



دفترچه سؤال

آزمون تعیین سطح پاییز «۶ مهر ۱۴۰۳» دفترچه اول اختصاصی دوازدهم ریاضی (ریاضیات)

مدت زمان کل پاسخ‌گویی سوالات: ۱۲۰ دقیقه
تعداد کل سوالات: ۸۰ سؤال
(۴۰ سؤال اجباری + ۴۰ سؤال اختیاری)

نام درس	تعداد سؤال	شماره سؤال	زمان پاسخگویی
اجباری	۱۰	۱-۱۰	۱۵'
اجباری	۱۰	۱۱-۲۰	۱۵'
اجباری	۱۰	۲۱-۳۰	۱۵'
اجباری	۱۰	۳۱-۴۰	۱۵'
اختیاری	۱۰	۴۱-۵۰	۱۵'
اختیاری	۱۰	۵۱-۶۰	۱۵'
اختیاری	۱۰	۶۱-۷۰	۱۵'
اختیاری	۱۰	۷۱-۸۰	۱۵'
جمع کل	۸۰	۱-۸۰	۱۲۰'

پدیدآورندگان

نام درس	نام طراحان
اختصاصی	ریاضی پایه و حسابان ۲
	هندسه
	آمار و احتمال و ریاضیات گسسته

علی آزاد- مهدی براتی- محمدابراهیم توننده‌جانی- سهیل حسن‌خان‌پور- عادل حسینی- مهران حسینی- بهرام حلاج- بابک سادات محمدحسن سلامی حسینی- سیدرضا نجفی- علی اصغر شریفی- پویان طهرانیان- میلاد منصوری- سروش موئینی- سیدجواد نظری جهانبخش نیکنام
 امیرحسین ابومحبوب- حسین حاجیلو- افشین خاصه‌خان- فرزانه خاکپاش- سوگند روشنی- رضا عباسی‌اصل- فرشاد فرامرزی احمدرضا فلاح- نصیر محبی‌نژاد- مهرداد ملوندی- سرژ یقیازاریان تبریزی
 امیرحسین ابومحبوب- حنا- اتفافی- علی ایمانی- رضا توکلی- جواد حاتمی- عادل حسینی- سیدمحمدرضا حسینی‌فرد افشین خاصه‌خان- حسین خزایی- سیدوحید ذوالفقاری- سوگند روشنی- احمدرضا فلاح- نیلوفر مهدوی- امیر وفائی

گزینشگران و ویراستاران

نام درس	ریاضی پایه و حسابان ۲	هندسه	آمار و احتمال و ریاضیات گسسته
گزینشگر	عادل حسینی	سرژ یقیازاریان تبریزی	سرژ یقیازاریان تبریزی
گروه ویراستاری	امیرحسین ابومحبوب سهیل تقی‌زاده	مهدی خالقی امیرحسین ابومحبوب امیرمحمد کریمی مهرداد ملوندی	مهدی خالقی امیرحسین ابومحبوب امیرمحمد کریمی مهرداد ملوندی
گروه ویراستاری رتبه برتر	سپهر متولیان رامتین برزکار سروش حامدی‌فر	سپهر متولیان رامتین برزکار	سپهر متولیان رامتین برزکار
مسئول درس	عادل حسینی	سرژ یقیازاریان تبریزی	سرژ یقیازاریان تبریزی
مستندسازی	سمیه اسکندری	عادل حسینی	الهه شهبازی
ویراستاران (مستندسازی)	سجاد سلیمی- علیرضا عباسی‌زاهد- احسان صادقی		

گروه فنی و تولید

مدیر گروه	مهرداد ملوندی
مسئول دفترچه	نرگس غنی‌زاده
گروه مستندسازی	مدیر گروه: محیا اصغری
حروف‌نگار	فرزانه فتح‌اله‌زاده
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

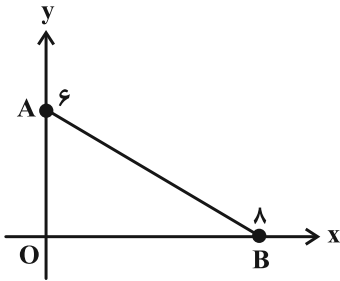
حسابان ۱: کل کتاب

پاسخ دادن به این سوالات برای همه دانش آموزان اجباری است.

۱- معادله $\sqrt{2x-1} = \sqrt{x} + \sqrt{x^2 - 5x + 4} - \sqrt{-x^2 + 5x - 4}$ چند جواب دارد؟

- (۱) ۱ (۲) ۲ (۳) بی شمار (۴) صفر

۲- در مثلث AOB ، میانه AM عمود منصف ضلع AB را در چه عرضی قطع می کند؟



- (۱) ۲
(۲) $\frac{27}{17}$
(۳) $\frac{7}{4}$
(۴) $\frac{34}{25}$

۳- وارون تابع $f(x) = 4 - \sqrt{x+2}$ نمودار تابع $g(x) = [x]$ را در نقطه ای به طول a قطع می کند. مساحت سطح بین نمودار تابع g و

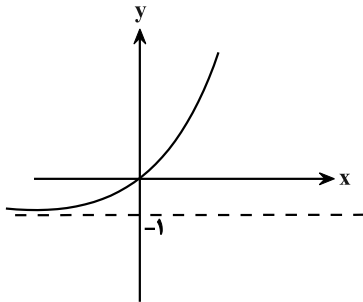
محور x ها در بازه $[0, a]$ کدام است؟ ([] ، نماد جزء صحیح است.)

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

۴- اگر $f(x) = \sqrt{\log_7(x-1)}$ و $g(x) = \sqrt{-x^2 + 4x - 4}$ باشند، برد تابع $g \circ f$ شامل چند عدد صحیح است؟

- (۱) ۲ (۲) ۳ (۳) صفر (۴) ۱

۵- شکل مقابل، مربوط به نمودار تابع $y = a - b(a+3)^{x-2}$ است. حاصل $f(100) - f(99)$ کدام است؟



- (۱) 2^{100}
(۲) 2^{99}
(۳) $2^{100} - 1$
(۴) $2^{99} - 2$

محل انجام محاسبات

۶- تابع $f(x) = \log_p x + \log_x 3$ با دامنه $(3, +\infty)$ مفروض است. مقدار $f^{-1}(\frac{5}{p})$ کدام است؟

- ۱) $3\sqrt{3}$ (۲) $\sqrt{3}$ (۳) ۳ (۴) ۹

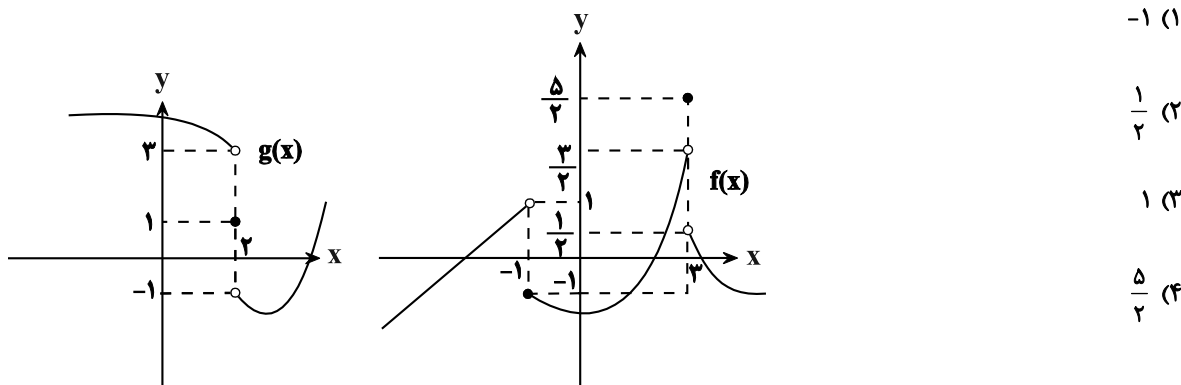
۷- اگر $\tan x = 2$ باشد، حاصل $P = \frac{\sin(x - \frac{\pi}{2}) - \cos(\frac{7\pi}{2} + x)}{1 - \sin(x - \pi) - \cos^3(\pi + x)}$ کدام است؟

- ۱) $\frac{-1}{3}$ (۲) $\frac{-1}{2}$ (۳) $\frac{-7}{12}$ (۴) $\frac{-5}{12}$

۸- اگر $\sin(x + \frac{\pi}{4}) + \sin(x - \frac{\pi}{4}) = \frac{\sqrt{10}}{3}$ باشد، مقدار $\cos 4x$ کدام است؟

- ۱) $-\frac{79}{81}$ (۲) $\frac{64}{81}$ (۳) $-\frac{64}{81}$ (۴) $\frac{79}{81}$

۹- در صورتی که نمودار دو تابع f و g به صورت زیر باشد، حاصل $f(\lim_{x \rightarrow 2^-} g(x))$ کدام است؟



۱۰- اگر $f(x) = \begin{cases} \frac{1 - \cos^3 x}{2 \sin^2 x} & ; x > 2\pi \\ \frac{a}{x} & ; x \leq 2\pi \end{cases}$ در $x = 2\pi$ پیوسته باشد، مقدار a کدام است؟

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

وقت پیشنهادی: ۱۵ دقیقه

ریاضی ۱: کل کتاب

پاسخ دادن به این سوالات برای همه دانش آموزان اجباری است.

