

## ارزشیابی پیشرفت تحصیلی مرحله ۶

### درس‌های اختصاصی

### رشته ریاضی و فیزیک

مواد امتحانی	تعداد پرسش	از شماره	تا شماره	وقت پیشنهادی
ریاضیات	۳۰	۸۱	۱۱۰	۶۰ دقیقه
فیزیک	۲۵	۱۱۱	۱۳۵	۵۰ دقیقه
شیمی	۲۰	۱۳۶	۱۵۵	۳۰ دقیقه
تعداد کل پرسش‌ها: ۷۵		مدت پاسخ‌گویی: ۱۴۰ دقیقه		

## ریاضیات

۶۰'

زمان پیشنهادی

حسابان: فصل‌های ۲ و ۳ از ابتدای رسم نمودار توابع تا ابتدای معادلات مثلثاتی ■ جبر و احتمال: فصل ۲ ■ هندسه ۲: فصل‌های ۲ و ۳ از ابتدای زاویه بین دو وتر تا ابتدای دوران

۸۱- ضابطه کدام تابع با بقیه متفاوت است؟

$$(1) y = \cos(2x - \pi) \quad (2) y = \sin^4 x - \cos^4 x \quad (3) y = 1 - 2\cos^2 x \quad (4) y = 1 - 2\sin^2 x$$

۸۲- اگر  $\frac{1}{5} = \sin \delta x \cos 2x - \sin 2x \cos \delta x$  باشد، حاصل  $\cos 7x \cos 4x + \sin 7x \sin 4x$  کدام است؟

$$(1) \pm \frac{2}{5} \quad (2) \pm \frac{2\sqrt{6}}{5} \quad (3) \pm \frac{2\sqrt{3}}{5} \quad (4) \pm \frac{1}{5}$$

۸۳- کدام گزینه مثال مناسبی برای تأیید گزاره زیر است؟

«هر تابع وارون‌پذیر، لزوماً صعودی یا نزولی نیست.»

$$(1) y = \tan x \quad (2) y = \sqrt{x} \quad (3) y = \frac{1}{x} \quad (4) y = [x]$$

۸۴- دوره تناوب کدام تابع بزرگتر است؟

$$(1) y = \frac{1}{5} \sin^2(\pi x) \quad (2) y = 4 \tan^2\left(\frac{2\pi x}{3}\right) \quad (3) y = 5 \cos\left(\frac{\pi x}{3}\right) \quad (4) y = -\cot(\pi x)$$

۸۵- ضابطه وارون تابع  $f(x) = \sqrt{1-x^3} + 2$  کدام است؟

$$(1) f^{-1}(x) = \sqrt[3]{5x^2 - 9x - 1} \quad (2) f^{-1}(x) = \sqrt[3]{5x^2 - 9x - 1} \quad (3) f^{-1}(x) = \sqrt[3]{4x - x^2 - 3} \quad (4) f^{-1}(x) = \sqrt[3]{4x - x^2 - 3} \quad x \geq 2$$

۸۶- اگر  $f(x) = \frac{a+3^x}{5-3^{x+1}}$  و عرض از مبدأ وارون  $f$  برابر ۲ باشد، عرض از مبدأ  $f$  کدام است؟

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

۸۷- اگر  $f(x) = \begin{cases} 2^{x-1} & x > 2 \\ \frac{k-1}{2} & x \leq 2 \end{cases}$  و  $g(x) = \begin{cases} 2kx & x \leq \frac{k}{2} \\ 2k & x > \frac{k}{2} \end{cases}$  باشد، مقدار  $k$  کدام است؟

$$(1) \frac{1}{2} \quad (2) -\frac{1}{2} \quad (3) \frac{2}{3} \quad (4) -\frac{2}{3}$$

۸۸- اگر  $\frac{2\cos 2x}{\cos 3x \cos \delta x} = \tan 3x - \tan \delta x$  و انتهای کمان  $x$  در ناحیه دوم باشد، مقدار  $\tan x$  کدام است؟

$$(1) -\frac{1}{2} \quad (2) -\frac{1}{5} \quad (3) \frac{1-\sqrt{5}}{2} \quad (4) \frac{1-\sqrt{3}}{2}$$

۸۹- اگر  $\sin x = \cos x + \frac{\sqrt{2}}{3}$ ، مقدار  $\cos 4x$  کدام است؟

$$(1) \frac{17}{81} \quad (2) -\frac{17}{81} \quad (3) -\frac{11}{64} \quad (4) \frac{11}{64}$$

۹۰- برد تابع  $f(x) = 1 + [\sqrt{x}] - \sqrt{x}$  کدام است؟

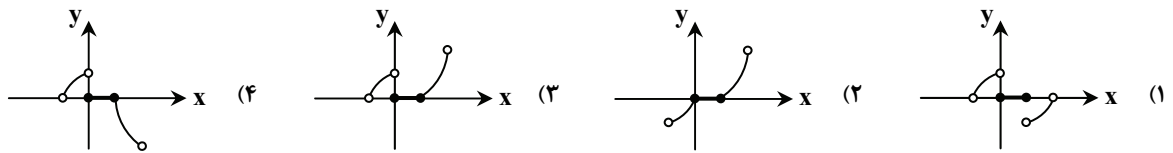
$$(1) [0, 1] \quad (2) [0, 1) \quad (3) (0, 1) \quad (4) (0, 1]$$

محل انجام محاسبات

۹۱- اگر  $h$  تابعی زوج،  $g$  تابعی فرد و  $h(x) + g(x) = x^2 + 2^x$  باشد، مقدار  $(h-g)(1)$  کدام است؟

