالص صفر است، بین ۲ بار و نزدیک به بار کوچک‌تر می‌باشد.



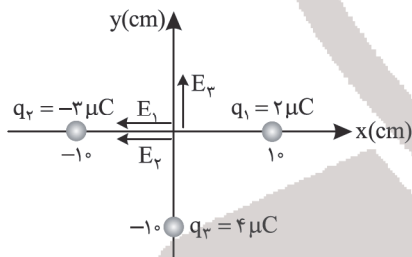
$$E = \frac{K|q|}{r^2} \Rightarrow E_1 = E_2 \Rightarrow \frac{K \times 0.4q}{d^2} = \frac{K \times 1.6q}{(60-d)^2} \Rightarrow \frac{1}{d^2} = \frac{4}{(60-d)^2}$$

$$\Rightarrow \frac{1}{d} = \frac{2}{60-d} \Rightarrow 2d = 60-d \Rightarrow d = 20 \text{ cm}$$

(فیزیک یازدهم، صفحه‌های ۱۴ تا ۱۶)

۵۰. گزینه ۴ صحیح است.

ابتدا میدان هر کدام از بارها را در مبدأ مختصات رسم می‌کنیم:



$$E = \frac{K|q|}{r^2} \Rightarrow \left. \begin{aligned} E_1 &= \frac{9 \times 10^9 \times 2 \times 10^{-6}}{10^{-2}} = 18 \times 10^5 \frac{\text{N}}{\text{C}} \\ E_2 &= \frac{9 \times 10^9 \times 3 \times 10^{-6}}{10^{-2}} = 27 \times 10^5 \frac{\text{N}}{\text{C}} \\ E_3 &= \frac{9 \times 10^9 \times 4 \times 10^{-6}}{10^{-2}} = 36 \times 10^5 \frac{\text{N}}{\text{C}} \end{aligned} \right\} E_{1,2} = 45 \times 10^5 \frac{\text{N}}{\text{C}}$$

با توجه به جهت میدان‌ها خواهیم داشت:

$$\vec{E}_T = -4.5 \times 10^6 \vec{i} + 3.6 \times 10^6 \vec{j} = (-4.5\vec{i} + 3.6\vec{j}) \times 10^6$$

(فیزیک یازدهم، صفحه‌های ۱۴ تا ۱۶)

۵۱. گزینه ۴ صحیح است.

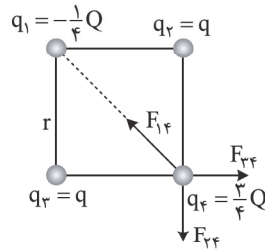
با توجه به شکل، چون خطوط میدان به بار  $A$  وارد شده‌اند، پس بار  $A$  منفی است. از طرفی بار  $A$  و  $B$  یک‌دیگر را می‌رانند از این رو همانم هستند، پس بار  $B$  نیز منفی خواهد بود. همچنین بار  $C$  و  $B$  ناهمنام هستند، پس بار  $C$  مثبت است و بار  $D$  و  $C$  همانم هستند، پس بار  $D$  مثبت است.

(فیزیک یازدهم، صفحه‌های ۱۷ و ۱۸)

۴۶. گزینه ۱ صحیح است.

با توجه به صفر بودن نیروی خالص وارد بر  $q_2$ ، نیروهای وارد بر آن را رسم می‌کنیم. دقت شود برای صفر شدن برآیند نیروهای وارد بر  $q_2$  باید  $q_1$  و  $q_3$  ناهمنام و  $q_2$  و  $q_4$  همانم باشند (یا برعکس)، پس نسبت  $\frac{Q}{q}$

مثبت است.



$$\left. \begin{aligned} F_{12} &= K \frac{|q_1 q_2|}{r^2} = \frac{K \times q \times \frac{3}{4} Q}{r^2} = \frac{3}{4} K \frac{qQ}{r^2} \\ F_{23} &= K \frac{|q_2 q_3|}{r^2} = \frac{K \times q \times \frac{3}{4} Q}{r^2} = \frac{3}{4} K \frac{qQ}{r^2} \end{aligned} \right\} \Rightarrow F_2 = \frac{3\sqrt{2}}{4} K \frac{qQ}{r^2}$$

$$F_{14} = K \frac{|q_1 q_4|}{r^2} = \frac{K \times \frac{1}{4} Q \times \frac{3}{4} Q}{r^2} = \frac{3}{16} K \frac{Q^2}{r^2}$$