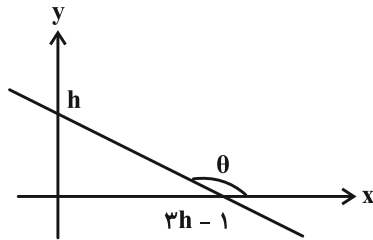
۱۱- در دنباله حسابی a_n می دانیم که سه جمله $a_6 + 2$ ، a_5 و $a_3 - 1$ به ترتیب از چپ به راست تشکیل یک دنباله هندسی با قدرنسبت ۲ می دهند. در این صورت جمله اول دنباله a_n کدام است؟

(۱) ۱ (۲) ۲ (۳) $\frac{3}{2}$ (۴) $\frac{1+\sqrt{5}}{2}$

۱۲- در یک متوازی الاضلاع اندازه یک ضلع و یک قطر به ترتیب ۶ و $6\sqrt{3}$ و زاویه بین آنها 60° است. مساحت این متوازی الاضلاع کدام است؟

(۱) ۵۴ (۲) ۲۷ (۳) ۳۶ (۴) ۱۸

۱۳- با توجه به شکل زیر، اگر $\sin \theta = \frac{2}{5}$ باشد، مقدار h کدام است؟



(۱) $\frac{2}{6-\sqrt{21}}$

(۲) $\frac{2}{1+\sqrt{21}}$

(۳) $\frac{2}{\sqrt{21}-1}$

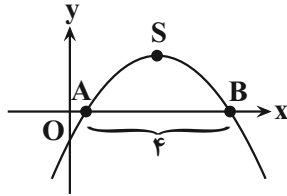
(۴) $\frac{2}{6+\sqrt{21}}$

۱۴- اگر a و b دو عدد طبیعی باشند و رابطه $(\sqrt{2})^a - (\sqrt{3})^b = \frac{b+4}{2} - \frac{a+6}{2} + (\sqrt{3})^b$ برقرار باشد، حاصل $\frac{a}{b}$ کدام است؟

(۱) ۴ (۲) ۸ (۳) $\frac{3}{2}$ (۴) ۱۰

محل انجام محاسبات

۱۵- نمودار تابع $y = ax^2 + bx - 5$ به صورت زیر است. اگر طول رأس سهمی برابر $x = 3$ باشد، مساحت مثلث OSB کدام است؟ (O مبدأ مختصات و S رأس است). آزمون وی ای پی



(۱) ۱۲

(۲) ۱۶

(۳) ۲۰

(۴) ۱۰

۱۶- اگر نامساوی $\frac{x^2 + ax - b}{x - 2} \geq 0$ برای هر x حقیقی به جز $x = 2$ برقرار باشد، a چند مقدار صحیح منفی می تواند قبول کند؟

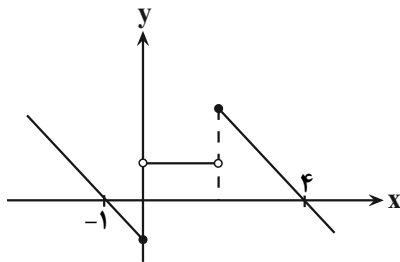
(۴) ۵

(۳) ۴

(۲) ۳

(۱) ۲

۱۷- نمودار تابع $f(x) = \begin{cases} -x+a & ; x \geq b \\ 1 & ; 0 < x < 2 \\ |x|-c & ; x \leq 0 \end{cases}$ به صورت زیر است. برد تابع $g(x) = -bx^2 + ax + c$ کدام است؟



(۱) $(-\infty, 1]$

(۲) $(-\infty, 2]$

(۳) $(-\infty, 3]$

(۴) $(-\infty, 4]$

۱۸- هشت حرف کلمه NIAVARAN را بر روی ۸ گوی یکسان نوشته ایم. به چند طریق می توان ۳ گوی از این ۸ گوی را انتخاب کرد؟

(۴) ۲۵

(۳) ۲۰

(۲) ۱۹

(۱) ۱۸

۱۹- دو تاس را با هم پرتاب می کنیم. احتمال این که اختلاف اعداد رو شده، عددی اول باشد کدام است؟

(۴) $\frac{4}{9}$

(۳) $\frac{2}{3}$

(۲) $\frac{5}{9}$

(۱) $\frac{1}{3}$

۲۰- در کیسه ای ۴ مهره قرمز، ۳ مهره سبز و ۵ مهره آبی موجود است. سه مهره به تصادف از کیسه خارج می کنیم، با کدام احتمال

تعداد مهره های قرمز انتخابی بیشتر از آبی است؟

(۴) $\frac{16}{55}$

(۳) $\frac{13}{55}$

(۲) $\frac{16}{45}$

(۱) $\frac{13}{45}$

پاسخ دادن به این سوالات برای همه دانش‌آموزان اجباری است.

۲۱- چه تعداد از موارد زیر درست است؟

(ب) $\exists x \in \mathbb{R}, \forall y \in \mathbb{R}; x + y = 0$

(الف) $\exists x \in \mathbb{R}, \forall y \in \mathbb{R}; x \leq y$

(ت) $\sim (p \Rightarrow q) \equiv p \wedge \sim q$

(پ) $[(p \Rightarrow q) \wedge \sim q] \Rightarrow \sim p \equiv T$

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

۴ (۴)

۳ (۳)

۲ (۲)

۱ (۱)

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

B (۴)

A (۳)

B' (۲)

A - B (۱)

۲۳- از مجموعه $\{101, 102, \dots, 600\}$ عددی به تصادف انتخاب کرده‌ایم. با کدام احتمال این عدد مضرب ۵ می‌باشد ولی بر ۶ بخش پذیر نیست

یا مضرب ۵ نیست ولی بر ۶ بخش پذیر است؟

۰/۵۶ (۴)

۰/۳۶ (۳)

۰/۳۲ (۲)

۰/۳ (۱)

۲۴- در جعبه‌ای ۳ توپ قرمز و ۷ توپ آبی وجود دارد. اگر به تصادف به طور متوالی و بدون جایگذاری ۳ توپ از این جعبه خارج کنیم، با کدام

احتمال حداقل یکی از توپ‌های انتخابی قرمز است؟

$\frac{37}{72}$ (۴)

$\frac{27}{40}$ (۳)

$\frac{7}{10}$ (۲)

$\frac{17}{24}$ (۱)

۲۵- برای دو پیشامد مستقل A و B، $P(A \cap B) = 0/32$ و $P(A' \cap B') = 0/12$ است. اگر $P(A) > P(B)$ باشد، $P(A - B)$ کدام است؟

۰/۶۶ (۴)

۰/۶ (۳)

۰/۵۶ (۲)

۰/۴۸ (۱)

۲۶- سه فرد A، B و C به ترتیب با احتمال $0/3$ ، $0/4$ و $0/5$ در یک بار تیراندازی هدفی را مورد اصابت قرار می‌دهند. تاسی را پرتاب

می‌کنیم اگر مضرب ۳ ظاهر شود، A شلیک می‌کند، در غیر این صورت اگر عدد زوج ظاهر شود، B شلیک می‌کند و اگر فرد ظاهر شود،

C شلیک می‌کند. احتمال اینکه با یک بار پرتاب تاس، هدف مورد اصابت قرار گیرد، تقریباً کدام است؟

۰/۵ (۴)

۰/۴۴ (۳)

۰/۴۸ (۲)

۰/۴۶ (۱)

۲۷- اگر انحراف معیار داده‌های $X_1, X_2, X_3, X_4, X_5, X_6, X_7, X_8, X_9$ برابر صفر باشد، واریانس داده‌های $X_7 + 2, X_8 + 3, X_9 + 4$

و $X_1 - 4, X_2 - 3, X_3 - 2, X_4 - 1, X_5, X_6 + 1$ ، کدام است؟

$\frac{20}{3}$ (۴)

۶ (۳)

$\frac{16}{3}$ (۲)

۵ (۱)

۲۸- بازه اطمینان ۹۵ درصد برای میانگین جامعه‌ای با استفاده از نمونه‌ای از آن جامعه به اندازه ۳۶، به صورت $[12/8, 13/4]$ به دست

آمده است. انحراف معیار این جامعه کدام است؟

۱/۵ (۴)

۱/۲ (۳)

۰/۹ (۲)

۰/۶ (۱)

۲۹- فردی در یک مسابقه تیراندازی با کمان شرکت کرده است. شانس اصابت هدف در هر پرتاب برای او برابر $0/8$ است. مسابقه برای

هر فرد زمانی به پایان می‌رسد که برای اولین بار بتواند هدف را مورد اصابت قرار دهد. اگر بدانیم وی حداقل ۲ پرتاب انجام داده

است، چقدر احتمال دارد حداکثر ۳ پرتاب انجام داده باشد؟

۰/۹۶ (۴)

۰/۹ (۳)

۰/۸۴ (۲)

۰/۸ (۱)

۳۰- در مورد داده‌های ۵، ۴، ۱۲، ۷، ۱۴، ۵، ۱، ۲، ۱، ۸، ۱۴، ۴، کدام گزینه نادرست است؟

(۲) مد داده‌ها از میانه آن‌ها بزرگ‌تر است.

(۱) مد داده‌ها دو برابر میانگین آن‌ها است.

(۴) دامنه میان‌چارکی سه واحد کم‌تر از مد داده‌ها است.

(۳) دامنه میان‌چارکی دو برابر میانه داده‌ها است.

وقت پیشنهادی: ۱۵ دقیقه

هندسه ۲: کل کتاب

پاسخ دادن به این سوالات برای همه دانش‌آموزان اجباری است.

۳۱- از نقطه M خارج دایره C(O,R)، دو مماس MA و MB بر این دایره رسم شده است. اگر $\widehat{AMB} = 60^\circ$ و $OM = 6$ باشد،

فاصله مرکز دایره از وتر AB چند برابر فاصله نقطه M از وتر AB است؟

۱ (۱) $\frac{1}{2}$ (۲)

۳ (۳) $\frac{1}{3}$ (۴) $\frac{1}{4}$

۳۲- در مثلث ABC به اضلاع $AB = 8$ ، $AC = 15$ و $BC = 17$ ، فاصله رأس A تا نزدیک‌ترین نقاط دایره محاطی داخلی مثلث،

چند برابر شعاع دایره محاطی داخلی مثلث است؟

۱ (۱) $\sqrt{2} - 1$ (۲) $\sqrt{3} - 1$

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

۳۳- دو دایره به شعاع‌های ۴ و ۱۰ واحد، تنها یک مماس مشترک دارند. از مرکز دایره کوچک‌تر، عمودی بر خط‌المركزین دو دایره

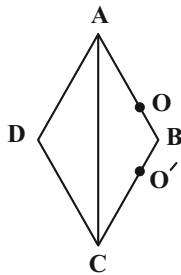
رسم می‌کنیم تا دایره بزرگ‌تر را در نقاط A و B قطع کند. طول AB کدام است؟

۹ (۱) ۱۲ (۲)

۱۶ (۳) ۱۸ (۴)

۳۴- لوزی ABCD به طول ضلع ۱۰ و قطر بزرگ ۱۶ را نسبت به خط گذرنده از نقاط O و O'، بازتاب می‌دهیم. اگر $OB = O'B = 2$

باشد، مساحت ناحیه مشترک بین لوزی ABCD و بازتاب یافته آن کدام است؟



۱/۴۴ (۱)

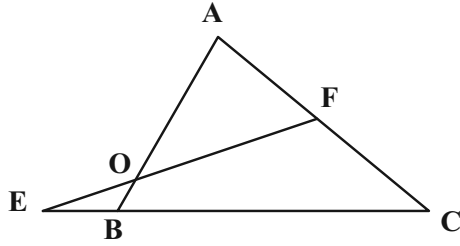
۲/۴۸ (۲)

۳/۸۴ (۳)

۴/۸۲ (۴)

محل انجام محاسبات

۳۵- در شکل زیر نقطه F وسط پاره خط AC و نقطه B تصویر نقطه A در تجانس به مرکز O و نسبت k است. اگر $OF = 4OE$ باشد، مقدار k کدام است؟



(۱) $-\frac{1}{3}$

(۲) $-\frac{2}{5}$

(۳) $-\frac{1}{9}$

(۴) $-\frac{2}{7}$

۳۶- در مثلث قائم الزاویه ABC ($\hat{B} = 90^\circ$)، $AB = BC = 15$ است. اگر نقطه N روی ضلع AB و $BN = 7$ باشد، آن گاه کمترین محیط ممکن برای مثلث MBN به گونه‌ای که M روی وتر AC باشد، کدام است؟

(۴) ۲۴

(۳) ۲۲

(۲) ۲۰

(۱) ۱۷

۳۷- در مثلث قائم الزاویه ABC ($\hat{A} = 90^\circ$)، $AB = 9$ و $AC = 12$ و D نقطه تلاقی نیمساز زاویه داخلی \hat{A} و ضلع BC است. اگر تحت تجانس به مرکز B و نسبت k، نقطه C بر روی نقطه D تصویر شود، فاصله تصویر نقطه D در این تجانس از نقطه B کدام است؟

(۴) $\frac{15}{7}$

(۳) $\frac{25}{7}$

(۲) $\frac{105}{49}$

(۱) $\frac{135}{49}$

۳۸- مساحت هشت ضلعی منتظم محاط در دایره‌ای به شعاع $2\sqrt{2}$ کدام است؟

(۴) $16\sqrt{2}$

(۳) $8\sqrt{2}$

(۲) $12\sqrt{2}$

(۱) $6\sqrt{2}$

۳۹- در مثلث قائم الزاویه ABC ($\hat{A} = 90^\circ$)، $AB = 2\sqrt{7}$ و $BC = 8$ است. اگر M وسط BC و N وسط CM باشد، طول پاره خط AN کدام است؟

(۴) $2\sqrt{6}$

(۳) $\sqrt{22}$

(۲) $2\sqrt{5}$

(۱) $3\sqrt{2}$

۴۰- در مثلث ABC به اضلاع ۴، ۱۳ و ۱۵ واحد، نقطه‌ای درون مثلث که از اضلاع به طول‌های ۴ و ۱۳، به ترتیب به فاصله ۱ و ۲ قرار دارد، از بزرگ‌ترین ضلع چه فاصله‌ای دارد؟

(۴) $\frac{6}{5}$

(۳) ۱

(۲) $\frac{4}{5}$

(۱) $\frac{3}{5}$

وقت پیشنهادی: ۱۵ دقیقه

حسابان ۲: تابع، مثلثات: صفحه‌های ۱ تا ۴۴

پاسخ دادن به این سوالات برای همه دانش‌آموزان اختیاری است.

۴۱- اگر $f(x) = x^3 - 6x^2 + 12x$ و $(f \circ g)(x) = x^2 - 2x$ باشد، با کدام انتقال نمودار تابع $y = \sqrt[3]{x^2 - 9}$ به نمودار تابع g تبدیل می‌شود؟

(۱) واحد به چپ و ۲ واحد به سمت پایین

(۲) واحد به راست و ۲ واحد به سمت بالا

(۳) ۲ واحد به راست و ۱ واحد به سمت بالا

(۴) ۱ واحد به راست و ۲ واحد به سمت پایین

۴۲- نمودار تابع $f(x) = \sin(x + \frac{\pi}{3})$ روی کدام یک از بازه‌های زیر یکنواست؟

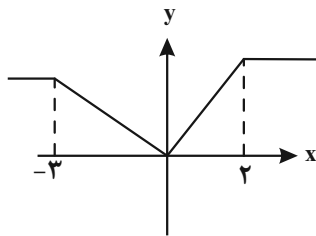
(۴) $(-\frac{\pi}{2}, \frac{\pi}{2})$

(۳) $(\frac{7\pi}{6}, 2\pi)$

(۲) $(\pi, \frac{4\pi}{3})$

(۱) $(-\frac{\pi}{3}, \frac{\pi}{3})$

۴۳- اگر نمودار تابع $y = f(x+2)$ به صورت زیر باشد، تابع $y = 2 - 4f(\frac{4-x}{2})$ روی کدام بازه اکیداً نزولی است؟



(۱) $[1, 10]$

(۲) $[0, 6]$

(۳) $[4, 12]$

(۴) $[7, 15]$

۴۴- باقی‌مانده تقسیم چندجمله‌ای $P(x)$ بر $2x - 4$ برابر ۱ است. باقی‌مانده تقسیم $f(x) = 4xP(x+1) - x^2P(3-x)$ بر $-x + 1$ کدام گزینه است؟

(۴) ۳

(۳) ۲

(۲) ۱

(۱) صفر

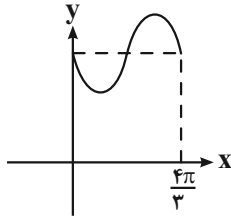
مشابه سؤال‌هایی که با آیکون مشخص شده‌اند در امتحانات تشریحی وجود دارد.

محل انجام محاسبات

۴۵- دوره تناوب تابع $f(x) = \sin^2 \frac{x}{3} \cos^2 \frac{x}{3}$ کدام است؟

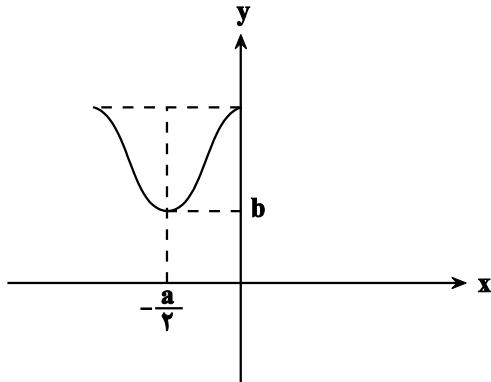
- (۴) 6π (۳) 3π (۲) $\frac{3\pi}{4}$ (۱) $\frac{3\pi}{2}$

۴۶- شکل زیر قسمتی از نمودار تابع $y = 2 + \sin ax$ است. مقدار تابع در نقطه $x = \frac{28\pi}{9}$ کدام است؟



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

۴۷- شکل زیر قسمتی از نمودار تابع $f(x) = a + b \sin \pi(2ax - \frac{1}{4})$ است. مقدار $a + b$ کدام است؟



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

۴۸- معادله $(1 + \cos x)(1 + \cos 2x) = \frac{1}{4}$ در فاصله $(0, 2\pi)$ چند جواب دارد؟

- (۴) ۶ (۳) ۸ (۲) ۴ (۱) ۵

۴۹- مجموع جواب‌های معادله مثلثاتی $3 \sin^2 2x - 8 \cos^2 x + 1 = 0$ در بازه $[0, 2\pi]$ کدام است؟

- (۴) $\frac{9\pi}{2}$ (۳) 4π (۲) $\frac{7\pi}{2}$ (۱) 3π

۵۰- به ازای چند مقدار طبیعی k ، معادله $(1 + \sin x)(1 + \cos x) = k \sin 2x$ در بازه $(0, \frac{\pi}{4})$ جواب ندارد؟

- (۴) ۳ (۳) ۲ (۲) ۱ (۱) صفر

وقت پیشنهادی: ۱۵ دقیقه

هندسه ۳: ماتریس و کاربردها: صفحه‌های ۹ تا ۳۱

پاسخ دادن به این سؤالات برای همه دانش‌آموزان اختیاری است.

۵۱- برای دو عدد حقیقی x و y ، روابط $y+2=2x$ و $y=3$ و $\begin{bmatrix} 4 & 2 \\ 1 & -2 \end{bmatrix} \begin{bmatrix} y \\ 2x \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} x \\ y \end{bmatrix}$ برقرار است. مقدار $\frac{xy}{y^2+4x^2}$ کدام است؟

(۱) $-\frac{1}{4}$ (۲) $-\frac{1}{12}$ (۳) -12 (۴) -4

۵۲- اگر $A = \begin{bmatrix} 1 & a & 2 \\ c & 5 & a \\ 1 & b & -1 \end{bmatrix}$ ، $B = \begin{bmatrix} c & 0 & 2 \\ -1 & 1 & 0 \\ a & -1 & b \end{bmatrix}$ و AB ماتریسی اسکالر باشد، حاصل ضرب درایه‌های قطر اصلی ماتریس AB کدام است؟

(۱) ۹ (۲) -9 (۳) ۲۷ (۴) -27

۵۳- برای ماتریس مربعی A ، رابطه $A^3 = -A$ برقرار است. ماتریس A^{12} برابر کدام است؟

(۱) A (۲) A^2 (۳) $-A$ (۴) $-A^2$

۵۴- اگر $A = \begin{bmatrix} -1 & 2 \\ 3 & 1 \end{bmatrix}$ ، $B = \begin{bmatrix} x-y & 4 \\ 3 & 2x \end{bmatrix}$ و $A \times B$ یک ماتریس قطری باشد، دترمینان ماتریس $B \times A$ کدام است؟

(۱) -14 (۲) ۱۴ (۳) ۹۸ (۴) ۱۰۴

۵۵- اگر $A = \begin{bmatrix} 2 & 1 \\ 1 & -1 \end{bmatrix}$ و $\alpha A + \beta A^{-1} = 2I$ باشد، حاصل $2\alpha + \beta$ کدام است؟

(۱) -4 (۲) -2 (۳) ۲ (۴) ۴

۵۶- به ازای $\alpha, \beta \in \mathbb{R} - \{0\}$ ، دستگاه معادلات $\begin{cases} (m+5)x + my = 5 \\ 2(m+1)x - (m-3)y = 2 \end{cases}$ جواب منحصر به فرد دارد. حاصل $\frac{2(\alpha+\beta)}{\alpha\beta}$ برابر کدام است؟

(۱) $0/4$ (۲) $0/6$ (۳) $0/8$ (۴) ۱

۵۷- مجموع جواب‌های معادله $\begin{vmatrix} x & 1 & x \\ x & x & 1 \\ 1 & x & x \end{vmatrix} = 0$ ، کدام است؟ آزمون وی ای پی

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

۵۸- مقدار ماکزیمم تابع $\begin{vmatrix} y & x^2 & x \\ -1 & 3 & 1 \\ 1 & 2 & 1 \end{vmatrix} = 0$ کدام است؟ (y تابعی بر حسب x است).


(۱) $\frac{25}{8}$ (۲) $-\frac{25}{8}$ (۳) ۳ (۴) -3

۵۹- اگر A ماتریسی 3×3 ، $A - 2A^{-1} = -I$ و $|A+I| = -1$ باشد، مقدار $|A|$ کدام است؟

(۱) $0/125$ (۲) $-0/125$ (۳) ۸ (۴) -8

۶۰- اگر $A = \begin{bmatrix} 2 & -1 \\ 2 & 1 \end{bmatrix}$ ، $B = \begin{bmatrix} |A| & |A| \\ 2 & -4 \\ -1 & |A| \end{bmatrix}$ و ماتریس X در رابطه ماتریسی $BX = A - B$ صدق کند، مجموع درایه‌های واقع بر قطر اصلی ماتریس X چند برابر مجموع درایه‌های واقع بر قطر فرعی آن است؟

(۱) $-\frac{13}{3}$ (۲) $-\frac{3}{13}$ (۳) $-\frac{9}{11}$ (۴) $-\frac{11}{9}$

مشابه سؤال‌هایی که با آیگون  مشخص شده‌اند در امتحانات تشریحی وجود دارد.

محل انجام محاسبات

وقت پیشنهادی: ۱۵ دقیقه

هندسه ۱: کل کتاب

پاسخ دادن به این سوالات برای همه دانش آموزان اختیاری است.

۶۱- در مثلث ABC ، نیمساز داخلی زوایای B و C یکدیگر را در نقطه O قطع می کنند. اگر $\widehat{BOC} = 135^\circ$ و $BO > CO$ باشد، آن گاه کدام رابطه بین اضلاع مثلث برقرار است؟

(۲) $BC > AC > AB$

(۱) $BC > AB > AC$

(۴) $AC > AB > BC$

(۳) $AB > AC > BC$

۶۲- کدام یک از قضیه های زیر را می توان به صورت یک قضیه دو شرطی نوشت؟

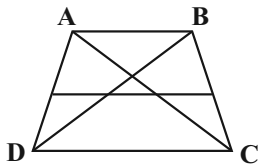
(۱) اگر دو مثلث هم نهشت باشند، آن گاه زوایای آنها نظیر به نظیر برابر یکدیگرند.

(۲) اگر یک چهارضلعی لوزی باشد، آن گاه آن چهارضلعی متوازی الاضلاع است.

(۳) اگر دو مثلث هم نهشت باشند، آن گاه محیط های برابر دارند.

(۴) اگر دو ضلع مثلثی برابر یکدیگر باشند، ارتفاع های وارد بر آنها نیز برابر یکدیگرند.

۶۳- در دوزنقه $ABCD$ ، قاعده بزرگ $\frac{7}{3}$ برابر قاعده کوچک است. پاره خطی موازی قاعده ها و محدود به ساق ها توسط اقطار به سه



قسمت مساوی تقسیم شده است. این پاره خط ساق ها را با چه نسبتی تقسیم می کند؟

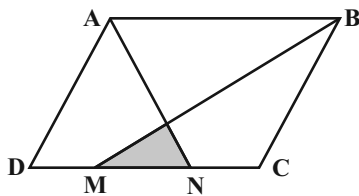
(۲) $\frac{3}{4}$

(۱) $\frac{4}{5}$

(۴) $\frac{2}{3}$

(۳) $\frac{6}{7}$

۶۴- در شکل زیر نقاط M و N ، ضلع CD را به سه قسمت مساوی تقسیم کرده اند. مساحت متوازی الاضلاع $ABCD$ چند برابر



مساحت مثلث رنگی است؟

(۱) ۱۲

(۲) ۱۵

(۳) ۱۸

(۴) ۲۴

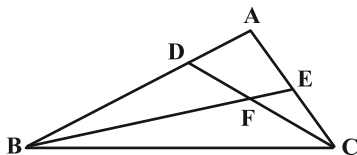
۶۵- در شکل زیر $\widehat{BDF} = \widehat{FEC}$ است. اگر $BF = 2FC = 8$ ، $EF = 3$ و $AD = 5$ باشد، طول پاره خط AE کدام است؟

(۱) $5\sqrt{2}$

(۲) $4\sqrt{2}$

(۳) $5/5$

(۴) $4/5$



محل انجام محاسبات

۶۶- شکل حاصل از دوران مثلث قائم‌الزاویه ABC ($\hat{A} = 90^\circ$) به طول اضلاع $AB = 12$ و $AC = 5$ ، حول عمود ترسیمی از رأس C بر ضلع AC را با صفحه P به موازات صفحه حاصل از دوران ضلع AC (حول این عمود)، قطع می‌دهیم. اگر مساحت سطح مقطع حاصل برابر 16π واحد مربع باشد، فاصله رأس B از صفحه P کدام است؟

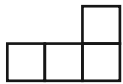
- (۱) ۵ (۲) ۶ (۳) $7/2$ (۴) $4/8$

۶۷- در مثلث قائم‌الزاویه متساوی‌الساقین ABC ($\hat{A} = 90^\circ$)، میانه‌ها یکدیگر را در نقطه G قطع کرده‌اند. اگر مساحت مثلث GAB برابر $\frac{32}{3}$ واحد مربع باشد، طول میانه AM در این مثلث کدام است؟

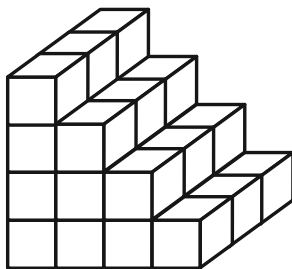
- (۱) ۳ (۲) $4\sqrt{2}$ (۳) $3\sqrt{3}$ (۴) ۶

۶۸- سه خط متمایز L_1 ، L_2 و L_3 در نقطه A یکدیگر را قطع می‌کنند. چند صفحه وجود دارد که شامل همه این خطوط باشد؟

- (۱) بی‌شمار (۲) یک یا هیچ (۳) دقیقاً یک (۴) هیچ



۶۹- در شکل زیر ۳۰ مکعب کوچک وجود دارد. حداقل چه تعداد از این مکعب‌ها را برداریم تا نمای راست شکل به صورت



روبه‌رو

دیده شود؟

- (۱) ۹ (۲) ۱۲ (۳) ۱۵ (۴) ۱۸

۷۰- کدام یک از گزاره‌های زیر همواره درست است؟

- (۱) هرگاه خطی در فضا یکی از دو خط موازی را قطع کند، دیگری را نیز قطع می‌کند.
 (۲) از یک نقطه خارج یک صفحه، بی‌شمار صفحه می‌توان بر صفحه مفروض عمود رسم کرد.
 (۳) هرگاه خطی با یکی از دو خط متنافر، موازی باشد، با خط دیگر متنافر است.
 (۴) از هر نقطه غیرواقع بر یک خط، تنها یک خط متنافر با آن خط می‌گذرد.

وقت پیشنهادی: ۱۵ دقیقه

ریاضیات گسسته: آشنایی با نظریه اعداد: صفحات ۱ تا ۳۰

پاسخ دادن به این سؤالات برای همه دانش آموزان اختیاری است.

۷۱- به ازای چند عدد صحیح n ، رابطه $n^3 | n^2 + 4$ برقرار است؟

- (۱) ۱ (۲) ۲ (۳) ۴ (۴) بی شمار

۷۲- اگر در تقسیم اعداد ۳۴۵ و ۲۴۵ بر عدد طبیعی b ، باقی مانده‌ها به ترتیب برابر ۹ و ۵ باشد، آنگاه مجموع ارقام بیش‌ترین مقدار b کدام است؟

- (۱) ۱۱ (۲) ۱۲ (۳) ۱۳ (۴) ۱۵

۷۳- اگر $x^3 - x$ بر $13x^2 - 13$ بخش پذیر باشد، مجموع بیشترین و کمترین عدد طبیعی دو رقمی x کدام است؟

- (۱) ۹۲ (۲) ۹۶ (۳) ۱۰۰ (۴) ۱۰۴

۷۴- به ازای چند عدد طبیعی دو رقمی n ، عدد $5^n - 1$ بر ۱۱ بخش پذیر است؟

- (۱) ۱۸ (۲) ۱۹ (۳) ۲۰ (۴) ۲۱

۷۵- اگر عدد $a + 2^{67}$ بر ۲۳ بخش پذیر باشد، آنگاه کوچک‌ترین عدد طبیعی a به کدام دسته هم‌نهشتی به پیمانه ۴ تعلق دارد؟

- (۱) [۰] (۲) [۱] (۳) [۲] (۴) [۳]

۷۶- اگر در یک سال، اول فروردین روز یکشنبه باشد، ۲۳ تیرماه آن سال چه روزی از هفته است؟ (۲۳ تیرماه سالگرد درگذشت مریم میرزاخانای استاد برجسته ریاضی و برنده مدال فیلدز است.)

- (۱) دوشنبه (۲) سه‌شنبه (۳) چهارشنبه (۴) پنج‌شنبه

۷۷- به ازای چند عدد طبیعی دو رقمی n ، دو عدد $5n - 5$ و $4n + 5$ نسبت به هم اول نیستند؟

- (۱) ۱ (۲) ۲ (۳) ۳ (۴) ۴

۷۸- در مجموعه اعداد صحیح، معادله سیاله $ax + by = 84$ دارای جواب و معادله سیاله $ax + by = 56$ فاقد جواب است. تعداد جواب‌های قابل قبول (a, b) کدام است؟


- (۱) ۴ (۲) ۵ (۳) ۶ (۴) ۷

۷۹- معادله سیاله $7x + 9y = 59$ ، چند دسته جواب طبیعی دارد؟

- (۱) ۱ (۲) ۲ (۳) ۳ (۴) ۴

۸۰- مدیریت یک کارخانه برای جابه‌جایی کارکنان آن از درب ورودی تا محل کار از یک خودروی ون (با ظرفیت ۷ نفر) و یک خودروی سمند (با ظرفیت ۴ نفر) استفاده می‌کند. اگر تعداد کارکنان کارخانه ۶۷ نفر باشد و خودروها فقط با ظرفیت کامل حرکت کنند، تعداد حالت‌های جابه‌جایی کارکنان با این دو خودرو کدام است؟

- (۱) ۱ (۲) ۲ (۳) ۳ (۴) ۴

مشابه سؤال‌هایی که با آیکون  مشخص شده‌اند در امتحانات تشریحی وجود دارد.



دفترچه سؤال

آزمون تعیین سطح پاییز « ۶ مهر ۱۴۰۳ »

دفترچه دوم اختصاصی دوازدهم ریاضی

(فیزیک و شیمی)

مدت زمان کل پاسخ گویی سوالات: ۷۵ دقیقه
تعداد کل سوالات: ۶۰ سؤال
(۳۰ سؤال اجباری + ۳۰ سؤال اختیاری)

نام درس	تعداد سؤال	شماره سؤال	زمان پاسخگویی
اجباری فیزیک ۲	۱۰	۸۱-۹۰	۱۵'
اجباری فیزیک ۱	۱۰	۹۱-۱۰۰	۱۵'
اختیاری فیزیک ۳	۱۰	۱۰۱-۱۱۰	۱۵'
اجباری شیمی ۲	۱۰	۱۱۱-۱۲۰	۱۰'
اختیاری شیمی ۱	۱۰	۱۲۱-۱۳۰	۱۰'
اختیاری شیمی ۳	۱۰	۱۳۱-۱۴۰	۱۰'
جمع کل	۶۰	۸۱-۱۴۰	۷۵'

پدیدآورندگان

نام درس	نام طراحان
فیزیک	شهرام احمدی دارانی- خسرو ارغوانی فرد- عباس اصغری- عبدالرضا امینی نسب- مهدی براتی- امیرحسین برادران- امیر پوریوسف سیدابوالفضل خالقی- محمدجواد سورچی- سعید شوق- محمدرضا شریفی- بهادر کامران- مصطفی کیانی- غلامرضا محبی- فاروق مردانی- محمد کاظم منشادی- محمود منصوری- سیدعلی میرنوری- حسام نادری
شیمی	فرزین بوستانی- امیرعلی بیات- محمدرضا پورجاوید- ایمان حسین نژاد- حسن رحمتی کوکنده- سیدرضا رضوی- منصور سلیمانی ملکان- آروین شجاعی- مینا شرافتی پور- رسول عابدینی زواره- مجتبی عبادی- محمد عظیمیان زواره- فاضل قهرمانی فرد- حسن لشکری محمد حسن محمدزاده مقدم- سیدمحمد رضا میرقائمی- علی نوری زاده

گزینشگران و ویراستاران

نام درس	فیزیک	شیمی
گزینشگر	حسام نادری	امیرعلی بیات
گروه ویراستاری	حسین بصیر بهنام شاهنی	محمدحسن محمدزاده مقدم احسان پنجه شاهی امیرحسین کمره ای سروش مقدم
گروه ویراستاری رتبه برتر	سینا صالحی	آرمان قنواتی ایلیا اسفندیارپور
مسئول درس	حسام نادری	امیرعلی بیات
مسئند سازی	علیرضا همایون خواه	امیرحسین توحیدی
ویراستاران (مسئندسازی)	معصومه صنعت کار سیدکیان مکی شیدا نجاتی	ملینا ملانی سجاد رضائی محمدصدرا وطنی

گروه فنی و تولید

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

گروه آزمون
بنیاد علمی آموزشی قلمچی «وقف عام»

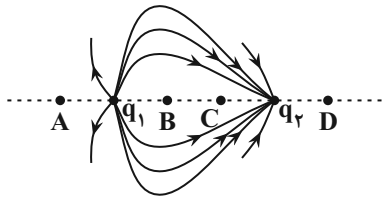
دفتر مرکزی: خیابان انقلاب بین صبا و فلسطین - پلاک ۹۲۳ - تلفن: ۰۲۱-۶۴۶۳

پاسخ دادن به این سؤالات برای همه دانش‌آموزان اجباری است.

۸۱- دو گوی رسانای کوچک و یکسان A و B دارای بار الکتریکی $q_A = -4q$ و $q_B = 6q$ در فاصله مشخصی از هم قرار دارند و در این حالت نیرویی که گوی A به گوی B وارد می‌کند، برابر \vec{F} است. دو گوی را با هم تماس داده و سپس در همان مکان‌های قبلی قرار می‌دهیم. اگر نیرویی که گوی A به گوی B در حالت جدید وارد می‌کند برابر \vec{F}' باشد، کدام گزینه صحیح است؟

$$\vec{F}' = -\frac{1}{24}\vec{F} \quad (1) \quad \vec{F}' = -\frac{1}{12}\vec{F} \quad (2) \quad \vec{F}' = \frac{1}{24}\vec{F} \quad (3) \quad \vec{F}' = \frac{1}{12}\vec{F} \quad (4)$$

۸۲- مطابق شکل زیر، دو بار الکتریکی q_1 و q_2 در مجاورت هم قرار گرفته‌اند و خطوط میدان الکتریکی آن‌ها رسم شده است. میدان الکتریکی خالص ناشی از آن‌ها در کدام نقطه بر روی خط واصل آن‌ها می‌تواند صفر باشد؟



- (1) A
(2) B
(3) C
(4) D

۸۳- خازن تختی را که فاصله صفحات آن 0.5 mm و مساحت هریک از صفحات آن 80 cm^2 است، پس از شارژ شدن از باتری جدا کرده و

سپس ۲۵ درصد از بار صفحه مثبت آن را به صفحه منفی منتقل می‌کنیم. اگر بزرگی میدان الکتریکی بین صفحات خازن $\frac{125 \text{ kN}}{\text{C}}$

تغییر کند، انرژی ذخیره شده در خازن در حالت اولیه چند میکروژول است؟ $(\epsilon_0 = 9 \times 10^{-12} \frac{\text{F}}{\text{m}})$ و بین صفحات خازن هوا است.

$$45 \quad (1) \quad 22.5 \quad (2) \quad 4.5 \quad (3) \quad 2.25 \quad (4)$$

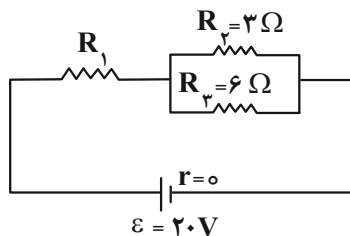
۸۴- جرم دو سیم همگن مسی A و B با هم برابر بوده و قطر مقطع سیم A، $\sqrt{3}$ برابر قطر مقطع سیم B است. اگر مقاومت الکتریکی

سیم B برابر با 18Ω باشد، مقاومت الکتریکی سیم A چند اهم است؟

$$2 \quad (1) \quad 6 \quad (2) \quad 18 \quad (3) \quad 3 \quad (4)$$

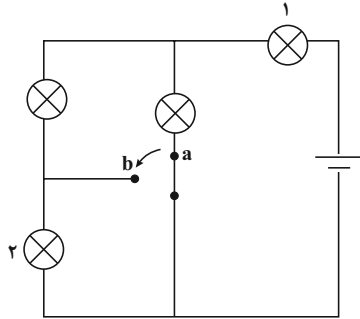
۸۵- در شکل زیر، اگر مدار الکتریکی به یک باتری آرمانی بسته شده باشد و توان مصرفی مقاومت R_1 ، برابر توان مصرفی مقاومت

R_2 باشد، جریان عبوری از مقاومت R_3 چند آمپر است؟



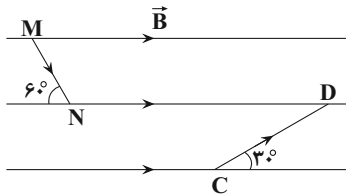
- (1) 2
(2) 4
(3) $\frac{4}{3}$
(4) $\frac{8}{3}$

۸۶- مطابق شکل زیر، چهار لامپ مشابه در مدار قرار دارند و کلید در وضعیت a وصل شده است. اگر کلید را از وضعیت a به وضعیت b تغییر دهیم، نور لامپ‌های ۱ و ۲ به ترتیب از راست به چپ چه تغییری خواهند کرد؟



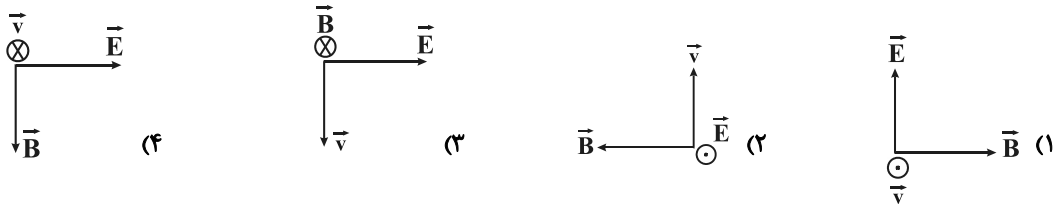
- (۱) پرنورتر - خاموش
- (۲) پرنورتر - پرنورتر
- (۳) کم‌نورتر - خاموش
- (۴) کم‌نورتر - پرنورتر

۸۷- مطابق شکل زیر، از دو سیم MN و CD که در میدان مغناطیسی یکنواخت \vec{B} قرار دارند، جریان‌های ثابت و یکسانی عبور می‌کند. اگر نیروی مغناطیسی وارد بر سیم CD برابر با \vec{F}_1 و نیروی مغناطیسی وارد بر سیم MN برابر با \vec{F}_2 باشد، کدام گزینه صحیح است؟



- (۱) $\vec{F}_1 = \sqrt{3}\vec{F}_2$
- (۲) $\vec{F}_1 = \vec{F}_2$
- (۳) $\vec{F}_1 = -\sqrt{3}\vec{F}_2$
- (۴) $\vec{F}_1 = -\vec{F}_2$

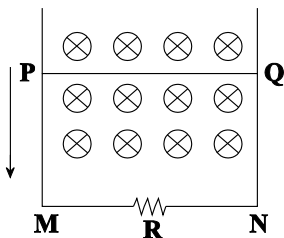
۸۸- در فضای دو میدان الکتریکی و مغناطیسی عمود برهم وجود دارد. ذره بارداری را با سرعت v در این فضا پرتاب می‌کنیم. اگر این ذره از مسیر اولیه خود منحرف نشود، جهت بردارهای سرعت، میدان الکتریکی و میدان مغناطیسی کدام یک از شکل‌های زیر می‌تواند باشد؟ (از وزن ذره صرف نظر کنید.)



۸۹- با استفاده از سیمی به مقاومت 25Ω و طول ۱۸ متر، پیچۀ مسطحی به قطر ۳۰ سانتی‌متر می‌سازیم و آن را عمود بر خطوط میدان مغناطیسی یکنواختی به بزرگی $400G$ قرار می‌دهیم. اگر در مدت زمان $0/4$ ثانیه، پیچه به اندازه 90° درجه حول یکی از قطرهاش دوران کند، جریان الکتریکی القا شده در آن چند میلی‌آمپر خواهد بود؟

- (۱) ۵۴
- (۲) صفر
- (۳) $5/4$
- (۴) ۲۷

۹۰- در شکل زیر، میله PQ را به سمت پایین با سرعت ثابت جابه‌جا می‌کنیم. در این صورت، جهت جریان القایی در سیم PQ از به و در مقاومت R از به است.



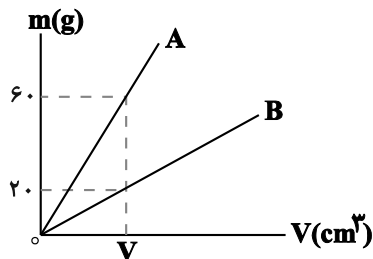
- (۱) N, M, Q, P
- (۲) N, M, P, Q
- (۳) M, N, Q, P
- (۴) M, N, P, Q

پاسخ دادن به این سؤالات برای همه دانش آموزان اجباری است.

۹۱- شیر A یک استخر خالی به حجم ۱۵۰۰ مترمکعب را در مدت زمان ۳۰ ساعت پر می کند. اگر پس از پر شدن $\frac{1}{3}$ از حجم استخر توسط شیر A، شیر B را هم باز کنیم، استخر ۱۵ ساعت دیگر پر می شود. آهنگ خروج آب از شیر B بر حسب یکای لیتر بر دقیقه کدام است؟

- (۱) $\frac{2500}{3}$ (۲) $\frac{2500}{9}$ (۳) $\frac{100}{3}$ (۴) $\frac{50}{3}$

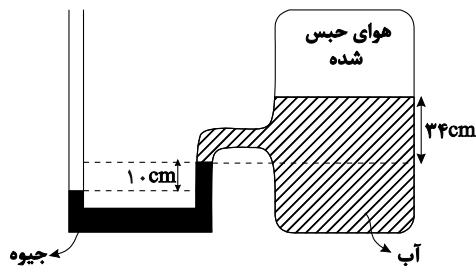
۹۲- نمودار تغییرات جرم بر حسب حجم برای دو جسم A و B مطابق شکل زیر است. اگر چگالی جسم A برابر با $15 \frac{g}{cm^3}$ باشد، حجم



شمشی توپ از جنس B به جرم ۲۲۵۰g، چند cm^3 است؟

- (۱) ۳۰۰
(۲) ۴۵۰
(۳) ۳۰۰۰
(۴) ۴۵۰۰

۹۳- در شکل زیر، آب و جیوه در حال تعادل اند. فشار هوای حبس شده در محفظه چند $cmHg$ است؟

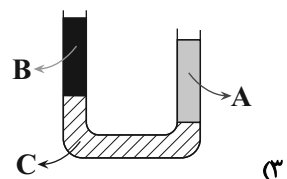
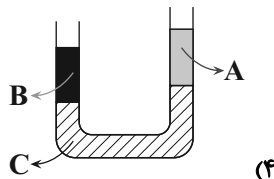
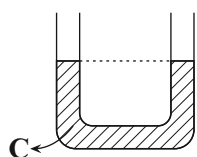
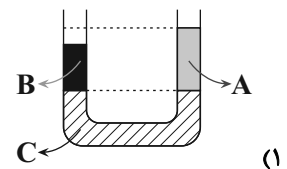
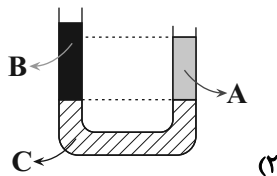
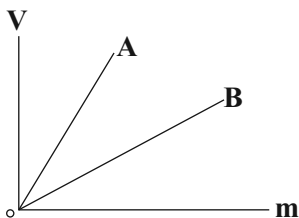


$$(\rho_{\text{جیوه}} = 13/6 \frac{g}{cm^3} \text{ و } \rho_{\text{آب}} = 1 \frac{g}{cm^3}, P_0 = 75 cmHg)$$

- (۱) ۶۵
(۲) ۷۰
(۳) ۶۲/۵
(۴) ۸۷/۵

۹۴- نمودار حجم بر حسب جرم دو مایع A و B مطابق شکل زیر است. اگر جرم یکسانی از این دو مایع را در دو شاخه لوله U شکل زیر که محتوی مایع C است، بریزیم، پس از رسیدن به تعادل نحوه قرار گرفتن مایع ها مطابق کدام گزینه است؟

($\rho_C > \rho_A, \rho_C > \rho_B$) سطح مقطع لوله در سراسر طول آن یکسان است.



۹۵- اگر کار نیروی خالص وارد بر یک جسم در جابه‌جایی از نقطه ۱ تا نقطه ۲ صفر باشد، در این صورت الزاماً.....

(۱) حرکت روی مسیر مستقیم است.

