

دفترچه شماره ۲

آزمون شماره ۱۰

جمعه ۹۹/۰۸/۱۶



# آزمون‌های سراسری گاج

گنبد درس در انتظام کنندگان

سال تحصیلی ۱۴۰۰-۱۳۹۹

## آزمون اختصاصی

### پایه دوازدهم ریاضی

#### دوره دوم متوسطه

شماره داوطلبی:	نام و نام خانوادگی:
مدت پاسخگویی: ۱۵۵ دقیقه	تعداد سوالاتی که باید پاسخ دهید: ۱۱۵

عنوانین مواد امتحانی آزمون اختصاصی گروه آزمایشی علوم ریاضی، تعداد سوالات و مدت پاسخگویی

ردیف	ریاضیات	مواد امتحانی		تعداد سوال	وضعیت پاسخگویی	شماره سوال	مدت پاسخگویی
		تا	از				
۱	ریاضیات	۱۱۰	۱۰۱	۱۰	اجباری	حسابان ۲	۸۵ دقیقه
		۱۲۰	۱۱۱			ریاضیات گسسته	
		۱۳۰	۱۲۱			هندسه ۳	
		۱۳۵	۱۳۱			ریاضی ۱	
		۱۴۰	۱۳۶			حسابان ۱	
		۱۴۵	۱۴۱			هندسه ۱	
		۱۵۵	۱۴۶			آمار و احتمال	
۲	فیزیک	۱۸۰	۱۵۶	۲۵	اجباری	فیزیک ۳	۴۵ دقیقه
		۱۹۰	۱۸۱			فیزیک ۱	
		۲۰۰	۱۹۱			فیزیک ۲	
۳	شیمی	۲۱۵	۲۰۱	۱۵	اجباری	شیمی ۳	۲۵ دقیقه
		۲۲۵	۲۱۶			شیمی ۱	
		۲۳۵	۲۲۶			شیمی ۲	

برای اطلاع از نتایج آزمون و زمان دقیق اعلام آن باید در کاتال نگرام گاج عضو شود.

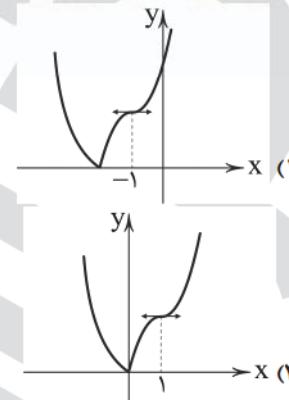
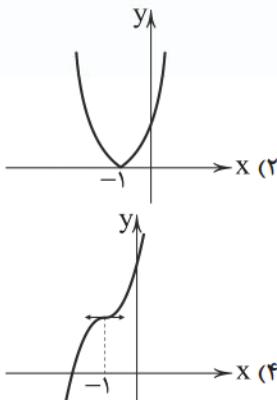




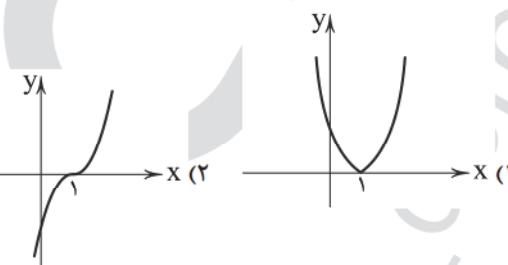
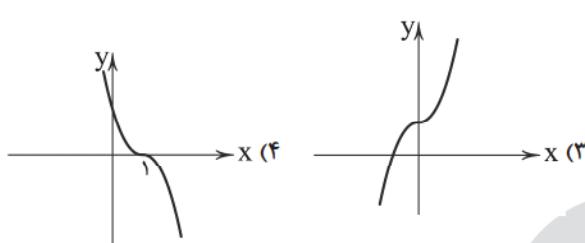
## ریاضیات

### حسابان (۲)

۱۰۱ - نمودار تابع  $f(x) = |(x+1)^3 + 1|$  کدام است؟



۱۰۲ - نمودار تابع  $y = (x-1)|x-1|\sqrt{x^2-2x+1}$  چگونه است؟



۱۰۳ - برد تابع  $f(x) = \begin{cases} \frac{1}{3}x^3 + x(x+1) & x \leq 0 \\ \sqrt{x+1} & x > 0 \end{cases}$  کدام است؟

( $-\infty, 0] \cup (1, +\infty)$ ) (۴)

( $-\infty, 1$ ) (۳)

$\mathbb{R} \setminus \{1\}$  (۱)

نژولی (۴)

صعودی (۳)

[۰,  $+\infty$ ) (۱)

۱۰۴ - نمودار تابع  $f(x) = |x-1| + |x| - 2x$  چگونه است؟

(۱) صعودی اکید (۲) نژولی اکید

۱۰۵ - اگر هر دو تابع  $\begin{cases} f(x) = kx + x + 1 \\ g(x) = (k^2 - 1)\sqrt{x} \end{cases}$  صعودی اکید باشند، تابع  $y = (1-k)x^{2-k}$  چگونه است؟

نژولی (۴)

نژولی اکید (۳)

غیریکنوا (۱)

۱۰۶ - نمودار تابع  $y = x - \frac{X}{|x|}$  در کدام فاصله صعودی اکید است؟

( $-\infty, 1$ ) (۴)

(۲,  $+\infty$ ) (۳)

$\mathbb{R} \setminus \{0\}$  (۱)

نژولی (۴)

صعودی (۳)

۱۰۷ - تابع  $f(x) = x^3 - 6x - 1$  با دامنه  $\{x \mid x-2 < |x| < 1\}$  چگونه است؟

(۱) ابتدا صعودی سپس نژولی (۲) ابتدا نژولی سپس صعودی

نژولی (۴)

در صورتی که  $f(x) + f(2) = x^3 - x^2$  باشد، باقیمانده تقسیم  $f(x-1)$  بر  $x+1$  کدام است؟

(۱) ۱۶ (۲) ۱۸ (۳) ۱۲ (۴) ۲۰

۲۰ (۴)

۱۲ (۳)

۱۰۹ - تابع  $f(x) = x^3 - 6x - 1$  بر  $x+4$  بخش پذیر است. باقیمانده تقسیم  $g(x) = f(x+1) + f(x+2) + x^3$  بر  $x+4$  کدام است؟

۱۸ (۴)

۱۴ (۳)

۱۶ (۲) ۱۸ (۳) ۱۲ (۱)

۱۱۰ - اگر باقیمانده تقسیم  $f(x)$  بر  $x^2 + 2x + 2$  باشد، باقیمانده  $f(x)$  بر  $x^2 - 2x - 2$  کدام است؟

$-x+1$  (۴)

$-2x-2$  (۳)

$x+2$  (۲)  $x+1$  (۱)


**ریاضیات گستاخ**

- ۱۱۱- اگر  $(a \in \mathbb{Z})$  باشد، عدد  $d$  کدام است؟  $d = (2a-5, a^2 - 6a + 3)$
- ۴۷ (۴)                  ۳۷ (۳)                  ۲۳ (۲)                  ۱۷ (۱)
- ۱۱۲- بهازی چند عدد دورقی  $n$ ، دو عدد طبیعی  $2^{13n+3}$  و  $7n-2$  نسبت به هم غیراولند؟
- ۴ (۴)                  ۳ (۳)                  ۲ (۲)                  ۱ (۱)
- ۱۱۳- بزرگترین مقسوم علیه مشترک دو عدد طبیعی  $a$  و  $b$  برابر ۲ و کوچکترین مضرب مشترک آنها ۲۲۲ است. کمترین مقدار  $a+b$  کدام است؟
- ۸۲ (۴)                  ۲۲۴ (۳)                  ۱۱۳ (۲)                  ۸۰ (۱)
- ۱۱۴- اگر باقیمانده تقسیم عددی بر ۵ و ۱۱ به ترتیب ۳ و ۷ باشد، آنگاه باقیمانده تقسیم این عدد بر ۵۵ کدام است؟
- ۱۸ (۴)                  ۱۷ (۳)                  ۱۶ (۲)                  ۱۵ (۱)
- ۱۱۵- اگر  $a = 4k+1$  و  $b = 4k-1$ ، آنگاه باقیمانده تقسیم عدد  $a^3 + b^3 - 7$  بر ۸ کدام است؟
- ۷ (۴)                  ۵ (۳)                  ۴ (۲)                  ۳ (۱)
- ۱۱۶- رقم یکان عدد  $(\sum_{n=1}^{1400} n!)^{1400}$  کدام است؟
- ۵ (۴)                  ۳ (۳)                  ۱ (۲)                  ۱ (صفر)
- ۱۱۷- اگر عدد  $7^{12} + 2a$  بشد، بزرگترین عدد دورقی  $a$  کدام است؟
- ۹۱ (۴)                  ۸۹ (۳)                  ۸۷ (۲)                  ۸۵ (۱)
- ۱۱۸- عدد  $10^{101}$  به کدام دسته هم‌نهشتی به پیمانه ۱۲ تعلق دارد؟
- [۶۵] (۴)                  [۸۳] (۳)                  [۴] (۲)                  [۹۸] (۱)
- ۱۱۹- عدد شش‌رقمی  $573ab2$  در تقسیم بر  $99$  دارای باقیمانده ۱۲ می‌باشد،  $a+2b$  کدام است؟
- ۱۲ (۴)                  ۱۰ (۳)                  ۸ (۲)                  ۶ (۱)
- ۱۲۰- اگر ۲۲ بهمن در یک سال شنبه باشد، ۳۱ شهریور در همان سال چه روزی از هفته است؟
- (۴) چهارشنبه                  (۳) سه‌شنبه                  (۲) دوشنبه                  (۱) پنج‌شنبه
- 
- هندسه (۳)**
- ۱۲۱- در صورتی که  $B = \begin{bmatrix} x & x \\ 1 & -1 \end{bmatrix}$ ،  $A = \begin{bmatrix} 1 & -1 \\ 0 & 3 \end{bmatrix}$  باشد، به ازای کدام مقدار  $x$  ماتریس  $B-A$  وارون ندارد؟
- $\frac{34}{11}$  (۴)                   $\frac{27}{11}$  (۳)                  ۲ (۲)                  ۳ (۱)
- ۱۲۲- اگر دو ماتریس  $2A$  و  $A+I$  وارون یک‌دیگر باشند، ماتریس  $A^3 + A^2$  برابر کدام است؟
- $A$  (۴)                   $I$  (۳)                   $\frac{1}{2}A$  (۲)                   $\frac{1}{2}I$  (۱)
- ۱۲۳- اگر وارون ماتریس ضرایب دستگاه  $\begin{bmatrix} ax+by=c \\ a'x+b'y=c' \end{bmatrix}$  باشد، مقدار  $x$  کدام است؟
- ۲ (۴)                  -۳ (۳)                  ۳ (۲)                  ۲ (۱)
- ۱۲۴- اگر  $B = [j^2 + i^3]_{2 \times 2}$  باشد، حاصل  $A^{-1}B^{-1} - (BA)^{-1}$  کدام است؟
- $\bar{O}$  (۴)                   $I$  (۳)                  B (۲)                  A (۱)
- ۱۲۵- در صورتی که  $A = \begin{bmatrix} 2 & 1 \\ 0 & 1 \end{bmatrix}$  باشد، از معادله ماتریس  $AX = A^2 + I$ ، مجموع درایه‌های ماتریس  $X$  کدام است؟
- ۵ (۴)                  ۳ (۳)                  ۵ (۲)                  ۴ (۱)



