



دفترچه سؤال و پاسخ

آزمون غیر حضوری

سال یازدهم ریاضی

۷ فروردین ۱۳۹۷

(مباحث آزمون ۱۷ فروردین ۹۷)

گروه فنی و تولید:

مستول تولید آزمون	معصومه علیزاده
مستول دفترچه کتاب کار	فرزانه پورعلیرضا
گروه حروف چینی	فرزانه فتح‌الله‌زاده
ناظر چاپ	علیرضا سعدآبادی

بنیاد علمی آموزشی قلم‌چی «وقف عام»

دفتر مرکزی: خیابان انقلاب بین صبا و فلسطین - پلاک ۹۲۳ - تلفن: ۰۲۱-۶۴۶۳

«تمام دارایی‌ها و درآمدهای بنیاد علمی آموزشی قلم‌چی وقف عام است بر گسترش دانش و آموزش»

حسابان (۱)

حسابان (۱)
جبر و معادله / تابع / توابع نمایی و
لگاریتمی / مثلثات (کل فصل‌های ۱، ۲، ۳ و ۴)
 صفحه‌های ۱ تا ۱۱۲

۱- اگر α و β جواب‌های معادله $x^2 + x - 4 = 0$ باشند، حاصل عبارت $\alpha^4 + \beta^2 - 8\beta$ کدام است؟

- (۱) -۷
- (۲) ۱۷
- (۳) ۳۳
- (۴) ۴۰

۲- اگر $|x| \neq \frac{1}{4}$ و $f(x) = \frac{x}{|x|} \sqrt{1-4x^2}$ ، ضابطه $f^{-1}(x)$ با ضابطه کدام گزینه یکسان است؟

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

۳- در یک فرآیند تکثیر باکتری‌ها، در شروع آزمایش تعداد k باکتری موجود بوده و بعد از گذشت هر یک ساعت، تعداد کل آن‌ها a برابر می‌شود. اگر بعد از گذشت ۲ ساعت از شروع آزمایش، تعداد ۳۶ باکتری و بعد از گذشت ۴ ساعت از شروع آزمایش، تعداد ۳۲۴ باکتری موجود باشد، تعداد باکتری‌ها در شروع آزمایش چه تعداد بوده است؟ (از مرگ باکتری‌ها صرف نظر کنید.)

- (۱) ۳
- (۲) ۴
- (۳) ۲
- (۴) ۱

۴- اگر $\log_3^2 = \log_2(2x+3) = \log_2^2 x + 5$ ، مقدار $\log_{\frac{1}{2}} x + 5$ برابر کدام گزینه زیر می‌تواند باشد؟

- (۱) ۳
- (۲) -۳
- (۳) ۱
- (۴) -۱

۵- در یک پیست دوچرخه سواری به شکل دایره، فاصله دوچرخه سوار از مرکز پیست ۶ متر است. وقتی که دوچرخه سوار مسافت ۱۰ متر را طی می‌کند، چه زاویه‌ای را نسبت به مرکز پیست بر حسب درجه طی کرده است؟

- (۱) $\frac{300}{\pi}$
- (۲) $\frac{400}{\pi}$
- (۳) $\frac{5}{3}$
- (۴) $\frac{8}{3}$

۶- اگر $A = \frac{\pi}{3}$ و $B = \frac{5\pi}{6}$ باشد، آن‌گاه $\tan(A+B)$ کدام است؟

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

۷- اگر $\cos \alpha = \frac{5}{6}$ و انتهای کمان α در ناحیه چهارم مثلثاتی واقع باشد، کدام گزینه صحیح نیست؟

(۱) $\sin(\frac{5\pi}{4} + \alpha) = \frac{5}{6}$

(۳) $\tan(\pi - \alpha) = -\frac{4}{3}$

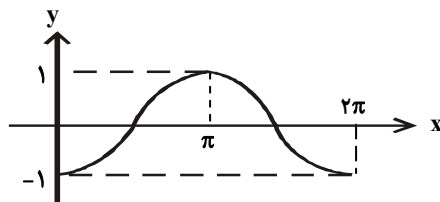
(۲) $\cos(\frac{\pi}{4} - \alpha) = -\frac{5}{8}$

(۴) $\tan(\frac{\pi}{4} - \alpha) = \frac{-3}{4}$

۸- عبارت $\frac{\sin 115^\circ + 3 \cos 205^\circ}{\tan(-65^\circ) + 3 \tan 245^\circ}$ با کدام گزینه زیر برابر است؟

- (۱) $\sin 25^\circ$
- (۲) $\cos 25^\circ$
- (۳) $-\sin 25^\circ$
- (۴) $-\cos 25^\circ$

۹- نمودار روبه رو، مربوط به کدام یک از توابع زیر در فاصله $[0, 2\pi]$ می‌تواند باشد؟



(۱) $y = -\cos x$

(۲) $y = \cos(-x)$

(۳) $y = \cos x - 2$

(۴) $y = \sin x - 1$

۱۰- مجموع n جمله اول یک دنباله حسابی از رابطه $S_n = 3n^2 + 5n$ به دست می‌آید. جمله عمومی این دنباله کدام است؟

- (۱) $a_n = 4n + 2$
- (۲) $a_n = 6n - 2$
- (۳) $a_n = 3n + 2$
- (۴) $a_n = 6n + 2$



هندسه (۲)

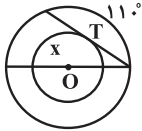
هندسه (۲)

دایره (کل فصل ۱) / تبدیل‌های هندسی و کاربردها (کل فصل ۲) صفحه‌های ۹ تا ۶۰

۱۱- از نقطه M واقع در خارج دایره‌ای به شعاع ۳ واحد، دو مماس MA و MB بر دایره رسم شده است. اگر فاصله نقطه M تا نزدیک‌ترین نقطه از دایره $3(\sqrt{3}-1)$ باشد، فاصله مرکز دایره از وتر AB کدام است؟

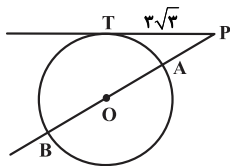
- (۱) $\sqrt{2}$ (۲) $\sqrt{3}$ (۳) $2\sqrt{2}$ (۴) $2\sqrt{3}$

۱۲- در شکل زیر O مرکز هر دو دایره و T نقطه تماس وتر دایره بزرگ با دایره کوچک است. کمان x چند درجه است؟



- (۱) ۱۱۰ (۲) ۱۱۵ (۳) ۱۲۰ (۴) ۱۲۵

۱۳- در شکل زیر O مرکز دایره و طول AB سه واحد از طول PA بیش‌تر است. اگر PT مماس بر دایره باشد، در این صورت زاویه بین PT و مماس دیگری که از P بر دایره رسم می‌شود، کدام است؟



- (۱) ۳۰° (۲) ۶۰° (۳) ۴۰° (۴) ۸۰°

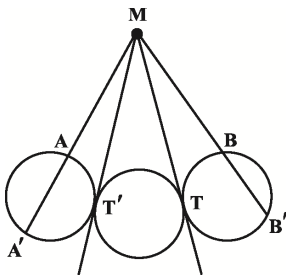
۱۴- دو دایره به شعاع‌های ۵ و ۱ مماس داخل‌اند. چند وتر به طول $2\sqrt{21}$ در دایره بزرگ‌تر می‌توان رسم کرد که بر دایره کوچک‌تر مماس شوند؟

- (۱) ۱ (۲) ۲ (۳) ۳ (۴) ۴

۱۵- زاویه بین مماس مشترک داخلی و مماس مشترک خارجی دو دایره مماس خارج با شعاع‌های R و ۳R چند درجه است؟

- (۱) ۶۰ (۲) ۴۵ (۳) ۹۰ (۴) ۳۰

۱۶- در شکل مقابل، $MA = x + 1$ ، $AA' = 3x - 1$ ، $MB = 2x$ و $BB' = x$ طول MT کدام است؟

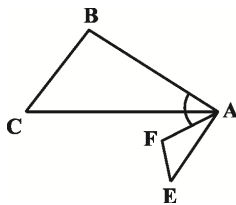


- (۱) $\sqrt{6}$ (۲) $2\sqrt{6}$ (۳) $\sqrt{5}$ (۴) $2\sqrt{5}$

۱۷- مثلث ABC با طول اضلاع $a = 12$ ، $b = 9$ و $c = 7$ مفروض است. بزرگ‌ترین قطعه‌ای که دایره محاطی داخلی آن روی یک ضلع جدا می‌کند، کدام است؟

