

بروزترین و ابرترین  
سایت کنکوری کشور

**WWW.KONKUR.INFO**



تاریخ آزمون

۱۴۰۲/۱۲/۱۸

# سوالات آزمون

## دفترچه شماره (۱)

### دوره دوم متوسطه

### پایه یازدهم ریاضی

شماره داوطلبی:	نام و نام خانوادگی:
مدت پاسخگویی: ۱۰۵ دقیقه	تعداد سوال: ۸۰

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

ردیف	مواد امتحانی	تعداد سوال		مدت پاسخگویی
		از	تا	
۱	حسابان ۱	۱۰	۱	۴۵ دقیقه
	آمار و احتمال	۲۰	۱۱	
	هندسه ۲	۳۰	۲۱	
۲	فیزیک	۵۵	۳۱	۳۰ دقیقه
۳	شیمی	۸۰	۵۶	۲۵ دقیقه

## ریاضیات



## حسابان (۱)

-۱- مقدار انرژی آزاد شده یک زلزله ۶ ریشتری چند برابر انرژی آزاد شده یک زلزله ۴ ریشتری است؟

۱۰۰۰۰ (۴)

۱۰۰۰ (۳)

۱۰۰ (۲)

۱۰ (۱)

$$\text{اگر } \log_{\sqrt{a}}(a-b) + \log_{\sqrt{a}}(a+b) = 1, \text{话}^{\frac{a+b}{a}} = 32 \quad -2$$

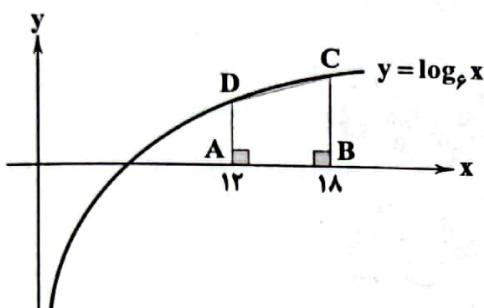
۴ (۴)

۳ (۳)

۲ (۲)

۱ (۱)

-۲- در شکل زیر مساحت ذوزنقه ABCD برابر است با:



۶ (۱)

۷ (۲)

۸ (۳)

۹ (۴)

-۳- اگر  $\log_y N = 4$  و  $\log_y N = 5$  برابر است با:

۲۴۳ (۴)

۴۲ (۳)

۹ (۲)

۲۰ (۱)

-۴- اگر  $\log_a b = \sqrt{3}$  و  $a+b = \sqrt{7}$  برابر است با:

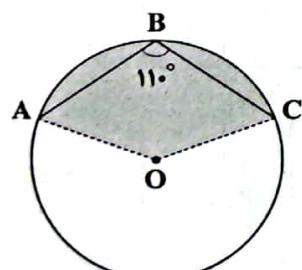
-۴ (۴)

-۳ (۳)

-۲ (۲)

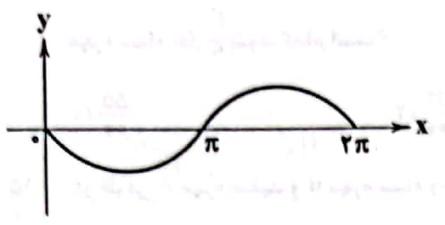
-۱ (۱)

-۵- در شکل زیر اگر شعاع دایره برابر یک باشد، مساحت سطح رنگی کدام است؟ ( $A\hat{B}C = 110^\circ$ )

 $\frac{7\pi}{9} (۱)$  $\frac{7\pi}{18} (۲)$  $\frac{5\pi}{18} (۳)$  $\frac{5\pi}{9} (۴)$ 

محل انجام محاسبات

-۷ ضابطه نمودار تابع مقابله کدام است؟



$$y = \sin\left(\frac{\pi}{2} - x\right) \quad (1)$$

$$y = \cos\left(\frac{\pi}{2} - x\right) \quad (2)$$

$$y = \sin\left(\frac{\pi}{2} + x\right) \quad (3)$$

$$y = \cos\left(\frac{\pi}{2} + x\right) \quad (4)$$

-۸ اگر  $c = \cos 25^\circ$ ,  $b = \sin 75^\circ$ ,  $a = \cos 20^\circ$  آن‌گاه:

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

$$a < b < c \quad (3)$$

$$c < a < b \quad (2)$$

$$b < a < c \quad (1)$$

-۹ اگر  $\tan^r\left(\frac{\pi}{4} - x\right) + \tan^r\left(\frac{\pi}{4} + x\right)$  حاصل  $\tan\left(\frac{\pi}{4} - x\right) + \tan\left(\frac{\pi}{4} + x\right) = a$  کدام است؟

$$a^r - 2 \quad (4)$$

$$a^r + 2 \quad (3)$$

$$a^r - 1 \quad (2)$$

$$a^r + 1 \quad (1)$$

-۱۰ اگر  $\tan x = \frac{5}{12}$  و  $x+y = \frac{\pi}{3}$  آن‌گاه  $\sin(4x+3y)$  برابر است با ( )

$$\frac{5}{13} \quad (4)$$

$$-\frac{5}{13} \quad (3)$$

$$-\frac{5}{12} \quad (2)$$

$$-\frac{12}{13} \quad (1)$$

### آمار و احتمال

-۱۱ علی و رضا و ۴ نفر دیگر وارد اتاقی می‌شوند. اگر بدانیم رضا زودتر از علی وارد شده است، به چه احتمالی رضا اولین نفری است که وارد اتاق شده است؟

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

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

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

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

-۱۲ در یک جامعه ۸ درصد مردان و ۲ درصد زنان پزشک هستند. اگر ۶۰ درصد افراد این جامعه را زنان تشکیل دهند و یک نفر از افراد این جامعه را به تصادف انتخاب کنیم و پزشک باشد، با چه احتمالی زن است؟

$$\frac{4}{11} \quad (4)$$

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

$$\frac{2}{11} \quad (2)$$

$$\frac{1}{11} \quad (1)$$

-۱۳ ۶۰ درصد کارمندان یک شرکت با خودرو شخصی و بقیه افراد با وسایل حمل و نقل عمومی به سرکار می‌روند. اگر ۱۵ درصد کسانی که با خودرو شخصی و ۱۰ درصد کسانی که با وسایل حمل و نقل عمومی به سرکار می‌روند، تأخیر داشته باشند، در صورتی که شخصی به موقع به سرکار رسیده باشد با چه احتمالی از وسیله شخصی استفاده کرده است؟

$$\frac{17}{29} \quad (4)$$

$$\frac{15}{29} \quad (3)$$

$$\frac{13}{29} \quad (2)$$

$$\frac{11}{29} \quad (1)$$

۱۴- در گیسه‌ای ۵ مهره سیاه و ۳ مهره سفید وجود دارد. دو مهره به طور متواالی و با جایگذاری خارج می‌کنیم. احتمال این‌که حداقل یک بار مهره سیاه خارج شود، کدام است؟

$$\frac{41}{64} \text{ (۴)}$$

$$\frac{51}{64} \text{ (۳)}$$

$$\frac{53}{64} \text{ (۲)}$$

$$\frac{55}{64} \text{ (۱)}$$

۱۵- در ظرفی ۶ مهره سفید و ۱۱ مهره سیاه وجود دارد. یک مهره به تصادف انتخاب می‌کنیم و کنار می‌گذاریم. سپس مهره دوم را از جعبه بیرون می‌آوریم، به ازای کدام مقدار  $P(A \cup B')$  احتمال سفید بودن مهره دوم  $\frac{2}{3}$  است؟

$$\frac{3}{4} \text{ (۴)}$$

$$\frac{4}{5} \text{ (۳)}$$

$$\frac{5}{6} \text{ (۲)}$$

$$\frac{6}{7} \text{ (۱)}$$

۱۶- اگر  $A$  و  $B$  دو پیشامد از فضای نمونه‌ای  $S$  باشند و  $P(A \cap B') = 0/4$ ,  $P(B') = 0/6$ ,  $P(A') = 0/3$  آن‌گاه  $P(B|A \cup B')$  کدام است؟

$$\frac{1}{2} \text{ (۴)}$$

$$\frac{1}{3} \text{ (۳)}$$

$$\frac{1}{4} \text{ (۲)}$$

$$\frac{1}{5} \text{ (۱)}$$

۱۷- اگر احتمال داشتن گروه خونی  $O$  برای فرزندان پسر و دختر به ترتیب  $0/5$  و  $0/2$  باشد، چنانچه خانواده‌ای دو فرزند داشته باشد و گروه خونی هر دو  $O$  باشد، با کدام احتمال هر دو فرزند این خانواده پسر هستند؟

$$\frac{31}{49} \text{ (۴)}$$

$$\frac{29}{49} \text{ (۳)}$$

$$\frac{27}{49} \text{ (۲)}$$

$$\frac{25}{49} \text{ (۱)}$$

۱۸- برای پیشامدهای مستقل  $A$  و  $B$  داریم  $P(A \cup B) = \frac{1}{2}$ ,  $P(A) = 4P(A \cap B')$ . حاصل  $P(A \cap B)$  کدام است؟

$$\frac{5}{6} \text{ (۴)}$$

$$\frac{5}{8} \text{ (۳)}$$

$$\frac{3}{4} \text{ (۲)}$$

$$\frac{7}{8} \text{ (۱)}$$

۱۹- سه تاس سالم را با هم پرتاب می‌کنیم. اگر حاصل ضرب اعداد روشه روش مکعب کامل باشد، با کدام احتمال مجموع اعداد رو شده فرد است؟

$$\frac{5}{6} \text{ (۴)}$$

$$\frac{4}{5} \text{ (۳)}$$

$$\frac{3}{4} \text{ (۲)}$$

$$\frac{2}{3} \text{ (۱)}$$

۲۰- در دو پیشامد مستقل  $A$  و  $B$ ,  $P(A \cup B) = \frac{11}{15}$ ,  $P(A \cap B) = 0/2$ ,  $P(B) > P(B')$  احتمال وقوع پیشامد  $B$  کدام است؟

$$0/7 \text{ (۴)}$$

$$0/65 \text{ (۳)}$$

$$0/6 \text{ (۲)}$$

$$0/55 \text{ (۱)}$$

## هندسه (۲)

۲۱- کدام گزینه در مورد تبدیل‌های هندسی همواره درست است؟

(۱) در انتقال و تجانس مساحت شکل و تصویرش باهم برابر است.

(۲) در انتقال و دوران جهت شکل تغییر می‌کند.

(۳) در انتقال و دوران و تجانس اندازه زاویه حفظ می‌شود.

۲۲- نقطه  $G$  محل همرسی میانه‌های مثلث  $ABC$  است. اگر مثلث  $ABC$  را با بردار  $\overrightarrow{AG}$  انتقال دهیم، مساحت ناحیه مشترک مثلث و تصویرش

چه گزینی از مساحت مثلث  $ABC$  است؟

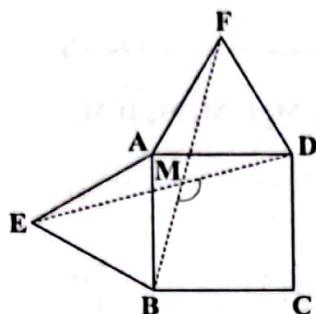
(۴) بستگی به نوع مثلث دارد.

$$\frac{1}{9} \text{ (۳)}$$

$$\frac{4}{9} \text{ (۲)}$$

$$\frac{1}{4} \text{ (۱)}$$

-۲۳- در شکل مقابل دو مثلث متساوی‌الاضلاع روی اضلاع مربع  $ABCD$  رسم شده است. زاویه  $\hat{BMD}$  چقدر است؟

(۱)  $100^\circ$ (۲)  $105^\circ$ (۳)  $120^\circ$ (۴)  $125^\circ$ 

-۲۴- شش ضلعی منتظم  $ABCDEF$  به مرکز  $O$  مفروض است. چندتا از جملات زیر همواره درست است؟

الف) در دوران  $60^\circ$  به مرکز  $A$  قطر  $AC$  روی  $AE$  تصویر می‌شود.