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

۹۲- نمودار  $f(x) = x^2[x] - [x]$  در بازه  $(-1, 2)$  به کدام صورت است؟



۹۳- معادله  $[x] = x([x] + [-x])$  چند جواب دارد؟

- (۱) ۱ (۲) ۲ (۳) ۳ (۴) صفر

۹۴- اگر  $\cot \frac{4x}{3} = \frac{1}{3}$  و  $\cot x = 3$ ، مقدار  $\tan \frac{x}{3}$  کدام است؟

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

۹۵- اگر  $\cos x \cos 2x \cos 4x = \frac{1}{2^4 \sin x}$ ، مقدار  $\tan 4x$  کدام می‌تواند باشد؟

- (۱)  $3 + \sqrt{8}$  (۲)  $8 + \sqrt{3}$  (۳)  $2 + \sqrt{6}$  (۴)  $6 + \sqrt{2}$

۹۶- اگر  $A = \{xy, -5\}$ ،  $B = \{x+y, 6\}$  و  $A \times B = B \times A$  باشد، حاصل  $x^2 + y^2$  کدام است؟

- (۱) ۵ (۲) ۹ (۳) ۱۳ (۴) ۲۵

۹۷- کدام رابطه، هم‌ارزی نیست؟

- (۱) رابطه تشابه در مثلث‌ها  
(۲) رابطه هم‌مساحت بودن مثلث‌ها  
(۳) رابطه توازی در خطوط فضا  
(۴) رابطه عمود بودن در خطوط فضا

۹۸- متمم مجموعه  $(B-A)' - A$  کدام است؟

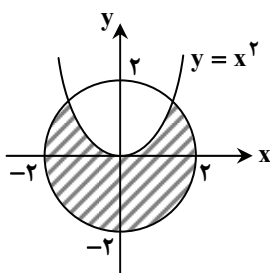
- (۱)  $A \cup B$  (۲)  $A \cap B$  (۳)  $A$  (۴)  $B$

۹۹- اگر  $A = \{1, 2, 4\}$ ،  $B = \{2, 3, 5\}$  و  $R$  رابطه‌ای از  $A$  به  $B$  به صورت  $R = \left\{ (x, y) \mid \frac{x+y}{3} \in \mathbb{N} \right\}$  باشد، رابطه  $R$  چند عضو دارد؟

- (۱) ۲ (۲) ۳ (۳) ۴ (۴) ۵

۱۰۰- نمودار مقابل، مربوط به کدام رابطه است؟

- (۱)  $\{(x, y) \in \mathbb{Z}^2 \mid x^2 + y^2 \leq 4, y \leq x^2\}$   
(۲)  $\{(x, y) \in \mathbb{R}^2 \mid x^2 + y^2 \leq 2, y \leq x^2\}$   
(۳)  $\{(x, y) \in \mathbb{R}^2 \mid x^2 + y^2 \leq 4, y \geq x^2\}$   
(۴)  $\{(x, y) \in \mathbb{R}^2 \mid x^2 + y^2 \leq 4, y \leq x^2\}$



۱۰۱- مجموعه  $A = \{1, \{2\}, \{1, \{2\}\}\}$  چند افراز دارد؟

- (۱) ۳ (۲) ۵ (۳) ۱۵ (۴) ۵۲

۱۰۲- رابطه  $R$  روی مجموعه اعداد حقیقی به صورت « $xRy \Leftrightarrow x^2 + y = y^2 + x$ » تعریف شده است. کلاس هم‌ارزی  $[1]$  چند عضو دارد؟

- (۱) ۱ (۲) ۲ (۳) ۳ (۴) صفر

۱۰۳- تصویر نقطه  $A(2, -1)$  تحت یک انتقال، نقطه  $B(3, 2)$  است. ضابطه این انتقال کدام است؟

- (۱)  $T(x, y) = (x+1, y+3)$  (۲)  $T(x, y) = (x+2, y-1)$  (۳)  $T(x, y) = (x-1, y-2)$  (۴)  $T(x, y) = (x, y+2)$

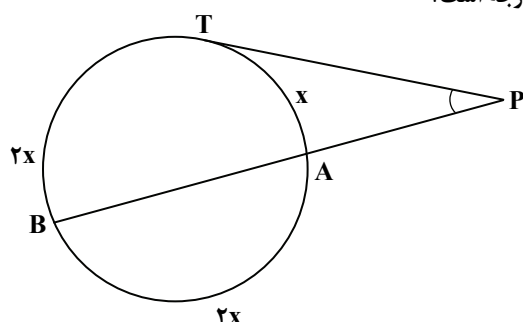
۱۰۴- بازتاب نقطه  $A(3, -2)$  نسبت به خط  $x = -1$  کدام است؟

- (۱)  $(2, -2)$  (۲)  $(2, 1)$  (۳)  $(3, -2)$  (۴)  $(-5, -2)$

۱۰۵- کدام یک از نگاشت‌های زیر ایزومتری نیست؟

- (۱)  $T(x, y) = (0, y)$  (۲)  $T(x, y) = (-y+2, x+3)$  (۳)  $T(x, y) = (x+2, y-1)$  (۴)  $T(x, y) = (3-x, 4-y)$

۱۰۶- در شکل مقابل،  $PT$  بر دایره مماس است. با توجه به اندازه کمان‌ها، زاویه  $P$  چند درجه است؟



