



آزمون هدیه «۵ فروردین ۱۴۰۲»

اختصاصی دوازدهم ریاضی

مدت پاسخ‌گویی: ۱۶۰ دقیقه

تعداد کل سؤالات: ۱۲۰ سؤال

نام درس	تعداد سؤال	شماره سؤال	زمان پاسخ‌گویی (دقیقه)
ریاضی ۱	۱۰	۱-۱۰	۱۵
حسابان ۱	۱۰	۱۱-۲۰	۱۵
ریاضی ۱ و حسابان ۱ - آشنا	۱۰	۲۱-۳۰	۱۵
هندسه ۱، هندسه ۲ و آمار و احتمال	۱۵	۳۱-۴۵	۲۰
هندسه ۱، هندسه ۲ و آمار و احتمال - آشنا	۱۵	۴۶-۶۰	۲۰
فیزیک ۱	۱۰	۶۱-۷۰	۱۵
فیزیک ۲	۱۰	۷۱-۸۰	۱۵
فیزیک ۱ و ۲ - آشنا	۱۰	۸۱-۹۰	۱۵
شیمی ۱	۱۰	۹۱-۱۰۰	۱۰
شیمی ۲	۱۰	۱۰۱-۱۱۰	۱۰
شیمی ۱ و ۲ - آشنا	۱۰	۱۱۱-۱۲۰	۱۰
جمع کل	۱۲۰	۱-۱۲۰	۱۶۰

گزینشگران و ویراستاران

نام درس	حسابان ۲	هندسه ۳	ریاضیات گسسته	فیزیک ۳	شیمی ۳
گزینشگر	عادل حسینی	امیرحسین ابومحبوب	امیرحسین ابومحبوب	بابک اسلامی	ایمان حسین نژاد
گروه ویراستاری	علی سرآبادانی	عادل حسینی	عادل حسینی	حمید زرین کفش	محمدحسن محمدزاده مقدم
مسئول درس	عادل حسینی	امیرحسین ابومحبوب	امیرحسین ابومحبوب	بابک اسلامی	امیرحسین مسلمی
مستند سازی	سمیه اسکندری	سرژ یقیازاریان تبریزی	سرژ یقیازاریان تبریزی	احسان صادقی	سمیه اسکندری

گروه فنی و تولید

مدیر گروه	محمد اکبری
مسئول دفترچه	عادل حسینی
گروه مستندسازی	مدیر گروه: محیا اصغری مسئول دفترچه: الهه شهبازی
حروف نگار	میلاد سیاوشی
ناظر چاپ	سوران نعیمی

گروه آزمون

بنیاد علمی آموزشی قلم‌چی «وقف عام»

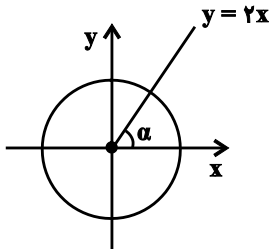
دفتر مرکزی: خیابان انقلاب بین صبا و فلسطین - پلاک ۹۲۳ - تلفن: ۰۲۱-۶۴۶۳

وقت پیشنهادی: ۱۵ دقیقه

ریاضی ۱: فصل‌های ۱ تا ۵: صفحه‌های ۱ تا ۱۱۷

۱- در دنباله هندسی ... ، $\frac{1}{2}$ ، $\frac{3}{4}$ ، واسطه حسابی جملات ششم و هفتم کدام است؟

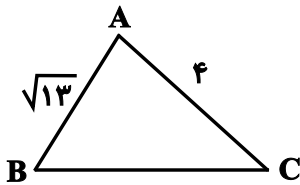
- (۱) $\frac{20}{243}$ (۲) $\frac{10}{81}$ (۳) $\frac{40}{729}$ (۴) $\frac{5}{27}$



۲- با توجه به شکل مقابل، حاصل عبارت $\frac{\sin \alpha + \cos \alpha}{\cos \alpha - \sin \alpha}$ کدام است؟

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

۳- اگر مساحت مثلث زیر ۴ باشد، مقدار $\cot A$ کدام است؟ ($0 < A < 90^\circ$)



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

۴- حاصل عبارت $\frac{(\sqrt[5]{8})^6 + (\sqrt[10]{64})^4}{(\sqrt[4]{4})^5}$ کدام است؟

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

۵- اگر $\sqrt[3]{x+1} - \sqrt[3]{x-1} = 1$ باشد، حاصل عبارت $\sqrt{x^2-1}$ کدام است؟

- (۱) $\frac{1}{3}$ (۲) $\frac{1}{27}$ (۳) $\frac{2}{3}$ (۴) $\frac{\sqrt{3}}{9}$

۶- به ازای چند مقدار صحیح m ، معادله $(m-1)x^2 + mx + m-1 = 0$ دو ریشه حقیقی متمایز دارد؟

- (۱) ۱ (۲) ۲ (۳) ۳ (۴) صفر

۷- مجموعه جواب‌های نامعادله $2 < |x-1| - 2 < 2$ به صورت $(a, b) - \{c\}$ است. حاصل $a+b-c$ کدام است؟

- (۱) ۱ (۲) ۲ (۳) ۳ (۴) ۴

محل انجام محاسبات

۸- اندازه طول، عرض و قطر یک مستطیل تشکیل دنباله حسابی می دهند. کدام تابع مساحت مستطیل را نشان می دهد؟

(x : طول مستطیل)

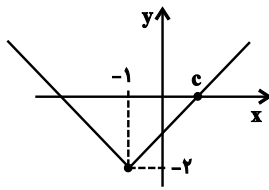
$$f(x) = \frac{4}{3}x^2 \quad (۴) \quad f(x) = \frac{3}{4}x^2 \quad (۳) \quad f(x) = \frac{3}{2}x^2 \quad (۲) \quad f(x) = \frac{2}{3}x^2 \quad (۱)$$

۹- اگر دامنه و برد تابع $f(x) = \begin{cases} 3x+a & ; x \geq 2 \\ 2x+b & ; x \leq -1 \end{cases}$ برابر باشند، حاصل $a+b$ کدام است؟

۴ (۲) ۳ (۱)

-۴ (۴) -۳ (۳)

۱۰- نمودار تابع $f(x) = |x+a|+b$ به صورت مقابل است. با توجه به شکل حاصل $a+b+c$ کدام است؟



-۲ (۱)

۲ (۲)

-۱ (۳)

صفر (۴)

وقت پیشنهادی: ۱۵ دقیقه

حسابان ۱: کل کتاب

۱۱- مجموع جواب های معادله $\frac{10}{\sqrt{x+3}} = \frac{1}{\sqrt{x-3}} + 3$ کدام است؟

۱۳ (۴) ۵ (۳) ۴ (۲) ۱ (۱)

۱۲- نقطه $A(-1, 4)$ یکی از رئوس مربعی است که معادله یکی از اضلاع آن $3x+4y=k$ می باشد. اگر محیط این مربع ۲۰ باشد،

مقدار مثبت k کدام است؟ ($k \neq 13$)

۳۸ (۴) ۳۶ (۳) ۳۴ (۲) ۳۲ (۱)

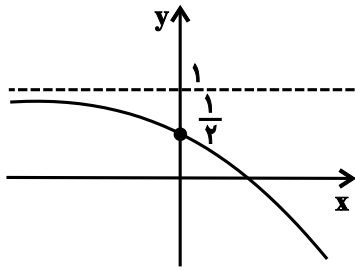
۱۳- تعداد جواب های صحیح معادله $[\sqrt{2x}][x+1]=1$ کدام است؟ ($[]$ ، نماد جزء صحیح است.)

۴ بی شمار (۴) دو (۳) یک (۲) صفر (۱)

۱۴- اگر $(f \circ g)(x) = x+1$ و $g(x) = \frac{x-3}{x+1}$ باشد، مقدار $f^{-1}(2)$ کدام است؟

-۲ (۴) -۱ (۳) ۲ (۲) ۱ (۱)

محل انجام محاسبات



١٥- نمودار مقابل مربوط به تابع $y = -(2^{x+a}) + b$ است. مقدار تابع به ازای $x=1$ کدام است؟

(١) $-\frac{1}{2}$ (٢) -1

(٣) $\frac{1}{4}$ (٤) صفر

١٦- از معادله $\log_3^{(2x+1)} + \log_3^{\sqrt{2x+1}} + \log_3^{\sqrt[3]{2x+1}} = \frac{11}{3}$ مقدار لگاریتم $\sqrt[3]{x^2}$ در مبنای ٤ کدام است؟

(١) ١ (٢) $\frac{1}{3}$ (٣) $\frac{2}{3}$ (٤) $\frac{1}{6}$

١٧- حاصل عبارت $A = \cos \frac{76\pi}{3} + \sin \frac{289\pi}{6} + \cot \frac{67\pi}{4}$ کدام است؟

(١) -2 (٢) -1 (٣) $-1/5$ (٤) صفر

١٨- ساده شده عبارت $\tan 20^\circ + \frac{\sin^2 35^\circ}{\sin 70^\circ}$ کدام است؟

(١) $\cot 55^\circ$ (٢) $\frac{1}{2} \cot 55^\circ$ (٣) $\tan 55^\circ$ (٤) $\frac{1}{2} \tan 55^\circ$

١٩- حاصل $\lim_{x \rightarrow \pi} \frac{1 + \cos^3 x}{\sin^2 x}$ کدام است؟

(١) $-\frac{3}{2}$ (٢) $\frac{3}{2}$ (٣) $\frac{1}{3}$ (٤) $-\frac{1}{3}$

٢٠- تابع $f(x) = a^2[x] - 3x + (2-3a)[x] + a$ روی \mathbb{R} پیوسته است. مجموع مربعات مقادیری که جای a می‌توانند قرار بگیرند،

کدام است؟ ([]، نماد جزء صحیح است.)