- (۱) ۲ (۲) ۳ (۳) ۵ (۴) ۷

۱۸- در شکل روبه‌رو اضلاع مثلث ABC؛ $AC = 12$ ، $AB = 9$ و $BC = 6$ و اضلاع مثلث AEF؛ $AE = 4$ ، $AF = 3$ و $EF = 2$ می‌باشند. با کدام تبدیل می‌توان مثلث AEF را متجانس مثلث ABC نمود؟ ($\hat{FAB} = \alpha$)



- (۱) بازتاب نسبت به محور AC
(۲) دوران به مرکز A و به زاویه \hat{FAC}
(۳) دوران به مرکز A و به زاویه α
(۴) انتقال تحت بردار \overline{FB}

۱۹- قطرهای مربع ABCD به طول ضلع دو واحد، در نقطه O متقاطع‌اند. اگر مساحت محصور بین این مربع و تصویر آن تحت تجانس به مرکز O و نسبت k، برابر ۱۴۰ واحد مربع باشد، آن‌گاه k کدام است؟

- (۱) $\frac{9}{2}$ (۲) ۵ (۳) $\frac{11}{2}$ (۴) ۶

۲۰- نقاط A و B به فاصله ۳ واحد از یکدیگر و در یک طرف خط l که فاصله آنها از خط l به ترتیب برابر ۱ و ۳ می‌باشد قرار گرفته‌اند. M نقطه متحرکی روی خط l است. حداقل محیط مثلث MAB برابر کدام است؟

- (۱) $3 + 2\sqrt{3}$ (۲) $2 + 2\sqrt{6}$ (۳) $3 + \sqrt{21}$ (۴) $2 + 2\sqrt{21}$



آمار و احتمال

آمار و احتمال

آشنایی با مبانی ریاضیات (کل فصل ۱) / احتمال (کل فصل ۲) / آمار توصیفی (توصیف و نمایش داده‌ها - معیارهای گرایش به مرکز) صفحه‌های ۱ تا ۹۲

۲۱- کدام یک از گزاره‌های زیر با گزاره $(p \vee \sim q) \Rightarrow q$ هم‌ارز است؟

- (۱) $(\sim p \wedge q) \Rightarrow \sim q$
 (۲) $(\sim p \vee q) \Rightarrow \sim q$
 (۳) $\sim q \Rightarrow (\sim p \wedge q)$
 (۴) $\sim q \Rightarrow (\sim p \vee q)$

۲۲- متمم مجموعه $(A' \cup B \cup C)' - [(A \cap C) \cup B]$ کدام است؟

- (۱) B (۲) A - C (۳) B' (۴) B - C

۲۳- تمام اعداد دو رقمی مضرب ۳ روی کارت‌هایی نوشته شده‌اند. یک کارت به تصادف انتخاب می‌کنیم. اگر عدد این کارت زوج باشد، به چه احتمالی عدد این کارت مضرب ۴ می‌باشد؟

- (۱) $\frac{2}{5}$ (۲) $\frac{3}{5}$ (۳) $\frac{7}{15}$ (۴) $\frac{8}{15}$

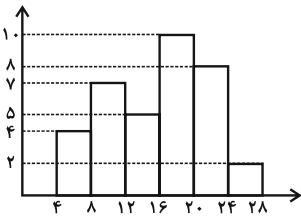
۲۴- در یک ظرف ۲ مهره آبی، ۳ مهره سیاه و ۵ مهره سفید داریم. یک مهره خارج می‌کنیم و بدون آن که مهره را نگاه کنیم، مهره دیگری از ظرف خارج می‌کنیم. احتمال این که مهره دوم سیاه باشد، کدام است؟

- (۱) $\frac{7}{10}$ (۲) $\frac{3}{10}$ (۳) $\frac{1}{3}$ (۴) $\frac{1}{3}$

۲۵- احتمال موفقیت در یک آزمون برای شخص A، $\frac{6}{10}$ و برای شخص B، $\frac{7}{10}$ است. با کدام احتمال آزمون لاقل برای یکی از این دو نفر موفقیت‌آمیز است؟

- (۱) $\frac{1}{88}$ (۲) $\frac{7}{78}$ (۳) $\frac{7}{74}$ (۴) $\frac{1}{84}$

۲۶- اگر نمودار بافت نگاشت مربوط به فراوانی یک سری داده‌های آماری به صورت زیر باشد، زاویه مربوط به طبقه $x_j = 22$ در نمودار دایره‌ای، چقدر بیش‌تر از زاویه مربوط به طبقه $x_j = 14$ است؟



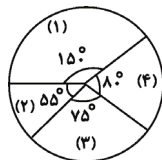
- (۱) 15° (۲) 20° (۳) 25° (۴) 30°

۲۷- با توجه به جدول روبه‌رو، حاصل ab کدام است؟

متغیرها	۱	۲	۳
فراوانی	۲۰	a	۳۰
فراوانی نسبی	$\frac{1}{25}$	b	c

- (۱) $\frac{12}{11}$ (۲) $\frac{11}{5}$ (۳) $\frac{11}{75}$ (۴) $\frac{11}{25}$

۲۸- نمودار دایره‌ای تولید ۴ نوع کالای یک کارخانه به صورت زیر است. درصد فراوانی نسبی کالای شماره (۳) تقریباً کدام است؟



- (۱) ۱۲ (۲) ۲۱ (۳) ۳۰ (۴) ۳۸

۲۹- اگر میانگین داده‌های $x_1, x_2, x_3, \dots, x_{12}$ برابر ۱۲ باشد، میانگین داده‌های $x_1, x_2, x_3, \dots, x_8, 16$ چقدر از میانگین قبلی بیش‌تر است؟

- (۱) $\frac{1}{44}$ (۲) $\frac{2}{4}$ (۳) ۲ (۴) صفر

۳۰- در جدول داده‌های مقابل، میانه و مد به ترتیب کدام می‌باشند؟

x_j	۳	۸	۱۲	۱۴	۱۷	۲۰
f_j	۵	۱	۵	۲	۷	۳

- (۱) ۱۷, ۱۳ (۲) ۷, ۱۳ (۳) ۷, ۱۴ (۴) ۱۷, ۱۴



فیزیک (۲)

فیزیک (۲)

الکتروستاتیک ساکن (کل فصل ۱)

جریان الکتریکی (کل فصل ۲)

مغناطیس (از ابتدای فصل تا ابتدای

میدان مغناطیسی حاصل از سیملوله

حامل جریان)

صفحه‌های ۱ تا ۹۹

۳۱- در بادکنکی به جرم $10g$ بار الکتریکی $-200nC$ ایجاد می‌کنیم و آن را در یک میدان الکتریکی یکنواخت خارجی قرار می‌دهیم، به طوری که نیروی وزن بادکنک با نیروی الکتریکی وارد بر آن موازنه شود. بزرگی این میدان الکتریکی در SI چه قدر است و جهت آن به کدام سمت می‌باشد؟

(از نیروی شناوری که هوا به بادکنک وارد می‌کند، صرف نظر کنید و $g = 9.8 \frac{m}{s^2}$)

(۱) 4×10^5 ، بالا (۲) 4×10^5 ، پایین

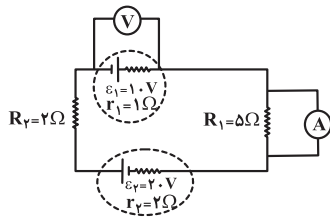
(۳) 2×10^5 ، بالا (۴) 2×10^5 ، پایین

۳۲- دو کره فلزی با بارهای الکتریکی مثبت در اختیار داریم. برای آن که چگالی سطحی بار الکتریکی دو کره با هم برابر باشد، باید در هر یک از کره‌ها، ... مقدار یکسانی باشد.

(۱) نسبت بار الکتریکی به شعاع کره

(۳) نسبت بار الکتریکی به مجذور قطر کره

۳۳- با توجه به مدار شکل زیر، آمپرسنج ایده‌آل و ولت‌سنج ایده‌آل به ترتیب از راست به چپ چه عددی را بر حسب آمپر و ولت نشان می‌دهند؟



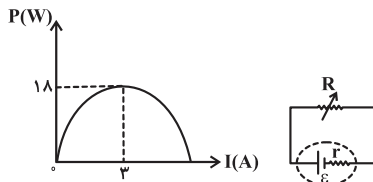
(۱) ۳ و ۷

(۲) ۳ و ۱۳

(۳) ۶ و ۴

(۴) ۶ و ۱۶

۳۴- نمودار تغییرات توان خروجی یک مولد بر حسب شدت جریان گرفته شده از آن مطابق شکل زیر است. توان تلف شده به ازای $I = 3A$ و نیروی محرکه این



مولد به ترتیب از راست به چپ در SI کدام است؟

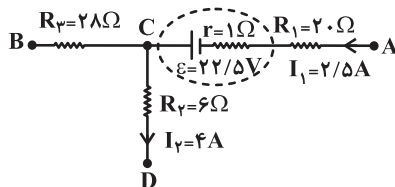
(۱) ۱۸ - ۱۸

(۲) ۱۸ - ۱۲

(۳) ۱۲ - ۶

(۴) ۱۲ - ۱۸

۳۵- در مدار الکتریکی شکل زیر، $(V_B - V_A)$ برابر با چند ولت است؟



(۱) -۱۷

(۲) -۷۲

(۳) ۱۲

(۴) ۱۵۲

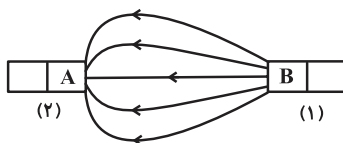
۳۶- با توجه به شکل روبه‌رو کدام گزینه درست است؟

(۱) A و B هر دو قطب N و آهنربای (۲) قوی‌تر است.