ب) در دوران  $120^\circ$  به مرکز  $O$  ضلع  $BC$  روی  $DE$  تصویر می‌شود.

ج) در دوران  $120^\circ$  به مرکز  $B$  قطر  $CF$  روی  $AD$  تصویر می‌شود.

(۴) هیچ‌کدام

(۱) (۳)

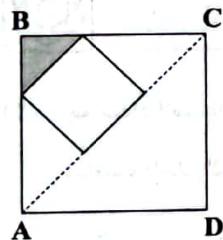
(۲) (۲)

(۳) (۱)

-۲۵- نقطه  $M$  وسط وتر  $BC=4$  از مثلث قائم‌الزاویه متساوی‌الساقین  $ABC$  است. اگر مثلث  $ABC$  را به مرکز  $M$  و زاویه  $90^\circ$  دوران دهیم، مساحت ناحیه مشترک بین مثلث و تصویرش چقدر است؟

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

-۲۶- در شکل زیر،  $ABCD$  مربع است و مربعی درون مثلث  $ABC$  محاط شده است، نسبت تجانسی که مثلث رنگی را روی مثلث  $ACD$  تصویر می‌کند، چقدر است؟

 $\frac{3\sqrt{2}}{2}$  (۱)

-۳ (۲)

 $-\frac{3\sqrt{2}}{2}$  (۳)

۳ (۴)

-۲۷- در یک تجانس به مرکز  $M$  و نسبت  $k=-3$  رأس  $A$  از مربع  $ABCD$  روی رأس  $C$  تصویر شده است. اگر مساحت مربع  $32$  واحد باشد، فاصله  $M$  از مرکز مربع کدام است؟

۲ (۴)

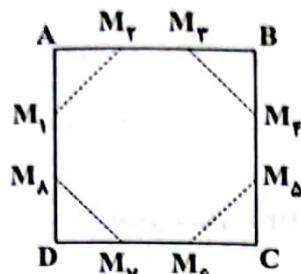
۱ (۳)

 $\sqrt{2}$  (۲) $2\sqrt{2}$  (۱)

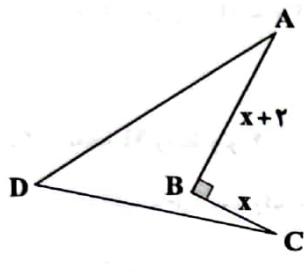
-۲۸- طول مماسی که از  $A$  بر دایره  $(O, 2)$  رسم می‌شود، برابر  $4$  است. در یک تجانس به مرکز  $A$  و نسبت  $k=5$  دایره  $C'(O', R')$  تصویر می‌شود. طول مماس مشترک داخلی دو دایره کدام است؟

 $2\sqrt{19}$  (۴) $2\sqrt{11}$  (۳) $5\sqrt{3}$  (۲) $4\sqrt{5}$  (۱)

- ۲۹- در مربع زیر، هر ضلع به سه قسمت برابر تقسیم شده است تا  $A$  ضلعی محدب  $M_1 M_2 \dots M_8$  به دست آید. رأس‌های  $A$  و  $C$  بازتاب می‌دهیم تا دوازده ضلعی مقعر را به ترتیب نسبت به اضلاع  $M_1 M_2, M_3 M_4, M_5 M_6, M_7 M_8$  به دست آید. نسبت مساحت دوازده ضلعی به مساحت مربع چقدر است؟

 $\frac{1}{2}$  (۱) $\frac{4}{9}$  (۲) $\frac{5}{9}$  (۳) $\frac{3}{8}$  (۴)

- ۳۰- در شکل زیر، اگر بخواهیم بدون تغییر اندازه اضلاع و به کمک بازتاب، مساحت چهارضلعی را افزایش دهیم، میزان افزایش مساحت برابر



۲۴ است. مقدار x چقدر است؟

۴ (۱)

۳ (۲)

۶ (۳)

۸ (۴)

## فیزیک



- ۳۱- چه تعداد لامپ با ولتاژ اسمی  $V=50$  و توان اسمی  $W=100$  را به طور موازی به هم بیندیم تا اگر به وسیله یک باتری با نیروی محرکه  $100V$  و مقاومت داخلی  $5\Omega$  مجموعه روشن شود، هیچ‌کدام از لامپ‌ها آسیب نبینند؟

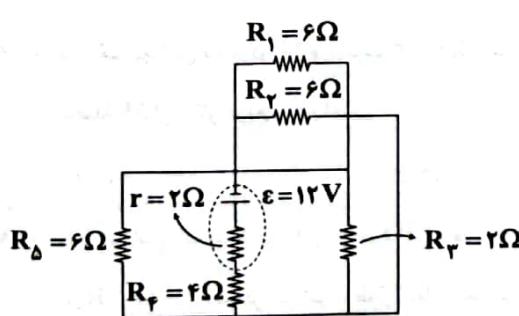
۳ (۴)

۶ (۳)

۴ (۲)

۵ (۱)

- ۳۲- در مدار شکل زیر، توان خروجی باتری چند وات است؟



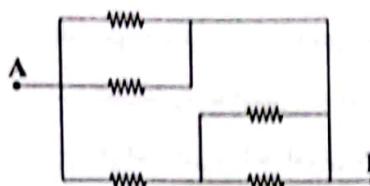
۱۶ (۱)

۳۲ (۲)

۸ (۳)

۲۴ (۴)

-۳۳- در شکل زیر، اگر اندازه هر مقاومت برابر  $4\Omega$  باشد، مقاومت معادل بین نقاط A و B چند اهم است؟



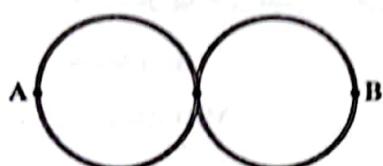
۱/۵ (۱)

۱ (۲)

۱/۲۵ (۳)

۲ (۴)

-۳۴- سیمی به مقاومت  $8\Omega$  را به دو قسمت مساوی تقسیم کرده و با هر قسمت یک حلله می‌سازیم و مطابق شکل زیر حلله‌ها را به هم تماس می‌دهیم. مقاومت شکل چند اهم است؟



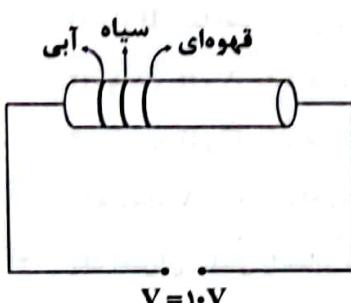
۱ (۱)

۲ (۲)

۳ (۳)

۴ (۴)

-۳۵- در مدار زیر، انرژی الکتریکی مصرفی در مدار در مدت زمان  $90\text{s}$  چند ژول است؟



۱۵ (۱)

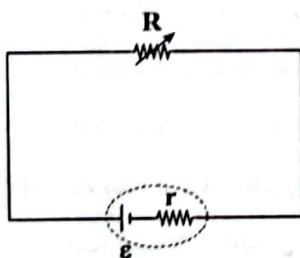
۱۰ (۲)

۵ (۳)

۲۰ (۴)

رنگ	ردیف	قرمز	قهوهای	سیاه	آبی
عدد	۶	۲	۱	۰	

-۳۶- اگر در مدار زیر R را به تدریج از  $8\Omega$  تا  $2\Omega$  کاهش دهیم، توان مصرف شده در مقاومت R پیوسته افزایش می‌یابد. کدام رابطه برای r



صحیح است؟

(۱)  $8\Omega < r \leq 6\Omega$ (۲)  $r \geq 6\Omega$ (۳)  $8\Omega \leq r \leq 6\Omega$ (۴)  $r \leq 6\Omega$ 

-۳۷- هنگامی که جریان  $2A$  از باتری عبور کند، توان خروجی آن  $20\text{W}$  و هنگامی که جریان  $4A$  از باتری عبور کند، توان خروجی آن  $25\text{W}$

می‌شود. نیروی محرکه و مقاومت داخلی باتری به ترتیب از راست به چپ چند واحد SI هستند؟

۱/۵ و ۱۳/۵ (۴)

۱۲ و ۱۳ (۳)

۱/۸۷۵ و ۳/۷۵ (۲)

۱/۸۷۵ و ۱۳/۷۵ (۱)

-۳۸ - چه تعداد از عبارت‌های زیر درست است؟

(الف) در پدیده القای مغناطیسی فقط جذب وجود دارد.

(ب) قطب‌های مغناطیسی به صورت تکی و زوجی وجود دارند.

(ج) اگر آهنربایی را با نخ آویزان کنیم، قطب N آن تقریباً به سمت شمال جغرافیایی زمین قرار می‌گیرد.

۳(۴)

۲(۳)

۱(۲)

۱) صفر

-۳۹ - چه تعداد از موارد زیر می‌تواند جزء کاربردهای نیروی مغناطیسی به شمار رود؟

(الف) انتقال پیام‌های عصبی در بدن

(ب) رعد و برق

(ج) دستگاه MRI

(د) دستگاه کارتخوان

(ه) گردش ماه به دور زمین

۴(۴)

۱(۳)

۳(۲)

۲(۱)

-۴۰ - مطابق شکل زیر، سه میله مشابه را به هم نزدیک می‌کنیم و سپس میله‌ها را رها می‌کنیم. میله A، ۱۸۰ درجه می‌چرخد. کدام گزینه صحیح است؟

A



B



C



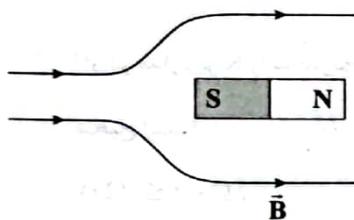
(۱) میله B حتماً آهنربا و یکی از میله‌های A و C آهنربا هستند.

(۲) میله‌های B و A حتماً آهنربا هستند.

(۳) میله‌های C و B حتماً آهنربا هستند.

(۴) میله‌های C و A حتماً آهنربا هستند.

-۴۱ - یک آهنربای میله‌ای را مطابق شکل زیر در داخل میدان مغناطیسی  $\bar{B}$  قرار داده و رها می‌کنیم. کدام گزینه صحیح است؟



(۱) آهنربا به سمت راست حرکت می‌کند.

(۲) آهنربا با سرعت ثابت حرکت می‌کند.

(۳) آهنربا با شتاب کندشونده به سمت چپ حرکت می‌کند.

(۴) آهنربا با شتاب تندشونده به سمت چپ حرکت می‌کند.

-۴۲ - چه تعداد از عبارت‌های زیر صحیح است؟

(الف) قطب N مغناطیسی زمین تقریباً در جنوب جغرافیایی قرار دارد.

(ب) قطب‌های مغناطیسی زمین بر قطب‌های جغرافیایی آن منطبق هستند.

(ج) شبی مغناطیسی، زاویه‌ای است که عقربه مغناطیسی در هر نقطه با سطح افق می‌سازد.

(د) اگر عقربه مغناطیسی را یک دور کامل به دور آهنربا بچرخانیم، عقربه ۷۲۰ درجه به دور خودش می‌چرخد.

۴(۴)

۳(۳)

۲(۲)

۱(۱)

- ۴۳- ذره A با بار منفی، ذره B با بار مثبت و ذره C بدون بار با تنگی یکسان  $v$  عمود بر خطوط میدان مغناطیسی  $\vec{B}$  به درون میدان پرتاب می‌شوند.  
مقایسه بین تنگی ذرات در لحظه خروج از میدان مغناطیسی را کدام گزینه به درستی نشان می‌دهد؟ (از نیرو وزن ذرات صرف نظر شود.)