$F_2 = F_4 \Rightarrow$  برآیند نیروهای وارد بر بار  $q_2$  صفر است.

$$\Rightarrow \frac{3\sqrt{2}}{4} K \frac{qQ}{r^2} = \frac{3}{16} K \frac{Q^2}{r^2} \Rightarrow \frac{Q}{q} = 8\sqrt{2}$$

(فیزیک یازدهم، صفحه‌های ۸ تا ۱۰)

۴۷. گزینه ۲ صحیح است.

بر گلوله بالای دو نیرو وارد می‌شود؛ یکی نیروی وزن گلوله و دیگری نیروی دافعه‌ای که از طرف گلوله پایینی بر آن وارد می‌شود. چون گلوله بالای معلق است، پس نیروی خالص وارد بر آن صفر است. پس داریم:

$$F_E = mg \Rightarrow K \frac{|q||q|}{r^2} = mg \Rightarrow \frac{9 \times 10^9 \times q^2}{(0.2)^2} = 90 \times 10^{-3} \times 10$$

$$\Rightarrow q^2 = 4 \times 10^{-12} \text{ C}^2 \Rightarrow |q| = 2 \times 10^{-6} \text{ C} = 2 \times 10^2 \text{ nC}$$

(فیزیک یازدهم، تمرین آخر فصل، صفحه‌های ۶ و ۷)

۴۸. گزینه ۳ صحیح است.

با توجه به نمودار، اختلاف میدان در  $r_1 = 1 \text{ m}$  و  $r_2 = 4 \text{ m}$  از بار  $1500 \frac{\text{N}}{\text{C}}$  است، پس داریم:

$$E_1 - E_2 = 1500 \Rightarrow \frac{K|q|}{1} - \frac{K|q|}{4} = 1500 \Rightarrow \frac{16-1}{16} K|q| = 1500 \frac{\text{N}}{\text{C}}$$

$$\Rightarrow K|q| = 1600$$

$$E = \frac{K|q|}{r^2} \Rightarrow \frac{K|q|=1600}{2^2} \Rightarrow E = \frac{1600}{4} = 400 \frac{\text{N}}{\text{C}}$$

(فیزیک یازدهم، صفحه‌های ۱۲ و ۱۳)



۵۲. گزینه ۲ صحیح است.

طبق رابطه  $\Delta U = -E|q|d\cos\theta$  در جابه‌جایی‌هایی عمود بر خطوط میدان،  $\Delta U$  صفر است، پس فقط جابه‌جایی از B تا C را بررسی می‌کنیم:

$$\Delta U = -E|q|d\cos\theta$$

$$\Rightarrow \Delta U = -2 \times 10^5 \times 8 \times 10^{-6} \times 15 \times 10^{-2} = -0.24 \text{ J}$$

از طرفی می‌دانیم اگر بار مثبت در جهت خطوط میدان الکتریکی جابه‌جا شود، حرکت آن به صورت خودبه‌خودی بوده و تغییرات انرژی پتانسیل الکتریکی آن منفی است.

(فیزیک یازدهم ریاضی، صفحه‌های ۲۱ و ۲۲)

۵۳. گزینه ۳ صحیح است.

$$\Delta U_E = -\Delta K = -E|q|d\cos\theta$$

$$\frac{\Delta K = \frac{1}{2}m(v^2 - v_0^2)}{\Rightarrow \frac{1}{2}(1.6 \times 10^{-27})(v^2 - v_0^2)} = -8 \times 10^5 \times 1.6 \times 10^{-19} \times 10^{-1} \times (\cos 180^\circ)$$

$$\Rightarrow v_0 = 4 \times 10^6 \frac{\text{m}}{\text{s}}$$

(فیزیک یازدهم ریاضی، مثال ۹-۱، صفحه ۲۱)

۵۴. گزینه ۳ صحیح است.