(١) ٣ (٢) ٤ (٣) ٥ (٤) ٦

وقت پیشنهادی: ١٥ دقیقه

ریاضی ١ و حسابان ١ - آشنا (کتاب نوروز و زرد دی ١٤٠١)

٢١- با ضرب سه جمله متوالی یک دنباله هندسی به ترتیب در ٤، ٨ و ١٦، یک دنباله حسابی به دست می‌آید. اگر مجموع مربعات سه

جمله هندسی برابر مجموع جملات حسابی باشد، جمله اول دنباله هندسی کدام است

(١) $\frac{32}{7}$ (٢) $\frac{64}{7}$ (٣) $\frac{24}{5}$ (٤) $\frac{48}{5}$

٢٢- معادله‌های $x^2 + 6x + m = 0$ و $x^2 + 2x - 3m = 0$ یک ریشه مشترک غیرصفر دارند. اختلاف ریشه‌های غیرمشترک کدام است؟

(١) ٢ (٢) ٣ (٣) ٤ (٤) ٧

محل انجام محاسبات

23- اگر $\frac{1}{a+\frac{1}{a}} + \frac{1}{a-\frac{1}{a}} = 2a$ باشد، حاصل $\sqrt{\frac{1}{a^2+a+1} + \frac{1}{a^2-a+1}}$ چقدر است؟

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

24- تابع با ضابطه $y = |2x+2| - |\frac{x}{2} - 2|$ در یک بازه نزولی است. ضابطه وارون تابع در این بازه، کدام است؟

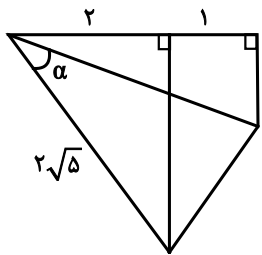
- (1) $-\frac{2}{3}x - \frac{8}{3}; x \geq -\frac{5}{2}$ (2) $-\frac{2}{3}x + \frac{8}{3}; x \geq -\frac{5}{2}$
 (3) $-\frac{2}{3}x - \frac{8}{3}; x \geq -\frac{2}{2}$ (4) $-\frac{2}{3}x + \frac{8}{3}; x \geq -\frac{2}{2}$

25- توابع $f(x) = \log(2x-5)$ و $g(x) = x + \sqrt{2x-4}$ را در نظر بگیرید. اگر نمودار $y = g^{-1} \circ f^{-1}(x)$ محور y ها را در α قطع کند، مقدار α کدام است؟

- (1) $4 - \sqrt{2}$ (2) $4 - \sqrt{3}$ (3) $4 + \sqrt{2}$ (4) $4 + \sqrt{3}$

26- اندازه زاویه B در مثلث ABC، برابر اندازه زاویه A است. حاصل $2 \sin A \cos B - \sin C$ با کدام مورد برابر است؟

- (1) $-\sin A$ (2) $-\sin B$ (3) $\sin B$ (4) $\sin A$



27- در شکل مقابل، مقدار $\cos \alpha$ چقدر است؟

- (1) $\frac{\sqrt{3}}{2}$ (2) $\frac{\sqrt{2}}{2}$ (3) $-\frac{\sqrt{3}}{10}$ (4) $-\frac{\sqrt{2}}{10}$

28- اگر $f^{-1}(x) = -\sqrt{x-27}$ باشد، حاصل $\lim_{x \rightarrow -3^-} \frac{2x + \sqrt{f(x)}}{|x^2 + x - 6|}$ کدام است؟

- (1) $-0/3$ (2) $-0/6$ (3) $0/3$ (4) $0/6$

29- تابع $f(x) = \begin{cases} [x] + [-x] & ; x^2 < |x| \\ \cos \pi x & ; x^2 = |x| \\ |x|([x]+1) & ; |x| < x^2 < 2 \end{cases}$ در چند نقطه ناپیوسته است؟ ([]، نماد جزء صحیح است.)

- (1) 1 (2) 2 (3) 3 (4) در همه نقاط پیوسته است.

30- اگر تابع $f(x) = \begin{cases} |x - [x]| & ; [x] \text{ زوج} \\ |x - [x - a]| & ; [x] \text{ فرد} \end{cases}$ در \mathbb{R} پیوسته باشد، مجموعه مقادیر [a] شامل چند عضو است؟ ($a < -1$) []، نماد جزء صحیح است.)

- (1) صفر (2) 2 (3) 1 (4) 3

وقت پیشنهادی: ۲۰ دقیقه

هندسه ۱: کل کتاب / هندسه ۲: کل کتاب / آمار و احتمال: کل کتاب

۳۱- نقطه A خارج از خط d و نقطه B روی این خط مفروض اند. به مرکز B و شعاع AB کمانی رسم می‌کنیم تا خط d را در نقطه C قطع کند. سپس به مراکز A و C و به شعاع BC، دو کمان رسم می‌کنیم تا یکدیگر را در نقطه D (غیر واقع بر d) قطع کنند. چهار ضلعی ABCD همواره کدام است؟

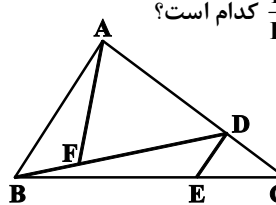
(۱) مربع

(۲) لوزی

(۳) مستطیل

(۴) دوزنقه متساوی‌الساقین

۳۲- در شکل زیر دو مثلث ABF و BDE هم مساحت‌اند. اگر $AD = 3DC$ و $\frac{BE}{EC} = \frac{3}{2}$ باشد، نسبت $\frac{BF}{BD}$ کدام است؟



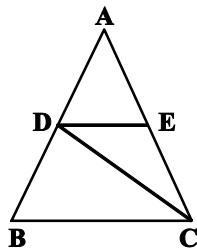
(۱) $\frac{1}{3}$

(۲) $\frac{2}{7}$

(۳) $\frac{1}{5}$

(۴) $\frac{1}{4}$

۳۳- در شکل زیر، اگر $DE \parallel BC$ ، $S_{ADE} = 4$ و $S_{BDC} = 3$ باشد، مساحت مثلث CDE کدام است؟



(۱) $\frac{5}{3}$

(۲) $\frac{3}{2}$

(۳) ۲

(۴) $\frac{5}{2}$

۳۴- در چهارضلعی ABCD، امتداد اضلاع غیرمجاور AD و BC بر هم عمودند. اگر $AD = 6$ و $BC = 10$ باشد، مساحت چهارضلعی حاصل از وصل کردن وسط‌های دو قطر چهارضلعی ABCD و وسط‌های اضلاع AB و CD کدام است؟

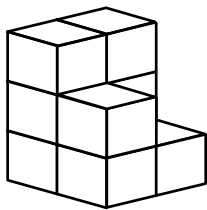
(۲) ۲۰

(۱) ۱۵

(۴) ۳۰

(۳) ۲۵

۳۵- ۹ مکعب مطابق شکل کنار یکدیگر و روی زمین قرار گرفته‌اند. اگر روی تمام وجوه این مکعب‌ها حرف A نوشته شود، چند حرف قابل مشاهده خواهد بود؟



(۱) ۲۴

(۲) ۲۶

(۳) ۲۸

(۴) ۳۰

۳۶- دو دایره به شعاع‌های ۵ و ۸ و طول خط‌المركزین ۱۳ داریم. اگر از مرکز دایره بزرگتر مماسی بر دایره کوچکتر رسم کنیم، طول این مماس کدام است؟

(۴) ۱۱

(۳) ۱۲

(۲) ۱۳

(۱) ۱۰

۳۷- دو دایره $C(O, 4)$ و $C'(O', 3)$ مماس خارج هستند. فاصله مرکز دایره C از نقطه تماس مماس مشترک خارجی دو دایره با دایره C' کدام است؟