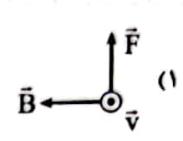
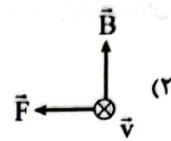
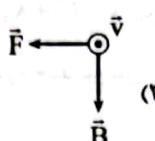
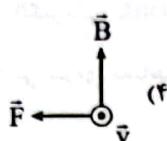
$$v_A < v_B < v_C \quad (۲)$$

$$v_A = v_B > v_C \quad (۴)$$

$$v_A > v_B > v_C \quad (۱)$$

$$v_A = v_B = v_C \quad (۳)$$

- ۴۴- در شکل زیر، کدام گزینه جهت نیروی مغناطیسی وارد بر بار مثبت را به درستی نشان می‌دهد؟



- ۴۵- از طرف یک میدان مغناطیسی یکنواخت بر یک ذره باردار که راستای حرکتش با خطوط میدان، زاویه  $60^\circ$  می‌سازد، نیرویی به بزرگی F وارد می‌شود.

اگر راستای حرکت این ذره با خطوط میدان، زاویه  $45^\circ$  بسازد، بزرگی نیرویی که از طرف میدان بر ذره وارد می‌شود، چند برابر می‌شود؟

$$\frac{\sqrt{2}}{2} \quad (۴)$$

$$\frac{1}{2} \quad (۳)$$

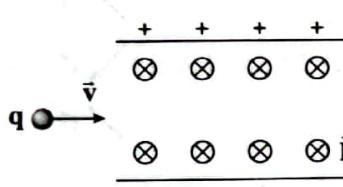
$$\frac{\sqrt{6}}{3} \quad (۲)$$

$$3 \quad (۱)$$

- ۴۶- در شکل زیر، ذره‌ای با بار  $C = 6\mu\text{C}$  و جرم  $q = 10\text{ g}$  با سرعت  $10^4 \frac{\text{m}}{\text{s}}$  وارد میدان‌های الکتریکی و مغناطیسی عمود بر هم شده است. اگر

بزرگی میدان الکتریکی یکنواخت  $\vec{E}$  برابر با  $\frac{N}{C} = 2000$  و اندازه میدان مغناطیسی یکنواخت  $\vec{B}$  برابر  $G = 200$  باشد، براحتی نیروهای وارد بر ذره

$$\text{چند میلی نیوتن و در چه جهتی است? } (g = 10 \frac{\text{N}}{\text{kg}})$$



$$18/8 \quad (۲)$$

$$18/8 \text{ و بالا} \quad (۱)$$

$$20 \quad (۴)$$

$$20 \text{ و بالا} \quad (۳)$$

- ۴۷- در شکل زیر، آهنربای A به وزن  $N = 10$  از نیروسنجی آویزان شده است و جسم B به وزن  $B$  به وزن  $N = 10$  روی ترازو قرار دارد. اگر ترازوی زیر جسم B

عدد ۴N را نشان دهد، نیروسنج متصل به آهنربای A چند نیوتن را نشان می‌دهد؟

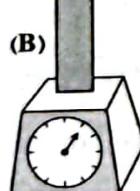


$$16 \quad (۱)$$

$$14 \quad (۲)$$

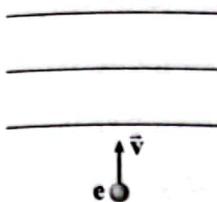
$$10 \quad (۳)$$

$$4 \quad (۴)$$



۴۸- مطابق شکل زیر، الکترونی با سرعت ثابت  $\frac{m}{s} = 500 \cdot 10^4$  وارد میدان الکتریکی یکنواخت  $\vec{E}$  به بزرگی  $\frac{N}{C}$  می‌شود. میدان مغناطیسی چند

تسلا و در چه جهتی باشد تا الکترون با همان سرعت به مسیر خود آدامه بدهد؟ (جرم الکترون، ناچیز است).

  
۱) ۲۰ و ۲۰      ۲) ۱۰ و ۱۰      ۳) ۲۰ و ۲۰

۱۰ و ۱۰

۱۰ و ۱۰

۴۹- ذرهای با بار الکتریکی  $C = -4m$  با سرعت  $\vec{v} = 8 \cdot 10^6$  (بر حسب متر بر ثانیه) وارد میدان مغناطیسی  $\vec{B} = 10$  (بر حسب تسلا)

می‌شود. بزرگی نیروی مغناطیسی وارد بر این ذره چند نیوتون است؟

۱) ۰/۴۸ (۴)      ۲) ۰/۲۴ (۳)      ۳) ۴/۸ (۲)      ۴) ۲/۴ (۱)

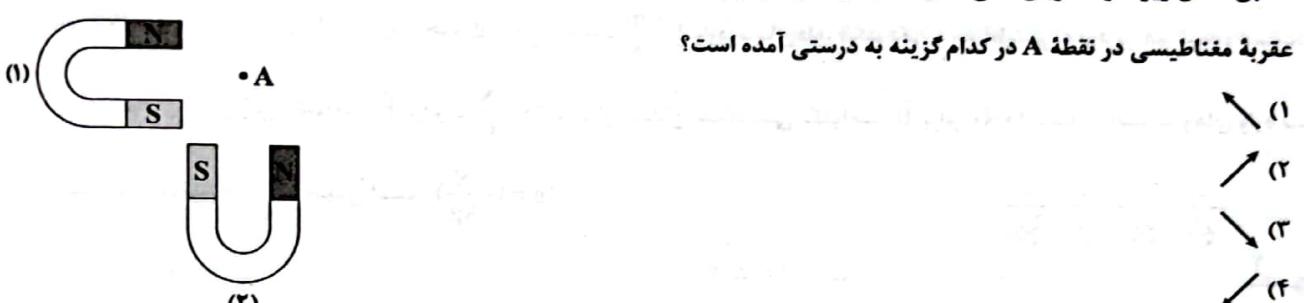
۵۰- دو بار  $+q$  و  $-q$  با سرعت یکسان ۷ وارد میدان مغناطیسی یکنواخت درونسو می‌شوند. اگر کار میدان مغناطیسی بر روی بار  $+q$  را

با  $W_{+q}$  و کار میدان مغناطیسی بر روی بار  $-q$  را با  $W_{-q}$  نمایش دهیم، کدام گزینه صحیح است؟

$$W_{-q} > W_{+q} \quad ۱) \quad ۰ > W_{+q}, W_{-q} > ۰ \quad ۲) \quad W_{+q} = W_{-q} = ۰ \quad ۳) \quad W_{+q} > W_{-q} \quad ۴)$$

۵۱- مطابق شکل زیر، دو آهنربای نعلی شکل مشابه را کنار هم قرار داده‌ایم. نقطه A در فاصله یکسانی از دو آهنربای قرار دارد. جهت قرار گرفتن

عقربه مغناطیسی در نقطه A در کدام گزینه به درستی آمده است؟



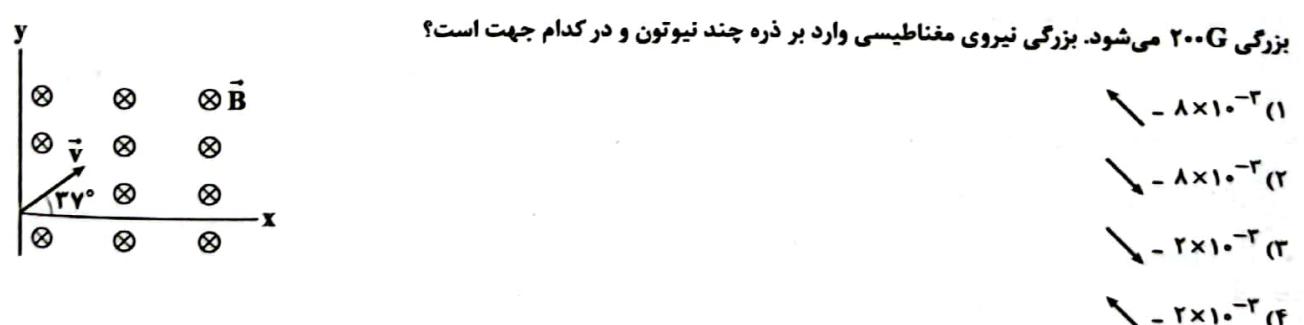
۵۲- پروتونی با جرم  $m_p$  با سرعت  $v$  به صورت افقی در جهت شرق به غرب به طور عمود وارد میدان مغناطیسی یکنواختی می‌شود. اندازه و

جهت میدان مغناطیسی B را طوری تعیین کنید که پروتون از مسیر خود منحرف نشود؟ (از میدان مغناطیسی زمین صرف نظر کنید).

$$\frac{m_p \cdot g}{e \cdot v} \quad ۱) \quad \frac{e \cdot v}{m_p \cdot g} \quad ۲) \quad \frac{m_p \cdot g}{e \cdot v} \quad ۳) \quad \frac{e \cdot v}{m_p \cdot g} \quad ۴)$$

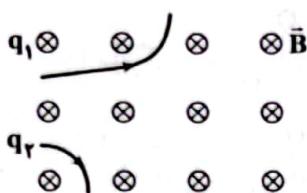
۵۳- مطابق شکل زیر، بار الکتریکی  $C = -5 \mu$  با سرعت  $\frac{m}{s} = 2 \times 10^7$  وارد نشان داده شده وارد میدان مغناطیسی یکنواخت  $\vec{B}$  به

بزرگی  $G = 200$  می‌شود. بزرگی نیروی مغناطیسی وارد بر ذره چند نیوتون و در کدام جهت است؟



محل انجام محاسبات

-۵۴ در شکل زیر، دو ذره باردار  $q_1$  و  $q_2$ ، با جرم و تندی یکسان، در یک جهت در میدان مغناطیسی یکنواخت  $\bar{B}$  پرتاب شده‌اند. کدام گزینه درست است؟ (از وزن ذره‌ها در برابر نیروی مغناطیسی صرف نظر کنید).



$$q_1 > 0, q_2 < 0, |q_1| > |q_2| \quad (1)$$

$$q_1 < 0, q_2 > 0, |q_1| > |q_2| \quad (2)$$

$$q_1 > 0, q_2 > 0, |q_1| < |q_2| \quad (3)$$

$$q_1 > 0, q_2 < 0, |q_1| < |q_2| \quad (4)$$

-۵۵ چه تعداد از عبارت‌های زیر در مورد خطوط میدان مغناطیسی نادرست است؟

(الف) خط‌های میدان یکدیگر را قطع می‌کنند.

(ب) خط‌های میدان مغناطیسی، خطوطی بسته هستند.

(ج) جهت خط‌های میدان مغناطیسی همواره از قطب S به سمت قطب N است.

(د) هر چقدر تراکم خطوط میدان بیشتر باشد، بزرگی میدان مغناطیسی هم بیشتر است.