جهت نیروی وزن رو به پایین است. بنابراین برای آن که ذره ساکن بماند باید نیروی الکتریکی وارد بر آن رو به بالا باشد. از این رو میدان الکتریکی باید در راستای قائم و رو به پایین باشد.

$$F_E = W \Rightarrow qE = mg \Rightarrow 20 \times 10^{-6} \times E = 2 \times 10^{-2} \times 10 \Rightarrow E = 10^3 \frac{\text{N}}{\text{C}}$$

(فیزیک یازدهم ریاضی، تمرین ۱۱، صفحه ۱۴۲)

۵۵. گزینه ۱ صحیح است.

تغییر انرژی پتانسیل الکتریکی ذره باردار را به روش زیر حساب می‌کنیم:

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

$$\Rightarrow \Delta U = -\frac{1}{2} \times 2 \times (10^{-6}) \times (25 - 225) = 2 \times 10^{-4} \text{ J}$$

(فیزیک یازدهم ریاضی، صفحه‌های ۲۴ و ۲۵)

۵۶. گزینه ۴ صحیح است.

خطوط میدان اطراف دو بار ناهم‌نام مطابق گزینه (۴) می‌باشد. دقت کنید در گزینه (۳)، خطوط به بار مثبت وارد می‌شود که نادرست است.

(فیزیک یازدهم، صفحه ۳۷)

۵۷. گزینه ۳ صحیح است.

میدان حاصل از بار  $q_1$  را به دست می‌آوریم:

$$E_1 = K \frac{|q_1|}{r_1^2} \Rightarrow E_1 = 9 \times 10^9 \times \frac{2 \times 10^{-6}}{9 \times 10^{-2}} = 2 \times 10^5 \frac{\text{N}}{\text{C}}$$

میدان حاصل از بار  $q_2$  را به دست می‌آوریم:

$$E_2 = K \frac{|q_2|}{r_2^2} \Rightarrow E_2 = 9 \times 10^9 \times \frac{16 \times 10^{-6}}{16 \times 10^{-2}} = 9 \times 10^5 \frac{\text{N}}{\text{C}}$$

دو بردار  $E_1$  و  $E_2$  بر هم عمود هستند، بنابراین:

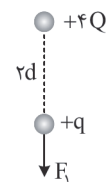
$$E_T = \sqrt{E_1^2 + E_2^2} \Rightarrow E_T = 10^5 \sqrt{4 + 81} \Rightarrow E_T = \sqrt{85} \times 10^5 \frac{\text{N}}{\text{C}}$$

(فیزیک یازدهم، صفحه ۱۶)

۵۸. گزینه ۴ صحیح است.

با توجه به سؤال، مقدار  $\frac{Qq}{d}$  برابر F است.

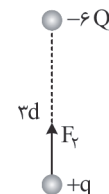
ابتدا اندازه و جهت نیرویی که بار  $q$  وارد می‌کند را به دست می‌آوریم:



$$|\vec{F}_1| = K \frac{4Qq}{rd^2} = K \frac{Qq}{d^2} = F$$

$$\vec{F}_1 = (-F)\vec{j}$$

حال اندازه و جهت نیرویی که بار  $-6Q$  وارد می‌کند را به دست می‌آوریم:



$$|\vec{F}_2| = K \frac{6Q \times q}{9d^2} = \frac{2}{3} K \frac{Qq}{d^2} = \frac{2}{3} F$$

$$\vec{F}_2 = (+\frac{2}{3}F)\vec{j}$$

برایند نیروهای  $\vec{F}_1$  و  $\vec{F}_2$  برابر است:

$$\vec{F}_T = \vec{F}_1 + \vec{F}_2 = (-F)\vec{j} + (+\frac{2}{3}F)\vec{j} = (-\frac{1}{3}F)\vec{j}$$

(فیزیک یازدهم، صفحه ۸)

۵۹. گزینه ۳ صحیح است.

میدان الکتریکی را در امتداد AB و

AC تجزیه می‌کنیم. زاویه بین  $E_1$  و

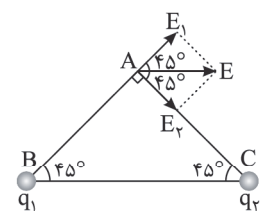
$E_2$ ،  $45^\circ$  بوده، یعنی  $E_2 = E_1$  بنابراین

بارهای  $q_1$  و  $q_2$  هم‌اندازه هستند. اما

بار  $q_1$  مثبت و بار  $q_2$  منفی است. از

این رو  $\frac{q_1}{q_2} = -1$  است.