(۲) A و B هر دو قطب S و آهنربای (۲) قوی‌تر است.

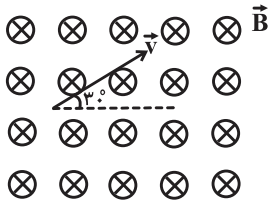
(۳) A قطب N و B قطب S و آهنربای (۱) قوی‌تر است.

(۴) A قطب S و B قطب N و آهنربای (۱) قوی‌تر است.



۳۷- مطابق شکل زیر، ذره‌ای با بار الکتریکی $q = -2\mu\text{C}$ و تندی $10^3 \frac{\text{m}}{\text{s}}$ وارد میدان مغناطیسی یکنواختی به بزرگی 0.2T می‌شود. بزرگی نیروی

مغناطیسی وارد بر ذره از طرف میدان مغناطیسی چند نیوتون و جهت آن به کدام طرف است؟ (بردار \vec{v} در صفحه کاغذ است).



(۱) 2×10^{-4} ↖

(۲) 4×10^{-4} ↖

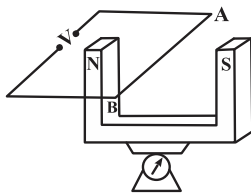
(۳) 4×10^{-4} ↘

(۴) 2×10^{-4} ↘

۳۸- در شکل زیر، اگر هنگام عبور جریان الکتریکی از مدار، عددی که ترازوی زیر آهنربا نشان می‌دهد 0.1 نیوتون کاهش پیدا کند، جهت جریان عبوری از

مدار و اندازه آن در SI کدام گزینه است؟ $B = 0.2\text{T}$ و $AB = 10\text{cm}$ اندازه طولی از سیم AB که در میدان مغناطیسی آهنربا قرار دارد، جهت میدان عمود

بر سیم است و میدان ثابت است.



(۱) B به A ، 0.5

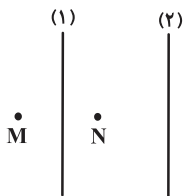
(۲) A به B ، 0.5

(۳) A به B ، 5

(۴) B به A ، 5

۳۹- مطابق شکل زیر از سیم‌های نازک، بلند و موازی (۱) و (۲) جریان‌های الکتریکی عبور می‌کند. اگر بردار میدان مغناطیسی برآیند در نقاط M و N با

یکدیگر برابر و جهت آن‌ها برون سو باشد، جهت جریان الکتریکی در سیم‌های (۱) و (۲) به ترتیب از راست به چپ چگونه است؟



(۱) بالا- پایین

(۲) بالا- بالا

(۳) پایین- پایین

(۴) پایین- بالا

۴۰- در شکل زیر، الکترونی منطبق بر مرکز حلقه‌ای به مرکز O ، به شعاع 50cm با تندی $10^5 \frac{\text{m}}{\text{s}}$ ، در جهتی که با محور حلقه زاویه 37° می‌سازد، در حال

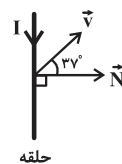
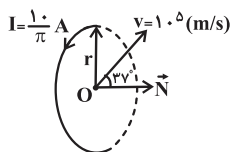
حرکت است. در این لحظه به ترتیب جهت و بزرگی نیروی وارد بر الکترون برحسب نیوتون کدام است؟ $(C = 1.6 \times 10^{-19}\text{C}, e = 1.6 \times 10^{-19}\text{C}, \sin 37^\circ = 0.6)$

(۱) $3/84 \times 10^{-20}$ و \otimes

(۲) $5/12 \times 10^{-20}$ و \otimes

(۳) $3/84 \times 10^{-20}$ ، \odot

(۴) $5/12 \times 10^{-20}$ ، \odot





شیمی (۲)

شیمی (۲)

قدر هدایای زمینی را بدانیم کل فصل (۱) / در پی غذای سالم (از ابتدای فصل تا ابتدای سرعت واکنش) صفحه‌های ۱ تا ۹۰

۴۱- چند گرم گردو را باید بسوزانیم تا بتوانیم یک کیلوگرم آب با دمای ۲۰ درجه سلسیوس را به دمای ۱۰۰ درجه سلسیوس برسانیم؟ (در صورتی که بدانیم ۲۰٪ انرژی حاصل از سوختن گردو صرف گرم کردن محیط می‌شود) (ارزش سوختی گردو را $21 \text{ kJ} \cdot \text{g}^{-1}$ در نظر بگیرید و $\text{C}_\text{H}_2\text{O} = 4/2 \frac{\text{J}}{\text{g} \cdot ^\circ\text{C}}$)

۲۰ (۴)

۱۰ (۳)

۲۲۰ (۲)

۱۰۰ (۱)

۴۲- با توجه به شکل‌های زیر، کدام مطلب نادرست است؟



(ت)



(پ)



(ب)



(الف)

- (۱) در شکل (الف) با سرد کردن گوشت، منجمد کردن و دور کردن از هوا، سرعت واکنش را کاهش دادیم.
 (۲) در شکل (پ) سرعت فساد گرد قاوت نسبت به مغز آفتاب گردان و پسته به دلیل افزایش سطح تماس با هوا بیشتر است.
 (۳) در شکل (ب) در ظرف کدر به دلیل جلوگیری از برخورد مستقیم نور خورشید، سرعت فاسد شدن روغن کمتر است.
 (۴) در شکل (ت) با خارج کردن هوای درون ظرف و دور کردن مواد غذایی از اکسیژن، سرعت فاسد شدن مواد غذایی کاهش می‌یابد.
 ۴۳- در چند مورد علت اختلاف در سرعت واکنش درست معرفی شده است؟

- (الف) الیاف آهن داغ و سرخ در هوا نمی‌سوزد اما در ارلن پر از گاز اکسیژن می‌سوزد: غلظت
 (ب) شعله آتش، گرد آهن موجود در کپسول چینی را داغ و سرخ می‌کند اما پاشیدن روی شعله سبب سوختن آن می‌شود: دما
 (پ) حبه قند آغشته به خاک باغچه سریع‌تر و آسان‌تر می‌سوزد: کاتالیزگر
 (ت) با گرم کردن محلول بنفش رنگ پتاسیم پرمنگنات در حضور اسید آلی، محلول به سرعت بی‌رنگ می‌شود: کاتالیزگر
 (ث) فلز سدیم با آب سرد واکنش داده و گاز هیدروژن آزاد می‌کند اما منیزیم همین واکنش را نمی‌تواند با آب سرد انجام دهد: دما

۱ (۴)

۲ (۳)

۳ (۲)

۴ (۱)

۴۴- چند مورد از عبارات زیر درباره اتانول صحیح می‌باشد؟

- (الف) اتانول برخلاف اتن ترکیب سیر شده است.
 (ب) تنها برای تولید اندک آن و در مقیاس آزمایشگاهی از اتن در مخلوط آب و اسید در شرایط مناسب استفاده می‌شود.
 (پ) تعداد جفت الکترون‌های پیوندی آن ۲ تا بیشتر از اتن است.

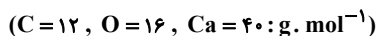
صفر (۴)

۳ (۳)

۲ (۲)

۱ (۱)

۴۵- اگر ۲۵ گرم کلسیم کربنات با بازده ۸۰٪ به صورت زیر تجزیه شود، چند گرم فرآورده گازی تولید خواهد شد؟



۱۰/۳ (۴)

۹/۴ (۳)

۸/۸ (۲)

۷/۵ (۱)

۴۶- با توجه به جدول زیر، چند مورد از مطالب زیر درست‌اند؟

نماد شیمیایی فلز	Mg	Sr	Ca
شعاع اتمی (pm)	a	b	c

الف) اتم Ca نسبت به اتم‌های Sr و Mg آسان‌تر به کاتیون تبدیل می‌شود.

