

تاریخ آزمون

جمعه ۱۴۰۳/۱۲/۱۷

# سؤالات آزمون دفترچه شماره (۱) دوره دوم متوسطه پایه دهم ریاضی

|                     |                        |
|---------------------|------------------------|
| نام و نام خانوادگی: | شماره داوطلبی:         |
| تعداد سؤال: ۷۰      | مدت پاسخگویی: ۹۰ دقیقه |

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

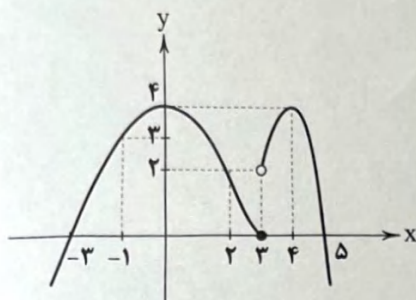
| ردیف | مواد امتحانی | تعداد سؤال | شماره سؤال |    | مدت پاسخگویی |
|------|--------------|------------|------------|----|--------------|
|      |              |            | از         | تا |              |
| ۱    | ریاضیات      | ۲۰         | ۱          | ۲۰ | ۴۵ دقیقه     |
|      | هندسه ۱      | ۱۰         | ۲۱         | ۳۰ |              |
| ۲    | فیزیک ۱      | ۲۰         | ۳۱         | ۵۰ | ۲۵ دقیقه     |
| ۳    | شیمی ۱       | ۲۰         | ۵۱         | ۷۰ | ۳۰ دقیقه     |

## ریاضیات



## ریاضی (۱)

۱- نمودار تابع  $f$  به صورت زیر است. مقدار  $\frac{2f(2)+f(4)}{3f(3)-f(-1)}$  کدام است؟



$$\frac{8}{3} (1)$$

$$-\frac{8}{3} (2)$$

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

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

۲- اگر  $f(x) = 5x + 3$  باشد، آنگاه تابع  $f(3-x)$  بر حسب  $f(2x)$  کدام است؟

$$\frac{f(2x)-39}{2} (4)$$

$$\frac{-f(2x)+39}{2} (3)$$

$$\frac{-f(2x)+3}{10} (2)$$

$$\frac{f(2x)-3}{10} (1)$$

۳- اگر تابع  $f$  یک تابع خطی باشد و داشته باشیم  $f(x) + f(2x) + f(3x) = 2x + 9$ ، در این صورت حاصل  $f(0) + f(1) + f(2) + f(3)$  کدام است؟

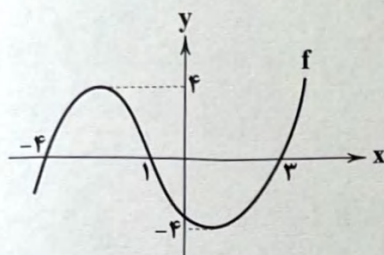
$$\frac{14}{3} (4)$$

$$14 (3)$$

$$\frac{13}{3} (2)$$

$$13 (1)$$

۴- نمودار تابع  $f$  به صورت زیر است. اگر تابع  $g$  به صورت  $g(x) = \frac{2}{f(x)-3}$  تعریف شده باشد، به ازای چه تعداد از مقادیر دامنه تابع  $f$ ، تابع  $g$  تعریف نشده است؟



تعریف نشده است؟

$$1 (1)$$

$$2 (2)$$

$$3 (3)$$

$$4 (4)$$

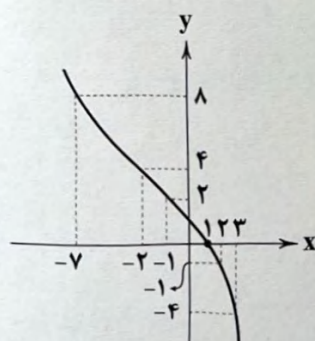
۵- نمودار تابع  $f$  به صورت زیر است. اگر  $g(x) = 4 + f(2x-5)$  باشد، حاصل  $g(3) + 2g(2) - g(-1)$  کدام است؟

$$12 (1)$$

$$-12 (2)$$

$$-4 (3)$$

$$4 (4)$$



۶- اگر  $f(x) + xf(-x) = \frac{1}{4}$  باشد،  $f(2)$  کدام است؟

$$0/1 (4)$$

$$0/4 (3)$$

$$0/2 (2)$$

$$0/3 (1)$$

محل انجام محاسبات

۷- اگر برای تابع  $f$  داشته باشیم  $f(x) + f(2x) + f(3x) = 3x + 6$ ، حاصل  $\frac{f(1) + f(2) + f(3)}{4f(0)}$  کدام است؟

- (۱)  $\frac{9}{2}$  (۲)  $\frac{9}{4}$  (۳)  $\frac{9}{8}$  (۴) ۹

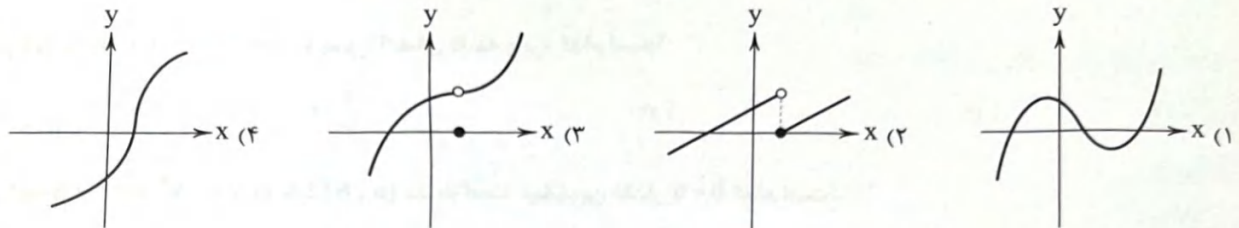
۸- اگر  $f(xy) = \frac{f(x) + f(y)}{3}$  باشد، مقدار  $f(1)$  کدام می‌تواند باشد؟

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

۹- رابطه  $f = \{(4, 1), (3, 4), (4, ab), (3, a+b)\}$  تابع است. بیشترین مقدار  $\frac{a}{b}$  کدام است؟

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

۱۰- کدام یک از نمودارهای زیر یک تابع با دامنه و برد اعداد حقیقی نیست؟



۱۱- معادله  $|x+1| + |x+2| + |x+3| + \dots + |x+10| = 5x$  چند جواب دارد؟

- (۱) ۲ (۲) ۱ (۳) صفر (۴) ۳

۱۲- دو تابع  $f(x) = x^2 + 6x - 7$  و  $g(x) = -3x^2 - 2x + 5$  مفروض‌اند. اگر در بازه  $(b, +\infty) \cup (-\infty, a)$  سهمی  $f$  بالاتر از سهمی  $g$  باشد،

مقدار  $a+b$  کدام است؟

- (۱) ۲ (۲) -۲ (۳) -۳ (۴) ۳

۱۳- جدول تعیین علامت عبارت  $y = \frac{(x-1)^2(x^2+bx+c)}{x^2+x-2}$  به شکل زیر است. حاصل  $b+c$  کدام است؟

| x | $-\infty$ | -۲            | ۰ | ۱             | $+\infty$ |
|---|-----------|---------------|---|---------------|-----------|
| y | +         | $\frac{+}{-}$ | + | $\frac{-}{+}$ | +         |

(۱) صفر

(۲) ۱

(۳) ۲

(۴) -۲

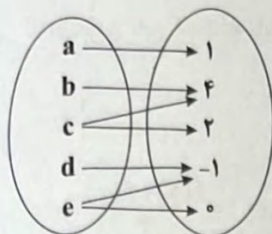
۱۴- مجموعه جواب نامعادله  $||x| - 3| < 5$  شامل چند عدد صحیح مثبت است؟

- (۱) ۸ (۲) ۷ (۳) ۶ (۴) ۵

۱۵- فرض کنید  $A = \{x, y, z\}$  و  $B = \{1, 2\}$ ، کدام رابطه زیر تابعی از  $A$  به  $B$  است؟ ( $n(A) = 3$ )

- (۱)  $\{(x, 1), (y, 1), (z, 2)\}$  (۲)  $\{(x, 1), (y, 2), (y, 3), (y, 1)\}$  (۳)  $\{(x, 1), (y, 2)\}$  (۴)  $\{(1, x), (2, y), (z, 1)\}$

محل انجام محاسبات



۱۶- چند پیکان از نمودار روبه‌رو حذف کنیم تا رابطه تبدیل به تابع شود؟

(۱) حداقل دو پیکان

(۲) حداکثر دو پیکان

(۳) دو پیکان

(۴) چهار پیکان

۱۷- اگر تعداد اعضای دامنه و برد تابع  $f$  به ترتیب  $n^2 - 2n$  و  $n + 4$  باشد، مجموعه مقادیر  $n$  شامل چند مقدار صحیح یک‌رقمی خواهد بود؟

(۴) ۱۰

(۳) ۹

(۲) ۸

(۱) ۷

۱۸- مجموعه جواب نامعادله  $(x+3)^2 - (1-x)^2 < \frac{5x}{2}$  کدام است؟

(۴)  $x > -\frac{16}{21}$

(۳)  $x < -\frac{16}{21}$

(۲)  $x > \frac{1}{11}$

(۱)  $x < -\frac{1}{11}$

۱۹- در تابع  $|y-1|+1 = -9x^2 + 6x$ ، مجموع اعضای دامنه و برد کدام است؟

(۴) ۴

(۳) ۱

(۲)  $\frac{4}{3}$

(۱)  $\frac{1}{3}$

۲۰- عبارت  $y = -x^6 + 4x^2 + 5$  در بازه  $(a, b)$  مثبت است. بیشترین مقدار  $b-a$  کدام است؟

(۴)  $2\sqrt{5}$

(۳)  $\sqrt{5}$

(۲) ۱۰

(۱) ۸

### هندسه (۱)

۲۱- یک ۱۵ ضلعی محدب حداکثر چند زاویه داخلی حاده می‌تواند داشته باشد؟

(۴) ۴

(۳) ۳

(۲) ۲

(۱) ۱

۲۲- در متوازی‌الاضلاع  $ABCD$ ،  $O$  نقطه برخورد ۲ قطر است. اگر مجموع اندازه‌های دو قطر  $AC$  و  $BD$  برابر ۲۸ و محیط مثلث  $AOB$

و  $AOD$  به ترتیب ۲۱ و ۱۹ باشد، محیط متوازی‌الاضلاع کدام است؟

(۴) ۲۶

(۳) ۲۵

(۲) ۲۴

(۱) ۲۳

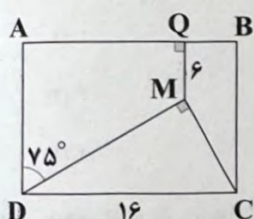
۲۳- محیط مستطیل شکل زیر کدام است؟

(۱) ۵۰

(۲) ۵۲

(۳) ۵۴

(۴) ۵۶



۲۴- محیط یک مثلث متساوی‌الاضلاع ۱۸ است. نقطه  $M$  درون این مثلث است. مجموع فواصل این نقطه از سه ضلع کدام است؟