(فیزیک یازدهم، صفحه ۱۶)





۶۰. گزینه ۳ صحیح است.

یک بار در بین دو بار و بار دیگر خارج از دو بار، میدان حاصل از دو بار با هم برابر می‌شود:

$$q_1 = 9 \mu\text{C} \quad q_2 = -1 \mu\text{C}$$

حالت اول:  $E_1 = E_2$

$$K \frac{|q_1|}{(10-x)^2} = K \frac{|q_2|}{x^2} \Rightarrow \frac{9}{(10-x)^2} = \frac{1}{x^2}$$

از دو طرف جذر می‌گیریم:

$$\frac{3}{10-x} = \frac{1}{x} \Rightarrow 3x = 10-x \Rightarrow 4x = 10 \Rightarrow x = 2.5 \text{ cm}$$

حالت دوم:  $E'_1 = E'_2$ 

$$q_1 = 9 \mu\text{C} \quad q_2 = -1 \mu\text{C}$$

$$K \frac{|q_1|}{(10+x')^2} = K \frac{|q_2|}{x'^2} \Rightarrow \frac{9}{(10+x')^2} = \frac{1}{x'^2}$$

از دو طرف جذر می‌گیریم:

$$\frac{3}{10+x'} = \frac{1}{x'} \Rightarrow 3x' = 10+x' \Rightarrow 2x' = 10 \Rightarrow x' = 5 \text{ cm}$$

فاصله A و B از هم، برابر  $x+x' = 7.5 \text{ cm}$  است.

نکته: با توجه به مقایسه‌ای بودن مقادیر، یکسان بودن یکاها کافی است.

(فیزیک یازدهم، صفحه ۱۳)

۶۱. گزینه ۲ صحیح است.

میدان الکتریکی بین دو صفحه از رابطه  $E = \frac{\Delta V}{d}$  به دست می‌آید.

اکنون گزینه‌ها را بررسی می‌کنیم:

$$۱) E = \frac{V}{d} \Rightarrow E = \frac{2.5 \times 10^4}{1.5 \times 10^{-2}} = \frac{25}{15} \times 10^6 \frac{\text{N}}{\text{C}} = \frac{5}{3} \frac{\text{MN}}{\text{C}}$$

$$۲) E = \frac{V}{d} \Rightarrow E = \frac{2.4 \times 10^4}{1.2 \times 10^{-2}} = \frac{24}{12} \times 10^6 \frac{\text{N}}{\text{C}} = 2 \frac{\text{MN}}{\text{C}}$$

$$۳) E = \frac{V}{d} \Rightarrow E = \frac{4.5 \times 10^4}{1.5 \times 10^{-2}} = \frac{45}{15} \times 10^6 \frac{\text{N}}{\text{C}} = 3 \frac{\text{MN}}{\text{C}}$$

$$۴) E = \frac{V}{d} \Rightarrow E = \frac{3.6 \times 10^4}{1.2 \times 10^{-2}} = \frac{36}{12} \times 10^6 \frac{\text{N}}{\text{C}} = 3 \frac{\text{MN}}{\text{C}}$$

(فیزیک یازدهم، صفحه ۲۶)

۶۲. گزینه ۲ صحیح است.

با توجه به بار مثبت کره، میدان الکتریکی از کره خارج می‌شود. در جابه‌جایی

از A تا B در جهت میدان حرکت می‌کنیم. بنابراین  $V_A > V_B$ .

همچنین اگر بار منفی را در جهت خطوط میدان الکتریکی حرکت دهیم

(از A به B) انرژی پتانسیل الکتریکی آن افزایش می‌یابد.

(فیزیک یازدهم ریاضی، تمرین ۱۷ آخر فصل، صفحه‌های ۲۲ و ۲۳)

۶۳. گزینه ۳ صحیح است.

با قرار گرفتن بار  $+q$  در مرکز پوسته در سطح داخلی پوسته بار منفی جمع شده و بارهای مثبت در دورترین مکان، نسبت به بار  $+q$  در سطح خارجی پوسته تجمع می‌کنند. با وصل کلید، بار مثبت در سطح خارجی پوسته خنثی می‌شود، اما بارهای منفی که تحت تأثیر بار  $+q$  است، باقی می‌مانند.