- (ب) مجموع $n+1$ الکترون‌هایی که اتم Ca برای تبدیل شدن به کاتیون Ca^{2+} از دست می‌دهد، برابر ۸ می‌باشد.
 (پ) خواص فلزی اتم Mg از اتم‌های Sr و Ca کمتر است.

(ت) تمایل اتم این سه عنصر برای تبدیل شدن به کاتیون با شعاع اتمی آنها رابطه مستقیم دارد.
 (ث) اگر عددهای ۲۱۵، ۱۶۰ و ۱۹۷ شعاع اتمی این سه عنصر باشند، می‌توان عدد ۲۱۵ را به b نسبت داد.

۵ (۴)

۴ (۳)

۳ (۲)

۲ (۱)

۴۷- انرژی لازم برای هر ضربان قلب ۱cal است. فردی نوجوان که قلبش در هر دقیقه ۱۰۰ بار می‌تپد، برای تامین انرژی مورد نیاز تپش قلبش به مدت نیم

ساعت، حدوداً از چند گرم تخم مرغ باید استفاده کند؟ (ارزش سوختی تخم مرغ $= 6 \text{ kJ} \cdot \text{g}^{-1}$ ؛ یک کالری معادل $4/184$ ژول است.)

- (۱) ۰/۵ (۲) ۲/۱ (۳) ۱۱۳ (۴) ۲۰۰

۴۸- در بین موارد زیر چند مورد درست وجود دارد؟

(الف) ریزمغذی‌ها ترکیبات آلی سیر شده‌ای هستند که در سبزیجات و میوه‌ها یافت می‌شوند.

(ب) ریزمغذی‌ها همگی به عنوان بازدارنده از انجام واکنش‌های نامطلوب مربوط به حضور رادیکال‌ها در بدن جلوگیری می‌کنند.

(پ) رادیکال‌ها گونه‌های پرانرژی و ناپایدارند که در ساختار این مواد همه اتم‌ها از قاعده هشت‌تایی پیروی می‌کنند ولی یکسری از پیوندها بسیار سست می‌باشند.

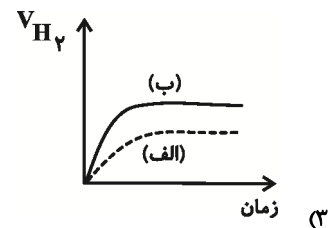
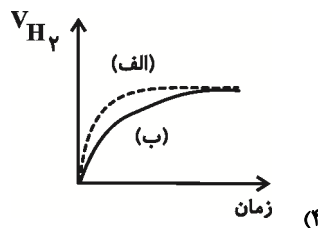
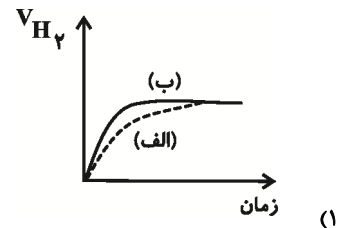
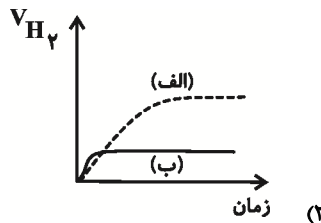
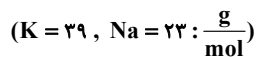
(ت) هندوانه و گوجه‌فرنگی حاوی لیکوپن می‌باشند؛ این ماده از جمله موادی است که در جلوگیری از سرطان و پیری زودرس نقش بسزایی دارد.

(ث) اگر ماده‌ای دارای اتمی با الکترون جفت نشده باشد تمایلی به شرکت در واکنش شیمیایی ندارد.

- (۱) ۱ (۲) ۲ (۳) ۳ (۴) ۴

۴۹- در هر یک از ظرف‌های (الف) و (ب) به میزان ۱۰۰mL آب ریخته و پس از برقراری شرایط استاندارد، در ظرف (الف)، ۱۰ گرم سدیم و در ظرف (ب)، ۱۰

گرم پتاسیم وارد می‌کنیم. کدام گزینه تغییرات حجم گاز هیدروژن تولید شده را در ظرف‌های (الف) و (ب) به درستی نشان می‌دهد؟



۵۰- چند مورد از مطالب زیر نادرست‌اند؟

(آ) پیشرفت دانش و فناوری و تولید غذا به روش صنعتی، باعث کاهش تولید فرآورده‌های کشاورزی و دامی در سال‌های اخیر شده است.

(ب) نخستین انقلاب در کشاورزی با به کار بردن دانش شیمی در حفظ کیفیت مواد غذایی اتفاق افتاد.

(پ) حجم عظیمی از آب دریاها در صنایع غذایی برای تامین غذای افراد جامعه مصرف می‌شود.

- (۱) صفر (۲) ۳ (۳) ۲ (۴) ۱

حسابان (۱)

۱- گزینه «۳»

(نظم ایلائی)

می دانیم جواب های یک معادله در آن صدق می کنند. بنابراین داریم:

$$\alpha^2 + \alpha - 4 = 0 \Rightarrow \alpha^2 = 4 - \alpha \Rightarrow \alpha^4 = 16 - 8\alpha + \alpha^2$$

بنابراین داریم:

$$\alpha^4 + \beta^2 - 8\beta = 16 - 8\alpha + \alpha^2 + \beta^2 - 8\beta$$

$$= \alpha^2 + \beta^2 - 8(\alpha + \beta) + 16 = (\alpha + \beta)^2 - 2\alpha\beta - 8(\alpha + \beta) + 16$$

با توجه به این که $\alpha + \beta = -1$ و $\alpha\beta = -4$ مقدار عبارت برابر است با:

$$(-1)^2 - 2(-4) - 8(-1) + 16 = 33$$

۲- گزینه «۴»

(نظم ایلائی)

تابع را به صورت دوضابطه ای می نویسیم:

$$f(x) = \begin{cases} \sqrt{1-4x^2} & 0 < x < \frac{1}{2} \\ -\sqrt{1-4x^2} & -\frac{1}{2} < x < 0 \end{cases}$$

حال ضابطه تابع معکوس را محاسبه می کنیم:

$$y = \sqrt{1-4x^2} \Rightarrow y^2 = 1-4x^2 \Rightarrow 4x^2 = 1-y^2$$

$$\Rightarrow x^2 = \frac{1}{4}(1-y^2) \xrightarrow{x>0} x = \frac{1}{2}\sqrt{1-y^2}$$

$$y = -\sqrt{1-4x^2} \Rightarrow y^2 = 1-4x^2 \Rightarrow 4x^2 = 1-y^2$$

$$\Rightarrow x^2 = \frac{1}{4}(1-y^2) \xrightarrow{x<0} x = -\frac{1}{2}\sqrt{1-y^2}$$

$$\Rightarrow f^{-1}(x) = \begin{cases} \frac{1}{2}\sqrt{1-x^2} & 0 < x < 1 \\ -\frac{1}{2}\sqrt{1-x^2} & -1 < x < 0 \end{cases}$$

بنابراین داریم:

$$f^{-1}(x) = \frac{1}{2}f\left(\frac{x}{2}\right)$$

۳- گزینه «۲»

(مریم مالیمیر)

اگر x نشان دهنده زمان سپری شده از شروع آزمایش بر حسب ساعت و y نشان دهنده تعداد باکتریها باشد، طبق صورت سؤال داریم:

$$y = ka^x$$

در شروع آزمایش یعنی در زمان $x = 0$ مقدار y برابر k به دست می آید؛ یعنی تعداد باکتریها در شروع آزمایش، k تا است.

$$\left. \begin{array}{l} x=2 \rightarrow 36 = k \times a^2 \\ y=36 \\ x=4 \rightarrow 324 = k \times a^4 \\ y=324 \end{array} \right\} \Rightarrow \frac{324}{36} = \frac{k \times a^4}{k \times a^2} \Rightarrow 9 = a^2 \Rightarrow \begin{cases} a=3 \\ a=-3 \end{cases} \text{ (غ ق)}$$

$$36 = ka^2 \xrightarrow{\text{جای گذاری } a=3} 36 = k \times (3)^2 \Rightarrow k = 4$$

۴- گزینه «۲»

(مهمر بعیرایی)

$$\log_x^x = \log_x^{(2x+3)} \Rightarrow x^2 = 2x+3$$

$$\Rightarrow x^2 - 2x - 3 = 0 \Rightarrow (x+1)(x-3) = 0 \Rightarrow \begin{cases} x = -1 & \text{ق ق} \\ x = 3 & \text{ق ق} \end{cases}$$

$$\xrightarrow{x=3} \log_{\frac{1}{2}}^{(3+\delta)} = \log_{\frac{1}{2}}^{2^2} = -2$$

$$\xrightarrow{x=-1} \log_{\frac{1}{2}}^{(-1+\delta)} = \log_{\frac{1}{2}}^{\frac{1}{2}} = \log_{\frac{1}{2}}^{2^{-1}} = -2$$

