

تاریخ آزمون

جمعه ۱۴۰۲/۱۲/۱۸

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

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

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

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

ریاضیات



حسابان (۱)

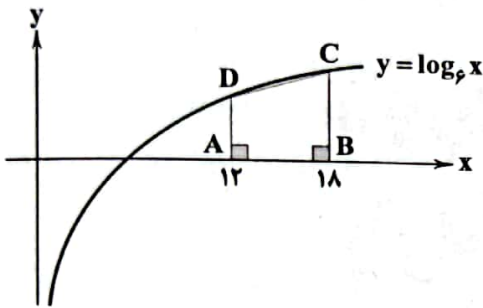
۱- مقدار انرژی آزاد شده یک زلزله ۶ ریشتری چند برابر انرژی آزاد شده یک زلزله ۴ ریشتری است؟

- ۱۰ (۱) ۱۰۰ (۲) ۱۰۰۰ (۳) ۱۰۰۰۰ (۴)

۲- اگر $\frac{a+b}{4b} = 32$ ، $\log_p(a-b) + \log_p(a+b) = 1$ ، آن گاه مقدار a کدام است؟

- ۱ (۱) ۲ (۲) ۳ (۳) ۴ (۴)

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



- ۶ (۱)
۷ (۲)
۸ (۳)
۹ (۴)

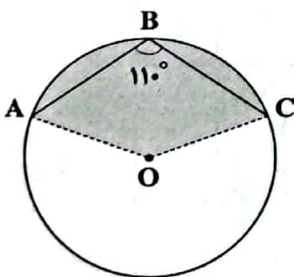
۴- اگر $\log_y N = 5$ و $\log_{2y} 8N = 4$ ، آن گاه N برابر است با:

- ۲۰ (۱) ۹ (۲) ۳۲ (۳) ۲۴۳ (۴)

۵- اگر $a+b = \sqrt{7}$ و $a-b = \sqrt{3}$ ، آن گاه $\log_a b$ برابر است با:

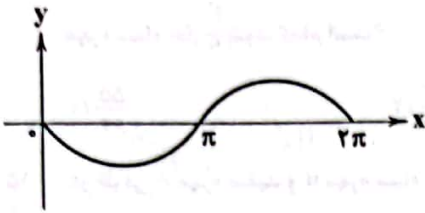
- ۱ (۱) -۲ (۲) -۳ (۳) -۴ (۴)

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



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

۷- ضابطه نمودار تابع مقابل کدام است؟



(۱) $y = \sin\left(\frac{\pi}{4} - x\right)$

(۲) $y = \cos\left(\frac{\pi}{4} - x\right)$

(۳) $y = \sin\left(\frac{\pi}{4} + x\right)$

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

۸- اگر $a = \cos 2^\circ$ ، $b = \sin 75^\circ$ و $c = \cos 25^\circ$ آن گاه:

(۴) $c < b < a$

(۳) $a < b < c$

(۲) $c < a < b$

(۱) $b < a < c$

۹- اگر $\tan\left(\frac{\pi}{4} - x\right) + \tan\left(\frac{\pi}{4} + x\right) = a$ آن گاه حاصل $\tan^2\left(\frac{\pi}{4} - x\right) + \tan^2\left(\frac{\pi}{4} + x\right)$ کدام است؟

(۴) $a^2 - 2$

(۳) $a^2 + 2$

(۲) $a^2 - 1$

(۱) $a^2 + 1$

۱۰- اگر $x + y = \frac{\pi}{3}$ و $\tan x = \frac{5}{12}$ آن گاه $\sin(4x + 3y)$ برابر است با $(0 < y < \frac{\pi}{3})$:

(۴) $\frac{5}{13}$

(۳) $-\frac{5}{13}$

(۲) $-\frac{5}{12}$

(۱) $-\frac{12}{13}$

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؟

(۴) $\frac{1}{6}$

(۳) $\frac{1}{3}$

(۲) $\frac{1}{4}$

(۱) $\frac{1}{5}$

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؟

(۴) $\frac{4}{11}$

(۳) $\frac{3}{11}$

(۲) $\frac{2}{11}$

(۱) $\frac{1}{11}$

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، تاخیر داشته باشند، در صورتی که شخصی به موقع به سرکار رسیده باشد با چه احتمالی از وسیله شخصی استفاده کرده است؟

(۴) $\frac{17}{29}$

(۳) $\frac{15}{29}$

(۲) $\frac{13}{29}$

(۱) $\frac{11}{29}$

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

- (۱) $\frac{55}{64}$ (۲) $\frac{53}{64}$ (۳) $\frac{51}{64}$ (۴) $\frac{41}{64}$

۱۵- در ظرفی ۶ مهره سفید و π 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 π ، احتمال سفید بودن مهره دوم $\frac{2}{3}$ است؟

- (۱) ۶ (۲) ۵ (۳) ۴ (۴) ۳

۱۶- اگر A و B دو پیشامد از فضای نمونه‌ای S باشند و $P(A') = 0.3$ ، $P(B') = 0.6$ ، $P(A \cap B') = 0.4$ ، آن‌گاه $P(B|A \cup B')$ کدام است؟

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

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؟

- (۱) $\frac{25}{49}$ (۲) $\frac{27}{49}$ (۳) $\frac{29}{49}$ (۴) $\frac{31}{49}$

۱۸- برای پیشامدهای مستقل A و B داریم $P(A) = \frac{1}{4}$ ، $P(A|B) = \frac{1}{4}$ ، حاصل $P(A \cup B)$ کدام است؟

- (۱) $\frac{7}{8}$ (۲) $\frac{3}{4}$ (۳) $\frac{5}{8}$ (۴) $\frac{5}{6}$

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

- (۱) $\frac{2}{3}$ (۲) $\frac{3}{4}$ (۳) $\frac{4}{5}$ (۴) $\frac{5}{6}$

۲۰- در دو پیشامد مستقل A و B ، $P(A \cap B) = 0.2$ و $P(A \cup B) = \frac{11}{15}$ و با فرض $P(B) > P(B')$ احتمال وقوع پیشامد B کدام است؟

- (۱) 0.55 (۲) 0.6 (۳) 0.65 (۴) 0.7

هندسه (۲)

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

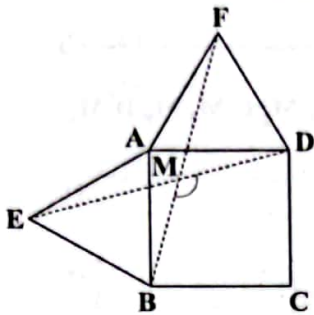
- (۱) در انتقال و تجانس مساحت شکل و تصویرش باهم برابر است.
 (۲) در دوران و تجانس شیب خط ثابت می‌ماند.
 (۳) در انتقال و دوران و تجانس اندازه زاویه حفظ می‌شود.
 (۴) در انتقال و دوران جهت شکل تغییر می‌کند.

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

چه کسری از مساحت مثلث ABC است؟

- (۱) $\frac{1}{4}$ (۲) $\frac{4}{9}$ (۳) $\frac{1}{9}$ (۴) بستگی به نوع مثلث دارد.

۲۳- در شکل مقابل دو مثلث متساوی الاضلاع روی اضلاع مربع ABCD رسم شده است. زاویه \widehat{BMD} چقدر است؟



۱۰۰° (۱)

۱۰۵° (۲)

۱۲۰° (۳)

۱۳۵° (۴)

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

(الف) در دوران 60° به مرکز A قطر AC روی AE تصویر می شود.

(ب) در دوران 120° به مرکز O ضلع BC روی DE تصویر می شود.

(ج) در دوران 120° به مرکز B قطر CF روی AD تصویر می شود.