- (۱) ۸ (۲) ۹ (۳) ۱۰ (۴) ۱۲

۳۸- دایره C به مرکز O و شعاع ۲ و نقطه A را به فاصله ۶ از O در نظر می‌گیریم. تصویر دایره C را در تجانس به مرکز A و نسبت تجانس (۳-) دایره C' می‌نامیم. طول مماس مشترک داخلی دو دایره کدام است؟

- (۱) $15\sqrt{2}$ (۲) $16\sqrt{2}$ (۳) $17\sqrt{2}$ (۴) $18\sqrt{2}$

۳۹- در مثلث قائم‌الزاویه ABC ($\hat{B} = 90^\circ$)، AD نیمساز زاویه داخلی A است. اگر $BD = 4$ و $CD = 6$ باشد، طول AD کدام است؟

- (۱) $4\sqrt{5}$ (۲) $2\sqrt{21}$ (۳) $3\sqrt{10}$ (۴) $4\sqrt{6}$

۴۰- در مثلث ABC با طول اضلاع $AB = 17$ ، $AC = 10$ و $BC = 9$ ، عمود AH از A بر امتداد BC رسم شده است. طول CH کدام است؟

- (۱) ۵ (۲) ۶ (۳) ۸ (۴) ۱۰

۴۱- اگر مجموعه $A = \{x \in \mathbb{Z} \mid 0 \leq x \leq 5\}$ دامنه متغیر باشد، ارزش کدام گزاره سوری نادرست است؟

- (۱) $\exists x \in A, \forall y \in A; xy = 0$ (۲) $\exists x \in A, \forall y \in A; xy = y$
(۳) $\exists x \in A, \forall y \in A; x + y \geq 5$ (۴) $\exists x \in A, \forall y \in A; xy \geq 5$

۴۲- مجموعه $(A - B) \cup (A \cap C)$ همواره با کدام یک از مجموعه‌های زیر برابر است؟

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

۴۳- از یک جعبه که شامل ۳ مهره قرمز، ۳ مهره آبی و ۲ مهره سفید است، دو مهره به تصادف و با جای گذاری بیرون می‌آوریم. با کدام احتمال این دو مهره هم‌رنگ نیستند؟

- (۱) $\frac{9}{32}$ (۲) $\frac{11}{32}$ (۳) $\frac{21}{32}$ (۴) $\frac{23}{32}$

۴۴- تاسی به گونه‌ای ساخته شده است، که احتمال وقوع هر عدد اول دو برابر احتمال وقوع هر عدد غیراول است. در یک بار پرتاب این تاس اگر بدانیم عددی فرد رو شده، به کدام احتمال عددی غیراول آمده است؟

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

۴۵- در نمودار جعبه‌ای ۹ داده آماری، میانگین داده‌های سمت چپ و راست جعبه به ترتیب ۶ و ۱۶ و میانگین کل داده‌ها برابر ۱۰ است. میانگین داده‌های داخل جعبه کدام است؟

- (۱) $9/2$ (۲) $9/4$ (۳) $9/6$ (۴) $9/8$

وقت پیشنهادی: ۲۰ دقیقه

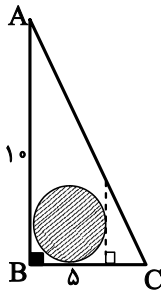
هندسه ۱ و ۲ و آمار و احتمال - آشنا (کتاب نوروز و زرد دی ۱۴۰۱)

۴۶- در مثلث ABC ، $AB = AC$ و عمود منصف AB ، ضلع AC را در نقطه M قطع می‌کند. اگر $\widehat{ABM} = 24^\circ$ باشد، اندازه زاویه \widehat{BMC} چند درجه است؟

- (۱) ۲۶ (۲) ۴۸ (۳) ۵۴ (۴) ۷۸

۴۷- در یک مثلث قائم‌الزاویه، اندازه دو پاره خطی که ارتفاع وارد بر وتر، بر روی وتر ایجاد می‌کند، $6/4$ و $3/6$ سانتی‌متر است. مجموع اندازه‌های دو ضلع زاویه قائمه در این مثلث، چند سانتی‌متر است؟

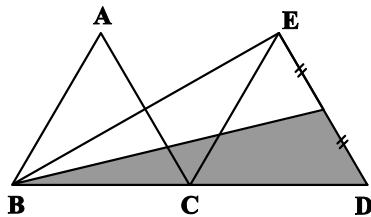
- (۱) ۱۰ (۲) ۱۲ (۳) ۱۴ (۴) ۱۶



۴۸- اگر اندازه اضلاع قائمه مثلث ABC ، ۵ و ۱۰ باشد، مساحت ناحیه هاشور خورده، کدام است؟

- (۱) $\frac{25}{9}\pi$ (۲) $\frac{16}{9}\pi$
(۳) $\frac{9}{4}\pi$ (۴) $\frac{5}{4}\pi$

۴۹- در شکل زیر، مثلث‌های ABC و CDE متساوی‌الاضلاع به ضلع ۴ سانتی‌متر هستند. مساحت ناحیه هاشور خورده چند



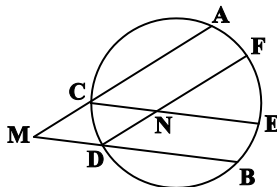
سانتی‌متر مربع است؟

- (۱) $2\sqrt{3}$ (۲) $4\sqrt{3}$
(۳) $8\sqrt{3}$ (۴) $6\sqrt{3}$

۵۰- در فضا، دو خط l_1 و l_2 موازی هستند. اگر خط d خط l_1 را در یک نقطه قطع کند، کدام مورد در خصوص وضعیت خط d و l_2 همواره درست است؟

- (۱) متناظرند. (۲) موازی‌اند. (۳) غیر متقاطع‌اند. (۴) غیر موازی‌اند.

۵۱- در شکل زیر، $BD \parallel CE$ ، $AC \parallel DF$ ، $\widehat{AC} = 85^\circ$ و $\widehat{BD} = 75^\circ$ است. اگر $\widehat{CNF} = 135^\circ$ باشد، اندازه کمان \widehat{EF} چند درجه است؟



- (۱) ۴۵ (۲) ۴۰
(۳) ۳۵ (۴) ۳۰

۵۲- دایره‌ای به شعاع $2\sqrt{5}$ واحد، در دوزنقه‌ای متساوی‌الساقین، محاط است. اگر اختلاف دو قاعده برابر ۱۶ واحد باشد، طول ساق دوزنقه، چند واحد است؟

- (۱) $\frac{19}{2}$ (۲) $\frac{29}{2}$ (۳) ۱۶ (۴) ۱۲

۵۳- طول مماس مشترک داخلی و خارجی دو دایره متخارج به ترتیب $2\sqrt{14}$ و $4\sqrt{5}$ واحد است. اگر طول خط‌المركزین آن‌ها ۹ واحد باشد، شعاع دایره بزرگ‌تر کدام است؟

- (۱) ۵ (۲) ۴ (۳) ۳ (۴) ۲

۵۴- در مربع ABCD، نقطه $(2, 6)$ رأس C و عرض رأس‌های A و D به ترتیب ۲ و ۱- است. اگر بازتاب نقطه A نسبت به محور y ها بر خودش منطبق شود، فاصله بازتاب نقطه D نسبت به قطر AC از مبدأ مختصات، چقدر است؟

- (۱) $\sqrt{34}$ (۲) $\sqrt{10}$ (۳) $2\sqrt{10}$ (۴) $2\sqrt{17}$

۵۵- نیمساز زاویه A در مثلث ABC، ضلع مقابل را در نقطه D قطع کرده و آن را به پاره‌های $\frac{5}{4}$ و $\frac{7}{4}$ واحدی تقسیم کرده است. اگر $\hat{B} = 60^\circ$ باشد، طول AD چقدر است؟

- (۱) $\frac{5}{4}\sqrt{7}$ (۲) $\frac{5}{8}\sqrt{7}$ (۳) $\frac{5}{8}\sqrt{2}$ (۴) $\frac{5}{4}\sqrt{2}$

۵۶- کدام مورد در خصوص ارزش گزاره $q \Rightarrow [p \wedge (\sim q \Rightarrow \sim p)]$ صحیح است؟

- (۱) با ارزش گزاره $\sim p$ برابر است. (۲) همواره درست است.
(۳) با ارزش گزاره $\sim q$ برابر است. (۴) با ارزش گزاره $(p \vee q) \sim$ برابر است.