۵- گزینه «۱»

(معضومه گرایلی)

اگر زاویه θ در دایره ای به شعاع r، طول L را جدا کند (مسافتی به طول L را طی کند)، در این صورت اندازه θ برحسب رادیان برابر $\frac{L}{r}$ است.

$$\theta = \frac{L}{r} = \frac{10}{6} = \frac{5}{3}$$

$$\frac{D}{180^\circ} = \frac{R}{\pi} \Rightarrow \xrightarrow{R=\theta=\frac{5}{3} \text{ رادیان}} D = \frac{180^\circ \times \frac{5}{3}}{\pi} \Rightarrow D = \frac{300^\circ}{\pi}$$

۶- گزینه «۳»

(معضومه گرایلی)

$$A + B = \frac{\pi}{3} + \frac{\delta\pi}{6} = \frac{2\pi + \delta\pi}{6} = \frac{\gamma\pi}{6} = \frac{\epsilon\pi + \pi}{6} = \pi + \frac{\pi}{6}$$

$$\sin(A + B) = \sin\left(\pi + \frac{\pi}{6}\right) = -\sin\frac{\pi}{6}$$

$$\cos(A + B) = \cos\left(\pi + \frac{\pi}{6}\right) = -\cos\frac{\pi}{6}$$

$$\tan(A + B) = \frac{-\sin\frac{\pi}{6}}{-\cos\frac{\pi}{6}} = \tan\frac{\pi}{6} = \frac{1}{\sqrt{3}} = \frac{\sqrt{3}}{3}$$

۷- گزینه «۳»

(ایمان پینی خروشان)

$$\cos \alpha = 0/6 \xrightarrow{\sin^2 \alpha + \cos^2 \alpha = 1} \frac{2\pi}{3} < \alpha < 2\pi$$

$$\sin \alpha = -\sqrt{1 - \cos^2 \alpha} = -\sqrt{1 - 0/6^2} = -0/8$$

$$\text{گزینه «۱» : } \sin\left(\frac{\delta\pi}{3} + \alpha\right) = \sin\left(2\pi + \frac{\pi}{3} + \alpha\right)$$

$$= \sin\left(\frac{\pi}{3} + \alpha\right) = \cos \alpha = 0/6$$

$$\text{گزینه «۲» : } \cos\left(\frac{\pi}{3} - \alpha\right) = \sin \alpha = -0/8$$

$$\text{گزینه «۳» : } \tan(\pi - \alpha) = \frac{\sin(\pi - \alpha)}{\cos(\pi - \alpha)} = \frac{\sin \alpha}{-\cos \alpha} = \frac{-0/8}{0/6} = +\frac{4}{3}$$

$$\text{گزینه «۴» : } \tan\left(\frac{\pi}{3} - \alpha\right) = \frac{\sin\left(\frac{\pi}{3} - \alpha\right)}{\cos\left(\frac{\pi}{3} - \alpha\right)} = \frac{\cos \alpha}{\sin \alpha} = \frac{0/6}{-0/8} = -\frac{3}{4}$$

۸- گزینه «۳»

(داوود بوالسنی)

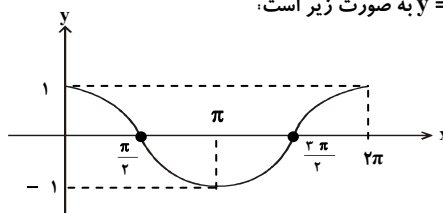
$$\frac{\sin 115^\circ + 3 \cos 205^\circ}{\tan(-65^\circ) + 3 \tan 245^\circ} = \frac{\sin(90^\circ + 25^\circ) + 3 \cos(180^\circ + 25^\circ)}{-\tan(90^\circ - 25^\circ) + 3 \tan(270^\circ - 25^\circ)}$$

$$= \frac{\cos 25^\circ - 3 \cos 25^\circ}{-\cot 25^\circ + 3 \cot 25^\circ} = \frac{-2 \cos 25^\circ}{2 \cot 25^\circ} = -\sin 25^\circ$$

۹- گزینه «۱»

(مجتبی مطلوب)

نمودار $y = \cos x$ به صورت زیر است:



اگر این نمودار را نسبت به محور x ها قرینه کنیم، نمودار موجود در صورت سؤال به دست می‌آید، بنابراین نمودار صورت سؤال می‌تواند مربوط به تابع $y = -\cos x$ باشد.

توجه: $\cos(-x) = \cos x$

۱۰- گزینه «۴»

(آرش رحیمی)

$$\begin{cases} a_1 = S_1 \Rightarrow a_1 = 3(1)^2 + 5(1) = 8 \\ a_n = S_n - S_{n-1} = 22 - 8 = 14 \end{cases} \Rightarrow d = a_2 - a_1 = 14 - 8 = 6$$

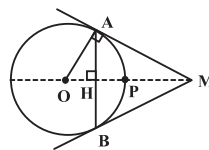
$$\Rightarrow a_n = a_1 + (n-1)d \Rightarrow a_n = 8 + (n-1)6 \Rightarrow a_n = 6n + 2$$

هندسه (۲)

۱۱- گزینه «۲»

(مهم فندان)

با توجه به شکل، P نزدیک‌ترین نقطه دایره به M است، پس:



$$MP = 3(\sqrt{3} - 1)$$

و در نتیجه:

$$OM = OP + MP = 3 + (3\sqrt{3} - 3) = 3\sqrt{3}$$

از طرفی چون OM بر AB عمود است (چرا؟) پس در مثلث قائم‌الزاویه OAM ، پاره خط AH ارتفاع وارد بر وتر است و می‌توانیم از رابطه زیر استفاده کنیم:

$$OA^2 = OH \cdot OM \Rightarrow OH = \frac{OA^2}{OM} = \frac{3^2}{3\sqrt{3}} = \sqrt{3}$$

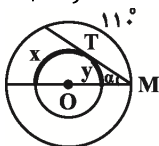
۱۲- گزینه «۴»

(مفسن مسمگریمی)

$$\left. \begin{aligned} \alpha &= \frac{180^\circ - 110^\circ}{2} = 35^\circ \\ \alpha &= \frac{x - y}{2} \end{aligned} \right\}$$

$$\Rightarrow x - y = 70^\circ$$

$$\frac{x + y = 180^\circ}{\Rightarrow x = 125^\circ}$$



۱۳- گزینه «۲»

(سروش موثینی)

$$PT^2 = PA \cdot PB \Rightarrow PA \cdot PB = 27 \Rightarrow PA(PA + AB) = 27$$

اگر $PA = x$ باشد، طبق فرض سؤال $AB = x + 3$ است:

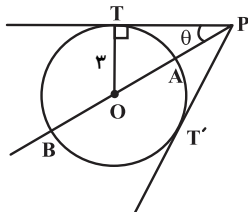
$$x(x + x + 3) = 27 \Rightarrow x(2x + 3) = 27 \Rightarrow (x - 3)(2x + 9) = 0 \Rightarrow x = 3$$

$$\text{پس داریم: } AB = x + 3 = 6$$

در نتیجه در مثلث قائم‌الزاویه OTP داریم:

$$\sin \theta = \frac{3}{6} = \frac{1}{2} \Rightarrow \theta = 30^\circ$$

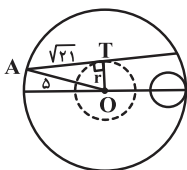
$$\widehat{TP'T'} = 2\theta = 60^\circ$$



۱۴- گزینه «۴»

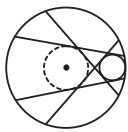
(سروش موثینی)

تمام وترهای به طول $2\sqrt{21}$ در دایره بزرگ، به دایره‌ای هم‌مرکز با آن به شعاع ۲ مماسند، چرا که داریم:



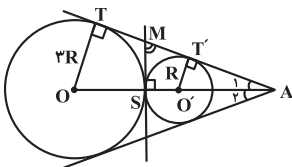
$$\Delta AOT: \delta^2 = r^2 + (\sqrt{21})^2 \Rightarrow r^2 = 25 - 21 = 4 \Rightarrow r = 2$$

حال، از آن‌جا که دایره خط‌چین و دایره کوچک، متخارج‌اند، پس چهار مماس مشترک دارند، بنابراین چهار وتر به طول $2\sqrt{21}$ در دایره بزرگ وجود دارد که بر دایره کوچک مماس است.



