

آزمون شماره (۸)

جمعه

۱۴۰۴/۰۷/۲۵

دفترچه
شماره ۱آزمون‌های سراسر
کاج

گزینه درسد را انتخاب کنید.

سال تحصیلی ۱۴۰۵-۱۴۰۴

پایه دوازدهم ریاضی

دوره دوم متوسطه

نام و نام خانوادگی:	شماره داوطلبی:
تعداد سؤالاتی که باید پاسخ دهید: ۵۵	مدت پاسخگویی: ۸۵ دقیقه

عناوین مواد امتحانی آزمون گروه آزمایشی علوم ریاضی، تعداد سؤالات و مدت پاسخگویی

ردیف	مواد امتحانی	وضعیت پاسخگویی	تعداد سؤال	شماره سؤال از تا	مدت پاسخگویی
۱	حسابان ۲	اجباری	۱۰	۱	۸۵ دقیقه
	ریاضیات گسسته		۱۰	۱۱	
	هندسه ۳		۱۰	۲۱	
	ریاضی ۱		۵	۳۱	
	حسابان ۱		۵	۳۶	
	هندسه ۱		۵	۴۱	
	آمار و احتمال		۱۰	۴۶	

ریاضیات



حسابان (۲)

۱- نمودار تابع یک به یک $y = f(2x-1)$ را یک واحد به چپ منتقل کرده، سپس آن را نسبت به محور عرض‌ها قرینه می‌کنیم. آن‌گاه طول نقاط روی نمودار را دو برابر می‌کنیم. طول نقطه تلاقی تابع جدید و تابع اولیه کدام است؟

$$\frac{2}{3} (4)$$

$$\frac{1}{3} (3)$$

$$1 (2)$$

$$\frac{2}{3} (1)$$

۲- اگر دامنه تابع $y_1 = f(2x-1)$ بازه $(-1, 3)$ و دامنه تابع $y_2 = -2f(3x+2)+4$ بازه (a, b) باشد، بیشترین مقدار $b-a$ کدام است؟

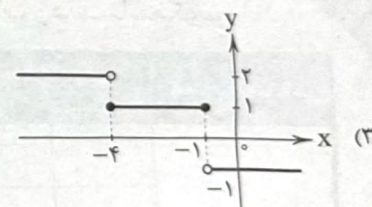
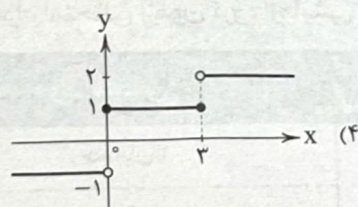
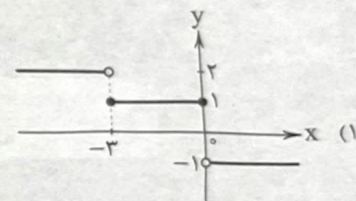
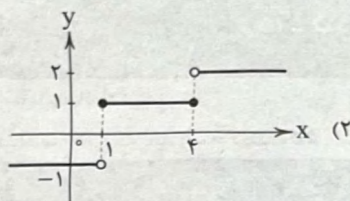
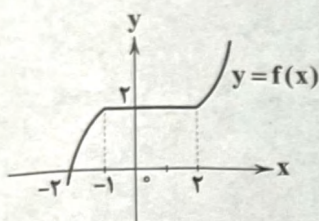
$$\frac{1}{3} (4)$$

$$\frac{11}{3} (3)$$

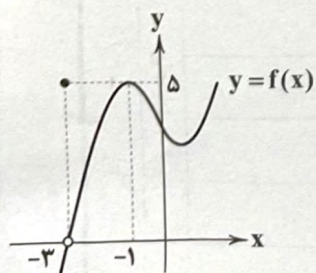
$$8 (2)$$

$$2 (1)$$

۳- اگر نمودار تابع $y = f(x)$ به شکل زیر بوده و $g(x) = f(-x-2) - 2$ ، آن‌گاه نمودار تابع $h(x) = \begin{cases} 2 & g(x) > 0 \\ 1 & g(x) = 0 \\ -1 & g(x) < 0 \end{cases}$ کدام است؟



۴- اگر نمودار تابع $y = f(x)$ به شکل زیر باشد، آن‌گاه چندتا از گزاره‌های زیر درست است؟



الف) تابع $f(x-1)$ در $x=1$ پیوسته است.

ب) تابع $f(x)+5$ در هر نقطه از دامنه تابع پیوسته است.

ج) تابع $f(x+2)$ در نقطه $x=-5$ پیوسته است.

(۱) صفر

(۲) ۱

(۳) ۲

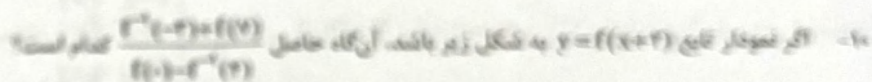
(۴) ۳

انجام محاسبات

[illegible]

$\frac{1}{\sqrt{2}}$
 $\frac{1}{\sqrt{2}}$
 $\frac{1}{\sqrt{2}}$
 $\frac{1}{\sqrt{2}}$

100



۱۱- چند عدد طبیعی دو رقمی به عنوان مثال نقض برای گزاره «هر عددی که مربع کامل باشد، مجموع ارقام آن نیز مربع کامل است» وجود دارد؟

۱۳- اگر a و b دو عدد دو رقمی باشند، عدد $a+b+a \cdot b$ کدام عدد نمی تواند باشد؟

FILE NO	NAME OF	TYPE OF	FILE NO
100-443888-100	WILLIAMS, JAMES EARL	CONFIDENTIAL	100-443888-100

Scanned with
 CamScanner™

۳۳- اگر $A = \begin{bmatrix} 1 & 1 \\ -1 & 1 \end{bmatrix} = (aI + bA)^T$ باشد، آن گاه کدام رابطه همواره برقرار است؟ (۱) و (۲) مقدار حقیقی و I ماتریس همانی.

(۱) $a = b = \frac{1}{\sqrt{2}}$ (۲) $a = -b = \frac{1}{\sqrt{2}}$ (۳) $|a| = |b| = \frac{1}{\sqrt{2}}$ (۴) $|a| = |b| = \sqrt{2}$

۳۴- فرض کنید ABC مثلثی با اضلاع a, b, c و $\angle C$ نصف محیط مثلث باشد و ماتریس زیر A به صورت زیر تعریف شود. آن گاه ماتریس A کدام است؟

$$A = \begin{bmatrix} s & s-c \\ s(s-b)^2 & (s-a)^2(s-c) \\ s(s-c) & (s-a)^2 \end{bmatrix}$$

(۱) $\begin{bmatrix} 1 & 1 \\ s-b & s-c \end{bmatrix}$ (۲) $\begin{bmatrix} 1 & 1 \\ s & s \end{bmatrix}$ (۳) $\begin{bmatrix} 1 & 1 \\ s & s \end{bmatrix}$ (۴) $\begin{bmatrix} 1 & 1 \\ s-b & s-c \end{bmatrix}$

۳۵- اگر $A = \begin{bmatrix} 1 & 2 \\ 3 & 4 \end{bmatrix}$ ، آن گاه $A^T - 5A - I$ برابر کدام است؟ (۱) ماتریس همانی.

(۱) 0 (۲) I (۳) $2I$ (۴) $\frac{1}{2}I$

۳۸- اگر $\begin{bmatrix} x & y & z \\ x & y & -z \\ x & -y & z \end{bmatrix} \begin{bmatrix} x & x & x \\ 2y & y & -y \\ z & -z & z \end{bmatrix} = I$ ، آن گاه مقادیر x, y و z کدام است؟ (۱) ماتریس همانی.

(۱) $x = \pm \frac{1}{\sqrt{6}}, y = \pm \frac{1}{\sqrt{2}}, z = \pm \frac{1}{\sqrt{2}}$ (۲) $x = \pm \frac{1}{\sqrt{2}}, y = \pm \frac{1}{\sqrt{6}}, z = \pm \frac{1}{\sqrt{2}}$

(۳) $x = \pm \frac{1}{\sqrt{6}}, y = \pm \frac{1}{\sqrt{6}}, z = \pm \frac{1}{\sqrt{2}}$ (۴) $x = \pm \frac{1}{\sqrt{2}}, y = \pm \frac{1}{\sqrt{6}}, z = \pm \frac{1}{\sqrt{2}}$

۳۹- اگر A ماتریس مربعی و I ماتریس همانی باشد به طوری که $A^T = I$ ، آن گاه حاصل $(A+I)^T + (A-I)^T - 6A$ برابر کدام است؟

(۱) I (۲) $2I$ (۳) A (۴) $2A$

۳۰- اگر A و B دو ماتریس مربعی و $AB = B$ و $BA = A$ باشد، آن گاه $A^T + B^T$ کدام است؟

(۱) $2AB$ (۲) $2BA$ (۳) $A+B$ (۴) AB

ریاضی (۱)

۳۱- اگر رابطه $f = \{(2a^T + 1, 6), (a^T + 2, 6), (2a + 5, 7), (-4a - 2, 7)\}$ بیانگر یک تابع باشد، a چند مقدار صحیح نمی تواند باشد؟

(۱) ۳ (۲) ۴ (۳) ۵ (۴) ۶

۳۲- اگر دامنه تابع $f(x) = \frac{27x^T + 1}{3x + 1}$ برابر با $\mathbb{R} - \{a, b\}$ و برد آن برابر با $[c, +\infty) - \{d\}$ باشد، آن گاه مقدار $\frac{d}{ac+bc}$ کدام است؟ ($c < d$)

(۱) ۹ (۲) ۱۰ (۳) ۱۲ (۴) ۱۵

۳۳- در تابع خطی f رابطه $f(x^T)f(x-1) + 2f(0) - x = (x+2)f(x^T) + xf(1)$ به ازای هر $x \in \mathbb{R}$ برقرار است. مقدار $f(1)$ چند برابر $f(2)$ است؟

(۱) ۱ (۲) ۲ (۳) ۳ (۴) ۴

محل انجام محاسبات

۳۴- اگر تابع $f(x) = (2m-3)x^2 + (n-2)x + 2k + 5$ ثابت و تابع $g(x) = (x+a)f(x) - 6$ همانی باشد، مقدار $\frac{mn}{ka}$ کدام است؟