(فیزیک یازدهم، صفحه ۲۷)

۶۴. گزینه ۴ صحیح است.

در نقطه اول و آخر، بار ساکن

است. بنابراین:

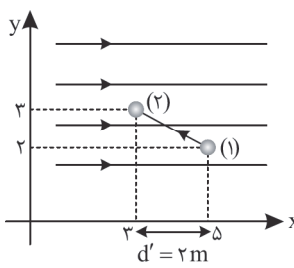
$$W_t = \Delta K \Rightarrow W_t = 0 \\ \Rightarrow W_E + W_F = 0 \Rightarrow W_F = -W_E$$

کار میدان الکتریکی را به دست

می‌آوریم، چون میدان در راستای

محور X است، پس جابه‌جایی در

راستای محور X مهم است:



$$W_E = E |q| d \cos \theta = E |q| d'$$

جابه‌جایی در راستای خطوط میدان

$$\Rightarrow W_E = 5 \times 10^{-3} \times 5 \times 10^{-6} \times (2) = 5 \times 10^{-9} \text{ J} = 5 \text{ nJ}$$

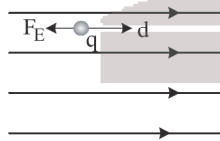
کار نیروی خارجی برابر است با:

$$W_F = -W_E \Rightarrow W_F = -5 \text{ nJ}$$

(فیزیک یازدهم، صفحه ۲۵)

۶۵. گزینه ۴ صحیح است.

برای حل سؤال، یک میدان الکتریکی فرضی به صورت زیر در نظر می‌گیریم. اگر نیروی الکتریکی و جابه‌جایی هم‌جهت هم باشند، انرژی پتانسیل کاهش و اگر نیروی الکتریکی و جابه‌جایی خلاف جهت هم باشند، انرژی پتانسیل افزایش می‌یابد.



نیروی الکتریکی خلاف جهت خطوط میدان الکتریکی است، پس بار الکتریکی منفی است.

جابه‌جایی در جهت خطوط میدان الکتریکی است و پتانسیل الکتریکی کاهش می‌یابد.

(فیزیک یازدهم، صفحه ۲۳)

## شیمی

۶۶. گزینه ۲ صحیح است.

نفت و فلز را انسان تولید نمی‌کند بلکه از منابع استخراج کرده و بیرون می‌کشد.

(شیمی یازدهم، صفحه‌های ۲ تا ۴)

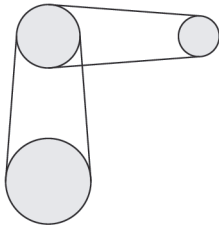


(ت) درست. شمار لایه‌های الکترونی عناصر هر دوره با هم برابر است.  
(ث) نادرست. با افزایش شمار الکترون‌های ظرفیت اتم این عناصر (از چپ به راست) شعاع اتمی کاهش می‌یابد.  
(شیمی یازدهم، صفحه‌های ۸ و ۱۳)

۷۱. گزینه ۳ صحیح است.

عناصر دسته d همگی فلزند و رفتاری شبیه فلزهای دسته s و p دارند. بررسی عبارت‌های درست:  
(۱) درست. به عنوان مثال یکی از این کمیت‌ها، شعاع اتمی است.  
(۲) درست. خصلت فلزی و فعالیت شیمیایی آن بیشتر است.  
(۴) درست. ترکیب‌های (اغلب) فلزهای واسطه رنگی‌اند (دنیای رنگی با عنصرهای واسطه)

(شیمی یازدهم، صفحه‌های ۱۱، ۱۴ و ۱۵)



۷۲. گزینه ۳ صحیح است.

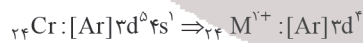
شعاع اتمی در یک گروه از بالا به پایین افزایش و در یک دوره از چپ به راست کاهش می‌یابد. بنابراین شعاع اتمی K باید بیشتر از Na و Ca باشد. (رد گزینه ۱ و ۴)

همچنین شعاع اتمی Mg نیز باید از Na و Ca کمتر باشد. (رد گزینه ۲)

(شیمی یازدهم، صفحه ۱۲)

۷۳. گزینه ۳ صحیح است.