هیچ کدام (۴)

۱ (۳)

۲ (۲)

۳ (۱)

۲۵- نقطه M وسط وتر $BC = 4$ از مثلث قائم الزاویه متساوی الساقین ABC است. اگر مثلث ABC را به مرکز M و زاویه 90° دوران دهیم،

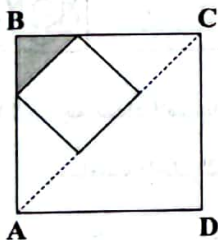
مساحت ناحیه مشترک بین مثلث و تصویرش چقدر است؟

 $2\sqrt{2}$ (۴) $\sqrt{2}$ (۳)

۴ (۲)

۲ (۱)

۲۶- در شکل زیر، ABCD مربع است و مربعی درون مثلث ABC محاط شده است. نسبت تجانس که مثلث رنگی را روی مثلث ACD تصویر می کند، 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 ۳۲ واحد باشد،

فاصله M از مرکز مربع کدام است؟

۲ (۴)

۱ (۳)

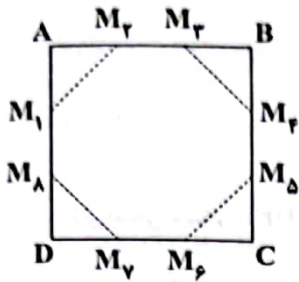
 $\sqrt{2}$ (۲) $2\sqrt{2}$ (۱)

۲۸- طول مماسی که از A بر دایره $C(O, 3)$ رسم می شود، برابر ۴ است. در یک تجانس به مرکز A و نسبت $k = 5$ دایره C روی دایره

$C'(O', R')$ تصویر می شود. طول مماس مشترک داخلی دو دایره کدام است؟

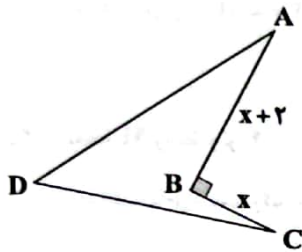
 $2\sqrt{19}$ (۴) $3\sqrt{11}$ (۳) $5\sqrt{3}$ (۲) $4\sqrt{5}$ (۱)

۲۹- در مربع شکل زیر، هر ضلع به سه قسمت برابر تقسیم شده است تا ۸ ضلعی محدب $M_1 M_2 \dots M_8$ به دست آید. رأس‌های A, B, C و D را به ترتیب نسبت به اضلاع $M_1 M_2, M_2 M_3, M_3 M_4, M_4 M_5, M_5 M_6, M_6 M_7, M_7 M_8$ بازتاب می‌دهیم تا دوازده ضلعی مقعر $M_1 A' M_2 M_3 B' M_4 M_5 C' M_6 M_7 D' M_8$ به دست آید. نسبت مساحت دوازده ضلعی به مساحت مربع چقدر است؟



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

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؟

- (۱) ۴
- (۲) ۳
- (۳) ۶
- (۴) ۸

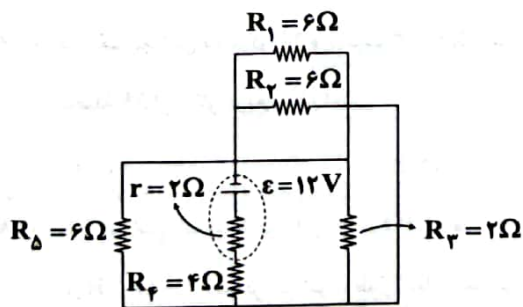
فیزیک



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

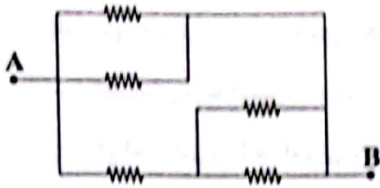
- (۱) ۵
- (۲) ۴
- (۳) ۶
- (۴) ۳

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



- (۱) ۱۶
- (۲) ۳۲
- (۳) ۸
- (۴) ۲۴

۳۳- در شکل زیر، اگر اندازه هر مقاومت برابر ۲Ω باشد، مقاومت معادل بین نقاط A و B چند اهم است؟



۱/۵ (۱)

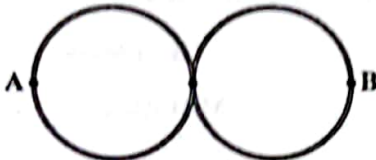
۱ (۲)

۱/۲۵ (۳)

۲ (۴)

۳۴- سیمی به مقاومت ۸Ω را به دو قسمت مساوی تقسیم کرده و با هر قسمت یک حلقه می‌سازیم و مطابق شکل زیر حلقه‌ها را به هم تماس می‌دهیم. مقاومت شکل چند اهم است؟

می‌دهیم. مقاومت شکل چند اهم است؟



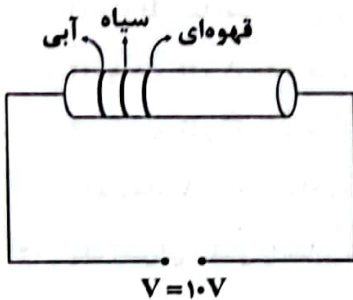
۲ (۱)

۳ (۲)

۸ (۳)

۴ (۴)

۳۵- در مدار زیر، انرژی الکتریکی مصرفی در مدار در مدت‌زمان ۹۰٪ چند ژول است؟



رنگ	سیاه	قهوه‌ای	قرمز	آبی
عدد	۰	۱	۲	۶

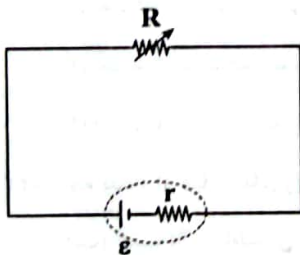
۱۵ (۱)

۱۰ (۲)

۵ (۳)

۲۰ (۴)

۳۶- اگر در مدار زیر R را به تدریج از ۸Ω تا ۶Ω کاهش دهیم، توان مصرف‌شده در مقاومت R پیوسته افزایش می‌یابد. کدام رابطه برای r صحیح است؟



صحیح است؟

 $۸\Omega < r \leq ۶\Omega$ (۱) $r \geq ۶\Omega$ (۲) $۸\Omega \leq r \leq ۶\Omega$ (۳) $r \leq ۶\Omega$ (۴)

۳۷- هنگامی که جریان ۲A از باتری عبور کند، توان خروجی آن ۲۰W و هنگامی که جریان ۴A از باتری عبور کند، توان خروجی آن ۲۵W 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 عبارات‌های 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.

- (۱) صفر (۲) ۱ (۳) ۲ (۴) ۳

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

الف) انتقال پیام‌های عصبی در بدن

ب) رعد و برق

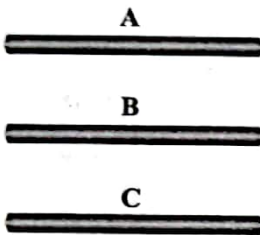
ج) دستگاه MRI

د) دستگاه کارتخوان

ه) گردش ماه به دور زمین

- (۱) ۲ (۲) ۳ (۳) ۱ (۴) ۴

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



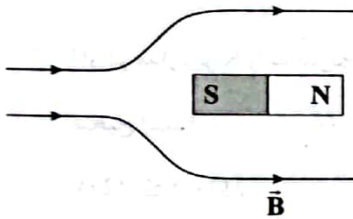
(۱) میله B حتماً آهنربا و یکی از میله‌های A و C آهنربا هستند.

(۲) میله‌های A و B حتماً آهنربا هستند.

(۳) میله‌های B و C حتماً آهنربا هستند.

(۴) میله‌های A و C حتماً آهنربا هستند.

۴۱- یک آهنربای میله‌ای را مطابق شکل زیر در داخل میدان مغناطیسی \vec{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 عبارات‌های 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) شیب 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.

- (۱) ۱ (۲) ۲ (۳) ۳ (۴) ۴

۴۲- ذره A با بار منفی، ذره B با بار مثبت و ذره C بدون بار با تندی یکسان v عمود بر خطوط میدان مغناطیسی \vec{B} به درون میدان پرتاب می‌شوند.

مقایسه بین تندی ذرات در لحظه خروج از میدان مغناطیسی را کدام گزینه به درستی نشان می‌دهد؟ (از نیرو وزن ذرات صرف نظر شود).

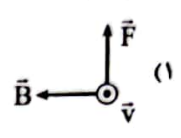
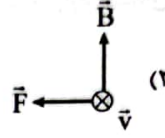
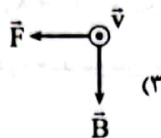
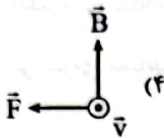
$$v_A < v_B < v_C \quad (۲)$$

$$v_A > v_B > v_C \quad (۱)$$

$$v_A = v_B > v_C \quad (۴)$$

$$v_A = v_B = v_C \quad (۳)$$

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° می‌سازد، نیرویی به بزرگی F وارد می‌شود.