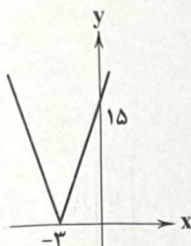
$$-\frac{1}{4} \quad (4)$$

$$\frac{1}{4} \quad (3)$$

$$-\frac{1}{2} \quad (2)$$

$$\frac{1}{2} \quad (1)$$

۳۵- اگر ضابطه نمودار زیر به صورت $y = \sqrt{4x^2 + 24x + 36} + \sqrt{ax^2 + bx + c}$ باشد و خط $x = -3$ محور تقارن نمودار باشد، مقدار $\sqrt[3]{abc}$ کدام است؟



$$3\sqrt[3]{2} \quad (1)$$

$$9\sqrt[3]{2} \quad (2)$$

$$27\sqrt[3]{2} \quad (3)$$

$$81\sqrt[3]{2} \quad (4)$$

حسابان (۱)

۳- تابع $f(x) = \begin{cases} 3f(1) + x^2 & x \geq 3 \\ f(1) + ax & 2 \leq x < 3 \\ f(3) + 2ax & 1 < x \leq 2 \\ 2f(3) - x^2 & x \leq 1 \end{cases}$ مفروض است. نزدیک ترین عدد صحیح به مقدار $\frac{f(1) + f(3)}{a}$ کدام است؟

$$4 \quad (4)$$

$$2 \quad (3)$$

$$-2 \quad (2)$$

$$-4 \quad (1)$$

۱- تابع $f(x)$ با ضابطه $f(x) = \begin{cases} 3-x & x \leq -1 \\ 4 & -1 \leq x \leq 3 \\ ax-2 & x \geq 3 \end{cases}$ به صورت $f: \mathbb{R} \rightarrow [b, +\infty)$ تعریف شده است. اگر $R_f = [b, +\infty)$ در این صورت

مقدار ab کدام است؟

$$16 \quad (4)$$

$$8 \quad (3)$$

$$4 \quad (2)$$

$$2 \quad (1)$$

- اگر $f: \mathbb{R} \rightarrow B$ و m متعلق به بازه‌ای با طول حداکثر $[m_1, m_2]$ است. برد تابع $f(x)$ به ازای $m = \sqrt{\frac{-m_1 m_2}{11}}$ به

صورت $R_f = [k, +\infty)$ است. مقدار $f\left(\frac{\Delta k^2}{\gamma}\right)$ کدام است؟

$$7 \quad (4)$$

$$\sqrt{63} \quad (3)$$

$$\sqrt{62} \quad (2)$$

$$\sqrt{\frac{42}{5}} \quad (1)$$

دو تابع خطی $f(x) = a^2x + d$ و $g(x) = -k^2x + b$ با دامنه $D = [-1, 4]$ و برد $R = [1, 3]$ و تابع ثابت $h(x) = |mx^2 + cx + (x+a^2)(bx+1) + c|$

مفروض هستند. مقدار $25c$ کدام است؟

$$-1 \quad (4)$$

$$1 \quad (3)$$

$$51 \quad (2)$$

$$-51 \quad (1)$$

توابع $f(x) = \sqrt{102x - 3x^2} - 867 + \sqrt{21-x}$ و $g(x) = \sqrt{x+c}$ مساوی هستند. حداقل تعداد اعضای مجموعه $A \cup B$ و مقدار $|c|$ از

است به چپ به ترتیب کدامند؟

$$13 \text{ و } 2 \quad (4)$$

$$11 \text{ و } 2 \quad (3)$$

$$(2) \text{ نمی توان تعیین کرد، } 13$$

$$(1) \text{ نمی توان تعیین کرد، } 11$$

ام محاسبات

هندسه (۱)

۴۱- مجموعه نقاطی که از حداقل یک ضلع مربعی به ضلع ۳ واحد، به فاصله یک واحد باشند، تشکیل چه اشکالی می‌دهد؟

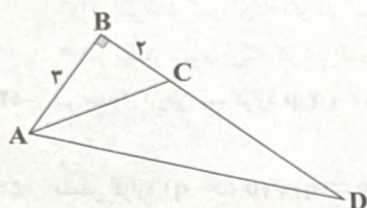
- (۱) ربع دایره و ۸ پاره خط (۲) ۸ پاره خط (۳) ۴ پاره خط (۴) ۴ پاره خط و ۴ ربع دایره

۴۲- در مثلث متساوی الساقین ABC ($AB=AC$)، اگر عمود منصف یک ساق امتداد قاعده را با زاویه 20° قطع کند، این عمود منصف ساق دیگر را با کدام زاویه قطع می‌کند؟

- (۱) 40° (۲) 60° (۳) 50° (۴) 70°

۴۳- در مثلث ABC اگر عمود منصف ضلع AC امتداد BC را در نقطه D قطع کند و زاویه به وجود آمده 20° باشد، در این صورت میانگین زوایای A و B چند درجه است؟

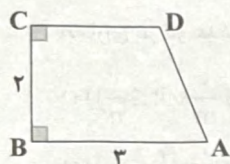
- (۱) 50° (۲) 55° (۳) 60° (۴) 65°



۴۴- در شکل زیر AC نیمساز زاویه BAD است، طول AD کدام است؟

- (۱) $7/8$ (۲) $8/7$ (۳) $6/7$ (۴) $7/6$

۴۵- در دوزنقه قائم الزاویه $ABCD$ ، عمود منصف قطر AC قاعده AB را در نقطه E قطع می‌کند، فاصله E از A کدام است؟



- (۱) ۲ (۲) $\frac{8}{3}$ (۳) $\frac{7}{3}$ (۴) $\frac{13}{6}$

آمار و احتمال

۴۶- با توجه به جدول ارزش گزاره‌های زیر، به جای (الف) و (ب) به ترتیب کدام یک از گزاره‌های زیر می‌توانند قرار بگیرند؟

p	q	(الف)	(ب)
د	د	ن	ن
د	ن	د	د
ن	د	ن	د
ن	ن	ن	ن

$$p \wedge (\sim p \vee \sim q), \sim p \vee \sim q \quad (۱)$$

$$(p \wedge \sim q) \vee (q \wedge \sim p), p \wedge \sim q \quad (۲)$$

$$p \vee (\sim p \wedge \sim q), \sim p \vee \sim q \quad (۳)$$

$$(p \vee \sim q) \wedge (q \vee \sim p), p \wedge \sim q \quad (۴)$$

۴۷- اگر $A = \{x | x^6 - 3x^2 + 2 = 0\}$ دامنه متغیر باشد، ارزش کدام گزاره نادرست است؟

$$\forall x \in A; x^2 - 2|x| < 0 \quad (۲)$$

$$\exists x \in A; 2x + \frac{1}{x} < -1 \quad (۱)$$

$$\forall x \in A; 3x^2 - 2x^3 > 0 \quad (۴)$$

$$\exists x \in A; x^2 - (\sqrt{2} + 1)x + \sqrt{2} < 0 \quad (۳)$$

۴۸- اگر مجموعه اعداد صحیح، دامنه متغیر گزاره‌نمای « $\frac{4x+12}{x+2}$ عددی طبیعی است» باشد، مجموعه جواب این گزاره‌نما شامل چند عضو است؟

- (۴) ۸

- (۳) ۷

- (۲) ۶

- (۱) ۵

محل انجام محاسبات

۴۹- گزاره $[(p \wedge q) \Rightarrow r] \Rightarrow (p \wedge \sim r)$ چگونه است؟

(۱) فقط هنگامی درست است که $p \wedge q$ نادرست باشد.

(۲) فقط هنگامی درست است که $p \wedge r$ درست باشد.

(۳) فقط هنگامی درست است که $p \Rightarrow r$ نادرست باشد.

(۴) همواره درست است.

۵۰- ارزش گزاره سوری $\forall x \in \mathbb{Z}; \exists y \in \mathbb{Z}; p(x, y)$ به ازای کدام گزاره‌نمای $p(x, y)$ نادرست است؟

$$|y| - |x| = 2 \quad (۴)$$

$$\sqrt{9y^2} + 3x = 0 \quad (۳)$$

$$2|x| + y = 0 \quad (۲)$$

$$y - x^2 = 1 \quad (۱)$$

۵۱- گزاره « $(\sim p \Rightarrow [(q \Rightarrow r) \wedge \sim r]) \Rightarrow r$ » با کدام گزاره هم‌ارز است؟

$$(q \Rightarrow p) \Rightarrow r \quad (۴)$$

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

$$(r \Rightarrow p) \Rightarrow q \quad (۲)$$

$$(p \Rightarrow q) \Rightarrow r \quad (۱)$$

۵۲- کدام گزینه زیر، معادل گزاره «اگر کار کنم و پس‌انداز کنم، پولدار می‌شوم» نمی‌باشد؟

(۲) کار نمی‌کنم یا پس‌انداز نمی‌کنم یا پولدار می‌شوم.

(۱) اگر پس‌انداز کنم، آن‌گاه اگر کار کنم پولدار می‌شوم.

(۴) اگر کار کنم، آن‌گاه اگر پس‌انداز کنم، پولدار می‌شوم.

(۳) اگر پولدار نشوم، آن‌گاه کار نمی‌کنم و پس‌انداز نمی‌کنم.