(۱) صفر

۲ (۳)

۱ (۲)

۳ (۴)

## شیمی



-۵۶ اگر بر اثر سوختن کامل نمونه‌هایی از بنزاًدھید و ۲-هپتانون در دواکنش جداگانه، مجموع جرم فراورده‌های دواکنش با هم برابر باشد،

جمله نمونه بنزاًدھید، چند برابر جرم نمونه ۲-هپتانون است؟ ( $C=12, H=1, O=16: g/mol^{-1}$ )

۰/۸۹ (۴)

۰/۷۷ (۳)

۱/۱۱ (۲)

۱/۲۸ (۱)

-۵۷ اگر آنتالپی سوختن گرافیت، گاز هیدروژن و متان در دمای  $25^\circ C$  به ترتیب برابر با  $-394$ ،  $-286$  و  $-890$ - کیلوژول بر مول باشد،  $\Delta H$

دواکنش زیر چند کیلوژول است؟  $C(s) + 2H_2(g) \rightarrow CH_4(g)$  گرافیت،  $H_2$  (g)

+۲۱۰ (۴)

-۲۱۰ (۳)

+۷۶ (۲)

-۷۶ (۱)

-۵۸ برای ترکیبی با فرمول مولکولی  $C_4H_10O$ ، در مجموع چند ایزومر اتری و الکلی می‌توان در نظر گرفت و شمار کدام ایزومرها بیشتر است؟

۴. الکلی

۳. اتری

۲. الکلی

۱. اتری

-۵۹ به یک گرماسنج که شامل  $800\text{ g}$  آب است،  $65/82\text{ kJ}$  گرما داده می‌شود و دمای گرماسنج و آب از  $22^\circ C$  به  $24^\circ C$  می‌رسد. ظرفیت

گرمایی گرماسنج چند  $\text{C}^{-1} \cdot \text{J}^{-1}$  است؟ ( $c_{H_2O} = 4/2\text{ J} \cdot \text{g}^{-1} \cdot \text{C}^{-1}$ )

۷۵۰ (۴)

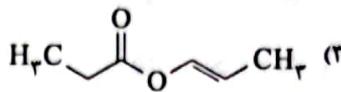
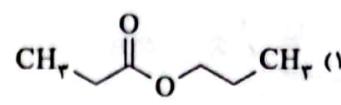
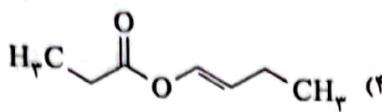
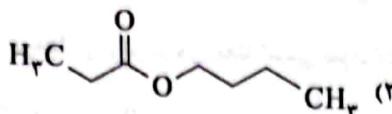
۲۱۲۵ (۳)

۱۸۷۵ (۲)

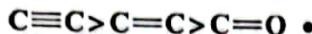
۲۴۷۵ (۱)

محل انجام محاسبات

- ۶۰- جرم مولی کدام یک از ساختارهای زیر برابر با مجموع جرم مولی دومین عضو خانواده آلدهید و دومین عضو خانواده کتونها است؟

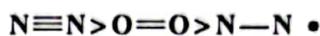


- ۶۱- چه تعداد از مقایسه‌های زیر در ارتباط با آنتالپی‌های پیوند درست است؟



۴ (۴)

۳ (۳)



۲ (۲)

۱ (۱)

- ۶۲- تفاوت آنتالپی سوختن کدام دو ترکیب آلی بیشتر از بقیه است؟

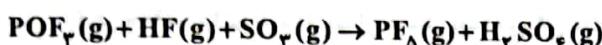
۴) اتین و پروپین

۳) اتن و پروپن

۲) متانول و اتانول

۱) اتان و متان

- ۶۳- برای محاسبه آنتالپی واکنش زیر با استفاده از جدول آنتالپی‌های پیوند، به چند داده از این جدول نیاز است؟



۸ (۴)

۷ (۳)

۶ (۲)

۵ (۱)

- ۶۴- انرژی مورد نیاز فرایندهای انجام شده در بدن انسان توسط چه تعداد از موارد زیر که در غذا وجود دارد، تأمین می‌شود؟

• چربی‌ها

• ویتامین‌ها

• کربوهیدرات‌ها

• پروتئین‌ها

• آب

• مواد معدنی

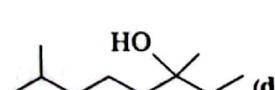
۶ (۴)

۵ (۳)

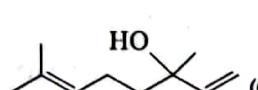
۴ (۲)

۳ (۱)

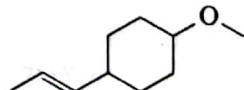
- ۶۵- کدام ساختارهای زیر نمونه‌ای از ترکیب‌های آلی موجود در گشنیز و رازیانه است؟ (گزینه‌ها را به ترتیب از راست به چپ بخوانید).



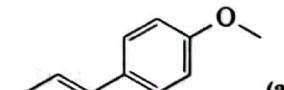
d (۱)



a, c (۳)

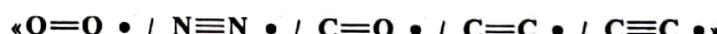


d, a (۲)



c, a (۱)

- ۶۶- برای چه تعداد از پیوندهای چندگانه زیر، اصطلاح «میانگین آنتالپی پیوند» مناسب‌تر از «آنتالپی پیوند» است؟



۱ (۴)

۴ (۳)

۳ (۲)

۲ (۱)

- ۶۷- کدام مطالب زیر درست‌اند؟

آ) استفاده از کپسول اکسیژن برای بیمارانی که مشکلات تنفسی دارند، اهمیت غلظت را بر روی فرایند تنفس نشان می‌دهد.

ب) با پاشیدن و پخش‌کردن گرد آهن بر روی شعله، سطح تماس میان واکنش‌دهنده‌ها زیاد می‌شود.

پ) با آغشته‌کردن یک حبه قند به خاک باگچه، سرعت واکنش سوختن قند، کاهش می‌یابد.

ت) محلول پتاسیم پرمنگنات با یک اسید آلی در دمای اتاق به کندی واکنش می‌دهد، اما با گرم شدن، محلول به سرعت بنفش رنگ می‌شود.

۱) «آ»، «ب»، «پ»، «ت»

۲) «آ»، «ب»، «ت»

۳) «ب»، «ت»

۴) «ب»، «پ»، «ت»

۶۸- با استفاده از جدول زیر و داده‌های آن، آنتالپی واکنش گازی  $\text{HNO}_3 + \text{Cl}_2 \rightarrow \text{HClO}_3 + \text{NO}_2 + \text{H}_2\text{O}$ ، بازای مصرف یک مول گاز کلر چند کیلوژول است؟

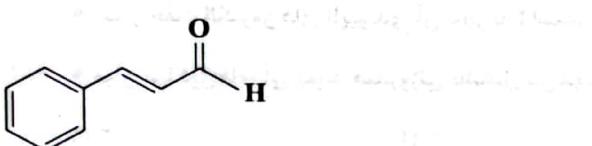
پیوند	H—O	N=O	N—O	Cl—Cl	Cl—O
$\Delta H(\text{kJ}\cdot\text{mol}^{-1})$	۴۶۵	۶۱۰	۲۰۰	۲۴۵	۲۲۰
+۲۹۵(۴)	-۲۹۵(۳)		+۹۲۵(۲)		-۹۲۵(۱)

۶۹- اگر لوریک اسید ( $\text{C}_{12}\text{H}_{24}\text{O}_2$ ) و ساکارز ( $\text{C}_{12}\text{H}_{22}\text{O}_{11}$ ) به ترتیب معرف چربی‌ها و کربوهیدرات‌ها باشند، آنتالپی سوختن لوریک اسید

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

$$1/30(۲) \quad 1/71(۱) \quad 3/85(۳) \quad 0/76(۴)$$

۷۰- ترکیبی با ساختار مقابل در کدام ادویه وجود دارد و اگر آنتالپی سوختن آن -۴۹۱۷ کیلوژول بر مول باشد، ارزش سوختی آن چند کیلوژول بر گرم است؟ ( $C=12, H=1, O=16: \text{g}\cdot\text{mol}^{-1}$ )



$$37/25$$

$$32/25$$

$$32/25$$

$$32/75$$

۷۱- چه تعداد از عبارت‌های زیر درست است؟

- آهنگ انجام یک واکنش در تهیه و نگهداری موادغذایی سالم، نقش کلیدی و تعیین‌کننده دارد.
- واکنش میان گازهای نیتروژن و اکسیژن یک واکنش گرمایشی است.
- اگر معادله واکنش را بتوان از جمع معادله دو یا چند واکنش دیگر به دست آورد، آن نیز از جمع اندازه  $\Delta H$  همان واکنش‌ها به دست می‌آید.

۷۲- آنتالپی شمار کمی از واکنش‌های شیمیایی را نمی‌توان به روش تجربی اندازه‌گیری کرد.

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

۷۳- چه تعداد از عبارت‌های زیر در ارتباط با واکنش تجزیه محلول هیدروژن پراکسید درست است؟

- محلول هیدروژن پراکسید در دما و فشار اتاق تجزیه نمی‌شود.

۷۴- محلول آبی  $\text{KI}$  کاتالیزگر مناسبی برای واکنش تجزیه محلول هیدروژن پراکسید است.

۷۵- بر اثر تجزیه محلول هیدروژن پراکسید، گازهای هیدروژن و اکسیژن به دست می‌آید.

۷۶- در این واکنش، سطح انرژی فراورده‌ها، بالاتر از سطح انرژی واکنش دهنده است.

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

- ۷۳- از سوختن کامل یک مخلوط گازی که در مجموع شامل  $\frac{1}{2}$  مول از گازهای اتان و پروپان بوده و در نهایت  $\frac{3}{4}$  مول گاز کربن دی اکسید تولید می شود، چند کیلوژول گرما آزاد خواهد شد؟ (آنالیپی سوختن اتان و پروپان به ترتیب  $-1560$  و  $-2220$  کیلوژول بر مول است.)

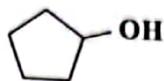
۲۱۲۶ (۴)

۲۵۳۲ (۳)

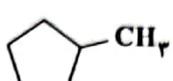
۲۴۰۰ (۲)

۲۰۰۴ (۱)

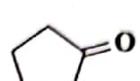
- ۷۴- در کدام گزینه نقطه جوش ترکیب های زیر به درستی مقایسه شده است؟



(a)



(b)



(c)

 $c < a < b$  (۴) $b < a < c$  (۳) $b < c < a$  (۲) $c < b < a$  (۱)

- ۷۵- چه تعداد از عبارت های زیر در ارتباط با ساختار بنزوئیک اسید درست است؟

• دارای ۴ پیوند دوگانه است.

• در ساختار آن، دو اتم کربن وجود دارد که با هیج اتم هیدروژنی پیوند ندارد.

• شمار جفت الکترون های ناپیوندی آن برابر با ۴ است.

• میان مولکول های آن پیوند هیدروژنی تشکیل می شود.

۳ (۴)

۱ (۳)

۴ (۲)

۲ (۱)

- ۷۶- چه تعداد از عبارت های زیر نادرست است؟

• پوسیده و زردشدن کتاب های قدیمی در گذر زمان، نتیجه واکنش اکسایش سلولز کاغذ است.

• زمان انجام واکنش ها فقط تابعی از نوع مواد واکنش دهنده است.

• با افزودن محلول های سدیم کلرید و نقره نیترات به هم، پس از گذشت زمان تقریبی یک ساعت، رسوب سفیدرنگ نقره کلرید تولید می شود.

۱ (۴)

۴ (۳)

۳ (۲)

۲ (۱)

- ۷۷- با توجه به واکنش های داده شده و مقادیر آنتالپی آن ها،  $\Delta H$  واکنش تبدیل یک مول دی نیتروژن تراکسید به اکسید قهوه ای رنگ نیتروژن، چند کیلوژول است؟



۷۵ (۴)

۵۵ (۳)

۶۵ (۲)

۴۵ (۱)

- ۷۸ - چه تعداد از عبارت‌های زیر درست است؟

- آنتالپی سوختن یک ماده هم‌ارز با آنتالپی واکنشی است که در آن یک مول ماده در اکسیژن خالص به طور کامل می‌سوزد.
- آنتالپی سوختن اتان، منفی تر از آنتالپی سوختن اتانول است.
- آنتالپی سوختن اتن، منفی تر از آنتالپی سوختن اتین است.
- مقدار گرمای حاصل از سوختن یک مول گاز  $\text{CO}$ ، بیشتر از مقدار گرمای حاصل از تشکیل یک مول گاز  $\text{CO}$  از گرافیت و اکسیژن است.