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

$$\frac{\sqrt{2}}{2} \quad (۴)$$

$$\frac{1}{2} \quad (۳)$$

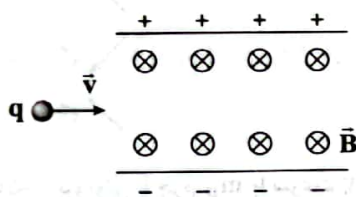
$$\frac{\sqrt{6}}{3} \quad (۲)$$

$$3 \quad (۱)$$

۴۶- در شکل زیر، ذره‌ای با بار $q = 6 \mu\text{C}$ و جرم 0.8 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 $2000 \frac{\text{N}}{\text{C}}$ و اندازه میدان مغناطیسی یکنواخت \vec{B} برابر 200 G باشد، برآیند نیروهای وارد بر ذره

چند میلی‌نیوتون و در چه جهتی است؟ ($g = 10 \frac{\text{N}}{\text{kg}}$)



(۱) $18/8$ و بالا

(۲) $18/8$ و پایین

(۳) 20 و بالا

(۴) 20 و پایین

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

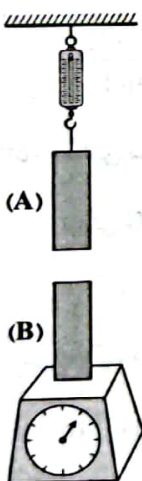
عدد $F \text{ N}$ را نشان دهد، نیروسنج متصل به آهنربا A چند نیوتون را نشان می‌دهد؟

(۱) ۱۶

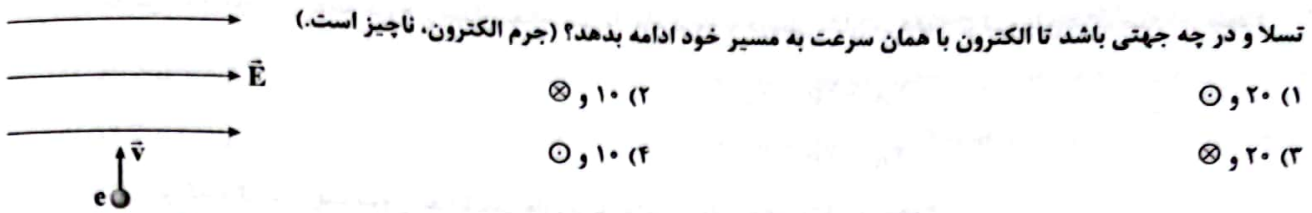
(۲) ۱۴

(۳) ۱۰

(۴) ۴



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



- (۱) ۲۰ و \otimes (۲) ۱۰ و \otimes
 (۳) ۲۰ و \otimes (۴) ۱۰ و \odot

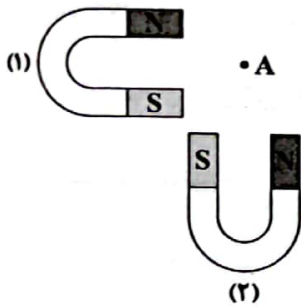
۴۹- ذره‌ای با بار الکتریکی $q = -4mC$ با سرعت $\vec{v} = 6\vec{i} + 8\vec{j}$ (برحسب متر بر ثانیه) وارد میدان مغناطیسی $\vec{B} = 10\vec{j}$ (برحسب تسلا) می‌شود. بزرگی نیروی مغناطیسی وارد بر این ذره چند نیوتون است؟

- (۱) ۲/۴ (۲) ۴/۸ (۳) ۰/۲۴ (۴) ۰/۴۸

۵۰- دو بار $+q$ و $-q$ با سرعت یکسان v وارد میدان مغناطیسی یکنواخت درونسو می‌شوند. اگر کار میدان مغناطیسی بر روی بار $+q$ را W_{+q} و کار میدان مغناطیسی بر روی بار $-q$ را W_{-q} نمایش دهیم، کدام گزینه صحیح است؟

- (۱) $W_{+q} > W_{-q}$ (۲) $W_{+q} = W_{-q} = 0$ (۳) $W_{-q} > W_{+q} > 0$ (۴) $W_{-q} > W_{+q}$

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



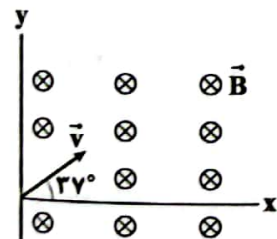
عقربه مغناطیسی در نقطه A در کدام گزینه به درستی آمده است؟

- (۱) ↘
 (۲) ↗
 (۳) ↙
 (۴) ↖

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).

- (۱) $\frac{e \cdot v}{m_p \cdot g}$ و جنوب (۲) $\frac{m_p \cdot g}{e \cdot v}$ و جنوب (۳) $\frac{e \cdot v}{m_p \cdot g}$ و شمال (۴) $\frac{m_p \cdot g}{e \cdot v}$ و شمال

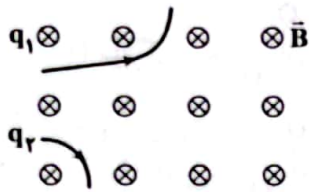
۵۳- مطابق شکل زیر، بار الکتریکی $q = -5 \mu C$ با سرعت $2 \times 10^4 \frac{m}{s}$ در جهت نشان داده شده وارد میدان مغناطیسی یکنواخت \vec{B} به



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

- (۱) -8×10^{-2}
 (۲) -8×10^{-3}
 (۳) -2×10^{-2}
 (۴) -2×10^{-3}

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



(۱) $q_1 > 0, q_2 < 0, |q_1| > |q_2|$

(۲) $q_1 < 0, q_2 > 0, |q_1| > |q_2|$

(۳) $q_1 > 0, q_2 > 0, |q_1| < |q_2|$

(۴) $q_1 > 0, q_2 < 0, |q_1| < |q_2|$

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 چه قدر تراکم خطوط میدان بیشتر باشد، بزرگی میدان مغناطیسی هم بیشتر است.

(۱) صفر

(۲) ۱

(۳) ۲

(۴) ۳

شیمی



۵۶- اگر بر اثر سوختن کامل نمونه‌هایی از بنزآلدئید و ۲- هپتانول در دو واکنش جداگانه، مجموع جرم فراورده‌های دو واکنش با هم برابر باشد،

جرم نمونه بنزآلدئید، چند برابر جرم نمونه ۲- هپتانول است؟ ($C=12, H=1, O=16: g.mol^{-1}$)

(۱) ۱/۲۸

(۲) ۱/۱۱

(۳) ۰/۷۷

(۴) ۰/۸۹

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، ΔH

واکنش زیر چند کیلوژول است؟ $C(s, \text{گرافیت}) + 2H_2(g) \rightarrow CH_4(g)$

(۱) -76

(۲) $+76$

(۳) -210

(۴) $+210$

۵۸- برای ترکیبی با فرمول مولکولی $C_7H_{16}O$ ، در مجموع چند ایزومر اتری و الکلی می‌توان در نظر گرفت و شمار کدام ایزومرها بیشتر است؟

(۱) ۶ اتری

(۲) ۶ الکلی

(۳) ۷ اتری

(۴) ۷ الکلی

۵۹- به یک گرماسنج که شامل 800 گرم آب است، $65/82 kJ$ گرما داده می‌شود و دمای گرماسنج و آب از $22^\circ C$ به $34^\circ C$ می‌رسد. ظرفیت

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

(۱) ۲۴۷۵

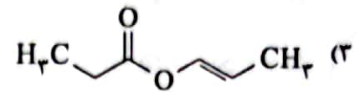
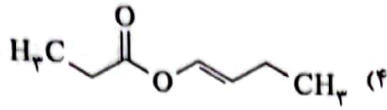
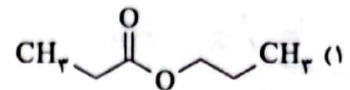
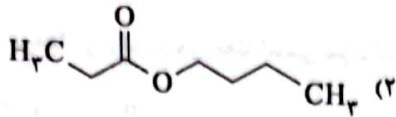
(۲) ۱۸۷۵

(۳) ۲۱۲۵

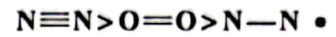
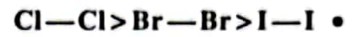
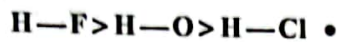
(۴) ۷۵۰

محل انجام محاسبات

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



۶۱- چه تعداد از مقایسه های زیر در ارتباط با آنتالپی های پیوند درست است؟



۴ (۴)

۳ (۳)

۲ (۲)

۱ (۱)

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

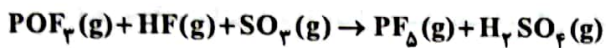
(۴) اتین و پروپین

(۳) اتن و پروپن

(۲) متانول و اتانول

(۱) اتان و متان

۶۳- برای محاسبه آنتالپی واکنش زیر با استفاده از جدول آنتالپی های 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 می شود؟

• چربی ها

• ویتامین ها

• کربوهیدرات ها

• پروتئین ها

• آب

• مواد معدنی

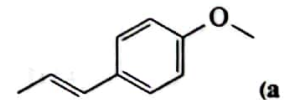
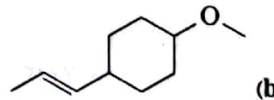
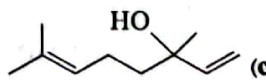
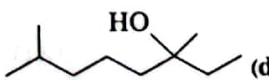
۶ (۴)

۵ (۳)

۴ (۲)

۳ (۱)

۶۵- کدام ساختارهای زیر نمونه ای از ترکیب های آلی موجود در گشیز و رازیانه است؟ (گزینه ها را به ترتیب از راست به چپ بخوانید.)