۵۷- در یک تجربه تصادفی، $S = \{x, y, z, t\}$ یک فضای نمونه‌ای است و $P(x)$ ، $P(y)$ ، $P(z)$ و $P(t)$ یک دنباله حسابی تشکیل می‌دهند. اگر کمترین مقدار احتمال یک پیشامد ساده در S برابر $\frac{1}{17}$ باشد، بیشترین مقدار احتمال یک پیشامد ساده در S، چقدر است؟

- (۱) $\frac{5}{12}$ (۲) $\frac{1}{2}$ (۳) $\frac{11}{24}$ (۴) $\frac{1}{3}$

۵۸- سه دانش‌آموز، به تنهایی در مورد مسئله‌ای فکر می‌کنند. اگر احتمال حل این مسئله توسط هر کدام از این سه دانش‌آموز به ترتیب $\frac{1}{4}$ ، $\frac{1}{5}$ و $\frac{1}{7}$ باشد، با کدام احتمال، این مسئله حل می‌شود؟

- (۱) $\frac{1}{40}$ (۲) $\frac{7}{10}$ (۳) $\frac{3}{5}$ (۴) $\frac{2}{3}$

۵۹- در یک دسته از اعداد، چهار عدد فرد یک رقمی در اختیار داریم. دوتای آن‌ها را با کوچک‌ترین عدد زوج بعد از خود و دوتای دیگر را با بزرگ‌ترین عدد زوج قبل از خود جایگزین می‌کنیم به طوری که اعداد در دسته دوم (دسته جدید) تک رقمی و غیرتکراری باشند. نسبت ضریب تغییرات دسته اول به دسته دوم کدام است؟

- (۱) $0/2\sqrt{5}$ (۲) $0/4\sqrt{10}$ (۳) $\sqrt{2}$ (۴) $1/25$

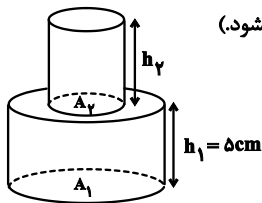
۶۰- از جامعه‌ای با واریانس ۸، یک نمونه تصادفی ۳۲ تایی انتخاب شده و میانگین نمونه، گزارش شده است. طول بازه اطمینان ۹۵ درصدی برای میانگین این جامعه، کدام است؟

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

فیزیک ۱: کل کتاب

وقت پیشنهادی: ۱۵ دقیقه

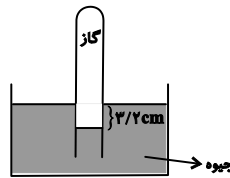
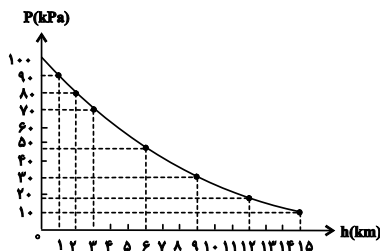
- ۶۱- کمیت‌های ذکر شده در کدام گزینه، همگی جزء کمیت‌های اصلی در SI می‌باشند؟
 (۱) دما، سرعت، جرم
 (۲) طول، جرم، مقدار ماده
 (۳) شتاب، نیرو، شدت روشنایی
 (۴) جریان الکتریکی، دما، فشار
- ۶۲- اگر در ظرف شکل زیر 2000 cm^3 از مایعی با چگالی $\frac{2}{5} \frac{\text{g}}{\text{cm}^3}$ بریزیم، اندازه نیروی وارد بر کف ظرف از طرف مایع چند نیوتون می‌شود؟



($g = 10 \frac{\text{m}}{\text{s}^2}$ ، $A_1 = 3A_2 = 300 \text{ cm}^2$ و ارتفاع h_2 به اندازه کافی بلند است تا هیچ مایعی از ظرف سرریز نشود).

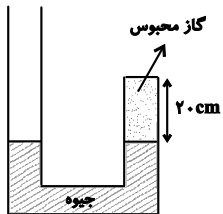
- (۱) ۴۵
 (۲) ۶۰
 (۳) ۷۵
 (۴) ۹۰

- ۶۳- مطابق شکل زیر، فشار گاز محبوس در لوله فشارسنج جیوه‌ای برابر با ۶۴ سانتی‌متر جیوه است. با توجه به نمودار زیر که فشار هوا بر حسب ارتفاع از سطح دریای آزاد را نشان می‌دهد، ارتفاع محل انجام آزمایش از سطح دریای آزاد تقریباً چند کیلومتر است؟ (۱۰۰ کیلوپاسکال را معادل ۷۶ سانتی‌متر جیوه در نظر بگیرید.)



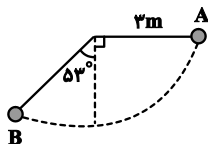
- (۱) ۴
 (۲) ۳
 (۳) ۲
 (۴) ۱

- ۶۴- در شکل زیر، سطح مقطع لوله‌ها در دو سمت یکسان است و مقداری گاز در کامل در طرف راست لوله طوری محبوس شده است که ارتفاع جیوه در دو طرف لوله یکسان شود. اگر فشار هوا برابر با ۷۶ سانتی‌متر جیوه باشد، چند سانتی‌متر آب به شاخه سمت چپ افزوده شود تا ارتفاع ستون گاز ۱ سانتی‌متر کاهش یابد؟ (چگالی آب برابر $1 \frac{\text{g}}{\text{cm}^3}$ ، چگالی جیوه برابر $13/6 \frac{\text{g}}{\text{cm}^3}$ است و دما ثابت فرض می‌شود.)



- (۱) ۱۳/۶
 (۲) ۲۷/۲
 (۳) ۶۸
 (۴) ۸۱/۶

- ۶۵- گلوله‌ای به جرم 2×10^5 میلی‌گرم به نخی بسیار سبک به طول ۳ m وصل شده و از نقطه A از وضعیت افقی بدون تندی اولیه رها می‌شود. کار نیروی وزن گلوله بر روی آن از لحظه رها شدن گلوله تا لحظه‌ای که در وضعیت B قرار گیرد، چند ژول است؟



($g = 10 \frac{\text{N}}{\text{kg}}$ و $\cos 53^\circ = 0/6$)

- (۱) ۳/۶
 (۲) ۳/۶
 (۳) ۳۶۰۰
 (۴) ۳۶۰۰

محل انجام محاسبات

۶۶- جرم اتاقک یک آسانسور 550 kg است. اگر ارتفاع هر طبقه از ساختمانی 4 m باشد، این آسانسور حداکثر می تواند 15 نفر به جرم متوسط 70 kg را از طبقه همکف تا طبقه پنجم با تندی ثابت در 16 ثانیه جابه جا کند. توان خروجی موتور آسانسور چند

کیلووات است؟ ($g = 10 \frac{\text{m}}{\text{s}^2}$)

- (۱) 20000
(۲) 60
(۳) 75
(۴) 20

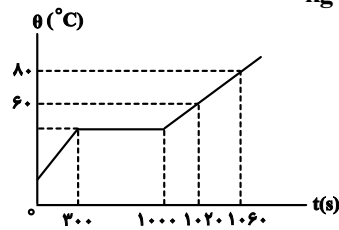
۶۷- m گرم آب $\theta^\circ \text{C}$ را با $\frac{m}{4}$ گرم یخ صفر درجه سلسیوس مخلوط می کنیم. اگر دمای تعادل برابر با 48°C شود، دمای اولیه آب

چند درجه سلسیوس است؟ ($c_{\text{آب}} = 1 \frac{\text{cal}}{\text{g} \cdot ^\circ \text{C}}$ و $L_F = 80 \frac{\text{cal}}{\text{g}}$ و اتلاف انرژی نداریم.)

- (۱) 50
(۲) 60
(۳) 70
(۴) 80

۶۸- اگر به جسم جامد فرضی به جرم 50 g با توان ثابت 10 W گرما داده شود، نمودار دما برحسب زمان آن مطابق شکل زیر است.

به ترتیب از راست به چپ نقطه ذوب آن چند درجه سلسیوس و گرمای نهان ذوب آن چند $\frac{\text{kJ}}{\text{kg}}$ است؟ (از هرگونه اتلاف انرژی



صرف نظر شود.)

- (۱) $40, 140$
(۲) $40, 200$
(۳) $50, 140$
(۴) $50, 200$

۶۹- یک حباب هوا با حجم 1 cm^3 در ته یک دریاچه به عمق 60 m قرار دارد. دما در این عمق از دریاچه برابر 7°C است. اگر

حباب هوا تا سطح آب بالا بیاید و دما در سطح آب برابر با 27°C باشد، در لحظه ای که حباب به سطح آب می رسد، حجم آن

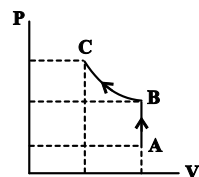
چند cm^3 خواهد شد؟ ($P_0 = 1 \text{ atm}$ ، $\rho_{\text{آب}} = 1000 \frac{\text{kg}}{\text{m}^3}$ ، $g = 10 \frac{\text{N}}{\text{kg}}$ و هوا را گاز کامل در نظر بگیرید.)

- (۱) 0.7
(۲) $3/5$
(۳) 0.75
(۴) 7

۷۰- مطابق شکل زیر، مقداری گاز کامل تک اتمی، طی دو فرایند هم حجم AB و هم دمای BC از حالت A به حالت C می رود. اگر

تغییر انرژی درونی گاز در فرایند هم حجم برابر 200 J و کار انجام شده بر روی آن در فرایند هم دما برابر 300 J باشد، کل

گرمای مبادله شده از محیط به گاز در مسیر ABC چند ژول است؟



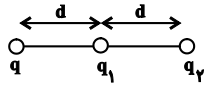
- (۱) 100
(۲) 500
(۳) -500
(۴) -100

فیزیک ۲: کل کتاب

وقت پیشنهادی: ۱۵ دقیقه

۷۱- در شکل زیر برابند نیروهای الکتریکی وارد بر بار q از طرف دو بار q_1 و q_2 برابر \vec{F} است. اگر علامت بار q_1 را قرینه کنیم،

برابند نیروهای الکتریکی وارد بر بار q از طرف دو بار دیگر برابر $5\vec{F}$ خواهد شد. حاصل $\frac{q_2}{q_1}$ کدام است؟



(۴) $-\frac{2}{3}$

(۳) $\frac{2}{3}$

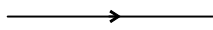
(۲) $\frac{8}{3}$

(۱) $-\frac{8}{3}$

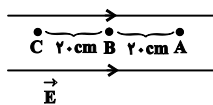
۷۲- مطابق شکل زیر، گلوله‌ای به جرم $2g$ و بار الکتریکی $+4\mu C$ در خلاف جهت خط‌های میدان الکتریکی یکنواختی به بزرگی

$50 \frac{V}{mm}$ از نقطه A پرتاب می‌شود. برای کاهش تندی این گلوله نیرویی خارجی در خلاف جهت حرکت گلوله به آن اعمال

کرده‌ایم. اگر تندی گلوله قبل از توقف در نقاط B و C به ترتیب $10 \frac{m}{s}$ و $6 \frac{m}{s}$ باشد، کار نیروی خارجی در جابه‌جایی از B تا C



بر حسب میلی‌ژول کدام است؟ (از نیروی وزن و نیروهای اتلافی صرف نظر شود.)



(۲) -36

(۱) -24

(۴) -4

(۳) -12

۷۳- خازنی را که بین صفحه‌های آن هوا وجود دارد به مولدی متصل می‌کنیم تا $90\mu J$ انرژی الکتریکی در آن ذخیره شود. اگر خازن

را از مولد جدا نموده و فاصله بین دو صفحه آن را ۳ برابر کنیم، انرژی ذخیره شده در خازن چند میکروژول تغییر می‌کند؟

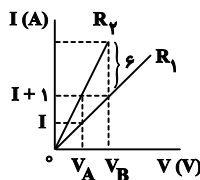
(۴) -60

(۳) $+60$

(۲) -180

(۱) $+180$

۷۴- شکل زیر نمودار جریان بر حسب ولتاژ را برای دو مقاومت مجزای R_1 و R_2 نشان می‌دهد. حاصل $\frac{V_A}{V_B}$ کدام است؟



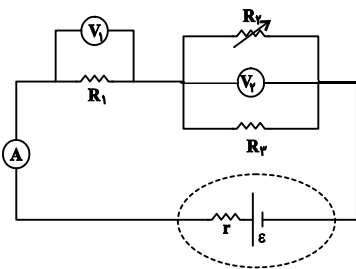
(۲) $\frac{1}{6}$

(۱) $\frac{1}{3}$

(۴) $\frac{1}{5}$

(۳) $\frac{2}{3}$

۷۵- در مدار شکل زیر، مقاومت رئوستا (R_p) به تدریج کاهش می‌یابد. اعدادی که ولت‌سنج‌های ایده‌آل (۱) و (۲) و آمپرسنج



ایده‌آل نمایش می‌دهند، به ترتیب از راست به چپ چگونه تغییر می‌کند؟

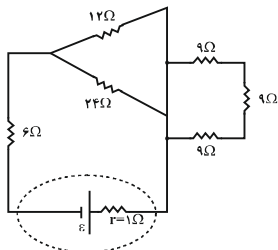
(۱) کاهش - کاهش - افزایش

(۲) افزایش - کاهش - کاهش

(۳) افزایش - کاهش - افزایش

(۴) افزایش - افزایش - کاهش

۷۶- در مدار نشان داده شده، اگر توان مصرفی مقاومت ۱۲ اهمی ۶ وات بیشتر از توان مصرفی مقاومت ۲۴ اهمی باشد، در این صورت



نیروی محرکه باتری چند ولت است؟

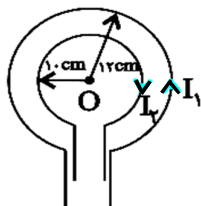
- (۱) ۱۸
(۲) ۲۷
(۳) ۲۲/۵
(۴) ۲۴

۷۷- ذره‌ای به جرم 2mg و بار الکتریکی -5nC با تندی 4000m/s در جهت افقی غرب به شرق وارد میدان مغناطیسی یکنواختی می‌شود. بزرگی میدان مغناطیسی حداقل چند گاوس و جهت آن چگونه باشد تا ذره باردار بدون انحراف به حرکت

خود ادامه دهد؟ ($g = 10 \frac{\text{N}}{\text{kg}}$)

- (۱) در جهت شمال (۲) در جهت جنوب (۳) 10^4 در جهت شمال (۴) 10^4 در جهت جنوب

۷۸- مطابق شکل زیر، جریان‌های I_1 و I_2 در خلاف جهت یک‌دیگر از دو حلقه مسطح هم مرکز عبور می‌کنند. اگر جریان در حلقه بزرگ‌تر برابر با 10A باشد، چه جریانی برحسب آمپر از حلقه کوچک‌تر عبور کند تا برابری میدان‌های مغناطیسی در مرکز مشترک آن‌ها، برابر با صفر شود؟ (حلقه‌ها را کامل فرض کنید)



- (۱) $\frac{100}{3}$
(۲) $\frac{25}{3}$
(۳) ۱۲
(۴) ۸

۷۹- سیمی به طول ۲۰۰ متر را به صورت پیچ‌های مسطح با 100 دور در آورده‌ایم. مقاومت الکتریکی این سیم $2/5\Omega$ است و آن را طوری درون میدان مغناطیسی یکنواختی قرار می‌دهیم که سطح پیچه با خط‌های میدان زاویه 30° درجه بسازد. اگر میدان مغناطیسی با آهنگ 0.75T/s تغییر کند، اندازه جریان القایی ایجاد شده در سیم چند آمپر می‌شود؟ ($\pi = 3$)

- (۱) $25\sqrt{3}$ (۲) $5\sqrt{3}$ (۳) ۲۵ (۴) ۵

۸۰- در شکل زیر اگر جریان گذرا از سیم راست و بلند کاهش یابد، جهت جریان القایی در حلقه رسانا، است و اگر جریان I ثابت بماند و حلقه رسانا را به سمت راست حرکت دهیم، جهت جریان القایی در حلقه می‌شود.



- (۱) ساعتگرد، ساعتگرد
(۲) ساعتگرد، پادساعتگرد
(۳) پادساعتگرد، ساعتگرد
(۴) پادساعتگرد، پادساعتگرد

فیزیک ۱ و ۲ - آشنا (کتاب نوروز و زرد دی ۱۴۰۱)

وقت پیشنهادی: ۱۵ دقیقه

۸۱ - آهنک شارش ۱۵۰۰ لیتر بر دقیقه، معادل چند مترمکعب بر ثانیه است؟

- (۱) ۰/۲۵ (۲) ۰/۰۲۵ (۳) ۰/۹ (۴) ۰/۰۹

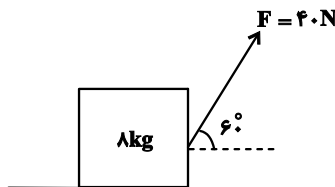
۸۲ - استوانه‌ای با مساحت قاعده ۴cm^2 روی سطح افقی گذاشته شده است و در آن ۱۵cm^3 جیوه قرار دارد. اگر روی جیوه آنقدر آب

بریزیم که عمق آب به ۱۷ سانتی‌متر برسد، فشار پیمانه‌ای در کف استوانه به چند سانتی‌متر جیوه می‌رسد؟ ($\rho_{\text{آب}} = ۱۳/۶\rho_{\text{جیوه}}$)

- (۱) ۴ (۲) ۵ (۳) ۶/۵ (۴) ۷/۵

۸۳ - در شکل زیر، نیروی ثابت F ، جسم را روی سطح افقی از حال سکون به حرکت درمی‌آورد و بعد از طی مسافت ۵ متر، سرعت

جسم را به $\frac{۲}{۵}\frac{\text{m}}{\text{s}}$ می‌رساند. بزرگی نیروی اصطکاک در این حرکت چند نیوتون است؟



(۱) ۲۰

(۲) ۱۶

(۳) ۱۵

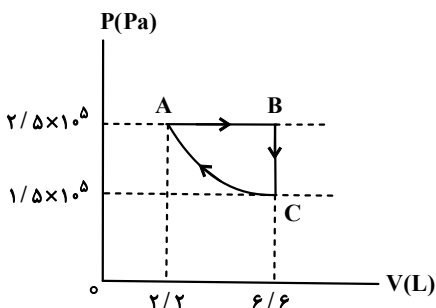
(۴) ۱۲

۸۴ - گرماسنجی حاوی ۵۰۰ گرم آب ۲۰°C است. یک گرمکن ۱۰۰ واتی درون آن قرار دارد و دمای آب را بعد از نیم ساعت به ۸۰°C

درجه سلسیوس می‌رساند. ظرفیت گرمایی گرماسنج در SI چقدر است؟ ($c_{\text{آب}} = ۴۲۰۰\frac{\text{J}}{\text{kg}\cdot\text{K}}$)

- (۱) ۱۵۰۰ (۲) ۱۲۰۰ (۳) ۹۰۰ (۴) ۶۰۰

۸۵ - نمودار $P - V$ مقداری گاز آرمانی مطابق شکل زیر است. کدام مورد در مقایسه انرژی درونی نقطه‌های A، B و C درست



است؟

(۱) $U_A = U_C = ۳U_B$

(۲) $U_B = ۳U_A = ۳U_C$

(۳) $U_B = ۳U_A = \frac{۱}{۳}U_C$

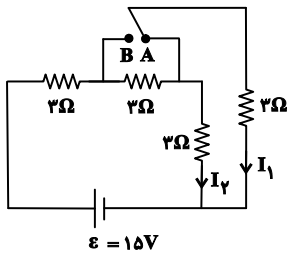
(۴) $U_B = ۳U_A = \frac{۵}{۳}U_C$

محل انجام محاسبات

۸۶- در صفحه xy بار الکتریکی نقطه‌ای $q_1 = -2\mu C$ در نقطه A به مختصات $(0, 9cm)$ قرار دارد و بار الکتریکی $q_2 = -8\mu C$ نیز در نقطه B به مختصات $(0, 12cm)$ ثابت نگه داشته شده است. بار الکتریکی نقطه‌ای q_3 در مکانی در این صفحه قرار دارد که نیروی الکتریکی خالص وارد بر آن صفر است. فاصله بین q_1 و q_3 چند سانتی متر است؟

- (۱) ۱۰ (۲) ۶ (۳) ۵ (۴) ۳

۸۷- در شکل زیر، کلید اتصال را از A جدا می‌کنیم و به B وصل می‌کنیم. جریان‌های I_1 و I_2 به ترتیب چند برابر می‌شوند؟



(۱) 1 و $\frac{1}{2}$

(۲) 1 و $\frac{1}{2}$

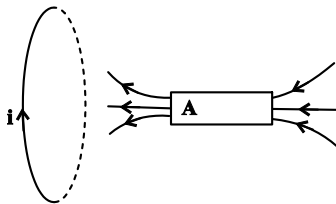
(۳) 2 و $\frac{1}{2}$

(۴) 2 و 1

۸۸- طول سیملوله A ، دو برابر طول سیملوله B و تعداد حلقه‌های آن نیز دو برابر تعداد حلقه‌های سیملوله B است و از آن‌ها جریان الکتریکی یکسان می‌گذرد. اگر سطح مقطع آن‌ها نیز برابر باشد، میدان مغناطیسی درون سیملوله و ضریب القاوری سیملوله A ، به ترتیب چند برابر میدان مغناطیسی و ضریب القاوری سیملوله B است؟ (درون سیملوله‌ها هوا است.)

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

۸۹- مطابق شکل، آهنربای میله‌ای روی محور حلقه‌رسانا حرکت می‌کند و در حلقه جریان القایی ایجاد می‌کند. قطب A کدام است و جهت حرکت آهنربا به کدام سمت است؟



(۱) N و چپ

(۲) N و راست

(۳) S و چپ

(۴) S و راست

۹۰- پیچ‌های از ۲۰۰ حلقه تشکیل شده است و شار مغناطیسی که از آن می‌گذرد در مدت 0.1 ثانیه از 0.02 و بر به 0.005 و بر می‌رسد. اگر مقاومت الکتریکی پیچ ۱۵۵Ω باشد، جریان القایی متوسط که در این مدت از پیچ می‌گذرد، چند آمپر است؟

- (۱) ۲ (۲) ۳ (۳) ۲۰ (۴) ۳۰

شیمی ۱: کل کتاب

وقت پیشنهادی: ۱۰ دقیقه

۹۱- با توجه به جدول زیر که بخشی از جدول دوره‌های عنصرها است، کدام عبارت نادرست است؟ (نماد عنصرها فرضی است).

	گروه	۲	۱۳	۱۴	۱۵	۱۶	۱۷
دوره ↓	۲			A	B	C	D
	۳	E	F	G	H		
	۴		I				

(۱) آرایش الکترونی کاتیون I^{3+} به آرایش گاز نجیب نمی‌رسد.

(۲) از واکنش دو عنصر B و F، ترکیب یونی با فرمول شیمیایی BF تشکیل می‌شود.

(۳) A و G بر خلاف H و C، می‌توانند جریان برق را از خود عبور دهند.

(۴) در ترکیب حاصل از E و D، شعاع کاتیون از شعاع آنیون کوچک‌تر است.

۹۲- M' یکی از ایزوتوپ‌های پرتوزای عنصر M است. اگر درصد فراوانی ایزوتوپ M' در مخلوطی از ایزوتوپ‌های این عنصر برابر

۲۸ باشد پس از گذشت ۳ شبانه‌روز، درصد M' در مخلوط باقی‌مانده به تقریب چقدر است؟ (نیم‌عمر M' برابر ۱۸ ساعت

است و بر اثر واپاشی M' ، ایزوتوپی از عنصر M تولید نمی‌شود.)

(۱) $2/37$ (۲) $1/93$ (۳) $3/52$ (۴) $1/14$

۹۳- اگر تعداد اتم‌های هیدروژن در مخلوطی گازی از CO_2 و H_2O به جرم ۵۳ گرم در یک ظرف در بسته برابر $6/02 \times 10^{23}$

باشد، چند گرم مخلوط را گاز CO_2 تشکیل می‌دهد؟ ($C=12, O=16, H=1: g.mol^{-1}$)

(۱) ۴۴ (۲) ۹ (۳) ۳۵ (۴) ۲۲

۹۴- اگر در یون X^{3+} ، اختلاف شمار نوترون‌ها و الکترون‌ها برابر ۶ باشد، در آرایش الکترونی این یون چند الکترون با $n+l=4$

وجود دارد؟

(۱) ۶ (۲) ۵ (۳) ۸ (۴) ۱۸

۹۵- میانگین دما در سطح کره زمین حدود $14^\circ C$ و در انتهای لایه تروپوسفر حدود 218 کلوین می‌باشد. هرگاه در لایه استراتوسفر

زمین به ازای هر کیلومتر افزایش ارتفاع دما $5^\circ C$ افزایش یابد در فاصله چند کیلومتری از سطح زمین دما برابر $5^\circ C$ خواهد

بود؟

(۱) $11/5$ (۲) ۱۲ (۳) $23/5$ (۴) $22/5$

۹۶- پاسخ درست پرسش‌های زیر در کدام گزینه آمده است؟

(آ) در ساختار لوویس کدامیک از اکسیدهای حاصل از سوختن زغال سنگ اتم مرکزی فاقد الکترون ناپیوندی است؟

(ب) شمار اتم‌ها در دی‌نیتروژن تری‌اکسید با شمار اتم‌ها در کدام ترکیب برابر است؟

(پ) گوگرد دی‌اکسید نسبت به کدام مولکول در شرایط یکسان آسان‌تر به مایع تبدیل می‌شود؟

(۱) گوگرد دی‌اکسید - آهن (III) اکسید - کربن دی‌اکسید

(۲) کربن دی‌اکسید - لیتیم نیتريد - C_7H_6O

(۳) کربن دی‌اکسید - آهن (III) اکسید - کربن دی‌اکسید

(۴) گوگرد دی‌اکسید - لیتیم نیتريد - C_7H_6O

۹۷- چند مورد از عبارات‌های زیر درست‌اند؟ ($O = 16g.mol^{-1}$)

* در شرایط یکسان، اوزون نسبت به اکسیژن آسان‌تر مایع می‌شود.

* اوزون و گاز اکسیژن هر دو شکل‌های مختلف مولکولی عنصر اکسیژن هستند.

* واکنش‌پذیری و پایداری اوزون از گاز اکسیژن، بیشتر است.

* نسبت شمار جفت الکترون‌های ناپیوندی به پیوندی، در هر دو مولکول برابر است.

* تعداد اتم‌های موجود در $11/2$ لیتر اوزون در شرایط استاندارد، ۵ برابر تعداد اتم‌های اکسیژن موجود در $4/8$ گرم گاز اکسیژن است.

(۱) ۲ (۲) ۳ (۳) ۴ (۴) ۵

۹۸- اگر آرایش الکترونی عنصر اصلی X به $4s^2$ ختم شود، فرمول شیمیایی ترکیب آن با یون نیترات کدام است؟

(۱) XNO_3 (۲) $X(NO_3)_2$ (۳) X_3NO_3 (۴) $X(NO_3)_3$

۹۹- تعداد مول‌های پتاسیم نیترات در $5/5$ گرم از محلول $80 ppm$ این ترکیب، چند برابر تعداد مول‌های سدیم برمید موجود در

206 میلی‌گرم از محلول این نمک با درصد جرمی 2% است؟ ($N = 14, O = 16, Na = 23, K = 39, Br = 80 : g.mol^{-1}$)

(۱) $0/1$ (۲) $0/2$ (۳) ۵ (۴) ۱۰

۱۰۰- چند مورد از عبارات‌های زیر نادرست است؟

* قدرت نیروی پیوند هیدروژنی بین آب و اتانول از قدرت پیوند هیدروژنی بین مولکول‌های آب بیشتر است.

* میزان انحلال‌پذیری گازهای در آب با افزایش دما و افزودن نمک به محلول به ترتیب افزایش و کاهش می‌یابد.

* نیاز روزانه بدن هر فرد بالغ به کاتیون فلزات گروه ۱ (در دوره‌های ۳ و ۴) با عدد اتمی آن‌ها، رابطه مستقیم دارد.

* هنگامی که میوه‌های خشک مانند مویز درون آب قرار می‌گیرند، هیچ مولکولی از درون میوه به آب وارد نمی‌شود.

* روش تقطیر برخلاف روش‌های اسمز معکوس و صافی کربن، قادر به جداسازی ترکیبات آلی فرار از آب نیست.

(۱) یک (۲) دو (۳) سه (۴) چهار

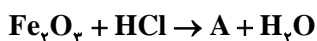
شیمی ۲: کل کتاب

وقت پیشنهادی: ۱۰ دقیقه

۱۰۱- در یک گروه از جدول دوره‌ای عنصرها هر چه شعاع اتمی یک فلز بیشتر باشد، توانایی از دست دادن الکترون در آن بوده و خاصیت فلزی آن می‌شود. ضمن آنکه میزان جاذبه هسته بر روی الکترون‌های لایه ظرفیت این فلز یافته و شدت نور و گرمای حاصل از واکنش آن با گاز کلر خواهد یافت. (گزینه‌ها را از راست به چپ بخوانید).

- (۱) بیشتر، کمتر، کاهش، کاهش
(۲) بیشتر، بیشتر، افزایش، کاهش
(۳) کمتر، کمتر، افزایش، افزایش
(۴) بیشتر، بیشتر، کاهش، افزایش

۱۰۲- با توجه به واکنش‌های زیر که برای شناسایی نوعی کاتیون استفاده می‌شود، کدام موارد از مطالب بیان شده زیر درست‌اند؟



(آ) کاتیون مورد نظر یون Fe^{3+} است.



(ب) ترکیب A همان FeCl_3 است.

(پ) رسوب آهن (II) هیدروکسید می‌باشد و قرمز رنگ است.

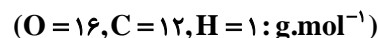
(ت) A محلول در آب اما B نامحلول در آب است.

- (۱) آ، پ (۲) آ، ت (۳) آ، ب، ت (۴) ب، پ

۱۰۳- واکنش موازنه نشده $\text{NH}_3(\text{g}) + \text{O}_2(\text{g}) \rightarrow \text{N}_2(\text{g}) + \text{H}_2\text{O}(\text{g})$ در شرایط STP که حجم مولی گازها ۲۲/۴ لیتر است، در یک سیلندر با پیستون متحرک در حال انجام شدن است. اگر در طول انجام شدن این واکنش حجم مخلوط گازی اشغال شده در سیلندر موردنظر به اندازه ۱۶/۸ لیتر تغییر کرده باشد، جرم گاز آمونیاک مصرف شده برابر با چند گرم بوده و تفاوت جرم بخار آب تولید شده در این واکنش با جرم گاز نیتروژن تولید شده برابر با چند گرم می‌باشد؟ ($\text{O} = ۱۶, \text{N} = ۱۴, \text{H} = ۱: \text{g.mol}^{-1}$)

- (۱) ۳۹ - ۵۱ (۲) ۱۰۲ - ۳۹ (۳) ۷۸ - ۱۰۲ (۴) ۷۸ - ۵۱

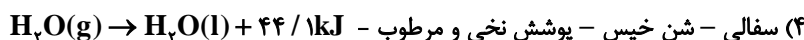
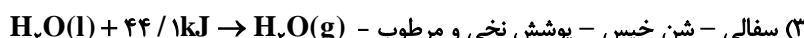
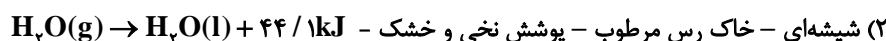
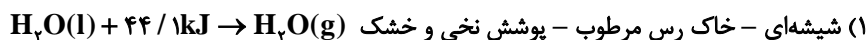
۱۰۴- ۷۰ گرم اتن برای تولید اتانول استفاده می‌شود. در این فرایند، مجموع جرم فراورده‌های تولید شده برابر با چند گرم بوده است و با استفاده از آب مصرف شده در این فرایند چند گرم محلول ۱۰ درصد جرمی از استیک اسید می‌توان تهیه کرد؟



- (۱) ۱۰۰ - ۸۰ (۲) ۵۰ - ۸۰ (۳) ۱۰۰ - ۱۱۵ (۴) ۵۰ - ۱۱۵

۱۰۵- عبارت زیر با کدام گزینه به درستی تکمیل می‌شود؟

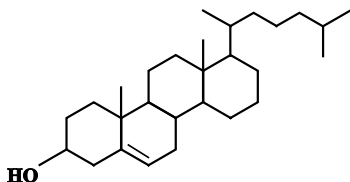
«یخچال صحرایی از دو ظرف درون هم تشکیل شده است که فضای میان آن‌ها است. درپوش این مجموعه . . . است که تهویه را به آسانی انجام می‌دهد. معادله انجام این فرایند به صورت . . . است.»



۱۰۶- در واکنش $\text{CaCO}_3(s) \rightarrow \text{CaO}(s) + \text{CO}_2(g)$ ، $\Delta H = 178 \text{ kJ}$ ، اگر ۸۹ کیلوژول انرژی مصرف شده باشد، تفاوت جرم فراورده‌های تولید شده برابر چند گرم است؟ ($\text{Ca} = 40, \text{O} = 16, \text{C} = 12 : \text{g.mol}^{-1}$)

(۱) ۶ (۲) ۴ (۳) ۳ (۴) ۸

۱۰۷- با توجه به شکل زیر که مربوط به کلاسترول است، کدام گزینه عبارت زیر را به درستی کامل می‌کند؟
«کلاسترول نوعی با فرمول مولکولی است. یک مول از این ماده در شرایط STP با . . . لیتر گاز هیدروژن واکنش داده و به یک ترکیب سیر شده تبدیل می‌شود. در ساختار کلاسترول پیوند اشتراکی آسان تر شکسته می‌شود.»



(۱) الکل حلقوی سیر نشده - $\text{C}_{27}\text{H}_{48}\text{O}$ - $22/4 - (\text{C}-\text{H})$

(۲) اسید چرب آروماتیک - $\text{C}_{27}\text{H}_{48}\text{O}$ - $11/2 - (\text{C}-\text{O})$

(۳) الکل حلقوی سیر نشده - $\text{C}_{27}\text{H}_{46}\text{O}$ - $22/4 - (\text{C}-\text{C})$

(۴) اسید چرب آروماتیک - $\text{C}_{27}\text{H}_{44}\text{O}$ - $22/4 - (\text{C}-\text{C})$

۱۰۸- جدول زیر، روند تغییر تعداد مول‌های مواد شرکت‌کننده در یک واکنش شیمیایی را نشان می‌دهد. با توجه به داده‌های جدول، معادله واکنش انجام شده به چه صورت بوده و اختلاف x و y کدام است؟

زمان (s) \ مول	۵	۱۰	۱۵
A	۲/۸	۱/۸	۱/۳
B	۰/۸	x	۱/۴
C	۰/۴	y	۰/۷

(۱) $1/8, 2A \rightarrow B + 5C$ (۲) $1/8, 5A \rightarrow 2B + C$ (۳) $0/6, 5A \rightarrow 2B + C$ (۴) $0/6, 2A \rightarrow B + 5C$

۱۰۹- کدام موارد از عبارتهای زیر درست هستند؟

(آ) از آنجا که انسولین درشت مولکولی فاقد واحدهای تکرار شونده است، پلیمر به شمار نمی‌رود.

(ب) الیاف گوناگونی همچون نایلون و پلی‌استر، اغلب برای تولید فراورده‌های پتروشیمیایی مورد استفاده قرار می‌گیرند.