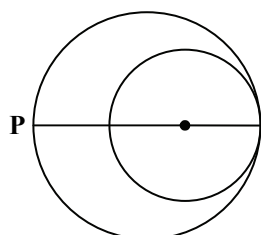
(۱) ۱۸

(۲) ۳۶

(۳) ۶۰

(۴) ۷۲

۱۰۷- در شکل زیر، دو دایره با شعاع‌های ۴ و ۶ مماس درون هستند. طول مماسی که از نقطه  $P$  بر دایره کوچک‌تر رسم می‌شود، کدام است؟



(۱) ۲

(۲)  $2\sqrt{3}$

(۳) ۴

(۴)  $4\sqrt{3}$

۱۰۸- اگر نقطه  $A'$  بازتاب نقطه  $A(2, 1)$  نسبت به نقطه  $P(3, -1)$  باشد، فاصله  $A'$  تا مبدأ مختصات کدام است؟

- (۱)  $\sqrt{5}$  (۲) ۳ (۳) ۵ (۴)  $\sqrt{10}$

۱۰۹- زاویه بین خط‌المركزین و مماس مشترک خارجی دو دایره به شعاع‌های ۱۰ و ۲۵ سانتی‌متر،  $30^\circ$  است. طول خط‌المركزین دو دایره چند سانتی‌متر است؟

- (۱) ۱۵ (۲) ۲۰ (۳) ۳۰ (۴) ۳۵

۱۱۰- تصویر خط  $x+2y=3$  تحت تبدیل  $T(x, y) = (x-y, x+y)$  از نقطه  $A(1, a)$  می‌گذرد.  $a$  کدام است؟

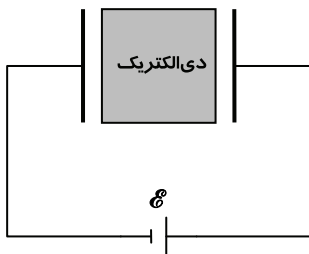
- (۱) -۱ (۲)  $\frac{1}{2}$  (۳) صفر (۴)  $\frac{7}{3}$

محل انجام محاسبات

۱۱۱- در یک خازن تخت، بار یکی از صفحه‌ها برابر  $+250\mu C$  و پتانسیل این صفحه،  $+5V$  و بار صفحه دیگر  $-250\mu C$  و پتانسیل آن  $-5V$  است. ظرفیت این خازن چند میکروفاراد است؟

- (۱) ۵۰ (۲) ۲۵ (۳) ۲۵۰۰ (۴) صفر

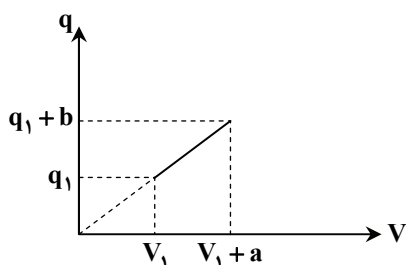
۱۱۲- در شکل روبه‌رو، یک قطعه دی‌الکتریک را بین صفحات خازن تختی قرار داده‌ایم. جهت میدان الکتریکی حاصل از قطبیده شدن مولکول‌های



دی‌الکتریک در کدام جهت است؟

- (۱) از چپ به راست  
(۲) از راست به چپ  
(۳) به صورت مایل است.  
(۴) میدانی ایجاد نمی‌شود.

۱۱۳- نمودار مقابل، بار ذخیره شده در یک خازن را برحسب اختلاف پتانسیل دو سر آن نشان می‌دهد. کدام یک از نسبت‌های زیر برابر ظرفیت خازن است؟



- (۱)  $\frac{q_1}{V_1}$   
(۲)  $\frac{b}{a}$   
(۳)  $\frac{q_1+b}{V_1+a}$

(۴) هر سه گزینه درست است.

۱۱۴- فاصله بین صفحات یک خازن تخت  $3\text{ mm}$ ، اختلاف پتانسیل بین صفحات  $24V$  و بار ذخیره شده در خازن  $60$  میکروکولن است. این خازن را از باتری جدا کرده و فاصله بین صفحات را به  $4\text{ mm}$  می‌رسانیم. اختلاف پتانسیل و بار صفحات خازن به ترتیب از راست به چپ برابر کدام گزینه است؟

- (۱)  $32$  ولت و  $60$  میکروکولن (۲)  $18$  ولت و  $60$  میکروکولن (۳)  $24$  ولت و  $80$  میکروکولن (۴)  $24$  ولت و  $45$  میکروکولن

۱۱۵- یک خازن  $2$  میکروفارادی را با اختلاف پتانسیل  $10$  ولت شارژ کرده‌ایم. اگر این خازن را با اختلاف پتانسیل  $30$  ولت شارژ کنیم، انرژی ذخیره شده در آن نسبت به حالت اول چند میکروژول بیشتر خواهد شد؟

- (۱) ۳۰ (۲) ۲۰ (۳) ۹۰۰ (۴) ۸۰۰

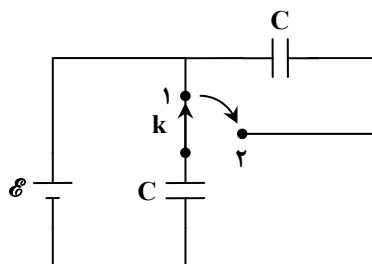
۱۱۶- خازنی با ظرفیت  $C$ ، شارژ شده و انرژی ذخیره شده در آن برابر  $U_0$  است. این خازن را پس از شارژ، از باتری جدا کرده و عایقی با ضریب

دی‌الکتریک  $\kappa$  به فضای بین صفحات خازن اضافه می‌کنیم. اگر تغییر انرژی خازن  $\Delta U$  باشد، نسبت  $\frac{\Delta U}{U_0}$  در کدام گزینه آمده است؟

