



# مرکز سنجش آموزش مدارس برتر



آزمون شماره ۳  
۲۳ اسفند ۱۴۰۱

## پرسشنامه

### اختصاصی ریاضی - فیزیک

| ردیف           | مواد امتحانی  | تعداد سؤال | از سؤال | تا سؤال | محتوای آزمون                                                                                                                            | مدت پاسخ گویی |
|----------------|---------------|------------|---------|---------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------|
| ۱              | حسابان (۱)    | ۲۰         | ۱       | ۲۰      | فصل ۳ درس های ۲ و ۳ و فصل ۴<br>(صفحه ۸۰ تا ۱۱۲)                                                                                         | ۳۰ دقیقه      |
| ۲              | آمار و احتمال | ۱۰         | ۲۱      | ۳۰      | فصل ۲ درس های ۳ و ۴ و فصل ۳ درس ۱ و<br>درس ۲ تا ابتدای میانه داده ها (صفحه ۵۲ تا ۸۶)                                                    | ۱۵ دقیقه      |
| ۳              | هندسه (۲)     | ۱۰         | ۳۱      | ۴۰      | فصل ۲ از ابتدای تجانس تا انتها و فصل ۳<br>درس اول (صفحه ۴۵ تا ۶۵)                                                                       | ۱۵ دقیقه      |
| ۴              | فیزیک (۲)     | ۲۵         | ۴۱      | ۶۵      | فصل ۲ از ابتدای توان در مدارهای<br>الکتریکی تا انتها و فصل ۳ تا انتهای میدان<br>مغناطیسی حاصل از سیملوله حامل جریان<br>(صفحه ۶۷ تا ۱۰۰) | ۳۵ دقیقه      |
| ۵              | شیمی (۲)      | ۲۰         | ۶۶      | ۸۵      | فصل ۲ از ابتدای آنتالپی همان محتوای<br>انرژی است تا انتهای فصل (صفحه ۶۳ تا ۹۶)                                                          | ۲۰ دقیقه      |
| تعداد کل سؤال: |               | ۸۵         |         |         | مدت پاسخ گویی:                                                                                                                          | ۱۱۵ دقیقه     |

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



۱. حاصل  $\log_2 8 + \log_{\frac{1}{6}} 6 + \log_{27} 81$  چقدر است؟

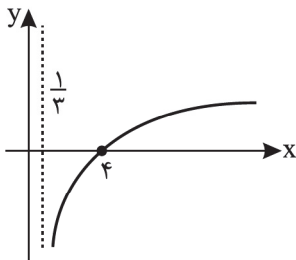
- (۱)  $\frac{16}{3}$  (۲)  $\frac{14}{3}$  (۳)  $\frac{10}{3}$  (۴)  $\frac{8}{3}$

۲. دامنه تابع  $f(x) = \sqrt{\frac{x-2}{\log_{\frac{1}{2}} x}}$  شامل چند عدد صحیح است؟

- (۱) صفر (۲) ۱ (۳) ۲ (۴) ۳

۳. شکل زیر نمودار  $y = -1 + \log_b(3x + a)$  است. مقدار  $b$  کدام است؟

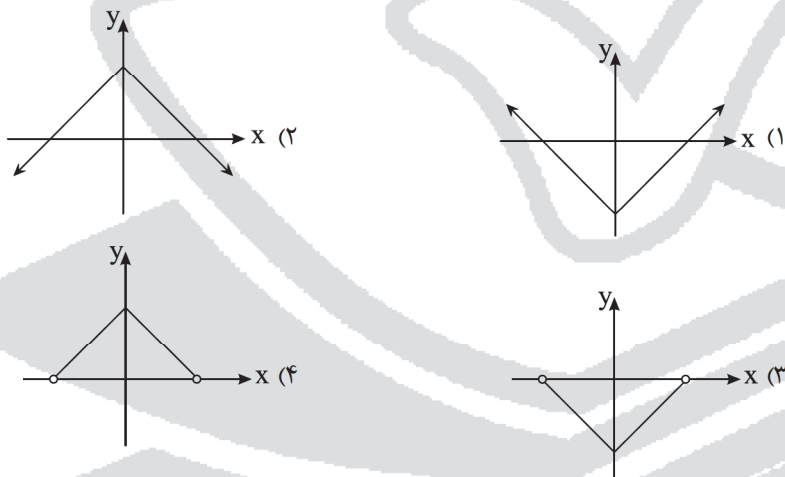
- (۱) ۱۱ (۲) ۱۰ (۳) ۷ (۴) ۶



۴. اگر  $\left(\frac{25}{4}\right)^{x-3} = \left(\frac{5}{4}\right)^{5x-3}$ ، حاصل  $\log_4(8x-1)$  کدام است؟

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

۵. نمودار تابع  $y = \log_3(2-|x|)$  کدام است؟



۶. از معادله لگاریتمی  $\log_5 x + \log_5(x-2) = 1 + \log_5 3$  حاصل  $\log_{\sqrt{3}}(x+3)$  کدام است؟

- (۱) ۴ (۲) ۶ (۳) ۸ (۴) ۱۰

۷. نیمه عمر عنصری ۱۰ روز است. پس از چند روز ۲۰ درصد این عنصر از بین می‌رود؟

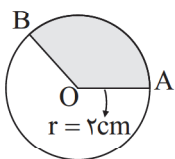
- (۱)  $10 \log_2 10 - 30$  (۲)  $10 \log_2 30$  (۳)  $10 \log_2 10 - 20$  (۴)  $10 \log_2 2 + 20$

۸. اگر  $3^m = 5$ ، آنگاه حاصل  $\log_9 15$  بر حسب  $m$  کدام است؟

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

۹. در دایره مقابل اگر طول کمان  $AB$  برابر ۵ cm باشد، مساحت قطاع  $AOB$  کدام است؟

- (۱)  $\frac{5}{2}$  (۲) ۵ (۳)  $\frac{11}{2}$  (۴) ۴



۱۰. زاویه ۱۰ رادیان در کدام ناحیه مثلثاتی قرار دارد؟

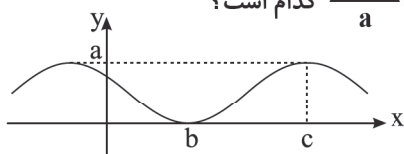
- (۱) اول (۲) دوم (۳) سوم (۴) چهارم

۱۱. اگر  $\sin \alpha = \frac{3}{5}$  و  $\alpha$  زاویه‌ای در ناحیه دوم باشد، حاصل عبارت  $\sin(\frac{11\pi}{4} + \alpha) - \sin(\frac{11\pi}{4} - \alpha)$  کدام است؟

- (۱)  $-\frac{3}{5}$  (۲)  $-\frac{1}{4}$  (۳)  $\frac{3}{5}$  (۴)  $\frac{1}{2}$



محل انجام محاسبات

۱۲. نمودار تابع  $y = \cos(x + \frac{\pi}{3}) + 1$  به صورت مقابل است. حاصل  $\frac{b+2c}{a}$  کدام است؟

$$\begin{matrix} 2\pi & (1) \\ 3\pi & (2) \end{matrix}$$

$$\begin{matrix} \frac{3\pi}{2} & (3) \\ \frac{5\pi}{2} & (4) \end{matrix}$$

۱۳. حاصل  $\tan \frac{23\pi}{4} + \sin \frac{34\pi}{3} \cos \frac{17\pi}{6}$  کدام است؟

$$\begin{matrix} \frac{1}{4} & (1) \\ -\frac{1}{4} & (2) \\ -\frac{1}{4} & (3) \\ \frac{1}{4} & (4) \end{matrix}$$

۱۴. اگر  $\frac{\sin(x - \frac{\pi}{4}) + \cos(\frac{7\pi}{2} + x)}{-\sin(x - 5\pi) - \cos(\pi + x)} = -\frac{5}{12}$  حاصل  $\tan x$  کدام است؟

$$\begin{matrix} -\frac{17}{17} & (1) \\ \frac{17}{17} & (2) \\ \frac{17}{17} & (3) \\ -\frac{17}{17} & (4) \end{matrix}$$

۱۵. معادله  $\log_{10} x = \sin x$  دارای چند جواب است؟

$$\begin{matrix} 1 & (1) \\ 2 & (2) \\ 3 & (3) \\ 4 & (4) \end{matrix}$$

۱۶. حاصل  $\cos(a+b) - \cos(a-b)$  کدام است؟

$$\begin{matrix} -2 \sin a \sin b & (1) \\ 2 \cos a \cos b & (2) \\ 2 \sin a \sin b & (3) \\ -2 \cos a \cos b & (4) \end{matrix}$$

۱۷. اگر  $\cos \alpha = \frac{1}{3}$  حاصل  $\cos 4\alpha$  چقدر است؟

$$\begin{matrix} \frac{17}{81} & (1) \\ -\frac{17}{81} & (2) \\ -\frac{17}{81} & (3) \\ \frac{17}{81} & (4) \end{matrix}$$

۱۸. اگر  $\sin \alpha - \cos \alpha = \frac{\sqrt{2}}{5}$  مقدار  $\sin 2\alpha$  کدام است؟

$$\begin{matrix} \frac{17}{25} & (1) \\ \frac{21}{25} & (2) \\ \frac{16}{25} & (3) \\ \frac{23}{25} & (4) \end{matrix}$$

۱۹. اگر  $\alpha$  در ناحیه سوم و  $\tan \alpha = 7$  حاصل  $\sin(\frac{3\pi}{4} + \alpha)$  کدام است؟

$$\begin{matrix} 0/8 & (1) \\ 0/6 & (2) \\ -0/8 & (3) \\ -0/6 & (4) \end{matrix}$$

۲۰. حاصل  $(1 + \cos \frac{\pi}{8})(1 + \cos \frac{3\pi}{8})(1 + \cos \frac{5\pi}{8})(1 + \cos \frac{7\pi}{8})$  کدام است؟

$$\begin{matrix} \frac{1}{4} & (1) \\ \frac{1}{16} & (2) \\ \frac{1}{8} & (3) \\ \frac{3}{8} & (4) \end{matrix}$$

مدت پاسخ‌گویی: ۱۵ دقیقه

آمار و احتمال

۲۱. دو تاس را با هم پرتاب کرده‌ایم. اگر تفاضل عددهای رو شده ۲ باشد، با چه احتمالی، دست کم یک عدد ۳ رو شده است؟

$$\begin{matrix} \frac{1}{4} & (1) \\ \frac{1}{6} & (2) \\ \frac{1}{8} & (3) \\ \frac{1}{8} & (4) \end{matrix}$$

۲۲. احتمال آن که کودکی که در حال تولد است، مبتلا به بیماری ارثی خاصی باشد، در صورتی که نوزاد دختر باشد، ۲٪ و اگر پسر باشد، ۶٪ است. والدینی که انتظار تولد نوزادی را دارند و از جنسیت او اطلاع ندارند (با فرض یکسان بودن شانس تولد دختر و پسر) چقدر احتمال دارد که نوزادی سالم (بدون ابتلا به این بیماری ارثی) داشته باشند؟

$$\begin{matrix} 92\% & (1) \\ 96\% & (2) \\ 94\% & (3) \\ 98\% & (4) \end{matrix}$$

۲۳. یک سکه را شش بار پرتاب کرده‌ایم. احتمال اینکه دقیقاً سه بار رو بیاید، چقدر است؟

$$\begin{matrix} \frac{1}{8} & (1) \\ \frac{5}{8} & (2) \\ \frac{1}{16} & (3) \\ \frac{5}{16} & (4) \end{matrix}$$

۲۴. ۴۰ درصد دانشجویان حاضر در یک کلاس دختر هستند. در بین دانشجویان دختر ۲۰ درصد و در بین دانش آموزان پسر ۳۰ درصد عینکی هستند. دانشجویی را از این کلاس انتخاب می‌کنیم. اگر این دانشجو عینکی باشد با چه احتمالی پسر است؟

$$\begin{matrix} \frac{26}{100} & (1) \\ \frac{9}{100} & (2) \\ \frac{9}{13} & (3) \\ \frac{1}{13} & (4) \end{matrix}$$



۲۵. اگر A و B دو پیشامد هم‌شانس و مستقل بوده و احتمال وقوع A یا B (یکی یا هر دو) مساوی  $\frac{9}{25}$  باشد، احتمال وقوع A و عدم وقوع B چقدر است؟

- (۱)  $\frac{4}{25}$  (۲)  $\frac{6}{25}$  (۳)  $\frac{1}{25}$  (۴)  $\frac{2}{25}$

۲۶. در کیسه‌ای ۴ گوی سفید و ۳ گوی قرمز وجود دارد. می‌خواهیم دو گوی از کیسه خارج کنیم. کدام گزینه نادرست است؟

- (۱) اگر گوی‌ها با جایگذاری خارج شوند، پیشامدهای قرمز بودن اولی و قرمز بودن دومی مستقل هستند.  
 (۲) اگر گوی‌ها بدون جایگذاری خارج شوند، پیشامدهای قرمز بودن اولی و قرمز بودن دومی وابسته‌اند.  
 (۳) اگر گوی‌ها با جایگذاری خارج شوند احتمال قرمز بودن هر دو  $\frac{9}{49}$  است.  
 (۴) اگر گوی‌ها بدون جایگذاری خارج شوند احتمال قرمز بودن هر دو  $\frac{6}{49}$  است.

۲۷. در جدول فراوانی قد دانش‌آموزان پایه یازدهم یک دبیرستان، فراوانی دسته ۱۵۹-۱۵۰، ۱۲ است. اگر فراوانی نسبی دسته ۱۴۹-۱۴۰، ۵٪، بیشتر از فراوانی نسبی دسته ۱۳۹-۱۳۰ بوده و فراوانی دسته ۱۴۹-۱۴۰، ۳ واحد بیشتر از فراوانی دسته ۱۳۹-۱۳۰ باشد، فراوانی نسبی دسته ۱۵۹-۱۵۰ کدام است؟

- (۱)  $\frac{3}{10}$  (۲)  $\frac{2}{10}$  (۳)  $\frac{1}{10}$  (۴)  $\frac{5}{10}$

۲۸. در نمودار بافت نگاشت مربوط به ۶۰ داده، ارتفاع ستونی که ابتدا و انتهای آن روی اعداد  $129/5$  و  $139/5$  قرار دارند، مساوی ۱۰ است. در نمودار دایره‌ای همین داده‌ها، زاویه مرکزی قطاع دسته ۱۳۹-۱۳۰ چند درجه است؟

- (۱)  $30^\circ$  (۲)  $45^\circ$  (۳)  $60^\circ$  (۴)  $90^\circ$

۲۹. زاویه مرکزی مربوط به دسته‌ای در نمودار دایره‌ای ۴۰ درجه است. اگر فقط فراوانی این دسته دو برابر شود، زاویه مرکزی آن چند درجه افزایش می‌یابد؟

- (۱) ۳۲ (۲) ۳۶ (۳) ۴۰ (۴) ۴۴

۳۰. در یک آپارتمان یک درصد از خانواده‌ها ۳ نفره، ۹۷ درصد چهار نفره و دو درصد ۲ نفره هستند. چند درصد از خانواده‌های ساکن در این آپارتمان بیشتر از میانگین، جمعیت دارند؟

- (۱) ۲ (۲) ۳ (۳) ۹۸ (۴) ۹۷

## هندسه

## مدت پاسخ‌گویی: ۱۵ دقیقه

۳۱. مثلث ABC به اضلاع  $AB = 6$ ،  $AC = 8$  و  $BC = 10$  مفروض است. تحت یک تجانس به مرکز A،

نقاط B و C را به ترتیب با نسبت‌های  $\frac{5}{4}$  و ۱- تصویر می‌کنیم و B' و C' می‌نامیم. طول B'C' کدام است؟

- (۱) ۱۰ (۲) ۱۵ (۳) ۱۷ (۴) ۲۰

۳۲. خط  $y = -2x + 3$  را در یک تجانس به مرکز مبدأ مختصات و نسبت K تصویر می‌کنیم. اگر خط جدید محور x ها را در نقطه‌ای به طول ۶ قطع کند، مساحت بین این دو خط و محورهای مختصات کدام است؟