۱۵- گزینه «۱»

(فسین شایلو)



$$\Delta AOT \sim \Delta AO'T'$$

$$\Rightarrow \frac{AO'}{AO} = \frac{R}{3R}$$

$$\Rightarrow \frac{AO'}{AO' + OO'} = \frac{1}{3}$$

$$\frac{OO' = 4R}{\Rightarrow AO' = 2R} \Rightarrow \sin \hat{A}_1 = \frac{O'T'}{AO'} = \frac{R}{2R} = \frac{1}{2}$$

$$\Rightarrow \hat{A}_1 = 30^\circ \Rightarrow \hat{AMS} = 90^\circ - \hat{A}_1 = 60^\circ$$

۱۶- گزینه «۲»

(رضا عباسی اصل)

$$\left. \begin{aligned} MT^2 &= MB \cdot MB' \\ MT'^2 &= MA \cdot MA' \end{aligned} \right\} \xrightarrow{MT=MT'} MA \cdot MA' = MB \cdot MB'$$

$$\Rightarrow (x+1)(4x) = 2x \times 2x \Rightarrow x = 2$$

حال:

$$MT^2 = MB \cdot MB' = 6x^2 = 6 \times 4 = 24 \Rightarrow MT = 2\sqrt{6}$$

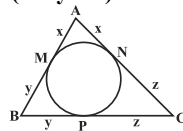
۱۷- گزینه «۴»

(شروین سیاحتیا)

می‌دانیم طول مماس‌های رسم شده از یک نقطه خارج دایره بر دایره با هم برابر است. بنابراین داریم:

$$AM = AN = x \quad BM = BP = y \quad CN = CP = z$$

$$\left. \begin{aligned} AB &= x + y = 7 \\ AC &= x + z = 9 \\ BC &= y + z = 12 \end{aligned} \right\} \Rightarrow AB + AC + BC = 2(x + y + z) = 28$$

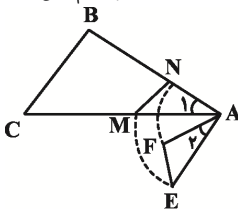


$$\Rightarrow x + y + z = 14 \xrightarrow{x+y=y} z = 7$$

بنابراین بزرگ‌ترین قطعه ایجاد شده $z = 7$ است.

۱۸- گزینه «۳»

(معمداً ابراهیم کیتی زاده)



دو مثلث متشابه‌اند، زیرا $\frac{EF}{BC} = \frac{AF}{AB} = \frac{AE}{AC}$. بنابراین $\hat{A}_1 = \hat{A}_2$ و در نتیجه $C\hat{A}E = B\hat{A}F = \alpha$. به این ترتیب، اگر دو نقطه E و F را حول مرکز A با زاویه ثابت α دوران دهیم دو نقطه N و M به ترتیب منطبق بر دو ضلع AB و AC به دست می‌آید که مثلث AMN تصویر مثلث AEF در این دوران است. از طرفی دیگر همین مثلث تصویر مثلث ABC در یک تجانس به مرکز A و با نسبت $\frac{AM}{AC} = \frac{AN}{AB} = \frac{MN}{BC} = \frac{1}{2}$ نیز می‌باشد.

۱۹- گزینه «۴»

(رضا عباسی اصل)

مساحت مربع $ABCD$ را با S و مساحت مجانس آن را با S' نشان

$$a = 2 \Rightarrow S = 2^2 = 4$$

می‌دهیم، داریم:

$$S' - S = 140 \Rightarrow S' - 4 = 140 \Rightarrow S' = 144$$

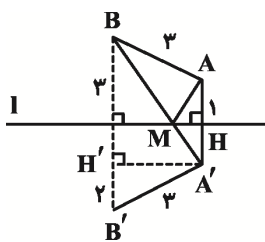
از طرفی:

از آنجایی که نسبت تجانس با نسبت تشابه برابر است، در نتیجه:

$$k^2 = \frac{S'}{S} = \frac{144}{4} \Rightarrow k^2 = 36 \Rightarrow k = 6$$

۲۰- گزینه «۳»

(معمداً علی نادرپور)



محیط مثلث MAB یعنی $MA + MB + AB$ وقتی حداقل است که $MA + MB$ که $MA + MB$ حداقل باشد (زیرا $AB = 3$ ثابت است). اگر A' تصویر (بازتاب) A و B' تصویر (بازتاب) B نسبت به l باشد دو مثلث MAH و $MA'H$ همنهشت هستند. پس: $MA' = MA$ در نتیجه:

$$MA' + MB = MA + MB$$

وقتی $MA' + MB$ کمترین مقدار ممکن است که M و A' و B در یک امتداد باشند، پس حداقل محیط برابر $3 + A'B$ است. از طرفی در مثلث قائم‌الزاویه $BH'A'$ داریم: $BH'^2 + A'H'^2 = 16 + (9-4) = 21$
 $\Rightarrow A'B = \sqrt{21} \Rightarrow MAB$ محیط مثلث $3 + \sqrt{21}$

آمار و احتمال

۲۱- گزینه «۳»

(فرشاد خرامریزی)

هر گزاره با عکس نقیض خود هم‌ارز است.

$$(p \vee \sim q) \Rightarrow q \equiv \sim q \Rightarrow \sim (p \vee \sim q)$$

$$\rightarrow (p \vee \sim q) \Rightarrow q \equiv \sim q \Rightarrow (\sim p \wedge q)$$

با تشکیل جدول ارزش گزاره‌ها برای سایر گزینه‌ها، مشخص می‌شود که با گزاره داده شده هم‌ارز نیستند.

۲۲- گزینه «۳»

(سویل فسن‌قان‌پور)

می‌دانیم $X - Y' = X \cap Y$ ، پس داریم:

$$(A' \cup B \cup C) \cap [(A \cap C) \cup B] = [B \cup (A \cap C)] \cap [B \cup (A \cap C)] = B \cup [(A \cap C) \cap (A \cap C)] = B \cup \emptyset = B \xrightarrow{\text{متمم مجموعه}} B'$$

۲۳- گزینه «۴»

(امیر هوشنگ فمسه)

اعداد دو رقمی مضرب ۳، عبارتند از ۱۲، ۱۵، ۱۸، ...، ۹۹. حال اگر این اعداد زوج هم باشند، مضرب ۶ خواهند بود. پس فضای نمونه‌ای کاهش یافته یعنی B برابر با مجموعه زیر است:

$$a = 6q \quad 10 \leq 6q \leq 99 \rightarrow 2 \leq q \leq 16$$

حال q را در $a = 6q$ می‌گذاریم تا B مشخص شود.

$$B = \{12, 18, 24, 30, \dots, 96\}$$

تا ۱۵

برای یافتن مجموعه A باید از بین مضارب ۳، اعداد مضارب ۴ را هم بیابیم، یعنی مضارب ۱۲. این اعداد به راحتی از روی مجموعه B قابل تعیین هستند. (چون تعدادشان کم است. در غیر این صورت می‌توانستیم $10 \leq 12k \leq 99$ را حل کنیم.)

$$A = \{12, 24, 36, 48, 60, 72, 84, 96\}$$

تا ۸

$$n(A \cap B) = 8 \quad P(A|B) = \frac{n(A \cap B)}{n(B)} = \frac{8}{15}$$

۲۴- گزینه «۲»

(معمیر معماری نویسی)

با توجه به این که رنگ مهره اول نامشخص است، می توانیم فرض کنیم آن عمل اصلاً رخ نداده است. بنابراین:

$$P(A) = \frac{n(A)}{n(S)} = \frac{3}{10}$$

۲۵- گزینه «۱»

(امین کریمی)

موفقیت افراد در یک آزمون مستقل از هم فرض می شود. بنابراین داریم:

$$P(A \cup B) = P(A) + P(B) - P(A \cap B) \\ = P(A) + P(B) - P(A)P(B) = 0/6 + 0/7 - 0/42 = 0/88$$

۲۶- گزینه «۴»

(رضا پورحسینی)

$$n = 2 + 4 + 5 + 7 + 8 + 10 = 36$$

$$x_1 = 22 \text{ (طبقه پنجم)} : f_5 = 8 \Rightarrow \theta_5 = \frac{8}{36} \times 360^\circ = 80^\circ$$

$$x_1 = 14 \text{ (طبقه سوم)} : f_3 = 5 \Rightarrow \theta_3 = \frac{5}{36} \times 360^\circ = 50^\circ$$

$$80^\circ - 50^\circ = 30^\circ$$

۲۷- گزینه «۴»

(عزیزاله علی اصغری)