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

محل انجام محاسبات

۱۱۷- در مدار مقابل، کلید دو وضعیتی k را از وضعیت ۱ به وضعیت ۲ منتقل می کنیم. در این صورت ظرفیت خازن معادل مدار چند برابر می شود؟

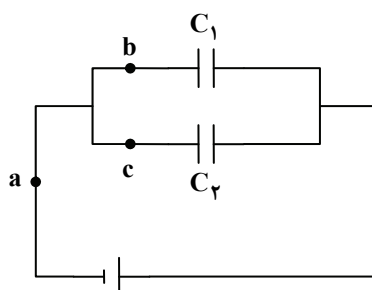


- (۱)  $\frac{1}{2}$   
(۲)  $\frac{1}{4}$   
(۳) ۲  
(۴) ۴

۱۱۸- دو خازن به صورت متوالی به یکدیگر متصل شده اند و مجموع اختلاف پتانسیل دو سر خازن ها برابر  $V$  ولت است. اختلاف پتانسیل دو سر خازن  $C_1$  در کدام گزینه آمده است؟

- (۱)  $\frac{C_1}{C_2} V$  (۲)  $\frac{C_2}{C_1} V$  (۳)  $\frac{C_2}{C_1 + C_2} V$  (۴)  $\frac{C_1}{C_1 + C_2} V$

۱۱۹- در مدار مقابل، فاصله بین صفحات خازن  $C_1$  را کم می کنیم. یک جریان لحظه ای در مدار ایجاد شده و پس از مدت کوتاهی قطع می شود. کدام یک از گزینه ها جهت جریان عبوری (جهت جریان قراردادی) از مقاطع a، b و c در این مدت را به ترتیب از راست به چپ به درستی نمایش می دهد؟

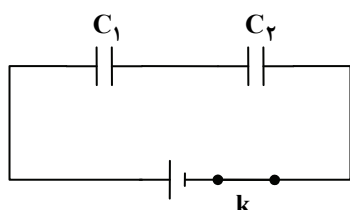


- (۱)  $\leftarrow, \rightarrow, \uparrow$   
(۲)  $\uparrow, \rightarrow$ , صفر  
(۳)  $\rightarrow, \leftarrow, \downarrow$   
(۴)  $\downarrow, \leftarrow$ , صفر

۱۲۰- خازن  $C_1 = 2 \mu F$  را با ولتاژ  $10V$  و خازن  $C_2 = 4 \mu F$  را با ولتاژ  $5V$  شارژ کرده ایم. خازن ها را از باتری ها جدا کرده، سپس صفحه های هم نام آن ها را به یکدیگر متصل می کنیم. بار خازن ها چگونه تغییر می کند؟

- (۱) بار هر دو خازن ثابت باقی می ماند و تبادل باری صورت نمی گیرد. (۲) بار خازن  $C_1$  کاهش و بار خازن  $C_2$  افزایش می یابد.  
(۳) بار خازن  $C_1$  افزایش و بار خازن  $C_2$  کاهش می یابد. (۴) بار هر دو خازن کاهش می یابد.

۱۲۱- در مدار مقابل، ابتدا کلید k را باز کرده و سپس فاصله بین صفحات خازن  $C_1$  را افزایش می دهیم. چند کمیت از کمیت های  $q_1$ ،  $q_2$  و  $V_1$  تغییر می کند؟



- (۱) ۱  
(۲) ۲  
(۳) ۳  
(۴) ۴

محل انجام محاسبات

۱۲۲- دو صفحه مربعی به ابعاد  $20\text{ cm} \times 50\text{ cm}$  یکی دارای بار  $+q$  و دیگری دارای بار  $-q$  است. این دو صفحه را در فاصله کمی از یکدیگر، روبه روی هم قرار می دهیم و بین دو صفحه، میدان الکتریکی یکنواختی به اندازه  $4 \times 10^5 \frac{\text{N}}{\text{C}}$  ایجاد می شود.  $q$  چند نانوکولن است؟

$$(\epsilon_0 = 9 \times 10^{-12} \frac{\text{F}}{\text{m}})$$

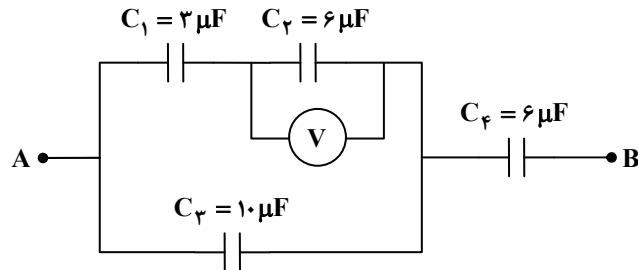
۳۶۰ (۴)

۳۰۰ (۳)

۶۰۰ (۲)

۱۸۰ (۱)

۱۲۳- در مدار روبه رو بار ذخیره شده در خازن  $C_3$  برابر  $2400$  میکروکولن است. ولت سنج چند ولت را نشان می دهد؟



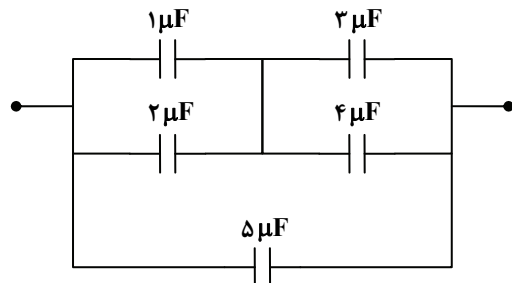
۲۴۰ (۱)

۱۲۰ (۲)

۸۰ (۳)