۴ (۴)

۱ (۳)

۳ (۲)

۲ (۱)

$$\begin{cases} 2x + y = 1 \\ 4x - y = 0 \end{cases}$$

$$\begin{cases} 3x - y = 1 \\ 6x - 2y = 2 \end{cases}$$

$$\begin{cases} x + y = 2 \\ x + y = 1 \end{cases}$$

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

-۱ (۴)

۲ (۳)

۱ (۲)

-۲ (۱)

-۱۲۷ - کدام دستگاه معادله زیر بی شمار جواب دارد؟

-۱۲۸ - اگر  $\frac{n}{m} = mA + nI$  باشد، مقدار  $\frac{n}{m}$  چقدر است؟

$$\frac{1}{460} \begin{bmatrix} -20 & -25 \\ -4 & -24 \end{bmatrix}$$

$$\frac{1}{640} \begin{bmatrix} -20 & -25 \\ -4 & -24 \end{bmatrix}$$

$$\frac{1}{830} \begin{bmatrix} -20 & -25 \\ -4 & -24 \end{bmatrix}$$

$$\frac{1}{380} \begin{bmatrix} -20 & -25 \\ -4 & -24 \end{bmatrix}$$

-۱۲۹ - اگر  $A + B$  وارون پذیر نباشد، وارون  $A \times B$  کدام است؟

$$B = \begin{bmatrix} 2 & a \\ -1 & 0 \end{bmatrix} \text{ و } A = \begin{bmatrix} a & 1 \\ 2 & 3 \end{bmatrix}$$

۴ (۰) صفر

۱ (۳)

۲ (۲)

۴ (۱)

## ریاضی (۱)

-۱۳۱ - اگر جدول تعیین علامت زیر مربوط به تابع  $P(x) = (x-1)(x^2 + ax + b)$  کدام است؟

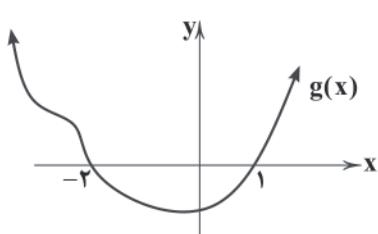
x	$-\infty$	-1	1	$+\infty$
$P(x)$	-	+	+	+

(۰, ۱) (۱)

(۰, -۱) (۲)

(۱, ۰) (۳)

(-۱, ۰) (۴)



-۱۳۲ - اگر نمودار  $g(x)$  به صورت مقابل باشد، جواب  $\frac{g(x)}{x-2}$  کدام است؟

(-۲, ۱)  $\cup$  (۱,  $+\infty$ ) (۱)(-۲, ۲)  $\cup$  (۲,  $+\infty$ ) (۲)(-۲, ۱)  $\cup$  (۲,  $+\infty$ ) (۳)(- $\infty$ , -۲)  $\cup$  (۱, ۲) (۴)(۱,  $+\infty$ ) (۴)

(۱, ۲) (۳)

(۰, ۲) (۲)

(۰, ۱) (۱)

(-۱, ۲) (۴)

(-۱, ۱) (۳)

(۲, ۳) (۲)

(۱, ۲) (۱)

-۱۳۳ - اگر  $f(x) = \frac{1-x^3}{x+2}$  باشد، در کدام بازه،  $x$  و  $f(x)$  مثبت است؟

$$f(x) = \frac{1-x^3}{x+2}$$

$$|x|(x-1) < |x| \text{ است.}$$

$$(-\infty, -2) \cup (1, 2)$$

$$(-\infty, -2) \cup (1, 2)$$

$$(-\infty, -2) \cup (1, 2)$$

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

## حسابان (۱)

-۱۳۶ - اگر  $g(x) = \sqrt{4x^2 - 4x + 1}$ ،  $f(x) = \sqrt{x^2 - 2x + 1}$  کدام است؟

X (۴)

-X (۳)

-2 (۲)

1 (۱)

-۱۳۷ - اگر  $f-g = \{(a, -1), (5, 4b), (2, c)\}$  و  $g = \{(4, 2), (5, 3), (2, a)\}$  باشد، آنگاه مقدار  $abc$  چقدر است؟

-۳ (۴)

4 (۳)

-8 (۲)

8 (۱)



-۱۳۸- قرینه خط  $x-y=0$  نسبت به خط  $3x+2(y-x)=1$  است، مقدار  $a+b$  کدام است؟

-۲(۴)

۱(۳)

۲(۲)

۳(۱)

-۱۳۹- وارون کدام تابع زیر یک تابع است؟

$$y = 3 - [x] \quad (4)$$

$$y = |x-1| + 2x \quad (3)$$

$$y = |2x+1| + x \quad (2)$$

$$y = x^3 + 4x + 1 \quad (1)$$

-۱۴۰- اگر  $D_{fog} = \frac{x}{x+1}$  و  $f(x) = \frac{1}{x-1}$  باشد،  $g(x)$  کدام است؟

 $\mathbb{R} \quad (4)$  $\mathbb{R} - \{-1, 1\} \quad (3)$  $\mathbb{R} - \{\}\quad (2)$  $\mathbb{R} - \{-1\} \quad (1)$ 

### هندسه (۱)

-۱۴۱- در متوازی الاضلاعی که اندازه اضلاع آن  $5$  و  $10$  و یکی از زاویه های آن  $120^\circ$  درجه است، محیط چهارضلعی حاصل از برخورد نیمسازهای داخلی متوازی الاضلاع کدام است؟

۵(۴)

۵+۵ $\sqrt{3}$  (۳)۵-۵ $\sqrt{3}$  (۲)۵ $\sqrt{3}$  (۱)

-۱۴۲- در یک مثلث قائم الزاویه، زاویه ها با اعداد  $5$ ،  $6$  و  $1$ ، متناسب است. اگر حاصل ضرب طول های اضلاع زاویه قائم  $16$  باشد، مجموع طول های آنها کدام است؟

 $\sqrt{80} \quad (4)$  $\sqrt{108} \quad (3)$  $\sqrt{32} \quad (2)$  $\sqrt{96} \quad (1)$ 

-۱۴۳- در مثلث  $ABC$  طول میانه  $AM = 4\sqrt{2}$ ،  $AB = 2$  و  $BC = 6$  است. طول میانه  $CM'$  چند برابر طول میانه  $'$  است؟

۳ $\sqrt{11} \quad (4)$ ۳ $\sqrt{33} \quad (3)$  $\frac{\sqrt{33}}{11} \quad (2)$  $\sqrt{33} \quad (1)$ 

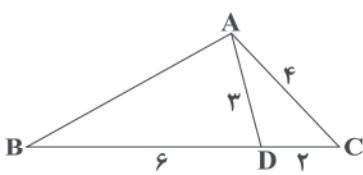
-۱۴۴- در شکل مقابل، مربع اندازه  $AB$  چقدر است؟

۲۵(۱)