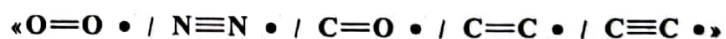
d, c (۴)

a, c (۳)

d, a (۲)

c, a (۱)

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



۱ (۴)

۴ (۳)

۳ (۲)

۲ (۱)

۶۷- کدام مطالب زیر درست اند؟

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

(ب) با پاشیدن و پخش کردن گرد آهن بر روی شعله، سطح تماس میان واکنش دهنده ها زیاد می شود.

(پ) با آغشته کردن یک حبه قند به خاک باغچه، سرعت واکنش سوختن قند، کاهش می یابد.

(ت) محلول پتاسیم پرمنگنات با یک اسید آلی در دمای اتاق به کندی واکنش می دهد، اما با گرم شدن، محلول به سرعت بنفش رنگ می شود.

(۴) «ب»، «پ»، «ت»

(۳) «ب»، «ت»

(۲) «آ»، «ب»

(۱) «آ»، «ب»، «پ»

۶۸- با استفاده از جدول زیر و داده‌های آن، آنتالپی واکنش گازی $\text{HNO}_3 + \text{Cl}_2 \rightarrow \text{HClO}_3 + \text{NO}_2 + \text{H}_2\text{O}$ ، به‌ازای 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 ($\text{C}_{17}\text{H}_{34}\text{O}_2$) و ساکارز ($\text{C}_{12}\text{H}_{22}\text{O}_{11}$) به ترتیب معرف چربی‌ها و کربوهیدرات‌ها باشند، آنتالپی سوختن لوریک اسید

به تقریب چند برابر آنتالپی سوختن ساکارز است؟ ($\text{C}=12, \text{H}=1, \text{O}=16: \text{g}\cdot\text{mol}^{-1}$)

۱/۷۱ (۱) ۱/۳۰ (۲) ۳/۸۵ (۳) ۰/۷۶ (۴)

۷۰- ترکیبی با ساختار مقابل در کدام ادویه وجود دارد و اگر آنتالپی سوختن آن ۴۹۱۷- کیلوژول بر مول باشد، ارزش سوختن آن چند کیلوژول بر

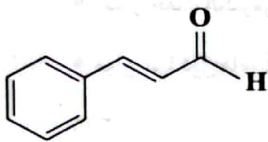
گرم است؟ ($\text{C}=12, \text{H}=1, \text{O}=16: \text{g}\cdot\text{mol}^{-1}$)

۱) زردچوبه، ۳۷/۲۵

۲) زردچوبه، ۳۲/۷۵

۳) دارچین، ۳۷/۲۵

۴) دارچین، ۳۲/۷۵



۷۱- چه تعداد از عبارات‌های زیر درست است؟

- آهنگ انجام یک واکنش در تهیه و نگهداری مواد غذایی سالم، نقش کلیدی و تعیین‌کننده دارد.
- واکنش میان گازهای نیتروژن و اکسیژن یک واکنش گرماگیر است.

• اگر معادله واکنش را بتوان از جمع معادله دو یا چند واکنش دیگر به دست آورد، ΔH آن نیز از جمع اندازه ΔH همان واکنش‌ها به دست می‌آید.

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

۱ (۱) ۲ (۲) ۳ (۳) ۴ (۴)

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

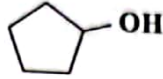
- محلول هیدروژن پراکسید در دما و فشار اتاق تجزیه نمی‌شود.
- محلول آبی KI کاتالیزگر مناسبی برای واکنش تجزیه محلول هیدروژن پراکسید است.
- بر اثر تجزیه محلول هیدروژن پراکسید، گازهای هیدروژن و اکسیژن به دست می‌آید.
- در این واکنش، سطح انرژی فراورده‌ها، بالاتر از سطح انرژی واکنش‌دهنده است.

۱ (۱) ۲ (۲) ۳ (۳) ۴ (۴)

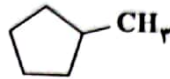
۷۳- از سوختن کامل یک مخلوط گازی که در مجموع شامل ۱/۲ مول از گازهای اتان و پروپان بوده و در نهایت ۳/۴ مول گاز کربن دی‌اکسید تولید می‌شود، چند کیلوژول گرما آزاد خواهد شد؟ (آنتالپی سوختن اتان و پروپان به ترتیب ۱۵۶۰- و ۲۲۲۰- کیلوژول بر مول است.)

- (۱) ۲۰۰۴ (۲) ۲۴۰۰ (۳) ۲۵۳۲ (۴) ۲۱۳۶

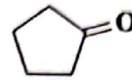
۷۴- در کدام گزینه نقطه جوش ترکیب‌های زیر به درستی مقایسه شده است؟



(a)



(b)



(c)

c < a < b (۴)

b < a < c (۳)

b < c < a (۲)

c < b < a (۱)

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

• دارای ۴ پیوند دوگانه است.

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

• شمار جفت الکترون‌های ناپیوندی آن برابر با ۴ است.

• میان مولکول‌های آن پیوند هیدروژنی تشکیل می‌شود.

۳ (۴)

۱ (۳)

۴ (۲)

۲ (۱)

۷۶- چه تعداد از عبارات‌های زیر نادرست است؟

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

• زمان انجام واکنش‌ها فقط تابعی از نوع مواد واکنش‌دهنده است.

• با افزودن محلول‌های سدیم کلرید و نقره نیترات به هم، پس از گذشت زمان تقریبی یک ساعت، رسوب سفیدرنگ نقره کلرید تولید می‌شود.

• تهیه و تولید سریع‌تر یا کندتر یک فراورده دارویی بر کیفیت و زمان ماندگاری آن نقش تعیین‌کننده‌ای دارد.

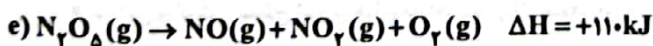
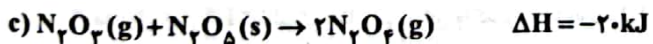
۱ (۴)

۴ (۳)

۳ (۲)

۲ (۱)

۷۷- با توجه به واکنش‌های داده‌شده و مقادیر آنتالپی آن‌ها، ΔH واکنش تبدیل یک مول دی‌نیتروژن تتراکسید به اکسید قهوه‌ای 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 به‌طور کامل می‌سوزد.
- آنتالپی سوختن اتان، منفی‌تر از آنتالپی سوختن اتانول است.
- آنتالپی سوختن اتن، منفی‌تر از آنتالپی سوختن اتین است.
- مقدار گرمای حاصل از سوختن یک مول گاز CO، بیشتر از مقدار گرمای حاصل از تشکیل یک مول گاز CO از گرافیت و اکسیژن است.

۴ (۴)

۳ (۳)

۲ (۲)

۱ (۱)

۷۹- چه تعداد از عبارتهای زیر درست است؟

- مقدار زیاد انرژی لازم برای شکستن پیوند $N \equiv N$ ، یکی از دلایل واکنش‌پذیری کم گاز N_2 است.
- بین آب و آب اکسیژنه همانند آمونیاک و هیدرازین، هر کدام که جرم مولی کم‌تری دارد، پایدارتر است.
- اگر آنتالپی سوختن بوتان در دمای $25^\circ C$ برابر 3560 کیلوژول بر مول باشد، آنتالپی سوختن بوتان در دمای $100^\circ C$ ، منفی‌تر از 3560 کیلوژول بر مول است.
- اگر آنتالپی سوختن هگزان مایع برابر 4160 کیلوژول بر مول باشد، آنتالپی سوختن هگزان گازی در همان شرایط، منفی‌تر از 4160 کیلوژول بر مول است.

۱ (۴)

۲ (۳)

۳ (۲)

۴ (۱)

۸۰- چه تعداد از عبارتهای زیر در ارتباط با بنزونیتریک 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.