۱۶۰ (۴)

۱۲۴- در مدار روبه رو، ظرفیت خازن معادل چند میکروفاراد است؟



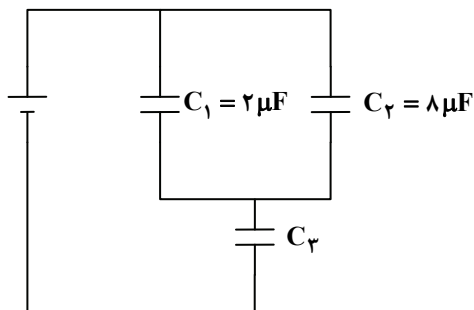
۷/۱ (۱)

۱/۶ (۲)

۶/۲ (۳)

۳/۲ (۴)

۱۲۵- در مدار مقابل، اگر انرژی ذخیره شده در خازن  $C_3$  برابر  $3/2 \text{ mJ}$  و بار ذخیره شده در خازن  $C_1$  برابر  $80 \mu\text{C}$  باشد، ظرفیت خازن  $C_3$  چند میکروفاراد است؟



۱۰ (۱)

۱۵ (۲)

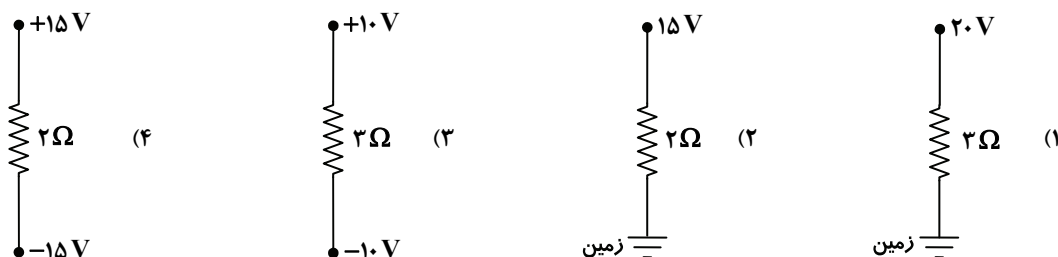
۲۰ (۳)

۲۵ (۴)

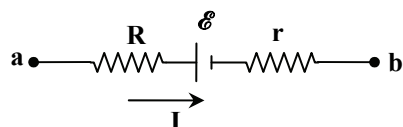
۱۲۶- کدام یک از عبارتهای زیر تعریف مناسبی از جریان الکتریکی ارائه می دهد؟

- (۱) برابر بار گذرنده از واحد سطح مقطع سیم است.  
 (۲) برابر بار گذرنده از سطح مقطع سیم است.  
 (۳) برابر آهنگ شارش بار از واحد سطح مقطع سیم است.  
 (۴) برابر آهنگ شارش بار از سطح مقطع سیم است.

۱۲۷- جریان عبوری از کدام مقاومت بیشتر است؟



۱۲۸- شکل مقابل، قسمتی از یک مدار الکتریکی را نشان می‌دهد. کدام گزینه برابر  $V_b$  است؟



(۱)  $V_a - RI + E - rI$

(۲)  $V_a - RI - E - rI$

(۳)  $V_a - RI + E + rI$

(۴)  $V_a + RI - E + rI$

۱۲۹- در کدگذاری مقاومت‌های ترکیبی به کمک حلقه‌های رنگی، نوار چهارم به معنای تolerانس مقدار مقاومت است. در کدام یک از حالت‌های زیر

میزان تolerانس بیشترین مقدار مجاز است؟

- (۱) طلایی (۲) نقره‌ای (۳) سفید (۴) بی‌رنگ

۱۳۰- مطابق شکل، یک سیم مسی با سطح مقطع  $4 \text{ mm}^2$  را ۲۰۰ دور در اطراف یک مکعب مستطیل پیچیده‌ایم. سیم دارای پوشش عایق است و حلقه‌ها بدون فاصله کنار یکدیگر پیچیده شده‌اند. اگر مقطع این مکعب مستطیل، مربعی به ابعاد  $30 \text{ cm} \times 30 \text{ cm}$  باشد، مقاومت الکتریکی

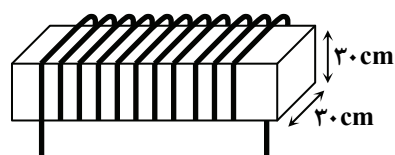
این سیم چند اهم است؟ ( $\rho_{\text{مس}} = 1/7 \times 10^{-8} \Omega \cdot \text{m}$ )

(۱)  $2/15$

(۲)  $1/0.2$

(۳)  $2/55$

(۴)  $3/15$



۱۳۱- اگر ضریب دمایی مقاومت ویژه یک رسانا در دمای  $20^\circ\text{C}$ ، برابر  $4 \times 10^{-3} \text{ K}^{-1}$  باشد، در چه دمایی مقاومت رسانا،  $1/6$  برابر مقاومت آن در

دمای  $20^\circ\text{C}$  می‌شود؟

- (۱)  $170^\circ\text{C}$  (۲)  $150^\circ\text{C}$  (۳)  $120^\circ\text{C}$  (۴)  $100^\circ\text{C}$

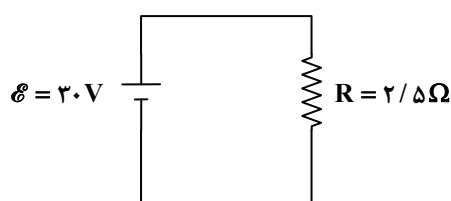
۱۳۲- در مدار زیر، مقدار کاری که باتری جهت شارش بار در مدت  $50 \text{ s}$  انجام می‌دهد، چند کیلوژول است؟