- (۱)  $33/75$  (۲)  $33/5$  (۳)  $21/75$  (۴)  $21/5$

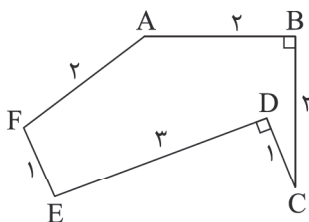
۳۳. دایره (O، ۲) در تجانسی معکوس به مرکز M، به دایره (O'، ۶) تصویر می‌شود. طول خط‌المرکزین دو دایره چند برابر طول OM است؟

- (۱) ۴ (۲) ۳ (۳) ۲ (۴) ۱

۳۴. کدام تبدیل زیر، همواره همانی است؟

- (۱) بازتاب محوری  
 (۲) انتقال با برداری به طول صفر  
 (۳) دوران با زاویه  $180^\circ$   
 (۴) تجانس با نسبت k به طوری که:  $|k| = 1$

۳۵. در شکل زیر به کمک کدام تبدیل می‌توان با ثابت نگه داشتن محیط، مساحت را افزایش داد و مقدار افزایش مساحت کدام است؟



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



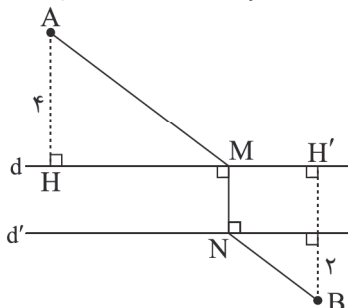


محل انجام محاسبات

۳۶. در مثلث متساوی الاضلاع ABC به ضلع  $4\sqrt{3}$ ، نقطه M، وسط ضلع AB است و نقطه N روی ضلع BC قرار دارد. اگر مقدار  $MN + AN$  کمترین مقدار باشد، مقدار MN کدام است؟

- (۱)  $2\sqrt{3}$  (۲)  $\frac{\sqrt{38}}{2}$  (۳)  $\sqrt{10}$  (۴)  $\frac{2\sqrt{21}}{3}$

۳۷. در شکل زیر دو خط موازی d و d' و به فاصله ۲ واحد از یکدیگر قرار دارند. اگر فاصله  $HH' = 8$  باشد، طول کوتاه ترین خط شکسته AMNB کدام است؟

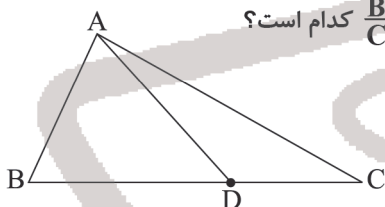


- (۱) ۸  
(۲) ۶  
(۳) ۱۲  
(۴) ۱۰

۳۸. در مثلث ABC،  $\hat{B} = 60^\circ$  و  $AB = \frac{\sqrt{6}}{3} AC$  است. اندازه زاویه A کدام است؟

- (۱)  $135^\circ$  (۲)  $90^\circ$  (۳)  $75^\circ$  (۴)  $45^\circ$

۳۹. در شکل زیر،  $\frac{AB}{AC} = \frac{\sqrt{2}}{2}$  و  $\hat{BAD} = \hat{CAD} = 90^\circ$ . حاصل  $\frac{BD}{CD}$  کدام است؟



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

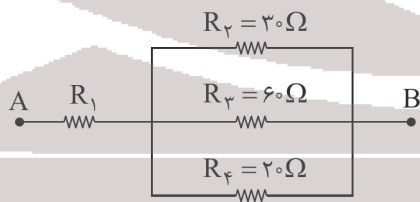
۴۰. مثلث ABC با محیط ۱۸ واحد، در دایره ای به شعاع ۴/۵ واحد، محاط شده است. مقدار  $\sin \hat{A} + \sin \hat{B} + \sin \hat{C}$  کدام است؟

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

مدت پاسخ گویی: ۳۵ دقیقه

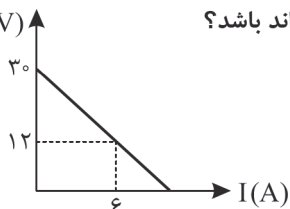
فیزیک

۴۱. در مدار شکل زیر، مقدار مقاومت  $R_1$  چند اهم باشد تا مقاومت معادل بین دو نقطه A و B برابر  $R_3$  باشد؟



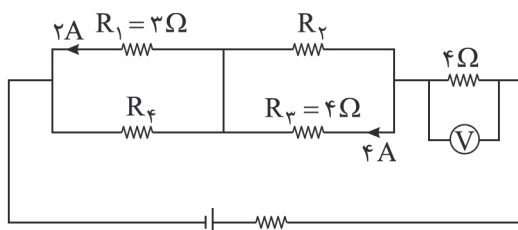
- (۱) ۲۵  
(۲) ۷۰  
(۳) ۵۰  
(۴) ۳۵

۴۲. نمودار اختلاف پتانسیل بر حسب جریان عبوری از یک باتری مطابق شکل است. به آن مقاومت R می بنویسیم. توان مصرفی در مقاومت ۷۲ وات می شود، مقدار مقاومت چند اهم می تواند باشد؟



- (۱) ۴/۵  
(۲) ۷/۵  
(۳) ۱۲  
(۴) ۳

۴۳. در مدار شکل زیر ولت سنج ایده آل عدد ۲۰ ولت را نشان می دهد. با توجه به جریان های مشخص شده در



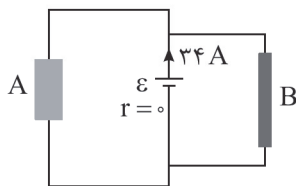
مدار، نسبت  $\frac{R_2}{R_4}$  کدام است؟

- (۱)  $\frac{1}{8}$  (۲)  $\frac{1}{4}$  (۳) ۴ (۴) ۸



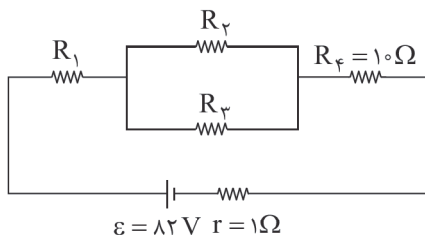
محل انجام محاسبات

۴۴. جرم سیم مسی A، برابر جرم سیم مسی B است. اگر قطر مقطع سیم B، دو برابر قطر مقطع سیم A باشد، جریان عبوری از سیم B در مدار شکل زیر چند آمپر است؟



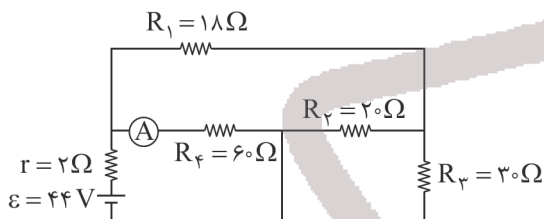
- (۱) ۲  
(۲) ۱۶  
(۳) ۳۲  
(۴) ۶۴

۴۵. در مدار شکل زیر، توان مصرفی در هر چهار مقاومت، یکسان است. توان خروجی از باتری چند وات است؟



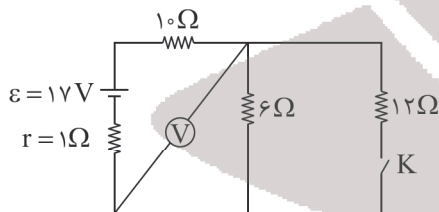
- (۱) ۱۶۰  
(۲) ۲۴۰  
(۳) ۴۰۰  
(۴) ۸۰

۴۶. در مدار شکل زیر، عددی که آمپرسنج آرمانی نشان می‌دهد، چند آمپر است؟



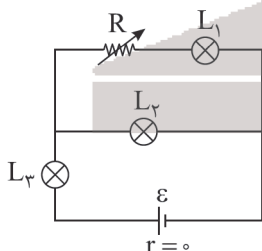
- (۱)  $\frac{4}{3}$   
(۲)  $\frac{8}{15}$   
(۳)  $\frac{4}{15}$   
(۴)  $\frac{2}{3}$

۴۷. در مدار شکل زیر با بسته شدن کلید K، عدد نشان داده شده توسط ولت‌سنج آرمانی چگونه تغییر می‌کند؟



- (۱)  $\frac{22}{15}$  ولت افزایش می‌یابد.  
(۲)  $\frac{12}{15}$  ولت افزایش می‌یابد.  
(۳)  $\frac{22}{15}$  ولت کاهش می‌یابد.  
(۴)  $\frac{12}{15}$  ولت کاهش می‌یابد.

۴۸. در مدار شکل زیر، اگر مقاومت متغیر R را افزایش دهیم، نور لامپ‌های  $L_1$ ،  $L_2$  و  $L_3$  به ترتیب از راست به چپ چگونه تغییر می‌کنند؟



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

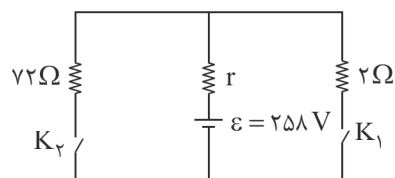
۴۹. یک لامپ ۲۲۰ ولت و ۲۰۰ وات را به مدت ۱۲ ساعت به اختلاف پتانسیل ۱۱۰ ولت وصل می‌کنیم. اگر

مقاومت لامپ ثابت باشد، چند کیلووات ساعت انرژی توسط لامپ مصرف می‌شود؟

- (۱) ۴۱/۶ (۲) ۶ (۳) ۰/۶ (۴) ۴۱/۶

۵۰. در مدار شکل زیر، اگر فقط کلید  $K_1$  را ببندیم و یا اگر فقط کلید  $K_2$  را ببندیم، توان خروجی از باتری

یکسان است. اگر هر دو کلید را با هم ببندیم، توان خروجی از باتری چند وات می‌شود؟

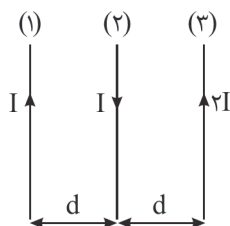


- (۱) ۹/۲۵  
(۲) ۶۶۶  
(۳) ۱۳۳۲  
(۴) ۱۸/۵



محل انجام محاسبات

۵۱. نیروی خالص وارد بر سیم (۲) در کدام جهت است؟



(۱) بالاسو

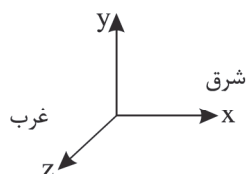
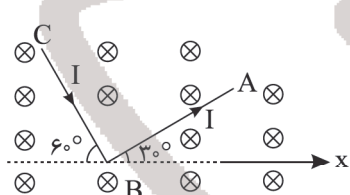
(۲) درونسو

(۳) چپ

(۴) راست

۵۲. ذره باردار  $q = -1 \mu C$  و جرم  $2g$  با تندی  $2 \times 10^5 \frac{m}{s}$  از میدان مغناطیسی یکنواخت $\vec{B} = 4 \times 10^{-4} (T) \vec{i} - 3 \times 10^{-4} (T) \vec{j}$  به سمت غرب عبور می کند. بزرگی شتاب حرکت ذره بر اثر

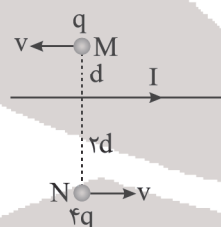
نیروی مغناطیسی وارد بر آن و جهت شتاب به کدام سمت است؟

(۱)  $z^+$ ,  $z^-$ (۲)  $z^+$ ,  $z^-$ (۳)  $z^+$ ,  $z^-$ (۴)  $z^+$ ,  $z^-$ ۵۳. مطابق شکل قطعه سیم ABC حامل جریان  $1A$  در میدان مغناطیسی یکنواخت درونسویی به بزرگی $4 \times 10^{-3} G$  قرار دارد. نیروی مغناطیسی خالص وارد بر این قطعه سیم چند نیوتون و در چه جهتی است؟ $(AB = BC = 5 \text{ cm})$ 

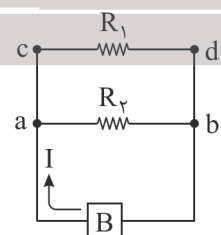
(۱) صفر

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

۵۴. با توجه به شکل زیر، کدام گزینه در مورد نیروی مغناطیسی وارد بر بارهای عبوری از نقاط M و N درست



است؟

(۱)  $\vec{F}_M = \vec{F}_N$ (۲)  $\vec{F}_N = 2\vec{F}_M$ (۳)  $\vec{F}_N = -2\vec{F}_M$ (۴)  $\vec{F}_M = -\vec{F}_N$ ۵۵. در شکل زیر، باتری B به دو مقاومت متفاوت  $R_1$  و  $R_2$  متصل شده است. کدام گزینه در مورد این مدار

درست است؟

(۱) نقطه a به پتانسیل منفی باتری وصل شده است.

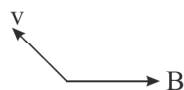
(۲) جریان عبوری از مقاومت ها برابر است.

(۳) توان مصرفی مقاومت ها با یکدیگر برابر است.

(۴) اختلاف پتانسیل a و b با اختلاف پتانسیل c و d یکسان است.

۵۶. الکترونی با سرعت v در میدان مغناطیسی یکنواخت B در حال حرکت است، B و v در یک صفحه قرار

دارند. در لحظه نشان داده شده، جهت نیروی مغناطیسی وارد بر الکترون کدام است؟

(۱)  $\otimes$ (۲)  $\odot$ (۳)  $\nwarrow$ (۴)  $\downarrow$ ۵۷. دو مقاومت موازی  $6\Omega$  و  $12\Omega$  را به طور متوالی به یک مقاومت  $2\Omega$  بسته و مجموعه را به دو سر باتریآرمانی  $36V$  وصل می کنیم. اختلاف پتانسیل دو سر مقاومت  $6\Omega$ ، ..... ولت از اختلاف پتانسیل دو سرمقاومت  $2\Omega$  ..... است.

(۱) ۱۵ - بیشتر

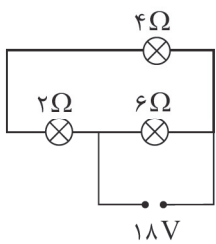
(۲) ۱۲ - بیشتر

(۳) ۱۵ - کمتر

(۴) ۱۲ - کمتر

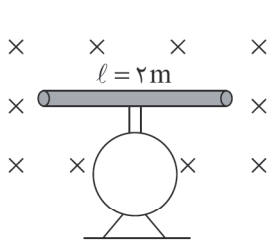


محل انجام محاسبات

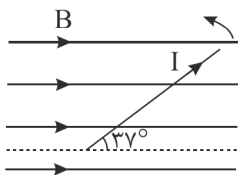


۵۸. در مدار شکل زیر، توان مصرفی لامپ ۲ اهمی چند وات است؟

- (۱) ۹  
(۲) ۶  
(۳) ۱۸  
(۴) ۱۲

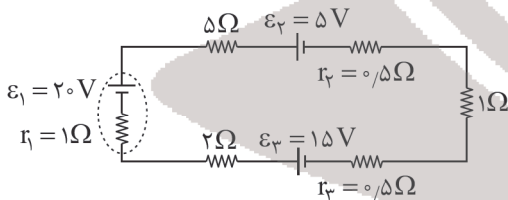
۵۹. در شکل زیر سیمی به جرم ۱g درون میدان مغناطیسی  $40 \text{ G}$  قرار دارد و عقربه ترازو عدد صفر را نشانمی‌دهد. جهت و بزرگی جریان عبوری از سیم چند آمپر است؟ ( $g = 10 \frac{\text{N}}{\text{kg}}$ )

- (۱)  $2/5 \text{ A}$  به سمت چپ  
(۲)  $2/5 \text{ A}$  به سمت راست  
(۳)  $1/25 \text{ A}$  به سمت چپ  
(۴)  $1/25 \text{ A}$  به سمت راست

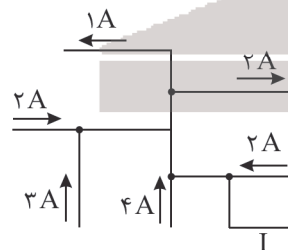
۶۰. در شکل زیر سیم درون میدان مغناطیسی قرار دارد. اگر سیم را  $16^\circ$  در جهت نشان داده شده بچرخانیم و جریان سیم را به اندازه  $2 \text{ A}$  تغییر دهیم، بزرگی نیروی وارد بر سیم ثابت می‌ماند. جریان  $I$  چند آمپر است؟( $\sin 37^\circ = \frac{3}{4}$ ,  $\sin 53^\circ = \frac{4}{5}$ )

- (۱) ۲  
(۲) ۴  
(۳) ۸

(۴) اطلاعات سؤال کافی نیست.