با توجه به فراوانی و فراوانی نسبی متغیر (۱) داریم:

$$\frac{\text{فراوانی نسبی}}{\text{فراوانی کل داده}} = \frac{\text{فراوانی}}{\text{تعداد کل داده}}$$

$$\Rightarrow \frac{20}{\text{کل}} = 0/25 \Rightarrow \text{تعداد کل داده} = 80$$

$$\Rightarrow 20 + 30 + a = 80 \Rightarrow a = 30$$

$$b = \frac{a}{\text{کل}} = \frac{30}{80} \Rightarrow b = \frac{3}{8}$$

$$ab = 30 \times \frac{3}{8} = \frac{90}{8} = 11/25$$

۲۸- گزینه «۲»

(عزیزاله علی اصغری)

اگر f_i فراوانی کلاسی i ام و θ_i زاویه متناظر با کلاسی i ام باشد، آن گاه داریم:

$$\frac{f_i}{n} = \frac{\theta_i}{360^\circ}$$

$$\Rightarrow \text{فراوانی نسبی کلاسی شماره (۳)} = \frac{75^\circ}{360^\circ} = \frac{5}{24}$$

$$\xrightarrow{\times 100} \text{درصد فراوانی نسبی} = \frac{500}{24} \approx 21$$

۲۹- گزینه «۴»

(رضا پورحسینی)

$$\bar{x} = \frac{\sum x_i}{n} = \frac{x_1 + x_2 + x_3 + \dots + x_{10}}{10} = 12$$

$$\Rightarrow x_1 + x_2 + \dots + x_{10} = 120$$

$$\bar{y} = \frac{\sum y_i}{n+2} = \frac{x_1 + x_2 + x_3 + \dots + x_{10} + 8 + 16}{12} = \frac{120 + 24}{12} = \frac{144}{12} = 12$$

$$\bar{y} - \bar{x} = 0$$

۳۰- گزینه «۴»

(معمیر گروهی)

تعداد داده‌های ۱۷ از سایر داده‌ها بیش تر است، پس مد داده‌ها برابر ۱۷ می باشد.

تعداد کل داده‌ها برابر ۲۳ است، پس اگر داده‌ها از کوچک به بزرگ مرتب شوند،

دوازدهمین داده، میانه داده‌هاست که این داده برابر ۱۴ می باشد.

فیزیک (۲)

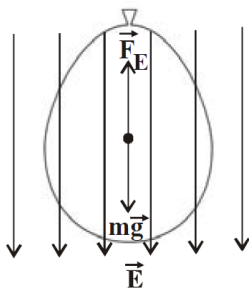
۳۱- گزینه «۲»

(ایمان پینی فروشان)

برای این که نیروی الکتریکی با وزن بادکنک موازنه شود، باید نیروی الکتریکی

در خلاف جهت وزن بادکنک به آن وارد شود و بزرگی آن با وزن بادکنک برابر

باشد:



$$F_E = mg \Rightarrow |q| E = mg$$

$$\Rightarrow E = \frac{mg}{|q|} = \frac{10 \times 10^{-3} \times 9/8}{200 \times 10^{-9}} = 4/9 \times 10^5 \frac{N}{C}$$

با توجه به رابطه $\vec{F} = q\vec{E}$ و منفی بودن q ، جهت میدان الکتریکی در خلاف

جهت نیروی الکتریکی بوده و در نتیجه به سمت پایین است.

۳۲- گزینه «۳»

(معمیر میراب زاده)

طبق رابطه چگالی سطحی بار الکتریکی، داریم:

$$\sigma_1 = \sigma_2 \Rightarrow \frac{q_1}{A_1} = \frac{q_2}{A_2} \Rightarrow \frac{q_1}{4\pi r_1^2} = \frac{q_2}{4\pi r_2^2}$$

$$\Rightarrow \frac{q_1}{r_1^2} = \frac{q_2}{r_2^2} \Rightarrow \frac{q_1}{D_1^2} = \frac{q_2}{D_2^2} \Rightarrow \frac{q_1}{D_1^2} = \frac{q_2}{D_2^2}$$

$$F = |q| v B \sin \alpha \quad \alpha = 90^\circ, |q| = 2 \times 10^{-6} \text{ C}$$

$$v = 10^3 \frac{\text{m}}{\text{s}}$$

$$F = 2 \times 10^{-6} \times 10^3 \times 0.2 \times 1 \Rightarrow F = 4 \times 10^{-4} \text{ N}$$

همچنین با توجه به قاعده دست راست و منفی بودن بار الکتریکی، جهت \vec{F} به صورت \swarrow خواهد بود.

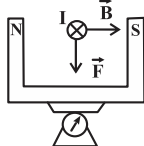
(اسماعیل امیر)

۳۸- گزینه «۴»

پس از برقراری جریان در سیم AB، چون از آهنربا کاسته شده، بنابراین نیروی وارد بر آهنربا به سمت بالا است و در نتیجه جهت نیروی وارد بر سیم حامل جریان به طرف پایین می‌باشد، پس جریان عبوری در سیم درون سو یعنی از B به A است.

$$F = B I l \sin 90^\circ$$

$$\Rightarrow 0.1 = 0.2 \times I \times 0.1 \Rightarrow I = \frac{1}{0.2} = 5 \text{ A}$$



(امیر حسین برادران)

۳۹- گزینه «۲»

با توجه به قاعده دست راست، میدان مغناطیسی حاصل از سیم (۱) در نقاط M و N در خلاف جهت هم می‌باشند و میدان مغناطیسی حاصل از سیم (۲) در نقاط M و N هم جهت می‌باشند. بنابراین در یکی از نقاط M و N میدان حاصل از دو سیم با یکدیگر هم جهت می‌شوند و از آنجا که جهت میدان در این دو نقطه با هم برابر است لذا جهت میدان برآیند، هم جهت با میدان حاصل از سیم (۲) می‌باشد. به عبارت دیگر جهت میدان حاصل از سیم (۲) در نقاط M و N برون سو می‌باشد و بنابراین جهت جریان عبوری از آن به سمت بالا است. از طرفی باید میدان مغناطیسی ناشی از سیم (۲) در نقطه N بزرگ‌تر از میدان ناشی از این سیم در نقطه M باشد، بنابراین برای این که میدان برآیند در دو نقطه M و N هم اندازه و برون سو باشد، باید میدان ناشی از سیم (۱) در نقطه N خلاف جهت میدان ناشی از سیم (۲) باشد، لذا جریان عبوری از سیم (۱) نیز به سمت بالا است.

$$\vec{B}_M = \vec{B}_N \Rightarrow \underbrace{\vec{B}'_2 + \vec{B}'_1}_{\text{برون سو}} = \underbrace{\vec{B}_2 + \vec{B}_1}_{\text{برون سو}}$$

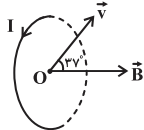
$$\Rightarrow B_2 - B_1 = B'_2 + B'_1$$

(ملیحه پعفری)

۴۰- گزینه «۳»

$$F = qvB \sin \alpha \quad B = \frac{\mu_0 I}{2r}$$

$$\alpha = 47^\circ$$



۳۳- گزینه «۳»

(هوشنگ غلام عابری)

چون مقاومت آمپر سنج ایده آل ناچیز است، بنابراین مقاومت $R_1 = 5 \Omega$ که با آمپر سنج ایده آل موازی است از مدار حذف می‌شود، چون دو سر آن اتصال کوتاه می‌شود و جریانی از آن عبور نمی‌کند. آمپر سنج نیز جریان شاخه اصلی مدار را نشان می‌دهد.

$$I = \frac{\varepsilon_1 + \varepsilon_2}{R_2 + r_1 + r_2} = \frac{10 + 20}{2 + (1 + 2)} = \frac{30}{5} = 6 \text{ A}$$

$$V = \varepsilon_1 - I r_1 = 10 - (6 \times 1) = 4 \text{ V}$$

۳۴- گزینه «۴»

(مهری میراب زاره)

وقتی توان خروجی در یک مولد بیشینه است که $R = r$ باشد، بنابراین:

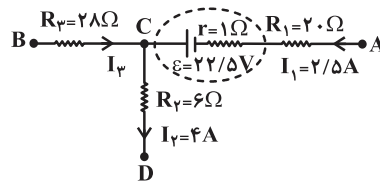
$$P_{\max} = R I^2 \Rightarrow 18 = R \times 3^2 \Rightarrow R = 2 \Omega \Rightarrow r = R = 2 \Omega$$

$$P_{\max} = \varepsilon I - r I^2 \Rightarrow 18 = \varepsilon \times 3 - 2 \times 3^2 \Rightarrow \varepsilon = 12 \text{ V}$$

$$P = r I^2 \Rightarrow P_{\text{تلف شده}} = 2 \times 3^2 = 18 \text{ W}$$

(مفسن پیکان)

۳۵- گزینه «۳»



بنا به قانون انشعاب داریم:

$$I_1 + I_2 = I_3 \Rightarrow 2/5 + I_2 = 4 \Rightarrow I_2 = 18/5 \text{ A}$$

حال از نقطه A به سمت نقطه B می‌رویم و جمع جبری اختلاف پتانسیل‌های دو سر اجزای مدار را می‌نویسیم:

$$V_A - R_1 I_1 - r I_1 + \varepsilon + R_3 I_3 = V_B$$

$$\Rightarrow V_B - V_A = -20 \times 2/5 - 1 \times 2/5 + 22.5 + 28 \times 18/5 = 12 \text{ V}$$

(مجتبی مرئی)

۳۶- گزینه «۴»

خطوط میدان مغناطیسی از قطب B خارج شده است، بنابراین قطب B قطب N است. از طرفی خطوط میدان مغناطیسی به قطب A وارد شده است، بنابراین قطب A قطب S است. با توجه به این که تراکم خطوط میدان در اطراف قطب B بیش‌تر از تراکم این خطوط در اطراف قطب A است، بنابراین آهنربای (۱) قوی‌تر است.