۵۳- در جدول ارزش سه گزاره p ، q و r در چند حالت ارزش گزاره $(p \wedge r) \Leftrightarrow (p \Leftrightarrow q)$ درست است؟

۵ (۴)

۴ (۳)

۳ (۲)

۲ (۱)

۵۴- نقیض گزاره $(p \Leftrightarrow q) \vee (p \Leftrightarrow \sim q)$ کدام است؟ (T به معنای ارزش درست و F به معنای ارزش نادرست است).

$$p \vee q \quad (۴)$$

$$p \wedge q \quad (۳)$$

T (۲)

F (۱)

۵۵- نقیض گزاره زیر کدام است؟

«به ازای هر دو عدد طبیعی m و n ، اگر $n > m$ ، آن‌گاه عدد گویایی مانند k وجود دارد که $\frac{1}{m} > k > \frac{1}{n}$ ».

$$\exists m \in \mathbb{N}; \exists n \in \mathbb{N} (n > m \Rightarrow \forall k \in \mathbb{Q} (k \geq \frac{1}{m} \vee k \leq \frac{1}{n})) \quad (۱)$$

$$\forall m \in \mathbb{N}; \forall n \in \mathbb{N} (n > m \Rightarrow \exists k \in \mathbb{Q} (k > \frac{1}{m} \vee k < \frac{1}{n})) \quad (۲)$$

$$\exists m \in \mathbb{N}; \exists n \in \mathbb{N} (n > m \wedge \forall k \in \mathbb{Q} (k > \frac{1}{m} \vee k < \frac{1}{n})) \quad (۳)$$

$$\exists m \in \mathbb{N}; \exists n \in \mathbb{N} (n > m \wedge \forall k \in \mathbb{Q} (k \geq \frac{1}{m} \vee k \leq \frac{1}{n})) \quad (۴)$$

آزمون شماره (۸)

جمعه

۱۴۰۴/۰۷/۲۵

دفترچه
شماره ۲

آزمون‌های سراسر کاج

گزینه درست را انتخاب کنید.

سال تحصیلی ۱۴۰۵-۱۴۰۴

پایه دوازدهم ریاضی

دوره دوم متوسطه

نام و نام خانوادگی:	شماره داوطلبی:
تعداد سؤالاتی که باید پاسخ دهید: ۶۰	مدت پاسخگویی: ۷۰ دقیقه

عناوین مواد امتحانی آزمون گروه آزمایشی علوم ریاضی، تعداد سؤالات و مدت پاسخگویی

ردیف	مواد امتحانی	وضعیت پاسخگویی	تعداد سؤال	شماره سؤال از تا	مدت پاسخگویی
۱	فیزیک ۳	اجباری	۲۵	۵۶	۴۵ دقیقه
	فیزیک ۱	زوج کتاب	۱۰	۸۱	
	فیزیک ۲		۱۰	۹۱	
۲	شیمی ۳	اجباری	۱۵	۱۰۱	۲۵ دقیقه
	شیمی ۱	زوج کتاب	۱۰	۱۱۶	
	شیمی ۲		۱۰	۱۲۶	

فیزیک

معادله مکان - زمان متحرکی که بر روی محور x حرکت می کند در دستگاه SI به صورت $x = t^2 - 5/2t + 1$ است. بازه زمانی بین دو لحظه ای که بردار مکان متحرک تغییر جهت می دهد، چند ثانیه است؟

$$5/2 \text{ (4)}$$

$$4/8 \text{ (3)}$$

$$5 \text{ (2)}$$

$$0/2 \text{ (1)}$$

یک کشتی که در مبدأ قرار دارد می خواهد به نقطه ای که 5 km به سمت جنوب است، برود. طوفان غیر منتظره ای کشتی را به نقطه ای در فاصله 3 km به طرف جنوب و 2 km به طرف غرب نقطه مبدأ می راند. کشتی باید چند کیلومتر و در چه جهتی جابه جا شود تا به مقصد اولیه خود برسد؟

$$20 \text{ و جنوب شرقی (4)}$$

$$20\sqrt{2} \text{ و جنوب (3)}$$

$$20\sqrt{2} \text{ و جنوب شرقی (2)}$$

$$20 \text{ و جنوب (1)}$$

متحرکی در لحظه t_1 از مکان $x_1 = -7 \text{ m}$ در جهت مثبت محور x شروع به حرکت می کند و در لحظه t_2 در مکان $x_2 = +8 \text{ m}$ قرار می گیرد. اگر در بازه زمانی t_1 تا t_2 مسافت طی شده توسط این متحرک، $\frac{12}{5}$ برابر اندازه جابه جایی آن در همین بازه زمانی باشد، حداکثر فاصله متحرک از مبدأ مکان در این بازه زمانی چند متر بوده است؟ (جهت حرکت متحرک تنها یک بار تغییر کرده است).

$$30 \text{ (4)}$$

$$15 \text{ (3)}$$

$$25/5 \text{ (2)}$$

$$18/5 \text{ (1)}$$

معادله مکان - زمان دو متحرک A و B که بر روی محور x حرکت می کنند، در دستگاه SI به صورت $x_A = 2t^2 - 12t + 10$ و $x_B = t^2 - 4t - 2$ است. سرعت متوسط متحرک A بین دو لحظه ای که دو متحرک از کنار هم عبور می کنند، چند متر بر ثانیه است؟

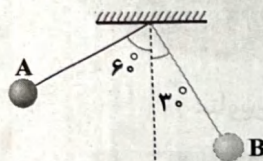
$$2 \text{ (4)}$$

$$4 \text{ (3)}$$

$$1 \text{ (2)}$$

$$8 \text{ (1)}$$

آونگی را مطابق شکل زیر در لحظه $t = 0$ از نقطه A رها می کنیم، به طوری که برای اولین بار در لحظه $t = 5 \text{ s}$ از نقطه B عبور می کند. در این حرکت، بزرگی سرعت متوسط گلوله آونگ چند برابر تندی متوسط آن است؟



$$\frac{\sqrt{3}-1}{\pi} \text{ (1)}$$

$$\frac{\pi}{\sqrt{3}-1} \text{ (2)}$$

$$\sqrt{3}-1 \text{ (3)}$$

$$\frac{1}{\sqrt{3}-1} \text{ (4)}$$

نول عقربه دقیقه شمار ساعتی برابر با 18 cm است. اگر در یک بازه زمانی، مسافت طی شده توسط نوک این عقربه برابر با $45\pi \text{ cm}$ باشد، این بازه زمانی اندازه سرعت متوسط نوک این عقربه چند سانتی متر بر ثانیه است؟

$$4\sqrt{2} \times 10^{-3} \text{ (4)}$$

$$2\sqrt{2} \times 10^{-2} \text{ (3)}$$

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

$$2\sqrt{2} \times 10^{-3} \text{ (1)}$$

ی خالص افقی $\vec{F}$ به بزرگی 20 N به جسمی ساکن به جرم 2 kg وارد می شود و جسم بر روی محور x از مبدأ مکان شروع به حرکت کند. اگر معادله مکان - زمان این جسم در دستگاه SI به صورت $x = 4t^3 - t^2$ باشد، توان متوسط نیروی $\vec{F}$ در دو ثانیه دوم حرکت جسم و ات است؟

$$530 \text{ (4)}$$

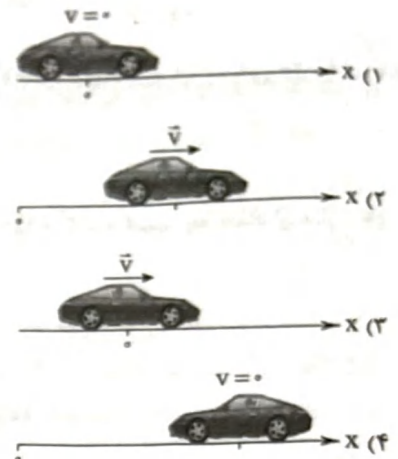
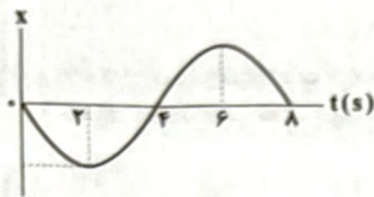
$$1060 \text{ (3)}$$

$$2120 \text{ (2)}$$

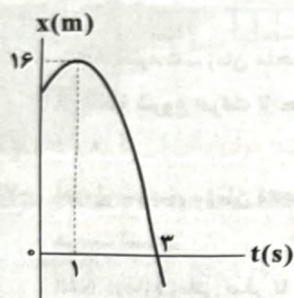
$$42 \text{ (1)}$$

حسابات

۶۳- نمودار مکان - زمان یک اتومبیل اسباب‌بازی که بر روی محور x در حال حرکت است، به صورت زیر است. در کدام گزینه، مکان و سرعت متحرک در پایان ۲ ثانیه دوم حرکت درست نشان داده شده است؟

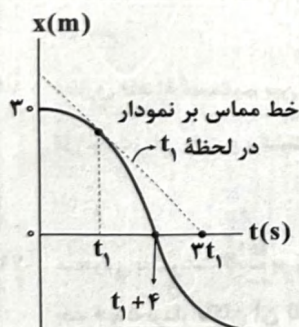


۶۴- نمودار مکان - زمان متحرکی که بر روی محور x حرکت می‌کند، مطابق شکل مقابل است. اگر اندازه سرعت متوسط متحرک از لحظه $t=0$ تا لحظه‌ای که جهت حرکت متحرک عوض می‌شود، برابر با تندی متوسط متحرک از لحظه $t=0$ تا لحظه تغییر جهت بردار مکان متحرک باشد، در لحظه شروع حرکت، متحرک در فاصله چند متری مبدأ قرار دارد؟



- (۱) ۱۴
(۲) ۱۲
(۳) ۸
(۴) ۲۴

۶۵- نمودار مکان - زمان متحرکی که بر روی محور x در حرکت است، مطابق شکل زیر است. اگر بزرگی سرعت متوسط این متحرک در بازه‌های زمانی صفر تا t_1 ثانیه و t_1 ثانیه تا $t_1 + 4$ ثانیه، به ترتیب از راست به چپ برابر با $\frac{2}{5} \frac{m}{s}$ و $\frac{6}{5} \frac{m}{s}$ باشد، سرعت متحرک در لحظه t_1 چند متر بر ثانیه است؟



- (۱) -۴
(۲) -۵
(۳) -۴/۵
(۴) -۵/۵

چه تعداد از عبارتهای زیر صحیح است؟

(الف) بردار مکان هر جسم به انتخاب مبدأ مختصات بستگی دارد.

(ب) سرعت متوسط یک متحرک هیچ اطلاعاتی در ارتباط با چگونگی و مسیر حرکت آن متحرک نمی‌دهد.

(ج) اگر علامت بردار مکان متحرک و بردار سرعت آن در خلاف جهت هم باشند، الزاماً متحرک در حال نزدیک شدن به مبدأ است.

(د) در حرکت بر روی خط راست همواره بردارهای مکان و جابه‌جایی بین دو لحظه هم‌جهت هستند.