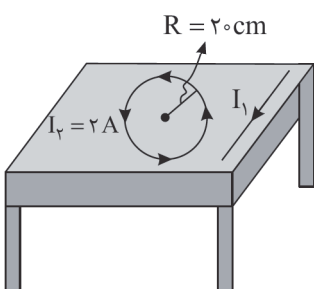
۶۱. در شکل زیر توان ورودی باتری  $\mathcal{E}_2$  چند وات است؟

- (۱)  $10/5$   
(۲)  $21/5$   
(۳)  $19/5$   
(۴)  $11/5$

۶۲. شکل زیر بخشی از یک مدار را نشان می‌دهد. بزرگی و جهت جریان  $I$  در سیم پایین سمت راست کدام

است؟

- (۱)  $6 \text{ A}$  - راست  
(۲)  $8 \text{ A}$  - چپ  
(۳)  $6 \text{ A}$  - چپ  
(۴)  $8 \text{ A}$  - راست

۶۳. در شکل زیر یک پیچه شامل  $100$  حلقه روی سطح میز قرار دارد. اگر سیم حامل جریان  $I_1$  در مرکزپیچه، میدان مغناطیسی  $2$  گاوس ایجاد کند، میدان مغناطیسی خالص در مرکز پیچه چند گاوس و در چهجهتی است؟ ( $\mu_0 = 12 \times 10^{-7} \frac{\text{Tm}}{\text{A}}$ )

- (۱)  $4$  - رو به بالا  
(۲)  $8$  - رو به بالا  
(۳)  $4$  - رو به پایین  
(۴)  $8$  - رو به پایین



محل انجام محاسبات

۶۴. سیمولهای آرمانی به طول  $l$  دارای  $600$  حلقه سیم نزدیک به هم است. اگر جریان  $800\text{ mA}$  از سیمولوه بگذرد، بزرگی میدان مغناطیسی در نقطه ای درون سیمولوه و دور از لبه های آن  $40$  گاوس می شود.  $l$  چند سانتی متر است؟  $(\mu_0 = 12 \times 10^{-7} \frac{\text{Tm}}{\text{A}})$

۱۹/۲ (۴)

۱۳/۶ (۳)

۱۴/۴ (۲)

۷/۲ (۱)

۶۵. شکل زیر خطهای میدان مغناطیسی دو آهنربای میله ای مشابه را نشان می دهد. از  $C$  تا  $D$  میدان مغناطیسی چگونه تغییر می کند؟



(۱) ابتدا کاهش و سپس افزایش - جهت آن ثابت می ماند.

(۲) ابتدا کاهش و سپس افزایش - جهت آن وارون می شود.

(۳) ابتدا افزایش و سپس کاهش - جهت آن وارون می شود.

(۴) ابتدا افزایش و سپس کاهش - جهت آن ثابت می ماند.

مدت پاسخ گویی: ۲۰ دقیقه

شیمی

۶۶. کدام گزینه نادرست است؟

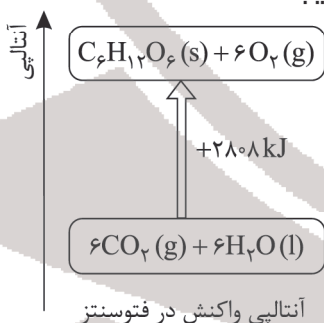
(۱) همه مواد پیرامون ما در دما و فشار اتاق، آنتالپی معینی دارند.

(۲)  $200$  گرم اتانول در دمای اتاق را می توان یک نمونه ماده دانست.

(۳) دایوستد انرژی در واکنش به طور عمده به شکل گرما ظاهر می شود.

(۴) تولید گاز اوزون از اکسیژن گرماگیر بوده و اوزون نسبت به اکسیژن ناپایدارتر است.

۶۷. با توجه به نمودار داده شده همه گزینه های زیر درست هستند، به جز .....



(۱) اکسایش گلوکز برخلاف این واکنش گرماده می باشد.

(۲) به ازای تولید  $22/4$  لیتر گاز اکسیژن در شرایط STP، مقدار $468\text{ kJ}$  گرما آزاد می شود.(۳)  $\Delta H$  این واکنش را نمی توان به کمک آنتالپی پیوند

واکنش دهنده ها و فراورده ها محاسبه نمود.

(۴) ارزش سوختی ترکیب تولید شده در این واکنش از ارزش سوختی

چربی کمتر است.

۶۸. کدام موارد از عبارتهای زیر درست هستند؟

(آ) برای مولکولهای چنداتی مانند  $\text{CH}_4$ ،  $\text{HCN}$  و  $\text{NH}_3$  به کار بردن میانگین آنتالپی پیوند مناسب تر از آنتالپی پیوند است.

(ب) آنتالپی پیوند  $(\text{Br}-\text{Br})$  از آنتالپی پیوند  $(\text{O}=\text{O})$  کمتر و از آنتالپی پیوند  $(\text{I}-\text{I})$  بیشتر است.(پ) با توجه به واکنش:  $\text{H}_2(\text{g}) + 436\text{ kJ} \rightarrow 2\text{H}(\text{g})$  برای شکستن پیوند در یک مولکول هیدروژن  $436\text{ kJ}$ 

انرژی مصرف می شود.

(ت) به کار بردن میانگین آنتالپی پیوندها برای تعیین  $\Delta H$  واکنش های گازی با مولکول های پیچیده تر اغلب در مقایسه با داده های تجربی، تفاوتی آشکار نشان می دهد.

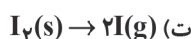
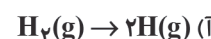
(ث) واکنش  $1$  مول گاز کلر با  $1$  مول گاز هیدروژن در مقایسه با  $2$  مول اتم هیدروژن گازی، گرمای کمتری آزاد می کند.

(۴) ب، ت و ث

(۳) آ، پ و ث

(۲) ب، پ و ت

(۱) آ، ب و ت

۶۹. انرژی مبادله شده در چند مورد از واکنش های زیر، نشان دهنده آنتالپی پیوند  $(\text{kJ.mol}^{-1})$  است؟

۴ (۴)

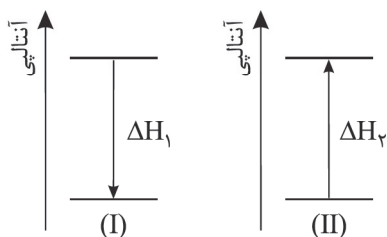
۳ (۳)

۲ (۲)

۱ (۱)



۷۰. با توجه به نمودارهای داده شده، همه گزینه‌های زیر درست هستند، به جز .....



(۱) مقدار  $\Delta H$  در این واکنش‌ها هم‌ارز با گرمایی است که در فشار ثابت با محیط پیرامون دادوستد می‌کنند.

(۲) نمودار تغییر آنتالپی واکنش:  $N_2O_4(g) \rightarrow 2NO_2(g)$  را می‌توان به شکل (I) در نظر گرفت و با انجام این واکنش سامانه پررنگ‌تر می‌شود.

(۳) شکل (II) را می‌توان به نمودار تغییر آنتالپی در فرایند تصعید یخ خشک نسبت داد.

(۴) علامت  $\Delta H$  که گرماگیر یا گرماده بودن فرایند را نشان می‌دهد، در این دو واکنش متفاوت است.

۷۱. با توجه به واکنش:  $N_2(g) + 2H_2(g) + 91 \text{ kJ} \rightarrow N_2H_4(g)$ ، میانگین آنتالپی پیوند (N - N) برحسب

$\text{kJ.mol}^{-1}$  کدام است؟ (آنتالپی پیوندهای (N  $\equiv$  N) و (H - H) به ترتیب برابر ۹۵۰ و ۴۳۶ و میانگین

آنتالپی پیوند (N - H) برابر ۳۹۰ کیلوژول بر مول است.)

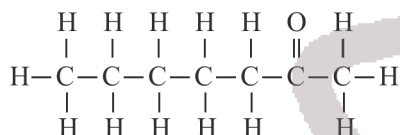
(۴) ۱۷۱

(۳) ۱۴۸

(۲) ۱۵۲

(۱) ۱۶۳

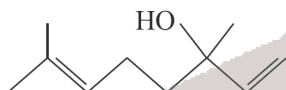
۷۲. با توجه به ساختارهای زیر چند مورد از عبارت‌های زیر درست است؟



(I)



(II)



(III)



(IV)

(آ) بین مولکول‌های ترکیب (III) همانند ترکیب (II)، امکان تشکیل پیوند هیدروژنی وجود دارد.

(ب) شمار اتم‌های کربن در ترکیب (I) با شمار اتم‌های کربن در بنز آلدهید یکسان است.

(پ) ترکیب‌های (I)، (II) و (IV) به ترتیب دارای گروه عاملی کتونی، الکلی و آلدهیدی می‌باشند.

(ت) شمار اتم‌های H در فرمول مولکولی ترکیب (III) یک و نیم برابر آن در ترکیب (II) می‌باشد.

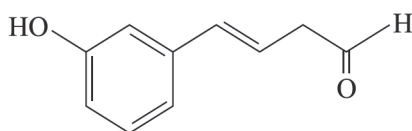
(۴) ۴

(۳) ۳

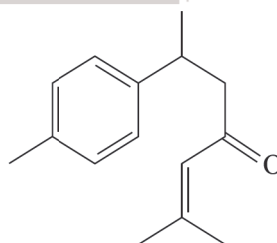
(۲) ۲

(۱) ۱

۷۳. با توجه به ساختار ترکیب‌های داده شده، کدام موارد از عبارت‌های زیر درست است؟



(I)



(II)

(آ) فرمول مولکولی ترکیب (I) به صورت  $C_{11}H_{14}O_2$  است.

(ب) هر دو ترکیب آروماتیک بوده و گروه عاملی کربونیل دارند.

(پ) شمار پیوندهای (C - H) در این دو ترکیب برابر است.

(ت) شمار زوج الکترون‌های ناپیوندی موجود در ترکیب (I)، دو برابر ترکیب (II) است.

(۴) آ، ب و ت

(۳) ب، پ و ت

(۲) آ و ت

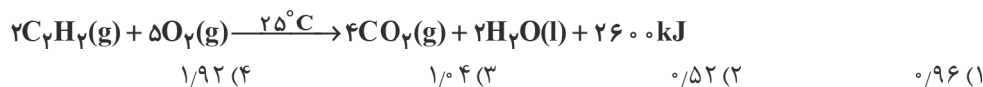
(۱) ب و ت





محل انجام محاسبات

۷۴. از سوختن کامل ۶ گرم اتان در دمای  $25^{\circ}\text{C}$  مقدار  $312\text{ kJ}$  گرما آزاد می شود. نسبت ارزش سوختی اتان به اتین کدام است؟ ( $\text{C} = 12, \text{H} = 1: \text{g.mol}^{-1}$ )



۷۵. گرمای آزاد شده در کدام واکنش، آنتالپی سوختن ترکیب آلی موجود در آن واکنش را به درستی نشان می دهد؟



(۱) واکنش I                      (۲) واکنش II                      (۳) واکنش III                      (۴) واکنش IV

۷۶. کدام گزینه، جای خالی عبارت های زیر را به درستی تکمیل می کند؟

(آ) ارزش سوختی، انرژی حاصل از اکسایش یک ..... از ماده است.

(ب) آنتالپی سوختن ..... ارزش سوختی با علامت منفی گزارش می شود.

(پ) مقایسه مقدار آنتالپی سوختن متان، اتان و اتن در شرایط یکسان به صورت ..... است.

(۱) گرم - برخلاف -  $\text{C}_2\text{H}_4 < \text{CH}_4 < \text{C}_2\text{H}_6$  (۲) مول - همانند -  $\text{C}_2\text{H}_4 < \text{CH}_4 < \text{C}_2\text{H}_6$   
(۳) گرم - همانند -  $\text{CH}_4 < \text{C}_2\text{H}_4 < \text{C}_2\text{H}_6$  (۴) گرم - برخلاف -  $\text{CH}_4 < \text{C}_2\text{H}_4 < \text{C}_2\text{H}_6$

۷۷. همه گزینه های زیر درست هستند، به جز .....

(۱)  $\Delta H$  واکنش هایی که تأمین شرایط بهینه برای انجام آنها بسیار دشوار است را نمی توان به طور مستقیم تعیین کرد.

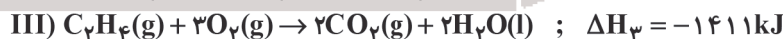
(۲) با استفاده از گرماسنج مقابله می توان گرمای یک واکنش را در حجم ثابت به طور مستقیم تعیین کرد.

(۳) مقدار گرمای یک واکنش معین به مسیر انجام آن وابسته نیست.

(۴) قانون هس یک روش دقیق برای تعیین  $\Delta H$  واکنش است.

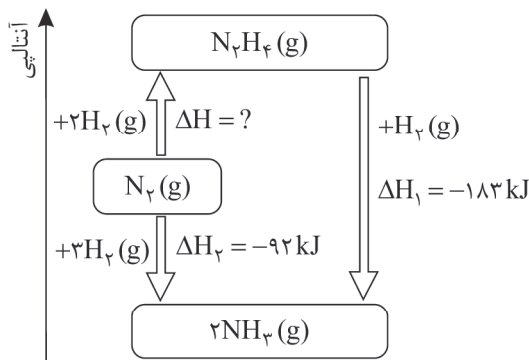


۷۸. با توجه به واکنش های داده شده، آنتالپی واکنش:  $2\text{C}(\text{s}) + 2\text{H}_2(\text{g}) \rightarrow \text{C}_2\text{H}_4(\text{g})$  برحسب کیلوژول کدام است؟



+۵۲ (۴)                      -۱۱۰ (۳)                      +۱۱۰ (۲)                      -۵۲ (۱)

۷۹. هرگاه مقدار  $x$  گرم گاز نیتروژن در واکنش با مقدار کافی گاز هیدروژن،  $680$  گرم گاز آمونیاک تولید نموده باشد. با گرمای آزاد شده در این واکنش به تقریب چند گرم هیدرازین ( $\text{N}_2\text{H}_4$ ) می توان تهیه نمود؟ ( $\text{N} = 14, \text{H} = 1: \text{g.mol}^{-1}$ )



(۱) ۶۴۷

(۲) ۳۴۳

(۳) ۳۲۴

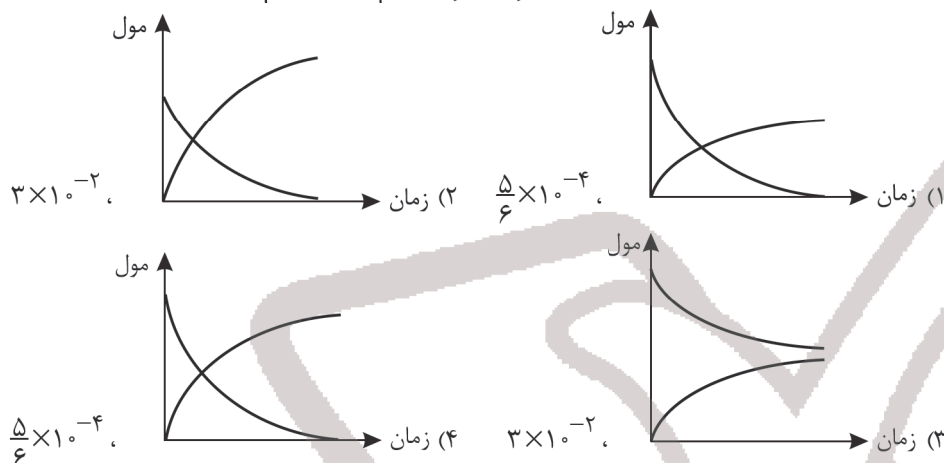
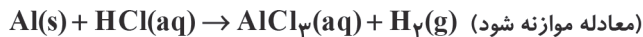
(۴) ۶۷۴



۸۰. عامل مؤثر بر سرعت واکنش‌های زیر، به ترتیب از راست به چپ در کدام گزینه آمده است؟  
 (آ) محلول آب اکسیژنه با افزودن پتاسیم یدید به سرعت تجزیه شده و گاز اکسیژن آزاد می‌کند.  
 (ب) پاشیدن گرد آهن بر روی شعله، سبب سوختن آن می‌شود.  
 (پ) الیاف آهن داغ در ارلن پر از اکسیژن برخلاف هوا می‌سوزد.