۱۶(۲)

۳۶(۳)

۸۱(۴)



-۱۴۵- در یک مثلث قائم الزاویه یک زاویه  $23^\circ$  درجه است. زاویه بین ارتفاع و میانه وارد بر وتر چند درجه است؟

۱۳(۴)

۲۳(۳)

۴۴(۲)

۴۶(۱)

### آمار و احتمال

-۱۴۶- ساده شدۀ عبارت  $(A \cup B) \cap (A' \cap B')$  کدام است؟

 $\emptyset \quad (4)$  $A \cup B \quad (3)$  $B \quad (2)$  $A \quad (1)$ 

-۱۴۷- کدام گزینه درست نیست؟

 $A - (B \cap C) = (A - B) \cup (A - C) \quad (1)$  $A - (B - C) = (A - B) - C \quad (3)$ 

$$A \cap (B - C) = (A \cap B) - (A \cap C) \quad (2)$$

$$(A - B)' \cap (A \cup B) \cap A' = B - A \quad (4)$$

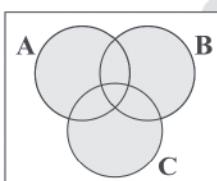
-۱۴۸- اگر  $A_n = [n-2, n+1]$  آن‌گاه چند عدد حسابی به مجموعه  $\bigcup_{n=1}^5 A_n - \bigcap_{n=1}^5 A_n$  تعلق دارد؟

۶(۴)

صفر (۳)

۴(۲)

۱) بی‌شمار



-۱۴۹- قسمت زنگی در نمودار ون مقابل، کدام یک از مجموعه‌های زیر را نشان می‌دهد؟

 $(B \cup C) - [(A \cap B) \cup (A \cap C)] \quad (1)$  $((B \cup C) \cap A') \cup ((B \cap C) \cap A) \quad (2)$  $(B - A) \cup (C - A) \cup ((B \cap C) \cup A) \quad (3)$  $(A \cup B) \cap C \quad (4)$ 

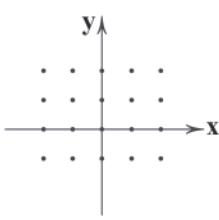
-۱۵۰- نمودار  $B \times A$  به صورت مقابل است. مجموعه  $(A \times A) \cap (B \times B)$  چند عضو دارد؟

۹(۱)

۱۶(۲)

۲۵(۳)

۴(۴)





- ۱۵۱- اگر  $\{x \in \mathbb{W} | 10 \leq x^2 < 64\}$  و  $B = \{2k-1 | k \in \mathbb{Z}, 1 < k < 6\}$  و  $A = \{x \in \mathbb{W} | 10 \leq x^2 < 64\}$  کدام است؟

۳۱ (۴)

۱۵ (۳)

۷ (۲)

۳ (۱)

- ۱۵۲- حاصل عبارت  $[A \cap (A' \cup B)] \cup [B \cap (A' \cup B)']$  کدام است؟

 $\emptyset$  (۴) $A \cup B$  (۳)

B (۲)

A (۱)

- ۱۵۳- اگر  $B = \{y \in \mathbb{R} | y^2 \leq 4\}$  و  $A = \{x \in \mathbb{R} | x^2 \leq 4\}$  باشد و نمودار مختصاتی  $B \times A$  را تشکیل دهیم، در این صورت  $B \times A$  عبارت است از:

(۲) مریع به ضلع ۲ و به مرکز (۰, ۰)

(۱) دایره‌ای به شعاع ۲ و به مرکز (۰, ۰)

(۴) دایره‌ای به شعاع  $\sqrt{2}$  و به مرکز (۰, ۰)

(۳) مریع به ضلع ۴ و به مرکز (۰, ۰)

- ۱۵۴- اگر  $A \cup B = A \cap B$  و  $B = \{2, 4, 2x-y\}$  و  $A = \{1, x+3y, 2\}$  کدام است؟

۵ (۴)

۴ (۳)

۲ (۲)

۳ (۱)

- ۱۵۵- اگر  $(A \cap B) \subset (B-A)$  باشد. آن‌گاه  $B-A'$  کدام است؟

 $B'$  (۴) $A'$  (۳)

B (۲)

A (۱)



- ۱۵۶- متحركی که بر روی محور  $x$  ها حرکت می‌کند، در مبدأ زمان در مکان  $x = +2m$  قرار دارد. پس از طی مسافتی به مکان  $x = -10m$  رفته و سپس در مکان  $x = +8m$  متوقف می‌گردد. بردار مکان و مسیر حرکت متحرك به ترتیب از راست به چپ چند بار تغییر کرده است؟

۱ (۱) و ۲

۱ (۳) و ۲

۲ (۲) و ۱

۱ (۱) و ۱

- ۱۵۷- معادله حرکت متحركی که بر روی محور  $x$  ها حرکت می‌کند در SI به صورت  $x = t^3 - 2t + 1$  است. بردار مکان متحرك در چه لحظه‌ای بر حسب ثانیه تغییر جهت داده است؟

۴) تغییر جهت نمی‌دهد.

۲ (۳)

۳ (۲)

۱ (۱)

- ۱۵۸- معادله سرعت - زمان یک متحرك که بر روی خط راست حرکت می‌کند در SI به صورت  $v = 2t^3 - 12t + 18$  است. در بازه زمانی، تندی متوسط متحرك از اندازه سرعت متوسط آن بزرگ‌تر است؟

۴) هیچ‌کدام

۲) ثانیه اول

۳) ثانیه دوم

۱) ثانیه اول

- ۱۵۹- دو اتومبیل A و B در یک مسیر مستقیم در حال حرکت هستند. با توجه به نمودار مکان - زمان این دو متحرك کدام گزینه صحیح است؟

(۱) در لحظه‌ای که دو اتومبیل به هم می‌رسند، تندی اتومبیل A بیشتر است.

(۲) در بازه زمان صفر تا  $t_1$  جایه‌جایی اتومبیل B بیشتر است.

(۳) در لحظه  $t_1$  تندی دو اتومبیل یکسان است.

(۴) تندی لحظه‌ای دو اتومبیل در بازه زمانی صفر تا  $t_1$  در یک لحظه یکسان می‌شود.

- ۱۶۰- معادله مکان - زمان متحركی که بر روی محور  $x$  ها حرکت می‌کند در SI به صورت  $x = -5t^3 + 5t + 1$  است. در بازه زمانی  $t_1 = 0$  تا  $t_2 = 2s$  در چند ثانیه حرکت متحرك کندشونده است؟

۲ (۴)

۱/۵ (۳)

۱ (۲)

۰/۵ (۱)

- ۱۶۱- نمودار شتاب - زمان متحركی که روی خط راست حرکت می‌کند، مطابق شکل زیر است. اگر سرعت اولیه این متحرك  $\frac{m}{s}$  باشد، جایه‌جایی

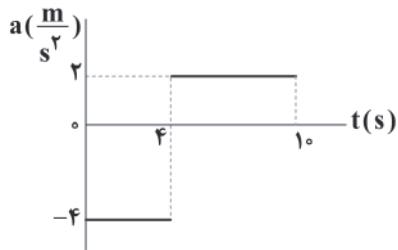
این متحرك در ۱۰ ثانیه اول حرکت چند متر است؟

۴ (۱)

۱۸ (۲)

۶۸ (۳)

۷۲ (۴)

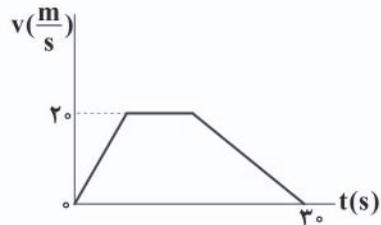




۱۶۲- نمودار سرعت - زمان متحرکی که روی محور  $\mathbf{x}$  حرکت می‌کند، مطابق شکل زیر است. اگر سرعت متوسط این متحرک در  $30$  ثانیه اول

حرکتش برابر با  $\frac{12}{s}$  باشد، جایه‌جایی متحرک در بخش حرکت یکنواخت چند متر است؟

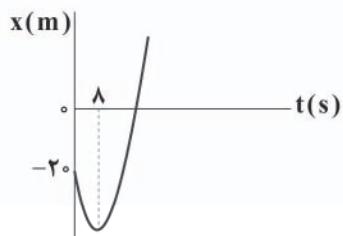
- (۱)  $60$   
(۲)  $120$   
(۳)  $150$   
(۴)  $180$



۱۶۳- نمودار مکان - زمان متحرکی که روی محور  $\mathbf{x}$  با شتاب ثابت در حال حرکت است، مطابق سهمی شکل مقابل است. اگر تندی متحرک در لحظه  $t=168$  برابر با  $\frac{m}{s}$  باشد،

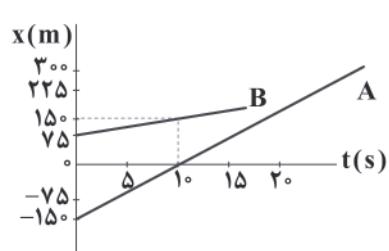
جهت حرکت متحرک در چند متری مبدأ حرکت تغییر می‌کند؟

- (۱)  $-160$   
(۲)  $-140$   
(۳)  $-120$   
(۴)  $-100$



۱۶۴- شکل مقابل مربوط به نمودار مکان - زمان دو خودرویی است که روی خط راست با سرعت ثابت حرکت می‌کنند. در چه لحظه‌ای بر حسب ثانیه دو خودرو هم‌مکان می‌شوند؟

- (۱)  $20$   
(۲)  $25$   
(۳)  $30$   
(۴)  $35$



۱۶۵- خودرویی با تندی ثابت  $72 \frac{\text{km}}{\text{h}}$  در حال حرکت است. راننده ناگهان متوجه مانعی می‌شود و با شتاب ثابت  $\frac{m}{s^2}$  ترمز می‌کند. اگر زمان

واکنش راننده  $5\text{s}$  باشد، خودرو پس از طی مسافت چند متری متوقف می‌گردد؟

- (۱)  $40$   
(۲)  $55$   
(۳)  $60$   
(۴)  $65$

۱۶۶- متحرکی از اولیه مسیر خود را با سرعت ثابت  $\frac{V}{4}$  و مابقی مسیرش را با سرعت ثابت  $\frac{V}{7}$  طی می‌کند. سرعت متوسط متحرک چند  $V$  است؟

- (۱)  $\frac{5}{2}$   
(۲)  $\frac{4}{5}$   
(۳)  $\frac{2}{5}$   
(۴)  $\frac{5}{4}$

۱۶۷- متحرکی از حالت سکون روی خط راست با شتاب ثابت  $a_1$  شروع به حرکت می‌کند. بعد از مدتی بدون تغییر جهت، سرعت خود را با شتاب ثابت  $a_2$

کاهش می‌دهد تا متوقف شود. اگر مسافت طی شده در حرکت کندشونده  $\frac{1}{5}$  برابر مسافت طی شده در حرکت تندشونده باشد،  $\frac{a_1}{a_2}$  چقدر است؟

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

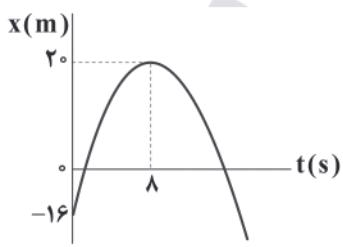
۱۶۸- دو متحرک روی یک خط راست به طرف یکدیگر در حال حرکت هستند. زمانی که فاصله آن‌ها  $1125\text{m}$  است، سرعت متحرک اول  $\frac{m}{s}$  و

حرکتش تندشونده و سرعت متحرک دوم  $\frac{m}{s}$  و حرکت آن هم تندشونده است. اگر شتاب متحرک اول  $\frac{m}{s^2}$  و شتاب متحرک دوم  $\frac{m}{s^2}$

باشد، پس از چند ثانیه دو متحرک به یکدیگر می‌رسند؟

- (۱)  $15$   
(۲)  $25$   
(۳)  $35$   
(۴)  $45$

۱۶۹- نمودار مکان - زمان متحرکی که بر روی محور  $\mathbf{x}$  حرکت می‌کند، مطابق شکل زیر است. سرعت اولیه متحرک و شتاب آن به ترتیب از راست به چپ چند واحد SI است؟ (حرکت با شتاب ثابت انجام شده است.)



- (۱)  $\frac{9}{8} \text{ و } \frac{9}{8}$   
(۲)  $-\frac{9}{8} \text{ و } -\frac{9}{8}$   
(۳)  $-\frac{9}{8} \text{ و } \frac{9}{8}$   
(۴)  $\frac{9}{8} \text{ و } -\frac{9}{8}$



۱۷۰- خودرویی از حال سکون با شتاب ثابت  $\frac{m}{s^2}$  شروع به حرکت می‌کند و پس از گذشت  $t$  ثانیه از شروع حرکت، سرعت خود را به طور یکنواخت کاهش می‌دهد تا این‌که بایستد. اگر کل مدت زمان حرکت  $32$  ثانیه و کل مسافت طی شده  $640$  متر باشد،  $t$  چند ثانیه است؟

(۴) ۱۰

۸ (۳)

۴ (۲)

۵ (۱)

۱۷۱- جسمی از حال سکون و با شتاب ثابت از مبدأ مکان بر روی محور  $x$  شروع به حرکت می‌کند و سه جابه‌جایی  $\Delta x_1$ ،  $\Delta x_2$  و  $\Delta x_3$  را در بازه‌های زمانی یکسان و متواالی طی می‌کند. اگر  $m = 40\text{ kg}$  باشد،  $\Delta x_1 = \Delta x_3 = 4\text{ m}$  باشد،  $\Delta x_2$  چند متر است؟

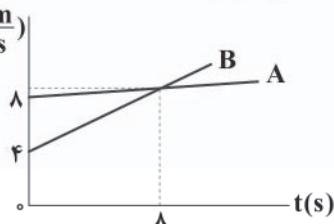
۳۲ (۴)

۲۴ (۳)

۱۶ (۲)

۸ (۱)

۱۷۲- نمودار سرعت-زمان دو اتومبیل  $A$  و  $B$  که بر روی محور  $x$  حرکت می‌کنند، مطابق شکل زیر است. اگر  $a_A$  و  $a_B$  به ترتیب شتاب اتومبیل  $A$  و شتاب اتومبیل  $B$  باشند،  $a_B - a_A$  چند متر بر مجدور ثانیه است؟



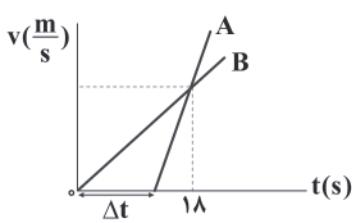
۰/۵ (۱)

۱ (۲)

۲ (۳)

۴ (۴)

۱۷۳- نمودار سرعت-زمان دو اتومبیل  $A$  و  $B$  که از یک نقطه روی خط راست و با اختلاف زمانی  $\Delta t$  شروع به حرکت کرده‌اند، مطابق شکل زیر است. اگر این دو اتومبیل در لحظه  $t' = 30\text{ s}$  به هم برسند،  $\Delta t$  چند ثانیه است؟



۴ (۱)

۵ (۲)

۸ (۳)

۱۰ (۴)

۱۷۴- متحركی بر روی محور  $x$ ها در حال حرکت است. اگر این متحرك مسافت  $40$  متر را در مدت زمان  $4$  ثانیه طی کند، اندازه سرعت متوسط آن در کل مسیر حرکت چند متر بر ثانیه است؟

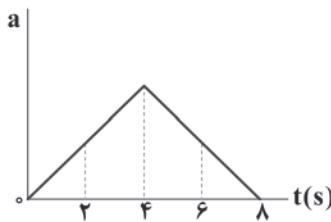
۱۰ (۲)

۱۰ (۱)

۳ صفر

(۴) هر سه گزینه می‌تواند درست باشند.

۱۷۵- نمودار شتاب-زمان یک اتومبیل که روی محور  $x$ ها حرکت می‌کند، مطابق شکل زیر است. شتاب متحرك در لحظه  $t = 4\text{ s}$  چند برابر شتاب متوسط متحرك در چهار ثانیه اول حرکتش است؟



۱/۲ (۱)

۴ (۲)

۲ (۳)

(۴) اظهار نظر نمی‌توان کرد.

۱۷۶- دو گلوله مشابه از ارتفاع مساوی، یکی روی سطح سیاره مریخ و دیگری روی سطح کره زمین در شرایط خلاً بدون سرعت اولیه سقوط می‌کنند. به ترتیب زمان سقوط و سرعت نهایی گلوله در سیاره مریخ نسبت به گلوله در زمین چگونه است؟

(۱) کمتر، بیشتر

(۲) کمتر، کمتر

(۳) بیشتر، کمتر

(۴) بیشتر، بیشتر

۱۷۷- سنگی را از بالای ساختمان بلندی به ارتفاع  $h$  بدون سرعت اولیه رها می‌کنیم و این سنگ با سرعت  $v$  به سطح زمین می‌رسد. سرعت این سنگ در ارتفاع  $\frac{h}{4}$  چند برابر  $v$  است؟ (از مقاومت هوا صرف نظر کنید)

(۴)  $\frac{\sqrt{2}}{4}$ (۳)  $\frac{\sqrt{2}}{2}$ (۲)  $\frac{1}{4}v$ (۱)  $\frac{1}{2}v$ 

۱۷۸- گلوله‌ای در شرایط خلاً بدون سرعت اولیه از ارتفاع  $h$  رها می‌شود و پس از  $t$  ثانیه به زمین می‌رسد. اگر این گلوله  $\frac{3}{4}$  ابتدای مسیر خود را در

مدت زمان  $t'$  ثانیه طی کرده است. نسبت  $\frac{t}{t'}$  برابر کدام است؟

(۴)  $\sqrt{2}$ (۳)  $\frac{2\sqrt{3}}{3}$ (۲)  $\sqrt{3}$ (۱)  $\frac{3\sqrt{2}}{2}$



- ۱۷۹- سنگی را از بالای ساختمانی به ارتفاع  $h$  رها می‌کنیم و پس از ۹ ثانیه به سطح زمین می‌رسد. این سنگ  $\frac{1}{9}$  ابتدای مسیر را در چند ثانیه طی می‌کند؟ (از مقاومت هوا صرف‌نظر کنید)

(۴)  $\frac{2}{9}$ (۳)  $\frac{4}{9}$ 

(۲) ۴

(۱) ۳

- ۱۸۰- جسمی در شرایط خلاً بدون سرعت اولیه سقوط می‌کند و پس از مدت  $n$  ثانیه به زمین می‌رسد. مسافت طی شده در آخرین ثانیه سقوط این جسم چند برابر مسافت طی شده در اولین ثانیه سقوط آن است؟

(۴)  $n$ (۳)  $2n - 1$ (۲)  $n$ (۱)  $\sqrt{n}$ 

توجه: داوطلب گرامی، لطفاً از بین سوالات زوج درس ۱ (فیزیک ۱)، شماره ۱۸۱ تا ۱۹۰ و زوج درس ۲ (فیزیک ۲)، شماره ۱۹۱ تا ۲۰۰، فقط یک سری را به انتخاب خود پاسخ دهید.