- (۱) صفر (۲) ۲ (۳) ۳ (۴) ۴

انجام محاسبات

- ۶۷- متحرکی که بر روی محور x حرکت می‌کند، در یک بازه زمانی معین، مسافت 400m را طی می‌کند و به اندازه 120m جابه‌جا می‌شود. اگر جهت حرکت این متحرک در این بازه زمانی فقط یک مرتبه تغییر کرده باشد، جهت سرعت این متحرک در چند متری مکان اولیه‌اش تغییر کرده است؟
- (۱) 140 (۲) 120 (۳) 260 (۴) 280

- ۶۸- معادله مکان - زمان متحرکی که بر روی محور x حرکت می‌کند در SI به صورت $x = t^2 - 10t + 24$ است. در بازه زمانی $t = 2\text{s}$ تا $t = 8\text{s}$ متحرک چند ثانیه در خلاف جهت محور x حرکت کرده است؟
- (۱) 2 (۲) 3 (۳) 4 (۴) 5

- ۶۹- معادله مکان - زمان متحرکی که بر روی محور x حرکت می‌کند در دستگاه SI به صورت $x = t^2 - 9t + 14$ است. چه تعداد از عبارت‌های زیر در ارتباط با این متحرک درست است؟
- الف) بردار مکان متحرک در لحظه $t = 4/5\text{s}$ تغییر جهت می‌دهد.

ب) متحرک در بازه زمانی $t = 3\text{s}$ تا $t = 5\text{s}$ در خلاف جهت محور x حرکت می‌کند.

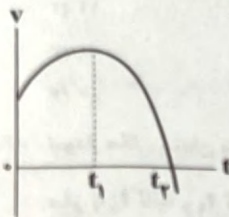
ج) در بازه زمانی $t = 2/5\text{s}$ تا $t = 6/5\text{s}$ تندی متوسط متحرک برابر صفر است.

د) از لحظه شروع حرکت تا لحظه $t = 5\text{s}$ حرکت متحرک همواره کندشونده است.

- (۱) صفر (۲) 1 (۳) 2 (۴) 3

- ۷۰- معادله سرعت - زمان متحرکی که بر روی محور x حرکت می‌کند در دستگاه SI به صورت $v = 2t^2 - 6t - 8$ است. شتاب متوسط این متحرک از لحظه شروع حرکت تا لحظه تغییر جهت حرکت آن چند متر بر مجذور ثانیه است؟
- (۱) 8 (۲) 4 (۳) 2 (۴) 1

- ۷۱- نمودار سرعت - زمان متحرکی که بر روی محور x حرکت می‌کند، مطابق شکل زیر است. چه تعداد از عبارت‌های زیر در ارتباط با این متحرک درست است؟



الف) در بازه زمانی صفر تا t_1 مسافت پیموده‌شده توسط متحرک با اندازه جابه‌جایی آن برابر نیست.

ب) در بازه زمانی t_1 تا t_2 جهت جابه‌جایی متحرک در خلاف جهت محور x است.

ج) جهت سرعت و شتاب متحرک در لحظه t_1 تغییر کرده است.

د) در بازه زمانی صفر تا t_2 حرکت متحرک ابتدا تندشونده و سپس کندشونده است.

- (۱) صفر (۲) 1 (۳) 2 (۴) 3

- ۷۲- قطاری فاصله مستقیم بین دو شهر A و B را با سرعت ثابت $72 \frac{\text{km}}{\text{h}}$ رفته و با سرعت ثابت $144 \frac{\text{km}}{\text{h}}$ برمی‌گردد. تندی متوسط این قطار در کل مدت زمان رفت و برگشت چند متر بر ثانیه است؟

- (۱) $\frac{80}{3}$ (۲) 40 (۳) $\frac{40}{3}$ (۴) 80

- ۷۳- متحرکی با سرعت ثابت بر روی محور x در حال حرکت است. در لحظه $t_1 = 2\text{s}$ بردار مکان این متحرک در SI برابر با $\vec{r}_1 = +6\vec{i}$ و سه ثانیه بعد جهت بردار مکان آن تغییر می‌کند. معادله مکان - زمان این متحرک برحسب SI در کدام گزینه به درستی آمده است؟

- (۱) $x = -6t + 18$ (۲) $x = -2t + 10$ (۳) $x = 6t - 18$ (۴) $x = 2t - 10$

- ۷۴- خودرویی که با سرعت ثابت $72 \frac{\text{km}}{\text{h}}$ بر روی سطح افقی به سمت دیواری بلند در حرکت است، وقتی به فاصله 255 متری دیوار می‌رسد، بوق می‌زند. اگر تندی صوت در هوا ثابت و برابر با $320 \frac{\text{m}}{\text{s}}$ فرض شود، چند ثانیه بعد از بوق زدن، راننده صدای صوت برگشتی از دیوار را می‌شنود؟ (از جذب انرژی توسط محیط چشم‌پوشی شود.)

- (۱) 1 (۲) $1/5$ (۳) 2 (۴) $2/5$

محل انجام محاسبات

۷۵- دو دوندۀ A و B مسیر مسابله به طول ۴۰۰m را همزمان از یک نقطه با سرعت‌های ثابت شروع به دویدن می‌کنند. هنگامی که دوندۀ A به خط پایان می‌رسد، دوندۀ B در فاصله ۴۰ متری از آن است. دوندۀ A حداقل از چند متر عقب‌تر حرکتش را شروع کند تا با همان سرعت‌ها دوندۀ B برنده نشود؟

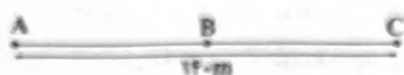
(۱) ۴۰

(۲) ۴۵

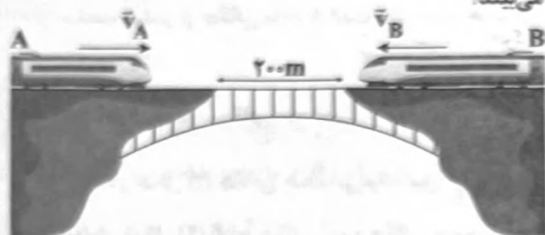
(۳) ۵۰

(۴) ۵۵

۷۶- مطابق شکل زیر، دو متحرک از نقطه‌های A و C به ترتیب با سرعت‌های ثابت $\vec{v}_A$ و $\vec{v}_B$ بر روی محور x به سمت یکدیگر حرکت می‌کنند و در نقطه B از کنار هم عبور می‌کنند. پس از آن ۹۴ طول می‌گذرد تا متحرک اول از نقطه B به نقطه C برسد و ۱۶۹ طول می‌گذرد تا متحرک دوم از نقطه B به نقطه A برسد. بزرگی سرعت متحرک اول متر بر ثانیه از بزرگی سرعت متحرک دوم است.

(۱) $\frac{5}{4}$ و بیشتر(۲) $\frac{5}{4}$ و کمتر(۳) $\frac{4}{3}$ و بیشتر(۴) $\frac{4}{3}$ و کمتر

۷۷- مطابق شکل زیر، دو قطار A و B به ترتیب با طول‌های ۱۰۰m و ۱۵۰m روی دو ریل موازی با سرعت‌های ثابت $\vec{v}_A$ و $\vec{v}_B$ به طرف یک پل به طول ۲۰۰m در حال حرکت هستند. اگر تندیس قطار A، ۲ برابر تندیس قطار B باشد، مدت‌زمانی که قطار A روی پل است، چند برابر مدت‌زمانی است که مسافر نشسته در قطار A، قطار B را از پنجره کنار خود می‌بیند؟

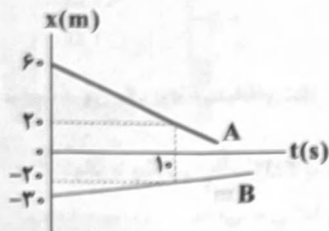
(۱) $\frac{3}{2}$

(۲) ۲

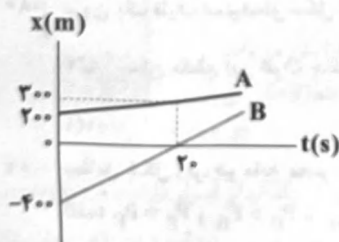
(۳) ۳

(۴) $\frac{9}{2}$

۷۸- نمودار مکان - زمان دو متحرک A و B که بر روی محور x در حال حرکت هستند، مطابق شکل زیر است. چه کسری از مدت‌زمانی که طول می‌گذرد دو متحرک به هم برسند، بردار مکان متحرک A در خلاف جهت محور x است؟

(۱) $\frac{1}{6}$ (۲) $\frac{5}{6}$ (۳) $\frac{1}{4}$ (۴) $\frac{3}{4}$

۷۹- نمودار مکان - زمان دو متحرک A و B که بر روی محور x در حال حرکت هستند، مطابق شکل زیر است. در مدت‌زمانی که فاصله دو جسم کم‌تر یا مساوی ۹۰۰m است، متحرک A چند متر را روی محور x می‌پیماید؟



(۱) ۴۰۰

(۲) ۵۰۰

(۳) ۶۰۰

(۴) ۸۰۰

۸۰- معادله مکان - زمان جسمی که بر روی محور x حرکت می‌کند در SI به صورت $x = ct^2 - bt^3$ است. در بازه زمانی $t_1 = 0$ تا $t_2 = \frac{c}{b}$ تندیس متوسط جسم و اندازه سرعت متوسط جسم (به ترتیب از راست به چپ) چه قدر است؟ (b و c مقادیر ثابت مثبتی هستند).

(۱) $\frac{4c^2}{27b^2}$ و $\frac{c^2}{2b}$ (۲) $\frac{4c^2}{27b^2}$ و $\frac{c^2}{2b}$ (۳) $\frac{4c^2}{27b^2}$ و صفر(۴) $\frac{4c^2}{27b^2}$ و صفر

محل انجام محاسبات

زوج درس ۱

فیزیک (۱) (سوالات ۸۱ تا ۹۰)

۸۱- در مدل سازی کدام یک از موارد زیر می توانیم از اثر مقاومت ها صرف نظر کنیم؟

- (الف) افتادن برگ درخت
(ب) حرکت توپ بستکبال به سمت حلقه
(ج) هل دادن یک جسم نسبتاً بزرگ
(د) سقوط چترپاز با چتر
- (۱) «الف» و «ج»
(۲) «ب» و «ج»
(۳) «ب» و «د»
(۴) «الف» و «د»

۸۲- در کدام گزینه تعداد کمیت های اصلی و تعداد کمیت های برداری، برابر است؟

- (۱) جریان الکتریکی، شار مغناطیسی، شتاب، تندی، دما
(۲) میدان الکتریکی، فشار، کار، انرژی، بار الکتریکی
(۳) میدان مغناطیسی، گرمای ویژه، جریان الکتریکی، نیرو، مقدار ماده
(۴) بار الکتریکی، شدت روشنایی، سرعت، نیرو محرکه الکتریکی، دما

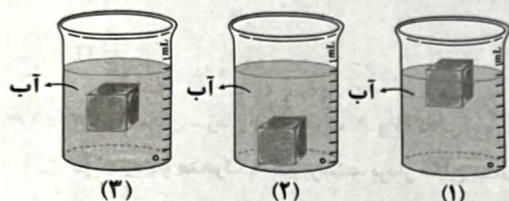
۸۳- نصف حجم ظرفی را با ماده A و نصف دیگر آن را با ماده B پر کرده و چگالی مخلوط دو ماده برابر با $4000 \frac{kg}{m^3}$ می شود. اگر $\frac{1}{4}$ حجم ظرف را

از ماده A و باقی مانده ظرف را با ماده B پرکنیم، چگالی مخلوط دو ماده برابر با $5000 \frac{kg}{m^3}$ می شود. چگالی ماده B چند کیلوگرم بر متر

مکعب بیشتر از چگالی ماده A است؟ (از تغییر حجم در اثر اختلاط صرف نظر شود.)

- (۱) ۱۰۰۰
(۲) ۲۰۰۰
(۳) ۳۰۰۰
(۴) ۴۰۰۰

۸۴- با توجه به مفهوم چگالی، چه تعداد از عبارت های زیر نادرست است؟ $\rho_{\text{آب}} = 1 \frac{g}{cm^3}$ ، هر سه جسم توپر بوده و در تعادل هستند.



(الف) در شکل (۱) چگالی جسم می تواند بین $0.6 \frac{g}{mL}$ تا $0.8 \frac{g}{mL}$ باشد.

(ب) در شکل (۲) الزاماً چگالی آب و چگالی جسم، مساوی هستند.

(ج) در شکل (۳) چگالی جسم حدود نصف چگالی آب است.

- (۱) ۳
(۲) ۲
(۳) ۱
(۴) صفر

۸۵- درون یک لوله استوانه ای شکل که مساحت قاعده آن 3 cm^2 است تا ارتفاع 40 cm مایعی به چگالی $4 \frac{g}{cm^3}$ قرار دارد. اگر 2 L از مایعی

دیگر با چگالی $12 \frac{g}{cm^3}$ به مایع درون لوله اضافه کنیم، فشار در ته لوله تقریباً چند درصد افزایش می یابد؟

$$(P_0 = 75 \text{ cmHg}, \rho_{\text{جیوه}} = 13.6 \frac{g}{cm^3}, g = 10 \frac{m}{s^2})$$

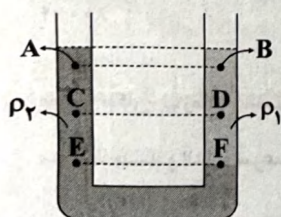
- (۱) ۱۲
(۲) ۱۴
(۳) ۱۸
(۴) ۲۴

۸۶- درون یک ظرف استوانه ای شکل تا ارتفاع 20 cm آب و 200 g روغن ریخته شده است. اگر فشار پیمانه ای در کف این ظرف برابر با 6 kPa

باشد، سطح مقطع این ظرف چند دسی متر مربع است؟ $(\rho_{\text{آب}} = 1 \frac{g}{cm^3}, \rho_{\text{روغن}} = 0.8 \frac{g}{cm^3}, g = 10 \frac{N}{kg})$

- (۱) ۰/۰۱
(۲) ۰/۰۲
(۳) ۰/۰۴
(۴) ۰/۰۵

۸۷- مطابق شکل زیر، دو مایع مخلوط نشده درون لوله U شکل ریخته شده اند. کدام یک از عبارت های زیر درست است؟



(الف) $\Delta P_{CE} > \Delta P_{DF}$ و $P_D > P_B$ و $P_E = P_F$

(ب) $\Delta P_{AC} = \Delta P_{BD}$ و $P_E > P_C$ و $P_C = P_D$

(ج) $\Delta P_{EF} = 0$ و $P_F > P_D$ و $P_A > P_C$

(د) $\Delta P_{BA} > \Delta P_{CD}$ و $P_F > P_C$ و $P_A > P_B$

- (۱) فقط «الف»
(۲) «الف» و «د»
(۳) «ج» و «د»
(۴) «الف»، «ج» و «د»

محل انجام محاسبات

۸۸- مطابق شکل زاویه لوله عازلی را در بین یک ظرف حاوی مایعی با چگالی $\rho = 1.2 \frac{g}{cm^3}$ قرار داده‌اند. اگر مساحت مقطع انتهایی مستقیم لوله برابر

با $4cm^2$ باشد، اندازه نیروی وارد بر انتهای لوله چند میلی نیوتون است؟ (با $g = 10 \frac{m}{s^2}$ و $\rho = 1.2 \frac{g}{cm^3}$)



(۱) 1.74×10^{-2}

(۲) 1.85×10^{-2}

(۳) 1.61×10^{-2}

(۴) 1.81×10^{-2}

۸۹- در شکلی زیر، شماره به صورت پیوسته در لوله جاری است. قطر مقطع بزرگ لوله برابر با 1.7777777777777777 و قطر مقطع کوچک لوله برابر با 0.7777777777777777 است. اگر

شدنی حرکت شماره در مقطع بزرگ لوله برابر با $\frac{1.1111111111111111}{s}$ باشد، آنگاه شتابی شماره در مقطع کوچک لوله چند واحد $\frac{m}{s^2}$ است؟ ($\pi = 3.14$)



(۱) 8.75×10^{-3}

(۲) 8.15×10^{-3}

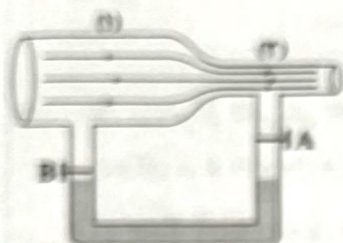
(۳) 8.15×10^{-3}

(۴) 8.75×10^{-3}

۹۰- در شکلی زیر، هوا در لوله افقی از چپ به راست در جریان است. این لوله افقی به یک لوله آتشکشی حاوی مایعی متصل شده است. فشار هوا

در قسمت (۴) از فشار هوا در قسمت (۱) لوله می‌باشد و با باز کردن شیرهای A و B، ارتفاع مایع در شاخه سمت چپ لوله آتشکشی

..... از ارتفاع مایع در شاخه سمت راست آن است.



(۱) کمتر - پایین‌تر

(۲) کمتر - بالاتر

(۳) بیشتر - بالاتر

(۴) بیشتر - پایین‌تر

فیزیک ۲

(سؤالات ۹۱ تا ۱۰۰)

۹۱- میله‌ای از جنس ماده B را با ماده C مالش می‌دهیم و میله را به کلاهک یک الکتروسکوپ خنثی تماس می‌دهیم.

سپس میله‌ای از جنس ماده D را با ماده A مالش می‌دهیم و به کلاهک همان الکتروسکوپ قبلی نزدیک می‌کنیم.

با توجه به سری الکتریسیته مالشی زیر، چه تعداد از عبارات‌های زیر درست است؟

(الف) در اثر تماس میله از جنس ماده B با کلاهک الکتروسکوپ، بار ورقه‌ها منفی می‌شود.

(ب) در اثر نزدیک کردن میله از جنس ماده D به کلاهک الکتروسکوپ، بار مثبت روی کلاهک افزایش می‌یابد.

(ج) با نزدیک کردن میله از جنس ماده D به کلاهک الکتروسکوپ، زاویه بین ورقه‌های الکتروسکوپ در ابتدا کاهش می‌یابد.

(۱) صفر (۲) ۱ (۳) ۲ (۴) ۳

انتهای مثبت سری
A
B
C
D
انتهای منفی سری

۹۲- دو کره رسانای باردار مشابه A و B دارای بارهای $+10 \mu C$ و Q_B در فاصله ۱۵ سانتی متری از یکدیگر قرار دارند و یکدیگر را با

نیروی الکتریکی به بزرگی $24 N$ جذب می‌کنند. اگر کره‌ها را با یکدیگر تماس دهیم، چه تعداد الکترون بین دو کره و در چه جهتی منتقل

می‌شوند؟ ($k = 9 \times 10^9 \frac{N \cdot m^2}{C^2}$, $e = 1.6 \times 10^{-19} C$)

(۱) 5×10^{17} و از کره A به کره B

(۲) 5×10^{17} و از کره B به کره A

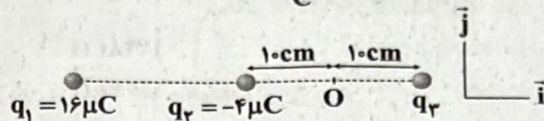
(۳) 5×10^{17} و از کره A به کره B

(۴) 5×10^{17} و از کره B به کره A

محصول انجام محاسبات

۹۳- در شکل زیر، برآیند نیروهای الکتریکی وارد بر هر سه بار الکتریکی q_1 ، q_2 و q_3 برابر صفر است. اگر بار $q_2 = 2\mu C$ را در نقطه O قرار دهیم، بردار

نیروی الکتریکی خالص وارد بر بار q_2 از طرف سه بار دیگر برحسب SI در کدام گزینه به درستی آمده است؟ $(k = 9 \times 10^9 \frac{N.m^2}{C^2})$



$$24/8 \hat{i} \quad (1)$$

$$32/8 \hat{i} \quad (2)$$

$$-24/8 \hat{i} \quad (3)$$

$$-32/8 \hat{i} \quad (4)$$

۹۴- دو بار الکتریکی نقطه‌ای با بار q در فاصله r از یک دیگر نیروی الکتریکی به بزرگی F را به هم وارد می‌کنند. چند درصد از یکی از بارها برداریم و به بار دیگر اضافه کنیم تا وقتی مجذور فاصله بین دو بار ۲۵ درصد افزایش می‌یابد، بزرگی نیروی الکتریکی که دو بار به یک دیگر وارد می‌کنند، ۲۵ درصد کاهش یابد؟

$$80 \quad (4)$$

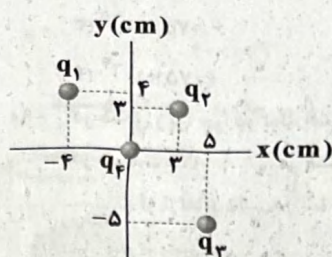
$$75 \quad (3)$$

$$25 \quad (2)$$

$$20 \quad (1)$$

۹۵- مطابق شکل زیر، بارهای الکتریکی نقطه‌ای $q_1 = 16\mu C$ ، $q_2 = 5\mu C$ و $q_3 = 2\mu C$ در جاهای خود ثابت شده‌اند و بردار برآیند نیروهای الکتریکی وارد بر بار q_2 از طرف سه بار دیگر در SI برابر

با $72\sqrt{2} \hat{i}$ است. q_2 چند میکروکولن است؟ $(k = 9 \times 10^9 \frac{N.m^2}{C^2})$



$$-3/6 \quad (2)$$

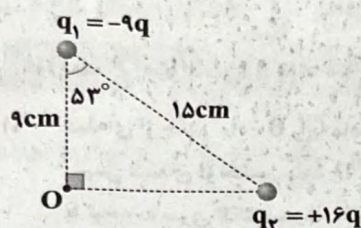
$$3/6 \quad (1)$$

$$-7/2 \quad (4)$$

$$7/2 \quad (3)$$

۹۶- شکل زیر، دو بار الکتریکی ناهمنام q_1 و q_2 را نشان می‌دهد. اگر بار الکتریکی نقطه‌ای $q' = 2\sqrt{2}\mu C$ در نقطه O قرار گیرد، اندازه نیروی وارد بر این بار از طرف برآیند میدان‌های الکتریکی حاصل از دو بار q_1 و q_2 برابر با $80N$ است. اندازه بار q چند میکروکولن

است؟ $(\sin 37^\circ = 0.6, k = 9 \times 10^9 \frac{N.m^2}{C^2})$



$$1 \quad (1)$$

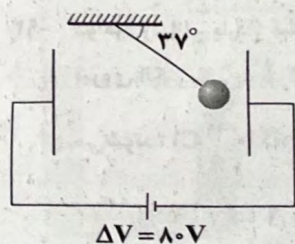
$$2 \quad (2)$$

$$10 \quad (3)$$

$$20 \quad (4)$$

۹۷- مطابق شکل زیر، گلوله‌ای به جرم $10mg$ و بار الکتریکی $5\mu C$ از نخ سبکی با جرم ناچیز در فضای بین دو صفحه رسانا که به دو سر یک باتری متصل شده‌اند آویخته شده و به حالت تعادل قرار دارد. به ترتیب (از راست به چپ) فاصله بین صفحات رسانا از یک دیگر چند سانتی‌متر و اندازه

نیروی کشش نخ چند میلی‌نیوتون است؟ $(\sin 37^\circ = 0.6, g = 10 \frac{N}{kg})$ و از نیروی مقاومت هوای وارد بر گلوله صرف‌نظر کنید.



$$\frac{1}{6} \text{ و } 30 \quad (1)$$

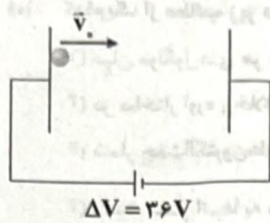
$$\frac{1}{8} \text{ و } 40 \quad (2)$$

$$\frac{1}{8} \text{ و } 30 \quad (3)$$

$$\frac{1}{6} \text{ و } 40 \quad (4)$$

حل انجام محاسبات

۹۸- مطابق شکل زیر، ذره‌ای به جرم 2mg و با بار $4\mu\text{C}$ با تندی اولیه $v_0 = 2\sqrt{10} \frac{\text{m}}{\text{s}}$ در فضای بین دو صفحه رسانای متصل به باتری پرتاب می‌شود. اگر فاصله بین دو صفحه رسانا برابر با 12cm و بزرگی نیروی مقاومت هوای وارد بر ذره برابر با 2mN باشد، کدام گزینه درست



است؟ (از نیروی وزن ذره صرف‌نظر شود، $g = 10 \frac{\text{N}}{\text{kg}}$ و $k = 9 \times 10^9 \frac{\text{N.m}^2}{\text{C}^2}$)

(۱) ذره در لحظه رسیدن به صفحه مقابل، می‌ایستد.

(۲) ذره با تندی $\sqrt{5} \frac{\text{m}}{\text{s}}$ به صفحه مقابل برخورد می‌کند.

(۳) ذره در فاصله ۵ سانتی‌متری از صفحه مقابل می‌ایستد.

(۴) ذره در فاصله ۷ سانتی‌متری از صفحه مقابل می‌ایستد.

۹۹- دو کره رسانای A و B به شعاع‌های r_A و $r_B = \sqrt{2}r_A$ و چگالی سطحی بار σ_A و $\sigma_B = 4\sigma_A$ دارای بار الکتریکی مثبت هستند. چند درصد از بار کره بزرگ‌تر به کره کوچک‌تر منتقل شود تا نسبت بار کره‌ها برابر با نسبت سطح مقطع آن‌ها شود؟

(۴) ۸۰

(۳) ۷۵

(۲) ۲۵

(۱) ۲۰

۱۰۰- چه تعداد از عبارات‌های زیر درست است؟

(الف) در یک رسانای نامتقارن باردار، تراکم خطوط میدان الکتریکی حاصل از رسانا در اطراف نقاط نوک‌تیز، بیشتر از سایر نقاط است.

(ب) در یک رسانا که در یک میدان الکتریکی خارجی در حالت تعادل الکتروستاتیکی قرار دارد، کار نیروی الکتریکی در هر جابه‌جایی بار در داخل رسانا صفر است.

(ج) در تمام قسمت‌های جسم رسانا که در میدان الکتریکی خارجی قرار دارد، پتانسیل الکتریکی برابر صفر است.

(د) خطوط میدان الکتریکی با سطح جسم رسانایی که در این میدان قرار دارد، زاویه‌های متفاوتی می‌سازند.

(۴) ۳

(۳) ۲

(۲) ۱

(۱) صفر

شیمی



۱۰۱- کدام یک از مطالب زیر در ارتباط با اوره و اتیلن گلیکول نادرست است؟

- (۱) میان مولکول‌های هر دو ترکیب، پیوند هیدروژنی تشکیل می‌شود.
- (۲) در ساختار اوره برخلاف اتیلن گلیکول، پیوند دوگانه وجود دارد.
- (۳) شمار جفت‌الکترون‌های ناپیوندی در دو مولکول با هم برابر است.
- (۴) نسبت شمار اتم‌ها به شمار عنصرها در مولکول اتیلن گلیکول، $\frac{8}{4}$ برابر همین نسبت در مولکول اوره است.

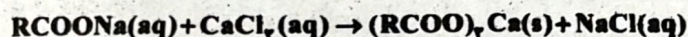
۱۰۲- با توجه به ساختارهای زیر، کدام مورد نادرست است؟

- a) $\text{CH}_7(\text{CH}_7)_7\text{COO}^- \text{Na}^+$
- b) $\text{CH}_7(\text{CH}_7)_{11} - \text{C}_6\text{H}_7\text{SO}_7^- \text{Na}^+$
- c) $\text{CH}_7(\text{CH}_7)_7\text{COO}^- \text{Na}^+$

- (۱) ساختار a را برخلاف ساختار b نمی‌توان پاک‌کننده در نظر گرفت.
- (۲) ترکیب b در آب دریا و آب چشمه، قدرت پاک‌کنندگی مشابهی دارد.
- (۳) مخلوط حاصل از ترکیب c با آب و روغن، پایدار است.
- (۴) ترکیب b از مواد پتروشیمیایی طی یک مرحله واکنش در صنعت تولید می‌شود.

۱۰۳- کدام یک از مطالب زیر درست است؟

- (۱) مخلوط روغن زیتون در هگزان، یک مخلوط ناهمگن است.
 - (۲) میزان چسبندگی لکه‌های چربی بر روی پارچه‌های پلی‌استری بیشتر از پارچه‌های نخی است.
 - (۳) از واکنش روغن زیتون با یک محلول بازی (قلیایی)، صابون مایع تولید می‌شود.
 - (۴) در فرمول شیمیایی که به گریس نسبت داده می‌شود، تفاوت شمار اتم‌های هیدروژن و کربن برابر با ۲۷ است.
- ۱۰۴- اگر ۱۰ گرم صابون سدیم که جرم مولی زنجیر هیدروکربنی میرشده در آن، برابر ۲۵۲ گرم است، در واکنش با مقدار کافی محلول کلسیم کلرید، ۰/۰۱۵ مول رسوب تشکیل دهد، بازده درصدی واکنش کدام است؟ (معادله واکنش موازنه شود و $\text{C}=12, \text{O}=16, \text{Na}=23: \text{g.mol}^{-1}$)



۷۶ (۴)

۶۶ (۳)

۹۶ (۲)

۸۶ (۱)

۱۰۵- کدام مورد برای کامل کردن عبارت زیر مناسب نیست؟

«اگر ذره‌های سازنده یک مخلوط، باشند، آن مخلوط،»

- (۱) یون‌ها - پایدار و همگن است.
- (۲) مولکول‌ها - مسیر عبور نور را نمی‌تواند مشخص کند.
- (۳) توده‌های مولکولی - نور را پخش می‌کند.
- (۴) توده‌های یونی - ناپایدار و ناهمگن است.

۱۰۶- کدام یک از مطالب زیر در ارتباط با صابون مراغه نادرست است؟

- (۱) این صابون از پیه گوسفند و سود سوزآور تهیه می‌شود.
- (۲) با توجه به وجود مواد ناقطبی در مواد اولیه صابون، از آب در تولید آن استفاده نمی‌شود.
- (۳) صابون مراغه افزودنی شیمیایی ندارد.
- (۴) به دلیل خاصیت بازی مناسب، برای موهای چرب استفاده می‌شود.

محل انجام محاسبات

۱۰۷- کدام مطالب زیر درست است؟

- (آ) غسل حاوی شمار قابل توجهی مولکول‌های قطبی است که در ساختار هر کدام یک گروه هیدروکسیل وجود دارد.
 (ب) هنگامی که غسل وارد آب می‌شود، مولکول‌های سازنده آن با مولکول‌های آب، پیوند هیدروژنی برقرار می‌کنند.
 (پ) آب، پاک‌کننده مناسبی برای لکه غسل و آب قند است.
 (ت) برای برخی از لکه‌های شیرینی مانند شربت آلبیمو و چای شیرین، آب پاک‌کننده مناسبی نیست.

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

۱۰۸- کدام یک از گزینه‌های زیر به درستی، نقش نمک‌های فسفات را در شوینده‌ها توصیف می‌کند؟

- (۱) برای افزایش خاصیت اسیدی و کاهش pH استفاده می‌شوند.
 (۲) به عنوان آنزیم برای تجزیه لکه‌های چربی و روغن به کار می‌روند.
 (۳) نمک‌های فسفات به طور مستقیم به عنوان مواد کفزا عمل می‌کنند.
 (۴) بر اثر واکنش با یون‌های موجود در آب‌های سخت، از تشکیل رسوب جلوگیری می‌کنند.
 ۱۰۹- شواهد نشان می‌دهند که صابون‌های پتاسیم در شست و شو، سریع‌تر و مؤثر از صابون‌های سدیم عمل می‌کنند. کدام گزینه دلیل درستی

برای این موضوع نیست؟

- (۱) حلالیت صابون‌های پتاسیم در آب، بیشتر از صابون‌های سدیم است.
 (۲) صابون‌های پتاسیم، سریع‌تر از صابون‌های سدیم به چربی نفوذ می‌کنند.
 (۳) کاتیون پتاسیم در مقایسه با کاتیون سدیم، کلویید پایدارتری از آب و چربی ایجاد می‌کند.
 (۴) صابون‌های پتاسیم، سریع‌تر از صابون‌های سدیم، یون RCOO^- آزاد می‌کنند.
 ۱۱۰- کدام موارد، دلایل اصلی برای جایگزینی صابون با پاک‌کننده‌های غیرصابونی بوده است؟

- (آ) صابون‌ها بوی نامطبوعی دارند و در دمای بالا تبخیر می‌شوند.
 (ب) تولید صابون نیاز به منابع طبیعی دارد که محدود و گران‌قیمت هستند.
 (پ) صابون‌ها در برخی از محیط‌ها، قدرت پاک‌کنندگی خود را تا حد زیادی از دست می‌دهند.
 (ت) پاک‌کننده‌های غیرصابونی می‌توانند بدون نیاز به آب، چربی را حذف کنند.

(۱) «پ» و «ت» (۲) «آ» و «ب» (۳) «آ» و «ت» (۴) «ب» و «پ»

۱۱۱- با توجه به مطالب کتاب درسی و دسته‌بندی سه‌گانه مخلوط‌ها، نوع کدام مخلوط با بقیه متفاوت است؟

(۱) کرم مرطوب‌کننده (۲) رنگ پوششی (۳) آب گل‌آلود (۴) شیر پاستوریزه

۱۱۲- با توجه به مطالب کتاب درسی، کدام یک از گزینه‌های زیر می‌تواند مجموع شمار اتم‌های یک پاک‌کننده غیرصابونی با زنجیر هیدروکربنی سیرشده را نشان دهد؟ (کاتیون پاک‌کننده، سدیم است.)

(۱) ۵۱ (۲) ۵۰ (۳) ۴۸ (۴) ۵۵

۱۱۳- اسیدهای چرب سازنده نوعی چربی، یکسان و فرمول شیمیایی آن به صورت $\text{C}_{15}\text{H}_{31}\text{COOH}$ است. اگر ۵٪ کیلوگرم از این چربی با

محلول ۵٪ مولار سدیم هیدروکسید واکنش دهد، چند لیتر از محلول سدیم هیدروکسید برای واکنش کامل لازم است و چند گرم صابون

تولید می‌شود؟ (فرمول مولکولی الکل سازنده چربی $\text{C}_3\text{H}_5(\text{OH})_3$ است، $\text{H}=1, \text{C}=12, \text{O}=16, \text{Na}=23: \text{g.mol}^{-1}$)

(۱) ۱۷۲، ۳/۷۲ (۲) ۵۱۷، ۳/۷۲ (۳) ۱۷۲، ۱/۲۴ (۴) ۵۱۷، ۱/۲۴

محل انجام محاسبات

۱۱۴- صابون ها پاک کننده های غیرصابونی، با آلاینده ها واکنش

- (۱) همانند - می دهند (۲) همانند - نمی دهند (۳) برخلاف - می دهند (۴) برخلاف - نمی دهند

۱۱۵- گوگرد به صابون های درمانی اضافه می شود تا اثرات خاصی داشته باشد. کدام گزینه سازگار عملکرد گوگرد در این صابون ها را به درستی توصیف می کند؟

- (۱) گوگرد با کاهش کشش سطحی آب، قدرت پاک کنندگی صابون را افزایش می دهد.
(۲) گوگرد در پوست به ترکیباتی تبدیل می شود که خاصیت ضدقارچی و ضدجوشی دارند.
(۳) گوگرد به علت خاصیت اسیدی قوی خود، pH صابون را کاهش داده و فعالیت میکرواورگانیزم ها را مهار می کند.
(۴) گوگرد به صورت مستقیم با پروتئین های پوست واکنش داده و ضخامت خارجی ترین لایه پوست را افزایش می دهد.

توجه: داوطلب گرامی، لطفاً از بین سؤالات زوج درس ۱ (شیمی ۱)، شماره ۱۱۶ تا ۱۲۵ و زوج درس ۲ (شیمی ۲)، شماره ۱۲۶ تا ۱۳۵، فقط یک سری را به انتخاب خود پاسخ دهید.

زوج درس ۱

شیمی (۱) (سؤالات ۱۱۶ تا ۱۲۵)

۱۱۶- کدام مورد در ارتباط با سیاره های زمین و مشتری درست است؟

- (۱) در بین هشت عنصر فراوان سیاره های زمین و مشتری، با فرض شرایط معمولی، تفاوت شمار عنصرهای گازی شکل در دو سیاره برابر با ۵ است.
(۲) در سیاره مشتری همانند سیاره زمین، فراوانی عنصر اکسیژن، کمتر از عنصر هیدروژن است.
(۳) سیاره مشتری در مقایسه با سیاره زمین، در فاصله نزدیکتری نسبت به خورشید قرار دارد.
(۴) فراوان ترین عنصر سازنده هر سیاره، کمتر از ۵٪ جرم سیاره را تشکیل می دهد.

۱۱۷- پتاسیم سه ایزوتوپ ^{39}K ، ^{40}K و ^{41}K دارد. اگر در نمونه ای از این فلز، شمار اتم های سبک ترین ایزوتوپ، ۱۰ برابر شمار اتم های سنگین ترین ایزوتوپ باشد، درصد فراوانی ^{40}K در این نمونه کدام است؟ (جرم اتمی میانگین پتاسیم را $39/28\text{amu}$ و عدد جرمی را برابر با جرم اتمی (amu) در نظر بگیرید.)

- (۱) ۱۶ (۲) ۱۲ (۳) ۱۸ (۴) ۲۰

۱۱۸- شمار ذره های زیراتمی یون D^{2-} ، برابر با شمار ذره های بدون بار اتم ^{192}E است. اگر تفاوت شمار الکترون ها و نوترون ها در یون E^{3+} ،

۳۲ واحد بیشتر از تفاوت شمار الکترون ها و نوترون ها در یون D^{2-} باشد، تفاوت شمار نوترون های D و E کدام است؟

- (۱) ۶۵ (۲) ۶۸ (۳) ۷۳ (۴) ۷۰

۱۱۹- ۹/۱۲ گرم از یک ترکیب آلی اکسیژن دار شامل $6/84 \times 10^{23}$ اتم است. کدام یک از فرمول های زیر را می توان به ترکیب آلی مورد نظر نسبت داد؟ ($\text{H}=1, \text{C}=12, \text{O}=16: \text{g.mol}^{-1}$) (عدد آووگادرو $= 6 \times 10^{23}$)

- (۱) $\text{C}_8\text{H}_7\text{O}_4$ (۲) $\text{C}_8\text{H}_8\text{O}_3$ (۳) $\text{C}_8\text{H}_6\text{O}_4$ (۴) $\text{C}_8\text{H}_5\text{O}_5$

۱۲۰- با توجه به مطالب کتاب درسی، اگر عدد جرمی سنگین ترین ایزوتوپ پایدار هیدروژن، شمار نوترون های هسته رادیوایزوتوپ طبیعی هیدروژن و شمار ذره های زیراتمی پایدارترین رادیوایزوتوپ ساختگی هیدروژن را به ترتیب با a، b و c نشان دهیم، کدام رابطه درست است؟

- (۱) $c=a+b+1$ (۲) $c=a+2b$ (۳) $c=a+b+3$ (۴) $c=a+b$

۱۲۱- کدام مطالب زیر درست است؟

- (آ) سحابی ها به طور عمده از دو عنصری که بیشترین درصد فراوانی در سیاره مشتری را دارند، تشکیل شده اند.
(ب) ایزوتوبی از لیتیم که شمار ذره های زیراتمی آن با هم برابر است، فراوانی بیشتری در طبیعت دارد.
(پ) امروزه دیگر رادیوایزوتوپ ها خطرناک نیستند و از آن ها در پزشکی و کشاورزی نیز استفاده می شود.
(ت) ممکن است در یک نمونه طبیعی از عنصری معین، جرم تمام اتم های سازنده یکسان باشد.

- (۱) «آ» و «پ» (۲) «ب» و «ت» (۳) «آ» و «ت» (۴) «ب» و «پ»

محل انجام محاسبات

۱۲۲- با توجه به جدول زیر که برخی ویژگی‌های ذره‌های زیراتمی را نشان می‌دهد، کدام عبارت‌ها درست هستند؟

نام ذره	نماد	بار الکتریکی	جرم (amu)
الکترون	$x_1 e$ y_1	-1	a
پروتون	$x_2 p$ y_2	+1	b
نوترون	$x_3 n$ y_3	0	c

(أ) رابطه $c > a + b$ برقرار است.