اتم  $M_{24}Cr$  می‌باشد:



(آ) درست. در زیرلایه 3d کاتیون  $Fe^{2+}$  نیز ۵ الکترون وجود دارد:



(ب) نادرست. عنصر کروم در گروه ۶ و دوره چهارم جدول دوره‌ای قرار دارد.  
(پ) درست



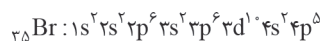
(ت) نادرست. عنصر مس کاتیون  $Cu^+$  و  $Cu^{2+}$  تشکیل می‌دهد.

(ث) درست. تفاوت عدد اتمی  ${}_{24}Cr$  و  ${}_{3}Li$  برابر ۲۱ می‌باشد که با عدد اتمی اسکاندیم ( ${}_{21}Sc$ ) مساوی است.

(شیمی یازدهم، صفحه‌های ۱۵ و ۱۶)

۷۴. گزینه ۲ صحیح است.

اولین عنصر هالوژن با سه لایه الکترونی پر همان  ${}_{35}Br$  است.



گزینه ۱ نادرست است. آرایش لایه ظرفیت یون برمید ( $Br^-$ ) به  ${}_{35}Br: 1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^6 3d^{10} 4s^2 4p^6$  ختم می‌شود.

۶۷. گزینه ۴ صحیح است.

عدد اتمی سومین عنصر گروه ۱۴ و سومین گاز نجیب به ترتیب ۳۲ و ۱۸ می‌باشد. بنابراین تفاوت عدد اتمی  ${}_{32}Ge$  و  ${}_{18}Ar$  برابر ۱۴ می‌باشد. بررسی عبارت‌های درست:

(۱) درست. فلزها و نافلزها ویژگی‌های خاص خود را دارند و خواص فیزیکی شبه‌فلزها بیشتر به فلزها شبیه بوده در حالی که رفتار شیمیایی آن‌ها همانند نافلزها است.  
(۳)  ${}^2He$  و  ${}^1H$  هر دو از دسته عناصر s می‌باشند.

(شیمی یازدهم، صفحه‌های ۶ و ۷)

۶۸. گزینه ۲ صحیح است.

گزینه ۱ درست است. کربن نافلزی با سطح تیره است که در واکنش با دیگر اتم‌ها الکترون به اشتراک می‌گذارد، بنابراین در تشکیل پیوند اشتراکی (کووالانسی) شرکت می‌کند.

گزینه ۲ نادرست است. اتم عنصری که آخرین زیرلایه آن به  $5p^2$  ختم می‌شود، عنصر  ${}_{50}Sn$  (قلع) است که رسانایی الکتریکی و گرمایی بالایی دارد.

گزینه ۳ درست است. کربن، سیلیسیم و ژرمانیم شکننده هستند.

گزینه ۴ درست است. کربن (گرافیت) رسانای خوب برق است.  $Ge$  و  $Si$  رسانایی الکتریکی کمی دارند.  $Pb$  و  $Sn$  رسانای خوب جریان الکتریکی هستند.

(شیمی یازدهم، صفحه ۷)

۶۹. گزینه ۳ صحیح است.

عنصرهای A و G فلز، عنصر E نافلز، عنصر L شبه‌فلز و عنصر D، کربن می‌باشد (زیرا کربن به شکل گرافیت رسانایی الکتریکی داشته اما سطح صیقلی و چکش‌خواری ندارد)

(آ) نادرست

(ب) درست. عنصر E نافلز است و می‌تواند گوگرد باشد.

(پ) درست. در هر دوره از جدول دوره‌ای از چپ به راست (با افزایش عدد اتمی) شعاع اتمی کاهش و خواص نافلزی افزایش می‌یابد.

(ت) نادرست. عنصر L یک شبه‌فلز است در حالی که منیزیم ( ${}_{12}Mg$ ) یک فلز می‌باشد.

(شیمی یازدهم، صفحه‌های ۸ و ۹)

۷۰. گزینه ۲ صحیح است.

(آ) نادرست. شعاع اتمی  $A({}_{14}Si)$  از شعاع اتمی  ${}_{12}Al$  (عنصر دسته p) کوچک‌تر است.

(ب) درست. با کاهش شعاع اتمی، خصلت نافلزی این عناصر افزایش می‌یابد.