(۱) ۱۲

(۲) ۱۲۰

(۳) ۱۸

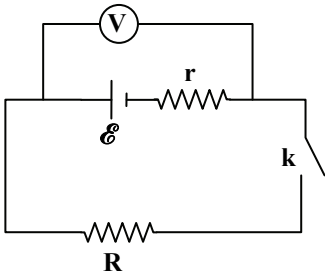
(۴) ۱۸۰



محل انجام محاسبات



۱۳۳- در مدار مقابل، با بستن کلید  $k$ ، عددی که ولت سنج نشان می دهد، ۲۵ درصد کاهش می یابد. نسبت  $\frac{R}{r}$  در کدام گزینه آمده است؟



۱ (۱)

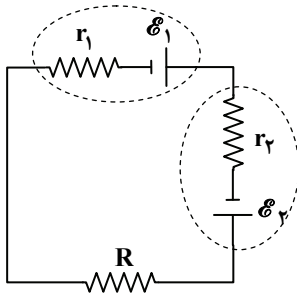
۲ (۲)

۳ (۳)

۴ (۴)

۱۳۴- دو باتری با نیروی محرکه الکتریکی  $\mathcal{E}_1$  و  $\mathcal{E}_2 = 2\mathcal{E}_1$  و مقاومت درونی های  $r_1$  و  $r_2$  به طور متوالی به مقاومت خارجی  $R$  وصل شده اند.

مقدار مقاومت  $R$  برابر کدام گزینه باشد تا اختلاف پتانسیل دو سر باتری شماره ۱ صفر شود؟



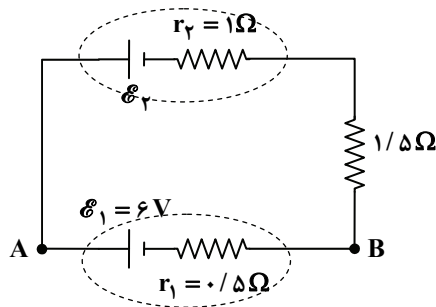
$2r_1 - r_2$  (۱)

$2r_1 + r_2$  (۲)

$r_1 - r_2$  (۳)

$r_1 + r_2$  (۴)

۱۳۵- در مدار تک حلقه مقابل، اگر  $V_A - V_B = 7V$  باشد، نیروی محرکه  $\mathcal{E}_2$  چند ولت است؟ ( $\mathcal{E}_2 > \mathcal{E}_1$ )



۱۰ (۱)

۱۱ (۲)

۱۲ (۳)

۱۴ (۴)

۳۰'

شیمی

زمان پیشنهادی

شیمی ۳: بخش ۲ از ابتدای انرژی درونی و قانون اول ترمودینامیک تا ابتدای آنتروپی و تعیین جهت پیشرفت واکنش های شیمیایی

۱۳۶- در یک سامانه بسته، انرژی درونی فرآیندی به میزان  $100J$  افزایش می یابد و سامانه  $400J$  کار بر روی محیط انجام می دهد. در این فرآیند سامانه چند ژول گرما مبادله کرده است؟

(۱)  $500J$  گرما دریافت کرده است.

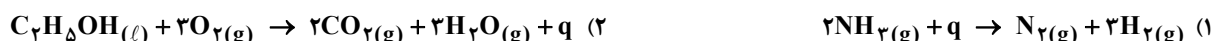
(۲)  $300J$  گرما دریافت کرده است.

(۳)  $500J$  گرما از دست داده است.

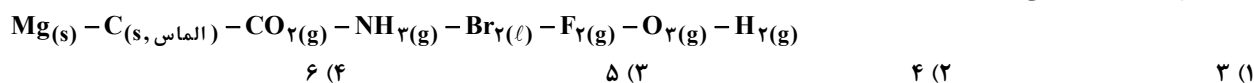
(۴)  $300J$  گرما از دست داده است.

محل انجام محاسبات

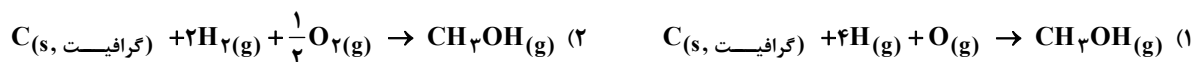
۱۳۷- در کدام واکنش مقدار کار و گرما منفی بوده و سامانه نسبت به موارد دیگر کار بیشتری با محیط مبادله می‌کند؟



۱۳۸- در بین مواد زیر، آنتالپی استاندارد تشکیل چند ماده برابر صفر است؟



۱۳۹- آنتالپی کدام واکنش برابر آنتالپی استاندارد تشکیل  $\text{CH}_3\text{OH}_{(g)}$  است؟



۱۴۰- در بین مواد زیر به ترتیب کدام ماده دمای شعله بیشتر و کدام ماده آنتالپی سوختن استاندارد بیشتری دارد؟



۱۴۱- کدام گزینه زیر درست است؟

(۱) هنگامی که یک مول ماده در شرایط استاندارد در اکسایش بسوزد، گرمای این واکنش را آنتالپی استاندارد سوختن می‌گویند.

۲) هنگامی که ماده‌ای در دمای جوش خود تبخیر شود، تغییر آنتالپی مربوط به این فرآیند را آنتالپی استاندارد تبخیر می‌گوییم.

(۳) هنگامی که یک مول ماده در حالت استاندارد خود به مایع تبدیل شود، تغییر آنتالپی این فرآیند را آنتالپی استاندارد ذوب می‌نامیم.

(۴) هنگامی که یک مول از ماده‌ای تصعید شود، تغییر آنتالپی این فرایند را آنتالپی استاندارد تصعید می‌نامیم.

۱۴۲- کدام گزینه در مورد گرماسنج لیوانی درست است؟

(۱) برای اندازه‌گیری گرمای واکنش در دمای ثابت به کار می‌رود.

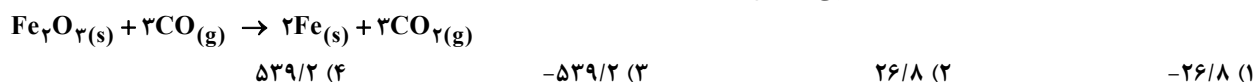
(۲) برای اندازه‌گیری گرمای واکنش‌هایی به کار می‌رود که یک مرحله‌ای باشند.

(۳) شامل یک ظرف مناسب است که با محیط بیرون مبادله گرما نکند.

(۴) برای اندازه‌گیری گرمای سوختن یک ماده در حجم ثابت به کار می‌رود.

۱۴۳- آنتالپی استاندارد تشکیل  $\text{Fe}_2\text{O}_3(\text{s})$  و  $\text{CO}(\text{g})$  به ترتیب برابر  $-۸۲۲/۲$  و  $-۱۱۱$  کیلوژول بر مول است و آنتالپی استاندارد سوختن گرافیت

برابر ۳۹۴- کیلوژول بر مول است. تغییرات آنتالپی واکنش زیر چند کیلوژول است؟



۱۴۴- کدام عبارت زیر درست است؟

(۱) گاز آب مخلوطی از  $H_2$  و  $CO_2$  است.

(۲)  $\text{NO}$  و  $\text{CO}_2$  پرخطرترین گازهای آلوده کننده هوا هستند.

(۳) گاز آب از واکنش بخار آب با زغال سنگ در دمای  $1000^{\circ}\text{C}$  به دست می‌آید.

(۴) معمولاً هیدروژن، گاز آب را جدا کرده و در تولید آمونیاک به کار می‌برند.

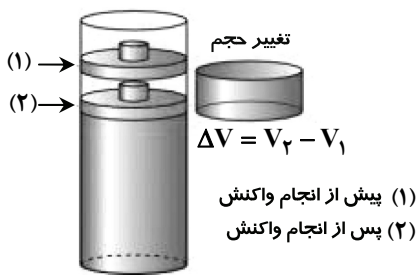
۱۴۵- گرمای یک واکنش در ..... و ..... ثابت برابر تفاضل مجموع آنتالپی استاندارد تشکیل ..... و آنتالپی استاندارد تشکیل ..... است.

(۱) دما - فشار - واکنش دهنده‌ها - فرآورده‌ها

(۳) حجم - دما - واکنش دهنده‌ها - فرآورده‌ها

## محل انجام محاسبات

۱۴۶- با توجه به شکل مقابل، کدام عبارت در مورد واکنشی که در یک سیلندر با پیستون روان در حال انجام می‌باشد، درست است؟



(۱) در این فرآیند تغییر انرژی درونی هم‌ارز گرمای مبادله شده با محیط است.

(۲) در این فرآیند گازهای درون سیلندر روی محیط کار انجام می‌دهند.

(۳) فشار درون سیلندر به دلیل کاهش حجم فرآورده‌های گازی کمتر از فشار محیط است.

(۴) این فرآیند می‌تواند مربوط به سوختن گاز متان در فشار ثابت باشد.

۱۴۷- با توجه به جدول مقابل، چند مورد از عبارت‌های زیر درست است؟

(الف) با افزایش تعداد کربن، گرمای سوختن هیدروکربن‌ها در حال افزایش است.

(ب) گرمای سوختن الکل‌ها، از آلکان‌های هم‌کربن خود بیشتر است.

(پ) با افزایش تعداد هیدروژن، گرمای سوختن هیدروکربن‌ها در حال افزایش است.

(ت) گرمای سوختن الکل‌ها از آلکین‌های هم‌کربن خود بیشتر است.

آنتالپی استاندارد سوختن چند ترکیب آلی برحسب  $\text{kJ} \cdot \text{mol}^{-1}$

فرمول مولکولی	سوختن $\Delta H^\circ$	فرمول مولکولی	سوختن $\Delta H^\circ$
$\text{CH}_4(\text{g})$	-۸۹۰	$\text{C}_2\text{H}_2(\text{g})$	-۱۲۹۹
$\text{C}_2\text{H}_6(\text{g})$	-۱۵۶۰	$\text{CH}_3\text{OH}(\text{l})$	-۷۱۵
$\text{C}_2\text{H}_4(\text{g})$	-۱۴۰۹	$\text{C}_2\text{H}_5\text{OH}(\text{l})$	-۱۳۶۸

۴ (۴)

۳ (۳)

۲ (۲)

۱ (۱)

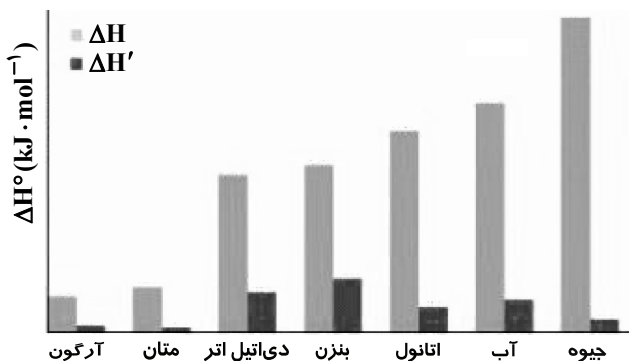
۱۴۸- با توجه به شکل، کدام عبارت درست است؟

(۱) آنتالپی ذوب مواد از آنتالپی تبخیر آن‌ها بیشتر است زیرا در حالت جامد باید به انرژی شبکه بلور غلبه کنیم.

(۲) آنتالپی تبخیر مواد از آنتالپی ذوب آن‌ها بیشتر است زیرا تبخیر باید بر پیوندهای کووالانسی بین اتم‌ها غلبه کنیم.

(۳) آنتالپی تبخیر آب از آنتالپی تبخیر متان بیشتر است زیرا نیروهای بین ذره‌ای در آب قوی‌تر است.

(۴) آنتالپی ذوب مواد از آنتالپی تبخیر آن‌ها بیشتر است زیرا مواد در حالت جامد پایداری بیشتری دارند.



۱۴۹- برای اندازه‌گیری گرمای یک واکنش به کمک گرماسنج بمبی به چند مورد از موارد زیر نیازی نیست؟

(ب) اندازه‌گیری پیوسته دمای آب درون حمام

(ت) ظرفیت گرمایی اجزای سازنده گرماسنج

(الف) کار مبادله شده طی فرآیند

(پ) جرم نمونه اولیه

(ث) هم زدن پیوسته آب درون حمام

۴ (۴)

۳ (۳)

۲ (۲)

۱ (۱)

محل انجام محاسبات

۱۵۰- کدام عبارت زیر نادرست است؟

(۱) واکنش تهیه آمونیاک از  $N_2(g)$  و  $H_2(g)$  طی دو مرحله انجام می‌شود.

(۲) استفاده از گرماسنج، روشی مستقیم در تعیین گرمای واکنش‌هاست.

(۳) تغییر آنتالپی تبدیل هیدرازین به آمونیاک به‌طور مستقیم قابل اندازه‌گیری نیست.

(۴) در مولکول متان ( $CH_4$ ) انرژی لازم برای شکستن تمام پیوندهای C-H یکسان نیست.۱۵۱- با توجه به گرمای واکنش‌های داده شده آنتالپی واکنش  $2N_2O_5(g) \rightarrow 4NO_2(g) + O_2(g)$  کدام است؟

آ) $N_2(g) + O_2(g) \rightarrow 2NO(g)$	$\Delta H = 180 \text{ kJ}$		
ب) $2NO_2(g) \rightarrow 2NO(g) + O_2(g)$	$\Delta H = 114 \text{ kJ}$		
پ) $2N_2(g) + 5O_2(g) \rightarrow 2N_2O_5(g)$	$\Delta H = 22 \text{ kJ}$		
	۲۲۸ (۳)	۱۱۰ (۲)	۲۰۲ (۱)

۱۵۲- با در نظر گرفتن واکنش سوختن پروپان ( $C_3H_8$ ) چند مورد از عبارت‌های زیر درست است؟

(الف) مجموع ضرایب مواد در واکنش موازنه شده برابر ۱۲ است.

(ب) گرمای مبادله شده در آن هم‌ارز تغییرات انرژی درونی است.

(پ) مجموع آنتالپی تشکیل فرآورده‌ها از مجموع آنتالپی تشکیل واکنش‌دهنده‌ها بیشتر است.

(ت) فرآیند گرماده بوده و علامت  $w$  و  $q$  منفی است.

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

۱۵۳- در واکنش انفجار نیترو گلیسرین  $C_3H_5(NO_3)_3$  به‌ازای تجزیه هر مول نیترو گلیسرین  $5/72 \times 10^3 \text{ kJ}$  گرما آزاد می‌شود. در اینواکنش به‌ازای تولید  $1/4 \text{ g}$  گاز نیتروژن، تقریباً چند کیلوژول گرما آزاد می‌شود؟ ( $N = 14 \text{ g} \cdot \text{mol}^{-1}$ )

۳۸۱/۲ (۴)	۱۹۰/۶ (۳)	۳۸۱۲ (۲)	۱۹۰۶ (۱)
-----------	-----------	----------	----------

۱۵۴- با توجه به نمودار مقابل،  $\Delta H$  مربوط به واکنش‌های (I) و (II) به ترتیب کدامند و  $\Delta H_3$  آنتالپی چه فرآیندی است؟

	I) $H_2(g) + \frac{1}{2}O_2(g) \rightarrow H_2O(g)$	(۱) $\Delta H_1$ و $\Delta H_2$ - آنتالپی تبخیر آب
		(۲) $\Delta H_1$ و $\Delta H_2$ - آنتالپی میعان آب
	II) $H_2(g) + \frac{1}{2}O_2(g) \rightarrow H_2O(l)$	(۳) $\Delta H_1$ و $\Delta H_2$ - آنتالپی تبخیر آب
		(۴) $\Delta H_1$ و $\Delta H_2$ - آنتالپی میعان آب

۱۵۵- با توجه به آنتالپی واکنش  $2N_2(g) + 5O_2(g) + 2H_2O(g) \rightarrow 4HNO_3(g)$ ،  $\Delta H = -120 \text{ kJ}$ ، کدام است؟

I) $N_2O_5(g) \rightarrow N_2(g) + \frac{5}{2}O_2(g)$	$\Delta H_1 = ?$		
II) $N_2O_5(g) + H_2O(g) \rightarrow 2HNO_3(g)$	$\Delta H_2 = -75 \text{ kJ}$		
۴۵ (۴)	۳۰ (۳)	-۳۰ (۲)	-۱۵ (۱)

محل انجام محاسبات