(پ) واحدهای سازنده سلولز و نشاسته به ترتیب غیرحلقوی و حلقوی است.

(ت) پلی‌اتن و تفلون درشت مولکول‌های مصنوعی بوده و پشم یک درشت مولکول طبیعی محسوب می‌شود.

(۱) آ، پ (۲) آ، ت (۳) ب، پ (۴) ب، ت

۱۱۰- تعداد اتم‌های هیدروژن در یک مول از یک الکل تک عاملی سیر شده، با تعداد اتم‌های کربن در یک مول از یک کربوکسیلیک اسید تک عاملی سیر شده برابر است. اگر تقریباً ۳۶٪ از جرم اسید را اتم‌های اکسیژن تشکیل دهد، نام استر حاصل از واکنش

الکل و اسید کدام است؟ ($\text{O} = 16, \text{C} = 12, \text{H} = 1 : \text{g.mol}^{-1}$)

(۱) متیل بوتانوات (۲) متیل هگزانوات (۳) اتیل هگزانوات (۴) اتیل بوتانوات

وقت پیشنهادی: ۱۰ دقیقه

شیمی ۱ و ۲ - آشنا (کتاب نوروز وزردی ۱۴۰۱)

۱۱۱- عنصری که بتواند در واکنش با برخی عنصرها الکترون بگیرد و در واکنش با برخی عنصرهای دیگر، الکترون به اشتراک بگذارد، دارای کدام عدد اتمی می تواند باشد؟

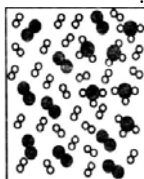
۱۶ (۱) ۱۹ (۲) ۳۱ (۳) ۳۷ (۴)

۱۱۲- درباره اتم‌های ${}_{27}^{60}\text{A}$ ، ${}_{28}^{60}\text{M}$ و ${}_{33}^{79}\text{X}$ ، چند مورد از مطالب زیر، درست است؟

- عنصر M در دوره چهارم و گروه ۹ جدول تناوبی جای دارد.
- هر سه اتم، دو الکترون با عدد کوانتومی $l = 0$ و $n = 4$ دارند.
- در یون X^{2-} ، همه زیر لایه‌های الکترونی اشغال شده، پر هستند.
- اتم A، ۷ الکترون و اتم M، ۸ الکترون با عدد کوانتومی $l = 2$ دارند.
- اتم‌های A و M، با هم ایزوتوپ هستند و در واکنش با اتم اکسیژن، می توانند ترکیب‌های یونی تشکیل دهند.

۲ (۱) ۳ (۲) ۴ (۳) ۵ (۴)

۱۱۳- با توجه به شکل زیر، که تعادل فرایند هابر را در یک دما و فشار مشخص نشان می دهد، کدام مطلب درست است؟



(هر ذره را هم‌ارز $0/2$ مول در نظر بگیرید.)

- (۱) شمار مول‌های آغازی نیتروژن، برابر ۱۲ بوده است.
- (۲) شمار مول‌های آغازی هیدروژن، برابر ۳۶ بوده است.
- (۳) اگر واکنش، کامل (برگشت‌ناپذیر) در نظر گرفته شود، در نهایت $4/8$ مول آمونیاک تشکیل خواهد شد.
- (۴) اگر دمای واکنش (بدون تغییر فشار) افزایش یابد، شمار مول‌های آمونیاک در تعادل جدید، می تواند به $1/6$ برسد.

چند مورد از مطالب زیر، درست است؟

- مولکول‌های آب در حالت بخار، جدا از هم بوده و آزادانه در جنب‌وجوش هستند.
- در شرایط یکسان (دمای 0°C و فشار 1atm)، چگالی آب از چگالی یخ بیشتر است.
- در ساختار یخ، هر مولکول آب از طریق پیوندهای اشتراکی و هیدروژنی، به چهار مولکول دیگر متصل است.
- در ساختار یخ، مولکول‌های آب، به گونه‌ای قرار دارند که اتم اکسیژن آن‌ها در رأس حلقه‌های شش‌ضلعی، جای دارند.
- در حالت مایع، بین مولکول‌های آب، پیوند هیدروژنی قوی وجود دارد و در جایگاه‌های به نسبت ثابتی قرار دارند.

۲ (۱) ۳ (۲) ۴ (۳) ۵ (۴)

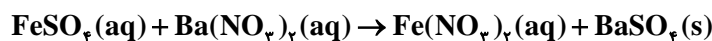
۱۱۵- بر پایه واکنش: $2\text{HCl}(\text{aq}) + \text{FeS}(\text{s}) \rightarrow \text{FeCl}_2(\text{aq}) + \text{H}_2\text{S}(\text{g})$ ، اگر $3/15$ گرم از یک نمونه آهن (II) سولفید ناخالص با

هیدروکلریک اسید کافی واکنش دهد و 448 میلی‌لیتر گاز در شرایط STP آزاد شود، درصد خلوص تقریبی آهن (II) سولفید در این نمونه کدام است و چند گرم آهن (II) کلرید در این واکنش تشکیل می‌شود؟

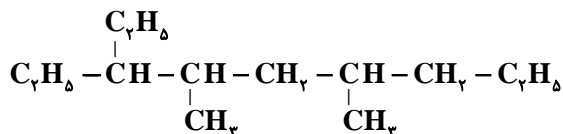
(ناخالصی با اسید واکنش نمی‌دهد، $\text{Fe} = 56$ ، $\text{Cl} = 35/5$ ، $\text{S} = 32$: $\text{g}\cdot\text{mol}^{-1}$)

۲/۵۴، ۵۶ (۱) ۳/۲۷، ۵۶ (۲) ۲/۵۴، ۷۶ (۳) ۳/۲۷، ۴۶ (۴)

۱۱۶- اگر 0.04 مول سولفوریک اسید با مقدار لازم از فلز آهن واکنش دهد، از واکنش نمک حاصل با باریم نیترات، با بازدهی $5/62$ درصد، چند گرم ماده نامحلول در آب تشکیل می‌شود؟ (گاز هیدروژن، فراورده دیگر واکنش است.
($O = 16, S = 32, Ba = 137 : g.mol^{-1}$)



نام آلکانی با ساختار مولکولی زیر، است و با آلکانی با جرم مولی گرم همپار است.



($H = 1, C = 12 : g.mol^{-1}$)

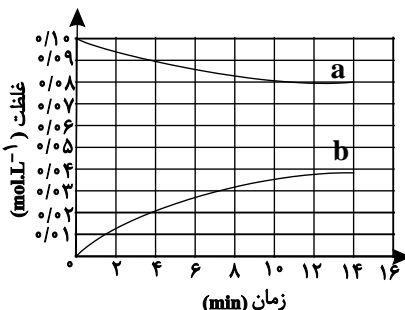
۱) $5/825$ (۲) $9/325$ (۳) $11/650$ (۴) $18/650$

۲) 3 - اتیل، $4, 6$ - دی متیل نونان؛ 198

۳) $1, 5$ - دی اتیل، $2, 4$ - دی متیل هپتان؛ 184

۴) $1, 5$ - دی اتیل، $2, 4$ - دی متیل هپتان؛ 198

۱۱۸- با توجه به نمودار «مول - زمان» زیر که به واکنش 0.1 مول مالتوز با آب و تشکیل گلوکز مربوط است، چند مورد از مطالب زیر، نادرست است؟



• سرعت واکنش تا دقیقه دهم، به تقریب برابر $6/7 \times 10^{-5} mol.L^{-1}.s^{-1}$ است.

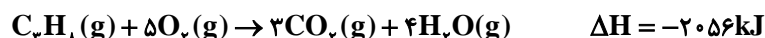
• در لحظه تشکیل 0.02 مول گلوکز، 0.08 مول مالتوز در محلول وجود دارد.

• سرعت واکنش در 5 دقیقه چهارم، می‌تواند برابر $2/4 \times 10^{-3} mol.L^{-1}.min^{-1}$ باشد.

• در معادله واکنش، ضریب استوکیومتری گلوکز، دو برابر ضریب استوکیومتری مالتوز است.

۱) (۱) ۲ (۲) ۳ (۳) ۴ (۴)

۱۱۹- بر پایه واکنش‌های گرماشیمیایی زیر:



ΔH واکنش: $3C(s) + 4H_2(g) \rightarrow C_2H_8(g)$ ، برابر چند کیلوژول است؟

۱) -106 (۲) -160 (۳) $6/6$ (۴) -610

۱۲۰- در چند مورد زیر، نام پلیمر به کار رفته در تولید کالای عنوان شده، به درستی بیان شده است؟

• پتو: پلی پروپیلن

• نخ دندان: پلی سیانو اتن

• سرنگ: کولار

• کیسه خون: پلی وینیل کلرید

۱) (۵) ۲ (۴) ۳ (۳) ۴ (۲)