(۴)  $4\sqrt{3}$

(۳)  $3\sqrt{3}$

(۲)  $2\sqrt{3}$

(۱)  $\sqrt{3}$

۲۵- در مثلث  $ABC$ ،  $BC = 5$  و اندازه دو میانه  $BM = 6$  و  $CM' = 4/5$  است. مساحت مثلث  $ABC$  است؟

(۴) ۲۴

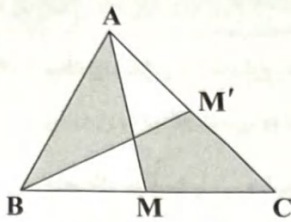
(۳) ۲۱

(۲) ۲۰

(۱) ۱۸

محل انجام محاسبات

۲۶- در شکل زیر،  $M$  وسط ضلع  $BC$  و  $M'$  وسط ضلع  $AC$  است. اگر مساحت قسمت رنگی ۱۲ باشد، مساحت مثلث  $ABC$  کدام است؟



- (۱) ۲۰  
(۲) ۱۸  
(۳) ۲۱  
(۴) ۲۴

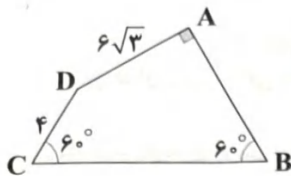
۲۷- محیط یک لوزی ۱۰۰ است. اگر قطر بزرگ آن از ۳ برابر قطر کوچک ۶ واحد بیشتر باشد، مساحت لوزی کدام است؟

- (۱) ۳۳۶ (۲) ۳۴۵ (۳) ۳۶۵ (۴) ۳۸۲

۲۸- در مثلثی به اضلاع ۱۳، ۱۳ و ۲۴، نقطه  $M$  ضلع بزرگ تر را به نسبت ۵ به ۳ تقسیم کرده است. مجموع فاصله نقطه  $M$  از دو ضلع دیگر مثلث کدام است؟

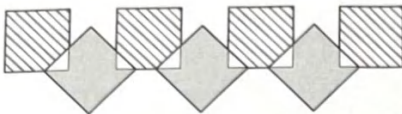
- (۱)  $\frac{107}{12}$  (۲)  $\frac{113}{12}$  (۳)  $\frac{107}{13}$  (۴)  $\frac{120}{13}$

۲۹- مساحت چهارضلعی شکل زیر کدام است؟



- (۱)  $46\sqrt{3}$   
(۲)  $36\sqrt{3}$   
(۳)  $26\sqrt{3}$   
(۴)  $56\sqrt{3}$

۳۰- در شکل زیر، ۷ مربع به ضلع ۲ داریم. مساحت ناحیه هاشور خورده چقدر از مساحت ناحیه رنگی بیشتر است؟

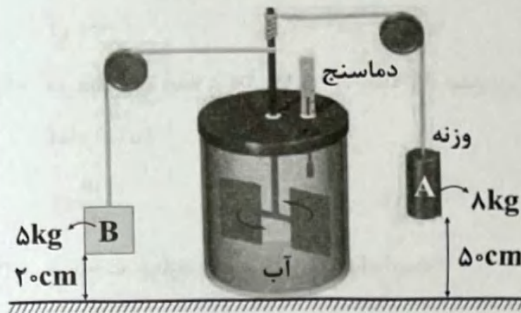


- (۱) ۱  
(۲) ۲  
(۳) ۳  
(۴) ۴

## فیزیک



- ۳۱- مطابق شکل زیر، مقداری مایع درون گرماسنج عایقی قرار دارد. وزنه‌ها را به گونه‌ای می‌بندیم که در حالت اول با پایین آمدن وزنه A و رسیدن به سطح زمین، وزنه B نیز پایین بیاید و در حالت دوم با پایین آمدن وزنه A و رسیدن به سطح زمین، وزنه B به سمت بالا حرکت کند. اگر وزنه‌ها را در حالت نشان داده شده رها کنیم، اختلاف دمای مایع در حالت اول چند برابر حالت دوم می‌شود؟ ( $g = 10 \frac{N}{kg}$ ، تمام انرژی آزاد شده توسط جابه‌جایی وزنه‌ها به آب درون گرماسنج منتقل می‌شود و از اتلاف گرما با محیط صرف نظر کنید).



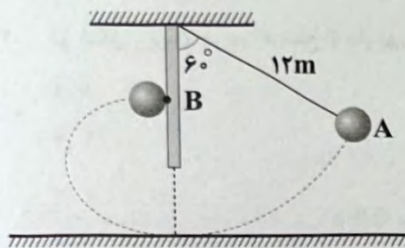
$$\frac{5}{3} \quad (1)$$

$$\frac{10}{3} \quad (2)$$

$$\frac{5}{10} \quad (3)$$

$$\frac{3}{10} \quad (4)$$

- ۳۲- مطابق شکل زیر، آونگی به جرم ۱ kg را با تندی  $12 \frac{m}{s}$  از نقطه A پرتاب می‌شود. تندی گلوله در لحظه برخورد با میله در نقطه B که وسط میله قرار دارد، چند متر بر ثانیه است؟ ( $g = 10 \frac{N}{kg}$ ، طول میله برابر ۸ m است و اتلاف انرژی در مسیر A تا B برابر با ۲ J است).