## زوج درس ۱

## فیزیک (۱) (سوالات ۱۸۱ تا ۱۹۰)

- ۱۸۱- مطابق شکل زیر، در ظرفی مقداری مایع ریخته شده است. اگر دمای مایع را افزایش دهیم تا منبسط شود، فشار وارد به کف ظرف از طرف مایع چگونه تغییر می‌کند؟ (از تغییر حجم ظرف صرف‌نظر کنید).



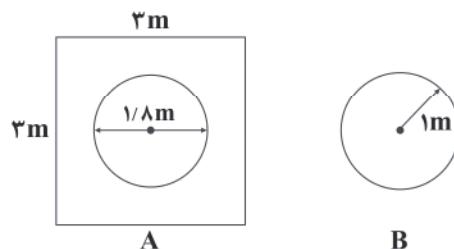
(۲) ثابت می‌ماند.

(۱) کاهش می‌یابد.

(۴) با توجه به شرایط هر سه گزینه ممکن است.

(۳) افزایش می‌یابد.

- ۱۸۲- مطابق شکل زیر، اجسام A و B در دمای  $C = 25^\circ\text{C}$  قرار دارند. دمای آن‌ها را حداقل به چند درجه سلسیوس برسانیم تا جسم B بتواند درون حفره جسم A قرار گیرد؟ ( $\alpha_A = 4 \times 10^{-5} \text{ K}^{-1}$ ,  $\alpha_B = 2 \times 10^{-5} \text{ K}^{-1}$ ,  $\pi = 3/1$ ) و از هر گونه تغییر حالت صرف نظر شود.



(۱) ۶۰۰°

(۲) ۶۲۵°

(۳) ۶۵۰°

(۴) ۶۷۵°

- ۱۸۳- مطابق شکل «الف» دو میله هم اندازه و هم جنس از یک طرف بر دیوار ثابت شده‌اند و سر دیگر آن‌ها به هم مماس شده است. دمای این دو میله را چند کلوین افزایش دهیم تا سر آزاد آن‌ها همانند شکل «ب» به اندازه  $1/5 \text{ cm}$  به سمت بالا منحرف شود؟ ( $\alpha = 10^{-4} \text{ K}^{-1}$ )



(۱) ۱۵°

(۲) ۲۵°

(۳) ۱۵۰۰

(۴) ۲۵۰۰

- ۱۸۴- طول دو میله A و B در دمای  $\theta$  به ترتیب برابر با  $101 \text{ mm}$  و  $100.0 \text{ mm}$  است. اگر دمای این دو میله را به  $\theta_2$  برسانیم، باز هم اختلاف طول این دو میله برابر با  $1 \text{ mm}$  خواهد بود. مقدار  $\theta_2 - \theta_1$  به صورت تقریبی چند درجه سلسیوس است؟ ( $\alpha_A = 10^{-6} \frac{1}{K}$ ,  $\alpha_B = 5 \times 10^{-5} \frac{1}{K}$ )

(۲) ۴۰.۸

(۱) ۳۰.۸

(۴) ۶۰.۸

(۳) ۵۰.۸

- ۱۸۵- یک ظرف فلزی استوانه‌ای شکل که ارتفاع آن  $200 \text{ cm}$  و سطح مقطع آن  $200 \text{ cm}^2$  است، تا ارتفاع  $175 \text{ cm}$  پر از مایعی به ضریب انبساط حجمی  $\frac{1}{K} = 10^{-3}$  شده است. دمای مجموعه را حداقل چند درجه فارنهایت افزایش دهیم تا مایع از ظرف بیرون نریزد؟ (از هر گونه تغییر

$$\text{حالت صرف نظر شود و } \frac{1}{K} = \frac{5}{3} \times 10^{-4} \text{ فلز}$$

(۲) ۱۰۰

(۱) ۵۰

(۴) ۱۸۰

(۳) ۹۰



- ۱۸۶- در شهری که اختلاف دمای سردترین و گرم‌ترین روز آن در سال حدود  $90^{\circ}$  درجه فارنهایت است، قطعات ریل راه‌آهن که طول هر کدام از آن‌ها  $20\text{m}$  است را در سردترین روز از سال، حداقل در چه فاصله‌ای بر حسب سانتی‌متر از یکدیگر قرار دهیم تا در هیچ روزی از سال این

$$\text{قطعات به هم فشاری وارد نکنند و منحرف نشوند؟} \quad \left( \frac{1}{K} = 5 \times 10^{-5} \right)$$

(۱)  $4^{\circ}$ (۲)  $3^{\circ}$ (۳)  $2^{\circ}$ (۴)  $5^{\circ}$ 

- ۱۸۷- دمای مقداری آب را از صفر تا  $4^{\circ}$  درجه سلسیوس افزایش می‌دهیم که در نتیجه آن، چگالی آب  $n$  درصد تغییر می‌کند. در طی این تغییر دما، حجم آب چند درصد و چگونه تغییر خواهد کرد؟

$$\left( \frac{1}{n+1} \right)^{\text{افزایش}} \quad \left( \frac{1}{n+1} \right)^{\text{و کاهش}} \quad \left( \frac{1}{n+1} \right)^{\text{و کاهش}}$$

- ۱۸۸- دو جسم با جنس، جرم و دمای‌های متفاوت فقط با یکدیگر مبادله گرما می‌کنند تا به تعادل گرمایی برسند. دمای تعادل به دمای اولیه کدام‌یک از آن‌ها نزدیک‌تر است؟

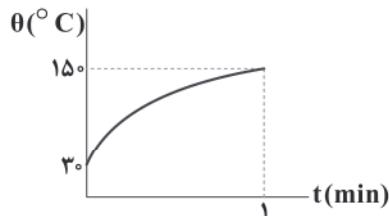
(۱) جسمی که ظرفیت گرمایی ویژه بیشتری دارد.

(۲) جسمی که جرم بیشتری دارد.

(۳) جسمی که ظرفیت گرمایی بیشتری دارد.

(۴) جسمی که حاصل ضرب ظرفیت گرمایی آن در جرم آن بیشتر است.

- ۱۸۹- جسمی توسط یک دستگاه گرمایشی در حال گرم شدن است و نمودار دما بر حسب زمان برای این جسم به صورت زیر می‌باشد. اگر ظرفیت گرمایی این جسم در دستگاه SI برابر با  $100^{\circ}$  و بازده دستگاه گرمایشی برابر با  $80^{\circ}$  باشد، توان تولیدی آن چند کیلووات است؟

(۱)  $20^{\circ}$ (۲)  $2^{\circ}$ (۳)  $25^{\circ}$ (۴)  $25^{\circ}$ 

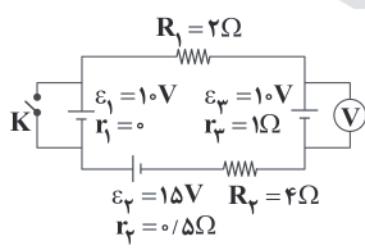
- ۱۹۰- دو مکعب از جنس فولاد در اختیار داریم که مکعب A توپر و مکعب B دارای حفره‌ای در درون خود است. اگر به این دو مکعب مقدار یکسانی گرما بدهیم، با توجه به این‌که جرم مکعب A  $\frac{1}{3}$  برابر جرم مکعب B است، انبساط حجمی آن  $\frac{1}{9}$  برابر انبساط حجمی مکعب B می‌شود. طول اولیه ضلع مکعب B چند برابر طول اولیه ضلع مکعب A است؟

(۱)  $\frac{1}{27}$ (۲)  $27$ (۳)  $\frac{1}{3}$ (۴)  $3$ 

## زوج درس ۲

## فیزیک (۲) (سوالات ۱۹۱ تا ۲۰۰)

- ۱۹۱- در مدار شکل زیر، اگر کلید K را بیندیم، مقدار عددی که ولتسنج ایده‌آل نشان می‌دهد چند ولت و چگونه تغییر خواهد کرد؟

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

- ۱۹۲- بیشترین توان مفید یک باتری  $12\text{V}$  ولتی برابر با  $24\text{W}$  است. اگر یک مقاومت  $5\Omega$  به باتری بیندیم، اختلاف پتانسیل باتری چند ولت خواهد شد؟

(۱)  $4^{\circ}$ (۲)  $5/5$ (۳)  $5/5$ (۴)  $1$ 

- ۱۹۳- توان مصرفی یک لامپ  $W = 80$  است. اگر از ولتاژ دو سر لامپ  $20\%$  کم کنیم، توان آن چند وات کاهش می‌یابد؟

(۱)  $24/6$ (۲)  $13/4$ (۳)  $22/2$ (۴)  $28/8$



۱۹۴- اگر مقاومت  $5\Omega$  را به یک باتری وصل کنیم، اختلاف پتانسیل دو سر باتری  $12V$  می‌شود و اگر مقاومت  $10\Omega$  را به همان باتری وصل کنیم، اختلاف پتانسیل دو سر آن  $18V$  می‌شود، مقاومت درونی باتری چند اهم است؟

۱۵) ۴

۱۲) ۳

۱۰) ۲

۵) ۱

۱۹۵- توان تولیدی یک باتری،  $20W$  و توان تلفشده درون آن  $8W$  است. بازده باتری چند درصد است؟

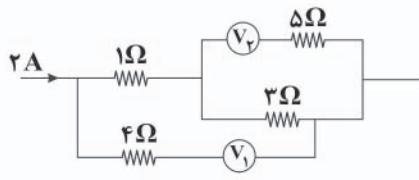
۷۰) ۴

۶۰) ۳

۵۰) ۲

۴۰) ۱

۱۹۶- در مدار زیر، ولتسنج  $V$  چند ولت را نشان می‌دهد؟ (ولتسنج‌ها ایده‌آل هستند.)



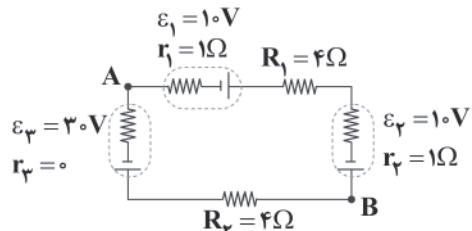
۳) ۱

۶) ۲

۸) ۳

۹) ۴

۱۹۷- در مدار شکل زیر، اختلاف پتانسیل الکتریکی بین نقاط A و B.  $(V_A - V_B)$  چند ولت است؟



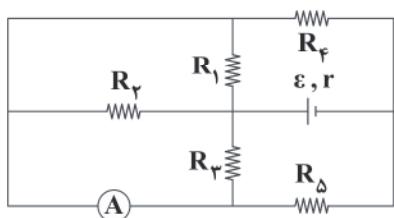
-۲۶) ۱

+۲۶) ۲

-۳۴) ۳

+۳۴) ۴

۱۹۸- در شکل زیر، همه مقاومت‌های خارجی مشابه و برابر با  $12\Omega$  هستند و  $r = 2\Omega$  و  $\epsilon = 36V$  است. آمپرسنج ایده‌آل چند آمپر را نشان می‌دهد؟



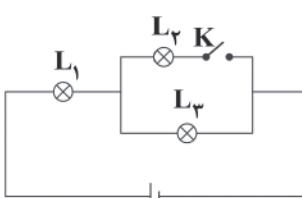
۰/۲۵) ۱

۰/۵) ۲

۰/۷۵) ۳

۱) ۴

۱۹۹- در مدار شکل مقابل با وصل کردن کلید K، نور لامپ‌های  $L_1$ ,  $L_2$  و  $L_3$  به ترتیب چگونه تغییر می‌کند؟

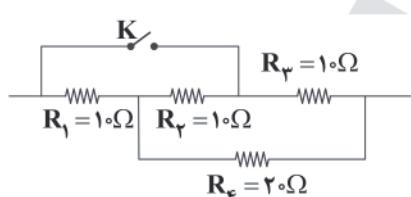


(۱) بیشتر، بیشتر، بیشتر

(۲) بیشتر، کمتر، کمتر

(۳) کمتر، بیشتر، کمتر

(۴) بیشتر، بیشتر، کمتر



۲۰۰- با بستن کلید K، مقاومت معادل مدار چند اهم و چگونه تغییر می‌کند؟

۱)  $\frac{9}{7}$  و کاهش۳)  $\frac{7}{9}$  و کاهش

۲۰۱- رسانایی الکتریکی چه تعداد از گونه‌های زیر به وسیله الکترون‌ها انجام می‌شود؟

Mg(l) •

CS<sub>2</sub>(l) •

• گرافیت

KNO<sub>3</sub>(l) •

HI(l) •

C<sub>12</sub>H<sub>22</sub>O<sub>11</sub>(aq) •

۴) ۴

۳) ۳

۲) ۲

۱) ۱



- ۲۰۲- به دو دسی لیتر محلول پتاس با غلظت مولی  $M$  سه دسی لیتر آب خالص اضافه می‌کنیم. سپس سه دسی لیتر از این محلول را برداشته و به آن دو دسی لیتر هیدروبرمیک اسید با  $pH=2$  اضافه می‌کنیم. اگر  $pH$  محلول نهایی برابر  $12/7$  باشد،  $M$  کدام است؟

(۱)  $۰/۰۳۶$  (۲)  $۰/۰۶۰$  (۳)  $۰/۲۲۵$  (۴)  $۰/۱۳۵$

- ۲۰۳- چه تعدادی از مواردی که زیر آن‌ها خط کشیده شده، نادرست است؟

«خوردن غذا سبب می‌شود که غده‌های موجود در دیواره معده، کلریک اسید ترشح کنند. در بدن انسان بالغ روزانه بین دو تا سه لیتر شیره معده تولید می‌شود که غلظت یون هیدرونیوم در آن حدود  $۳\text{ mol.L}^{-1}$  است. در واقع درون معده یک محیط بسیار اسیدی است و حتی می‌تواند فلز من را در خود حل کند. دیواره داخلی معده به طور طبیعی مقدار زیادی از یون‌های هیدرونیوم را دیواره جذب می‌کند. این جذب سبب نایودی سلول‌های سازنده دیواره معده می‌شود.»

(۱)  $۵$  (۲)  $۴$  (۳)  $۳$  (۴)  $۲$  (۵)  $۱$

- ۲۰۴- چه تعداد از عبارت‌های زیر در ارتباط با سوانت آرنیوس و نظریه آرنیوس درباره اسیدها و بازها درست است؟

- سوانت آرنیوس نخستین کسی بود که اسیدها و بازها را توصیف کرد.
- محلول آبی سدیم هیدروکسید باز آرنیوس محسوب می‌شود در صورتی که سدیم هیدروکسید جامد را نمی‌توان باز آرنیوس در نظر گرفت.
- در نظریه آرنیوس فقط آب به عنوان حلال مطرح شده است.
- ترکیب هیدروژن دار عنصرهای با عدد اتمی  $۱۷$  و  $۷$  به ترتیب یک اسید آرنیوس و یک باز آرنیوس به شمار می‌روند.

(۱)  $۱$  (۲)  $۲$  (۳)  $۳$  (۴)  $۴$  (۵)  $۱$

- ۲۰۵- در شرایط یکسان ثابت یونش کدامیک از اسیدهای زیر، عدد کوچک‌تری است؟

$\text{HNO}_۳$  (۱)  $\text{HCl}$  (۲)  $\text{H}_۲\text{SO}_۴$  (۳)  $\text{HBr}$  (۴)

- ۲۰۶- چه تعداد از عبارت‌های زیر درست است؟

- در منابع علمی به جای  $\text{H}_۳\text{O}^+$  (aq) از نماد  $\text{H}^+$  برای نشان دادن یون هیدرونیوم استفاده می‌شود.
- اصطلاح «یونش» ویژه ترکیب‌های یونی است که در آب به یون‌های مثبت و منفی تبدیل می‌شوند.
- اسیدهای آلی از جمله اسیدهای ضعیف هستند که تنها هیدروژن گروه کربونیل آن‌ها می‌تواند به صورت یون هیدرونیوم وارد محلول شود.
- یافته‌های تجربی آرنیوس نشان داد که محلول تمامی اسیدها و بازها رسانای برق هستند.

(۱)  $۱$  (۲)  $۲$  (۳)  $۳$  (۴)  $۴$

- ۲۰۷-  $pH$  محلول  $۰/۰۲$  مولار با درصد یونش  $۲/۴$  کدام است و دو دسی لیتر از این محلول در واکنش با مقدار کافی باریم هیدروکسید، چند میلی‌گرم رسوب تشکیل می‌دهد؟ ( $\text{Ba}=۱۳۷$ ،  $\text{O}=۱۶$ ،  $\text{H}=۱$ ،  $\text{F}=۱۹:\text{g.mol}^{-۱}$ ) ( $\log ۲=۰/۳$ ،  $\log ۳=۰/۵$ )

(۱)  $۳/۶$  (۲)  $۳/۵$  (۳)  $۳/۴$  (۴)  $۷/۰۰$  ،  $۳/۳$  (۱)  $۳/۶$  (۲)  $۳/۵$  (۳)  $۳/۶$  (۴)

- ۲۰۸-  $۷۲$  میلی‌گرم استیک اسید را در  $۵$  لیتر آب حل می‌کنیم. درجه یونش اسید کدام است؟

$(\text{C}=۱۲$ ،  $\text{H}=۱$ ،  $\text{O}=۱۶:\text{g.mol}^{-۱}$ ،  $K_a=۲\times 10^{-۵}$ )

(۱)  $۰/۳۶$  (۲)  $۰/۲۸$  (۳)  $۰/۳۳$  (۴)  $۰/۲۵$

- ۲۰۹- کدام مطالب زیر درست‌اند؟

- آ) هرگاه محلول آبی نمک خوراکی در مدار الکتریکی قرار گیرد، یون‌های کوچک‌تر به سوی قطب منفی پیش می‌روند.  
ب) غلظت یون هیدرونیوم موجود در خوراکی‌ها، داروها و مواد آرایشی و بهداشتی بر روی ماندگاری این مواد در نتیجه سلامتی تأثیر شایانی دارد.

پ) دلیل سوزش معده که درد شدیدی در ناحیه سینه ایجاد می‌کند، برگشت مقداری از محتویات بازی معده به لوله مری است.

ت) در حال حاضر تنها روشی که برای تعیین غلظت یون هیدرونیوم می‌توان به کاربرد، سنجش رسانایی الکتریکی محلول‌های آبی است.

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

(۴) «آ»، «ب»، «پ» (۱)  $۱/۶\times 10^{-۳}$  (۲)  $۶/۲۵\times 10^{-۳}$  (۳)  $۶/۲۵\times 10^{-۴}$  (۴)  $۶/۲۵\times 10^{-۵}$

- ۲۱۰-  $pH$  نمونه‌ای از آب یک دریاچه برابر  $۴/۵$  است. نسبت غلظت مولی یون هیدرونیوم به غلظت مولی یون هیدروکسید به تقریب کدام است؟

(۱)  $۱/۶\times 10^{-۳}$

- ۲۱۱- از انحال یک مول از کدام جفت ترکیب‌های زیر در آب، مقدار یکسانی یون تولید می‌شود؟

(۱) دی‌نیتروژن پنتاکسید، سولفوریک اسید (۲) سولفوریک اسید، هیدروسیانیک اسید

(۳) لیتیم اکسید، دی‌نیتروژن پنتاکسید (۴) هیدروسیانیک اسید، لیتیم اکسید



۲۱۲- کدام یک از مطالب زیر نادرست است؟

۱) پتانسیو سوزآور یک باز قوی است و جزو مواد خورنده به شمار می‌آید.

۲) pH محلول مولار بازه‌های قوی در دمای اتاق برابر با ۱۴ است.

۳) از محلول آمونیاک می‌توان به عنوان شیشه پاک کن استفاده کرد که pH آن در حدود ۱۰/۷ است.

۴) از محلول غلیظ سود سوزآور با pH تقریبی ۱۳/۴ می‌توان به عنوان لوله بازکن استفاده کرد.

۲۱۳- pH یک نمونه محلول  $\text{H}_2\text{O}/\text{H}_2\text{O}$  گرم بر لیتر فورمیک اسید برابر با ۲/۷۴ است. ثابت یونش اسیدی آن در دمای آزمایش به تقریب کدام است و

$$(C=12, H=1, O=16: \text{g} \cdot \text{mol}^{-1}) \quad \frac{1}{10/74} = 0.18 \text{ g} \cdot \text{mol}^{-1}$$

$$2, 3/6 \times 10^{-6} \quad (4)$$

$$1, 1/18 \times 10^{-7} \quad (3)$$

$$0/2, 3/6 \times 10^{-6} \quad (2)$$

$$0/1, 1/18 \times 10^{-7} \quad (1)$$

۲۱۴- در  $4/0$  لیتر از محلول سود در دمای اتاق،  $1/25 \times 10^{-11}$  مول یون هیدرونیوم وجود دارد، محلول این باز چند مولار است و غلظت یون

هیدروکسید در آن با غلظت این یون در محلول چند مولار استرانسیم هیدروکسید برابر است؟

$$6/5 \times 10^{-3}, 3/125 \times 10^{-3} \quad (2)$$

$$1/562 \times 10^{-3}, 3/125 \times 10^{-3} \quad (1)$$

$$6/4 \times 10^{-4}, 3/2 \times 10^{-4} \quad (4)$$

$$1/6 \times 10^{-4}, 3/2 \times 10^{-4} \quad (3)$$

۲۱۵- برای چه تعداد از موارد زیر، رابطه  $[\text{H}_3\text{O}^+] > [\text{OH}^-]$  برقرار است؟

• محلول جوش‌شیرین در آب

• خاکی که گل ادریسی در آن به رنگ آبی شکوفا می‌شود.

• محتویات روده کوچک انسان

• محلول صابون در آب

۱ (۴)

۲ (۳)

۳ (۲)

۴ (۱)

توجه: داوطلب گرامی، لطفاً از بین سوالات زوج درس ۱ (شیمی ۱)، شماره ۲۱۶ تا ۲۲۵ و زوج درس ۲ (شیمی ۲)، شماره ۲۲۶ تا ۲۳۵)،

فقط یک سری را به انتخاب خود پاسخ دهید.

### زوج درس ۱

### شیمی (۱) (سوالات ۲۱۶ تا ۲۲۵)

۲۱۶- اگر فشار گاز اکسیژن هوا در ارتفاع  $1/8, 3/6$  و  $7/2$  کیلومتری از سطح زمین به ترتیب برابر با  $a$ ,  $b$  و  $c$  اتمسفر باشد، کدام یک از روابط زیر درست است؟

$$b-c < a-b \quad (4)$$

$$\frac{c}{b} < \frac{b}{a} \quad (3)$$

$$b-c = a-b \quad (2)$$

$$\frac{c}{b} = \frac{b}{a} \quad (1)$$

۲۱۷- از سوختن کامل یکمول از ترکیبی با فرمول  $\text{C}_x\text{H}_y\text{O}_z$ ،  $88$  مول کربن دی اکسید و  $82$  مول آب تولید می‌شود. برای سوختن کامل یک مول

از این ترکیب، چند مول اکسیژن لازم است؟ (هر مولکول از ترکیب  $\text{C}_x\text{H}_y\text{O}_z$  شامل  $262$  اتم است).

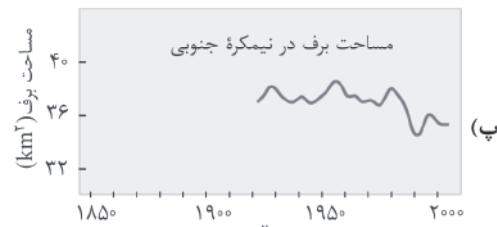
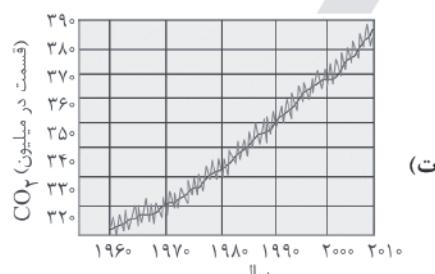
۱۲۹ (۴)

۱۲۶ (۳)

۱۲۴ (۲)

۱۲۱ (۱)

۲۱۸- چه تعداد از نمودارهای زیر درست رسم شده است؟



۴ (۴)

۳ (۳)

۲ (۲)

۱ (۱)



۲۱۹- چه تعداد از مواردی که زیر آن ها خط کشیده شده نادرست است؟  
 «کربن مونوکسید، گازی بی رنگ، بیدبو و بسیار سمی است. چگالی این گاز بیشتر از هوا و قابلیت انتشار آن در محیط بسیار زیاد است. میل ترکیبی هموگلوبین خون با این گاز بسیار زیاد و بیش از ۲۰۰۰ برابر اکسیژن است. مولکول های آن پس از اتصال به هموگلوبین از رسیدن اکسیژن به بافت های بدن جلوگیری می کنند. این ویژگی باعث مسمومیت می شود و سامانه تنفسی را فلنج می کند و قدرت هر گونه اقدامی را از فرد مسموم می گیرد.»

(۱) ۵ (۲) ۴ (۳) ۳ (۴) ۲ (۵) ۱

۲۲۰- چه تعداد از ویژگی های زیر در گاز طبیعی بیشتر از زغال سنگ است؟

- گرمای حاصل از سوختن ( $\text{kJ.g}^{-1}$ )
- قیمت (ریال به ازای یک گرم)
- میزان آلایندگی بر اثر سوختن
- شمار عنصرهای تشکیل دهنده

(۱) ۴ (۲) ۳ (۳) ۲ (۴) ۱ (۵) ۱

۲۲۱- چه تعداد از عبارت های زیر درست است؟

- آثار زیان بار باران اسیدی بر روی پوست، دستگاه تنفس و قلب به سرعت قابل تشخیص است.
- آتش فشان های فعال یکی از منابع تولید گاز  $\text{SO}_3$  هستند.
- $\text{pH}$  باران معمولی همانند  $\text{pH}$  آب خالص برابر ۷ است.
- $\text{pH}$  قهوه برخلاف  $\text{pH}$  محلول لوله بازن، کمتر از ۷ است.

(۱) ۴ (۲) ۳ (۳) ۲ (۴) ۱ (۵) ۱

۲۲۲- در چه تعداد از گونه های زیر تمامی پیوندهای یگانه (ساده) است؟



۲۲۳- چه تعداد از عبارت های زیر در ارتباط با مولکول های اوزون و اکسیژن درست است؟

- اوزون از اکسیژن واکنش پذیرتر است.
- نقطه جوش اوزون بالاتر از نقطه جوش اکسیژن است.
- هنگامی که تابش فرابنفش به مولکول اوزون می رسد، این مولکول به یک اتم  $\text{O}$  و یک مولکول  $\text{O}_2$  تبدیل می شود.
- نسبت شمار جفت الکترون های پیوندی به شمار جفت الکترون های ناپیوندی در دو مولکول اوزون و اکسیژن با هم برابر است.

(۱) ۱ (۲) ۲ (۳) ۳ (۴) ۴ (۵) ۱

۲۲۴- کدام یک از مطالب زیر نادرست است؟

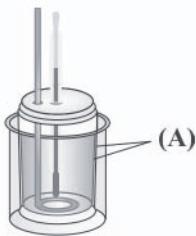
- ۱) میزان اثرگذاری هر یک از انسان ها روی قسمت های مختلف کره زمین را ردپا می نامند.
  - ۲) دگر شکل (آلوتروب)، به شکل های گوناگون بلوری یا اتمی یک عنصر گفته می شود.
  - ۳) روغن های گیاهی همانند پلاستیک های سبز، به وسیله جانداران ذره بینی در طبیعت تجزیه می شوند.
  - ۴) توسعه پایدار یعنی این که در تولید هر فراورده، همه هزینه های اقتصادی، اجتماعی و زیست محیطی آن در نظر گرفته شود.
- ۲۲۵- کدام مطلب زیر در ارتباط با اوزون تروپوسفری و واکنش تولید آن در هوای آلوده و در حضور نور خورشید، درست آن دیگر نیست؟
- (آ) وجود اوزون تروپوسفری در هوایی که تنفس می کنیم، سبب سوزش چشم انداز و آسیب دیدن ریه ها می شود.
  - (ب) در واکنش تشکیل اوزون تروپوسفری، به ازای تولید یک مول  $\text{O}_3$ ، یک مول اکسید قهوه ای رنگ نیتروژن نیز تولید می شود.
  - (پ) در واکنش تشکیل اوزون تروپوسفری، شمار مول های مصرف شده  $\text{O}_2$  برابر با شمار مول های تولید شده  $\text{O}_3$  است.
  - (ت) به ازای تولید یک مول اوزون تروپوسفری، یک مول گاز  $\text{N}_2$  موجود در هوایه مصرف می شود.

(۱) «آ»، «ب»، «پ» (۲) «آ»، «ب»، «پ» (۳) «آ»، «ب»، «پ» (۴) «آ»، «ب»، «پ» (۵) «آ»، «ب»، «پ»



## زوج درس ۲

## شیمی (۲) (سوالات ۲۲۶ تا ۲۳۵)



۴ (۴)

۳ (۳)

۲ (۲)

۱ (۱)

۴) بیش از ۵

۵ (۳)

۴ (۲)

۳ (۱)

۱

۲۲۶- چه تعداد از عبارت‌های زیر در ارتباط با شکل مقابل درست است؟

- ساختار نوعی گرماسنج را نشان می‌دهد که به گرماسنج لیوانی معروف است.
- به کمک آن می‌توان گرمای واکنش را در حجم ثابت به روش تجربی تعیین کرد.
- A باید به گونه‌ای انتخاب شود که با محیط بیرون به راحتی گرما مبادله کند.
- این گرماسنج برای تعیین  $\Delta H$  فرایندهای اتحال مناسب است.

۲۲۷- برای ترکیبی با فرمول مولکولی  $C_{12}H_{16}O$  چند ایزومر کتونی می‌توان در نظر گرفت؟

۴) بیش از ۵

۵ (۳)

۴ (۲)

۳ (۱)

۲۲۸- کدامیک از مطالب زیر درست است؟

- (۱) مقدار اکسیژن لازم برای سوختن کامل یک مول الماس بیشتر از سوختن کامل یک مول گرافیت است.
  - (۲) برای ساخت یک یخچال صحرایی به دو ظرف سفالی، مقداری شن خیس و یک پارچه نخی کاملاً خشک نیاز است.
  - (۳) جرم  $CO_2$  حاصل از سوختن یک گرم اتان بیشتر از جرم  $CO_2$  حاصل از سوختن یک گرم اتانول است.
  - (۴) در واکنش گازی  $2CO + 2NO \rightarrow N_2 + 2CO_2$ ، مجموع آنتالپی پیوندها در واکنش‌دهندها بیشتر از مجموع آنتالپی پیوندها در فراورده‌هاست.
- ۲۲۹- ترکیب آلی که ساختار آن به صورت زیر است در کدام ادویه وجود دارد و اگر  $\frac{39}{6}$  گرم آن در حالت گازی با مقدار کافی گاز هیدروژن واکنش داده و به یک آلدھید سیرشده تبدیل شود، چند کیلوژول گرما مبادله می‌شود؟ ( $C=12, H=1, O=16: g/mol^{-1}$ )

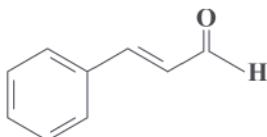
پیوند	H—H	C—H	C=C	C=O	C—C
آنالپی پیوند (kJ.mol <sup>-1</sup> )	۴۳۶	۴۱۵	۶۱۴	۷۹۹	۳۴۸

۱) دارچین، ۱۵۳/۶

۲) دارچین، ۷۶/۸

۳) زردچوبه، ۱۵۳/۶

۴) زردچوبه، ۷۶/۸



۲۳۰- از سوختن یک ..... در مقایسه با سوختن یک .....، گرمای ..... آزاد می‌شود.

(۱) گرم متان - گرم اتان - کمتری

(۲) مول اتانول - مول اتنی - بیشتری

۲۳۱- اگر آنتالپی سوختن گرافیت، گاز هیدروژن و کتون موجود در میخک به ترتیب برابر با  $-394$ ،  $-286$  و  $-4775$  است، آنتالپی واکنشی که در آن  $\frac{45}{6}$  گرم کتون موجود در میخک از گرافیت و گازهای هیدروژن و اکسیژن تشکیل شود برابر چند کیلوژول است؟ ( $C=12, H=1, O=16: g/mol^{-1}$ )

+۶ (۴)

-۶ (۳)

-۲۰ (۲)

+۲۰ (۱)

۲۳۲- چه تعداد از مطالب زیر نادرست است؟

- در آلدھید موجود در بادام، شمار اتم‌های کربن برابر با مجموع شمار اتم‌های هیدروژن و اکسیژن است.

• طعم و بوی گشنیز به طور عمده وابسته به یک ترکیب آلی است که یک گروه عاملی هیدروکسیل و دو پیوند دوگانه دارد.

• طعم و بوی رازیانه به طور عمده وابسته به یک ترکیب آلی است که یک گروه عاملی اتری و چهار پیوند دوگانه دارد.

• فرمول مولکولی  $C_{12}H_{16}O$  را تنها می‌توان به آلدھید و یا کتون‌های خطی (زنجبیری) نسبت داد.

۱ (۴)

۲ (۳)

۳ (۲)

۴ (۱)

۲۳۳- در چه تعداد از واکنش‌های زیر رابطه (مواد واکنش‌دهنده)  $H$  < (مواد فراورده)  $H$  برقرار است؟

• تبدیل اوزون به اکسیژن

• تبدیل هیدرازین به آمونیاک

۳ (۴)

۲ (۳)

۱ (۲)

• فتوسترنز

• تجزیه آب اکسیژنه به آب و گاز اکسیژن

• صفر



## ۲۴۴- کدام یک از مطالب زیر نادرست است؟

- ۱) همه مواد پیرامون ما در دما و فشار اتفاق، آنتالپی معینی دارند.
- ۲) با انجام واکنش میان گازهای هیدروژن و کلر، مواد با محتوای انرژی بیشتر به موادی با محتوای انرژی کمتر تبدیل می‌شوند.
- ۳)  $\Delta H$  واکنش سوختن  $CO(g)$  را نمی‌توان به روش تجربی تعیین کرد.
- ۴) یک ویژگی بنیادی در همه واکنش‌های شیمیایی، دادوستد گرما با محیط است که به مقدار واکنش‌دهنده‌ها و حالت فیزیکی آن‌ها بستگی دارد.

## ۲۴۵- کدام مطالب زیر درست‌اند؟

- آ) ارزش سوختی چربی بیشتر از دو برابر ارزش سوختی پروتئین است.
  - ب) گاز متان را می‌توان از واکنش میان گرفافیت و گاز هیدروژن در آزمایشگاه تهیه کرد.
  - پ) از آن جا که بیشترین حجم گاز متان از سطح مرداب‌ها جمع‌آوری شده است از این رو به گاز مرداب معروف است.
  - ت) درصد جرمی نیتروژن در هیدرازین در مقایسه با آمونیاک بیشتر بوده و سطح انرژی هیدرازین بالاتر از آمونیاک است.
- (۱) آ، ب  
(۲) آ، ت  
(۳) ب، پ  
(۴) پ، ت