۱) ۱  
۲) ۲  
۳) ۳  
۴) ۴

- ۷۹ - چه تعداد از عبارت‌های زیر درست است؟

- مقدار زیاد انرژی لازم برای شکستن پیوند  $\text{N} \equiv \text{N}$ ، یکی از دلایل واکنش پذیری کم گاز  $\text{N}_2$  است.
- بین آب و آب اکسیزن همانند آمونیاک و هیدروازین، هر کدام که جرم مولی کم‌تری دارد، پایدارتر است.
- اگر آنتالپی سوختن بوتان در دمای  $25^\circ\text{C}$  برابر  $-3560$  کیلوژول بر مول باشد، آنتالپی سوختن بوتان در دمای  $100^\circ\text{C}$ ، منفی تر از  $-3560$  کیلوژول بر مول است.
- اگر آنتالپی سوختن هگزان مایع برابر  $-4160$  کیلوژول بر مول باشد، آنتالپی سوختن هگزان گازی در همان شرایط، منفی تر از  $-4160$  کیلوژول بر مول است.

۱) ۴  
۲) ۳  
۳) ۲  
۴) ۱

- ۸۰ - چه تعداد از عبارت‌های زیر در ارتباط با بنزوئیک اسید درست است؟

- یک کربوکسیلیک اسید آروماتیک است.
- در تمشک و توتفرنگی وجود دارد.
- سرعت واکنش‌های شیمیایی که منجر به فساد مواد غذایی می‌شود را به صفر می‌رساند.
- نوعی نگهدارنده است که به صورت هدفمند به مواد خوراکی یا غذاها افزوده می‌شود.

۱) ۱  
۲) ۲  
۳) ۳  
۴) ۴

تاریخ آزمون

۱۴۰۲/۱۲/۱۸

جمعه

# پاسخنامه آزمون

## دفترچه شماره (۲)

### دوره دوم متوسطه

#### پایه یازدهم ریاضی

شماره داوطلبی:	نام و نام خانوادگی:
مدت پاسخگویی: ۱۰۰ دقیقه	تعداد سؤال: ۸۰

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

ردیف	مواد امتحانی	تعداد سؤال		شماره سؤال	مدت پاسخگویی
		از	تا		
۱	حساب ۱	۱۰	۱	۱۰	۴۵ دقیقه
	آمار و احتمال	۱۰	۱۱	۱۰	
	هندسه ۲	۱۰	۲۱	۱۰	
۲	فیزیک	۲۵	۵۵	۲۱	۳۰ دقیقه
۳	شیمی	۲۵	۸۰	۵۶	۲۵ دقیقه

(۳) ۱۰

$$\sin(\pi x + \pi y) = \sin(\pi(x+y) + \pi) = \sin(\pi + \pi x) = -\sin x$$



$$\tan x = \frac{\delta}{12} \Rightarrow \sin x = \frac{\delta}{\sqrt{144 + \delta^2}}$$

$$\Rightarrow \text{حاصل عبارت} = -\frac{\delta}{\sqrt{144 + \delta^2}}$$

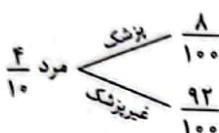
(۳) ۱۱

$$\text{تعداد حالاتی که رضا زودتر از علی وارد آتاق شود} = n(S) = \frac{6!}{2!} = 720.$$

$$\text{تعداد حالاتی که رضا و علی نفوذ آتاق شود} = n(A)$$

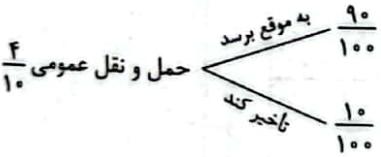
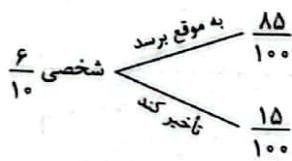
$$= (1) \times (5) \times (4) \times (3) \times (2) \times (1) = 120.$$

$$P(A) = \frac{n(A)}{n(S)} = \frac{120}{720} = \frac{1}{6}$$



$$P(A) = \frac{P(B) \cdot P(A \cap B)}{P(B)} = \frac{P(B) \cdot P(A \cap B)}{P(B) + P(C) + P(D)} = \frac{\frac{6}{10} \times \frac{2}{10}}{\frac{6}{10} \times \frac{1}{10} + \frac{6}{10} \times \frac{2}{10} + \frac{6}{10} \times \frac{8}{10}} = \frac{\frac{12}{100}}{\frac{48}{100}} = \frac{1}{4}$$

(۴) ۱۲



$$P(A) = \frac{P(B) \cdot P(A \cap B)}{P(B)} = \frac{P(B) \cdot P(A \cap B)}{P(B) + P(C) + P(D)} = \frac{\frac{4}{10} \times \frac{1}{10}}{\frac{4}{10} \times \frac{1}{10} + \frac{4}{10} \times \frac{9}{10} + \frac{4}{10} \times \frac{9}{10}} = \frac{1}{25}$$

$$= \frac{\frac{4}{10} \times \frac{1}{10}}{\frac{4}{10} \times \frac{1}{10} + \frac{4}{10} \times \frac{9}{10} + \frac{4}{10} \times \frac{9}{10}} = \frac{1}{25}$$

(۱) ۱۴ متم این پیشامد آن است که هر دو مهره سفید خارج شود

$$P(A') = \frac{2}{8} \times \frac{2}{8} = \frac{1}{16}$$

$$P(A) = 1 - P(A') = 1 - \frac{1}{16} = \frac{15}{16}$$

$$\log E = 1/\lambda + 1/\Delta M$$

$$M = \rho \Rightarrow \log E_1 = 1/\lambda + 1/\Delta \times \rho \Rightarrow E_1 = e^{\lambda + \rho/\Delta}$$

$$M = \tau \Rightarrow \log E_\tau = 1/\lambda + 1/\Delta \times \tau \Rightarrow E_\tau = e^{\lambda + \tau/\Delta}$$

$$\Rightarrow \frac{E_1}{E_\tau} = e^{\tau/\lambda} = \dots$$

$$\frac{a+b}{ab} = \frac{1}{12} \Rightarrow \frac{a}{b} + \frac{b}{a} = \frac{1}{12} \Rightarrow \frac{a}{b} = 2 \text{ or } \frac{1}{2} \Rightarrow \begin{cases} a = 2b \text{ or } b = \frac{1}{2}a \\ a = \frac{b}{2} \text{ or } b = 2a \end{cases}$$

$$\log_{\tau}(a-b) + \log_{\tau}(a+b) = 1 \Rightarrow \log_{\tau}(a^\tau - b^\tau) = 1$$

$$\Rightarrow a^\tau - b^\tau = \tau \Rightarrow \begin{cases} a^\tau - \frac{1}{2}a^\tau = \tau \Rightarrow a = 2 \\ a^\tau - 2a^\tau = \tau \Rightarrow \text{غیرممکن} \end{cases}$$

$$S = \frac{1}{2}AB(DA+CB) = \frac{1}{2} \times \rho (\log_p 12 + \log_p 18) = 2 \log_p (12 \times 18) = 9$$

$$\begin{cases} \log_y N = \Delta \Rightarrow N = y^\Delta \\ \log_{\tau y} \Delta N = \tau \Rightarrow \Delta N = (\tau y)^\tau \Rightarrow N = \tau y^\tau \end{cases} \Rightarrow y = 2, N = 22$$

$$\begin{cases} a+b = \sqrt{\tau} \\ a-b = \sqrt{\tau} \end{cases} \Rightarrow \begin{cases} a = \frac{1}{2}(\sqrt{\tau} + \sqrt{\tau}) \\ b = \frac{1}{2}(\sqrt{\tau} - \sqrt{\tau}) \end{cases} \Rightarrow ab = 1 \Rightarrow \log_a b = -1$$

$$A\hat{B}C = 110^\circ \Rightarrow A\hat{O}C = 140^\circ = 140 \times \frac{\pi}{180} = \frac{7\pi}{9}$$

$$\text{رادیان} = \frac{1}{\tau} \tau^2 \times \theta = \frac{1}{\tau} (1)^\tau \times \frac{7\pi}{9} = \frac{7\pi}{18}$$

$$y = -\sin x = \cos(\frac{\pi}{\tau} + x)$$

$$a = \cos 2^\circ, b = \sin 15^\circ = \cos 15^\circ, c = \cos 25^\circ$$

$$25 > 20 > 15 \Rightarrow \cos 25^\circ < \cos 20^\circ < \cos 15^\circ \Rightarrow c < a < b$$

$$(\frac{\pi}{\tau} - x) + (\frac{\pi}{\tau} + x) = \frac{\pi}{\tau} \Rightarrow \tan(\frac{\pi}{\tau} - x) \tan(\frac{\pi}{\tau} + x) = 1$$

$$\tan(\frac{\pi}{\tau} - x) + \tan(\frac{\pi}{\tau} + x) = a \xrightarrow{\text{ایجاد توان}} \tan^2(\frac{\pi}{\tau} - x) + \tan^2(\frac{\pi}{\tau} + x) + 2 \tan(\frac{\pi}{\tau} - x) \tan(\frac{\pi}{\tau} + x) = a^2$$

$$\Rightarrow \tan^2(\frac{\pi}{\tau} - x) + \tan^2(\frac{\pi}{\tau} + x) = a^2 - 2$$

اگر  $P(B) = x$  باشد: ۲۰

$$P(A \cap B) = P(A) \times P(B) \Rightarrow \frac{1}{2} = P(A) \times x \Rightarrow P(A) = \frac{1}{2x}$$

$$P(A \cup B) = P(A) + P(B) - P(A \cap B) \Rightarrow \frac{11}{15} = \frac{1}{2x} + x - \frac{1}{2}$$

$$\frac{x}{2x} \rightarrow 11x = 3 + 15x^2 - 2x \Rightarrow 15x^2 - 14x + 3 = 0$$

$$\Delta = 14^2 - 4(15)(3) = 196 - 180 = 16$$

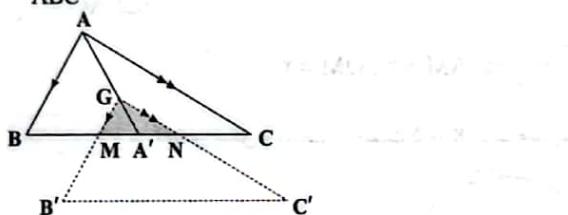
$$x = \frac{-b \pm \sqrt{\Delta}}{2a} = \frac{14 \mp 4}{30} \begin{cases} x = \frac{10}{30} = \frac{1}{3} \Rightarrow P(B) = \frac{1}{3} \Rightarrow P(B') = \frac{2}{3} \\ x = \frac{14}{30} = \frac{7}{15} \Rightarrow P(B) = \frac{7}{15} \Rightarrow P(B') = \frac{8}{15} \end{cases}$$

چون  $P(B) = \frac{7}{15} = \frac{1}{3} > \frac{1}{2}$  است پس  $P(B) > P(B')$  قابل قبول است.

در تمام تبدیل‌ها، اندازه زاویه ثابت می‌ماند. ۲۱

مطابق شکل، ناحیه مشترک همان مثلث GMN است که با مثلث ABC متشابه است و نسبت مساحت‌ها مذکور نسبت اضلاع است. از طرفی نقطه G محل همرسی میانه‌ها است و روی میانه نسبت  $\frac{1}{2}$  ایجاد می‌کند پس:

$$\frac{S_{GMN}}{S_{ABC}} = \left(\frac{GA'}{AA'}\right)^2 = \left(\frac{1}{3}\right)^2 = \frac{1}{9}$$



در دورانی به مرکز A و زاویه  $60^\circ$  نقاط F و B به ترتیب روی E و D تصویر می‌شوند: ۲۲

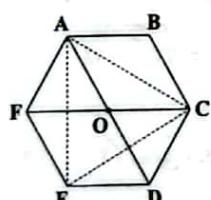
$$F \xrightarrow{R^{60^\circ}(A)} D, B \xrightarrow{R^{60^\circ}(A)} E$$

پس  $BF$  با دوران  $60^\circ$  روی  $DE$  تصویر می‌شود، زاویه بین  $BF$  و  $DE$  برابر  $60^\circ$  است و داریم:

$$\hat{BMD} = 180^\circ - 60^\circ = 120^\circ$$

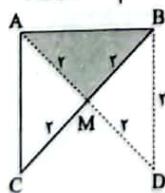
عبارت‌های «الف» و «ب» درست هستند. ۲۴

عبارت «ج» نادرست است زاویه این دوران  $60^\circ$  است.