(۱) نوع واکنش‌دهنده - دما - سطح تماس      (۲) کاتالیزگر - سطح تماس - غلظت  
 (۳) نوع واکنش‌دهنده - غلظت - دما      (۴) کاتالیزگر - غلظت - سطح تماس

۸۱. نمودار تغییرات مول واکنش‌دهنده و فراورده با ضریب استوکیومتری بزرگ‌تر، برحسب زمان، برای واکنش زیر پس از موازنه کدام است و اگر طی مدت دو دقیقه مقدار  $0.54$  گرم فلز آلومینیم مصرف شده باشد سرعت واکنش برحسب مول بر ثانیه کدام است؟ ( $Al = 27 \text{ g.mol}^{-1}$ )



۸۲. کدام رابطه در ارتباط با واکنش:  $A(l) + 2B(g) \rightarrow C(aq) + 2D(g)$  نادرست است؟

$$\begin{aligned} (1) \quad 2R_{\text{واکنش}} &= -\frac{\Delta n(B)}{\Delta t} \\ (2) \quad -\frac{2\Delta n(B)}{\Delta t} &= \frac{2\Delta n(D)}{\Delta t} \\ (3) \quad -\frac{\Delta n(A)}{\Delta t} &= -\frac{\Delta n(B)}{3\Delta t} \\ (4) \quad -\frac{\Delta n(B)}{\Delta t} &= 3\frac{\Delta n(C)}{\Delta t} \end{aligned}$$

۸۳. مقداری گاز  $N_2O_5$  را وارد یک ظرف سربسته ۸ لیتری می‌کنیم تا طبق واکنش زیر تجزیه شود. اگر سرعت متوسط تولید  $NO_2$  تا ثانیه ۳۰ پس از شروع واکنش برابر  $2 \text{ mol.L}^{-1} \cdot \text{min}^{-1}$  باشد و در این لحظه  $2/1$  مول ماده گازی نیز در ظرف وجود داشته باشد، مقدار اولیه  $N_2O_5$  برابر با چند گرم بوده است؟



۸۴. با توجه به جدول زیر که جرم مخلوط واکنش را برحسب زمان برای واکنش:



واکنش از ابتدا تا انتها به تقریب برابر چند  $\text{mol.s}^{-1}$  است؟ ( $O = 16, C = 12 : \text{g.mol}^{-1}$ )

| زمان (ثانیه)          | ۰                         | ۱۰                        | ۲۰                       | ۳۰                       | ۴۰    | ۵۰    | ۶۰    |
|-----------------------|---------------------------|---------------------------|--------------------------|--------------------------|-------|-------|-------|
| جرم مخلوط واکنش (گرم) | ۶۵/۹۸                     | ۶۵/۳۲                     | ۶۴/۸۸                    | ۶۴/۶۶                    | ۶۴/۵۵ | ۶۴/۵۰ | ۶۴/۵۰ |
|                       | (۱) $3.36 \times 10^{-2}$ | (۲) $6.72 \times 10^{-4}$ | (۳) $5.6 \times 10^{-4}$ | (۴) $2.9 \times 10^{-2}$ |       |       |       |

۸۵. چند مورد از عبارتهای زیر درست است؟

(آ) سهم تولید گاز کربن دی‌اکسید در ردپای غذا به مراتب بیشتر از سوختن سوخته‌ها در خودروها، کارخانه‌ها و ... است.

(ب) خرید به اندازه نیاز یک الگوی کاهش ردپای غذا است که منجر به کاهش تولید زباله و پسماند می‌شود.

(پ) کلسترول یک الکل حلقوی سیرنشده می‌باشد و یکی از مواد آلی موجود در غذاهای گیاهی و جانوری است.

(ت) بسته‌های سرمازا و گرمازا به ترتیب محتوی کلسیم کلرید و آمونیوم نیترات و آب می‌باشند.

(ث) سمی که از جوانه گندم تهیه می‌شود محتوی مواد غذایی گوناگونی از جمله مالتوز است.

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



# مرکز سنجش آموزش مدارس برتر

آزمون شماره ۳  
۲۳ اسفند ۱۴۰۱



## پاسخنامه ریاضی - فیزیک

| ردیف | نام درس       | سرگروه          | گروه طراحی و بازنگری<br>(به ترتیب حروف الفبا) | ویراستار                         |
|------|---------------|-----------------|-----------------------------------------------|----------------------------------|
| ۱    | حسابان        | ابوالفضل فروغی  | سعید اکبرزاده - ابوالفضل فروغی                | محسن شریفی - داریوش امیری        |
| ۲    | آمار و احتمال | محمدرضا میبدی   | هوشنگ شرقی - مهدی سلمانی                      | داریوش امیری - سینا پرهیزکار     |
| ۳    | هندسه         | حسین سعیدی      | فرهاد فرزانی - حسین سعیدی                     | مهدیار شریف - داریوش امیری       |
| ۴    | فیزیک         | رضا خالو        | رضا خالو - علیرضا سلیمانی<br>امیرعلی میری     | محمدرضا خادمی - امیرعلی قزوینیان |
| ۵    | شیمی          | بهزاد امامی پور | محبوبه بیک محمدی - محمد عظیمیان زواره         | پارسا رحیمی - علی یاراحمدی       |

| گروه تایپ و ویراستاری (به ترتیب حروف الفبا)                                                 |
|---------------------------------------------------------------------------------------------|
| زهرا احدی - رقیه اسدیان - امیرعلی الماسی - مبینا بهرامی - معین الدین تقی زاده - مهرداد شمسی |

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



## حسابان

۱. گزینه ۳ صحیح است.

$$\log_2 8 + \log_{\frac{1}{2}} 6 + \log_{\sqrt{2}} 81 = \log_2 2^3 + \log_{2^{-1}} 6 + \log_{2^{\frac{1}{2}}} 3^4$$

$$= \frac{3}{1} \log_2 2 + \frac{1}{-1} \log_2 6 + \frac{4}{\frac{1}{2}} \log_2 3 = 3 - 1 + \frac{4}{\frac{1}{2}} = \frac{10}{\frac{1}{2}}$$

(حسابان یازدهم، صفحه ۸۴)

۲. گزینه ۲ صحیح است.

| X                                  | ۰ | ۱ | ۲ | + |
|------------------------------------|---|---|---|---|
| $x-2$                              | - | - | ۰ | + |
| $\log_{\frac{1}{2}} x$             | + | ۰ | - | - |
| $\frac{x-2}{\log_{\frac{1}{2}} x}$ | - | + | ۰ | - |

ت.ن  
جواب

$$D_f = (1, 2]$$

پس  $x = 2$  تنها عدد صحیح در دامنه است.

(حسابان یازدهم، صفحه ۸۳)

۳. گزینه ۱ صحیح است.

$$D_f = (\frac{1}{3}, +\infty) \Rightarrow 3(\frac{1}{3}) + a = 0 \Rightarrow a = -1$$

$$y = -1 + \log_b(3x-1)$$

$$f(4) = 0 \Rightarrow -1 + \log_b(12-1) = 0 \Rightarrow \log_b 11 = 1 \Rightarrow b = 11$$

(حسابان یازدهم، صفحه ۸۱)

۴. گزینه ۳ صحیح است.

$$(0, 4)^{\Delta x - 3} = ((\frac{2}{3})^2)^{x^2} \Rightarrow (\frac{2}{3})^{\Delta x - 3} = (\frac{2}{3})^{2x^2}$$

$$\Rightarrow (\frac{2}{3})^{-\Delta x + 3} = (\frac{2}{3})^{2x^2} \Rightarrow 2x^2 = -\Delta x + 3$$

$$2x^2 + \Delta x - 3 = 0 \Rightarrow (x+3)(2x-1) = 0$$

$$\begin{cases} x = -3 \Rightarrow \log_9(\Delta x - 1) \text{ تعریف نمی شود.} \\ x = \frac{1}{2} \Rightarrow \log_9(\Delta x - 1) = \log_9 3 = \frac{1}{2} \end{cases}$$

(حسابان یازدهم، صفحه ۹۰)

۵. گزینه ۴ صحیح است.

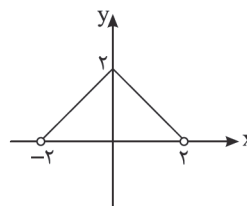
ابتدا شرط معنی دار بودن لگاریتم را در نظر می گیریم

$$y = 3^{\log_2(2-|x|)} \quad 2 - |x| > 0 \Rightarrow |x| < 2 \Rightarrow -2 < x < 2$$

دامنه تابع بازه  $(-2, 2)$  است و با استفاده از فرمول  $a^{\log_a b} = b$  داریم:

$$y = 3^{\log_2(2-|x|)} = 2 - |x|, -2 < x < 2$$

نمودار تابع به صورت زیر است:



(حسابان یازدهم، صفحه ۹۰)

۶. گزینه ۲ صحیح است.

با استفاده از خواص لگاریتم و  $\log_5 5 = 1$  داریم:

$$\log_5 x + \log_5(x-2) = \log_5 5 + \log_5 3$$

$$\Rightarrow \log_5 x(x-2) = \log_5(5 \times 3) \Rightarrow x^2 - 2x = 15$$

$$x^2 - 2x - 15 = 0 \Rightarrow (x-5)(x+3) = 0 \Rightarrow \begin{cases} x = -3 \text{ غ ق} \\ x = 5 \text{ جواب} \end{cases}$$

 $x = -3$  غیرقابل قبول است. زیرا  $\log_5 x$  و  $\log_5(x-2)$  تعریف نشده هستند، پس  $x = 5$  جواب است و داریم:

$$\log_{\sqrt{2}}(x+3) = \log_{\sqrt{2}}(5+3) = \log_{\sqrt{2}} 8$$

$$= \log_{\frac{1}{2}} 2^3 = 3 \times 2 \log_{\frac{1}{2}} 2 = 6$$

(حسابان یازدهم، صفحه ۹۰)

۷. گزینه ۱ صحیح است.

۲۰ درصد عنصر از بین برود، جرم باقی مانده، ۸۰ درصد جرم اولیه است. بنابراین داریم:

$$m(t) = M(\frac{1}{2})^{\frac{t}{10}} = \frac{80}{100} \times M \Rightarrow \frac{1}{2}^{\frac{t}{10}} = \frac{8}{10} \Rightarrow 2^{\frac{t}{10}} = \frac{10}{8}$$

از طرفین تساوی فوق در مبنای ۱۰، لگاریتم می گیریم

$$\log 2^{\frac{t}{10}} = \log \frac{10}{8} \Rightarrow \frac{t}{10} \log 2 = \log 10 - \log 8$$

$$\Rightarrow \frac{t}{10} \log 2 = 1 - 3 \log 2$$

$$\Rightarrow t \log 2 = 10 - 30 \log 2 \Rightarrow t = \frac{10 - 30 \log 2}{\log 2} = \frac{10}{\log 2} - \frac{30 \log 2}{\log 2}$$

$$\Rightarrow t = 10 \log_2 10 - 30$$

(حسابان یازدهم، صفحه ۸۹)

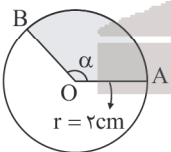
۸. گزینه ۴ صحیح است.

$$\log_9 15 = \log_9 5 \times 3 = \log_{3^2} 3^m \times 3 = \log_{3^2} 3^{m+1} = \frac{m+1}{2} \log_3 3$$

$$= \frac{m+1}{2}$$

(حسابان یازدهم، صفحه ۸۶)

۹. گزینه ۲ صحیح است.

ابتدا زاویه مرکزی قطاع یعنی  $\alpha$  را بر حسب رادیان به دست می آوریم.

$$AB \text{ کمان } l = 5 \text{ cm}$$

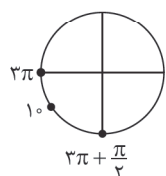
$$r = 2 \text{ cm} \Rightarrow \alpha = \frac{l}{r} = \frac{5}{2}$$

مساحت قطاع AOB برابر است با:

$$S_{\text{قطاع}} = \frac{1}{2} r^2 \alpha = \frac{1}{2} \times 2^2 \times \frac{5}{2} = 5 \text{ cm}^2$$

(حسابان یازدهم، صفحه های ۹۴ تا ۹۶)

۱۰. گزینه ۳ صحیح است.



$$3\pi < 10 < 3\pi + \frac{\pi}{4}$$

$$3\pi \approx 3(3.14) = 9.42$$

$$3\pi + \frac{\pi}{4} \approx 9.42 + 0.785 = 10.205$$

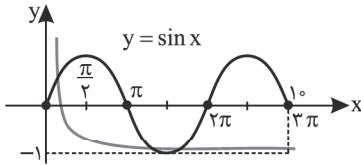
پس زاویه ۱۰ رادیان در ناحیه سوم است.

(حسابان یازدهم، صفحه ۹۵)



۱۵. گزینه ۳ صحیح است.

تعداد جوابهای معادله  $\log_{\frac{1}{2}} x = \sin x$  برابر است با تعداد نقاط برخورد دو منحنی  $y = \log_{\frac{1}{2}} x$  و  $y = \sin x$ .



$$x > 1 \Rightarrow \log_{\frac{1}{2}} x < -1$$

پس به ازای  $x > 1$  نمودار  $y = \log_{\frac{1}{2}} x$  با نمودار  $y = \sin x$  نقطه برخوردی ندارد.

(حسابان یازدهم، صفحه ۱۰۹)

۱۶. گزینه ۱ صحیح است.

$$\begin{aligned} \cos(a+b) - \cos(a-b) &= (\cos a \cos b - \sin a \sin b) - (\cos a \cos b + \sin a \sin b) \\ &= -2 \sin a \sin b \end{aligned}$$

(حسابان یازدهم، صفحه ۱۱۱)

۱۷. گزینه ۱ صحیح است.

$$\begin{aligned} \cos 2\alpha &= 2 \cos^2 \alpha - 1 = 2\left(\frac{1}{4}\right)^2 - 1 = -\frac{7}{8} \\ \cos 4\alpha &= 2 \cos^2 2\alpha - 1 = 2\left(-\frac{7}{8}\right)^2 - 1 = \frac{9}{8} - 1 = \frac{1}{8} \end{aligned}$$

(حسابان یازدهم، صفحه ۱۱۲)

۱۸. گزینه ۴ صحیح است.

طرفین تساوی  $\sin \alpha - \cos \alpha = \frac{\sqrt{2}}{2}$  را به توان ۲ می‌رسانیم:

$$\begin{aligned} (\sin \alpha - \cos \alpha)^2 &= \frac{2}{25} \Rightarrow \sin^2 \alpha + \cos^2 \alpha - 2 \sin \alpha \cos \alpha = \frac{2}{25} \\ 1 - \sin 2\alpha &= \frac{2}{25} \Rightarrow \sin 2\alpha = 1 - \frac{2}{25} \Rightarrow \sin 2\alpha = \frac{23}{25} \end{aligned}$$

(حسابان یازدهم، صفحه ۱۱۲)

۱۹. گزینه ۲ صحیح است.

$$\begin{aligned} \tan \alpha &= 7, 1 + \tan^2 \alpha = \frac{1}{\cos^2 \alpha} \Rightarrow 1 + 49 = \frac{1}{\cos^2 \alpha} \\ \Rightarrow \cos^2 \alpha &= \frac{1}{50} = \frac{2}{100} \Rightarrow \cos \alpha = -\frac{\sqrt{2}}{10} \end{aligned}$$

$$\sin \alpha = \tan \alpha \cdot \cos \alpha = -\frac{\sqrt{2}}{10}$$

$$\sin\left(\frac{3\pi}{4} + \alpha\right) = \sin \frac{3\pi}{4} \cos \alpha + \cos \frac{3\pi}{4} \sin \alpha$$

$$= \left(\frac{\sqrt{2}}{2}\right)\left(-\frac{\sqrt{2}}{10}\right) + \left(-\frac{\sqrt{2}}{2}\right)\left(-\frac{\sqrt{2}}{10}\right) = -\frac{1}{10} + \frac{1}{10} = 0$$

(حسابان یازدهم، صفحه ۱۱۲)

۱۱. گزینه ۲ صحیح است.

ابتدا  $\cos \alpha$  را محاسبه می‌کنیم:

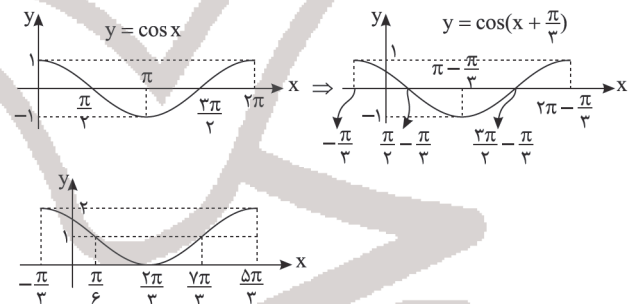
$$\begin{aligned} \sin \alpha &= \frac{3}{5} \Rightarrow \cos^2 \alpha = 1 - \sin^2 \alpha = 1 - \frac{9}{25} = \frac{16}{25} \Rightarrow \cos \alpha = \pm \frac{4}{5} \\ \xrightarrow{\alpha \text{ ناحیه ۲}} \cos \alpha &= -\frac{4}{5} \end{aligned}$$

خواسته سؤال را به دست می‌آوریم:

$$\begin{aligned} \sin(\pi + \pi + \alpha) - \sin\left(\frac{17\pi}{4} - \pi - \alpha\right) &= \sin(\pi + \alpha) - \sin\left(6\pi - \frac{\pi}{4} - \alpha\right) \\ &= -\sin \alpha - \sin\left(-\frac{\pi}{4} - \alpha\right) = -\frac{3}{5} + \sin\left(\frac{\pi}{4} + \alpha\right) = -\frac{3}{5} + \cos \alpha \\ &= -\frac{3}{5} - \frac{4}{5} = -\frac{7}{5} = -1\frac{2}{5} \end{aligned}$$

(حسابان یازدهم، صفحه‌های ۹۸ تا ۱۰۱)

۱۲. گزینه ۱ صحیح است.

نمودار تابع  $y = \cos x$  را  $\frac{\pi}{3}$  به چپ و ۱ واحد به بالا انتقال می‌دهیم تانمودار  $y = \cos\left(x + \frac{\pi}{3}\right) + 1$  حاصل شود.

$$\begin{aligned} a &= 2, b = \frac{2\pi}{3}, c = \frac{\pi}{3} \Rightarrow \frac{b+2c}{a} = \frac{\frac{2\pi}{3} + \frac{2\pi}{3}}{2} = \frac{4\pi}{6} = \frac{2\pi}{3} \\ &= \frac{2\pi}{3} \end{aligned}$$

(حسابان یازدهم، صفحه ۱۰۹)

۱۳. گزینه ۳ صحیح است.

$$\begin{aligned} \tan \frac{23\pi}{4} &= \tan\left(\frac{24\pi}{4} - \frac{\pi}{4}\right) = \tan(6\pi - \frac{\pi}{4}) = -\tan \frac{\pi}{4} = -1 \\ \sin \frac{34\pi}{3} &= \sin\left(\frac{36\pi}{3} + \frac{2\pi}{3}\right) = \sin(12\pi + \frac{2\pi}{3}) = \sin \frac{2\pi}{3} = \frac{\sqrt{3}}{2} \\ \cos \frac{17\pi}{6} &= \cos\left(\frac{18\pi}{6} - \frac{\pi}{6}\right) = \cos(3\pi - \frac{\pi}{6}) = -\cos \frac{\pi}{6} = -\frac{\sqrt{3}}{2} \end{aligned}$$

$$\text{عبارت مورد نظر} = -1 + \left(-\frac{\sqrt{3}}{2}\right)\left(-\frac{\sqrt{3}}{2}\right) = -1 + \frac{3}{4} = -\frac{1}{4}$$

(حسابان یازدهم، صفحه ۱۰۴)

۱۴. گزینه ۲ صحیح است.

از تساوی داده شده داریم:

$$\begin{aligned} \frac{-\cos x + \sin x}{\sin x + \cos x} &= -\frac{5}{12} \Rightarrow -12 \cos x + 12 \sin x = -5 \sin x - 5 \cos x \\ \Rightarrow 17 \sin x &= 7 \cos x \Rightarrow \frac{\sin x}{\cos x} = \frac{7}{17} \Rightarrow \tan x = \frac{7}{17} \end{aligned}$$

(حسابان یازدهم، صفحه ۱۰۴)



۲۰. گزینه ۳ صحیح است.

$$\begin{aligned}\frac{\pi}{\lambda} + \frac{7\pi}{\lambda} &= \pi \Rightarrow \cos \frac{7\pi}{\lambda} = -\cos \frac{\pi}{\lambda} \\ \frac{3\pi}{\lambda} + \frac{5\pi}{\lambda} &= \pi \Rightarrow \cos \frac{5\pi}{\lambda} = -\cos \frac{3\pi}{\lambda} \\ \frac{\pi}{\lambda} + \frac{3\pi}{\lambda} &= \frac{\pi}{2} \Rightarrow \sin \frac{3\pi}{\lambda} = \cos \frac{\pi}{\lambda} \quad (1) \\ \text{عبارت مورد نظر} &= (1 + \cos \frac{\pi}{\lambda})(1 + \cos \frac{3\pi}{\lambda})(1 - \cos \frac{3\pi}{\lambda})(1 - \cos \frac{\pi}{\lambda}) \\ &= (1 - \cos^2 \frac{\pi}{\lambda})(1 - \cos^2 \frac{3\pi}{\lambda}) = \sin^2 \frac{\pi}{\lambda} \cdot \sin^2 \frac{3\pi}{\lambda} = \sin^2 \frac{\pi}{\lambda} \cdot \cos^2 \frac{\pi}{\lambda} \\ (1) &= (\sin \frac{\pi}{\lambda} \cdot \cos \frac{\pi}{\lambda})^2 = (\frac{1}{2} \sin \frac{2\pi}{\lambda})^2 = (\frac{1}{2} \times \frac{\sqrt{2}}{2})^2 = \frac{1}{4} = \frac{1}{16} \\ &= \frac{1}{16}\end{aligned}$$

(حسابان یازدهم، صفحه ۱۱۲)

## آمار و احتمال

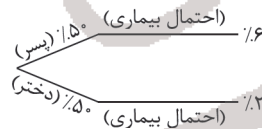
۲۱. گزینه ۱ صحیح است.

پیشامد آن که تفاضل اعداد رو شده ۲ باشد: A  
عدد رو شده ۳ باشد: B  
 $A = \{(1, 3), (2, 4), (3, 5), (4, 6), (3, 1), (4, 2), (5, 3), (6, 4)\}$   
 $A \cap B = \{(3, 1), (3, 5), (1, 3), (5, 3)\}$

$$P(B|A) = \frac{n(A \cap B)}{n(A)} = \frac{4}{8} = \frac{1}{2}$$

(آمار و احتمال یازدهم، صفحه های ۵۲ تا ۵۵)

۲۲. گزینه ۲ صحیح است.



طبق قانون احتمال کل داریم:

$$\begin{aligned}P(A) &= P(B_1) \cdot P(A|B_1) + P(B_2) \cdot P(A|B_2) \\ &= 0.02 \times 0.6 + 0.02 \times 0.2 = 0.016 \\ \Rightarrow P(A^c) &= 1 - P(A) = 0.984 \\ &= 98.4\%\end{aligned}$$

(آمار و احتمال یازدهم، صفحه های ۵۸ و ۵۹)

۲۳. گزینه ۴ صحیح است.

$$P(A) = \binom{6}{3} \times \frac{1}{2} \times \frac{1}{2} \times \frac{1}{2} \times \frac{1}{2} \times \frac{1}{2} \times \frac{1}{2} = 20 \times \frac{1}{64} = \frac{5}{16}$$

(آمار و احتمال یازدهم، صفحه های ۶۷ تا ۷۱)

۲۴. گزینه ۳ صحیح است.

$$\begin{aligned}\frac{40}{100} &\Rightarrow \text{عینک} : \frac{40}{100} \\ \frac{60}{100} &\Rightarrow \text{عینک} : \frac{60}{100}\end{aligned}$$

در واقع از قانون بیز استفاده می کنیم.

$$P(\text{عینکی بودن} | \text{پسر}) = \frac{\frac{60}{100} \times \frac{30}{100}}{\frac{40}{100} \times \frac{20}{100} + \frac{60}{100} \times \frac{30}{100}} = \frac{18}{26} = \frac{9}{13}$$

(آمار و احتمال یازدهم، صفحه های ۶۰ تا ۶۲)

۲۵. گزینه ۱ صحیح است.

با توجه به فرض، داریم:

$$\begin{aligned}P(A) &= P(B), P(A \cap B) = P(A) \cdot P(B) = [P(A)]^2 \\ \text{همچنین با فرض } P(A) &= x \text{ و باز با توجه به فرض، می توان نوشت:} \\ P(A \cup B) &= \frac{9}{25} \Rightarrow P(A) + P(B) - P(A \cap B) = \frac{9}{25} \\ \Rightarrow x + x - x^2 &= \frac{9}{25} \Rightarrow x^2 - 2x = -\frac{9}{25} \Rightarrow x^2 - 2x + 1 = \frac{16}{25} \\ \Rightarrow (x-1)^2 &= \frac{16}{25} \Rightarrow x-1 = \pm \frac{4}{5} \\ \xrightarrow{0 < x < 1} x &= \frac{9}{25} \text{ (غیر قابل قبول)}, x = \frac{1}{5} \\ \Rightarrow P(A) &= P(B) = \frac{1}{5}, P(A \cap B) = \frac{1}{25} \\ \Rightarrow P(A - B) &= P(A) - P(A \cap B) = \frac{1}{5} - \frac{1}{25} = \frac{4}{25}\end{aligned}$$

(آمار و احتمال یازدهم، صفحه ۶۸)

۲۶. گزینه ۴ صحیح است.

اگر گوی‌ها بدون جایگذاری خارج شوند طبق قانون ضرب احتمال:

$$P(R_1 \cap R_2) = P(R_1) \times P(R_2 | R_1) = \frac{3}{7} \times \frac{2}{6} = \frac{1}{7}$$

(آمار و احتمال یازدهم، صفحه های ۶۹ تا ۷۱)

۲۷. گزینه ۲ صحیح است.

با توجه به فرض، اگر فراوانی دسته ۱۳۹ - ۱۳۰، x باشد، فراوانی دسته ۱۴۹ - ۱۴۰، x + ۳، است و اگر تعداد دانش آموزان، n باشد، داریم:

$$\frac{x+3}{n} - \frac{x}{n} = 0.05 \Rightarrow \frac{3}{n} = 0.05 \Rightarrow n = 60$$

بنابراین فراوانی نسبی دسته ۱۵۹ - ۱۵۰ برابر است با:

$$\frac{12}{60} = \frac{1}{5} = 0.2$$

(آمار و احتمال یازدهم، صفحه ۸۰)

۲۸. گزینه ۳ صحیح است.

نقاط ابتدا و انتهای هر ستون در نمودار بافت‌نگاشت، همان مرزهای کرانه‌ها هستند، بنابراین دسته متناظر با این ستون، همان دسته ۱۳۹-۱۳۰ است و در نتیجه فراوانی این دسته، مساوی ۱۰ است و لذا فراوانی نسبی این دسته  $\frac{1}{6}$  یا  $\frac{1}{6}$  بوده و زاویه مرکزی قطاع متناظر با این دسته برابر است با:

$$\frac{1}{6} \times 360^\circ = 60^\circ$$

(آمار و احتمال یازدهم، صفحه های ۷۶ و ۸۰)

۲۹. گزینه ۱ صحیح است.

اگر تعداد فراوانی‌های یک دسته ۲ برابر شود به تعداد کل داده‌ها نیز همان مقدار افزوده می‌شود:

n = تعداد کل و f = فراوانی دسته: قبل از تغییر

n + f = تعداد کل و 2f = فراوانی دسته: بعد از تغییر

$$\frac{f}{n} \times 360^\circ = 40^\circ \Rightarrow \frac{f}{n} = \frac{1}{9} \Rightarrow n = 9f$$

$$\alpha = \frac{2f}{n+f} \times 360^\circ = \frac{2f}{9f+f} \times 360^\circ = \frac{2}{10} \times 360^\circ = 72^\circ$$

مقدار افزایش = 72 - 40 = 32°

(آمار و احتمال یازدهم، صفحه های ۷۴ تا ۸۰)





۳۰. گزینه ۴ صحیح است.

$$= (0.1 \times 3) + (0.97 \times 4) + (0.2 \times 2) = 3.95$$

فقط خانواده‌های ۴ نفره بیشتر از میانگین هستند که ۹۷ درصد ساکنین را تشکیل می‌دهند.

(آمار و احتمال یازدهم، صفحه‌های ۸۴ تا ۸۶)

هندسه

۳۱. گزینه ۳ صحیح است.

$$BC^2 = AC^2 + AB^2 \Rightarrow \hat{A} = 90^\circ$$

مطابق شکل مثلث  $AB'C'$  نیز قائم‌الزاویه است و داریم:

$$\begin{aligned} AB' &= AB \times \frac{5}{2} = 15 \\ AC' &= AC \times |-1| = 8 \\ B'C'^2 &= AB'^2 + AC'^2 \\ &= 15^2 + 8^2 = 289 \\ \Rightarrow B'C' &= 17 \end{aligned}$$

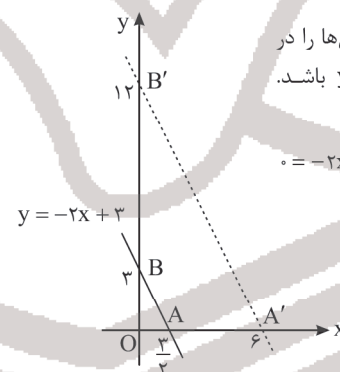
(هندسه یازدهم، صفحه ۴۵)

۳۲. گزینه ۱ صحیح است.

خط  $y = -2x + 3$ ، محور طول‌ها را در نقطه‌ای قطع می‌کند که  $y = 0$  باشد.

پس داریم:

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



تصویر آن محور طول‌ها را در نقطه‌ای به طول ۶ قطع می‌کند، پس نسبت تجانس برابر است با:

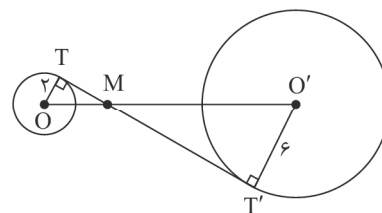
$$K = \frac{6}{\frac{3}{2}} = 4 \Rightarrow \frac{OB'}{OB} = 4 \Rightarrow OB' = 2 \times 4 = 12$$

$$S_{ABBA'} = S_{\triangle OA'B'} - S_{\triangle OAB} = \frac{6 \times 12}{2} - \frac{3 \times 3}{2} = 36 - \frac{9}{2} = 33\frac{3}{2}$$

(هندسه یازدهم، تمرین ۴ صفحه ۵۱)

۳۳. گزینه ۱ صحیح است.

مرکز تجانس معکوس دو دایره محل برخورد مماس مشترک داخلی و خط‌المرکزین است.



$$\triangle OMT \sim \triangle O'MT' \Rightarrow \frac{OM}{OM'} = \frac{OT}{O'T'} = \frac{6}{2} = 3 \xrightarrow{\text{ترکیب در صورت}} \frac{OO'}{OM} = 4$$

(هندسه یازدهم، تمرین ۲، صفحه ۵۰)

۳۴. گزینه ۲ صحیح است.

بازتاب به تنهایی هیچ‌گاه همانی نیست.

انتقال با بردار صفر همانی است.

دوران با زاویه مضارب صحیح  $360^\circ$ ، همانی است.تجانس با نسبت  $K=1$  همانی است.

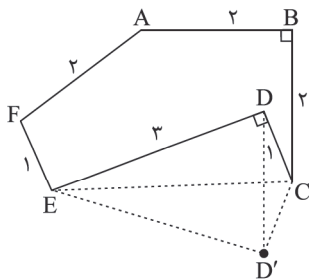
بنابراین گزینه ۲ صحیح است.

(هندسه یازدهم، فعالیت صفحه ۵۰)

۳۵. گزینه ۲ صحیح است.

تحت بازتاب نسبت به پاره خط EC داریم:

$$S_{DCD'E} = 2S_{\triangle DCE} = 2\left(\frac{1 \times 3}{2}\right) = 3$$



(هندسه یازدهم، صفحه ۵۳)

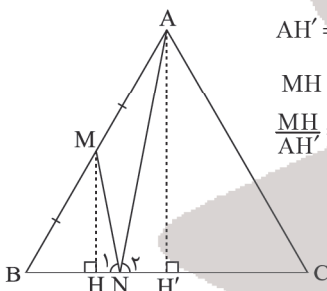
۳۶. گزینه ۴ صحیح است.

ارتفاع مثلث متساوی‌الاضلاع،  $\frac{\sqrt{3}}{2}$  برابر ضلع آن است.

$$AH' = \frac{\sqrt{3}}{2} \times 4\sqrt{3} = 6$$

$$MH \parallel AH' \xrightarrow{\text{تالس}}$$

$$\frac{MH}{AH'} = \frac{BM}{AB} = \frac{1}{2} \Rightarrow MH = 3$$

مقدار  $MN + AN$  در صورتی کمترین مقدار است که  $\hat{N}_1 = \hat{N}_2$ .بنابراین  $\triangle ANH'$  و  $\triangle MNH$  متشابه‌اند و داریم:

$$\frac{NH}{NH'} = \frac{MH}{AH'} = \frac{1}{2} \Rightarrow \frac{NH}{HH'} = \frac{1}{2} \xrightarrow{HH' = \frac{1}{2}BH' = \frac{1}{2}BC}$$

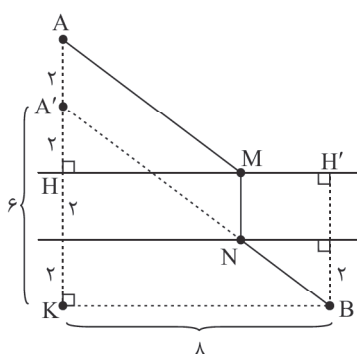
$$NH = \frac{1}{2}BC = \frac{1}{2} \times 4\sqrt{3} = \sqrt{3}$$

طبق قضیه فیثاغورس در مثلث  $MNH$ ، داریم:

$$MN^2 = MH^2 + NH^2 = 9 + \frac{1}{3} = \frac{28}{3} \Rightarrow MN = \frac{\sqrt{28}}{\sqrt{3}} = \frac{2\sqrt{21}}{3}$$

(هندسه یازدهم، صفحه ۵۴)

۳۷. گزینه ۳ صحیح است.





## ۴۲. گزینه ۱ صحیح است.

با توجه به نمودار داده شده، ابتدا نیروی محرکه مولد و مقاومت درونی آن را حساب می کنیم:

$$\varepsilon = 30 \text{ V}$$

$$r = \frac{30 - 12}{6} = 3 \Omega$$

توان مصرفی در مقاومت  $72 \text{ W}$  است، یعنی توان خروجی باتری  $72 \text{ W}$  است. بنابراین:

$$P = \varepsilon I - I^2 r \Rightarrow 72 = 30I - 3I^2 \Rightarrow I^2 - 10I + 24 = 0$$

$$\Rightarrow (I - 4)(I - 6) = 0 \Rightarrow I = 4 \text{ A}, I = 6 \text{ A}$$

اکنون با استفاده از رابطه محاسبه جریان الکتریکی داریم:

$$I = \frac{\varepsilon}{R + r} \begin{cases} I = 4 \text{ A} \Rightarrow 4 = \frac{30}{R + 3} \Rightarrow R + 3 = 7.5 \Rightarrow R = 4.5 \Omega \\ I = 6 \text{ A} \Rightarrow 6 = \frac{30}{R + 3} \Rightarrow R + 3 = 5 \Rightarrow R = 2 \Omega \end{cases}$$

در گزینه ها مقدار  $4.5 \Omega$  وجود دارد.

(فیزیک یازدهم ریاضی، صفحه های ۶۵ و ۶۷)

## ۴۳. گزینه ۴ صحیح است.

با توجه به قانون اهم برای مقاومت  $4 \Omega$  می توان نوشت:

$$R = \frac{V}{I} \Rightarrow 4 = \frac{20}{I} \Rightarrow I = 5 \text{ A}$$

جریان کل مدار با جریان مقاومت  $4 \Omega$  برابر یعنی  $5 \text{ A}$  است.

دو مقاومت  $R_3$  و  $R_4$  موازی هستند. با توجه به مشخص بودن جریان کل ( $I$ ) و جریان عبوری از مقاومت  $R_3$  خواهیم داشت:

$$I = I_3 + I_4 \Rightarrow 5 = 4 + I_4 \Rightarrow I_4 = 1 \text{ A}$$

$$V_3 = V_4 \Rightarrow R_3 I_3 = R_4 I_4 \Rightarrow R_3 \times 4 = 4 \times 1 \Rightarrow R_3 = 1 \Omega$$

برای دو مقاومت موازی  $R_1$  و  $R_2$  نیز داریم:

$$I = I_1 + I_2 \Rightarrow 5 = 2 + I_2 \Rightarrow I_2 = 3 \text{ A}$$

$$V_1 = V_2 \Rightarrow R_1 I_1 = R_2 I_2 \Rightarrow 3 \times 2 = R_2 \times 3 \Rightarrow R_2 = 2 \Omega$$

در این صورت نسبت خواسته شده برابر است با:

$$\frac{R_2}{R_1} = \frac{1}{2} = 0.5$$

(فیزیک یازدهم ریاضی، صفحه ۷۳)

## ۴۴. گزینه ۳ صحیح است.

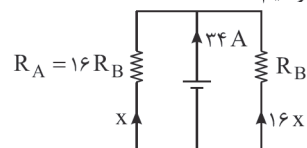
ابتدا با توجه به رابطه محاسبه مقاومت بر حسب مشخصات ساختمانی، نسبت و مقدار دو مقاومت را که به صورت موازی متصل شده اند می یابیم:

$$m_A = m_B \Rightarrow \rho_A V_A = \rho_B V_B \Rightarrow (AL)_A = (AL)_B$$

$$\Rightarrow \pi \frac{d_A^2}{4} L_A = \pi \frac{d_B^2}{4} L_B \Rightarrow d_A^2 L_A = (2d_A)^2 L_B \Rightarrow L_A = 4 L_B$$

$$R = \rho \frac{L}{A} \Rightarrow \frac{R_A}{R_B} = \frac{L_A}{L_B} \left( \frac{d_B}{d_A} \right)^2 = \frac{L_A}{L_B} \times \left( \frac{2}{4} \right)^2 = 4(2)^2 = 16$$

با تقسیم جریان بین دو مقاومت خواهیم داشت.



$$17x = 34 \Rightarrow x = 2 \text{ A} \Rightarrow I_B = 16(2) = 32 \text{ A}$$

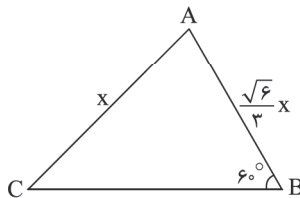
(فیزیک یازدهم ریاضی، صفحه های ۵۲ و ۷۳)

نقطه A را در راستای  $\overline{MN}$  انتقال می دهیم تا A' به دست آید. A' را به B وصل می کنیم. در این صورت:

$$\triangle A'BK : A'B^2 = 6^2 + 8^2 \Rightarrow A'B = 10$$

$$AMNB = \overline{AM} + \overline{MN} + \overline{NB} = \overline{AA'} + \overline{A'B} = 2 + 10 = 12$$

(هندسه یازدهم، کار در کلاس صفحه ۵۵)



## ۳۸. گزینه ۳ صحیح است.

طبق قضیه سینوس ها داریم:

$$\frac{x}{\sin 60^\circ} = \frac{\frac{\sqrt{6}}{3}x}{\sin C} \Rightarrow \sin C = \frac{\sqrt{2}}{2} \Rightarrow \hat{C} = 45^\circ \text{ یا } 135^\circ$$

$$\Rightarrow \hat{A} = 180^\circ - (60^\circ + 45^\circ) = 75^\circ$$

(هندسه یازدهم، صفحه ۶۴)

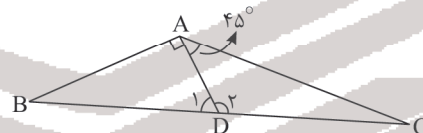
## ۳۹. گزینه ۱ صحیح است.

زوایای  $\hat{D}_1$  و  $\hat{D}_2$  مکمل اند پس:  $\sin \hat{D}_1 = \sin \hat{D}_2$ .

حال طبق قضیه سینوس ها در مثلث های ABD و ACD، داریم:

$$\begin{aligned} \triangle ABD : \frac{AB}{\sin \hat{D}_1} &= \frac{BD}{\sin 90^\circ} \\ \triangle ACD : \frac{AC}{\sin \hat{D}_2} &= \frac{CD}{\sin 45^\circ} \end{aligned} \xrightarrow{\text{تقسیم می کنیم}} \frac{AB}{AC} = \frac{BD \sin 45^\circ}{CD \sin 90^\circ}$$

$$\Rightarrow \frac{\sqrt{2}}{2} = \frac{BD \times \frac{\sqrt{2}}{2}}{CD} \Rightarrow \frac{BD}{CD} = 1$$



(هندسه یازدهم، صفحه ۶۴)

## ۴۰. گزینه ۴ صحیح است.

طبق قضیه سینوس ها و خواص تناسب، داریم:

$$\frac{a}{\sin \hat{A}} = \frac{b}{\sin \hat{B}} = \frac{c}{\sin \hat{C}} = 2R \Rightarrow \frac{a+b+c}{\sin \hat{A} + \sin \hat{B} + \sin \hat{C}} = 9$$

$$\Rightarrow \sin \hat{A} + \sin \hat{B} + \sin \hat{C} = \frac{19}{9}$$

(هندسه یازدهم، صفحه ۶۴)

## فیزیک

## ۴۱. گزینه ۳ صحیح است.

مقاومت های  $R_3$  و  $R_4$  به صورت موازی قرار گرفته اند. در این صورت مقاومت معادل آنها برابر است با:

$$\frac{1}{R_{eq1}} = \frac{1}{30} + \frac{1}{60} + \frac{1}{20} = \frac{1}{10} \Rightarrow R_{eq1} = 10 \Omega$$

مقاومت معادل بین دو نقطه A و B برابر است با:

$$R_{eq} = R_1 + R_{eq1} = R_3 \Rightarrow R_1 + 10 = 60 \Rightarrow R_1 = 50 \Omega$$

(فیزیک یازدهم ریاضی، صفحه ۷۲)



اکنون جریان عبوری از باتری را حساب می‌کنیم:

$$I = \frac{\varepsilon}{R_{eq} + r} = \frac{44}{22} = 2A$$

برای محاسبه جریان عبوری از آمپر سنج می‌توان نوشت:

$$I = 2x + x = 3x \Rightarrow x = \frac{2}{3}A$$

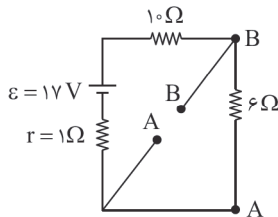
یعنی عدد نمایش داده شده توسط آمپر سنج برابر  $\frac{2}{3}A$  است.

(فیزیک یازدهم ریاضی، صفحه ۷۰)

۴۷. گزینه ۳ صحیح است.

اگر کلید K باز باشد، ولت‌سنج اختلاف پتانسیل دو سر مقاومت  $6\Omega$  را

نشان می‌دهد. پس داریم:

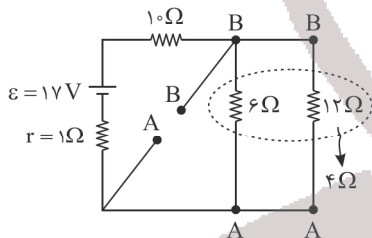


$$I = \frac{\varepsilon}{R_{eq} + r} = \frac{17}{17} = 1A$$

$$R_{AB} = 6I = 6V$$

با وصل کلید K، ولت‌سنج اختلاف پتانسیل دو سر مقاومت‌های موازی

$6\Omega$  و  $12\Omega$  را نشان می‌دهد. در این صورت می‌توان نوشت:



$$I = \frac{\varepsilon}{R_{eq} + r}$$

$$= \frac{17}{14+1} = \frac{17}{15}A$$

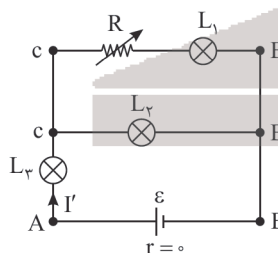
$$V_{AB} = 4\left(\frac{17}{15}\right) = \frac{68}{15}V$$

در این صورت تغییر عدد نمایش داده شده توسط ولت‌سنج برابر است با:

$$\Delta V = \frac{68}{15} - 6 = -\frac{22}{15}V$$

(فیزیک یازدهم ریاضی، صفحه ۷۲)

۴۸. گزینه ۴ صحیح است.



با افزایش یک مقاومت متغیر در مدار (بدون تغییر مقدار مقاومت‌ها) مقاومت معادل مدار افزایش یافته و در این صورت جریان کل مدار نسبت به حالت اولیه کاهش می‌یابد.

با توجه به عدم تغییر مقدار اختلاف پتانسیل دو سر باتری می‌توان نوشت:

$$V_{AB} = V_{AC} + V_{CB} = (R_{L_2} I') \downarrow + V_{CB} \Rightarrow V_{CB} \uparrow$$

بنابراین نور لامپ  $L_3$  کاهش یافته و نور لامپ  $L_2$  افزایش می‌یابد. از طرفی با توجه به کاهش جریان عبوری از مدار و افزایش جریان عبوری از لامپ  $L_3$ ، جریان عبوری از لامپ  $L_1$  کاهش یافته و این لامپ، کم‌نورتر خواهد شد.

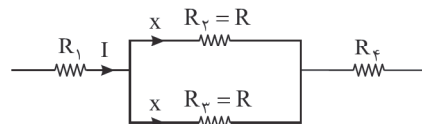
(فیزیک یازدهم ریاضی، صفحه‌های ۶۷ و ۷۳)

۴۵. گزینه ۱ صحیح است.

توان تمامی مقاومت‌ها با هم برابر است. دو مقاومت  $R_1$  و  $R_4$  سری هستند. پس می‌توان نوشت:

$$P_{R_1} = P_{R_4} \Rightarrow R_1 I_1^2 = R_4 I_4^2 \xrightarrow{I_1 = I_4} R_1 = R_4 = 10\Omega$$

توان مقاومت‌های  $R_2$  و  $R_3$  با هم برابر است. در این صورت داریم:



$$P_{R_2} = P_{R_3} \Rightarrow \frac{V^2}{R_2} = \frac{V^2}{R_3} \Rightarrow R_2 = R_3 = R$$

$$P_{R_1} = P_{R_4} \Rightarrow R_1 I^2 = R_4 I^2, x = \frac{I}{2}$$

$$\Rightarrow R_1 I^2 = R_4 \left(\frac{I}{2}\right)^2 \Rightarrow R_1 = \frac{R_4}{4} \Rightarrow R_2 = R_3 = 40\Omega$$

اکنون مقاومت معادل مدار را حساب می‌کنیم:

$$R_{eq} = \left(\frac{R_2 \times R_3}{R_2 + R_3}\right) + R_1 + R_4 = \frac{40 \times 40}{80} + 10 + 10 = 40\Omega$$

برای محاسبه توان خروجی باتری، جریان مدار را حساب می‌کنیم:

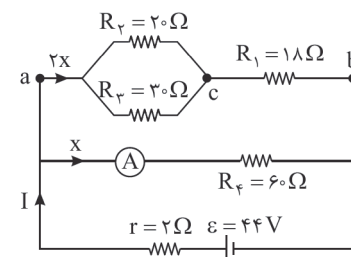
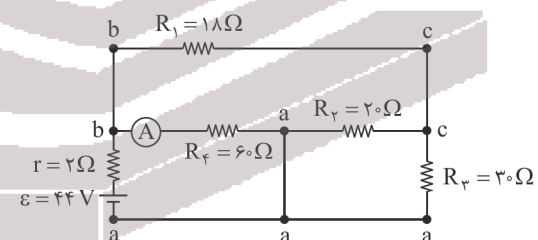
$$I = \frac{\varepsilon}{R_{eq} + r} = \frac{44}{41} = 2A$$

$$P_{خروجی} = R_{eq} I^2 = 40(2)^2 = 160W$$

(فیزیک یازدهم ریاضی، صفحه ۶۹)

۴۶. گزینه ۴ صحیح است.

ابتدا شکل ساده‌شده مدار را رسم می‌کنیم:



اکنون مقاومت معادل مدار را حساب می‌کنیم:

$$R_{شعبه\text{ بالا}} = \frac{R_2 R_3}{R_2 + R_3} + R_1 = \frac{20 \times 30}{50} + 18 = 30\Omega$$

$$R_{eq} = \frac{30 \times 60}{30 + 60} = 20\Omega$$



## ۴۹. گزینه ۳ صحیح است.

با توجه به ثابت بودن مقاومت لامپ، می توان توان مصرفی آن را در حالتی که به اختلاف پتانسیل  $110V$  متصل است را حساب کرد:

$$P = \frac{V^2}{R} \Rightarrow \frac{P_1}{P_2} = \left(\frac{V_1}{V_2}\right)^2 = \left(\frac{110}{220}\right)^2 = \frac{1}{4} \Rightarrow \frac{P_1}{P_2} = \frac{1}{4} \Rightarrow P_2 = 40W$$

اکنون برای محاسبه انرژی مصرف شده داریم:

$$W = P \cdot t = (40 \times 10^{-3}) \times 12 = 600 \times 10^{-3} = 0.6 kWh$$

(فیزیک یازدهم ریاضی، مثال ۵-۲، صفحه ۶۷)

## ۵۰. گزینه ۲ صحیح است.

در حالتی که فقط یکی از کلیدها بسته است و توان خروجی باتری یکسان است، رابطه بین مقاومت درونی و مقاومت ها در دو حالت را می توان به صورت زیر نوشت:

$$r = \sqrt{R_1 R_2} \Rightarrow r = \sqrt{72 \times 2} = \sqrt{144} = 12 \Omega$$

پس از وصل هر دو کلید، مقاومت معادل مدار برابر است با:

$$R_{eq} = \frac{72 \times 2}{72 + 2} = \frac{72 \times 2}{74} = \frac{72}{37} \Omega$$

بنابراین جریان عبوری از باتری برابر است با:

$$I = \frac{\varepsilon}{R_{eq} + r} = \frac{258}{\frac{72}{37} + 12} = \frac{258}{\frac{456}{37}} = 18.5 A$$

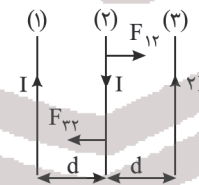
در این صورت توان خروجی از باتری برابر است با:

$$P = R_{eq} I^2 = \frac{72}{37} \times (18.5)^2 = 666 W$$

(فیزیک یازدهم ریاضی، مثال ۹-۲، صفحه ۶۹)

## ۵۱. گزینه ۳ صحیح است.

نیرویی که دو سیم راست و موازی با جریان های همسو به یکدیگر وارد می کنند، ربایشی و با جریان های ناهمسو رانشی است.



نیرویی که سیم (۱) بر (۲) وارد می کند  $(F_{12})$ ، به سمت راست و نیرویی که سیم (۳) بر (۲) وارد می کند  $(F_{32})$ ، به سمت چپ بوده. چون جریان سیم ۳ از سیم ۱ بیشتر است، پس نیروی  $F_{32} > F_{12}$  بوده و نیروی خالص به سمت چپ است.

(فیزیک یازدهم ریاضی، صفحه ۹۶)

## ۵۲. گزینه ۴ صحیح است.

با توجه به شکل می توان دریافت که مؤلفه افقی میدان، نیرویی بر ذره باردار وارد نمی کند  $(\alpha = 180^\circ)$ . در این صورت ابتدا نیروی وارد از طرف مؤلفه قائم میدان را حساب کرده و با توجه به قانون دوم نیوتون، شتاب حرکت ذره باردار را حساب می کنیم.

$$F = |q| v B_y \sin \alpha = 10 \times 10^{-6} \times 2 \times 10^5 \times 3 \times 10^{-4} \times 1 \Rightarrow F = 6 \times 10^{-4} N$$

$$a = \frac{F_{net}}{m} = \frac{6 \times 10^{-4}}{2 \times 10^{-4}} = 3 \frac{m}{s^2}$$

و در جهت  $z^-$  است.

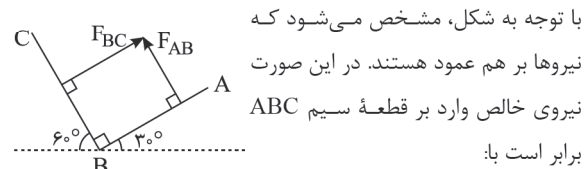
(فیزیک یازدهم ریاضی، صفحه ۸۹)

## ۵۳. گزینه ۴ صحیح است.

با استفاده از رابطه محاسبه نیروی وارد بر سیم حامل جریان در میدان مغناطیسی و قاعده دست راست برای دو سیم AB و BC می توان نوشت:

$$F_{AB} = B I \ell_{AB} \sin \alpha = 0.4 \times 10 \times 0.5 = 2 N$$

$$F_{BC} = B I \ell_{BC} \sin \alpha = 0.4 \times 10 \times 0.5 = 2 N$$



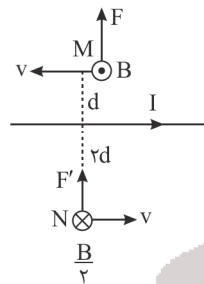
با توجه به شکل، مشخص می شود که نیروها بر هم عمود هستند. در این صورت نیروی خالص وارد بر قطعه سیم ABC برابر است با:

$$F_{net} = \sqrt{F_{AB}^2 + F_{BC}^2} = 2\sqrt{2} N$$

(فیزیک یازدهم ریاضی، صفحه ۹۱)

## ۵۴. گزینه ۲ صحیح است.

با توجه به قاعده دست راست، مشخص می شود که نیروی وارد بر هر دو ذره در یک جهت و رو به بالا است. می دانیم هرچه فاصله از سیم مستقیم افزایش پیدا کند، میدان ضعیف تر خواهد شد.



این میدان با فاصله رابطه وارون دارد.

$$\begin{cases} B_M \propto \frac{1}{d} \\ B_N \propto \frac{1}{r/2} \end{cases} \Rightarrow B_N = \frac{1}{2} B_M$$

$$F = qvB \sin \alpha$$

$$F' = (4q)v\left(\frac{B}{2}\right) \sin \alpha = 2qvB \sin \alpha = 2F$$

(فیزیک یازدهم ریاضی، صفحه ۹۵)

## ۵۵. گزینه ۴ صحیح است.

دو مقاومت  $R_1$  و  $R_2$  موازی هستند و دارای اختلاف پتانسیل یکسان هستند.

(فیزیک یازدهم ریاضی، صفحه ۷۳)

## ۵۶. گزینه ۲ صحیح است.

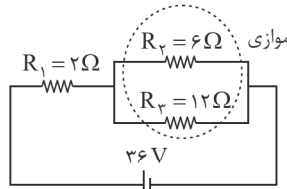
با توجه به قاعده دست راست، ۴ انگشت را در جهت  $v$  قرار می دهیم، به طوری که با خم شدن آن جهت میدان مغناطیسی یعنی سمت راست را نشان دهد، بنابراین شست دست راست در جهت درونسو خواهد بود. چون بار منفی است، جهت نیروی به دست آمده را قرینه می کنیم و جهت  $F$  برونسو خواهد شد.

(فیزیک یازدهم ریاضی، صفحه ۸۹)



## ۵۷. گزینه ۲ صحیح است.

شکل مدار را رسم کرده، جریان آن را حساب می‌کنیم و جریان عبوری از مقاومت‌ها را نیز به دست می‌آوریم:



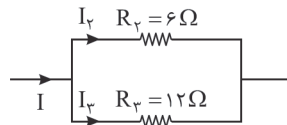
$$R_{2,3} = \frac{R_2 \times R_3}{R_2 + R_3}$$

$$\Rightarrow R_{2,3} = \frac{72}{18} = 4\Omega$$

$$R_{eq} = R_{2,3} + R_1 = 6\Omega$$

$$I_{کل} = \frac{V}{R_{eq}} = \frac{36}{6} = 6A$$

جریان عبوری از مقاومت ۲Ω همان ۶A است، اما جریان بین دو مقاومت ۶Ω و ۱۲Ω تقسیم می‌شود:



$$V_2 = V_3 \Rightarrow R_2 I_2 = R_3 I_3$$

$$\Rightarrow I_2 = 2I_3$$

$$I = I_2 + I_3 \Rightarrow 6 = 3I_3$$

$$\Rightarrow I_3 = 2A$$

$$\Rightarrow I_2 = 4A$$

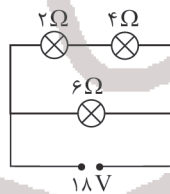
اختلاف پتانسیل مقاومت ۶Ω و ۲Ω را حساب می‌کنیم:

$$V_1 = R_1 I \Rightarrow V_1 = 2 \times 6 = 12V$$

$$V_2 = R_2 I_2 \Rightarrow V_2 = 6 \times 4 = 24V$$

بنابراین اختلاف پتانسیل  $R_2$ ، ۱۲V بیشتر از  $R_1$  است.

## ۵۸. گزینه ۳ صحیح است.



لامپ ۲Ω و ۴Ω متوالی و با مقاومت ۶Ω موازی هستند.

اختلاف پتانسیل دو سر مقاومت‌های ۲Ω و ۴Ω نیز برابر ۱۸V است:

$$\left\{ \begin{array}{l} R_{eq} = 6\Omega \\ V = 18V \end{array} \right\} \Rightarrow I = \frac{V}{R} = \frac{18}{6} = 3A$$

توان مصرفی لامپ ۲Ω برابر است با:

$$P = RI^2 \Rightarrow P = 2 \times 9 = 18W$$

(فیزیک یازدهم ریاضی، صفحه‌های ۶۷، ۷۲ تا ۷۷)

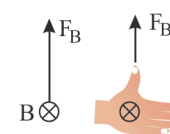
## ۵۹. گزینه ۴ صحیح است.

برای آنکه ترازو عدد صفر را نشان دهد، باید نیروی وزن و نیروی مغناطیسی متوازن باشند:

$$F_B = mg \Rightarrow BIl = mg \Rightarrow 40 \times 10^{-4} \times I \times 2 = 1 \times 10^{-3} \times 10$$

$$\Rightarrow I = \frac{5}{4} = 1.25A$$

نیروی وزن رو به پایین است، پس باید نیروی مغناطیسی رو به بالا باشد: بنابراین جریان به سمت راست است.



(فیزیک یازدهم ریاضی، صفحه‌های ۹۳ و ۹۴)

## ۶۰. گزینه ۳ صحیح است.

نیروی مغناطیسی وارد بر سیم از رابطه  $F = BIl \sin \theta$  به دست می‌آید.

$$F_1 = BIl \sin 37^\circ \Rightarrow F_1 = 0.6BIl$$

با افزایش زاویه، زاویه بین سیم و خطوط میدان برابر با  $53^\circ$  خواهد شد:

$$F' = BIl \sin 53^\circ \Rightarrow F' = 0.8BIl$$

مقدار  $F'$  به دلیل ضریب ۰/۸ بیشتر شده، پس باید جریان  $I'$  برای یکسان شدن نیروها کاهش یابد و  $I - 2$  آمپر شود:

$$F_1 = F_2 \Rightarrow 0.6BIl = 0.8B(I-2)l \Rightarrow 0.6I = 0.8I - 1.6$$

$$\Rightarrow 1.6 = 0.2I \Rightarrow I = 8A$$

(فیزیک یازدهم ریاضی، صفحه‌های ۹۳ و ۹۴)

## ۶۱. گزینه ۳ صحیح است.

جریان مدار را به دست می‌آوریم:

$$I = \frac{\varepsilon_1 + \varepsilon_2 - \varepsilon_3}{R_{eq} + r_1 + r_2 + r_3} \Rightarrow I = \frac{20 + 15 - 5}{8 + 1 + 0.5 + 0.5} \Rightarrow I = 3A$$

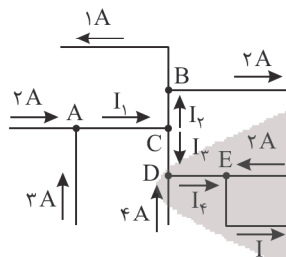
توان ورودی باتری  $\varepsilon_3$  خواهد شد:

$$P = \varepsilon_3 I + r_3 I^2 \Rightarrow P_3 = 5 \times 3 + 0.5 \times 9 \Rightarrow P_3 = 19.5W$$

(فیزیک یازدهم ریاضی، صفحه ۶۹)

## ۶۲. گزینه ۴ صحیح است.

با توجه به انشعاب:



انشعاب A:  $2 + 3 = I_1 \Rightarrow I_1 = 5A$   
 انشعاب B:  $I_2 = 1 + 2 \Rightarrow I_2 = 3A$   
 انشعاب C:  $I_1 = I_2 + I_3 \Rightarrow 5 = 3 + I_3 \Rightarrow I_3 = 2A$   
 انشعاب D:  $I_3 + 4 = I_4 \Rightarrow 2 + 4 = I_4 \Rightarrow I_4 = 6A$

انشعاب E:  $I_4 + 2 = I \Rightarrow 6 + 2 = I \Rightarrow I = 8A$

راه‌حل ساده: نقاط A، B، C، D و E در واقع یک انشعاب (گره) هستند.

$$\left. \begin{array}{l} \text{جریان ورودی به آنها:} \\ I_{\text{خروجی}} = 2 + 3 + 4 + 2 = 11A \\ \text{جریان خروجی از آنها:} \\ I_{\text{ورودی}} = 1 + 2 + I = 3 + I \end{array} \right\} \Rightarrow 11 = 3 + I \Rightarrow I = 8A$$

خروجی به سمت راست.

(فیزیک یازدهم ریاضی، مسئله ۲۳ صفحه ۸۱)

## ۶۳. گزینه ۱ صحیح است.

اندازه میدان در مرکز پیچه ناشی از جریان  $I_2 = 2A$  را حساب می‌کنیم.

$$B_{\text{پیچه}} = \frac{\mu_0 NI}{2R} \Rightarrow B_{\text{پیچه}} = \frac{12 \times 10^{-7} \times 1000 \times 2}{2 \times 0.2}$$

$$\Rightarrow B_{\text{پیچه}} = 6 \times 10^{-4} T = 6G$$

میدان مغناطیسی سیم راست به سمت پایین می‌ز و میدان مغناطیسی پیچه به سمت بالای میز بوده، پس میدان خالص رو به بالا و برابر است با:

$$B_{\text{خالص}} = 6 - 2 = 4G$$

(فیزیک یازدهم ریاضی، صفحه‌های ۹۵ و ۹۸)





۶۴. گزینه ۲ صحیح است.

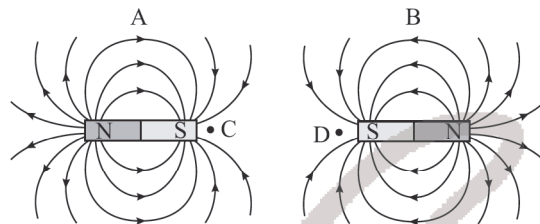
با رابطه میدان مغناطیسی سیملوله، طول آن را به دست می آوریم.

$$B = \frac{\mu_0 NI}{\ell} \Rightarrow 40 \times 10^{-4} = \frac{12 \times 10^{-7} \times 600 \times 800 \times 10^{-3}}{\ell}$$

$$\ell = 144 \times 10^{-3} \Rightarrow \ell = 14.4 \text{ cm}$$

(فیزیک یازدهم ریاضی، صفحه ۱۰۰)

۶۵. گزینه ۲ صحیح است.



از قطب S آهنربای اول در نزدیکی قطب S آهنربای A (در نقطه C)، میدان خالص مغناطیسی به سمت چپ و در نزدیکی قطب S آهنربای B (در نقطه D) جهت میدان مغناطیسی به سمت راست است و با حرکت از C تا D، میدان مغناطیسی ابتدا کاهش و سپس افزایش می یابد بنابراین گزینه (۲) درست است.

(فیزیک یازدهم ریاضی، صفحه ۱۰۴)

## شیمی

۶۶. گزینه ۲ صحیح است.

یک نمونه ماده با مقدار آن در دما و فشار معین توصیف می شود. در نتیجه باید فشار نیز باید ذکر گردد؛ به عنوان نمونه، ۲۰۰ گرم اتانول در دما و فشار اتاق، یک نمونه ماده محسوب می شود. واکنش:  $3O_2 \rightarrow 2O_3$  گرماگیر است و در نتیجه اوزون نسبت به اکسیژن سطح انرژی بیشتر و پایداری کمتری دارد.

(شیمی یازدهم، صفحه های ۶۳ تا ۶۵)

۶۷. گزینه ۲ صحیح است.

این واکنش گرماگیر است و به ازای تولید ۲۲/۴ لیتر گاز  $O_2$  در شرایط STP مقدار ۴۶۸ kJ انرژی مصرف می شود.

بررسی عبارت های درست:

(۱) فتوسنتز واکنشی گرماگیر است. اکسایش گلوکز عکس این واکنش و گرماده می باشد.

(۳) زیرا برای محاسبه  $\Delta H$  واکنش به کمک آنتالپی پیوندها تمام مواد شرکت کننده در واکنش باید گازی باشند.

(۴) گلوکز ( $C_6H_{12}O_6$ ) یک کربوهیدرات می باشد و ارزش سوختی چربی از ارزش سوختی کربوهیدرات و پروتئین بیشتر است.

(شیمی یازدهم، صفحه های ۶۴، ۶۷ و ۷۰)

۶۸. گزینه ۴ صحیح است.

موارد (ب)، (ت) و (ث) درست هستند.

بررسی همه عبارت ها:

(آ) نادرست؛ برای مولکول های چنداتمی که اتم های متصل به اتم مرکزی یکسان است به کار بردن میانگین آنتالپی پیوند مناسب تر است.

(ب) درست

(پ) نادرست؛ برای شکستن پیوندهای اشتراکی در یک مول  $H_2(g)$  و تبدیل آن به دو مول  $H(g)$  حدود ۴۳۶ kJ انرژی لازم است.

(ت) درست؛ هر چه مولکول های مواد شرکت کننده ساده تر باشند، آنتالپی واکنش محاسبه شده با داده های تجربی همخوانی بیشتری دارد.

(ث) درست؛ زیرا ۲ مول اتم  $H(g)$  در مقایسه با ۱ مول  $H_2(g)$  سطح انرژی بالاتری دارد.

(شیمی یازدهم، صفحه های ۶۵ تا ۶۷)

۶۹. گزینه ۲ صحیح است.

آنتالپی پیوند، مقدار انرژی لازم برای شکستن یک مول پیوند اشتراکی در حالت گازی و تبدیل آن به دو مول اتم گازی جدا از هم است. (موارد (آ) و (ب)) بررسی عبارت های نادرست:

مورد (پ) نشان دهنده تشکیل شدن یک پیوند جدید است.

مورد (ت) حالت فیزیکی  $I_2$  باید گازی باشد، نه جامد!

(شیمی یازدهم، صفحه ۶۵)

۷۰. گزینه ۲ صحیح است.

شکل (I) نشان دهنده واکنش گرماگیر ( $\Delta H < 0$ ) و شکل (II) نشان دهنده واکنش گرماگیر ( $\Delta H > 0$ ) است.

واکنش ذکر شده در گزینه (۲) گرماگیر است و نمودار تغییر آنتالپی آن مشابه شکل (II) است.

بررسی سایر گزینه ها:

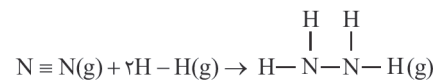
(۳) فرایند  $CO_2(g) \rightarrow CO_2(s)$ ، گرماگیر است.

(۴) مقدار عددی  $\Delta H$  یک فرایند، بزرگی آن را نشان می دهد، در حالی که علامت مثبت و منفی نشان دهنده گرماگیر و گرماده بودن آن است.

(شیمی یازدهم، صفحه های ۶۴ و ۶۵)

۷۱. گزینه ۴ صحیح است.

با توجه به معادله داده شده واکنش گرماگیر بوده و مقدار  $\Delta H$  آن برابر ۹۱ kJ است.



$\Delta H = [\text{مجموع آنتالپی پیوندها در مواد واکنش دهنده}]$

$[-\text{مجموع آنتالپی پیوندها در مواد فرآورده}]$

$$\Rightarrow 91 = [\Delta H(N \equiv N) + 2\Delta H(H-H)]$$

$$- [4\Delta H(N-H) + \Delta H(N-N)]$$

$$\Rightarrow 91 = [950 + 2 \times 436] - [4 \times 390 + \Delta H(N-N)]$$

$$\Rightarrow \Delta H(N-N) = 171 \text{ kJ mol}^{-1}$$

(شیمی یازدهم، صفحه های ۶۶ تا ۶۸)





## ۷۲. گزینه ۴ صحیح است.

هر ۴ مورد درست است.

بررسی همه عبارت‌ها:

(آ) درست؛ زیرا در هر کدام از آنها اتم H به O متصل است.

(ب) درست؛ هر کدام از آنها دارای ۷ اتم کربن می‌باشند، ۲- هپتانون

 $(C_7H_{14}O)$  و بنزالدهید  $(C_7H_6O)$ 

(پ) درست

(ت) درست؛ فرمول مولکولی ترکیب‌های (III) و (II) به ترتیب

 $C_6H_{12}O$  و  $C_4H_{10}O$  می‌باشد.

(شیمی یازدهم، صفحه‌های ۶۸ تا ۷۰)

## ۷۳. گزینه ۱ صحیح است.

عبارت‌های (ب) و (ت) درست است.

بررسی همه عبارت‌ها:

(آ) فرمول مولکولی ترکیب (I) به صورت  $C_1H_1O_4$  است.

(ب) هر دو ترکیب حلقه بنزنی دارند و ترکیب (I) دارای گروه عاملی

آلدهیدی و ترکیب (II) دارای گروه عاملی کتونی است.

(پ) شمار پیوندهای C-H در ترکیب‌های (I) و (II) به ترتیب برابر با ۹

و ۲۰ است.

(ت) هر اتم اکسیژن دارای دو جفت الکترون ناپیوندی است.

(شیمی یازدهم، صفحه‌های ۶۸ و ۶۹)

## ۷۴. گزینه ۳ صحیح است.

$$312 \text{ kJ} = 6 \text{ g } C_4H_6 \times \frac{1 \text{ mol } C_4H_6}{30 \text{ g } C_4H_6} \times \frac{x \text{ kJ}}{1 \text{ mol } C_4H_6}$$

$$\Rightarrow x = 1560 \text{ kJ} \Rightarrow \Delta H_{C_4H_6 \text{ سوختن}} = -1560 \text{ kJ mol}^{-1}$$

$$\left. \begin{aligned} \text{ارزش سوختی اتان} &= \frac{1560}{30} = 52 \text{ kJ.g}^{-1} \\ \text{ارزش سوختی اتیلن} &= \frac{1300}{26} = 50 \text{ kJ.g}^{-1} \end{aligned} \right\} \Rightarrow \frac{52}{50} = 1.04$$

(شیمی یازدهم، صفحه‌های ۷۰ و ۷۱)

## ۷۵. گزینه ۴ صحیح است.

با توجه به دمای  $25^\circ\text{C}$  حالت فیزیکی آب، اتانول و پنتان باید مایع باشدو در این شرایط  $O_2$  و  $CO_2$  به حالت گازی اند.

چون آنتالپی سوختن یک ماده هم‌ارز با آنتالپی واکنشی است که در آن

یک مول ماده در اکسیژن کافی به طور کامل می‌سوزد، بنابراین واکنش

(III) نمی‌تواند انتخاب شود.

(شیمی یازدهم، صفحه‌های ۷۰ و ۷۱)

## ۷۶. گزینه ۴ صحیح است.

بررسی عبارت‌ها:

(آ) ارزش سوختی، انرژی حاصل از اکسایش یک گرم از ماده است.

(ب) اگرچه همه واکنش‌های سوختن گرماده هستند، اما ارزش سوختی

بدون علامت منفی گزارش می‌شود.

(پ) مقایسه صحیح به صورت:  $CH_4 < C_2H_6 < C_4H_{10}$  است.

(شیمی یازدهم، صفحه‌های ۷۰ و ۷۱)

## ۷۷. گزینه ۲ صحیح است.

شکل داده شده ساختار یک گرماسنج لیوانی را نشان می‌دهد که به

کمک آن می‌توان گرمای واکنش را در فشار ثابت به روش تجربی تعیین

کرد.

(شیمی یازدهم، صفحه‌های ۷۲ و ۷۳)

## ۷۸. گزینه ۴ صحیح است.

$$\Delta H = 2\Delta H_1 + 2\Delta H_2 - \Delta H_3 = 2(-286) + 2(-393/5) + 1411$$

$$= +52 \text{ kJ}$$

(شیمی یازدهم، صفحه‌های ۷۲ و ۷۳)

## ۷۹. گزینه ۱ صحیح است.

 $\Delta H$  واکنش:  $N_2(g) + 3H_2(g) \rightarrow 2NH_3(g)$  برابر  $-92 \text{ kJ}$  می‌باشد.با توجه به قانون هس،  $\Delta H$  واکنش:  $N_2(g) + 2H_2(g) \rightarrow N_2H_4(g)$ برابر  $+92 \text{ kJ}$  می‌باشد پس می‌توان نوشت:

$$? \text{ kJ} = 68 \text{ g } NH_3 \times \frac{1 \text{ mol } NH_3}{17 \text{ g } NH_3} \times \frac{92 \text{ kJ}}{2 \text{ mol } NH_3} = 184 \text{ kJ}$$

$$? \text{ g } N_2H_4 = 184 \text{ kJ} \times \frac{1 \text{ mol } N_2H_4}{92 \text{ kJ}} \times \frac{32 \text{ g } N_2H_4}{1 \text{ mol } N_2H_4} = 64 \text{ g } N_2H_4$$

(شیمی یازدهم، صفحه‌های ۷۳ تا ۷۵)

## ۸۰. گزینه ۲ صحیح است.

بررسی عبارت‌های (آ)، (ب) و (پ):

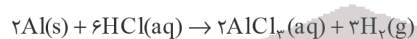
(آ) پتاسیم دیدید کاتالیزگر واکنش است.

(ب) سطح تماس در این فرایند افزایش می‌یابد.

(پ) غلظت اکسیژن در ارلن بیشتر از هوا است.

(شیمی یازدهم، صفحه‌های ۸۰ و ۸۱)

## ۸۱. گزینه ۱ صحیح است.

به ازای مصرف ۶ مول HCl مقدار ۳ مول  $H_2$  تولید می‌شود. پستغییرات مول HCl دو برابر تغییرات مول  $H_2$  می‌باشد که با گزینه ۱

مطابقت دارد.

$$? \text{ mol } Al = 0.54 \text{ g } Al \times \frac{1 \text{ mol } Al}{27 \text{ g } Al} = 0.02 \text{ mol } Al$$

$$R_{\text{واکنش}} = \frac{1}{2} R_{Al} = \frac{1}{2} \times \frac{0.02}{2} = 5 \times 10^{-3} \text{ mol.min}^{-1}$$

$$= \frac{5}{6} \times 10^{-4} \text{ mol.s}^{-1}$$

(شیمی یازدهم، صفحه‌های ۸۵ و ۸۶)

## ۸۲. گزینه ۲ صحیح است.

میان سرعت اجزای شرکت‌کننده در واکنش داده شده، رابطه زیر برقرار

است:

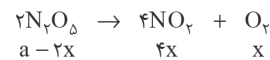
$$R_{\text{واکنش}} = -\frac{\Delta n(A)}{\Delta t} = -\frac{\Delta n(B)}{2\Delta t} = \frac{\Delta n(C)}{\Delta t} = \frac{\Delta n(D)}{2\Delta t}$$

(شیمی یازدهم، صفحه ۹۰)



۸۳. گزینه ۴ صحیح است.

اگر مقدار اولیه  $N_2O_5$  را برابر  $a$  مول در نظر بگیریم، با توجه به ضرایب داده شده، مقدار مول مواد در  $t = 30s$  به صورت زیر است:



$$\bar{R}_{NO_2} = \frac{\Delta n}{v \cdot \Delta t} \Rightarrow 0.2 = \frac{4x}{1 \times (30s \times \frac{1min}{60s})} \Rightarrow x = 0.2mol$$

$$مول\ O_2 + مول\ NO_2 + مول\ N_2O_5 = مول\ کل$$

$$\Rightarrow مول\ کل = a - 2x + 4x + x = a + 3x$$

$$\Rightarrow 2.1 = a + 3(0.2) \Rightarrow a = 1.5mol\ N_2O_5$$

$$?gN_2O_5 = 1.5molN_2O_5 \times \frac{108gN_2O_5}{1molN_2O_5} = 162gN_2O_5$$

(شیمی یازدهم، صفحه‌های ۸۵ تا ۸۸)

۸۴. گزینه ۲ صحیح است.

کاهش جرم مخلوط واکنش، به دلیل تولید گاز  $CO_2$  و خروج آن از ظرف واکنش است. با توجه به اینکه جرم مخلوط واکنش در زمان  $50s$  و  $60s$  برابر است، می‌توان نتیجه گرفت که واکنش در  $t = 50s$  به پایان رسیده است.

اختلاف جرم مخلوط واکنش در  $t = 0s$  و  $t = 50s$  = جرم  $CO_2$  تولیدی

$$= 65.98 - 64.50 = 1.48gCO_2$$

اکنون مقدار مول  $CO_2$  تولیدی را محاسبه می‌کنیم:

$$?molCO_2 = 1.48gCO_2 \times \frac{1molCO_2}{44gCO_2} = 3.36 \times 10^{-2}molCO_2$$

$$\bar{R}_{واکنش} = \bar{R}_{CO_2} = \frac{\Delta n}{\Delta t} = \frac{3.36 \times 10^{-2}mol}{50s} = 6.72 \times 10^{-4}mol\ s^{-1}$$

(شیمی یازدهم، صفحه‌های ۸۵ تا ۸۷)

۸۵. گزینه ۳ صحیح است.

عبارت‌های (آ)، (ب) و (ث) درست است.

بررسی همه عبارت‌ها:

(آ) درست

(ب) درست

(پ) نادرست؛ کلسترول یکی از مواد آلی موجود در غذاهای جانوری است.

(ت) نادرست؛ در بسته‌های سرمازا و گرمازا به ترتیب آمونیوم نیترات و

کلسیم کلرید (و آب) وجود دارد.

(ث) درست

(شیمی یازدهم، صفحه‌های ۹۱ تا ۹۴)