$$8 \quad (1)$$

$$8\sqrt{2} \quad (2)$$

$$10 \quad (3)$$

$$6\sqrt{3} \quad (4)$$

- ۳۳- دمای آب درون سه ظرف مشابه A، B و C به ترتیب  $15^\circ C$ ،  $32^\circ F$  و  $277 K$  می‌باشد. اگر جرم آب موجود در سه ظرف با یکدیگر برابر باشد، کدام گزینه در مقایسه ارتفاع آب درون سه ظرف درست است؟ (از افزایش حجم ظرف صرف نظر شود).

$$h_A > h_B > h_C \quad (1) \quad h_C > h_B > h_A \quad (2) \quad h_A > h_C > h_B \quad (3) \quad h_B > h_A > h_C \quad (4)$$

- ۳۴- گلوله‌ای به جرم ۵۰ g از زمین با تندی  $240 \frac{m}{s}$  به سمت شیشه‌ای که در ارتفاع ۱۲۰۰ متری سطح زمین قرار دارد، شلیک می‌شود. شیشه برای شکسته شدن نیاز به ۳۰۰ J انرژی جنبشی گلوله دارد. گلوله به شیشه برخورد کرده اما آن را نمی‌شکند. بازه انرژی تلف شده گلوله در مسیر حرکت برحسب ژول در کدام گزینه به درستی آمده است؟ ( $g = 10 \frac{N}{kg}$ )

$$300 < U_f \leq 840 \quad (1) \quad 840 < U_f \leq 1140 \quad (2) \quad 240 < U_f \leq 540 \quad (3) \quad 540 < U_f \leq 840 \quad (4)$$

- ۳۵- در اثر افزایش دمای یک مکعب مستطیل، مساحت سطح مکعب مستطیل ۳۶٪ افزایش می‌یابد. چگالی این مکعب مستطیل در اثر این افزایش دما چند برابر می‌شود؟

$$\frac{78}{100} \quad (4)$$

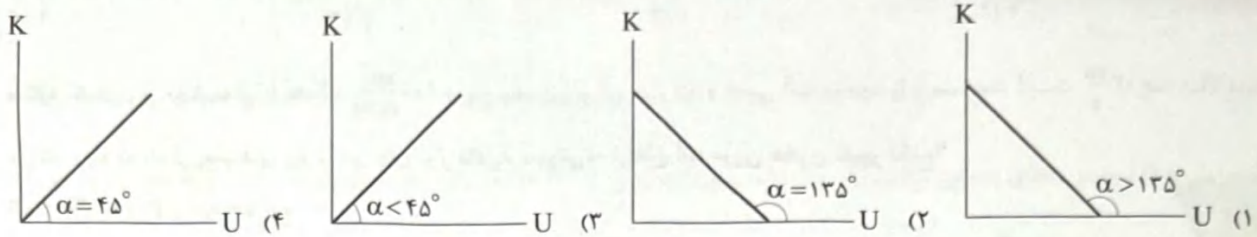
$$\frac{18}{100} \quad (3)$$

$$\frac{54}{100} \quad (2)$$

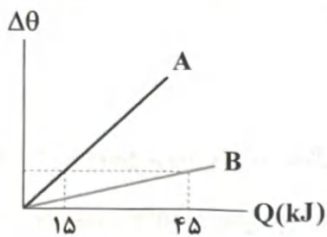
$$\frac{46}{100} \quad (1)$$

محل انجام محاسبات

۳۶- جسمی به جرم  $m$  را از ارتفاع  $h$  از سطح زمین رها می‌کنیم. نمودار انرژی جنبشی بر حسب انرژی پتانسیل جسم در طول حرکت تا رسیدن به سطح زمین در کدام گزینه به درستی آمده است؟

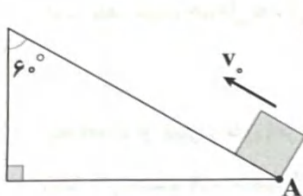


۳۷- دو کره توپر A و B با شعاع‌های  $r_A = 10\text{ cm}$  و  $r_B = 30\text{ cm}$  در اختیار داریم که چگالی کره A، ۶ برابر چگالی کره B است. اگر نمودار تغییرات دمای این دو کره بر حسب گرمای داده شده به آن‌ها مطابق شکل زیر باشد، در این صورت نسبت گرمای ویژه کره A به گرمای ویژه کره B در کدام گزینه به درستی آمده است؟ (از تغییرات چگالی دو کره در اثر تغییرات دما صرف نظر کنید.)



- (۱)  $\frac{1}{6}$   
(۲)  $\frac{2}{3}$   
(۳)  $\frac{3}{2}$   
(۴) ۶

۳۸- مطابق شکل زیر، جسمی به جرم  $2\text{ kg}$ ، با تندی اولیه  $20\frac{\text{m}}{\text{s}}$  از پایین سطح شیب‌دار و مماس بر آن به سمت بالا پرتاب می‌شود و پس از پیمودن مسافت  $30\text{ m}$  روی سطح شیب‌دار متوقف می‌شود. تندی جسم در لحظه عبور از نقطه A در مسیر برگشت چند متر بر ثانیه است؟



( $g = 10\frac{\text{N}}{\text{kg}}$  و اندازه نیروی اصطکاک بین جسم و سطح را در مسیر رفت و برگشت، یکسان در نظر بگیرید.)

- (۱) ۱۰  
(۲)  $10\sqrt{2}$   
(۳)  $15\sqrt{2}$   
(۴) ۲۰

۳۹- چه تعداد از عبارات‌های زیر نادرست است؟

(الف) برای پیدا کردن دمای صفر درجه سلسیوس و  $100^\circ\text{C}$ ، دماسنج را به ترتیب درون مخلوط آب و یخ و بالای آب در حال جوش قرار می‌دهیم.

(ب) گستره دمایی فضای بین ستاره‌ای بین گستره دمایی راکتور گداخت و سطح خورشید قرار دارد.

(ج) در دماسنج ترموکوپل دو سیمی که به ولت‌سنج متصل می‌شوند، هم جنس هستند.

- (۱) صفر (۲) ۳ (۳) ۲ (۴) ۱

۴۰- مطابق شکل، روی کره‌ای فلزی به شعاع  $10\text{ cm}$ ، حفره‌ای کوچک وجود دارد. دمای کره را افزایش می‌دهیم تا مساحت حفره ۴ درصد افزایش

یابد. قطر کره چند سانتی‌متر تغییر کرده است؟



- (۱)  $\frac{1}{10}$  (۲)  $\frac{2}{10}$  (۳)  $\frac{3}{10}$  (۴)  $\frac{4}{10}$

محل انجام محاسبات

۴۱- چه تعداد از کمیت‌های زیر را نمی‌توان به عنوان کمیت دماسنجی انتخاب کرد؟

«الف) ولتاژ / ب) حجم مایع / ج) جرم / د) شدت تابش گرمایی / ه) طول فلز»

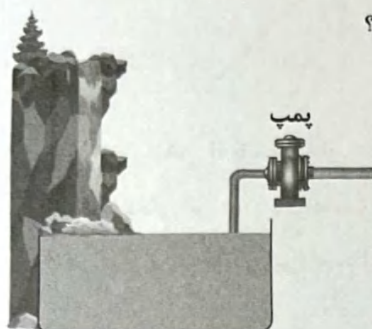
۴ (۴)

۳ (۳)

۲ (۲)

۱ (۱)

۴۲- مطابق شکل زیر، چشمه‌ای با آهنگ  $600 \frac{m^3}{min}$  درون مخزن زیر آن می‌ریزد و پمپی آب موجود را با سرعت ثابت  $12 \frac{m}{s}$  به بالا منتقل می‌کند. چه تعداد از پمپ‌های زیر را می‌توان قرار داد به صورتی که ارتفاع آب درون مخزن تغییر نکند؟

الف)  $P = 900W$ , بازده = ۰/۸ب)  $P = 1750W$ , بازده = ۰/۴ج)  $P = 1500W$ , بازده = ۰/۵د)  $P = 2000W$ , بازده = ۰/۳۶

۳ (۲)

۴ (۱)

۱ (۴)

۲ (۳)

۴۳- در دماسنج ترموکوپلی که اتصال مرجع، درون محلول آب و یخ قرار دارد، هنگامی که جسمی با دمای  $35^\circ C$  را به آن متصل می‌کنیم،

ولت‌سنج  $1mV$  را نشان می‌دهد و هنگامی که دمای جسم به  $22^\circ C$  می‌رسد، ولت‌سنج  $13mV$  را نمایش می‌دهد. در صورتی که ولت‌سنج

$21mV$  را نمایش دهد، دمای جسم چند درجه فارنهایت است؟

۷۲۸ (۴)

۶۶۲ (۳)

۵۳۲ (۲)

۳۵۰ (۱)

۴۴- تویی را از ارتفاع  $10$  متری سطح زمین با تندی  $20 \frac{m}{s}$  در راستای قائم به سمت بالا پرتاب می‌کنیم. اگر با هر بار برخورد توپ به زمین،  $80\%$  انرژی

توپ تلف شود، حداقل بعد از چند برخورد، توپ حداکثر تا ارتفاعی به اندازه  $\frac{1}{5}$  ارتفاع اولیه‌اش از سطح زمین بالا می‌رود؟ ( $g = 10 \frac{N}{kg}$ )

۲ (۴)

۵ (۳)

۴ (۲)

۳ (۱)

۴۵- چه تعداد از عبارتهای زیر درست است؟

الف) اگر جسم A با جسم B و جسم B با جسم C در تعادل گرمایی باشند، می‌توانیم بگوییم هر سه جسم انرژی گرمایی یکسانی دارند.

ب) گرمای ویژه یک جسم به جنس ماده تشکیل‌دهنده آن و دما بستگی دارد.

ج) هم جنس بودن قفل و کلید و گیرکردن درب به چارچوب در برخی فصول سال به انبساط گرمایی مرتبط است.

د) اساس کار تف‌سنج و دماسنج نواری دوفلزه بر پایه انبساط گرمایی است.

۱ (۴)

۲ (۳)

۳ (۲)

۴ (۱)

۴۶- در شکل مقابل، مساحت سطح مقطع آب پشت سد برابر با  $200 km^2$  می‌باشد و در هر

دقیقه  $60 \mu m$  از ارتفاع آب سد کاسته شده و روی توربین می‌ریزد. اگر  $65\%$  از کار

نیروی وزن به انرژی الکتریکی تبدیل شود، توان خروجی مولد در حدود چند گیگاوات

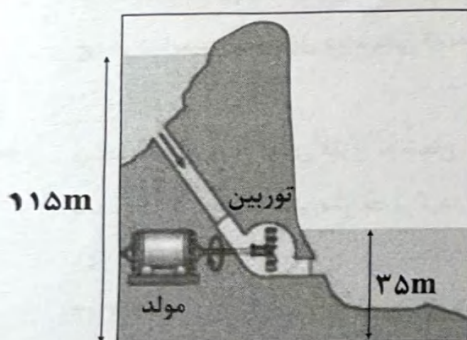
است؟ ( $\rho_{\text{آب}} = 1 \frac{g}{cm^3}$ ,  $g = 10 \frac{N}{kg}$ )

۱/۰۴ × ۱۰<sup>-۳</sup> (۲)

۰/۱۰۴ (۱)

۶/۰۲۴ × ۱۰<sup>-۳</sup> (۴)

۰/۶۲۴ (۳)



محل انجام محاسبات

۴۷- دو استوانه هم جنس با شعاع خارجی  $R$  و ارتفاع  $h$  مفروض اند. یکی از استوانه ها توپر و دیگری توخالی به شعاع داخلی  $\frac{R}{p}$  است. اگر به استوانه توخالی  $2Q$  و به استوانه توپر  $Q$  گرما دهیم، نسبت افزایش شعاع استوانه توپر به افزایش شعاع استوانه توخالی در کدام گزینه به درستی آمده است؟

(۱) ۸ (۲) ۴ (۳)  $\frac{8}{3}$  (۴)  $\frac{4}{3}$

۴۸- با افزایش ۱۲۵ درصدی دمای جسمی برحسب درجه سلسیوس، دمای آن  $36^\circ F$  افزایش می یابد. دمای این جسم در انتها چند کلوین می شود؟

(۱) ۱۶ (۲) ۳۶ (۳) ۲۸۹ (۴) ۳۰۹

۴۹- یک کره سربی به جرم  $480g$  با دمای  $15^\circ C$  را درون  $200cm^3$  آب با دمای  $80^\circ C$  قرار می دهیم. هنگامی که کره با آب به تعادل گرمایی می رسند، حجم کره چند درصد نسبت به حالت اولیه افزایش می یابد؟ ( $\rho_{آب} = 1 \frac{g}{cm^3}$ ،  $\rho_{سرب} = 12 \frac{g}{cm^3}$ ،  $\alpha_{سرب} = 30 \times 10^{-6} \frac{1}{K}$ ،  $c_{سرب} = 125 \frac{J}{kg \cdot ^\circ C}$ ،  $c_{آب} = 4200 \frac{J}{kg \cdot ^\circ C}$  و از اتلاف انرژی صرف نظر کنید).

(۱)  $1/97$  (۲)  $0/197$  (۳)  $5/46$  (۴)  $0/546$

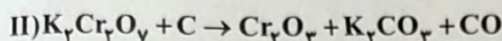
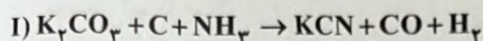
۵۰- قطعه ای مس به جرم  $1/2kg$  با دمای  $200^\circ C$  را درون  $5L$  آب با دمای  $30^\circ C$  قرار می دهیم. اگر دمای نهایی مس به  $50^\circ C$  برسد، چند کیلوژول گرما تلف شده است؟ ( $\rho_{آب} = 1 \frac{g}{cm^3}$ ،  $c_{آب} = 4200 \frac{J}{kg \cdot ^\circ C}$ ،  $c_{مس} = 400 \frac{J}{kg \cdot ^\circ C}$ )

(۱) ۲۰ (۲) ۳۰ (۳) ۴۰ (۴) ۵۰

## شیمی



۵۱- پس از موازنه واکنش‌های زیر، ضریب CO در واکنش (I) چند برابر ضریب CO در واکنش (II) است؟



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

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

$$2 \quad (2)$$

$$3 \quad (1)$$

۵۲- کدام یک از مطالب زیر نادرست است؟

(۱) فرایند تهیه صنعتی نیتریک اسید شامل چندین واکنش گازی متوالی است.

(۲) یکی از واکنش‌های انجام شده در تهیه صنعتی سولفوریک اسید، تبدیل گاز گوگرد دی‌اکسید به گاز گوگرد تری‌اکسید است.

(۳) به واکنش آرام مواد با اکسیژن که با تولید انرژی همراه است، واکنش اکسایش می‌گویند.

(۴) با قرار دادن بادکنک‌های پر شده از هوا درون نیتروژن مایع، فشار گاز درون بادکنک کاهش می‌یابد.

۵۳- چه تعداد از عبارت‌های زیر درست است؟

• برای توصیف یک نمونه گاز افزون بر مقدار، باید دما و فشار آن نیز مشخص باشد.

• براساس قرارداد، شیمی‌دان‌ها دمای ۲۷۳ کلوین و فشار یک اتمسفر را به عنوان شرایط استاندارد (STP) در نظر گرفته‌اند.

• نخستین بار آووگادرو بیان کرد که در دما و فشار یکسان، حجم یک مول از گازهای گوناگون با هم برابر است.

• حجم مولی گازها در شرایطی غیر از STP می‌تواند ۲۲/۴ لیتر باشد.

$$1 \quad (4)$$

$$2 \quad (3)$$

$$3 \quad (2)$$

$$4 \quad (1)$$

۵۴- داده‌های جدول زیر مربوط به چند نمونه گاز در دما و فشار یکسان است. مقادیر x، y و z در کدام گزینه به ترتیب از چپ به راست، به

(He=۴, N=۱۴, O=۱۶, S=۳۲: g.mol<sup>-1</sup>)

درستی آمده است؟

| نوع گاز | NO <sub>2</sub> | He | CO   | SO <sub>2</sub> |
|---------|-----------------|----|------|-----------------|
| مول     | x               |    | ۰/۷۵ |                 |
| حجم (L) |                 | ۱۲ | ۲۲/۵ | z               |
| جرم (g) | ۵/۷۵            | y  |      | ۱۶              |

$$8, 1/6, 0/125 \quad (4)$$

$$6, 1/6, 0/125 \quad (3)$$

$$8, 1/2, 0/125 \quad (2)$$

$$6, 1/2, 0/25 \quad (1)$$

۵۵- ۴ گرم از آلیاژی که شامل فلزهای مس، روی و منیزیم بوده است، طی یک سری از واکنش‌ها به طور کامل مصرف شده و به ۲/۲۵ گرم

مس (II) سولفید، ۱/۶۲ گرم روی اکسید و ۱/۶۶ گرم منیزیم نیتريد تبدیل شده است. چند درصد از جرم آلیاژ اولیه را فلز روی تشکیل

(N=۱۴, O=۱۶, Mg=۲۴, S=۳۲, Cu=۶۴, Zn=۶۵: g.mol<sup>-1</sup>)

داده است؟

$$37/5 \quad (4)$$

$$32/5 \quad (3)$$

$$30 \quad (2)$$

$$25 \quad (1)$$

۵۶- چه تعداد از ویژگی‌های پیشنهاد شده برای یک گرم گاز نیتروژن (در دمای ۹۱°C و فشار ۱/۵ atm) و یک گرم گاز کربن مونوکسید (در

دمای ۱۸۲°C و فشار ۱/۸۷۵ atm) با هم برابر است؟ (C=۱۲, N=۱۴, O=۱۶: g.mol<sup>-1</sup>)

• حجم اشغال شده

• شمار اتم‌ها

• شمار مولکول‌ها

• شمار مول‌ها

$$4 \quad (4)$$

$$3 \quad (3)$$

$$2 \quad (2)$$

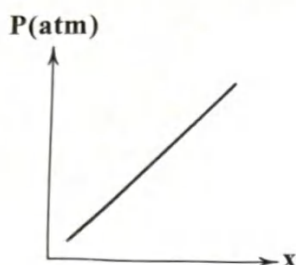
$$1 \quad (1)$$

محل انجام محاسبات

۵۷- کدام یک از مطالب زیر نادرست است؟

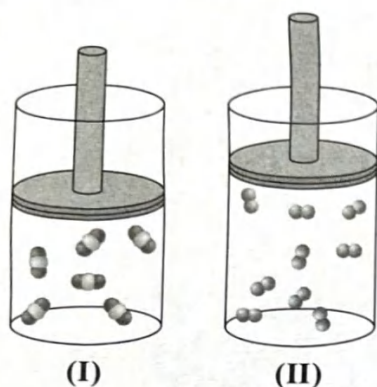
- (۱) اتانول و روغن‌های گیاهی، نمونه‌هایی از سوخت سبز هستند.
- (۲) پرتوهای فروسرخ گسیل‌شده از زمین توسط مولکول‌های گازی مانند بخار آب، بازتابش می‌یابند.
- (۳) هدف شیمی سبز این است که کیفیت زندگی را با بهره‌گیری از منابع طبیعی افزایش دهد و هم‌زمان از طبیعت محافظت کند.
- (۴) از سال ۱۹۰۰ تا ۲۰۰۰، میانگین جهانی دمای سطح زمین در حدود  $4^{\circ}\text{C}$  افزایش یافته است.

۵۸- کدام موارد پیشنهادشده، می‌تواند توصیف درستی از نمودار زیر باشد؟



- (آ) نمونه‌ای از گاز اکسیژن در دمای ثابت که در آن،  $X$  وارونه حجم ( $L^{-1}$ ) است.
- (ب) نمونه‌ای از گاز هیدروژن در حجم ثابت که در آن،  $X$ ، دما ( $^{\circ}\text{C}$ ) است.
- (پ) گاز نیتروژن در دما و حجم ثابت که در آن،  $X$  شمار مول‌های گاز است.
- (۱) «آ» و «ب»
- (۲) «آ» و «پ»
- (۳) «ب» و «پ»
- (۴) «آ»، «ب» و «پ»

۵۹- شکل زیر مربوط به دو نمونه از گازهای  $\text{CO}_2$  و  $\text{O}_2$  در شرایط STP است. اگر حجم نمونه (I) برابر با  $6/72$  لیتر باشد، هر ذره از



گاز  $\text{CO}_2$  معادل چند مول از آن بوده و حجم نمونه (II) چند لیتر است؟

- (۱)  $10/08$ ،  $0/03$
- (۲)  $8/96$ ،  $0/03$
- (۳)  $10/08$ ،  $0/05$
- (۴)  $8/96$ ،  $0/05$

۶۰- فسفر تری‌کلرید در تهیه کدام مورد، کاربرد فراوانی دارد و نقطه جوش آن در مقایسه با نقطه جوش فسفر ( $P_4$ ) چگونه است؟

- (۱) مواد منفجرشونده، بالاتر (۲) مواد منفجرشونده، پایین‌تر (۳) حشره‌کش‌ها، بالاتر (۴) حشره‌کش‌ها، پایین‌تر

۶۱- در دما و فشار یکسان، شمار اتم‌ها در یک گرم گاز اوزون، برابر شمار اتم‌ها در چند گرم از گاز متان است و حجم کدام یک از این دو نمونه گاز،

در شرایط یکسان بیشتر است؟ ( $H=1$ ,  $C=12$ ,  $O=16$ :  $\text{g.mol}^{-1}$ )

- (۱) اوزون،  $0/2$  (۲) متان،  $0/2$  (۳) اوزون،  $0/33$  (۴) متان،  $0/33$

۶۲- اگر مخلوط واکنش مربوط به فرایند هابر را به تدریج تا صفر کلوین سرد کنیم، ترتیب جداسازی اجزای آن به کدام صورت خواهد بود؟

- (۱) نخست آمونیاک، سپس نیتروژن و در انتها هیدروژن مایع می‌شود.
- (۲) نخست آمونیاک، سپس هیدروژن و در انتها نیتروژن مایع می‌شود.
- (۳) نخست نیتروژن، سپس هیدروژن و در انتها آمونیاک مایع می‌شود.
- (۴) نخست هیدروژن، سپس نیتروژن و در انتها آمونیاک مایع می‌شود.

محل انجام محاسبات

۶۳- کدام یک از مطالب زیر در ارتباط با گاز نیتروژن نادرست است؟

- (۱) فراوان ترین جزء سازنده هواکره بوده که در مقایسه با اکسیژن از نظر شیمیایی، غیرفعال و واکنش ناپذیر است.
  - (۲) در مخلوطی از گازهای نیتروژن و هیدروژن در حضور کاتالیزگر یا جرقه، هیچ واکنشی رخ نمی دهد.
  - (۳) به جوی اثر معروف است و در محیط هایی که گاز اکسیژن، عامل ایجاد تغییر شیمیایی است، به جای آن از گاز نیتروژن استفاده می کنند.
  - (۴) برای افزایش طول عمر رینگ و لاستیک و افزایش دمای باد تایر خودروها، به جای هوا از گاز نیتروژن در پر کردن و تنظیم باد تایر خودروها استفاده می کنند.
- ۶۴- در دو ظرف جداگانه، مقدار مشخصی متان و اتانول با مقدار کافی گاز اکسیژن به طور کامل می سوزند و به کربن دی اکسید و بخار آب تبدیل می شوند. اگر جرم بخار آب تولید شده در دو ظرف با هم برابر باشد، نسبت جرم متان به جرم اتانول در ابتدای فرایند به تقریب کدام است؟
- ( $H=1, C=12, O=16: g.mol^{-1}$ )

- (۱) ۵۲٪ (۲) ۶۷٪ (۳) ۳۴٪ (۴) ۸۴٪

۶۵- چگالی گاز گوگرد تری اکسید در فشار ۱ atm و دمای  $\theta$  درجه سلسیوس برابر با  $2/4 g.L^{-1}$  است.  $\theta$  کدام است؟

( $O=16, S=32: g.mol^{-1}$ )

- (۱) ۹۱ (۲) ۱۰۸ (۳) ۱۳۳/۲۵ (۴) ۱۵۲/۷۵

۶۶- مخلوطی به جرم ۱۱۲ گرم شامل منیزیم اکسید و کلسیم اکسید، مقدار ۵۶ لیتر گاز کربن دی اکسید را در شرایط STP به طور کامل جذب کرده و به  $MgCO_3$  و  $CaCO_3$  تبدیل شده است. چند درصد جرم مخلوط اولیه را آهک تشکیل داده است؟

( $O=16, Mg=24, Ca=40: g.mol^{-1}$ )

- (۱) ۳۰ (۲) ۳۷/۵ (۳) ۶۲/۵ (۴) ۷۰

۶۷- اگر در واکنش گازی و موازنه نشده  $NH_3(g) + O_2(g) \rightarrow N_2(g) + H_2O(g)$  که در دما و فشار ثابت انجام می شود، حجم مخلوط واکنش در آغاز واکنش برابر با ۵۰ L و پس از گذشت ۲ دقیقه برابر با ۵۶ L باشد، مقدار نیتروژن تولید شده در ۲ دقیقه آغازین واکنش برابر با چند لیتر است؟

- (۱) ۶ (۲) ۸ (۳) ۱۲ (۴) ۱۴

۶۸- کدام مطالب زیر درست هستند؟

- (آ) در ساختار لوویس مولکول اکسیژن همانند مولکول اوزون، یک پیوند دوگانه وجود دارد.
- (ب) هنگامی که تابش پراثری فرابنفش به مولکول اوزون می رسد، این مولکول به سه اتم اکسیژن تبدیل می شود.
- (پ) در دمایی که اکسیژن به حالت مایع است، به یقین اوزون نیز مایع است.
- (ت) اکسیژن واکنش پذیرتر از اوزون است.

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

۶۹- چه تعداد از عبارتهای زیر در ارتباط با آمونیاک و فرایند تولید آن از گازهای نیتروژن و هیدروژن درست است؟

- آمونیاک یک کود شیمیایی نیتروژن دار است که به طور مستقیم به گیاه تزریق می شود.
- فریتس هابر در سال ۱۹۱۸ به دلیل کشف آمونیاک، برنده جایزه نوبل شیمی شد.
- فرایند تولید آمونیاک از گازهای نیتروژن و هیدروژن، یک واکنش برگشت پذیر است.
- برای افزایش سرعت واکنش تولید آمونیاک از گازهای نیتروژن و هیدروژن، از ورقه ای استفاده می شود که از جنس اکسید فلز آهن است.

- (۱) ۱ (۲) ۲ (۳) ۳ (۴) ۴

۷۰- نمونه ای از گلوکز که جرم کربن موجود در آن برابر با ۳/۶ گرم است، برای سوختن کامل به چند گرم اکسیژن نیاز دارد؟

( $H=1, C=12, O=16: g.mol^{-1}$ )

آب + کربن دی اکسید  $\rightarrow$  اکسیژن + گلوکز

- (۱) ۴/۸ (۲) ۹/۶ (۳) ۱۴/۴ (۴) ۷/۲

محل انجام محاسبات