مطابق شکل مثلث با دوران  $90^\circ$  روی مثلث ABD تصویر می‌شود و ناحیه مشترک، مثلث ABM است: ۲۵

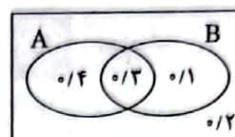
$$S_{ABM} = \frac{1}{2} AM \cdot BM = \frac{1}{2} \times 2 \times 2 = 2$$



چون از رنگ مهره کنار گذاشته شده اطلاعی نداریم، مانند این است که این مهره از ظرف خارج نشده است. ۱۵

$$P(A) = \frac{2}{3} \Rightarrow \frac{6}{n+6} = \frac{2}{3} \Rightarrow 2n+12 = 18 \Rightarrow n = 3$$

نمودار ون برای مجموعه‌های A و B به قرار زیر است: ۱۶



$$P(A \cup B) = \frac{1}{4} + \frac{1}{3} + \frac{1}{2} = \frac{1}{9}$$

$$P(B \cap (A \cup B)) = \frac{1}{3}$$

$$P(B|(A \cup B)) = \frac{P(B \cap (A \cup B))}{P(A \cup B)} = \frac{\frac{1}{3}}{\frac{1}{9}} = \frac{1}{3}$$

اگر A پیشامد آن باشد که گروه خونی هر دو فرزند O باشد و  $B_1, B_2, B_3$  به ترتیب پیشامد آن باشند که خانواده دو پسر، یک پسر و یک دختر و یا دو دختر داشته باشد، داریم:

$$P(B_1) = P(B_2) = P(B_3) = \frac{1}{4} \quad P(B_r) = \frac{1}{2}$$

$$P(A) = P(B_1)P(A|B_1) + P(B_2)P(A|B_2) + P(B_3)P(A|B_3)$$

$$= \frac{1}{4} \times \frac{1}{2} \times \frac{1}{2} + \frac{1}{4} \times \frac{1}{2} \times \frac{1}{5} + \frac{1}{4} \times \frac{1}{2} \times \frac{1}{5}$$

$$\Rightarrow P(A) = \frac{1}{16} + \frac{1}{40} + \frac{1}{40} = \frac{25+20+4}{400} = \frac{49}{400}$$

$$P(B_1|A) = \frac{P(B_1 \cap A)}{P(A)} = \frac{P(B_1)P(A|B_1)}{P(A)}$$

$$= \frac{\frac{1}{4} \times \frac{1}{2} \times \frac{1}{2}}{\frac{49}{400}} = \frac{400 \times 1}{49 \times 16} = \frac{25}{49}$$

۱ ۱۸

$$P(A|B) = \frac{P(A \cap B)}{P(B)} \Rightarrow \frac{1}{2} = \frac{P(A) \times P(B)}{P(B)} \Rightarrow P(A) = \frac{1}{2}$$

$$P(A) = 4P(A \cap B') \Rightarrow P(A) = 4P(A)P(B')$$

$$\Rightarrow P(B') = \frac{1}{4} \Rightarrow P(B) = \frac{3}{4}$$

$$P(A \cup B) = P(A) + P(B) - P(A \cap B)$$

$$\Rightarrow P(A \cup B) = \frac{1}{2} + \frac{3}{4} - \frac{1}{2} \times \frac{3}{4} = \frac{4+6-3}{8} \Rightarrow P(A \cup B) = \frac{7}{8}$$

فضای نمونه‌ای را کاهش می‌دهیم: ۲۱۹

$$S = \{(1, 1, 1), (2, 2, 2), (2, 2, 3), (4, 4, 4)$$

$$(5, 5, 5), (6, 6, 6), (1, 2, 4), (1, 4, 2)$$

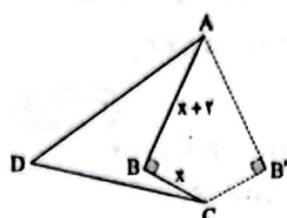
$$(2, 1, 4), (2, 4, 1), (4, 1, 2), (4, 2, 1)\} \Rightarrow n(S) = 12$$

$$A = \{(1, 1, 1), (2, 2, 2), (5, 5, 5), (1, 2, 4), (1, 4, 2)$$

$$(2, 1, 4), (2, 4, 1), (4, 1, 2), (4, 2, 1)\} \Rightarrow n(A) = 9$$

$$P(A) = \frac{n(A)}{n(S)} = \frac{9}{12} = \frac{3}{4}$$

۱) مطابق شکل، افزایش مساحت به اندازه دو برابر مساحت مثلث است پس:



$$2S_{\Delta ABC} = \frac{AB \cdot BC}{2} = 24 \Rightarrow (x+2)(x) = 24 \Rightarrow \begin{cases} x = 4 \\ x = -6 \end{cases}$$



۲) ابتدا مقاومت هر لامپ را محاسبه می کنیم:

$$P = \frac{V^2}{R} \Rightarrow 100 = \frac{(50)^2}{R} \Rightarrow R = 25\Omega$$

برای آنکه لامپ ها آسیب نبینند باید ولتاژ دو سر آن ها برابر  $50V$  باشد.  
بنابراین:

$$V = \epsilon - rI \Rightarrow 50 = 100 - 5I \Rightarrow I = 10A$$

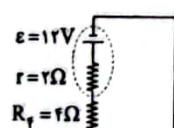
با توجه به رابطه جریان اصلی مدار داریم:

$$I = \frac{\epsilon}{R_{eq} + r} \Rightarrow 10 = \frac{100}{R_{eq} + 5} \Rightarrow R_{eq} = 5\Omega$$

با توجه به اینکه لامپ ها به صورت موازی بسته شده اند، داریم:

$$R_{eq} = \frac{R}{n} \Rightarrow 5 = \frac{25}{n} \Rightarrow n = 5$$

۳) مقاومت های  $R_1, R_2, R_3, R_4$  و  $R_5$  اتصال گوتاه شده و از مدار حذف می شوند، بنابراین مدار به شکل زیر در می آید:

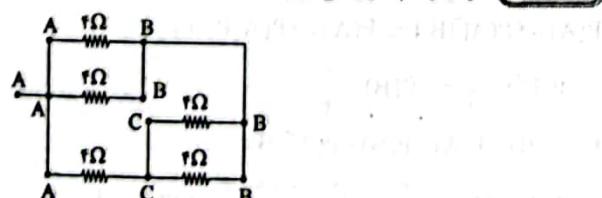


$$I = \frac{\epsilon}{R_{eq} + r} = \frac{12}{4 + 2} = 2A$$

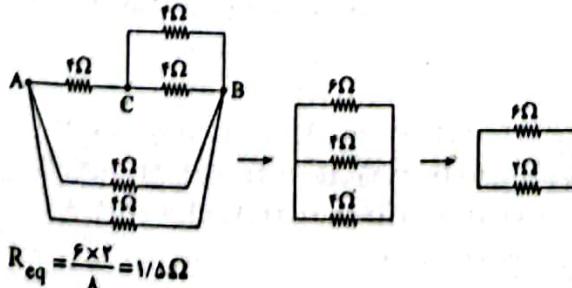
جریان خروجی از باتری برابر است با:

$$\text{توان خروجی از باتری با توان مصرفی مقاومت } R_4 \text{ برابر است، بنابراین: } P_{\text{خروجی باتری}} = P_4 = RI^2 = 4 \times 2^2 = 16W$$

۴) گره ها را نامگذاری می کنیم:



بنابراین مدار به شکل زیر ساده می شود:

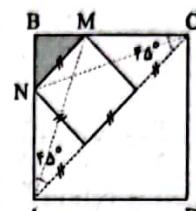


$$R_{eq} = \frac{1 \times 2}{1} = 1/5 \Omega$$

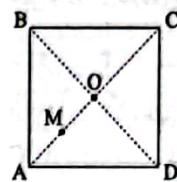
۵) با توجه به مثلث های قائم الزاویه متساوی الساقین و مربع داریم:

$$AC = 2MN$$

پس نسبت تجانس  $-3$  است زیرا مرکز تجانس محل برخورد  $AM$  و  $CN$  است، پس تجانس معکوس است.



۶) در تجانس معکوس، مرکز تجانس بین نقطه و تجانس است پس:

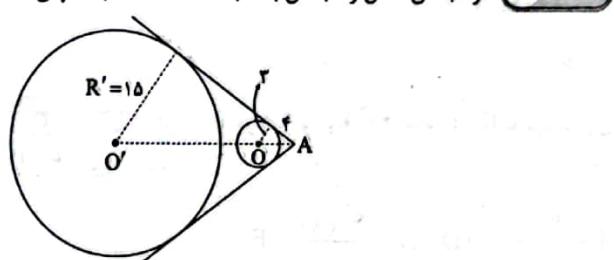


$$\frac{AM}{MC} = \frac{1}{3}, \frac{AM}{AC} = \frac{1}{4}$$

مساحت مربع برابر  $32$  واحد است پس ضلع آن  $= 4\sqrt{2}$  و قطر آن  $AC = 8$  است.

$$\frac{AM}{AC} = \frac{1}{4} \Rightarrow AM = 2, OM = 2$$

۷) در تجانس شکل و مجانس با نسبت  $5$  متشابهاند پس:



$$\frac{R'}{R} = 5 \Rightarrow R' = 15$$

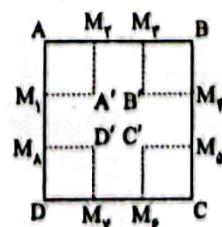
$$AO = \sqrt{3^2 + 4^2} = 5$$

$$\frac{AO'}{AO} = 5 \Rightarrow AO' = 5 \times 5 = 25$$

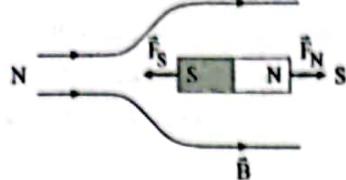
$$\Rightarrow OO' = 25 - 5 = 20$$

$$\text{میانس مشترک داخلی} = \sqrt{OO'^2 - (R+R')^2} = \sqrt{20^2 - 18^2} = 2\sqrt{19}$$

۸) مطابق شکل، مساحت مربع ABCD از  $9$  مربع کوچک و مساحت دوازده ضلعی منتظم از  $5$  مربع کوچک ساخته شده پس نسبت مساحتها  $\frac{5}{9}$  است.



- ۲۱ سمت چپ آهنربا به دلیل تراکم خلوط، میدان قوی‌تر است. پس نیروی  $\vec{F}_N$  که می‌خواهد قطب S را جذب کند بزرگ‌تر از نیروی  $\vec{F}_S$  است. بنابراین آهنربا تنش‌شونده به سمت چپ حرکت می‌کند.



۲۲ عبارت‌های «الف»، «ج» و «د» صحیح هستند.

بررسی عبارت قدرست:

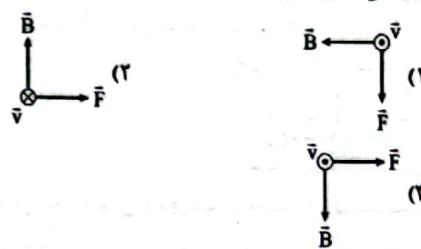
- ۲۳ ب) قطب‌های مغناطیسی زمین بر قطب‌های جنوبی‌ای آن منطبق نیستند.  
۲۴ هنگامی که ذره باردار وارد میدان مغناطیسی می‌شود نیروی وارد از طرف میدان مغناطیسی، در هر لحظه بر جهت حرکت ذره عمود است، بنابراین کار این نیرو بر روی ذرات، صفر است. طبق قضیه کار - انرژی جنبشی داریم:

$$W_t = W_{FB} = \frac{1}{2}m(v_2^r - v_1^r) = 0 \Rightarrow v_2 = v_1$$

چون تندی ورود هر سه ذره برابر است، پس تندی خروج هر سه نیز برابر است.