۴ (۴)

۳ (۳)

۲ (۲)

۱ (۱)

تاریخ آزمون

جمعه ۱۴۰۲/۱۲/۱۸

پاسخنامه آزمون دفترچه شماره (۲) دوره دوم متوسطه پایه یازدهم ریاضی

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

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

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

$\sin(2x + 2y) = \sin(2(x+y) + x) = \sin(\pi + x) = -\sin x$



$\tan x = \frac{5}{12} \Rightarrow \sin x = \frac{5}{13}$

\Rightarrow حاصل عبارت $= -\frac{5}{13}$

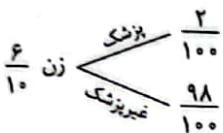
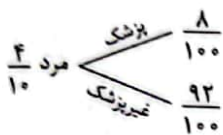
۳ ۱۰

تعداد حالاتی که رضا و دوتراز علی وارد اتاق شود: $n(S) = \frac{6!}{2!} = 360$

تعداد حالاتی که رضا اولین نفر وارد اتاق شود: $n(A) = (1) \times (5) \times (4) \times (3) \times (2) \times (1) = 120$

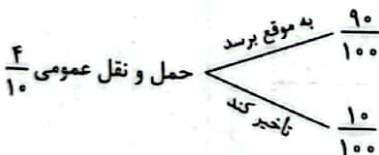
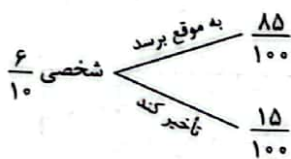
$P(A) = \frac{n(A)}{n(S)} = \frac{120}{360} = \frac{1}{3}$

۳ ۱۱



$P(\text{پزشک} \cap \text{زن}) = \frac{P(\text{زن}) \times P(\text{پزشک} | \text{زن})}{P(\text{پزشک})} = \frac{\frac{6}{10} \times \frac{2}{100}}{\frac{4}{10} \times \frac{8}{100} + \frac{6}{10} \times \frac{2}{100}}$
 $= \frac{12}{1000} = \frac{3}{250}$

۳ ۱۲



$P(\text{به موقع برسد} \cap \text{وسیله شخصی}) = \frac{P(\text{شخصی}) \times P(\text{به موقع برسد} | \text{شخصی})}{P(\text{به موقع برسد})}$
 $= \frac{\frac{6}{10} \times \frac{85}{100}}{\frac{6}{10} \times \frac{85}{100} + \frac{4}{10} \times \frac{90}{100}} = \frac{510}{870} = \frac{17}{29}$

۴ ۱۳

متمم این پیشامد آن است که هر دو مهره سفید خارج شود.

$P(A') = \frac{2}{8} \times \frac{2}{8} = \frac{1}{64}$

$P(A) = 1 - P(A') = 1 - \frac{1}{64} = \frac{63}{64}$

۱ ۱۴

ریاضیات



$\log E = 11/8 + 1/5 \Delta M$

$M = 6 \Rightarrow \log E_1 = 11/8 + 1/5 \times 6 \Rightarrow E_1 = 10^{20/8}$

$M = 4 \Rightarrow \log E_2 = 11/8 + 1/5 \times 4 \Rightarrow E_2 = 10^{17/8}$

$\Rightarrow \frac{E_1}{E_2} = 10^{3/8} = 10^{0.375}$

۳ ۱

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

$\log_r(a-b) + \log_r(a+b) = 1 \Rightarrow \log_r(a^2 - b^2) = 1$

$\Rightarrow a^2 - b^2 = r \Rightarrow \begin{cases} a^2 - \frac{1}{4}a^2 = r \Rightarrow a = 2 \\ a^2 - 4a^2 = r \Rightarrow \text{غیرممکن} \end{cases}$

۲ ۲

$S = \frac{1}{2} AB(DA + CB) = \frac{1}{2} \times 6 (\log_p 12 + \log_p 18)$
 $= 3 \log_p (12 \times 18) = 9$

۴ ۳

$\begin{cases} \log_y N = 5 \Rightarrow N = y^5 \\ \log_{ry} N = 4 \Rightarrow N = (ry)^4 \Rightarrow N = r^4 y^4 \Rightarrow y = r, N = 32 \end{cases}$

۳ ۴

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

۱ ۵

$\hat{A}BC = 110^\circ \Rightarrow \hat{A}OC = 140^\circ = 140 \times \frac{\pi}{180} = \frac{7\pi}{9}$ رادیان

مساحت قسمت رنگی $= \frac{1}{2} r^2 \times \theta = \frac{1}{2} (1)^2 \times \frac{7\pi}{9} = \frac{7\pi}{18}$

$y = -\sin x = \cos(\frac{\pi}{2} + x)$

$a = \cos 20^\circ, b = \sin 75^\circ = \cos 15^\circ, c = \cos 25^\circ$

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

۲ ۶

۴ ۷

۲ ۸

$(\frac{\pi}{2} - x) + (\frac{\pi}{2} + x) = \frac{\pi}{2} \Rightarrow \tan(\frac{\pi}{2} - x) \tan(\frac{\pi}{2} + x) = 1$

$\tan(\frac{\pi}{2} - x) + \tan(\frac{\pi}{2} + x) = a$ $\xrightarrow{\text{به توان ۲}}$

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

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

۴ ۹

۲۰ اگر $P(B) = x$ باشد:

$$P(A \cap B) = P(A) \times P(B) \Rightarrow 0.2 = P(A) \times x \Rightarrow P(A) = \frac{1}{5x}$$

$$P(A \cup B) = P(A) + P(B) - P(A \cap B) \Rightarrow \frac{11}{15} = \frac{1}{5x} + x - \frac{1}{5}$$

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

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

$$x = \frac{-b \pm \sqrt{\Delta}}{2a} = \frac{14 \pm 4}{30} \begin{cases} x = \frac{18}{30} = \frac{3}{5} \Rightarrow P(B) = \frac{3}{5} \Rightarrow P(B') = \frac{2}{5} \\ x = \frac{10}{30} = \frac{1}{3} \Rightarrow P(B) = \frac{1}{3} \Rightarrow P(B') = \frac{2}{3} \end{cases}$$

چون $P(B) > P(B')$ است پس $P(B) = \frac{3}{5} = 0.6$ قابل قبول است.

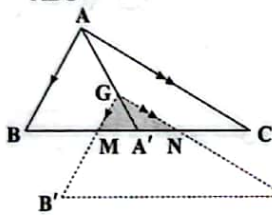
۲۱ در تمام تبدیل‌ها، اندازه زاویه ثابت می‌ماند.

۲۲ مطابق شکل، ناحیه مشترک همان مثلث GMN است که با مثلث

ABC متشابه است و نسبت مساحت‌ها مجذور نسبت اضلاع است. از طرفی نقطه G

محل هم‌رسمی میانه‌ها است و روی میانه نسبت $\frac{1}{3}$ ایجاد می‌کند پس:

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



۲۳ در دورانی به مرکز A و زاویه 60° نقاط F و B به ترتیب روی

D و E تصویر می‌شوند:

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

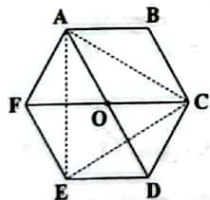
پس BF با دوران 60° روی DE تصویر می‌شود، زاویه بین BF و DE

برابر 60° است و داریم:

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

۲۴ عبارتهای «الف» و «ب» درست هستند.

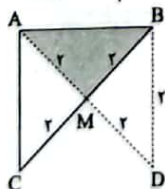
عبارت «ج» نادرست است زاویه این دوران 60° است.



۲۵ مطابق شکل مثلث با دوران 90° روی مثلث ABD تصویر

می‌شود و ناحیه مشترک، مثلث ABM است:

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



۱۵ چون از رنگ مهره کنار گذاشته شده اطلاعی نداریم، مانند این

است که این مهره از ظرف خارج نشده است.

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

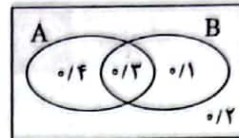
۱۶

$$P(A) = 1 - P(A') = 0.7 \quad P(B) = 1 - P(B') = 0.4$$

$$P(A \cap B') = 0.4 \Rightarrow P(A) - P(A \cap B) = 0.4$$

$$\Rightarrow 0.7 - P(A \cap B) = 0.4 \Rightarrow P(A \cap B) = 0.3$$

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



$$P(A \cup B') = 0.4 + 0.3 + 0.2 = 0.9$$

$$P(B \cap (A \cup B')) = 0.3$$

$$P(B | (A \cup B')) = \frac{P(B \cap (A \cup B'))}{P(A \cup B')} = \frac{0.3}{0.9} = \frac{1}{3}$$

۱۷ 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:

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

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

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

$$\Rightarrow P(A) = \frac{1}{16} + \frac{1}{20} + \frac{1}{100} = \frac{25+20+4}{400} = \frac{49}{400}$$

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

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

۱۸

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

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

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

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

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

۱۹ فضای نمونه‌ای را کاهش می‌دهیم:

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

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

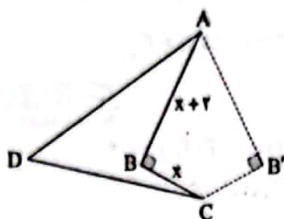
$$(2, 1, 4), (2, 4, 1), (4, 1, 2), (4, 2, 1)\} \Rightarrow n(S) = 12$$

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

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

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

۲۰ | مطابق شکل، افزایش مساحت به اندازه دو برابر مساحت مثلث ABC است پس:



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

فیزیک



۳۱ | ابتدا مقاومت هر لامپ را محاسبه می‌کنیم:

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

برای آنکه لامپها آسیب نبینند باید ولتاژ دو سر آنها برابر ۵۰V باشد، بنابراین:

$$V = \varepsilon - rI \Rightarrow 50 = 100 - 5I \Rightarrow I = 10 \text{ A}$$

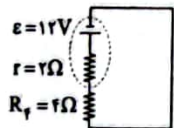
با توجه به رابطه جریان اصلی مدار داریم:

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

با توجه به این که لامپها به صورت موازی بسته شده‌اند، داریم:

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

۳۲ | مقاومت‌های R_1, R_2, R_3, R_4 اتصال کوتاه شده و از مدار حذف می‌شوند، بنابراین مدار به شکل زیر در می‌آید:



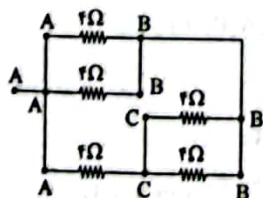
$$I = \frac{\varepsilon}{R_{eq} + r} = \frac{12}{2 + 2} = 2 \text{ A}$$

جریان خروجی از باتری برابر است با:

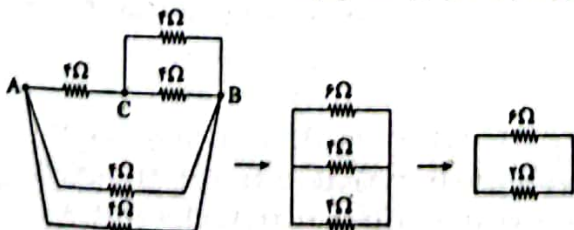
توان خروجی از باتری با توان مصرفی مقاومت R_1 برابر است، بنابراین:

$$P_{\text{خروجی باتری}} = P_1 = RI^2 = 2 \times 2^2 = 8 \text{ W}$$

۳۳ | گره‌ها را نام‌گذاری می‌کنیم:



بنابراین مدار به شکل زیر ساده می‌شود:

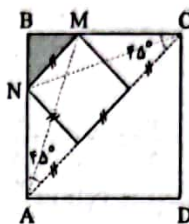


$$R_{eq} = \frac{6 \times 2}{8} = 1.5 \Omega$$

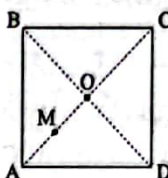
۲۶ | با توجه به مثلث‌های قائم‌الزاویه متساوی‌الساقین و مربع داریم:

$$AC = 2MN$$

پس نسبت تجانس $k = -2$ است زیرا مرکز تجانس محل برخورد AM و CN است. پس تجانس معکوس است.



۲۷ | در تجانس معکوس، مرکز تجانس بین نقطه و تجانس است پس:

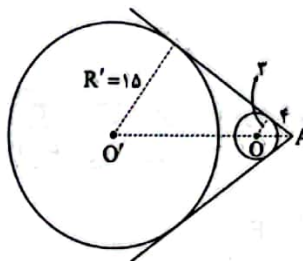


$$\frac{AM}{MC} = \frac{1}{2}, \frac{AM}{AC} = \frac{1}{3}$$

مساحت مربع برابر ۳۲ واحد است پس ضلع آن $AB = 4\sqrt{2}$ و قطر $AC = 8$ است.

$$\frac{AM}{8} = \frac{1}{3} \Rightarrow AM = 2, OM = 2$$

۲۸ | در تجانس شکل و مجانس با نسبت $k = 5$ متشابه‌اند پس:



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

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

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

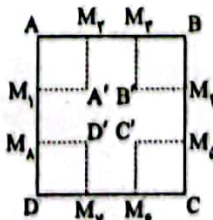
$$\Rightarrow OO' = 25 - 5 = 20$$

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

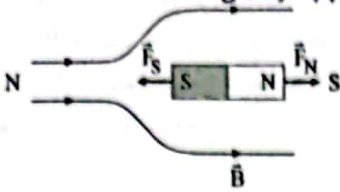
۲۹ | مطابق شکل، مساحت مربع ABCD از ۹ مربع کوچک و

مساحت دوازده ضلعی مقعر از ۵ مربع کوچک ساخته شده پس نسبت

مساحتها $\frac{5}{9}$ است.



۴۱ ۴ سمت چپ آهنربا به دلیل تراکم خطوط، میدان قوی تر است. پس نیروی \vec{F}_S که می‌خواهد قطب S را جذب کند بزرگ‌تر از نیرو \vec{F}_N است، بنابراین آهنربا تندشونده به سمت چپ حرکت می‌کند.



۴۲ ۳ عبارتهای «الف»، «ج» و «د» صحیح هستند. بررسی عبارت نادرست،

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

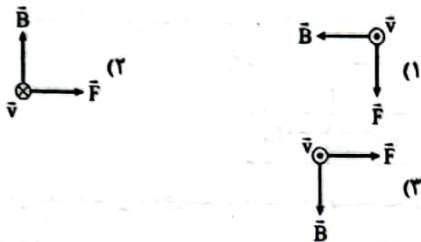
۴۳ ۳ هنگامی که ذره باردار وارد میدان مغناطیسی می‌شود، نیروی وارد از طرف میدان مغناطیسی، در هر لحظه بر جهت حرکت ذره عمود است، بنابراین کار این نیرو بر روی ذرات، صفر است. طبق قضیه کار - انرژی جنبشی داریم:

$$W_f = W_{f_B} = \frac{1}{2} m (v_f^2 - v_i^2) = 0 \Rightarrow v_f = v_i$$

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

۴۴ ۴ با توجه به قاعده دست راست برای بار مثبت، تنها گزینه (ف) درست است.

بررسی سایر گزینه‌ها،



۴۵ ۲ با توجه به رابطه بزرگی نیروی مغناطیسی وارد بر ذره باردار متحرک داریم:

$$F = |q| v B \sin \theta$$

$$\frac{F_2}{F_1} = \frac{\sin \theta_2}{\sin \theta_1} = \frac{\sin 45^\circ}{\sin 60^\circ} = \frac{\frac{\sqrt{2}}{2}}{\frac{\sqrt{3}}{2}} = \frac{\sqrt{2}}{\sqrt{3}} = \frac{\sqrt{6}}{3}$$

۴۶ ۲ بر ذره باردار سه نیروی وزن، الکتریکی و مغناطیسی وارد می‌شوند. بزرگی هر کدام از نیروها را به دست می‌آوریم:



$$W = mg = 8 \times 10^{-2} \times 10 = 8 \times 10^{-2} \text{ N}$$

$$F_B = |q| v B \sin \theta = 6 \times 10^{-6} \times 10^4 \times 2000 \times 10^{-2} \times 1 = 12 \times 10^{-2} \text{ N}$$

$$F_E = E |q| = 2000 \times 6 \times 10^{-6} = 12 \times 10^{-2} \text{ N}$$

نیروهای mg و F_E هم‌جهت هستند، بنابراین:

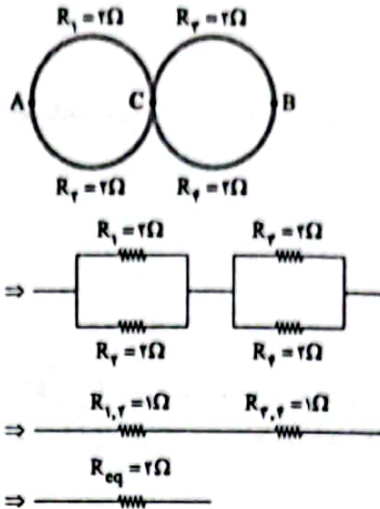
$$F' = F_B + mg = 12 \times 10^{-2} + 8 \times 10^{-2} = 20 \times 10^{-2} \text{ N}$$

نیروهای F_B و F' در خلاف جهت هم هستند، بنابراین:

$$F'' - F_B = 20 \times 10^{-2} - 12 \times 10^{-2} = 8 \times 10^{-2} \text{ N} = 8 \text{ mN}$$

برایند نیروها به سمت پایین است.

۲۲ ۱ وقتی سیم به مقاومت 8Ω را به دو قسمت مساوی تقسیم می‌کنیم، مقاومت هر قسمت (حلقه) 4Ω می‌شود، بنابراین مقاومت هر نیم‌حلقه برابر 2Ω می‌شود، در نتیجه داریم:



۲۵ ۱ ابتدا اندازه مقاومت ترکیبی را محاسبه می‌کنیم:

$$R = ab \times 10^{-n} \Rightarrow R = 60 \times 10^{-1} = 600 \Omega$$

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

$$U = \frac{V^2}{R} \Delta t = \frac{100^2}{600} \times 90 = 15 \text{ J}$$

۲۶ ۴ به ازای $R = r$ توان خروجی باتری یا توان مصرفی مقاومت R بیشینه می‌شود. چون با کاهش مقاومت از 8Ω تا 6Ω توان مصرفی مقاومت R افزایش یافته، پس R به r نزدیک می‌شود، بنابراین: $r \leq 6 \Omega$

۲۷ ۱ با توجه به رابطه توان خروجی باتری داریم:

$$P = \varepsilon I - r I^2$$

$$\frac{P_1 = 20 \text{ W}}{I_1 = 2 \text{ A}} \rightarrow 20 = \varepsilon \times 2 - 2 \times 2^2 \Rightarrow 20 = 2\varepsilon - 8 \quad (1)$$

$$\frac{P_2 = 25 \text{ W}}{I_2 = 4 \text{ A}} \rightarrow 25 = \varepsilon \times 4 - 4 \times 4^2 \Rightarrow 25 = 4\varepsilon - 64 \quad (2)$$

با توجه به روابط (۱) و (۲) داریم:

$$\begin{cases} 20 = 2\varepsilon - 8 & \times (-2) \rightarrow -40 = -4\varepsilon + 16 \\ 25 = 4\varepsilon - 64 & \rightarrow 25 = 4\varepsilon - 64 \end{cases}$$

$$\Rightarrow -15 = -8\varepsilon \Rightarrow \varepsilon = \frac{15}{8} = 1.875 \text{ V}$$

$$20 = 2\varepsilon - 4 \times \left(\frac{15}{8}\right) \Rightarrow \varepsilon = 13.75 \text{ V}$$

بنابراین:

۲۸ ۲ عبارتهای «الف» و «ج» درست هستند.

بررسی عبارت نادرست،

(ب) تکخطی مغناطیسی نداریم.

۲۹ ۱ انتقال پیام‌های عصبی در بدن و رعد و برق جزء کاربردهای نیروی الکتریکی هستند.

گردش مله به دور زمین جزء کاربردهای نیروی گرانشی است.

دستگاه MRI و دستگاه کارتهخوان جزء کاربردهای نیروی مغناطیسی هستند.

۳۰ ۱ چون میله B، 180° درجه می‌چرخد پس آهنربا است و باید جهت‌گیری کند اما در مورد میله‌های A و C با قطعیت نمی‌توان گفت کدام آهنربا است اما یکی از آنها حتماً آهنربا است که باعث می‌شود که میله B بچرخد.

پس طبق قاعده دست راست داریم:



دقت کنید، طبق قرارداد کتاب درسی داریم:



زاویه بین سرعت ذره و میدان مغناطیسی برابر با ۹۰ درجه

است، بنابراین بزرگی نیروی مغناطیسی وارد بر ذره برابر است با:

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

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

با توجه به قاعده دست راست داریم:



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 قاعده دست راست بار q_1 مثبت و بار q_2 منفی است.

عبارت‌های «الف» و «ج» نادرست هستند.

بررسی عبارت‌های نادرست:

الف) خطوط میدان یکدیگر را قطع نمی‌کنند.

ج) در خارج از آهنربا خطوط میدان از قطب N خارج و به قطب S وارد

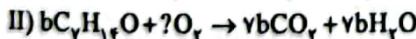
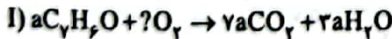
می‌شوند.

شیمی

فرمول مولکولی بنز آلدهید و ۲- هیتانول به ترتیب به

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

مول ۲- هیتانول در دو واکنش جداگانه به‌طور کامل بسوزند.



مطابق داده‌های سؤال می‌توان نوشت:

$$7a(44) + 3a(18) = 7b(44) + 7b(18)$$

$$\Rightarrow 242a = 422b \Rightarrow \frac{a}{b} = \frac{422}{242} = 1.74$$

$$\frac{\text{جرم بنز آلدهید}}{\text{جرم ۲- هیتانول}} = \frac{422 \times 106}{242 \times 114} = 1.71$$

۱ ۵۷

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

$$\Delta H = \left[\text{فرآورده‌ها} \right] - \left[\text{واکنش دهنده‌ها} \right]$$

$$\Delta H = (-294) + 2(-286) - (-890) = -76 \text{ kJ}$$

ترازی زیر جسم B اگر نیرویی بین آهنربا و جسم وجود

نداشت، باید 10 N را نمایش می‌داد اما حال 4 N را نشان می‌دهد، یعنی بگ

نیرو به اندازه 6 N رو به بالا به جسم B وارد می‌شود، یعنی جسم A به

جسم B به سمت بالا نیرو وارد می‌کند. طبق قانون سوم نیوتون، جسم B

نیز 6 N به سمت پایین به جسم A نیرو وارد می‌کند، پس نیروی

عدد 16 N را نشان می‌دهد.



$$F_B = 6 \text{ N} \quad mg = 10 \text{ N}$$

برای آن که الکترون با همان سرعت به مسیر خود ادامه بدهد

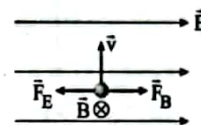
باید دو نیروی الکتریکی و مغناطیسی یکدیگر را خنثی کنند، بنابراین باید

هم‌اندازه و در خلاف جهت هم باشند.

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

$$\Rightarrow B = \frac{E}{v\sin\theta} = \frac{10^4}{500 \times 1} = 20 \text{ T}$$

با توجه به قاعده دست راست، میدان، درون سو به دست می‌آید.



چون میدان مغناطیسی هم‌جهت با محور y هاست، پس

مؤلفه \vec{v} سرعت با مؤلفه میدان موازی می‌شود و طبق رابطه

$F = |q|vB\sin\theta$ مؤلفه \vec{v} سرعت، نیرویی باعث ایجاد نیرو نمی‌شود،

بنابراین فقط مؤلفه \vec{v} سرعت باعث ایجاد نیرو می‌شود، زیرا بر میدان

مغناطیسی، عمود است:

$$F = |q|vB\sin\theta = 4 \times 10^{-2} \times 6 \times 10 \times \sin 90^\circ = 24 \times 10^{-2} = 0.24 \text{ N}$$

به طور کل نیرویی که از طرف میدان مغناطیسی بر ذرات باردار

متحرک وارد می‌شود، در هر لحظه بر بردار سرعت (مسیر حرکت)، عمود است،

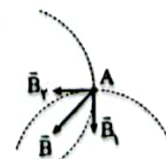
بنابراین در میدان مغناطیسی، کار میدان بر روی ذره صفر است.

در نقطه A دو میدان حاصل از آهنرباهای (۱) و (۲) وجود

دارند، بنابراین عقربه مغناطیسی در نقطه A در جهت برآیند این دو میدان قرار

می‌گیرد. از طرفی می‌دانیم که در خارج از آهنربا میدان مغناطیسی از قطب N

به S است، بنابراین داریم:



نیروی وزن و نیروی مغناطیسی تنها نیروهای وارد بر پروتون

هستند، پس برای این که پروتون منحرف نشود، باید این دو نیرو هم‌اندازه ولی

در خلاف جهت هم باشند، پس داریم:

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

۶۴ ۱ بدن ما 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 ۳ در گشتنیز یک الکل سیرنشده (C) و در رازیانه، یک اثر آروماتیک (A) وجود دارد.

۶۶ ۲ پیوندهای $N \equiv N$ و $O = O$ فقط در مولکول‌های N_2 و O_2 وجود دارد و برای آن‌ها اصطلاح «میانگین آنتالپی پیوند» به کار نمی‌رود.

۶۷ ۲ بررسی عبارت‌های نادرست،

- واکنش سوختن قند آغشته به خاک باغچه سریع‌تر است زیرا در خاک باغچه کاتالیزگر مناسب برای این واکنش وجود دارد.
- محلول بنفش پتاسیم پرمنگنات با یک اسید آلی در دمای اتاق به کندی واکنش می‌دهد، اما با گرم‌شدن، محلول به سرعت بی‌رنگ می‌شود.

۶۸ ۲ معادله موازنه شده واکنش داده شده به صورت زیر است:



$$\Delta H = \left[\begin{array}{l} \text{مجموع آنتالپی پیوندهای} \\ \text{فرآورده‌ها} \end{array} \right] - \left[\begin{array}{l} \text{مجموع آنتالپی پیوندهای} \\ \text{واکنش‌دهنده‌ها} \end{array} \right]$$

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

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

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

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

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

۶۹ ۲ ارزش سوختی چربی به تقریب ۲/۲۵ برابر ارزش سوختی کربوهیدرات است.

آنتالپی سوختن لوریک اسید

آنتالپی سوختن ساکارز

$$\text{جرم مولی لوریک اسید} \times \text{ارزش سوختی لوریک اسید} = \text{جرم مولی ساکارز} \times \text{ارزش سوختی ساکارز}$$

$$= 2/25 \times \frac{200}{242} = 1/30$$

۷۰ ۳ ساختار داده شده مربوط به سینام آلدهید ($\text{C}_9\text{H}_8\text{O}$) است که در دارچین وجود دارد.

$$\text{ارزش سوختی} = \frac{4917\text{kJ}\cdot\text{mol}^{-1}}{132\text{g}\cdot\text{mol}^{-1}} = 37/25\text{kJ}\cdot\text{g}^{-1}$$

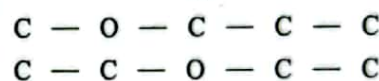
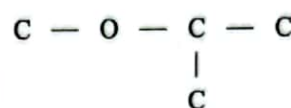
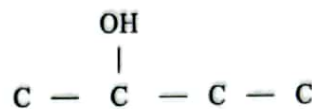
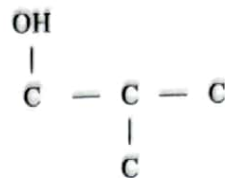
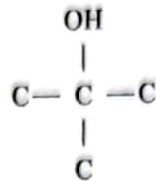
۷۱ ۲ عبارت‌های اول و دوم درست هستند.

بررسی عبارت‌های نادرست،

- اگر معادله واکنشی را بتوان از جمع معادله دو یا چند واکنش دیگر به دست آورد، ΔH آن نیز از جمع جبری ΔH همان واکنش‌ها به دست می‌آید.
- آنتالپی بسیاری از واکنش‌های شیمیایی را نمی‌توان به روش تجربی اندازه‌گیری کرد.

۵۸ ۴ فرمول مولکولی تمام ساختارهای زیر به صورت $\text{C}_4\text{H}_{10}\text{O}$ است.

ایزومرهای الکلی:



ایزومرهای اتری:

۵۹ ۳ مقدار گرمای جذب شده توسط آب برابر است با:

$$Q_{\text{H}_2\text{O}} = m \cdot c \cdot \Delta\theta = 80 \cdot \text{g} \times 4/2 \cdot \frac{\text{J}}{\text{g}\cdot^\circ\text{C}} \times (34 - 22)^\circ\text{C}$$

$$= 40220\text{J} = 40/22\text{kJ}$$

مقدار گرمای جذب‌شده توسط گرماسنج برابر است با:

$$Q = 65/82 - 40/32 = 25/5\text{kJ} = 25500\text{J}$$

$$\text{ظرفیت گرمایی گرماسنج} = \frac{Q}{\Delta\theta} = \frac{25500\text{J}}{12^\circ\text{C}} = 2125\text{J}\cdot^\circ\text{C}^{-1}$$

۶۰ ۱ فرمول مولکولی دومین عضو خانواده آلدهیدها و دومین عضو خانواده کتون‌ها به ترتیب $\text{C}_4\text{H}_8\text{O}$ و $\text{C}_4\text{H}_6\text{O}$ است.

مجموع فرمول مولکولی این دو همانند ساختار گزینه (۱) به صورت $\text{C}_8\text{H}_{14}\text{O}_2$ است.

۶۱ ۳ به جز مورد آخر، سایر موارد درست مقایسه شده‌اند. میانگین آنتالپی پیوند $\text{C}=\text{O}$ بیشتر از میانگین آنتالپی پیوند $\text{C}=\text{C}$ است.

۶۲ ۱ تفاوت آنتالپی سوختن هر جفت از ترکیب‌های آلی داده‌شده در زیر آمده است:

(۱) ۶۷۰ کیلوژول بر مول

(۲) ۶۴۲ کیلوژول بر مول

(۳) ۶۴۸ کیلوژول بر مول

(۴) ۶۲۸ کیلوژول بر مول

۶۳ ۲ برای محاسبه ΔH واکنش داده شده با استفاده از جدول آنتالپی‌های پیوند به مقادیر ΔH پیوندهای $\text{H}-\text{F}$ ، $\text{P}-\text{F}$ ، $\text{P}-\text{O}$

و $\text{S}-\text{O}$ ، $\text{S}=\text{O}$ نیاز است.

۷۲ فقط عبارت دوم درست است.

بررسی عبارت‌هاک نادرست:

- محلول هیدروژن پراکسید در دما و فشار اتاق به گندی تجزیه می‌شود.
- بر اثر تجزیه محلول هیدروژن پراکسید، گاز اکسیژن و آب به دست می‌آید.
- در این واکنش، سطح انرژی فرآورده‌ها، پایین‌تر از سطح انرژی واکنش‌دهنده است زیرا با یک واکنش گرماده سروکار داریم.

۷۳ فرض می‌کنیم مخلوط گازی مورد نظر شامل a مول اتان (C_2H_6) و b مول پروپان (C_3H_8) است. از سوختن a مول اتان و b مول پروپان به ترتیب $2a$ و $2b$ مول کربن دی‌اکسید تولید می‌شود.

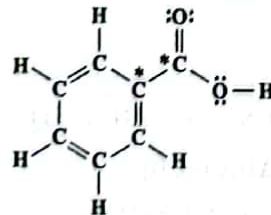
$$a + b = 1/2 \Rightarrow \begin{cases} a = 0/2 \\ 2a + 2b = 2/2 \end{cases} \Rightarrow \begin{cases} a = 0 \\ b = 1 \end{cases}$$

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

۷۴ 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.

۷۵ هر چهار عبارت پیشنهاد شده درست هستند.

ساختار گسترده بنزوئیک اسید ($C_7H_6O_2$) در زیر آمده است:



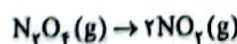
- ✓ اتم‌های کربن ستاره‌دار (*) با هیچ اتم هیدروژنی پیوند ندارند.
- ✓ در ضمن به دلیل وجود پیوند $-OH$ ، میان مولکول‌های آن، پیوند هیدروژنی تشکیل می‌شود.

۷۶ به جز عبارت آخر، سایر عبارت‌ها نادرست هستند.

بررسی عبارت‌هاک نادرست:

- پوسیده و زرد شدن کتاب‌های قدیمی در گذر زمان، نتیجه واکنش تجزیه سلولز کاغذ است.
- زمان انجام واکنش‌ها به عوامل گوناگونی وابسته است مانند دما، غلظت، نوع مواد واکنش‌دهنده و ...
- با افزودن محلول‌های سدیم کلرید و نقره نیترات به هم، به سرعت رسوب سفید رنگ نقره کلرید تولید می‌شود.

۷۷ معادله واکنش هدف به صورت زیر است:



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

- ✓ واکنش c را وارونه و ضرایب آن را در عدد $1/4$ ضرب می‌کنیم.
- ✓ واکنش a را وارونه و ضرایب آن را در عدد $1/4$ ضرب می‌کنیم.

✓ ضرایب واکنش b را در عدد $1/4$ ضرب می‌کنیم.

✓ ضرایب واکنش d را در عدد $1/4$ ضرب می‌کنیم.

✓ ضرایب واکنش e را در عدد $1/4$ ضرب می‌کنیم.

سپس هر پنج واکنش را با هم جمع می‌کنیم:

$$\Delta H(\text{هدف}) = \frac{-1}{4}\Delta H_c - \frac{1}{4}\Delta H_a + \frac{1}{4}\Delta H_b + \frac{1}{4}\Delta H_d + \frac{1}{4}\Delta H_e$$

$$\Delta H(\text{هدف}) = \frac{-(-20) + (-(-40)) + (55) + (-115) + (110)}{4} = 55 \text{ kJ}$$

۷۸ به جز عبارت نخست، سایر عبارت‌ها درست هستند.

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

۷۹ به جز عبارت سوم، سایر عبارت‌ها درست هستند.

از سوختن بوتان در دمای $25^\circ C$ و $100^\circ C$ به ترتیب $H_2O(l)$ و $H_2O(g)$ تولید می‌شود. با توجه به این‌که سطح انرژی آب مایع پایین‌تر از بخار آب است، آنتالپی سوختن بوتان در دمای $25^\circ C$ ، منفی‌تر از آنتالپی سوختن بوتان در دمای $100^\circ C$ است.

۸۰ به جز عبارت سوم، سایر عبارت‌ها درست هستند.

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