(ب) جرم اتمی پایدارترین ایزوتوپ کربن به طور دقیق برابر با $6(a + b + c)$ است.

(پ) یکای بار الکتریکی نشان داده‌شده در جدول (استون دوم از سمت چپ)، گولن است.

(ت) رابطه $y_3 - y_1 = x_1 + x_2 + x_3 + y_2$ برقرار است.

(۲) «ب» و «پ»

(۳) «أ»، «ب» و «ت»

(۲) «أ» و «ت»

(۱) «أ» و «ب»

۱۲۳- کدام یک از مطالب زیر در ارتباط با فلز تکنسیم درست است؟

(۱) همه تکنسیم - ۹۹ موجود در جهان باید به طور مصنوعی و با استفاده از واکنش‌های شیمیایی پیچیده تولید شود.

(۲) هر چند نیم‌عمر تکنسیم - ۹۹ زیاد است، اما با توجه به خاصیت پرتوایی آن، نمی‌توان مقادیر زیادی از این عنصر را تهیه و برای مدت طولانی نگهداری کرد.

(۳) برای تصویربرداری غده تیروئید از تکنسیم - ۹۹ استفاده می‌شود، زیرا مولکول ید با یون حاوی تکنسیم، اندازه مشابهی دارد.

(۴) نسبت شمار نوترون‌ها به شمار پروتون‌های تکنسیم - ۹۹، کم‌تر از $1/4$ است.

۱۲۴- در آزمایش شعله، نمک‌های فلزی سدیم، لیتیم و مس، هر کدام رنگ مخصوصی از نور گسیل می‌کنند. کدام گزینه در ارتباط با رنگ و طول

موج مربوط به آن درست است؟

(۱) سدیم: زرد (589nm)، لیتیم: سبز (510nm)، مس: سرخ (670nm)

(۲) سدیم: زرد (510nm)، لیتیم: قرمز (670nm)، مس: سبز (589nm)

(۳) سدیم: زرد (589nm)، لیتیم: قرمز (670nm)، مس: سبز (510nm)

(۴) سدیم: سبز (589nm)، لیتیم: قرمز (670nm)، مس: زرد (510nm)

۱۲۵- کدام گزینه در ارتباط با طیف نشری خطی عنصرهای هیدروژن، سدیم، لیتیم و هلیوم درست است؟

(۱) طیف نشری هیدروژن در ناحیه مرئی شامل چهار خط است که در ناحیه پراورزی به هم نزدیک‌ترند.

(۲) طیف نشری سدیم و لیتیم که هر دو در گروه اول جدول دوره‌ای جای دارند، مشابه هم است.

(۳) هلیوم فقط در ناحیه فرابنفش دارای طیف است و در ناحیه مرئی طیف آن، خطی دیده نمی‌شود.

(۴) شمار خط‌ها در ناحیه مرئی طیف نشری لیتیم، بیشتر از هیدروژن است.

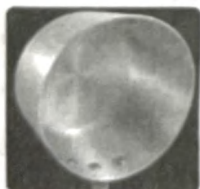
زوج درس ۲

شیمی (۲) (سوالات ۱۲۶ تا ۱۳۵)

۱۲۶- شکل‌های (I) و (II) کاربرد دو فلز جدول تناوبی را نشان می‌دهند. کدام مطلب زیر در ارتباط با آن‌ها نادرست است؟



(II)



(I)

(۱) هر دو، جزو فلزهای اصلی جدول دوره‌ای به شمار می‌آیند.

(۲) فلز مربوط به شکل (I)، جزو واکنش‌دهنده‌های واکنش ترمیت است.

(۳) کاتیون فلز مربوط به شکل (I)، برخلاف کاتیون فلز دیگر، قاعده هشت‌تایی را رعایت می‌کند.

(۴) مجموع شماره گروه و دوره فلز شکل (II)، سه واحد بیشتر از مجموع شماره گروه و دوره

فلز شکل (I) است.

محل انجام محاسبات

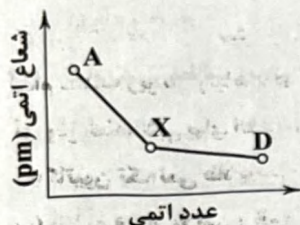
۱۲۷- کدام مطالب زیر در ارتباط با دو عنصر نخست گروه پانزدهم جدول دوره‌ای درست است؟

- (آ) هر دو جزو عنصرهای سازنده شماری از کودهای شیمیایی به شمار می‌روند.
(ب) در دما و فشار اتاق، حالت فیزیکی آن‌ها متفاوت است.

- (پ) هر کدام از آن‌ها با چشم‌پوشی از گازهای نجیب، ضعیف‌ترین نافلز دوره خود به شمار می‌روند.
(ت) عنصر نخست گروه، بی‌رنگ بوده و عنصر دوم این گروه تنها به صورت پودر قرمز رنگ وجود دارد.

- (۱) «آ» و «ب» (۲) «آ»، «ب» و «پ» (۳) «پ» و «ت» (۴) «آ» و «ت»

۱۲۸- با توجه به نمودار داده شده که تغییر شعاع اتمی عنصرهای واکنش‌پذیر دوره سوم جدول تناوبی با عدد اتمی را نشان می‌دهد، اگر X شبه‌فلز باشد، کدام مورد درست است؟ (بین A و X دو عنصر در جدول تناوبی وجود دارد.)



- (۱) با افزایش عدد اتمی، واکنش‌پذیری و خصلت نافلزی افزایش می‌یابد.
(۲) بیشترین جاذبه هسته بر الکترون‌های ظرفیت، مربوط به گاز نجیب D است.
(۳) نسبت شمار الکترون‌های ظرفیت اتم D به X، کوچک‌تر از همین نسبت در اتم X به A است.
(۴) در شرایط مناسب، شمار الکترون‌های مبادله شده در ترکیب حاصل از واکنش X و D، بیشتر از همین شمار در ترکیب حاصل از واکنش A و D است.

۱۲۹- مقایسه شعاع اتمی در کدام مورد درست است؟

- (۱) فلز قلیایی که با شعله زرد رنگ می‌سوزد < هالوژنی که در دمای اتاق به گاز هیدروژن واکنش می‌دهد.
(۲) سومین فلز قلیایی خاکی < فلز قلیایی که با شعله بنفش رنگ می‌سوزد.
(۳) نخستین فلز قلیایی خاکی < فلز قلیایی که با شعله سرخ رنگ می‌سوزد.
(۴) نافلز جامد و زرد رنگ از دوره سوم < سومین عنصر گروه ۱۶

۱۳۰- با توجه به ویژگی‌های چهار عنصر «پتاسیم، منیزیم، روی و مس»، کدام یک از مقایسه‌های زیر در ارتباط با آن‌ها درست است؟

- (۱) بیشترین تمایل برای تبدیل شدن به کاتیون: Mg
(۲) آسان‌ترین استخراج: Zn
(۳) پایدارترین ترکیب‌ها: Cu
(۴) دشوارترین نگهداری در شرایط یکسان: K

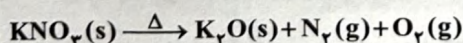
۱۳۱- کدام مورد، درباره «جدول تناوبی عنصرها» درست است؟

- (آ) شمار عنصرهای میان شبه‌فلز دوره سوم و آخرین فلز واسطه دوره چهارم، برابر ۱۶ است.
(ب) تفاوت عدد اتمی قوی‌ترین نافلز جامد دوره سوم با قوی‌ترین فلز دوره چهارم، برابر ۲ است.
(پ) تفاوت عدد اتمی قوی‌ترین فلز دوره سوم با قوی‌ترین نافلز جامد دوره دوم، برابر ۵ است.
(ت) مجموع اعداد کوانتومی اصلی و فرعی الکترون‌های ظرفیت در اتم نافلز گروه ۱۴، برابر ۱۰ است.

- (۱) «آ» و «ب» (۲) «آ» و «پ» (۳) «ب» و «ت» (۴) «پ» و «ت»

۱۳۲- بر پایه واکنش داده شده، ۳۰/۳ گرم پتاسیم نیترات، بر اثر گرما تجزیه می‌شود. اگر بازده واکنش برابر ۷۵ درصد باشد، تفاوت جرم فراورده

جامد با جرم فراورده‌های گازی، برابر چند گرم است؟ (معادله واکنش موازنه شود و $N=14, O=16, K=39: g.mol^{-1}$)



۲/۱۲۵ (۴)

۱/۵۷۵ (۳)

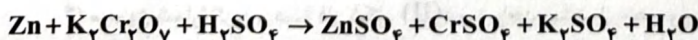
۱/۲۰۵ (۲)

۲/۶۲۵ (۱)

۱۳۳- اگر از واکنش ۳۵۲۸ گرم نمونه ناخالص $K_2Cr_2O_7$ و ۳۹۰۰ گرم نمونه ناخالص روی با مقدار کافی محلول سولفوریک اسید، ۶/۳

مول K_2SO_4 تشکیل شود و بازده واکنش برابر ۶۰ درصد باشد، درصد خلوص $K_2Cr_2O_7$ ، چند برابر درصد خلوص روی است؟ (معادله

واکنش، موازنه شود و $O=16, K=39, Cr=52, Zn=65: g.mol^{-1}$)



۰/۶۷ (۴)

۱/۵ (۳)

۰/۸ (۲)

۱/۲۵ (۱)

انجام محاسبات

[illegible]

- (آ) روش گیاه‌های برای استخراج طلا برخلاف استخراج نیکل مقرون به صرفه است.
(ب) کاتیون تک‌تایی طلا برخلاف کاتیون اسکندیم، قاعده هشت‌تایی را رعایت نمی‌کند.
(پ) طلا به همراه پلاتین و نقره، تنها فلزهایی هستند که در طبیعت به صورت عنصری یافت شده‌اند.
(ت) رد پای گرین دی اکسید حاصل از استخراج طلا در مقایسه با استخراج اکثر فلزها، ناچیز و قابل چشم‌پوشی است.
- (۱) «آ» و «ب» (۲) «ب» و «ت» (۳) «آ» و «ب» (۴) «ب» و «ت»

محل انجام محاسبات