- ۲۵ با توجه به قاعدة دست راست برای بار مثبت، تنها گزینه (۲) درست است.

بررسی سایر گزینه‌ها:



- ۲۶ با توجه به رابطه بزرگی نیروی مغناطیسی وارد بر ذره باردار متحرك داریم:

$$F = |q|vB\sin\theta$$

$$\frac{F_r}{F_i} = \frac{\sin\theta_r}{\sin\theta_i} = \frac{\sin 45^\circ}{\sin 60^\circ} = \frac{\frac{\sqrt{2}}{2}}{\frac{\sqrt{3}}{2}} = \frac{\sqrt{2}}{\sqrt{3}} = \frac{\sqrt{6}}{3}$$

- ۲۷ بر ذره باردار سه نیروی وزن، الکتریکی و مغناطیسی وارد می‌شوند. بزرگی هر کدام از نیروها را به دست می‌آوریم:



$$W = mg = 8 \times 10^{-4} \times 10 = 8 \times 10^{-3} N$$

$$F_B = |q|vB\sin\theta = 6 \times 10^{-6} \times 10^3 \times 200 \times 10^{-4} \times 1 = 1/2 \times 10^{-3} N$$

$$F_E = E|q| = 2000 \times 6 \times 10^{-6} = 12 \times 10^{-6} N$$

نیروهای  $\vec{F}_E$  و  $mg$  همجهت هستند، بنابراین:

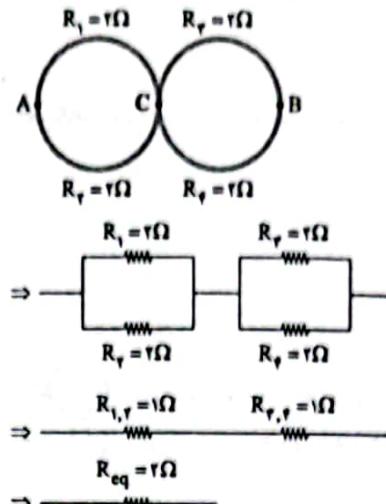
$$F' = F_E + mg = 12 \times 10^{-6} + 8 \times 10^{-3} = 20 \times 10^{-3} N$$

نیروهای  $F'$  و  $\vec{F}_B$  در خلاف جهت هم هستند، بنابراین:

$$F' - F_B = 20 \times 10^{-3} - 1/2 \times 10^{-3} = 18/18 \times 10^{-3} N = 18/18 mN$$

برایند نیروها به سمت پایین است.

- ۲۸ وقتی سیم به مقاومت  $8\Omega$  را به دو قسمت مساوی تقسیم می‌کنیم، مقاومت هر قسمت (حلقه)  $4\Omega$  می‌شود، بنابراین مقاومت هر یک حلقه برابر  $2\Omega$  می‌شود، در نتیجه داریم:



- ۲۹ ابتدا اندازه مقاومت ترکیبی را محاسبه می‌کنیم:

$$R = \overline{ab} \times 10^{-3} \Rightarrow R = 60 \times 10^{-3} = 60.0 \Omega$$

انرژی مصرفی مدار، یعنی همان انرژی مصرفی مقاومت ترکیبی، بنابراین:

$$U = \frac{V^2}{R} \Delta t = \frac{100}{60.0} \times 90 = 15 J$$

- ۳۰ به ازای  $R = 2\Omega$  توان خروجی باتری یا توان مصرفی مقاومت  $R$  بیشتر می‌شود. چون با کاهش مقاومت از  $8\Omega$  تا  $2\Omega$  توان مصرفی مقاومت  $R$  افزایش یافته، پس  $R$  به  $2\Omega$  نزدیک می‌شود، بنابراین:

- ۳۱ با توجه به رابطه توان خروجی باتری داریم:

$$P = EI - I^2 r$$

$$\frac{P_1 = 20W}{I_1 = 2A} \rightarrow 20 = \epsilon \times 2 - 2 \times r^2 \Rightarrow 20 = 2\epsilon - 4r \quad (1)$$

$$\frac{P_2 = 25W}{I_2 = 4A} \rightarrow 25 = \epsilon \times 4 - 4 \times r^2 \Rightarrow 25 = 4\epsilon - 16r \quad (2)$$

با توجه به روابط (۱) و (۲) داریم:

$$\begin{cases} 20 = 2\epsilon - 4r \\ 25 = 4\epsilon - 16r \end{cases} \xrightarrow{x(-2)} \begin{cases} -40 = -4\epsilon + 8r \\ 25 = 4\epsilon - 16r \end{cases}$$

$$\Rightarrow -15 = -8r \Rightarrow r = \frac{15}{8} = 1.875 \Omega$$

$$20 = 2\epsilon - 4 \times \left(\frac{15}{8}\right) \Rightarrow \epsilon = 12.75 V$$

بنابراین:

- ۳۲ عبارت‌های «الف» و «ج» درست هستند.

بررسی عبارت قدرست:

ب) نکقطی مغناطیسی نداریم.

- ۳۳ ۱) انتقال پیام‌های عصبی در بدن و رعد و برق جزء کاربردهای نیروی الکتریکی هستند.

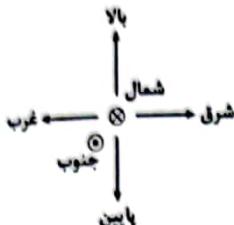
گردش ماه به دور زمین جزء کاربردهای نیروی گرانشی است. دستگاه MRI و دستگاه کارتخوان جزء کاربردهای نیروی مغناطیسی هستند.

- ۳۴ ۱) چون میله  $B$  درجه  $180^\circ$  می‌چرخد پس آهنربا است و باید جهتگیری کند، لاما در مورد میله‌های A و C با قطبیت نمی‌توان گفت کدام آهنربا لست لاما پکی از آن‌ها حتماً آهنربا است که باعث می‌شود که میله B بچرخد.

پس طبق قاعدة دست راست داریم:



وقت گلاید، طبق قرارداد کتاب درسی داریم:



۵۲) زاویه بین سرعت ذره و میدان مغناطیسی برابر با  $10^\circ$  درجه است، بنابراین بزرگی نیروی مغناطیسی وارد بر ذره برابر است با:

$$F = |q|vB\sin\theta$$

$$\Rightarrow F = 5 \times 10^{-9} \times 2 \times 10^4 \times 200 \times 10^{-4} \times 1 \Rightarrow F = 2 \times 10^{-3} N$$

با توجه به قاعدة دست راست داریم:



۵۳) طبق شکل داده شده در سؤال، انحراف ذره  $q_2$  بیشتر از ذره  $q_1$  است، بنابراین:

$$F = |q|vB\sin\alpha \Rightarrow F_2 > F_1 \Rightarrow |q_2| > |q_1|$$

و با توجه به قاعدة دست راست بار  $q_1$  مثبت و بار  $q_2$  منفی است.

۵۴) عبارت های «الف» و «ج» نادرست هستند.

بررسی عبارت های نادرست،

(الف) خطوط میدان یکدیگر را قطع نمی کنند.

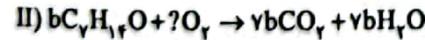
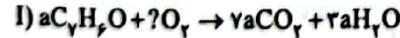
(ج) در خارج از آهربا خطوط میدان از قطب N خارج و به قطب S وارد می شوند.

## شیمی

۵۵) فرمول مولکولی بنز آلدهید و -۲-هپتاون به ترتیب به

صورت  $C_7H_6O$  و  $C_7H_{14}$  است. فرض می کنیم a مول بنز آلدهید و b

مول -۲-هپتاون در دو واکنش جداگانه به طور کامل بسوزند.



مطابق داده های سؤال می توان نوشت:

$$7a(44) + 2a(18) = 7b(44) + 7b(18)$$

$$\Rightarrow 42a = 42b \Rightarrow \frac{a}{b} = \frac{42}{42} = 1/20$$

$$\text{جرم بنز آلدهید} = \frac{42}{262} \times \frac{106}{114} = 1/11 \text{ جرم -۲-هپتاون}$$

۵۶)

$$\Delta H = \left[ \text{مجموع آنتالپی سوختن فراورده ها} - \text{مجموع آنتالپی سوختن واکنش دهنده ها} \right]$$

$$\Delta H = (-214) + 2(-286) - (-890) = -76 \text{ kJ}$$

۵۷) ترازوی زیر جسم B اگر نیروی بین آهربا و جسم وجود نداشت، باید  $10N$  را نمایش می داد اما حال  $4N$  را نشان می دهد، یعنی یک نیرو به اندازه  $6N$  رو به بالا به جسم B وارد می شود، یعنی جسم A به جسم B به سمت بالا نیرو وارد می کند. طبق قانون سوم نیوتون، جسم B نیز  $6N$  به سمت پایین به جسم A نیرو وارد می کند، پس نیرو سنج عدد  $16N$  را نشان می دهد.

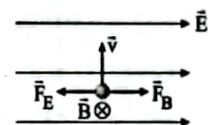


۵۸) برای آن که الکترون با همان سرعت به مسیر خود ادامه بدهد باید دو نیروی الکتریکی و مغناطیسی یکدیگر را خنثی کنند، بنابراین باید هماندازه و در خلاف جهت هم باشند.

$$F_E = F_B \Rightarrow E|q| = |q|vB\sin\theta$$

$$\Rightarrow B = \frac{E}{vsin\theta} = \frac{10^9}{500 \times 1} = 20 \text{ T}$$

با توجه به قاعدة دست راست، میدان، درون سو به دست می آید.

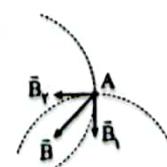


۵۹) چون میدان مغناطیسی هم جهت با محور لهاست، پس مؤلفه  $\hat{z}$  سرعت با مؤلفه میدان موازی می شود و طبق رابطه  $F = |q|vB\sin\theta$  مؤلفه  $\hat{z}$  سرعت، نیروی باعث ایجاد نیرو نمی شود، بنابراین فقط مؤلفه  $\hat{z}$  سرعت باعث ایجاد نیرو می شود، زیرا بر میدان مغناطیسی، عمود است:

$$F = |q|vB\sin\theta = 4 \times 10^{-3} \times 6 \times 10 \times \sin 90^\circ = 0.24 N$$

۶۰) به طور کل نیروی که از طرف میدان مغناطیسی بر ذرات باردار متحرک وارد می شود، در هر لحظه بر بردار سرعت (مسیر حرکت)، عمود است، بنابراین در میدان مغناطیسی، کار میدان بر روی ذره صفر است.

۶۱) در نقطه A دو میدان حاصل از آهرباهای (۱) و (۲) وجود دارند، بنابراین عقربه مغناطیسی در نقطه A در جهت برایند این دو میدان قرار می گیرد. از طرفی می دانیم که در خارج از آهربا میدان مغناطیسی از قطب N به S است، بنابراین داریم:



۶۲) نیروی وزن و نیروی مغناطیسی تنها نیروهای وارد بر پروتون هستند، پس برای این که پروتون منحرف نشود، باید این دو نیرو هماندازه و لی در خلاف جهت هم باشند، پس داریم:

$$F_B = W \Rightarrow |q|vB\sin\theta = m_p g \Rightarrow B = \frac{m_p g}{e_v}$$

۶۴ بدن ها از غذا، مواد گوناگونی دریافت می‌کند. این مواد شامل کربوهیدرات‌ها، چربی‌ها، پروتئین‌ها، آب، ویتامین‌ها و مواد معدنی بوده که سه ماده نخست، افزون بر تأمین مواد اولیه برای سوخت‌وساز یاخته‌ها، منابعی برای تأمین انرژی آن‌ها نیز هستند.