(مصطفی کیانی)

۳۷- گزینه «۳»

چون q ، \vec{v} و \vec{B} معلوم‌اند، از رابطه $F = |q| v B \sin \alpha$ ، بزرگی نیروی مغناطیسی وارد بر ذره باردار را به دست می‌آوریم. دقت کنید، چون جهت \vec{B} درون سو و بردار \vec{v} در صفحه کاغذ می‌باشد، و \vec{v} بر هم عمودند.

(مرتضی فوش کیش)

۴۵- گزینه «۲»

فراورده گازی CO_2 است، بنابراین مقدار نظری آن را به دست می آوریم:

$$? \text{ g CO}_2 = 25 \text{ g CaCO}_3 \times \frac{1 \text{ mol CaCO}_3}{100 \text{ g CaCO}_3} \times$$

$$\frac{1 \text{ mol CO}_2}{1 \text{ mol CaCO}_3} \times \frac{44 \text{ g CO}_2}{1 \text{ mol CO}_2} = 11 \text{ g CO}_2 \text{ (نظری)}$$

$$\text{CO}_2 \text{ (عملی)} = \text{مقدار نظری CO}_2 \times \text{بازده} = 11 \times \frac{80}{100} = 8.8 \text{ g CO}_2$$

(معمربزرگ)

۴۶- گزینه «۳»

الف) نادرست - زیرا اتم Sr در تناوب پایین تری قرار داشته و خواص فلزی بیش تری از Ca و Mg دارد.

ب) درست - با توجه به آرایش الکترونی فشرده کلسیم ($[\text{Ar}] 4s^2$)، اتم کلسیم برای تبدیل شدن به کاتیون Ca^{2+} باید دو الکترون موجود در زیر لایه 4s خود را از دست بدهد.

$$(I + n) \text{ مجموع} = 2 \times (4 + 0) = 8$$

پ) درست - در هر گروه از پایین به بالا خصلت فلزی کاهش می یابد.

ت) درست - هر چه شعاع اتمی فلزی بزرگ تر باشد، تمایل آن برای از دست دادن الکترون بیشتر است.

ث) درست - در هر گروه از بالا به پایین شعاع اتمی افزایش می یابد.

(صارق در تومیان)

۴۷- گزینه «۲»

انرژی مورد نیاز برای تپش قلب به مدت نیم ساعت

$$? \text{ kJ} = 0.5 \text{ h} \times \frac{60 \text{ min}}{1 \text{ h}} \times \frac{100 \text{ تپش}}{1 \text{ min}} \times \frac{1 \text{ cal}}{1 \text{ تپش}} \times \frac{4/184 \text{ J}}{1 \text{ cal}} \times \frac{1 \text{ kJ}}{1000 \text{ J}} = 12/6 \text{ kJ}$$

$$\text{جرم تخم مرغ} = \frac{12/6}{2} = 2/1 \text{ g}$$

(منصور سلیمانی ملکان)

۴۸- گزینه «۱»

عبارت «ت» درست است. لیکوین از دسته بازدارنده ها است.

شکل درست جملات نادرست:

الف) ریز مغذی ها ترکیبات آلی سیر نشده ای هستند که در سبزیجات و میوه ها یافت می شوند.

ب) برخی از ریز مغذی ها به عنوان بازدارنده از انجام واکنش های نامطلوب مربوط به حضور رادیکال ها در بدن جلوگیری می کنند.

پ) رادیکال ها گونه های پر انرژی و ناپایدارند؛ این مواد حاوی اتم هایی هستند که از قاعده هشت تایی پیروی نمی کنند.

ث) اگر ماده ای دارای اتمی با الکترون جفت نشده باشد، به شدت واکنش پذیر می باشد.

(هامر رواز)

۴۹- گزینه «۲»

واکنش پذیری پتاسیم در آب بیش تر از سدیم است، یعنی واکنش پتاسیم در آب سریع تر از واکنش سدیم در آب است. پس در ابتدای واکنش شیب نمودار آن بیش تر است، ولی چون جرم هر دو ماده یکسان است، سدیم که جرم مولی کم تری دارد، مول فراورده بیش تری ایجاد می کند. پس حجم گاز هیدروژن تولید شده در ظرفی که سدیم قرار دارد، بیش تر است.

(معمربزرگ)

۵۰- گزینه «۲»

مورد (آ): باعث افزایش تولید فراورده های کشاورزی شده است.

مورد (ب): نخستین انقلاب در کشاورزی کاشت دانه و درو کردن فراورده آن بود.

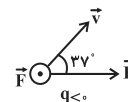
مورد (پ): آب دریاها شور است و در صنایع کشاورزی و غذایی کاربرد گسترده ای ندارد.

$$F = qv \times \frac{\mu_0 I}{2r} \times \sin 37^\circ$$

$$\Rightarrow F = 1/6 \times 10^{-19} \times 10^5 \times \frac{4\pi \times 10^{-7} \times 10}{2 \times 0.5} \times 0.6$$

$$\Rightarrow F = 16 \times 10^{-20} \times 10^5 \times 4 \times 10^{-6} \times 6 \times 10^{-1}$$

$$\Rightarrow F = 3/84 \times 10^{-20} \text{ N}$$



شیمی (۲)

(صارق در تومیان)

۴۱- گزینه «۴»

$$Q = mc\Delta\theta$$

$$Q = 1000 \text{ g} \times 4/2 \frac{\text{J}}{\text{g} \cdot ^\circ\text{C}} \times (100 - 20)^\circ\text{C} = 336 \times 10^3 \text{ J}$$

$$\text{مقدار گرمای حاصل از سوختن گردو} = 336 \times 10^3 \text{ J} \times \frac{100 \text{ J}}{80 \text{ J}} = 4/2 \times 10^5 \text{ J}$$

$$\text{گردو} = \frac{4/2 \times 10^5 \text{ J} \times 1 \text{ g گردو}}{21 \times 10^3 \text{ J}} = 20 \text{ g گردو}$$

(حسن رحمتی لاکنده)

۴۲- گزینه «۱»

در شکل (الف) با سرد کردن گوشت و منجمد کردن سرعت واکنش را کاهش دادیم ولی از هوا دور نیست.

(معمربزرگ و سگری)

۴۳- گزینه «۳»

عبارت (الف) درست است.

عبارت (ب) به سطح تماس میان ذره های واکنش دهنده ها مربوط می شود.

عبارت (پ) درست است.

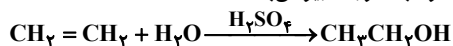
عبارت (ت) به دما مربوط می شود.

عبارت (ث) واکنش پذیری مواد واکنش دهنده را نشان می دهد؛ چون سدیم واکنش پذیری بالایی دارد با آب سرد واکنش می دهد و گاز هیدروژن تولید می کند اما منیزیم با آب سرد نمی تواند واکنش دهد پس علت، نادرست معرفی شده است.

(پرها ۳ رهمانی)

۴۴- گزینه «۲»

واکنش تولید صنعتی اتانول به صورت زیر می باشد:

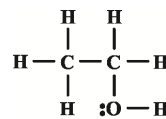


بررسی عبارت ها:

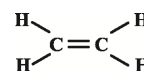
الف) درست، اتانول الکلی دو کربنی، بی رنگ و فرار است و برخلاف اتن، سیر شده می باشد.

ب) نادرست، این واکنش برای تولید اتانول در مقیاس صنعتی کاربرد دارد.

پ) درست



اتانول:



اتن: