

دفترچه سؤال



آزمون هدیه ۱۳ تیر ۱۴۰۴ اختصاصی دوازدهم ریاضی

تعداد کل سوالات: ۹۰ سوال

نام درس	تعداد سؤال	شماره سؤال	زمان پاسخ گویی (دقیقه)
حسابان ۱	۱۰	۱-۱۰	۱۵
ریاضی ۱	۱۰	۱۱-۲۰	۱۵
هندسه ۲	۱۰	۲۱-۳۰	۱۵
آمار و احتمال	۱۰	۳۱-۴۰	۱۵
هندسه ۱	۱۰	۴۱-۵۰	۱۵
فیزیک ۲	۱۰	۵۱-۶۰	۱۵
فیزیک ۱	۱۰	۶۱-۷۰	۱۵
شیمی ۲	۱۰	۷۱-۸۰	۱۰
شیمی ۱	۱۰	۸۱-۹۰	۱۰
مجموع	۹۰	۱-۹۰	۱۲۵

پدیدآورندگان

نام درس	نام طراحان
حسابان ۱ و ریاضی ۱	علی آزاد-مسعود بر ملا-مصطفی بهنام مقدم-شاهین پروازی-بهرام حلاج-محمد حمیدی-نیما رضایی-رضا سیدنجفی-رضا علی نواز امیر مال میر-مهدی ملارمضانی-مجتبی نادری-ایمان نخستین
هندسه و آمار و احتمال	شیوا امین-مهید خالئی-حمیدرضا دهقان-امیر زراندوز-مبین شکاری اردکانی-سیما شواکندی-نریمان فتح الهی-ماهان فرهمندفر هادی فولادی-محمد قرچیان-امیر محمد کریمی-کریم کریمی-سیدبیکلو-امیر مال میر-سیدسپهر متولیان-مهرداد ملونندی امیر نادری-زینب نادری-ابراهیم نجفی
فیزیک	بابک اسلامی-پنهان اکبر نواز-عبدالرضا امینی نسب-رحمت الهه خیراله زاده سماکوش-محمد خیری مظفری-آرمین راسخی-حمیدرضا سهرابی-محمد رضا سهرابی فر-محمد رضا شریفی-سروش محمودی-احمد مرادی پور-مرتضی مرتضوی-علیرضا میرباقری-مجید میرزایی-محمدجواد نکونئی-اشکان ولی زاده
شیمی	کامران جعفری-ایمان حسین نژاد-میر حسن حسینی-حمید ذبجی-علیرضا رضایی-سراب-سیدرضا رضوی-رضا سلیمانی-جواد سوری لکی-رسول عابدینی زواره-محمد عظیمیان زواره-محمدفائز نیا-فرزین فتحی-میثم کوثری لنگری-آرمین محمدی جیرانی-هادی مهدی زاده سیدرحیم هاشمی دهکردی-عباس هنرجو

گروه علمی اختصاصی

نام درس	حسابان ۱ و ریاضی ۱	هندسه و آمار و احتمال	فیزیک	شیمی
گزینشگر	مهدی ملارمضانی رضا سیدنجفی	امیر محمد کریمی مهدی بحر کاظمی	سینا صالحی کیارش صانعی	ایمان حسین نژاد فرزین فتحی
گروه ویراستاری	سپهر متولیان کیارش صانعی مهدی بحر کاظمی	سپهر متولیان کیارش صانعی	بابک اسلامی مهدی بحر کاظمی	احسان پنجه شاهی مهدی بحر کاظمی کیارش صانعی
مسئول درس	مهدی ملارمضانی رضا سیدنجفی	امیر محمد کریمی مهدی بحر کاظمی	سینا صالحی کیارش صانعی	ایمان حسین نژاد فرزین فتحی
مستندسازی	سمیه اسکندری	سجاد سلیمی	احسان صادقی	امیرحسین توحیدی

گروه فنی و تولید اختصاصی

مدیر گروه	مهرداد ملوندی
مسئول دفترچه	نرگس غنی زاده
گروه مستندسازی	مدیر گروه: محیا اصغری مسئول دفترچه: الهه شهبازی
حروف نگار و صفحه آرا	فرزانه فتح اله زاده
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

حسابان ۱: کل کتاب

۱- در دنباله حسابی با جمله اول ۴ و قدرنسبت ۸، حداقل چند جمله را با هم جمع کنیم تا حاصل از ۴۰۰ بیشتر شود؟

- (۱) ۱۰ (۲) ۱۱ (۳) ۱۲ (۴) ۱۳

۲- تعداد جوابهای حقیقی معادله $x^2 - 1 = |x|$ ، کدام است؟

- (۱) صفر (۲) ۱ (۳) ۲ (۴) ۳

۳- اگر دو تابع $f = \{(9, a+1), (-3, 3)\}$ و $g = \{(b^2, 5), (-c, d)\}$ برابر باشند، حاصل $a+c+d$ کدام است؟

- (۱) ۷ (۲) ۸ (۳) ۹ (۴) ۱۰

۴- دامنه تابع وارون $f(x) = x + 4\sqrt{x-2}$ ، کدام است؟

- (۱) $[-2, +\infty)$ (۲) $(-\infty, -2]$ (۳) $(-\infty, 2]$ (۴) $[2, +\infty)$

۵- برد تابع $f(x) = fa^x + b$ برابر $(-9, +\infty)$ می باشد. اگر این تابع از نقطه $(1, \frac{-23}{3})$ بگذرد، a کدام است؟

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

۶- حاصل $\log_{\frac{1}{\sqrt{2}}}{\frac{8\sqrt{128}}{\sqrt{3}}}$ ، کدام است؟

- (۱) $-\frac{1}{14}$ (۲) $-\frac{3}{32}$ (۳) $-\frac{7}{48}$ (۴) $\frac{64}{15}$

۷- حاصل عبارت $\tan \frac{\pi}{4} + 2 \cos \frac{\pi}{3} - 2 \sin \frac{\pi}{6}$ ، کدام است؟

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

۸- طول برف پاک کن عقب خودرویی، ۴۰ سانتی متر است. اگر برف پاک کن، کمانی به اندازه ۶۰ درجه طی کند، آنگاه طول کمان طی شده توسط نوک برف پاک کن، چند متر است؟ ($\pi = 3$)

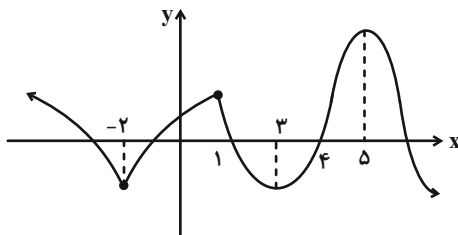
- (۱) ۴۰ (۲) $0/4$ (۳) ۲۴ (۴) ۲۴۰۰

۹- اگر تابع $f(x) = \begin{cases} x^2 + 6 & ; x > 2 \\ -3 & ; x = 2 \\ ax + 2[x] & ; x < 2 \end{cases}$ در نقطه $x = 2$ ، دارای حد باشد، آنگاه حاصل $\lim_{x \rightarrow (-a)^+} f(x)$ کدام است؟ ([]، نماد جزء صحیح است.)

- (۱) ۱۲ (۲) -۱۲ (۳) ۲۴ (۴) -۲۴

۱۰- تعداد نقاط ناپیوستگی تابع زیر کدام است؟

- (۱) صفر (۲) ۱ (۳) ۲ (۴) ۳



محل انجام محاسبات

وقت پیشنهادی: ۱۵ دقیقه

ریاضی ۱: کل کتاب

۱۱- در یک کلاس نیمی از دانش آموزان عضو تیم بسکتبال و $\frac{1}{3}$ دانش آموزان عضو تیم تنیس هستند. اگر در این کلاس ۵ نفر عضو هر

دو تیم بوده و ۸ نفر عضو هیچ تیمی نباشند، چند نفر در این کلاس فقط در یک تیم عضو می‌باشند؟

۵ (۴)

۸ (۳)

۶ (۲)

۱۰ (۱)

۱۲- مجموع دو عدد مثبت، ۱۰ و تفاضل واسطه هندسی از واسطه حسابی آن دو عدد، برابر ۲ است. اختلاف این دو عدد کدام است؟

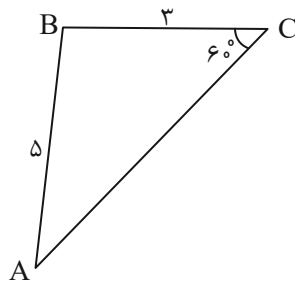
۴ (۴)

۲ (۳)

۸ (۲)

۱ (۱)

۱۳- در شکل زیر مقدار $\sin \hat{A}$ کدام است؟



(۱) $\frac{3\sqrt{3}}{10}$

(۲) $\frac{15\sqrt{3}}{2}$

(۳) $\frac{6\sqrt{3}}{5}$

(۴) $\frac{2\sqrt{3}}{5}$

۱۴- اگر $-1 < a < 0$ باشد، چه تعداد از موارد زیر صحیح است؟

(پ) $0 < \sqrt[3]{-a} < \sqrt{-a}$

(ب) $a^5 < a^3$

(الف) $\frac{1}{|a|} > a^2$

۳ (۴)

۲ (۳)

۱ (۲)

صفر (۱)

محل انجام محاسبات

۱۵- اگر $x + \frac{1}{x} = 3$ باشد، حاصل $A = \sqrt{\frac{x^2}{1+x^4}}$ کدام است؟

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

۱۶- خط $x=2$ محور تقارن سهمی $y = ax^2 + 2x + 3$ است. مقدار a کدام است؟

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

۱۷- اگر بازه $[a, b]$ مجموعه جواب نامعادله $2x^2 \leq 5x - 2$ باشد، حاصل $2a + b$ کدام است؟

- (۱) -۲ (۲) -۳ (۳) ۲ (۴) ۳

۱۸- اگر تابع $f = \{(a, 2), (a+2, 6), (-3, -9)\}$ یک تابع خطی با ضابطه $f(x) = mx + h$ باشد، حاصل $a + h$ کدام است؟

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

۱۹- با حروف کلمه «سندلی» چند کلمه ۵ حرفی و بدون تکرار می توان نوشت، به طوری که حرف اول آنها نقطه دار باشد؟

- (۱) ۴۸ (۲) ۳۲ (۳) ۲۴ (۴) ۵۴

۲۰- در یک نظرسنجی از گروهی از دانش آموزان ۷۰٪ به کلاس حضوری و ۴۰٪ به کلاس آنلاین و ۳۰٪ به هر دو نوع تمایل دارند،

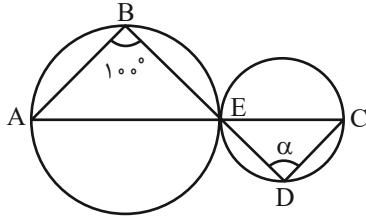
احتمال آنکه دانش آموزی حداقل به یکی از دو نوع کلاس تمایل نداشته باشد کدام است؟

- (۱) $0/2$ (۲) $0/5$ (۳) $0/7$ (۴) $0/8$

وقت پیشنهادی: ۱۵ دقیقه

هندسه ۲: کل کتاب

۲۱- در شکل زیر دو دایره بر هم مماس هستند. مقدار زاویه α چند درجه است؟



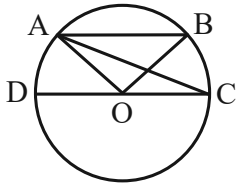
۹۰° (۱)

۶۰° (۲)

۳۰° (۳)

۱۰۰° (۴)

۲۲- در شکل روبه‌رو $AB \parallel CD$ و $\widehat{AOB} = 120^\circ$ است. زاویه \widehat{ACD} چند درجه است؟ (O مرکز دایره است.)



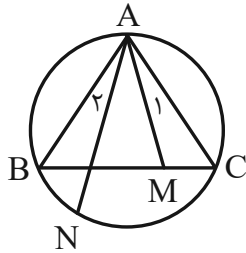
۱۰° (۱)

۱۵° (۲)

۲۰° (۳)

۳۰° (۴)

۲۳- در شکل زیر اگر $\widehat{A_1} = \widehat{A_2}$ باشد، حاصل عبارت $AM \times AN$ کدام است؟



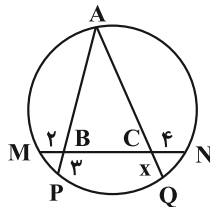
$AB \times BC$ (۱)

$AC \times BC$ (۲)

$AB \times AC$ (۳)

BC^2 (۴)

۲۴- در شکل زیر، مثلث ABC متساوی‌الاضلاع است. مقدار x کدام است؟



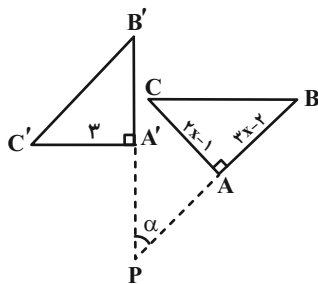
۴ (۱)

۵ (۲)

۶ (۳)

۸ (۴)

۲۵- دوران مثلث ABC حول نقطه P برابر $\triangle A'B'C'$ شده است با توجه به شکل محیط مثلث ABC کدام است؟ ($R(C) = C'$)



۱۲ (۱)

۱۰ (۲)

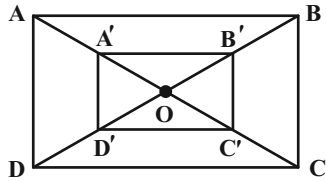
۱۴ (۳)

۱۵ (۴)

محل انجام محاسبات

۲۶- اگر مستطیل $A'B'C'D'$ متجانس $ABCD$ به مرکز O با نسبت $\frac{1}{3}$ باشد و مساحت بین دو مستطیل ۴۸ باشد و محیط مستطیل

بزرگ ۷۵ باشد طول $A'B'$ چقدر است؟



۱۰ (۱)

۸ (۲)

۱۲ (۳)

۹ (۴)

۲۷- یک دوزنقه متساوی الساقین با طول قاعده‌های ۱۶ و ۴ بر دایره‌ای محیط شده است. تفاضل فاصله دورترین و نزدیک‌ترین نقاط

دایره، تا یک رأس قاعده بزرگ دوزنقه کدام است؟

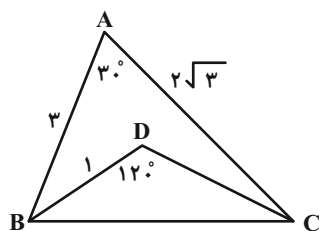
۲ (۴)

۴ (۳)

۶ (۲)

۸ (۱)

۲۸- در شکل روبه‌رو طول DC چند واحد است؟



۱/۵ (۱)

۱/۲ (۲)

۰/۸ (۳)

۱ (۴)

۲۹- در مثلثی با اضلاع ۹، ۱۰ و ۱۷ مجموع دو ارتفاع بزرگتر این مثلث چقدر است؟

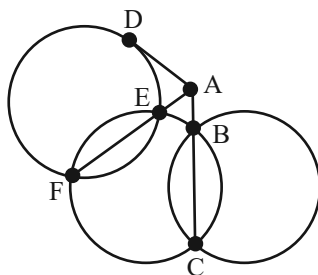
۱۶/۲ (۴)

۱۵/۲ (۳)

۱۶/۴ (۲)

۱۵/۴ (۱)

۳۰- در شکل زیر اگر $AD = 3x$ ، $AB = x$ و $BC = 5x + 3$ ، آنگاه مقدار x برابر با کدام گزینه است؟



۲ (۱)

۱ (۲)

۱/۲ (۳)

۱/۵ (۴)

محل انجام محاسبات

وقت پیشنهادی: ۱۵ دقیقه

آمار و احتمال: کل کتاب

۳۱- تعداد زیرمجموعه‌های مجموعه $A - B$ ، ۴ برابر تعداد زیرمجموعه‌های مجموعه $A - B$ است. اگر تعداد زیرمجموعه‌های $A \cap B$

و $A \cup B$ به ترتیب ۸ و ۵۱۲ باشد، آنگاه تعداد اعضای مجموعه A کدام است؟

(۱) ۲ (۲) ۳

(۳) ۴ (۴) ۵

۳۲- در گزاره «هر عدد طبیعی از مربع خودش کوچکتر است» ارزش گزاره و نوشتار صحیح آن با استفاده از سورها در کدام مورد به

درستی آمده است؟

(۱) درست - $\forall x \in \mathbb{N} : x < x^2$ (۲) نادرست - $\forall x \in \mathbb{N} : x < x^2$

(۳) درست - $\exists x \in \mathbb{N} : x < x^2$ (۴) نادرست - $\exists x \in \mathbb{N} : x < x^2$

۳۳- نقیض عکس گزاره $(q \wedge r) \Rightarrow p$ کدام گزینه است؟

(۱) $(\sim q \vee \sim r) \Rightarrow p$ (۲) $(\sim q \vee \sim r) \Rightarrow \sim p$

(۳) $(q \wedge r) \wedge \sim p$ (۴) $\sim p \vee (q \wedge r)$

۳۴- عددی صحیح را به تصادف از بازه $[۸, ۱۳]$ انتخاب می‌کنیم و احتمال انتخاب هر عدد با مجموع ارقام آن متناسب است، احتمال

انتخاب عددی اول چقدر است؟

(۱) $\frac{۵}{۱۸}$ (۲) $\frac{۴}{۹}$

(۳) $\frac{۱}{۳}$ (۴) $\frac{۲}{۹}$

۳۵- اگر $S = \{a, b, c, d\}$ فضای نمونه‌ای و $A = \{a, b, c\}$ و $B = \{b, c, d\}$ باشد، با فرض $P(A) = \frac{۱}{۲}$ و $P(B) = \frac{۲}{۳}$ حاصل $P(A' \cup B')$

کدام است؟

(۱) $\frac{۵}{۶}$ (۲) $\frac{۱}{۶}$

(۳) $\frac{۱}{۴}$ (۴) $\frac{۳}{۴}$

محل انجام محاسبات

۳۶- ۴ سکه سالم و ۲ سکه که هر دو طرف آن شیر است داریم. به دلخواه یک سکه را انتخاب و آن را پرتاب می‌کنیم. اگر شیر بیاید به

چه احتمالی طرف دیگر سکه نیز شیر است؟

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

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

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

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

۳۷- اگر $P(A - B) = \frac{1}{10}$ و $P(B - A) = \frac{3}{10}$ و $P(A \cap B) = \frac{2}{5}$ باشد. $P(A | B')$ کدام است؟

$$\frac{1}{10} \quad (1)$$

$$\frac{1}{3} \quad (2)$$

$$\frac{7}{10} \quad (3)$$

$$\frac{3}{10} \quad (4)$$

۳۸- میانگین ۱۱ داده آماری ۱۴ است. اگر یکی از داده‌ها را کنار بگذاریم، میانگین داده‌های باقیمانده برابر ۱۸ می‌شود. داده حذف شده

کدام است؟

$$-26 \quad (1)$$

$$-18 \quad (2)$$

$$-30 \quad (3)$$

$$-42 \quad (4)$$

۳۹- می‌خواهیم از بین ۹۳۵ نفر، نمونه ۵۵ تایی به روش سامانمند انتخاب کنیم. اگر یکی از شماره‌های انتخابی ۹۷ باشد، کدام شماره

دیگر نیز انتخاب شده است؟

$$45 \quad (1)$$

$$131 \quad (2)$$

$$435 \quad (3)$$

$$591 \quad (4)$$

۴۰- اگر واریانس جامعه‌ای ۲۵ باشد، اندازه نمونه چقدر باشد تا انحراف معیار برآورد میانگین برابر 0.008 شود؟

$$5^2 \quad (1)$$

$$5^1 \quad (2)$$

$$5^4 \quad (3)$$

$$5^8 \quad (4)$$

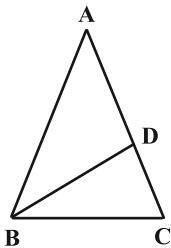
وقت پیشنهادی: ۱۵ دقیقه

هندسه ۱: کل کتاب

۴۱- فاصله نقطه A از خط d برابر ۶ است. چند نقطه می توان یافت که از خط d به فاصله ۴ و از نقطه A به فاصله ۱۰ باشد؟

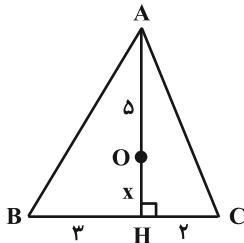
- (۱) صفر (۲) ۴ (۳) ۲ (۴) ۳

۴۲- در شکل مقابل $AD = BD = BC$ و $\hat{A} + \hat{DBC} = 75^\circ$ است. اندازه زاویه \hat{C} کدام است؟



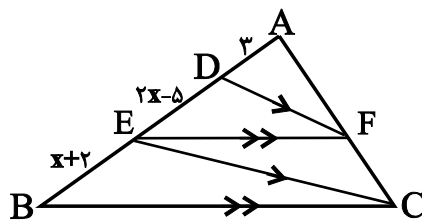
- (۱) 65°
(۲) 70°
(۳) 75°
(۴) 80°

۴۳- در شکل مقابل O نقطه هم‌رسی ارتفاع‌های مثلث است. اندازه ارتفاع AH کدام است؟



- (۱) ۶
(۲) $6/5$
(۳) ۷
(۴) $7/5$

۴۴- در شکل زیر حاصل $\frac{EF}{BC}$ کدام است؟



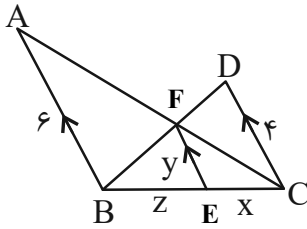
- (۱) $\frac{1}{2}$
(۲) $\frac{1}{3}$
(۳) $\frac{2}{3}$
(۴) $\frac{4}{9}$

۴۵- اگر $\frac{y}{x} = \frac{4x-4y}{3} = \frac{4}{9}$ ، آنگاه واسطه هندسی بین x و y کدام است؟

- (۱) $0/2$ (۲) $0/4$ (۳) $0/16$ (۴) $0/8$

محل انجام محاسبات

۴۶- با توجه به شکل مقابل، حاصل $\frac{z}{x} + y$ کدام است؟ ($EF = y$)



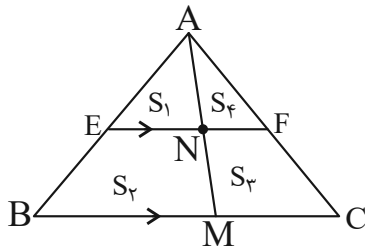
(۱) $\frac{2}{4}$

(۲) $\frac{1}{5}$

(۳) $\frac{3}{9}$

(۴) $\frac{3}{6}$

۴۷- در شکل زیر $EF \parallel BC$ است. اگر $S_1 = 3$ ، $S_2 = 4$ و $S_3 = 12$ باشند، نسبت مساحت مثلث AEF به مساحت ذوزنقه BEFC کدام است؟



کدام است؟

(۱) $\frac{1}{65}$

(۲) $\frac{1}{7}$

(۳) $\frac{1}{75}$

(۴) $\frac{1}{8}$

۴۸- در یک n ضلعی، با اضافه شدن $\frac{n}{3}$ ضلع دیگر، تعداد قطرهای آن دو برابر می شود. اگر $\frac{n}{3}$ ضلع کم شود، چند قطر از تعداد قطرهای

کم می شود؟ (n مضربی از ۳ است)

(۴) ۹

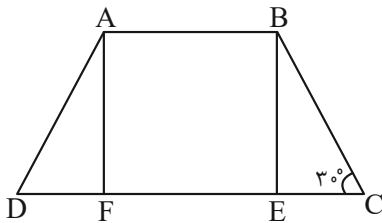
(۳) ۱۸

(۲) ۲۷

(۱) ۳۵

۴۹- مطابق شکل ABCD یک ذوزنقه متساوی الساقین و چهارضلعی ABEF یک مربع است. اگر مساحت این مربع ۹ باشد محیط

ذوزنقه کدام است؟



(۱) $15 + 6\sqrt{3}$

(۲) $18 + 6\sqrt{3}$

(۳) $15 + 2\sqrt{3}$

(۴) $18 + 2\sqrt{3}$

۵۰- کدام بیان نادرست است؟

(۱) اگر دو صفحه بر هم عمود باشند، هر خط عمود بر یکی، با دیگری موازی است.

(۲) اگر دو صفحه، بر یک صفحه عمود باشند، با یکدیگر موازی اند.

(۳) اگر دو صفحه موازی باشند، هر صفحه ای که یکی از دو صفحه را قطع کند دیگری را نیز قطع می کند.

(۴) از هر نقطه خارج یک صفحه، فقط یک صفحه موازی با آن صفحه می توان رسم کرد.

فیزیک ۲: کل کتاب

وقت پیشنهادی: ۱۵ دقیقه

۵۱- دو بار الکتریکی نقطه‌ای با اندازه‌های $4\mu\text{C}$ و $16\mu\text{C}$ در فاصله 6cm از هم قرار دارند. در چه فاصله‌ای از بار $4\mu\text{C}$ بر حسب

متر، باری به اندازه $6\mu\text{C}$ قرار دهیم تا برابند نیروهای الکتریکی وارد بر آن صفر شود؟

- (۱) $0/4$ (۲) $0/6$
(۳) $1/2$ (۴) $0/2$

۵۲- در یک میدان الکتریکی، بار $q = 3\mu\text{C}$ را از نقطه A تا نقطه B جابه‌جا می‌کنیم. اگر طی این جابه‌جایی انرژی پتانسیل الکتریکی

بار 21mJ کاهش یابد و پتانسیل الکتریکی نقطه A برابر 45V باشد، پتانسیل الکتریکی نقطه B چند ولت است؟

- (۱) 70 (۲) -70
(۳) 25 (۴) -25

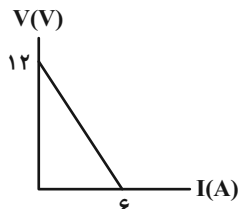
۵۳- ظرفیت خازنی 14 میکروفاراد و بار الکتریکی ذخیره شده در آن q است. 1J انرژی باید مصرف کرد تا 4mC بار الکتریکی را از

صفحه منفی جدا کرده و به صفحه مثبت منتقل کنیم. بار اولیه خازن چند میلی‌کولن است؟ (اتلاف انرژی نداریم.)

- (۱) 37 (۲) 67
(۳) 33 (۴) 71

۵۴- نمودار ولتاژ - جریان یک باتری مطابق شکل زیر است. اگر 84 دقیقه طول بکشد تا این باتری با اختلاف پتانسیل 6V تخلیه

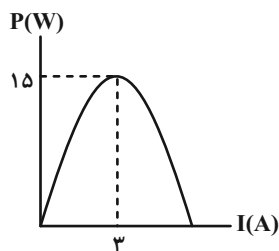
شود، بار ذخیره شده اولیه در این باتری چند میلی‌آمپر-ساعت است؟



- (۱) $12/6$
(۲) $4/2$
(۳) 12600
(۴) 4200

محل انجام محاسبات

۵۵- نمودار تغییرات توان خروجی یک مولد بر حسب جریان عبوری از آن، مطابق شکل زیر است. نیروی محرکه این مولد چند ولت است؟



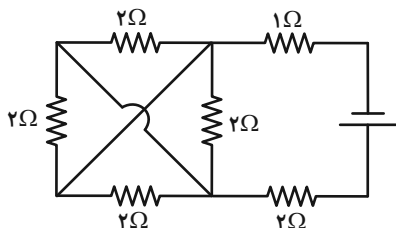
(۱) ۳/۶

(۲) ۷/۲

(۳) ۵

(۴) ۱۰

۵۶- در مدار شکل زیر، مقاومت معادل مدار چند اهم است؟



(۲) ۵/۲

(۱) ۳/۲

(۴) ۹/۲

(۳) ۷/۲

۵۷- در قسمتی از فضا میدان مغناطیسی یکنواخت $\vec{B} = 0/6\vec{i} + 0/8\vec{j}$ در SI برقرار است. ذره باردار که دارای بار

الکتریکی $q = -2\mu C$ است، با تندی $5 \times 10^6 \frac{m}{s}$ در خلاف جهت محور x در حال حرکت است. بزرگی (بر حسب نیوتون) و جهت

نیروی وارد بر ذره از طرف میدان مغناطیسی کدام است؟ (محور x و y در صفحه افقی شامل ذره قرار دارند و $\cos 53^\circ = 0/8$)

(۲) ۱۰، عمود بر صفحه کاغذ و رو به درون

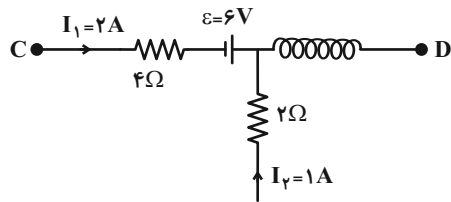
(۱) ۱۰، عمود بر صفحه کاغذ و رو به بیرون

(۴) ۸، عمود بر صفحه کاغذ و رو به بیرون

(۳) ۸، عمود بر صفحه کاغذ و رو به درون

محل انجام محاسبات

۵۸- در شکل زیر، طول سیملوله آرمانی ۴۰ cm و دارای ۳۰۰ دور است. اندازه میدان مغناطیسی یکنواخت داخل سیملوله چند گاوس



است؟ $(\mu_0 = 4\pi \times 10^{-7} \frac{T.m}{A})$

(۲) 30π

(۱) $0/3\pi$

(۴) 9π

(۳) $0/09\pi$

۵۹- شار مغناطیسی عبوری از سطح یک قاب مستطیل شکل به ابعاد $30\text{ cm} \times 40\text{ cm}$ ، که نیم خط عمود بر سطح آن با خط‌های میدان

مغناطیسی یکنواختی به بزرگی ۱۵۰ گاوس، زاویه 60° می‌سازد، چند وبر است؟

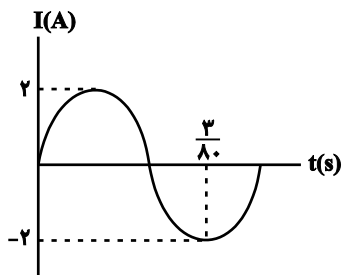
(۲) 6×10^{-4}

(۱) 3×10^{-4}

(۴) 12×10^{-4}

(۳) 9×10^{-4}

۶۰- نمودار تغییرات جریان بر حسب زمان برای یک مولد جریان متناوب، مطابق شکل زیر است. معادله جریان در SI کدام است؟



(۱) $I = -2 \sin 40\pi t$

(۲) $I = 2 \sin 40\pi t$

(۳) $I = -4 \sin \frac{160\pi t}{3}$

(۴) $I = 4 \sin \frac{160\pi t}{3}$

محل انجام محاسبات

وقت پیشنهادی: ۱۵ دقیقه

فیزیک ۱: کل کتاب

۶۱- ۴۵g از مایعی با چگالی $3 \frac{g}{cm^3}$ را با $100g$ از مایعی با چگالی $5 \frac{g}{cm^3}$ روی $30g$ مایع با چگالی $2 \frac{g}{cm^3}$ می‌ریزیم. اگر در طی

این فرایند، ۴٪ از حجم مخلوط که معادل ۷ گرم است بخار شود، چگالی مخلوط باقی‌مانده چند گرم بر سانتی‌متر مکعب است؟

۳/۶۵ (۴)

۳/۵ (۳)

۳/۳۶ (۲)

۲/۵ (۱)

۶۲- کدام گزینه درست است؟

(۱) فلزها، نمک‌ها و شیشه جزو جامدهای بلورین می‌باشند.

(۲) ذرات جسم جامد ساکن و بدون حرکت هستند.

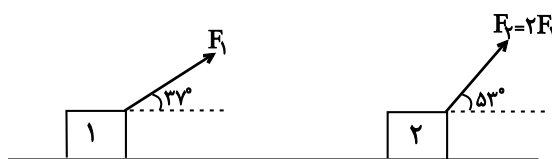
(۳) ذرات جسم جامد به سبب نیروی گرانشی که به هم وارد می‌کنند، کنار یکدیگر می‌مانند.

(۴) فاصله بین مولکول‌های مایع و جامد، یکسان و در حدود $10^{-10} m$ است.

۶۳- دو جسم با جرم‌های یکسان روی سطحی تحت اثر دو نیروی \vec{F}_1 و \vec{F}_2 مطابق شکل در راستای افقی جابه‌جا می‌شوند. اگر کار کل

وارد بر جسم در دو حالت یکسان باشد، جابه‌جایی جسم (۲) چند برابر جابه‌جایی جسم (۱) است؟ $(\sin 37^\circ = 0/6)$

$\sin 53^\circ = 0/8$ و از باقی نیروها صرف‌نظر شود).



$\frac{3}{8}$ (۱)

$\frac{3}{2}$ (۲)

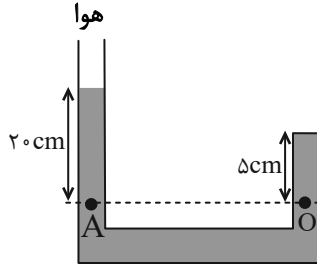
$\frac{8}{3}$ (۳)

$\frac{2}{3}$ (۴)

محل انجام محاسبات

۶۴- درون ظرفی مطابق شکل زیر، که شاخه سمت راست آن مسدود می‌باشد، جیوه با چگالی $\frac{10^4 \text{ kg}}{\text{m}^3} \times \frac{1}{36}$ ریخته شده است. اگر

فشار هوا 10 kPa باشد، فشار در نقطه O چند پاسکال است؟ $(g = 10 \frac{\text{N}}{\text{kg}})$



(۱) $1/2722 \times 10^4$

(۲) $1/2722 \times 10^5$

(۳) $2/2722 \times 10^4$

(۴) $2/2722 \times 10^5$

۶۵- بسکتبالیستی با قد $2/1 \text{ m}$ دقیقاً از بالای سر خود با تندی $5 \frac{\text{m}}{\text{s}}$ توپ را به سمت سبد که در ارتفاع $3/2$ قرار دارد، پرتاب

می‌کند. اگر جرم توپ 222 g باشد، تندی توپ در زمان ورود به سبد چند متر بر ثانیه است؟

$(g = 10 \frac{\text{m}}{\text{s}^2})$ و از اتلاف انرژی صرف نظر شود.

(۴) $3\sqrt{3}$

(۳) ۳

(۲) $2\sqrt{3}$

(۱) $\sqrt{3}$

۶۶- اگر دمای مقداری آب را از 15 درجه سانتی‌گراد به 2 درجه سانتی‌گراد برسانیم، چگالی آن

(۱) کاهش می‌یابد. (۲) افزایش می‌یابد.

(۳) ابتدا کاهش و سپس افزایش می‌یابد. (۴) ابتدا افزایش و سپس کاهش می‌یابد.

۶۷- در یک آزمایشگاه، دماسنج فارنهایت و سلسیوس اعداد یکسان و برابری را نشان می‌دهند. اگر دمای آزمایشگاه برحسب

سلسیوس و فارنهایت و کلوین را با θ ، F و T نمایش دهیم، حاصل عبارت $F + \theta + T$ چقدر خواهد شد؟

(۴) ۱۵۳

(۳) ۲۳۳

(۲) -80

(۱) $+40$

۶۸- پمپ آبی در هر دقیقه ۴ متر مکعب آب رودخانه‌ای را به نقطه‌ای منتقل می‌کند که ارتفاع آن تا سطح آب رودخانه ۲۴ متر است.

اگر توان ورودی پمپ ۲۵ کیلووات باشد، بازده پمپ چند درصد است؟ ($g = 10 \frac{N}{kg}$ ، $\rho_{\text{آب}} = 1 \frac{g}{cm^3}$ و سرعت ثابت است).

۶۴ (۲)

۳۲ (۱)

۸۰ (۴)

۴۰ (۳)

۶۹- دمای ۲۵g گاز کامل نیتروژن در فشار ثابت از $37^\circ C$ به $237^\circ C$ می‌رسد. کار انجام شده روی این گاز چند کیلوژول است؟

$$(R = 8 \frac{J}{mol.K} \text{ و } M_{N_2} = 15 \frac{g}{mol})$$

$-\frac{1}{3}$ (۲)

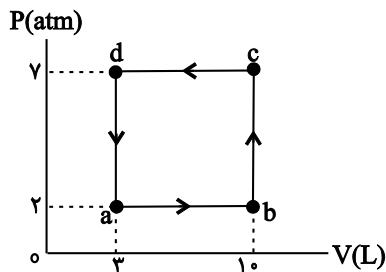
$\frac{1}{3}$ (۱)

$-\frac{3}{8}$ (۴)

$\frac{3}{8}$ (۳)

۷۰- گازی چرخه ترمودینامیکی فرضی در شکل نشان داده شده را می‌پیماید. اندازه گرمای مبادله شده بین گاز و محیط در چرخه

چند ژول است؟



$1/5 \times 10^3$ (۱)

3×10^3 (۲)

$3/5 \times 10^3$ (۳)

7×10^3 (۴)

محل انجام محاسبات

وقت پیشنهادی: ۱۰ دقیقه

شیمی ۲: کل کتاب

۷۱- چند مورد از عبارتهای زیر درست هستند؟

- (الف) گرما دادن به مواد و افزودن آن‌ها به یکدیگر همواره سبب بهبود خواص می‌شود.
 (ب) مطابق چرخه مواد، در هر مرحله از تولید یک فراورده، مقداری ماده دور ریخته می‌شود.
 (پ) عناصر جدول دوره‌ای براساس عدد اتمی (Z) چیده شده‌اند.
 (ت) آرایش الکترونی لایه ظرفیت همه عناصر گروه ۱۸ جدول تناوبی با یکدیگر مشابه است.

(۱) صفر (۲) یک

(۳) دو (۴) سه

۷۲- کدام موارد از مطالب زیر در رابطه با جدول مقابل که قسمتی از جدول دوره‌ای را نشان می‌دهد، درست است؟ (نماد عنصرها فرضی هستند).

گروه دوره	۲	۱۳	۱۴	۱۵
۲	A		B	C
۳	D	E	F	G

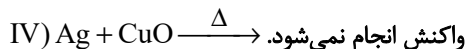
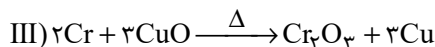
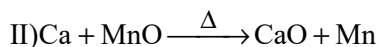
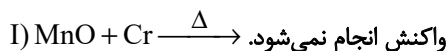
- (الف) عنصر E در واکنش با گاز اکسیژن یک ترکیب یونی با فرمول شیمیایی E_3O_2 تولید می‌کند.
 (ب) خصلت نافلزاتی عنصر B از عنصر C کمتر و از عنصر F بیشتر است.

(پ) در دو عنصر از عناصر موجود در این جدول، همه زیرلایه‌های اشغال شده از الکترون پر هستند.
 (ت) در تشکیل یک مول ترکیب حاصل از واکنش شیمیایی بین E و C، ۵ مول الکترون مبادله می‌شود.

(۱) (الف) و (ب) (۲) (ب) و (پ)

(۳) (پ) و (ت) (۴) (الف) و (ت)

۷۳- با توجه به واکنش‌های زیر، عبارت کدام گزینه نادرست است؟



(۱) برای استخراج فلز کروم از اکسید آن می‌توان از فلز نقره استفاده کرد.

(۲) واکنش « $CaO + Cr \rightarrow \dots$ » به‌طور طبیعی انجام نمی‌گیرد.

(۳) برای استخراج فلز نقره از اکسید آن می‌توان از فلز منگنز استفاده کرد.

(۴) واکنش منگنز با مس (II) اکسید « $Mn + CuO \rightarrow MnO + Cu$ » به صورت طبیعی قابل انجام است.

محل انجام محاسبات

۷۴- به $2g/34$ آلومینیم سولفات $(Al_2(SO_4)_3)$ که ۱۰ درصد ناخالصی دارد، مقداری گرما می‌دهیم تا واکنش موازنه نشده تجزیه $Al_2(SO_4)_3(s) \rightarrow Al_2O_3(s) + SO_2(g)$ انجام شود. با فرض بازدهی ۷۵ درصد برای این واکنش، چند گرم فرآورده گوگردار تولید می‌شود؟ (ناخالصی‌ها در واکنش شرکت نمی‌کنند). ($Al = 27, S = 32, O = 16 : g.mol^{-1}$)

- (۱) $21/6$ (۲) $16/2$
(۳) $17/1$ (۴) $19/6$

۷۵- چند مورد از مطالب زیر درست‌اند؟

- الف) در آلکان‌های مایع، با افزایش گرانروی، میزان فراریت آن‌ها کاهش می‌یابد.
ب) آلکان با جرم مولی $58 g.mol^{-1}$ در دما و فشار اتاق به حالت گاز وجود دارد.
پ) تعداد خطوط مورد استفاده در فرمول پیوند - خط مولکول ۲، ۵- دی‌متیل دکان برابر ۱۲ می‌باشد.
ت) در مولکول نخستین آلکان راست زنجیر که در دمای اتاق به صورت مایع است، ۱۶ جفت الکترون پیوندی بین اتم‌ها وجود دارد.

- (۱) ۴ (۲) ۳
(۳) ۲ (۴) ۱

۷۶- کدام گزینه نادرست است؟

- (۱) ۲۰۰ گرم آب در دما و فشار اتاق را می‌توان یک نمونه ماده دانست.
(۲) انجام واکنش فتوسنتز، برخلاف اکسایش گلوکز، با جذب انرژی همراه است.
(۳) برای یک واکنش، اغلب به جای آنتالپی واکنش، واژه تغییر آنتالپی واکنش به کار می‌رود.
(۴) مقدار عددی « ΔH » یک فرایند، بزرگی آن را نشان می‌دهد، در حالی که علامت مثبت و منفی تنها نشان‌دهنده گرماگیر و گرماده بودن آن است.

۷۷- هر یک از نمادهای a, b, d, e و به یکی از ترکیب‌های آلی اتانول، اتن، اتان و اتین مربوط هستند. با توجه به

آن‌که: $a > b > d > e$ | سوختن ΔH می‌باشد، چند مورد از مطالب زیر، درست است؟ ($H = 1, C = 12, O = 16 : g.mol^{-1}$)

- الف) ترکیب b سنگ بنای صنایع عظیم پتروشیمی بوده و از آن به عنوان عمل‌آورنده در کشاورزی استفاده می‌شود.
ب) ۵۰ درصد این ترکیب‌های آلی سیر شده بوده و ترکیب d ساده‌ترین آلکین محسوب می‌شود.
پ) ارزش سوختی ترکیب e از d بیشتر و ارزش سوختی ترکیب a از متان کمتر است.
ت) اگر از سوختن کامل ۱ گرم ترکیب a مقدار ۵۲ کیلوژول گرما آزاد شود، ΔH سوختن آن برابر -1560 کیلوژول بر مول خواهد بود.
ث) در شرایط مناسب امکان تبدیل ترکیب b به d و امکان تبدیل ترکیب‌های b و e به ترکیب a وجود دارد.

- (۱) ۵ (۲) ۴
(۳) ۳ (۴) ۲

۷۸- اگر با فراورده گازی حاصل از واکنش کلسیم کربنات با هیدروکلریک اسید بتوان یک بادکنک کروی به قطر ۱۰cm، را پر کرد، سرعت متوسط تولید CaCl_2 در این بازه زمانی به تقریب چند mol.s^{-1} بوده است؟ (مدت زمان انجام واکنش ۱۰ دقیقه

می باشد، حجم مولی گازها را 25L.mol^{-1} و $\pi = 3$ در نظر بگیرید.)

$$(1) \quad 3/3 \times 10^{-5}$$

$$(2) \quad 6/6 \times 10^{-5}$$

$$(3) \quad 3/3 \times 10^{-4}$$

$$(4) \quad 6/6 \times 10^{-4}$$

۷۹- کدام گزینه نادرست است؟

(۱) گروه عاملی موجود در ساختار ویتامین آ (A) و ویتامین دی (D) یکسان است.

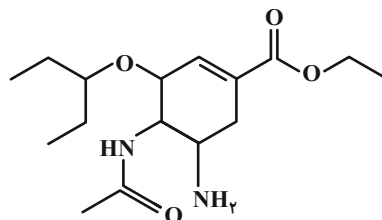
(۲) در الکل های کوچک و تا پنج کربن، بخش قطبی بر ناقطبی غلبه دارد و الکل در آب محلول است.

(۳) نیروهای جاذبه وان دروالسی در پلی اتن سبک ضعیف تر از پلی اتن سنگین است.

(۴) وینیل کلرید، مونومر سازنده پلیمر مورد استفاده در تهیه پتو است.

۸۰- ساختار زیر دارویی آنتی ویروس با نام تجاری (تامیفلو) است؛ که فعالیت ویروس آنفلوانزا را در بدن مسدود می کند. با توجه به

ساختار آن، کدام گزینه نادرست است؟



(۱) فرمول مولکولی آن $\text{C}_{16}\text{H}_{28}\text{N}_2\text{O}_4$ است و می تواند بین مولکول های خود پیوند هیدروژنی برقرار کند.

(۲) دارای یک عامل آمینی و یک عامل آمیدی است و از آبکافت این مولکول در شرایط مناسب می توان اتانول تولید کرد.

(۳) یک ترکیب سیرنشده غیرآروماتیک است، که می تواند در ترکیب با بخار برم، رنگ آن را از بین ببرد.

(۴) در اتم های آن ۱۰ جفت الکترون ناپیوندی و دو گروه عاملی اتری دیده می شود.

وقت پیشنهادی: ۱۰ دقیقه

شیمی ۱: کل کتاب

۸۱- نیم عمر یک رادیوایزوتوپ برابر ۱ دقیقه می باشد. اگر طی مدت ۵ دقیقه جرم این رادیوایزوتوپ $9/6875$ گرم کاهش یابد، میزان

کاهش جرم این ایزوتوپ در دقیقه آخر بر حسب گرم کدام است؟

۱/۲۵ (۴)

۰/۶۲۵ (۳)

۰/۱۲۵ (۲)

۰/۳۱۲۵ (۱)

۸۲- کدام مطلب درست است؟

(۱) اکثر عناصر در دوره دوم جدول تناوبی نماد تک حرفی دارند.

(۲) تعداد عناصر تک حرفی دوره سوم با تفاوت شمار پروتون و نوترون های ایزوتوپ طبیعی منیزیم که کمترین فراوانی را دارد برابر است.

(۳) ایزوتوپ، اتمی هایی با Z یکسان ولی A متفاوت هستند که به صورت اتم هایی با جرم متفاوت در تمامی نمونه های طبیعی از یک عنصر مشاهده

می شوند.

(۴) استفاده از ایزوتوپ های سبک تر یک عنصر می تواند موجب شدیدتر شدن واکنش شیمیایی شود.

۸۳- کدام موارد از عبارت های زیر، جمله داده شده را به درستی تکمیل می کنند؟

زیرلایه با ...

(آ) $n+1=5$ ، شامل d, f, p, s می باشد.

(ب) $l=2$ از لایه دوم به بعد شروع به پر شدن می کند.

(پ) $l=1$ حداکثر ۶ الکترون می تواند در خودش جای دهد.

(ت) $n+l=1$ فقط می تواند در لایه اول وجود داشته باشد.

(۴) آ، پ و ت

(۳) ب، ت

(۲) آ، ت

(۱) ب، پ

محل انجام محاسبات

۸۴- با توجه به جدول داده شده که نقطه جوش ماده های متفاوت را نشان می دهد، کدام مطلب درست است؟ (نماد مواد فرضی است.)

ماده	نقطه جوش (°C)
A	-۱۹۶
B	-۱۸۳
C	-۱۸۶
D	-۲۶۹

(۱) اگر دو ماده A و B در دمای -۱۹۰°C باشند، هر دو به حالت مایع خواهند بود.

(۲) جداسازی دو ماده B و C به طور خالص دشوار نیست.

(۳) از میان آنها، ماده D، آسان تر مایع می شود.

(۴) اگر مخلوط مایع ماده های A، B و C تا دمای -۱۹۵°C گرم شود، از A و B جدا می شود.

۸۵- در چند مورد نام یا فرمول شیمیایی ترکیبات نادرست است؟

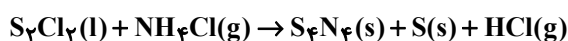
الف) ZnO: روی (III) اکسید (ب) N_2S_5 : دی نیتروژن پنتا اکسیژن

پ) SeCl_4 : اسکاندیم دی کلرید (ت) Mn_3P_4 : منیزیم فسفید

ث) CuS: مس سولفید (ج) Ca_3N_2 : کلسیم (II) نیتريد

(۱) ۳ (۲) ۴ (۳) ۵ (۴) ۶

۸۶- در واکنش زیر، پس از موازنه، ضریب استوکیومتری فراورده گازی چند برابر ضریب استوکیومتری ماده تک عنصری است؟



(۱) ۳ (۲) ۸ (۳) ۴ (۴) ۲

۸۷- اگر فرمول شیمیایی فسفات فلزی به صورت $\text{X}_3(\text{PO}_4)_2$ باشد، فرمول شیمیایی سولفید و نیتريد آن، به ترتیب از راست به چپ

کدام اند و این فلز در کدام گروه جدول تناوبی ممکن است جای داشته باشد؟

(۱) $\text{X}(\text{NO}_2)_3, \text{XSO}_4$ (۲) $\text{X}_2\text{N}_3, \text{XS}$ (۳) $\text{X}_2, \text{XNO}_2, \text{X}(\text{SO}_4)_2$ (۴) $\text{X}_3, \text{X}_2\text{N}_2, \text{XS}$

۸۸- کدام گزینه به درستی ذکر نشده است؟

- (۱) در مخلوط ضد یخ، خواصی مانند رنگ و غلظت در سرتاسر آن یکنواخت است.
 - (۲) در مخلوط گلاب، حالت فیزیکی و ترکیب شیمیایی در سرتاسر آن یکنواخت است.
 - (۳) خواص مخلوطها تنها به خواص حلال و مقدار آن بستگی دارد.
 - (۴) هوای پاک که تنفس می‌کنیم، محلولی از گازها و سرم فیزیولوژی، محلول نمک در آب است.
- ۸۹- در بین ترکیب‌های هیدروژن‌دار عناصر گروه ۱۷ جدول دوره‌ای، کدام یک کمترین دمای جوش را دارد؟

HCl (۲)

HF (۱)

HI (۴)

HBr (۳)

۹۰- با توجه به نمودار مقابل، کدام گزینه نادرست است؟

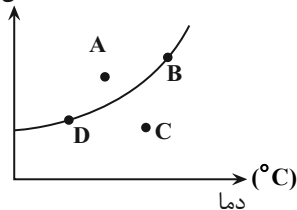
(۱) انحلال پذیری این نمک در آب برخلاف انحلال پذیری نمک لیتیم سولفات در آب با

افزایش دما افزایش می‌یابد.

(۲) در نقطه A همانند D، مقدار حل شونده به ترتیب برابر مقدار انحلال پذیری در دمای

نقاط A و D است.

انحلال پذیری (g)



(۳) در ادرار افراد مبتلا به سنگ کلیه مقدار نمک‌های کلسیم‌دار می‌تواند مانند نقطه A باشد.

(۴) در نقطه C مقدار حل شونده کمتر از مقدار انحلال پذیری آن ماده در دمای آن نقطه است.

محل انجام محاسبات



دفترچه پاسخ

آزمون هدیه ۱۳ تیر ۱۴۰۴ اختصاصی دوازدهم ریاضی

پدیدآورندگان

نام درس	نام طراحان
حسابان او ریاضی ۱	علی آزاد-مسعود برملا-مصطفی بهنام مقدم-شاهین پروازی-بهرام حلاج-محمد حمیدی-نیما رضایی-رضا سیدنجفی-رضا علی نواز امیر مال میر-مهدی ملارمضانی-مجتبی نادری-ایمان نخستین
هندسه و آمارو احتمال	شیوا امین-مهد خالتي-حمیدرضا دهقان-امیر زراندوز-مبین شکاری اردکانی-سیما شواکندی-نریمان فتح الهی-ماهان فرهمندفر هادی فولادی-محمد قرقچیان-امیرمحمد کریمی-کریم کریمی سیدبیگللو-امیر مال میر-سیدسپهر متولیان-مهرداد ملوندی-امیر نادری زینب نادری-ابراهیم نجفی
فیزیک	بابک اسلامی-بهناز اکبر نواز-عبدالرضا امینی نسب-رحمت اله خیراله زاده سماکوش-محمد خیری مظفری-ارمین راستخی-حمیدرضا سهرابی-محمد رضا سهرابی فر-محمد رضا شریفی-سروش محمودی-احمد مرادی پور-مرتضی مرتضوی-علیرضا میرباقری-مجید میرزایی-محمدجواد نکویی-اشکان ولی زاده
شیمی	کامران جعفری-ایمان حسین نژاد-میرحسن حسینی-حمید ذبیحی-علیرضا رضایی سراب-سیدرضا رضوی-رضا سلیمانی-جواد سوری لکی رسول عابدینی زواره-محمد عظیمیان زواره-محمد فائز نیا-فرزین فتحی-میثم کوثری لنگری-آرمین محمدی جیرانی-هادی مهدی زاده سیدرحیم هاشمی دهکردی-عباس هنرجو

گروه علمی اختصاصی

نام درس	حسابان ۱ و ریاضی ۱	هندسه و آمارو احتمال	فیزیک	شیمی
گزینه‌گر	مهدی ملارمضانی رضا سیدنجفی	امیرمحمد کریمی مهدی بحر کاظمی	سینا صالحی کیارش صانعی	ایمان حسین نژاد فرزین فتحی
گروه ویراستاری	سپهر متولیان کیارش صانعی مهدی بحر کاظمی	سپهر متولیان کیارش صانعی	بابک اسلامی مهدی بحر کاظمی	احسان پنجه‌شاهی مهدی بحر کاظمی کیارش صانعی
مسئول درس	مهدی ملارمضانی رضا سیدنجفی	امیرمحمد کریمی مهدی بحر کاظمی	سینا صالحی کیارش صانعی	ایمان حسین نژاد فرزین فتحی
مستندسازی	سمیه اسکندری	سجاد سلیمی	احسان صادقی	امیرحسین توحیدی

گروه فنی و تولید اختصاصی

مدیر گروه	مهرداد ملوندی
مسئول دفترچه	نرگس غنی زاده
گروه مستندسازی	مدیر گروه: محیا اصغری مسئول دفترچه: الهه شهبازی
حروف نگار و صفحه‌آرا	فرزانه فتح اله زاده
ناظر چاپ	سوران نعیمی

گروه آزمون

بنیاد علمی آموزشی قلم‌چی (وقف عام)

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



حسابان ۱

گزینه «۲» -۱

(نهایی ۱۴۰۲ نوبت صبح)

در دنباله حسابی با جمله اول ۴ و قدرنسبت ۸ داریم:

$$S_n > 400 \Rightarrow \frac{n}{2}(2a_1 + (n-1)d) > 400$$

$$\Rightarrow 4n + 4n^2 - 4n > 400 \Rightarrow 4n^2 > 400$$

$$\Rightarrow n^2 > 100 \xrightarrow{n \in \mathbb{N}} n > 10 \Rightarrow \min(n) = 11$$

(حسابان ۱- پیر و معارله: صفحه‌های ۲ تا ۶)

گزینه «۴» -۲

(مقتبی ناری)

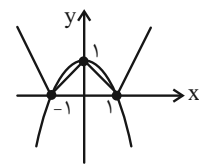
به روش هندسی، جواب‌های معادله $0 = 1 - x^2 + |x - 1|$ را به دست می‌آوریم:

$$|x - 1| = -x^2 + 1 \Rightarrow \begin{cases} f(x) = |x - 1| \\ g(x) = -x^2 + 1 \end{cases}$$

برای رسم نمودار تابع $f(x) = |x - 1|$ ابتدا نمودار تابع $y = |x - 1|$ را رسم کرده و سپس آن قسمت از نمودار که زیر محور x قرار دارد را نسبت به محور x ها قرینه می‌کنیم و به بالای آن انتقال می‌دهیم و نمودار تابع $f(x)$ رسم می‌شود.

همچنین برای رسم تابع $g(x) = -x^2 + 1$ کافی است نمودار تابع $y = x^2$ را ابتدا نسبت به محور x ها قرینه کرده و سپس یک واحد روی محور y ها به بالا انتقال می‌دهیم.

همانطور که از نمودار دو تابع f و g مشخص است، این دو تابع در نقاط $x = 1$ ، $x = 0$ و $x = -1$ متقاطع‌اند و لذا معادله دارای سه جواب حقیقی است.



(حسابان ۱- پیر و معارله: صفحه‌های ۱۴ و ۲۳ تا ۲۸)

گزینه «۴» -۳

(مصطفی بنوام‌مقدم)

چون b^2 عددی مثبت است، پس با مؤلفه اول $(9, a + 1)$ برابر است، بنابراین داریم:

$$\begin{cases} b^2 = 9 \Rightarrow b = \pm 3 \\ a + 1 = 5 \Rightarrow a = 4 \\ (-c, d) = (-3, 3) \Rightarrow c = 3, d = 3 \end{cases}$$

$$\Rightarrow a + c + d = 4 + 3 + 3 = 10$$

(حسابان ۱- تابع: صفحه‌های ۳۸ تا ۴۸)

گزینه «۴» -۴

(ایمان نستین)

در تابع داده شده، داریم:

$$f(x) = (x - 2) + 4\sqrt{x - 2} + 4 - 2$$

$$f(x) = (\sqrt{x - 2} + 2)^2 - 2$$

$$\sqrt{x - 2} + 2 \geq 2 \Rightarrow (\sqrt{x - 2} + 2)^2 \geq 4$$

$$\Rightarrow (\sqrt{x - 2} + 2)^2 - 2 \geq 2 \Rightarrow \mathbb{R}_f = [2, +\infty)$$

$$\mathbb{R}_f = D_{f^{-1}}$$

با توجه به برابری برد تابع با دامنه تابع وارون، پس:

$$D_{f^{-1}} = [2, +\infty)$$

(حسابان ۱- تابع: صفحه‌های ۵۵ تا ۶۲)

گزینه «۳» -۵

(منمدر شمیری)

در تابع f ، داریم:

$$a^x > 0 \xrightarrow{\times 4} 4 \times a^x > 0 \xrightarrow{+b} 4 \times a^x + b > b$$

$$\xrightarrow{y > -9} b = -9$$



۸- گزینه «۲»

(موردی ملارمضانی)

طول برف پاک کن، برابر است با:

$$l = r\theta \Rightarrow l = 40 \times \frac{\pi}{3} = \frac{40\pi}{3} \text{ cm} \approx 41.89 \text{ m}$$

(مسابان ۱- مثلثات: صفحه‌های ۹۲ تا ۹۷)

۹- گزینه «۴»

(رضا علی نواز)

برای اینکه $f(x)$ در $x = 2$ حد داشته باشد، داریم:

$$\lim_{x \rightarrow 2^+} f(x) = \lim_{x \rightarrow 2^-} f(x)$$

$$\Rightarrow \lim_{x \rightarrow 2^+} x^2 + 6 = \lim_{x \rightarrow 2^-} ax + 2[x]$$

$$\Rightarrow 10 = 2a + 2[2^-] \Rightarrow 10 = 2a + 2 \Rightarrow 8 = 2a \Rightarrow a = 4$$

حال با جایگذاری a ، داریم:

$$\lim_{x \rightarrow (-4)^+} f(x) = \lim_{x \rightarrow (-4)^-} 4x + 2[x] = -16 - 8 = -24$$

(مسابان ۱- فر و پیوستگی: صفحه‌های ۱۲۳ تا ۱۳۶)

۱۰- گزینه «۱»

(موردی ملارمضانی)

در تمامی نقاط، حد تابع با مقدار تابع، برابر است، در نتیجه تابع موردنظر در تمامی نقاط، پیوسته است.

(مسابان ۱- فر و پیوستگی: صفحه‌های ۱۴۵ تا ۱۵۱)

$$(1, -\frac{23}{3}) \Rightarrow f(1) = -\frac{23}{3} \Rightarrow 4a - 9 = -\frac{23}{3}$$

$$\Rightarrow 4a = -\frac{23}{3} + 9 \Rightarrow 4a = \frac{4}{3} \Rightarrow a = \frac{1}{3}$$

$$\Rightarrow f(x) = 4 \times (\frac{1}{3})^x - 9$$

(مسابان ۱- توابع نمایی و لگاریتمی: صفحه‌های ۷۲ تا ۷۹)

۶- گزینه «۲»

(موردی ملارمضانی)

با ساده کردن لگاریتم داده شده، داریم:

$$\begin{aligned} \log \frac{1}{\sqrt[8]{128}} &= \log \frac{1}{2^{\frac{7}{8}}} = \log 2^{-\frac{7}{8}} = -\frac{7}{8} \log 2 \\ &= -\frac{7}{8} \log 2 = -\frac{7}{8} \times \frac{1}{3} = -\frac{7}{24} \end{aligned}$$

(مسابان ۱- توابع نمایی و لگاریتمی: صفحه‌های ۱۸۵ تا ۹۰)

۷- گزینه «۳»

(موردی ملارمضانی)

حاصل هر کدام از عبارت‌ها برابر است با:

$$\tan \frac{\pi}{4} = \tan 45^\circ = 1$$

$$\cos \frac{\pi}{3} = \cos 60^\circ = \frac{1}{2}$$

$$\sin \frac{\pi}{6} = \sin 30^\circ = \frac{1}{2}$$

$$\Rightarrow \tan \frac{\pi}{4} + 2 \cos \frac{\pi}{3} - 2 \sin \frac{\pi}{6}$$

$$= 1 + 2(\frac{1}{2}) - 2(\frac{1}{2}) = 1$$

(مسابان ۱- مثلثات: صفحه‌های ۹۲ تا ۹۷)

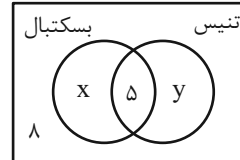


ریاضی ۱

۱۱- گزینه «۴»

(رضا سیرنجفی)

در نمودار ون زیر فرض می‌کنیم که x نفر فقط عضو تیم بسکتبال و y نفر فقط عضو تیم تنیس هستند، می‌دانیم که $\frac{1}{2}$ کلاس عضو تیم بسکتبال هستند بنابراین:



$$\frac{x+5}{x+5+y+8} = \frac{1}{2} \Rightarrow 2x+10 = x+5+y+8$$

$$\Rightarrow x - y = 3 \quad (1)$$

و از طرفی نیز $\frac{1}{3}$ کلاس عضو تیم تنیس هستند، پس:

$$\frac{y+5}{x+5+y+8} = \frac{1}{3} \Rightarrow 3y+15 = x+5+y+8$$

$$\Rightarrow 2y - x = -2 \quad (2)$$

$$\xrightarrow{(1),(2)} y = 1, \quad x = 4$$

در نتیجه تعداد نفراتی که فقط عضو یک تیم می‌باشند، برابر است با:

$$x + y = 5$$

(ریاضی ۱- مجموعه، الگو و دنباله: صفحه‌های ۸ تا ۱۳)

۱۲- گزینه «۲»

(شاهین پروازی)

می‌دانیم واسطه حسابی و هندسی دو عدد مثبت a و b ، به ترتیب $\frac{a+b}{2}$ و \sqrt{ab} است.

$$\begin{cases} \frac{a+b}{2} - \sqrt{ab} = 2 \Rightarrow \frac{10}{2} - \sqrt{ab} = 2 \Rightarrow -\sqrt{ab} = -3 \Rightarrow ab = 9 \\ a+b = 10 \end{cases}$$

حالا داریم $(a+b)^2 = 10^2$ و از طرفین تساوی $-4ab$ را کم می‌کنیم:

$$a^2 + b^2 + 2ab = 100 \xrightarrow{-4ab} a^2 + b^2 - 2ab = 100 - 4ab$$

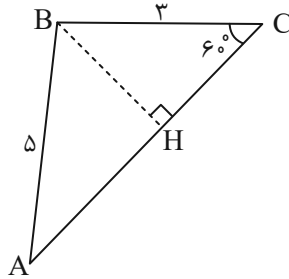
$$\Rightarrow (a-b)^2 = 100 - 36 = 64$$

$$\Rightarrow |a-b| = \sqrt{64} = 8$$

(ریاضی ۱- مجموعه، الگو و دنباله: صفحه‌های ۲۱ تا ۲۷)

۱۳- گزینه «۱»

(مسعود برملا)



از رأس B ، ارتفاع وارد بر ضلع AC را رسم می‌کنیم و آن را BH می‌نامیم.

$$\text{در مثلث } BHC: \sin 60^\circ = \frac{BH}{BC} \Rightarrow \frac{\sqrt{3}}{2} = \frac{BH}{3} \Rightarrow BH = \frac{3\sqrt{3}}{2}$$

$$\text{در مثلث } AHB: \sin \hat{A} = \frac{BH}{AB} \Rightarrow \sin \hat{A} = \frac{\frac{3\sqrt{3}}{2}}{5} = \frac{3\sqrt{3}}{10}$$

(ریاضی ۱- مثلثات: صفحه‌های ۲۹ تا ۳۵)

۱۴- گزینه «۲»

(امیر مالیر)

فقط مورد الف صحیح است.

الف) $-1 < a < 0 \Rightarrow 0 < a^2 < 1 \Rightarrow 0 < |a| < 1 \Rightarrow \frac{1}{|a|} > 1 \Rightarrow \frac{1}{|a|} > a^2$

ب) $-1 < a < 0 \Rightarrow a^3 < a^5$

پ) $-1 < a < 0 \Rightarrow 0 < -a < 1 \Rightarrow 0 < \sqrt{-a} < \sqrt[3]{-a}$

(ریاضی ۱- توان‌های گویا و عبارت‌های پیری: صفحه‌های ۴۸ تا ۵۳)

۱۵- گزینه «۳»

(رضا سیرنجفی)

در ابتدا طرفین را به توان ۲ می‌رسانیم:

$$x + \frac{1}{x} = 3 \Rightarrow x^2 + \frac{1}{x^2} + 2 = 9 \Rightarrow x^2 + \frac{1}{x^2} = 7$$



۱۸- گزینه «۲»

(علی آزار)

ابتدا شیب تابع خطی را به دست می آوریم:

$$(a, 2), (a+2, 6) \Rightarrow \xrightarrow{\text{شیب خط } m} \frac{6-2}{a+2-a} = \frac{4}{2} = 2$$

$$\Rightarrow f(x) = 2x + h$$

$$f(-3) = -9 \Rightarrow 2(-3) + h = -9 \Rightarrow h = -3$$

$$\Rightarrow f(x) = 2x - 3 \Rightarrow f(a) = 2 \Rightarrow 2a - 3 = 2 \Rightarrow a = \frac{5}{2}$$

$$\Rightarrow a + h = \frac{5}{2} - 3 = -\frac{1}{2}$$

(ریاضی ۱- تابع: صفحه های ۱۰۰ تا ۱۰۸)

۱۹- گزینه «۱»

(نیما رضایی)

حروف «ن» و «ی» اگر در ابتدای کلمه قرار بگیرند، نقطه دار هستند. پس به

کمک اصل ضرب، داریم:

$$\boxed{1} \boxed{2} \boxed{3} \boxed{4} \boxed{2} = 48$$

ن-ی

(ریاضی ۱- شمارش، بدون شمردن: صفحه های ۱۲۰ تا ۱۲۶)

۲۰- گزینه «۳»

(بهرام علاج)

در صورتی که کلاس حضوری را A و کلاس مجازی را B در نظر بگیریم

داریم:

$$P(A) = 0/7, P(B) = 0/4, P(A \cap B) = 0/3$$

پیشامد اینکه حداقل یکی از A یا B اتفاق نیفتد همان $(A \cap B)'$

می باشد پس داریم:

$$P(A \cap B)' = 1 - P(A \cap B) = 1 - 0/3 = 0/7$$

(ریاضی ۱- آمار و احتمال: صفحه های ۱۴۲ تا ۱۵۱)

$$\Rightarrow \frac{x^4 + 1}{x^2} = 7 \Rightarrow \frac{x^2}{1 + x^4} = \frac{1}{7}$$

$$A = \sqrt{\frac{x^2}{1 + x^4}} = \sqrt{\frac{1}{7}} = \frac{1}{\sqrt{7}}$$

بنابراین:

(ریاضی ۱- توان های گویا و عبارات های پیروی: صفحه های ۶۳ تا ۶۵)

۱۶- گزینه «۴»

(رضا سیرنیفی)

می دانیم که معادله خط محور تقارن سهمی $y = ax^2 + bx + c$ برابر با

$$x = -\frac{b}{2a}$$

می باشد. بنابراین در سهمی $y = ax^2 + 2x + 3$ با توجه به

اینکه $x = 2$ محور تقارن آن است داریم:

$$2 = -\frac{b}{2a} \Rightarrow 2 = -\frac{2}{2(a)} \Rightarrow a = -\frac{1}{2}$$

(ریاضی ۱- معادله ها و نامعادله ها: صفحه های ۷۸ تا ۸۲)

۱۷- گزینه «۴»

(رضا سیرنیفی)

$$2x^2 - 5x + 2 \leq 0$$

خواهیم داشت:

$$(2x-1)(x-2) = 0 \Rightarrow \begin{cases} x = \frac{1}{2} \\ x = 2 \end{cases}$$

به کمک تجزیه داریم:

سپس جدول تعیین علامت را تشکیل می دهیم:

x		$\frac{1}{2}$		2
$2x^2 - 5x + 2$	+	-	-	+

$$\Rightarrow [a, b] = \left[\frac{1}{2}, 2\right] \Rightarrow \begin{cases} a = \frac{1}{2} \\ b = 2 \end{cases}$$

بنابراین $x \in \left[\frac{1}{2}, 2\right]$ ، آنگاه:

$$2a + b = 3$$

(ریاضی ۱- معادله ها و نامعادله ها: صفحه های ۸۶ تا ۹۱)

$$\Rightarrow \frac{MC}{BN} = \frac{AC}{AN} = \frac{AM}{AB} \xrightarrow{*} AN \times AM = AC \times AB$$

(هندسه ۲- راپره: صفحه ۱۱)

(کتاب آبی)

۲۴- گزینه «۲»

ضلع مثلث را a در نظر می گیریم، داریم:

$$AB \cdot BP = BM \cdot BN \Rightarrow a \times 3 = 2(a + 4)$$

$$\Rightarrow 3a = 2a + 8 \Rightarrow a = 8$$

$$AC \cdot CQ = NC \cdot CM \Rightarrow a \times x = 4(2 + a)$$

$$\xrightarrow{a=8} 8x = 4 \times 10 \Rightarrow x = 5$$

(هندسه ۲- راپره: صفحه ۲۳)

(امیر نادری)

۲۵- گزینه «۱»

چون دوران ایزومتري است پس:

$$A'C' = AC \Rightarrow 3 = 2x - 1 \Rightarrow x = 2$$

$$AB = 3x - 2 = 4$$

$$\hat{A} = 90^\circ \Rightarrow AB^2 + AC^2 = BC^2 \Rightarrow 3^2 + 4^2 = 25 = 5^2$$

$$\Rightarrow BC = 5$$

$$\Delta \text{ محیط } (ABC) = 3 + 4 + 5 = 12$$

(هندسه ۲- تبدیل های هندسی و کاربردها: صفحه های ۳۰ و ۳۱)

(امیر نادری)

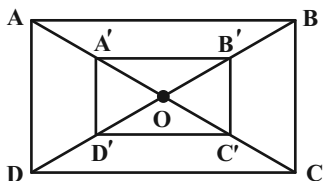
۲۶- گزینه «۳»

$$\begin{cases} A'B' = x \\ B'C' = y \end{cases}$$

فرض کنید:

$$\begin{cases} AB = 3x \\ BC = 3y \end{cases}$$

در نتیجه:



هندسه ۲

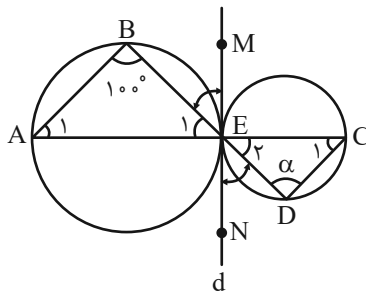
۲۱- گزینه «۴»

(گرم کریمی سیریکلو)

خط d بر هر دو دایره در نقطه E مماس است. از طرفی چون

زوایای BEM و DEN با هم برابر و زاویه ظلی هستند پس

کمان های BE و DE هم با هم برابر خواهند شد. در نتیجه $\hat{A}_1 = \hat{C}_1$



از طرفی $\hat{E}_1 = \hat{E}_2$ چون متقابل به رأس هستند.

$$\left. \begin{aligned} \hat{A}_1 + \hat{B} + \hat{E}_1 &= 180^\circ \\ \hat{C}_1 + \hat{D} + \hat{E}_2 &= 180^\circ \end{aligned} \right\} \Rightarrow \hat{B} = \hat{D} = 100^\circ$$

(هندسه ۲- راپره: صفحه ۱۴)

(امیرمهر کریمی)

۲۲- گزینه «۲»

$$AB \parallel CD \Rightarrow \widehat{AD} = \widehat{BC}$$

$$\widehat{AD} + \widehat{AB} + \widehat{BC} = 180^\circ$$

$$\Rightarrow 120^\circ + 2\widehat{AD} = 180^\circ \Rightarrow \widehat{AD} = 30^\circ$$

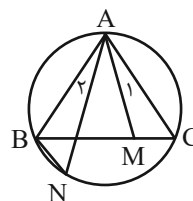
$$\widehat{ACD} = \frac{\widehat{AD}}{2} = \frac{30^\circ}{2} = 15^\circ$$

(هندسه ۲- راپره: صفحه ۱۵)

(زینب نادری)

۲۳- گزینه «۳»

$$\left. \begin{aligned} \hat{A}_1 = \hat{A}_2 \\ \widehat{AN} = \widehat{CM} = \frac{\widehat{AB}}{2} \end{aligned} \right\} \xrightarrow{\text{ZZ}} \Delta ABN \sim \Delta AMC$$





از طرفی داریم:

$$S_{ABCD} - S_{A'B'C'D'} = 3x \times 3y - x \times y = 8xy = 48$$

$$\Rightarrow xy = 6$$

$$P_{ABCD} = 2(AB + BC) = 2(3x + 3y) = 75$$

$$x + y = 12/5$$

$$xy = 6 \quad \left. \begin{array}{l} x = 12 \\ x + y = 12/5 \end{array} \right\} \Rightarrow \begin{cases} x = 12 \\ y = \frac{1}{5} \end{cases} \Rightarrow A'B' = 12$$

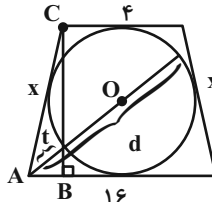
(هنرسه ۲- تبدیل‌های هندسی و کاربردها: صفحه‌های ۳۳ تا ۳۸)

۲۷- گزینه «۱»

(کریم کریمی سیدبیکلو)

در ۴ ضلعی محیطی مجموع اضلاع مقابل با هم برابر است پس:

$$4 + 16 = 2x \Rightarrow x = 10$$



حال داریم:

$$AB = \frac{16 - 4}{2} = 6$$

و طبق فیثاغورث داریم:

$$BC = 2r = \sqrt{AC^2 - AB^2} = \sqrt{10^2 - 6^2} = 8$$

دقت کنید برای اینکه دورترین نقطه به دست بیاید باید خط گذرا از رأس قاعده بزرگ‌تر از مرکز بگذرد و به‌طور مشابه برای کوتاه‌ترین فاصله نیز خط مذکور باید از مرکز دایره بگذرد. پس داریم:

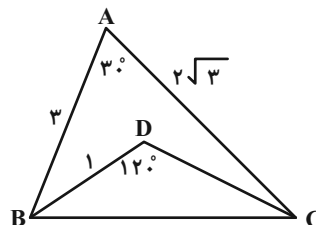
$$d - t = 2r = 8$$

(هنرسه ۲- دایره: صفحه‌های ۲۴ تا ۲۸)

۲۸- گزینه «۴»

(مهرراد ملوندی)

طبق قضیه کسینوس‌ها در مثلث ABC داریم:



$$BC^2 = AB^2 + AC^2 - 2 \times AB \times AC \cos 30^\circ$$

$$BC^2 = 9 + 12 - 18 = 3$$

از طرفی طبق قضیه کسینوس‌ها در مثلث BDC داریم:

$$BC^2 = DB^2 + DC^2 - 2DB \cdot DC \cdot \cos 120^\circ$$

$$3 = 1 + DC^2 + DC$$

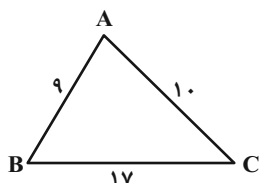
$$\Rightarrow DC^2 + DC - 2 = 0 \Rightarrow DC = 1 \text{ یا } DC = -2$$

غ‌ق‌ق ق‌ق

(هنرسه ۲- روابط طولی در مثلث: صفحه‌های ۶۴ و ۶۵)

۲۹- گزینه «۳»

(ماهان فرهمندفر)



طبق رابطه هرون داریم:

$$P = \frac{9 + 10 + 17}{2} = 18$$

$$S = \sqrt{P(P-a)(P-b)(P-c)} = \sqrt{18 \times 9 \times 8 \times 1} = 36$$

حال دو ارتفاع بزرگ‌تر روبه‌رو اضلاع ۹ و ۱۰ هستند پس:

$$\left. \begin{array}{l} h_1 = \frac{2S}{AB} = \frac{2 \times 36}{9} = 8 \\ h_2 = \frac{2S}{AC} = \frac{2 \times 36}{10} = 7.2 \end{array} \right\} \Rightarrow h_1 + h_2 = 15.2$$

(هنرسه ۲- روابط طولی در مثلث: صفحه ۷۱)

۳۰- گزینه «۲»

(مهرداد فاتی)

طبق روابط طولی در دایره داریم:

$$\left. \begin{array}{l} AB \cdot AC = AE \cdot AF \\ AD^2 = AE \cdot AF \end{array} \right\} \Rightarrow AB \cdot AC = AD^2$$

$$\Rightarrow x(6x + 3) = (3x)^2 \xrightarrow{x > 0} x = 1$$

(هنرسه ۲- دایره: صفحه‌های ۱۸ و ۱۹)



آمار و احتمال

۳۱- گزینه «۴»

(سیرسپهر متولیان)

تعداد زیرمجموعه‌های یک مجموعه n عضوی از رابطه 2^n به دست می‌آید.

$$2^{n(B-A)} = 4 \times 2^{n(A-B)}$$

$$\Rightarrow n(B-A) = 2 + n(A-B)$$

$$2^{n(A \cap B)} = 8 \Rightarrow n(A \cap B) = 3$$

$$2^{n(A \cup B)} = 512 \Rightarrow n(A \cup B) = 9$$

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

$$\Rightarrow 9 = 2n(A-B) + 5 \Rightarrow n(A-B) = 2$$

$$\frac{n(A \cap B) = 3}{n(A \cap B) = 3} \rightarrow n(A) = 5$$

(آمار و احتمال - آشنایی با مبانی ریاضیات: صفحه‌های ۱۶ و ۱۷)

۳۲- گزینه «۲»

(مبین شکاری ارژکانی)

گزاره نادرست است. اگر $X = 1$ باشد، گزاره $X < X^2$ نادرست می‌شود.

نحوه درست نوشتار آن نیز به صورت $\forall x \in \mathbb{N} : x < x^2$ است.

(آمار و احتمال - آشنایی با مبانی ریاضیات: صفحه‌های ۱۱ تا ۱۳)

۳۳- گزینه «۳»

(زینب ناری)

نقیض عکس، یعنی ابتدا گزاره شرطی را عکس کرده، یعنی به

فرم $(q \wedge r) \Rightarrow p$ بنویسیم و سپس، عکس شده آن را نقیض کنیم:

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

(آمار و احتمال - آشنایی با مبانی ریاضیات: صفحه ۸)

۳۴- گزینه «۴»

(امیر ناری)

اعداد: ۸ ۹ ۱۰ ۱۱ ۱۲ ۱۳

جمع ارقام: ۸ ۹ ۱ ۲ ۳ ۴

احتمال وقوع: $8k \quad 9k \quad k \quad 2k \quad 3k \quad 4k$

از سویی مجموع احتمال رویدادها ۱ است پس:

$$8k + 9k + k + 2k + 3k + 4k = 1$$

$$27k = 1 \Rightarrow k = \frac{1}{27}$$

$$P(\text{انتخاب عدد اول}) = P(\text{انتخاب عدد ۱}) + P(\text{انتخاب عدد ۱۳})$$

$$= \frac{2}{27} + \frac{4}{27} = \frac{6}{27} = \frac{2}{9}$$

(آمار و احتمال - احتمال: صفحه‌های ۴۴ تا ۴۶)

۳۵- گزینه «۱»

(هاری فولاری)

می‌دانیم

$$P(A \cup B) = P(S)$$

$$P(A) + P(B) - P(A \cap B) = 1$$

$$\frac{1}{2} + \frac{2}{3} - P(\{b, c\}) = 1 \Rightarrow \frac{5}{6} - 1 = P(\{b, c\})$$

$$\frac{1}{6} = P(\{b, c\})$$

$$P(A \cap B) = \frac{1}{6} \Rightarrow P(A' \cup B') = 1 - \frac{1}{6} = \frac{5}{6}$$

(آمار و احتمال - احتمال: صفحه‌های ۴۴ تا ۴۷)

۳۶- گزینه «۴»

(سیما شوکتی)

احتمال شیر آمدن: A

احتمال انتخاب سکه ناسالم: B

طبق قانون احتمال کل داریم:

$$P(A) = P(A | \text{سکه سالم})P(\text{سکه سالم}) + P(A | \text{سکه ناسالم})$$

$$\Rightarrow \text{مجموع} = 14 \times 11 = 154$$

$$\bar{X} = \frac{\text{مجموع}}{\text{تعداد}} : \text{جدید} \Rightarrow 18 = \frac{154 - x}{10}$$

$$\Rightarrow 180 = 154 - x \Rightarrow x = 154 - 180 = -26$$

(آمار و احتمال - آمار توصیفی؛ صفحه‌های ۸۰ و ۸۱)

گزینه «۲» -۳۹ (زینب ناری)

$$\text{طول دسته‌ها برابر } 17 = \frac{935}{55} \text{ می‌باشد.}$$

و باید اعداد انتخابی در رابطه $17k + 97$ صدق کنند.

$$\text{گزینه «۱»} : 17k + 97 = 45 \Rightarrow 17k = -52 \Rightarrow k \notin \mathbb{Z} \quad \square$$

$$\text{گزینه «۲»} : 17k + 97 = 131 \Rightarrow 17k = 34 \Rightarrow k = 2 \in \mathbb{Z} \quad \square$$

$$\text{گزینه «۳»} : 17k + 97 = 435 \Rightarrow 17k = 338 \Rightarrow k \notin \mathbb{Z} \quad \square$$

$$\text{گزینه «۴»} : 17k + 97 = 591 \Rightarrow 17k = 494 \Rightarrow k \notin \mathbb{Z} \quad \square$$

(آمار و احتمال - آمار استنباطی؛ صفحه ۱۰۱)

گزینه «۴» -۴۰ (زینب ناری)

$$\sigma^2 = 25 \Rightarrow \sigma = 5$$

$$\sigma_{\bar{x}} = \frac{\sigma}{\sqrt{n}} \Rightarrow 0.008 = \frac{5}{\sqrt{n}} \Rightarrow \sqrt{n} = \frac{5 \times 1000}{8}$$

$$\Rightarrow \sqrt{n} = 625 = 5^4 \Rightarrow n = (5^4)^2 = 5^8$$

(آمار و احتمال - آمار استنباطی؛ صفحه ۱۱۵)

$P(\text{سکه ناسالم})$

$$\Rightarrow P(A) = \frac{1}{2} \times \frac{4}{6} + 1 \times \frac{2}{6} = \frac{4}{6}$$

طبق قانون بیز داریم:

$$P(B|A) = \frac{P(B)P(A|B)}{P(A)} = \frac{\frac{2}{6} \times 1}{\frac{4}{6}} = \frac{1}{2}$$

(آمار و احتمال - احتمال؛ صفحه‌های ۵۲ تا ۶۰)

گزینه «۲» -۳۷ (شیوا امین)

$$P(A - B) = P(A \cap B') \quad \text{می‌دانیم:}$$

$$P(B - A) = P(B) - P(A \cap B) \Rightarrow \frac{3}{10} = P(B) - \frac{2}{5}$$

$$\Rightarrow P(B) = \frac{7}{10}$$

$$P(B') = 1 - P(B) \Rightarrow P(B') = 1 - \frac{7}{10} = \frac{3}{10}$$

$$P(A|B') = \frac{P(A \cap B')}{P(B')} = \frac{P(A - B)}{P(B')}$$

$$= \frac{1}{\frac{3}{10}} = \frac{10}{30} = \frac{1}{3}$$

(آمار و احتمال - احتمال؛ صفحه‌های ۴۸ تا ۵۲)

گزینه «۱» -۳۸ (امیر زرانروز)

$$\bar{X} = \frac{\text{مجموع}}{\text{تعداد}} : \text{اولیه} \Rightarrow 14 = \frac{\text{مجموع}}{11}$$

هندسه ۱

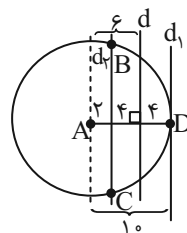
۴۱- گزینه «۴»

(ممد قرهچیان)

مجموعه نقاطی که فاصله آن‌ها از خط d برابر ۴ می‌باشد دو خط موازی با خط d است؛ یعنی d_1 و d_2 .

مجموعه نقاطی که فاصله آن‌ها از A برابر ۱۰ است، دایره‌ای به مرکز A و شعاع ۱۰ است.

محل تلاقی خطوط d_1 و d_2 با دایره جواب مورد نظر است، یعنی نقاط B, C, D .

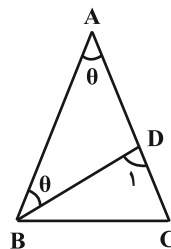


(هنرسه ۱- ترسیم‌های هندسی و استرلال: صفحه‌های ۱۰ تا ۱۶)

۴۲- گزینه «۲»

(امیرممد کریمی)

زاویه A را θ می‌گیریم، در این صورت $\widehat{DBC} = 75^\circ - \theta$ خواهد بود. با توجه به شکل داریم:



$$AD = BD \xrightarrow{\triangle ADB \text{ متساوی‌الساقین}} \widehat{ABD} = \theta$$

$$\triangle ABD \text{ زاویه خارجی } \widehat{D_1} = \widehat{A} + \widehat{ABD} = 2\theta$$

مثلث BDC متساوی‌الساقین است و داریم:

$$\begin{cases} \widehat{C} = \widehat{D_1} = 2\theta \\ \widehat{DBC} = 75^\circ - \theta \end{cases} \xrightarrow{\text{جمع زوایا}} 2\theta + 2\theta + (75^\circ - \theta) = 180^\circ$$

$$\Rightarrow 3\theta = 105^\circ \Rightarrow \theta = 35^\circ$$

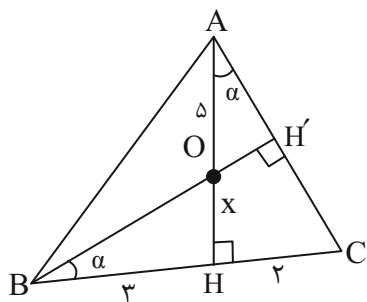
$$\text{در نتیجه } \widehat{C} = 2\theta = 70^\circ$$

(هنرسه ۱- ترسیم‌های هندسی و استرلال: صفحه‌های ۱۷ و ۱۸)

(عمیدرضا حقان)

۴۳- گزینه «۱»

ارتفاع BH' را رسم می‌کنیم که از نقطه O می‌گذرد.



در مثلث‌های قائم‌الزاویه AHC و BOH داریم:

$$\begin{cases} \widehat{HAC} = \widehat{OBH} = 90^\circ - \widehat{C} \\ \widehat{OHB} = \widehat{AHC} = 90^\circ \end{cases}$$

پس دو مثلث AHC و BOH با هم متشابه‌اند و داریم:

$$\frac{x}{2} = \frac{3}{x+5} \Rightarrow x^2 + 5x - 6 = 0$$



$$\Rightarrow \begin{cases} x = \frac{3}{5} \\ y = \frac{4}{15} \end{cases} \Rightarrow \text{واسطه هندسی: } \sqrt{\frac{3}{5} \times \frac{4}{15}} = \sqrt{\frac{4}{25}} = \frac{2}{5} = 0.4$$

(هنرسه ۱- قضیه تالس، تشابه و کاربردهای آن: صفحه ۳۳)

۴۶- گزینه «۳» (نریمان فتح‌اللهی)

با استفاده از قضیه تالس در مثلث ABC داریم: $\frac{x}{BC} = \frac{y}{6} \quad (1)$

از طرفی با استفاده از قضیه تالس در مثلث BCD داریم: $\frac{z}{BC} = \frac{y}{4} \quad (2)$

می‌دانیم $BC = x + z$ ، لذا با جمع طرفین تساوی‌های (۱) و (۲) داریم:

$$\frac{x}{BC} + \frac{z}{BC} = \frac{y}{6} + \frac{y}{4} \Rightarrow \frac{x+z}{BC} = \frac{10y}{24} = 1 \Rightarrow y = \frac{12}{5} = 2.4$$

$$\frac{(1)}{(2)} \rightarrow \begin{cases} x = \frac{2}{5} BC \\ z = \frac{3}{5} BC \end{cases} \Rightarrow \frac{z}{x} + y = \frac{3}{2} + 2.4 = 3.9$$

(هنرسه ۱- قضیه تالس، تشابه و کاربردهای آن: صفحه‌های ۳۴ تا ۳۶)

۴۷- گزینه «۳» (امیر مالمیر)

با توجه به $EF \parallel BC$ داریم:

$$\Delta AEN \sim \Delta ABM \Rightarrow \frac{S_1}{S_1 + S_2} = \left(\frac{AN}{AM}\right)^2$$

$$\Delta ANF \sim \Delta AMC \Rightarrow \frac{S_4}{S_4 + S_3} = \left(\frac{AN}{AM}\right)^2$$

$$\Rightarrow \frac{S_1}{S_1 + S_2} = \frac{S_4}{S_4 + S_3} \xrightarrow{\text{تفضیل در مخرج}} \frac{S_1}{S_2} = \frac{S_4}{S_3}$$

$$\Rightarrow (x+6)(x-1) = 0 \Rightarrow \begin{cases} x=1 \text{ ق ق} \\ x=-6 \text{ غ ق} \end{cases}$$

$$AH = AO + x = 5 + 1 = 6$$

(هنرسه ۱- ترسیم‌های هندسی و استرلال: صفحه ۱۹)

قضیه تالس، تشابه و کاربردهای آن: صفحه‌های ۳۸ تا ۴۰

۴۴- گزینه «۱» (امیر مالمیر)

$$\Delta AEC : DF \parallel EC \xrightarrow{\text{تالس}} \frac{AF}{AC} = \frac{AD}{AE} = \frac{DF}{EC} \quad (1)$$

$$\Delta ABC : EF \parallel BC \xrightarrow{\text{تالس}} \frac{AF}{AC} = \frac{AE}{AB} = \frac{EF}{BC} \quad (2)$$

$$\xrightarrow{(1),(2)} AE^2 = AD \times AB$$

$$\Rightarrow (2x-2)^2 = 3(3x) \Rightarrow 4x^2 - 8x + 4 = 9x$$

$$\Rightarrow 4x^2 - 17x + 4 = 0$$

$$(2x)^2 - \frac{17}{2}(2x) + 4 = 0 \Rightarrow (2x-8)(2x-\frac{1}{2}) = 0 \Rightarrow \begin{cases} x = \frac{1}{4} \text{ غ ق} \\ x = 4 \text{ یا} \\ x = 4 \end{cases}$$

$$\frac{EF}{BC} = \frac{AE}{AB} = \frac{2x-2}{3x} \xrightarrow{x=4} \frac{6}{12} = \frac{1}{2}$$

(هنرسه ۱- قضیه تالس، تشابه و کاربردهای آن: صفحه‌های ۳۴ تا ۳۷)

۴۵- گزینه «۲» (کتاب آبی)

$$\begin{cases} \frac{y}{x} = \frac{4}{9} \Rightarrow 4x = 9y \\ \frac{4x-4y}{3} = \frac{4}{9} \Rightarrow 9x-9y = 3 \end{cases} \Rightarrow 9x-4x = 3$$



$$\text{مربع } S = 9 = AB^2 \Rightarrow AB = 3 \Rightarrow BE = AF = EF = 3$$

در مثلث قائم الزاویه BEC ضلع روبه‌رو به زاویه 30° نصف وتر است در

$$BE = \frac{BC}{2} \Rightarrow 3 = \frac{BC}{2} \Rightarrow BC = AD = 6 \quad \text{نتیجه:}$$

در مثلث BEC ، EC ضلع روبه‌رو به زاویه 60° است، پس:

$$EC = \frac{\sqrt{3}}{2} BC$$

$$\Rightarrow EC = \frac{\sqrt{3}}{2} \times 6 = 3\sqrt{3} \Rightarrow DF = 3\sqrt{3}$$

$$\text{محیط دوزنقه} = AB + BC + DC + AD = 18 + 6\sqrt{3}$$

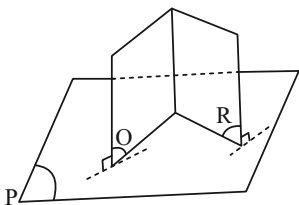
(هنرسه ۱- پنجر ضلعی‌ها: صفحه‌های ۶۱ تا ۶۴)

(ابراهیم نبفی)

۵۰- گزینه «۲»

اگر دو صفحه، بر یک صفحه عمود باشند، نمی‌توان نتیجه گرفت که با هم

موازی‌اند، چون ممکن است مانند شکل زیر متقاطع باشند:



(هنرسه ۱- تقسیم فضایی: صفحه‌های ۸۲ تا ۸۶)

$$\Rightarrow \frac{3}{4} = \frac{12}{S_3} \Rightarrow S_3 = 16$$

$$\frac{S_{AEF}}{S_{BEFC}} = \frac{S_1 + S_4}{S_2 + S_3} = \frac{3 + 12}{4 + 16} = \frac{15}{20} = \frac{3}{4}$$

(هنرسه ۱- قضیه تالس، تشابه و کاربردهای آن، صفحه‌های ۴۵ تا ۴۹)

(نریمان فتح‌اللهی)

۴۸- گزینه «۳»

$$\text{تعداد قطرهای } n \text{ ضلعی: } \frac{n(n-3)}{2}$$

$$\text{تعداد قطرهای } (n + \frac{n}{3}) \text{ ضلعی: } \frac{\frac{4}{3}n(\frac{4}{3}n-3)}{2}$$

$$\text{تعداد قطرهای } n \text{ ضلعی} \times 2 = \text{تعداد قطرهای } (n + \frac{n}{3}) \text{ ضلعی}$$

$$\frac{\frac{4}{3}n(\frac{4}{3}n-3)}{2} = \frac{2n(n-3)}{2} \Rightarrow \frac{4}{3}n(\frac{4}{3}n-3) = 2n(n-3)$$

$$\frac{16}{9}n^2 - 4n = 2n^2 - 6n \Rightarrow \frac{2}{9}n^2 = 2n \Rightarrow \begin{cases} n = 0 \times \\ n = 9 \checkmark \end{cases}$$

$$n = 9 \Rightarrow \frac{n}{3} = \frac{9}{3} = 3$$

بنابراین تفاضل تعداد قطرهای ۹ ضلعی و ۶ ضلعی برابر است با:

$$\frac{9(9-3)}{2} - \frac{6(6-3)}{2} = 27 - 9 = 18$$

(هنرسه ۱- پنجر ضلعی‌ها: صفحه ۵۵)

(عمیدرضا > حقان)

۴۹- گزینه «۲»

چهارضلعی $ABEF$ مربعی به ضلع AB است، پس:

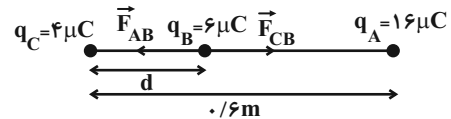


فیزیک ۲

گزینه «۴» - ۵۱

(ممد رضا سهرابی فر)

با استفاده از قانون کولن و با فرض قرارگیری بار سوم در بین دو بار و در

فاصله d از بار $4\mu\text{C}$ ، می‌توان نوشت:

$$F_{AB} = F_{CB}$$

$$\Rightarrow k \frac{|q_A||q_B|}{(0.6-d)^2} = k \frac{|q_C||q_B|}{d^2} \Rightarrow \frac{16}{(0.6-d)^2} = \frac{4}{d^2}$$

$$\Rightarrow 2d = 0.6 - d \Rightarrow 3d = 0.6 \Rightarrow d = 0.2 \text{ m}$$

(فیزیک ۲- الکتروسیسته ساکن: صفحه‌های ۵ تا ۱۰)

گزینه «۴» - ۵۲

(ممد رضا شریفی)

با توجه به تعریف اختلاف پتانسیل الکتریکی، داریم:

$$\Delta V = \frac{\Delta U}{q} \Rightarrow V_B - V_A = \frac{-0.21 \times 10^{-3}}{3 \times 10^{-6}}$$

$$\Rightarrow V_B - 45 = \frac{-210}{3} \Rightarrow V_B - 45 = -70 \Rightarrow V_B = -25 \text{ V}$$

(فیزیک ۲- الکتروسیسته ساکن: صفحه‌های ۲۳ تا ۲۵)

گزینه «۳» - ۵۳

(بهناز اکبرنواز)

با جدا کردن بار الکتریکی 4 mC از صفحه منفی و انتقال آن به صفحه مثبت،در واقع بار الکتریکی خازن از q به $(q + 4 \text{ mC})$ می‌رسد و 1 J انرژی ای

که برای این انتقال صرف شده است، معادل با تغییر انرژی خازن می‌باشد.

$$U_2 - U_1 = \frac{q_2^2}{2C} - \frac{q_1^2}{2C} = \frac{1}{2C} (q_2^2 - q_1^2)$$

$$= \frac{1}{2C} (q_2 + q_1)(q_2 - q_1)$$

$$\Rightarrow 10^{-6} = \frac{1}{2 \times (14 \times 10^{-6})} \times ((q+4) + q)((q+4) - q) \times 10^{-6}$$

$$\Rightarrow 10^{-6} \times 2 \times 14 \times 10^{-6} = (2q+4)(4) \times 10^{-6}$$

$$\Rightarrow q = 33 \text{ mC}$$

(فیزیک ۲- الکتروسیسته ساکن: صفحه‌های ۳۸ تا ۴۰)

گزینه «۴» - ۵۴

(بابک اسلامی)

ابتدا با استفاده از نمودار ولتاژ - جریان دو سر باتری، معادله ولتاژ دو سر

باتری برحسب جریان عبوری از آن را می‌یابیم:

$$V = \varepsilon - Ir \Rightarrow \begin{cases} I = 0 \Rightarrow V = \varepsilon = 12 \text{ V} \\ I = 6 \text{ A} \Rightarrow 0 = 12 - 6r \Rightarrow r = 2 \Omega \end{cases}$$

$$\Rightarrow V = \varepsilon - Ir \Rightarrow V = 12 - 2I$$

جریان عبوری از باتری به ازای اختلاف پتانسیل 6 V برابر است با:

$$6 = 12 - 2I \Rightarrow I = 3 \text{ A}$$

بنابراین بار ذخیره شده در باتری برابر است با:

$$\Delta q = It = 3 \times \frac{14}{60} \Rightarrow \Delta q = 4/20 \text{ A.h} = 420 \text{ mA.h}$$

(فیزیک ۲- جریان الکتریکی و مدارهای جریان مستقیم:

صفحه‌های ۳۶ تا ۳۹ و ۶۱ تا ۶۶)

۴ مقاومت ۲ اهمی به طور موازی به هم وصل شده‌اند و داریم:

$$\frac{1}{R'} = \frac{1}{2} + \frac{1}{2} + \frac{1}{2} + \frac{1}{2} = 2 \Rightarrow R' = \frac{1}{2} \Omega$$

$$R_{eq} = R' + 1 + 2 = \frac{7}{2} \Omega$$

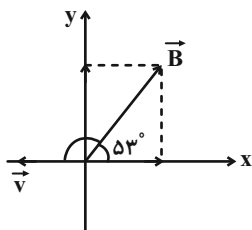
(فیزیک ۲- جریان الکتریکی و مدارهای جریان مستقیم: صفحه‌های ۷۰ تا ۷۷)

(عبدالرضا امینی نسب)

۵۷- گزینه «۴»

با توجه به شکل زیر و قاعده دست راست و توجه به اینکه بار $q < 0$ است،

جهت نیروی وارد بر ذره، برداری عمود بر صفحه کاغذ و رو به بیرون است.



$$|\vec{B}| = \sqrt{B_x^2 + B_y^2} = \sqrt{0.6^2 + 0.8^2} = 1 \text{ T}$$

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

$$F = 2 \times 10^{-6} \times 5 \times 10^6 \times 1 \times \sin(90^\circ + 37^\circ)$$

$$F = 2 \times 5 \times 1 \times 0.8 = 8 \text{ N}$$

روش دوم: در محاسبه اندازه نیرو، به این نکته دقت کنید که $B \sin \theta$.

مولفه‌ای از \vec{B} است که بر \vec{v} عمود است.

(بهناز اکبرنواز)

۵۵- گزینه «۴»

با توجه به شکل بیشینه نمودار مربوط به زمانی است که مقاومت خارجی با

مقاومت درونی باتری برابر است. با استفاده از توان در این نقطه، می‌توان نوشت:

$$P = RI^2 \xrightarrow{R=r} 15 = r(3)^2 \Rightarrow r = \frac{15}{9} = \frac{5}{3} \Omega$$

حالا از جریان در این نقطه استفاده می‌نماییم:

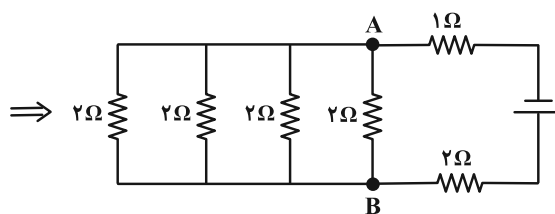
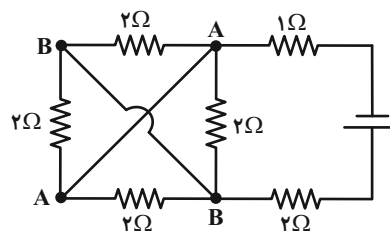
$$I = \frac{\epsilon}{R+r} \Rightarrow 3 = \frac{\epsilon}{r+r} \Rightarrow \epsilon = 6r = 6 \times \left(\frac{5}{3}\right) = 10 \text{ V}$$

(فیزیک ۲- جریان الکتریکی و مدارهای جریان مستقیم: صفحه‌های ۶۱ تا ۷۰)

(اشکان ولی‌زاده)

۵۶- گزینه «۳»

نقاط هم‌پتانسیل را نام‌گذاری می‌کنیم:



$$B = 15^\circ G = 1/5 \times 10^{-2} T$$

$$\Phi = AB \cos \theta \rightarrow \Phi = 12 \times 10^{-2} \times 1/5 \times 10^{-2} \times \cos 60^\circ$$

$$\cos 60^\circ = \frac{1}{2} \rightarrow \Phi = 9 \times 10^{-4} Wb$$

(فیزیک ۲- القای الکترومغناطیسی و پیرایان متناوب: صفحه‌های ۱۱۰ تا ۱۱۳)

۶۰- گزینه «۲» (رسمت‌اله فیراله؛ زاده سماکوش)

طبق نمودار $\frac{3T}{4}$ برابر $\frac{3}{80}$ ثانیه است و جریان بیشینه برابر ۲ آمپر است.

$$\frac{3T}{4} = \frac{3}{80} \Rightarrow T = \frac{1}{20} s$$

$$\frac{2\pi}{T} = \frac{2\pi}{1/20} = 40\pi$$

$$\Rightarrow I = I_m \sin \frac{2\pi}{T} t \Rightarrow I = 2 \sin 40\pi t$$

(فیزیک ۲- القای الکترومغناطیسی و پیرایان متناوب: صفحه‌های ۱۳۲ تا ۱۳۴)

$$F = |q| v (B \sin \theta) = |q| v B_y$$

$$= 2 \times 10^{-6} \times 5 \times 10^6 \times 0/8 = 8 N$$

(فیزیک ۲- مغناطیس: صفحه‌های ۸۹ تا ۹۱)

۵۸- گزینه «۴» (رسمت‌اله فیراله؛ زاده سماکوش)

طبق قاعدة انشعاب، جریان عبوری از سیموله را به دست می‌آوریم:

$$I = I_1 + I_2 \Rightarrow I = 2 + 1 = 3 A$$

اندازه میدان مغناطیسی درون سیموله برابر است با:

$$B = \mu_0 \frac{N}{l} I$$

$$B = 4\pi \times 10^{-7} \times \frac{300}{0/4} \times 3 = 9\pi \times 10^{-4} T$$

$$= 9\pi \times 10^{-4} \times 10^4 G = 9\pi G$$

(فیزیک ۲- مغناطیس: صفحه‌های ۹۹ و ۱۰۰)

۵۹- گزینه «۳» (سروش ممدوی)

با استفاده از رابطه شار مغناطیسی عبوری از یک سطح بسته داریم:

$$A = 0/3 \times 0/4 = 0/12 m^2 = 12 \times 10^{-2} m^2$$



فیزیک ۱

گزینه «۳» - ۶۱

(مید میرزایی)

از رابطه چگالی مخلوط داریم:

$$\rho_{\text{مخلوط}} = \frac{m_{\text{مخلوط}}}{V_{\text{مخلوط}}} = \frac{m_1 + m_2 + m_3}{V_1 + V_2 + V_3}$$

$$V_{\text{مخلوط}} = \frac{m_1}{\rho_1} + \frac{m_2}{\rho_2} + \frac{m_3}{\rho_3} = \frac{45}{3} + \frac{100}{5} + \frac{30}{2} = 50 \text{ cm}^3$$

چون ۴٪ از حجم مخلوط تبخیر می‌شود، پس حجم باقی‌مانده برابر با $0.96 \times 50 \text{ cm}^3$ است.

$$m_{\text{مخلوط}} = m_1 + m_2 + m_3 = 45 + 100 + 30 = 175 \text{ g}$$

چون ۷ گرم از مواد تبخیر می‌شود، پس جرم باقی‌مانده برابر با $175 - 7 = 168 \text{ g}$ است.

$$\rho_{\text{مخلوط باقی‌مانده}} = \frac{168}{0.96 \times 50} = \frac{3}{5} \frac{\text{g}}{\text{cm}^3}$$

(فیزیک ۱- فیزیک و اندازه‌گیری؛ صفحه‌های ۱۶ تا ۱۸)

گزینه «۴» - ۶۲

(امیر مرادی‌پور)

فلزها و نمک‌ها جزو جامدهای بلورین هستند ولی شیشه جزو جامدهای آمورف است. (رد گزینه «۱»)

ذرات جسم جامد ساکن نیستند و سر جای خود حرکت ارتعاشی یا نوسانی دارند. (رد گزینه «۲»)

ذرات جسم جامد به سبب نیروی الکتریکی که به هم وارد می‌کنند، کنار یکدیگر می‌مانند. (رد گزینه «۳»)

(ویژگی‌های فیزیکی مواد، صفحه‌های ۲۳ و ۲۵ کتاب درسی)

گزینه «۴» - ۶۳

(مرتضی مرتضوی)

$$W_{F_1} = W_{F_2}$$

$$\Rightarrow F_1 d_1 \cos \theta_1 = F_2 d_2 \cos \theta_2$$

$$\Rightarrow F_1 d_1 \cos 37^\circ = (2F_1) d_2 \cos 53^\circ$$

$$\Rightarrow d_1(0/8) = 2d_2(0/6)$$

$$\Rightarrow \frac{d_2}{d_1} = \frac{0/8}{2(0/6)} = \frac{2}{3}$$

(فیزیک ۱- کار، انرژی و توان؛ صفحه‌های ۵۳ تا ۶۰)

گزینه «۲» - ۶۴

(عمیرضا سعزایی)

در شاخه سمت چپ نقطه A را هم تراز با نقطه O در نظر می‌گیریم.

$$P_O = P_A = P_0 + \rho gh$$

$$\Rightarrow P_O = 1.0^5 + 1/36 \times 10^4 \times 10 \times 0/2 = 1/272 \times 10^5 \text{ Pa}$$

(فیزیک ۱- ویژگی‌های فیزیکی مواد؛ صفحه‌های ۳۲ تا ۴۰)

گزینه «۱» - ۶۵

(آرمین راشفی)

$$E_1 = E_2 \Rightarrow K_1 + U_1 = K_2 + U_2$$

$$\Rightarrow \frac{1}{2} m v_1^2 + m g h_1 = \frac{1}{2} m v_2^2 + m g h_2 \quad \begin{array}{l} \text{جرم فاکتورگیری و} \\ \text{حذف می‌شود} \end{array}$$

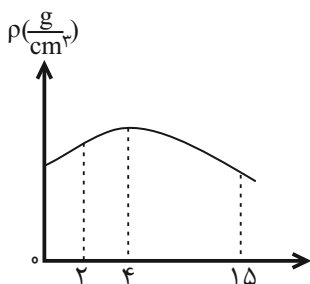
$$\frac{1}{2} (5)^2 + 10 \times 2/1 = \frac{1}{2} v_2^2 + 10 \times 3/2$$

$$\Rightarrow 12/5 + 21 = \frac{1}{2} v_2^2 + 32 \Rightarrow v_2 = \sqrt{3} \frac{\text{m}}{\text{s}}$$

(فیزیک ۱- کار، انرژی و توان؛ صفحه ۶۸)

گزینه «۴» - ۶۶

(مهمربوار نکویی)





$$\text{بازده پمپ} = \frac{P_{\text{خروجی (مفید)}}}{P_{\text{ورودی (کل)}}} \times 100 = \frac{16 \text{ kW}}{25 \text{ kW}} \times 100 = 64\%$$

(فیزیک ۱- کار، انرژی و توان؛ صفحه‌های ۷۱ تا ۷۶)

۶۹- گزینه «۲» (علیرضا میرباقری)

$$PV = nRT \Rightarrow P\Delta V = nR\Delta T \Rightarrow P\Delta V = \left(\frac{m}{M_{N_2}}\right)R\Delta T$$

$$\Rightarrow P\Delta V = \left(\frac{25}{15}\right) \times 8 \times 200 = \frac{5}{3} \times 1600 = \frac{8000}{3} = \frac{8}{3} \text{ kJ}$$

$$\frac{\Delta V > 0}{\text{کار انجام شده روی گاز}} \rightarrow W = -\frac{8}{3} \text{ kJ}$$

(فیزیک ۱- ترمودینامیک؛ صفحه‌های ۱۳۰ تا ۱۳۵)

۷۰- گزینه «۳» (عمیرضا سهرابی)

اندازه کار انجام شده روی گاز برابر با مساحت سطح داخل چرخه است:

$$|W| = S_{abcd} = (7-2) \times 10^5 \times (10-3) \times 10^{-3} \\ = 35 \times 10^2 \text{ J} = 3 / 5 \times 10^3 \text{ J}$$

چون چرخه در صفحه $P-V$ پادساعتگرد است، بنابراین

$$W = +3 / 5 \times 10^3 \text{ J} \text{ است و با توجه به اینکه } \Delta U = 0 \text{ است علامت}$$

Q منفی است یعنی گاز به محیط گرما داده است.

$$\Delta U = 0 \Rightarrow Q = -W = -3 / 5 \times 10^3 \text{ J} \Rightarrow |Q| = 3 / 5 \times 10^3 \text{ J}$$

بنابراین گرمای مبادله شده بین گاز و محیط $3 / 5 \times 10^3 \text{ J}$ است.

(فیزیک ۱- ترمودینامیک؛ صفحه‌های ۱۳۶ تا ۱۴۰)

همان‌طور که طبق نمودار مشخص است با کاهش دما از 15°C به 2°C .

چگالی آب ابتدا تا 4°C افزایش و سپس از 4°C تا 2°C کاهش می‌یابد.

(فیزیک ۱- دما و گرما؛ صفحه ۹۵)

۶۷- گزینه «۴» (مهمرب فیروز مظفری)

در دمایی که دماسنج فارنهایت (F) و سلسیوس (θ) عدد یکسان نشان

می‌دهند، داریم:

$$F = \theta \xrightarrow{\frac{9}{5} \theta + 32} \frac{9}{5} \theta + 32 = \theta$$

$$\Rightarrow \theta = -40^\circ\text{C} \Rightarrow F = -40^\circ\text{F}$$

حالا دمای آزمایشگاه را بر حسب کلوین هم حساب می‌کنیم:

$$T = \theta + 273 \Rightarrow T = -40 + 273 = 233 \text{ K}$$

حالا که هر سه عدد F ، θ و T به دست آمدند، داریم:

$$F + \theta + T = (-40) + (-40) + (233) = +153$$

(فیزیک ۱- دما و گرما؛ صفحه‌های ۸۴ و ۸۵)

۶۸- گزینه «۲» (عمیرضا سهرابی)

$$\rho = \frac{m}{V} \Rightarrow 1000 = \frac{m}{4} \Rightarrow m = 4000 \text{ kg}$$

$$\Rightarrow P_{\text{پمپ}} = \frac{mgh}{t} = \frac{4000 \times 10 \times 24}{60} = 16000 \text{ W} = 16 \text{ kW}$$



شیمی ۲

گزینه «۳» -۷۱

(آزمین ممدری پیرانی)

عبارت‌های (ب) و (پ) درست هستند.

بررسی عبارت‌های نادرست:

(الف) گرما دادن به مواد و افزودن آن‌ها به یکدیگر سبب تغییر و گاهی بهبود

خواص می‌شود.

(ت) هلیوم به عنوان عضوی از گروه ۱۸ جدول تناوبی، آرایش الکترونی لایه

ظرفیت متفاوتی دارد.

(شیمی ۲- قدر هدایای زمینی را بدانیم: صفحه‌های ۲ تا ۴ و ۶)

گزینه «۲» -۷۲

(عباس هنریو)

بررسی عبارت‌ها:

عبارت (الف): نادرست؛ یون پایدار E به صورت E^{3+} و فرمول شیمیاییواکنش آن با اکسیژن به صورت E_2O_3 می‌باشد.

عبارت (ب): درست؛ خصلت نافلزی در یک گروه از پایین به بالا و در یک

دوره از چپ به راست افزایش می‌یابد.

عبارت (پ): درست؛ در عناصر گروه ۲ جدول دوره‌ای همه زیرلایه‌های اشغال

شده پر هستند.

عبارت (ت): نادرست؛ فرمول شیمیایی بین C و E به صورت EC می‌باشد

که تعداد الکترون‌های مبادله شده برابر ۳ می‌باشد.

(شیمی ۲- قدر هدایای زمینی را بدانیم: صفحه‌های ۶ تا ۹)

گزینه «۱» -۷۳

(عباس هنریو)

با توجه به واکنش‌های داده شده، مقایسه واکنش‌پذیری این فلزات به صورت زیر است:

Ca > Mn > Cr > Cu > Ag : واکنش‌پذیری

بنابراین از فلز نقره (Ag) نمی‌توان برای استخراج فلز کروم (Cr) از

اکسید آن استفاده کرد.

(شیمی ۲- قدر هدایای زمینی را بدانیم: صفحه‌های ۲۰ و ۲۱)

گزینه «۲» -۷۴

(میرحسن حسینی)

معادله موازنه‌شده واکنش به صورت زیر است:

فرآورده گوگرددار SO_3 است.

$$Al_2(SO_4)_3 \text{ درصد خلوص} = 100 - 10 = 90\%$$

$$\begin{aligned} ? \text{ g } SO_3 &= 34 / 2 \text{ g } Al_2(SO_4)_3 \times \frac{90}{100} \\ &\times \frac{1 \text{ mol } Al_2(SO_4)_3}{342 \text{ g } Al_2(SO_4)_3} \times \frac{3 \text{ mol } SO_3}{1 \text{ mol } Al_2(SO_4)_3} \times \frac{80 \text{ g } SO_3}{1 \text{ mol } SO_3} \\ &= 21 / 6 \text{ g } SO_3 \end{aligned}$$

$$\text{بازده درصدی} = \frac{\text{مقدار فرآورده عملی}}{\text{مقدار فرآورده نظری}} \times 100$$

$$\Rightarrow 75 = \frac{x}{21/6} \times 100 \Rightarrow 16 / 2 \text{ g } SO_3$$

(شیمی ۲- قدر هدایای زمینی را بدانیم: صفحه‌های ۲۲ تا ۲۵)

۷۵- گزینه «۲»

(رسول عابرنی زواره)

بررسی درستی یا نادرستی عبارت‌ها:

الف) در آلکان‌های مایع، با افزایش شمار اتم‌های کربن، گران‌روی افزایش

می‌یابد؛ همچنین با افزایش شمار اتم‌های کربن، نقطه جوش افزایش و فراریت

کاهش می‌یابد. (درستی عبارت الف)

ب) فرمول عمومی آلکان‌ها به صورت C_nH_{2n+2} است.

$$C_nH_{2n+2} = 12n + 2n + 2 = 58 \Rightarrow 14n = 56 \Rightarrow n = 4$$

آلکان مورد نظر بوتان است که در دما و فشار اتاق ($1 \text{ atm}, 25^\circ \text{C}$)

حالت گازی دارد. (درستی عبارت ب)

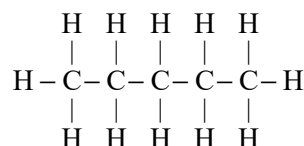
پ) فرمول پیوند خط ۲، ۵- دی‌متیل دکان به صورت زیر است:



در این ساختار ۱۱ خط وجود دارد. (نادرستی عبارت پ)

ت) اولین آلکانی که در دمای اتاق مایع است، پنتان می‌باشد (C_5H_{12})

در ساختار این آلکان ۱۶ پیوند اشتراکی وجود دارد. (درستی عبارت ت)



(شیمی ۲- قدر هدرایای زمینی را برانیم؛ صفحه‌های ۳۳ تا ۳۰)

۷۶- گزینه «۳»

(ایمان حسین نژاد)

برای یک واکنش، اغلب به جای تغییر آنتالپی واکنش، واژه آنتالپی واکنش

به کار می‌رود.

(شیمی ۲- در پی غذای سالم؛ صفحه‌های ۶۵ تا ۶۷)

(مهمر عظیمیان زواره)

۷۷- گزینه «۲»

با توجه به مقایسه $|\Delta H_{\text{سوختن}}|$ این ترکیبات:

اتین > اتانول > اتن > اتان: $|\Delta H_{\text{سوختن}}|$
e d b a

الف) درست؛ اتن (اتیلن) سنگ بنای صنایع عظیم پتروشیمی است و به عنوان

عمل آورنده در کشاورزی کاربرد دارد.

ب) نادرست؛ ترکیب e (اتین C_2H_2) ساده‌ترین آلکین محسوب می‌شود.

پ) درست؛ زیرا جرم مولی اتین از جرم مولی اتانول کمتر است. در بین

آلکان‌ها بیشترین ارزش سوختی مربوط به متان می‌باشد.

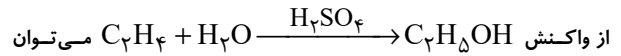
ت) درست؛ جرم مولی اتان (C_2H_6) برابر ۳۰ گرم بر مول می‌باشد.

$$\text{ارزش سوختی} = \frac{|\Delta H_{\text{سوختن}}|}{\text{جرم مولی}} \Rightarrow 52 = \frac{|\Delta H_{\text{سوختن}}|}{30}$$

$$\Rightarrow \Delta H_{\text{سوختن}} = -156 \text{ kJ} \cdot \text{mol}^{-1}$$



ث) درست؛



اتانول تهیه کرد و از واکنش اتن و اتین با گاز H_2 در حضور کاتالیزگر Ni

می‌توان اتان تهیه کرد.

(شیمی ۲- در پی غذای سالم؛ صفحه‌های ۷۲ تا ۷۴)

۷۸- گزینه «۱»

(آزمین ممدری پیرانی)



ابتدا حجم بادکنک را حساب می‌کنیم (دقت کنید که شعاع کره برابر

$$\frac{1}{2} \Delta L = 5 \text{ cm}$$

$$V = \frac{4}{3} \pi r^3 = \frac{4}{3} \times 3 \times 5^3 = 500 \text{ cm}^3 \text{ یا } \Delta L \text{ CO}_2$$

$$\Delta L \text{ CO}_2 \times \frac{1 \text{ mol CO}_2}{22.4 \text{ L CO}_2} \times \frac{1 \text{ mol CaCl}_2}{1 \text{ mol CO}_2} = \frac{1}{22.4} \text{ mol CaCl}_2$$

$$\Delta t = 10 \times 60 = 600 \text{ s}$$

$$\bar{R} = \frac{\Delta n}{\Delta t} = \frac{1}{600 \text{ s}} = \frac{1}{30000} = 3.3 \times 10^{-5} \text{ mol/s}$$

(شیمی ۲- در پی غذای سالم؛ صفحه‌های ۸۵ تا ۸۸)

۷۹- گزینه «۴»

(عمید زبئی)

بررسی گزینه‌ها:

گزینه «۱»: گروه عاملی موجود در ساختار ویتامین (آ) و ویتامین (دی)،

هیدروکسیل است.

گزینه «۲»: طبق متن کتاب درسی درست است.

گزینه «۳»: در پلی‌اتن سبک (شاخه‌دار) زنجیرها از هم فاصله بیشتری دارند

و نیروی جاذبه وان‌دروالسی آنها نسبت به پلی‌اتن سنگین (راست‌زنجیر)،

ضعیف‌تر است.

گزینه «۴»: وینیل کلرید (C_2H_3Cl) مونومر سازنده پلی‌وینیل کلرید

است که در ساخت پلیمر مورد استفاده در کیسه خون به کار می‌رود.

(شیمی ۲- پوشاک نیازی پاران‌ناپزیر؛ صفحه‌های ۱۰۴ تا ۱۰۶، ۱۰۸، ۱۰۹ و ۱۱۱ تا ۱۱۴)

۸۰- گزینه «۴»

(رضا سلیمانی)

بررسی گزینه‌ها:

گزینه (۱): فرمول مولکولی $C_{16}H_{28}N_2O_4$ است و چون در آن پیوند

نیتروژن با هیدروژن وجود دارد، پیوند هیدروژنی برقرار می‌کند.

گزینه (۲): از آبکافت بخش استری آن، می‌توان اتانول تولید کرد.

گزینه (۳): دارای یک پیوند $C=C$ است که می‌تواند با بخار برم واکنش

دهد.

گزینه (۴): هر اتم اکسیژن دو جفت الکترون و هر اتم نیتروژن یک جفت

الکترون ناپیوندی دارد و در آن یک گروه عاملی اتری وجود دارد.

(شیمی ۲- ترکیبی - صفحه‌های ۴۰ تا ۴۲، ۷۰ تا ۷۲ و ۱۱۴ تا ۱۱۸)



شیمی ۱

۸۱- گزینه «۱»

(سیدرضا رضوی)

کافی است جرم اولیه رادیوایزوتوپ را X گرم و جرم نهایی را $(X - 9/6875)$ گرم در نظر بگیریم.

$$X \xrightarrow{\text{دقیقه اول}} \frac{X}{2} \xrightarrow{\text{دقیقه دوم}} \frac{X}{4} \xrightarrow{\text{دقیقه سوم}} \frac{X}{8} \xrightarrow{\text{دقیقه چهارم}} \frac{X}{16} \xrightarrow{\text{دقیقه پنجم}} \frac{X}{32} = X - 9/6875$$

$$\Rightarrow X = 10g \Rightarrow \begin{cases} \frac{X}{16} = \frac{10}{16} \\ \frac{X}{32} = \frac{10}{32} \end{cases}$$

$$\text{کاهش جرم در دقیقه پنجم} = \frac{10}{16} - \frac{10}{32} = \frac{10}{32} = 0/3125g$$

(شیمی ۱- کیهان زاگره عناصر؛ صفحه ۶)

۸۲- گزینه «۱»

(فرزین فتوی)

بررسی گزینه‌ها:

گزینه «۱»: از ۸ عنصر موجود در دوره دوم، ۵ عنصر نماد تک حرفی دارند.

(B بور)، C کربن، N نیتروژن، O اکسیژن و F (فلوئور))

گزینه «۲»: در دوره سوم فقط دو عنصر P و S به صورت تک حرفی اند و

$^{25}_{13}\text{Mg}$ کمترین فراوانی را در بین ایزوتوپ‌های منیزیم دارد که تفاوت

شمار نوترون و پروتون آن برابر یک است.

گزینه «۳»: اغلب نمونه‌های طبیعی عناصرها دارای ایزوتوپ‌های مختلف است.

(تمامی نادرست است.)

گزینه «۴»: ایزوتوپ‌های مختلف یک عنصر خواص شیمیایی یکسانی دارند و

تغییری در شدت واکنش ایجاد نمی‌کنند.

(شیمی ۱- کیهان زاگره عناصر؛ صفحه‌های ۵، ۱۰ و ۱۱)

۸۳- گزینه «۴»

(کامران جعفری)

بررسی عبارت‌ها:

آ) درست- $n + l = 5$ شامل $\delta s = (5 + 0)$ و $\phi p = (4 + 1)$ می‌باشد.

ب) نادرست- $l = 2$ مربوط به لایه سوم یا $n = 3$ و بالاتر می‌باشد.

پ) درست- $l = 1$ ، زیرا لایه p است که حداکثر با ۶ الکترون پر می‌شود.

ت) درست- $n + l = 1$ شامل $1s$ می‌باشد که فقط در لایه اول وجود دارد.

(شیمی ۱- کیهان زاگره عناصر؛ صفحه‌های ۲۷ تا ۳۱)

۸۴- گزینه «۴»

(علیرضا رضایی سراب)

بررسی گزینه‌ها:

گزینه «۱»: در دمای -190°C ، A به صورت گاز است اما B به صورت مایع است.

گزینه «۲»: خالص‌سازی ماده‌های B و C به دلیل نزدیک بودن نقطه جوش، دشوار است.

گزینه «۳»: ماده D، دشوارتر مایع می‌شود زیرا نقطه جوش آن کمتر است.

گزینه «۴»: در دمای -195°C ، A به صورت گاز است؛ در حالی که B و C به صورت مایع هستند.

(شیمی ۱- رد پای گازها در زندگی؛ صفحه‌های ۵۱ تا ۵۳)

۸۵- گزینه «۴»

(مینم کوثری لنگری)

همه موارد نادرست هستند.

الف) ZnO روی اکسید



ب) N_2S_5 دی‌نیتروژن پنتا سولفید

پ) $SeCl_4$ اسکاندیم کلرید

ت) Mn_3P_4 منگنز (II) فسفید

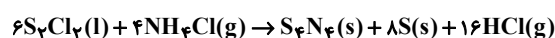
ث) CuS مس (II) سولفید

ج) Ca_3N_2 کلسیم نیتريد

(شیمی ۱- ردهای گازها در زندگی؛ صفحه‌های ۵۵ تا ۵۸)

۸۶- گزینه «۴»

(پوار سوری لکی)



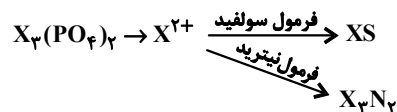
فرآورده گازی HCl با ضریب ۱۶ و تنها ماده تک عنصری S با ضریب ۸

است، پس نسبت آن‌ها برابر ۲ می‌شود.

(شیمی ۱- ردهای گازها در زندگی؛ صفحه‌های ۶۳ تا ۶۵)

۸۷- گزینه «۴»

(کتاب آبی)



باتوجه به بار یون X ، می‌تواند در گروه دوم جدول تناوبی باشد.

(شیمی ۱- آب، آهنک زندگی؛ صفحه‌های ۸۹ و ۹۰)

۸۸- گزینه «۳»

(ممر فائزیا)

در مخلوط‌های همگن یا محلول (مانند گلاب، ضد یخ، سرم فیزیولوژی و هوا) حالت فیزیکی و ترکیب شیمیایی (مانند رنگ، غلظت، بو و ...) در سرتاسر آن یکنواخت است.

خواص محلول‌ها به خواص حلال، حل شونده و مقدار هر یک از آنها بستگی دارد.

(شیمی ۱- آب، آهنک زندگی؛ صفحه‌های ۹۳ و ۹۴)

۸۹- گزینه «۲»

(سیدریم هاشمی‌دهکردی)

مقایسه دمای جوش ترکیب‌های هیدروژن‌دار عناصر گروه ۱۷ جدول دوره‌ای به صورت $(HF > HI > HBr > HCl)$ است. در بین مولکول‌های هیدروژن فلئورید (HF)، پیوندهای هیدروژنی وجود دارد که از سایر نیروهای بین مولکولی قوی‌تر هستند به این سبب دمای جوش بالاتری از سایر ترکیبات هیدروژن‌دار عناصر هم گروه خود دارد.

در بین ۳ ترکیب دیگر که هر ۳ از مولکول‌های قطبی ساخته شده‌اند، HCl کمترین جرم مولی را دارد؛ بنابراین نیروهای بین مولکولی ضعیف‌تری داشته و دمای جوش پایین‌تری دارد.

(شیمی ۱- آب، آهنک زندگی؛ صفحه‌های ۱۰۵ تا ۱۰۷)

۹۰- گزینه «۲»

(هاری مهری‌زاده)

در نقطه A، مقدار حل شونده بیشتر از مقدار انحلال‌پذیری در دمای معین است.

(شیمی ۱- آب، آهنک زندگی؛ صفحه‌های ۱۰۰ تا ۱۰۲)