۶۵ در گشته‌ی یک الکل سیرنده (C) و در رازیانه، یک اثر آروماتیک (Q) وجود دارد.

۶۶ پیوندهای N<sub>2</sub> O و N≡N فقط در مولکول‌های O<sub>2</sub> وجود دارد و برای آن‌ها اصطلاح «میانگین آنتالپی پیوند» به کار نمی‌رود.

۶۷ بررسی عبارت‌های نادرست:

\* واکنش سوختن قند آشته به خاک باعچه سریع‌تر است زیرا در خاک

باعچه کاتالیزگر مناسب برای این واکنش وجود دارد.

\* محلول بنفس پتانسیم پرمگناط با یک اسید آلی در دمای اتاق به کندی واکنش می‌دهد، اما با گرم شدن، محلول به سرعت بیرونگ می‌شود.

۶۸ معادله موازن شده واکنش داده شده به صورت زیر است:



$$\Delta H = [ \text{مجموع آنتالپی پیوندهای فراورده‌ها} - \text{مجموع آنتالپی پیوندهای واکنش‌دهنده‌ها} ]$$

$$\Delta H = [ 10\Delta H(\text{O}-\text{H}) + 20\Delta H(\text{N}-\text{O}) ]$$

$$+ 10\Delta H(\text{N}\equiv\text{O}) + \Delta H(\text{Cl}-\text{Cl}) ]$$

$$-[ 2\Delta H(\text{O}-\text{H}) + 6\Delta H(\text{Cl}-\text{O}) + 10\Delta H(\text{N}-\text{O}) + 10\Delta H(\text{N}\equiv\text{O}) ]$$

$$+ 8\Delta H(\text{O}-\text{H}) ] = [ 10\Delta H(\text{N}-\text{O}) + \Delta H(\text{Cl}-\text{Cl}) ]$$

$$-[ 6\Delta H(\text{Cl}-\text{O}) ] = [ 10(200) + 245 ] - [ 6(220) ] = +925\text{kJ}$$

۶۹ ارزش سوختی جری به ترتیب ۲/۲۵ برابر ارزش سوختی

کربوهیدرات است.

### آنتالپی سوختن لوریک اسید

آنالپی سوختن ساکارز

$$\frac{\text{حرم مولی لوریک اسید}}{\text{حرم مولی ساکارز}} \times \frac{\text{ارزش سوختی لوریک اسید}}{\text{ارزش سوختی ساکارز}}$$

$$= 2/25 \times \frac{200}{342} = 1/20$$

۷۰ ساختار داده شده مربوط به سینام آلدید (C<sub>9</sub>H<sub>8</sub>O) است

که در دارچین وجود دارد.

$$\frac{4917\text{kJ/mol}^{-1}}{122\text{g/mol}^{-1}} = 27/25\text{kJ/g}^{-1} = \text{ارزش سوختی}$$

۷۱ عبارت‌های اول و دوم درست هستند.

بررسی عبارت‌های نادرست:

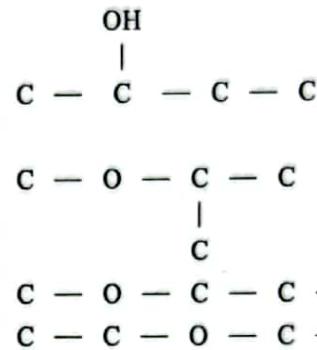
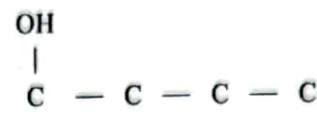
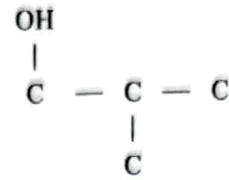
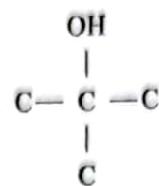
\* اگر معادله واکنشی را بتوان از جمع معادله دو یا چند واکنش دیگر به دست

ورد، آن نیز از جمع جبری  $\Delta H$  عمان واکنش‌ها به دست می‌آید.

\* آنتالپی پسیاری از واکنش‌های شیمیایی را نمی‌توان به روش تجزیی اندازه‌گیری کرد.

۵۸ فرمول مولکولی تمام ساختارهای زیر به صورت C<sub>4</sub>H<sub>10</sub>O است.

ایزومرهای الکلی:



ایزومرهای اتری:

۵۹ مقدار گرمای جذب شده توسط آب برابر است با:

$$Q_{\text{H}_2\text{O}} = m \cdot c \cdot \Delta \theta = 100\text{g} \times 4/2 \times \frac{J}{\text{g} \cdot ^\circ\text{C}} \times (24 - 22)^\circ\text{C}$$

$$= 4020\text{J} = 40/22\text{kJ}$$

مقدار گرمای جذب شده توسط گرماسنج برابر است با:

$$Q = 65/82 - 40/22 = 25/5\text{kJ} = 2550\text{J}$$

$$\frac{Q}{\Delta \theta} = \frac{2550\text{J}}{12^\circ\text{C}} = 2125\text{J} \cdot ^\circ\text{C}^{-1}$$

۶۰ فرمول مولکولی دومین عضو خانواده آلفهیدها و دومین عضو

خانواده کتون‌ها به ترتیب C<sub>2</sub>H<sub>4</sub>O و C<sub>4</sub>H<sub>8</sub>O است.

مجموع فرمول مولکولی این دو همانند ساختار گزینه (۱) به صورت C<sub>6</sub>H<sub>12</sub>O<sub>2</sub> است.

۶۱ به جز مورد آخر، سایر موارد درست مقایسه شده‌اند. میانگین آنتالپی پیوند C=O بیشتر از میانگین آنتالپی پیوند C=C است.

۶۲ ۱ تفاوت آنتالپی سوختن هر جفت از ترکیب‌های الی داده شده در زیر آمده است:

(۱) ۶۶۷۰ کیلوژول بر مول

(۲) ۶۶۴۸ کیلوژول بر مول

۶۳ ۲ برای محاسبه  $\Delta H$  واکنش داده شده با استفاده از جدول

آنالپی‌های پیوند به مقادیر  $\Delta H$  پیوندهای H-F, P-F, P-O, S=O, O-H, S-O, S=O نیاز است.

✓ ضرایب واکنش  $b$  را در عدد  $\frac{1}{2}$  ضرب می‌کنیم.

✓ ضرایب واکنش  $d$  را در عدد  $\frac{1}{2}$  ضرب می‌کنیم.

✓ ضرایب واکنش  $c$  را در عدد  $\frac{1}{2}$  ضرب می‌کنیم.

سپس هر پنج واکنش را با هم جمع می‌کنیم:

$$\Delta H = \frac{-1}{2} \Delta H_c - \frac{1}{2} \Delta H_a + \frac{1}{2} \Delta H_b + \frac{1}{2} \Delta H_d + \frac{1}{2} \Delta H_e \\ = \frac{-(-20) + (-(-40)) + (55) + (-115) + (110)}{2} = 55 \text{ kJ}$$

۷۸ بجز عبارت نخست، سایر عبارت‌ها درست هستند.

• آنتالپی سوختن یک ماده هم‌ارز با آنتالپی واکنشی است که در آن یک مول ماده در اکسیژن کافی به طور کامل می‌سوزد.

۷۹ بجز عبارت سوم، سایر عبارت‌ها درست هستند.

از سوختن بوتان در دمای  $25^\circ\text{C}$  و  $100^\circ\text{C}$  به ترتیب  $\text{H}_2\text{O(l)}$  و  $\text{H}_2\text{O(g)}$  تولید می‌شود. با توجه به این‌که سطح انرژی آب مایع پایین‌تر از بخار آب است، آنتالپی سوختن بوتان در دمای  $25^\circ\text{C}$ ، منفی‌تر از آنتالپی سوختن بوتان در دمای  $100^\circ\text{C}$  است.

۸۰ بجز عبارت سوم، سایر عبارت‌ها درست هستند.

نگهدارنده‌ها مانند بنزوئیک اسید، سرعت واکنش‌های شیمیایی که منجر به فساد مواد غذایی می‌شود را کاهش می‌دهند.

۷۲ ۱ فقط عبارت دوم درست است.

بررسی عبارت‌های نادرست:

• محلول هیدروژن پراکسید در دما و فشار اثاق به کندی تجزیه می‌شود.  
 $2\text{H}_2\text{O}_2(\text{aq}) \rightarrow 2\text{H}_2\text{O(l)} + \text{O}_2(\text{g}) \quad (\Delta H < 0)$

• بر اثر تجزیه محلول هیدروژن پراکسید، گاز اکسیژن و آب به دست می‌آید.

• در این واکنش، سطح انرژی فراورده‌ها، پایین‌تر از سطح انرژی واکنش دهنده است زیرا یک واکنش گرماده سروکار داریم.

۳ فرض می‌کنیم مخلوط گازی مورد نظر شامل  $a$  مول

اتان ( $\text{C}_2\text{H}_6$ ) و  $b$  مول پروپان ( $\text{C}_3\text{H}_8$ ) است. از سوختن  $a$  مول اتان و  $b$  مول پروپان به ترتیب  $2a$  و  $3b$  مول کربن دی‌اکسید تولید می‌شود.

$$a+b=1/2 \Rightarrow \begin{cases} a=0/2 \\ b=1/4 \end{cases}$$

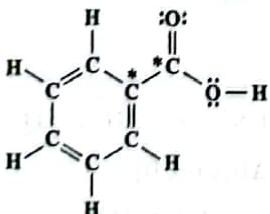
$= 0/2(1560) + 1(2220) = 2532 \text{ kJ}$  مقدار گرمای آزاد شده

۴ میان مولکول‌های الکل‌ها (ترکیب a) برخلاف هیدروکربن‌ها

(ترکیب b) و کتون‌ها (ترکیب c) پیوند هیدروژنی تشکیل می‌شود و به همین علت نقطه جوش الکل‌ها بالاتر است. نقطه جوش هیدروکربن‌ها به دلیل ناقطبی بودن، کمتر از کتون‌هاست.

۵ هر چهار عبارت پیشنهاد شده درست هستند.

۶ ساختار گسترده بنزوئیک اسید ( $\text{C}_6\text{H}_5\text{O}_2$ ) در زیر آمده است:



✓ اتم‌های کربن ستاره‌دار (\*) با هیچ اتم هیدروژنی پیوند ندارند.

✓ در ضمن به دلیل وجود پیوند  $-\text{OH}$ ، میان مولکول‌های آن، پیوند هیدروژنی تشکیل می‌شود.

۷ بجز عبارت آخر، سایر عبارت‌ها نادرست هستند.

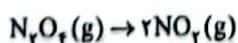
بررسی عبارت‌های نادرست:

• بوسیله و زردشدن کتاب‌های قدیمی در گذر زمان، نتیجه واکنش تجزیه سلولز کاغذ است.

• زمان انجام واکنش‌ها به عوامل گوناگونی وابسته است مانند دما، غلظت، نوع مواد واکنش دهنده و ...

• با افزودن محلول‌های سدیم کلرید و نقره نیترات به هم، به سرعت رسوب سفید رنگ نقره کلرید تولید می‌شود.

۸ معادله واکنش هدف به صورت زیر است:



برای رسیدن به واکنش هدف، تغییرات زیر را بر روی واکنش‌های کمکی اعمال می‌کنیم:

✓ واکنش ۵ را وارونه و ضرایب آن را در عدد  $\frac{1}{2}$  ضرب می‌کنیم.

✓ واکنش ۶ را وارونه و ضرایب آن را در عدد  $\frac{1}{2}$  ضرب می‌کنیم.

بروزترین و ابرترین  
سایت کنکوری کشور

**WWW.KONKUR.INFO**