(پ) درست. سه عنصر  ${}_{11}Na$ ،  ${}_{12}Mg$  و  ${}_{13}Al$  فلز هستند.



۷۹. گزینه ۴ صحیح است.

بدون شرح

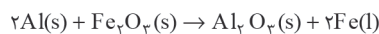
(شیمی یازدهم، صفحه ۲۴)

۸۰. گزینه ۴ صحیح است.

آ آهن (III) اکسید یا  $Fe_2O_3$

(ب) هرچه واکنش پذیری فلزی بیشتر باشد تأمین شرایط نگهداری آن دشوارتر است.

(پ) با توجه به واکنش ترمیت واکنش پذیری آلومینیم از آهن بیشتر است.



(شیمی یازدهم، صفحه های ۲۰، ۲۴ و ۲۵)

۸۱. گزینه ۱ صحیح است.

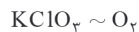
ابتدا جرم  $KClO_3$  خالص موجود در نمونه اولیه را محاسبه می کنیم.

$$?g KClO_3 = 11,2L O_2 \times \frac{1 mol O_2}{22,4L O_2} \times \frac{2 mol KClO_3}{3 mol O_2} \times \frac{122,5g KClO_3}{1 mol KClO_3}$$

$$= 40,82g KClO_3$$

$$\%81 = \frac{40,82}{50} \times 100 = \frac{\text{جرم ماده خالص}}{\text{جرم ماده ناخالص}} \times 100$$

روش تستی:



$$\%81 = \frac{11,2}{2 \times 122,5} \times \frac{50 \times P}{100} \Rightarrow P \approx \%81$$

درصد خلوص  $\times$  گرم جرم مولی  $\times$  ضریب  $\times 22,4$  لیتر  $\Rightarrow$  درصد خلوص  $\times$  گرم

(شیمی یازدهم، صفحه ۲۳)

۸۲. گزینه ۲ صحیح است.

حل قسمت اول مسئله:

$$?g Au = 20 \text{ ton گیاه} \times \frac{1000 \text{ kg گیاه}}{1 \text{ ton گیاه}} \times \frac{0,1g Au}{1 \text{ kg گیاه}} = 2000g Au$$

حل قسمت دوم مسئله:

$$\%24 = \frac{38}{159} \times 100 \approx \%24$$

درصد خلوص (Ni)

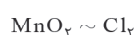
(شیمی یازدهم، صفحه ۲۵)

۸۳. گزینه ۳ صحیح است.

$$14,2L Cl_2 \times \frac{1 mol Cl_2}{22,4L Cl_2} \times \frac{1 mol MnO_2}{1 mol Cl_2} \times \frac{87g MnO_2}{1 mol MnO_2} \times \frac{10g \text{ نخ}}{87g \text{ نخ}}$$

$$\times \frac{10}{87} = 84,5g$$

روش تستی:



$$\frac{x \times 87 \times 10}{1 \times 87} = \frac{14,2}{1 \times 22,4} \times \frac{75}{100} \times \frac{100}{100}$$

$$x = 84,5g MnO_2$$

(شیمی یازدهم، صفحه های ۲۳ تا ۲۵)

گزینه ۲ درست است. در گروه هالوژن ها از بالا به پایین فعالیت شیمیایی (خصلت نافلزی) کاهش می یابد.

گزینه ۳ نادرست است. هالوژن جامد همان ید است که پایین تر از برم قرار دارد. بنابراین شعاع اتمی ید از برم بیشتر است.

گزینه ۴ نادرست است. برم در دمای  $20^\circ C$  با گاز هیدروژن واکنش می دهد.

(شیمی یازدهم، صفحه های ۱۳ و ۱۴)

۷۵. گزینه ۳ صحیح است.

با توجه به واکنش پذیری و رفتار، این فلزها می توانند فلزهای زیر باشند:

A و D: آهن و روی و ...

E و G: سدیم و پتاسیم و ...

L و M: مس، نقره، طلا، پلاتین و ...

(شیمی یازدهم، صفحه ۲۰)

۷۶. گزینه ۲ صحیح است.

گزینه ۱ نادرست است. عنصر مورد نظر  $1,2Mg$  است.

گزینه ۲ درست است.



گزینه ۳ نادرست است. در  ${}_{21}Sc$  شمار الکترون های زیرلایه  $3d$  نصف شمار الکترون های  $4s$  است.



گزینه ۴ نادرست است.  $Li$  با از دست دادن یک الکترون به آرایش هلیم (اولین گاز نجیب) می رسد.

(شیمی یازدهم، صفحه های ۱۳ تا ۱۶)

۷۷. گزینه ۳ صحیح است.

(آ) درست

(ب) درست. زیرا واکنش انجام نمی شود.

(پ) نادرست. زیرا واکنش پذیری کربن (C) از مس (Cu) نیز بیشتر است.

(ت) به طور کلی در هر واکنش شیمیایی که به طور طبیعی انجام می شود، واکنش پذیری فرآورده ها از واکنش دهنده ها کمتر است.

(ث) نادرست. محلول محتوی کاتیون  $Fe^{2+}(aq)$  سبز رنگ می باشد.

(شیمی یازدهم، صفحه های ۲۰ و ۲۱)

۷۸. گزینه ۱ صحیح است.

(آ) نادرست. عنصر فسفر در طبیعت به شکل آزاد وجود ندارد.

(ب) درست

(پ) نادرست. فلز آهن (ششمین عنصر واسطه) در سطح جهان، بیشترین مصرف سالانه را در بین صنایع گوناگون دارد.

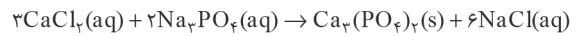
(ت) درست

(ث) نادرست. نمونه هایی از فلزهای نقره، مس و پلاتین (به حالت آزاد) در طبیعت گزارش شده است.

(شیمی یازدهم، صفحه ۱۸)



۸۴. گزینه ۳ صحیح است.



آ) نادرست

$$\begin{aligned} ?\text{g NaCl} &= 0.2\text{mol CaCl}_2 \times \frac{6\text{mol NaCl}}{3\text{mol CaCl}_2} \times \frac{58.5\text{g NaCl}}{1\text{mol NaCl}} \\ &= 23.4\text{g NaCl} \end{aligned}$$

ب) نادرست

$$(6+1) - (3+2) = 2$$

پ) درست

$$\begin{aligned} ?\text{mol Ca}_3(\text{PO}_4)_2 &= 32.8\text{g Na}_3\text{PO}_4 \times \frac{1\text{mol Na}_3\text{PO}_4}{164\text{g Na}_3\text{PO}_4} \\ &\times \frac{1\text{mol Ca}_3(\text{PO}_4)_2}{2\text{mol Na}_3\text{PO}_4} = 0.1\text{mol} \end{aligned}$$

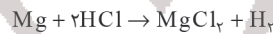
ت) درست

$$\begin{aligned} ?\text{g NaCl} &= 0.4\text{mol CaCl}_2 \times \frac{6\text{mol NaCl}}{3\text{mol CaCl}_2} \times \frac{58.5\text{g NaCl}}{1\text{mol NaCl}} \\ &= 46.8\text{g NaCl} \end{aligned}$$

$$\frac{\text{مقدار نظری}}{\text{مقدار عملی}} \times 100 \Rightarrow \frac{23.4}{46.8} \times 100 = 50$$

(شیمی یازدهم، صفحه‌های ۲۳ تا ۲۵)

۸۵. گزینه ۲ صحیح است.



$$?\text{g Mg} = 1.05\text{g H}_2 \times \frac{1\text{mol H}_2}{2\text{g H}_2} \times \frac{1\text{mol Mg}}{1\text{mol H}_2} \times \frac{24\text{g Mg}}{1\text{mol Mg}} = 12.6\text{g Mg}$$

$$\text{درصد خلوص Mg} = \frac{12.6}{168} \times 100 = 7.5\%$$

$$?\text{g Fe} = 4.8\text{g H}_2 \times \frac{1\text{mol H}_2}{2\text{g H}_2} \times \frac{1\text{mol Fe}}{1\text{mol H}_2} \times \frac{56\text{g Fe}}{1\text{mol Fe}} = 134.4\text{g Fe}$$

$$\text{درصد خلوص Fe} = \frac{134.4}{168} \times 100 = 80\%$$

$$\text{تفاوت درصد خلوص} = 80\% - 7.5\% = 72.5\%$$

(شیمی یازدهم، صفحه‌های ۲۳ تا ۲۵)