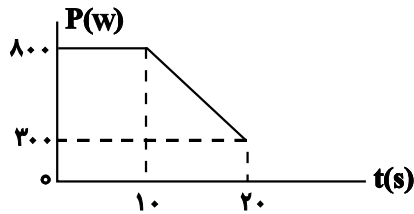
(۲) حرکت روی مسیر مستقیم و با تندی ثابت است.

(۳) سرعت جسم در نقطه ۱ و ۲ یکسان است.

(۴) تندی جسم در نقطه ۱ و ۲ برابر است.

۹۶- در شکل زیر، نمودار توان مفید یک دستگاه بر حسب زمان نشان داده شده است. اگر توان متوسط کل مصرفی این دستگاه در

مدت زمان ۲۰ ثانیه $1000W$ باشد، بازده آن چند درصد است؟



(۱) $87/5$

(۲) ۷۵

(۳) $67/5$

(۴) ۵۵

۹۷- 800 گرم آب $20^\circ C$ را با $300g$ یخ صفر درجه سلسیوس مخلوط می‌کنیم. با فرض عدم اتلاف انرژی پس از ایجاد تعادل، چند

$$(c \text{ آب} = \frac{J}{kg \text{ } ^\circ C}, L_F = \frac{J}{kg})$$

گرم یخ ذوب نشده در ظرف باقی می‌ماند؟

(۴) ۶۰

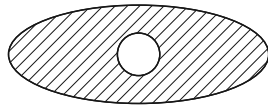
(۳) ۴۰

(۲) ۱۰۰

(۱) ۲۰۰

۹۸- اندازه شعاع یک توپ فلزی از جنس A با شعاع یک حفره بر روی ورقه‌ای از جنس فلز B یکسان است. برای اینکه توپ از حفره

عبور کند، چه تعداد از گزاره‌های زیر می‌تواند راه حل مناسب باشد؟ ($\alpha_A > \alpha_B$)



B

الف) دمای هر دو را به یک اندازه زیاد کنیم.

ب) دمای هر دو را به یک اندازه کم کنیم.

پ) A را سرد و B را گرم کنیم.

ت) A را گرم و B را سرد کنیم.

(۴) ۴

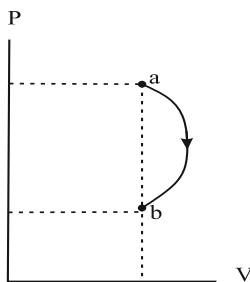
(۳) ۳

(۲) ۲

(۱) ۱

۹۹- نمودار P-V فرایندی که مقدار معینی گاز آرمانی طی می‌کند، مطابق شکل زیر است. کدام گزینه در مورد تغییرات انرژی درونی

گاز (ΔU) و کار انجام شده توسط گاز (W') طی این فرایند درست است؟



(۱) $W' < 0, \Delta U > 0$

(۲) $W' > 0, \Delta U > 0$

(۳) $W' < 0, \Delta U < 0$

(۴) $W' > 0, \Delta U < 0$

۱۰۰- یک ماشین گرمایی درون‌سوز در هر چرخه $4g$ بنزین مصرف کرده و $120kJ$ گرما هدر می‌دهد. اگر مقدار گرمای حاصل از

سوختن هر گرم بنزین $40kJ$ باشد، بازده این موتور چند درصد است؟

(۴) ۴۰

(۳) ۳۳

(۲) ۳۰

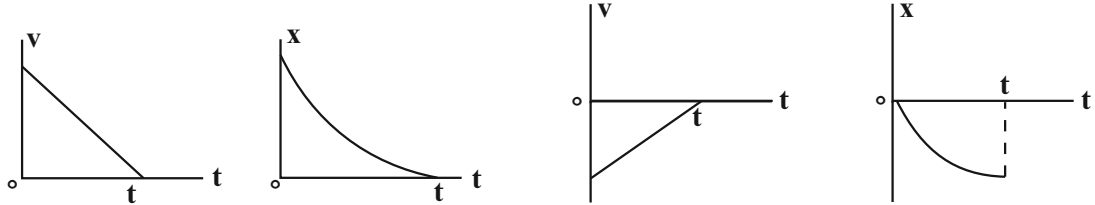
(۱) ۲۵

وقت پیشنهادی: ۱۵ دقیقه

فیزیک ۳: حرکت بر خط راست / دینامیک و حرکت دایره‌ای: صفحه‌های ۱ تا ۴۶

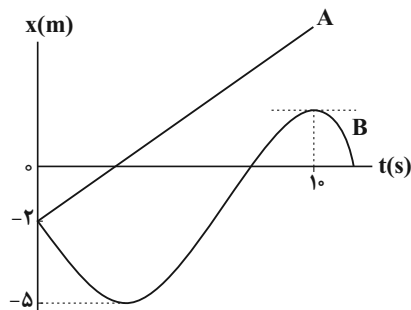
پاسخ دادن به این سوالات برای همه دانش‌آموزان اختیاری است.

۱۰۱- در کدام نمودار، بردار سرعت متحرک در خلاف جهت محور x و بردار شتاب متحرک در جهت محور x است؟



- (الف) ۱) الف و ب
(ب) ۲) الف، پ و ت
(پ) ۳) ب و پ
(ت) ۴) الف، ب و پ

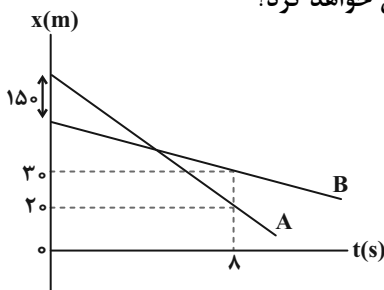
۱۰۲- نمودار مکان - زمان دو متحرک A و B که با تندی‌های یکسان در مبدأ زمان از مکان $x_0 = -2\text{m}$ عبور می‌کنند، مطابق شکل زیر است. اگر تندی متوسط و بزرگی شتاب متوسط متحرک B در 10 ثانیه اول حرکت به ترتیب $\frac{1}{5} \frac{\text{m}}{\text{s}}$ و $\frac{0}{25} \frac{\text{m}}{\text{s}}$ باشد، فاصله دو



متحرک از یکدیگر در لحظه $t = 10\text{s}$ چند متر است؟

- (۱) ۱۸
(۲) ۱۳
(۳) ۱۲
(۴) ۱۶

۱۰۳- نمودار مکان - زمان دو متحرک A و B مطابق شکل زیر است. با توجه به نمودار، مسافتی که متحرک A در ثانیه سوم حرکتش طی می‌کند، چند متر بیش‌تر از مسافتی است که متحرک B در ثانیه پنجم حرکتش طی خواهد کرد؟



- (۱) ۱۰
(۲) ۱۵
(۳) ۲۰
(۴) ۵

۱۰۴- معادله مکان - زمان متحرکی که روی محور x حرکت می‌کند، در SI به صورت $x = t^2 - 3t + 4$ است. در چه لحظه‌ای بر حسب ثانیه، سرعت متحرک با سرعت متوسط آن بین لحظه‌های $t = 1\text{s}$ تا $t = 5\text{s}$ برابر خواهد شد؟

- (۱) ۵
(۲) ۷
(۳) ۳
(۴) ۶

مشابه سؤال‌هایی که با آیکون مشخص شده‌اند در امتحانات تشریحی وجود دارد.

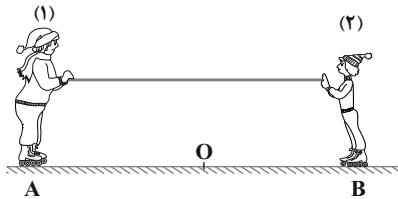
۱۰۵- در شرایط خلأ، گلوله کوچکی از ارتفاع معینی بالای سطح زمین و بدون سرعت اولیه رها می‌شود. اگر گلوله ۱۳۵ متر آخر سقوط خود را در سه ثانیه طی کند، مدت زمان سقوط چند ثانیه است؟ $(g = 10 \frac{m}{s^2})$

- (۱) ۵ (۲) ۶ (۳) ۷ (۴) ۸

۱۰۶- گلوله‌ای در شرایط خلأ از ارتفاع ۱۲۵ متری زمین رها می‌شود. بزرگی سرعت متوسط گلوله در ۲ ثانیه آخر حرکت، چند متر بر ثانیه است؟ $(g = 10 \frac{m}{s^2})$

- (۱) ۳۰ (۲) ۳۵ (۳) ۴۰ (۴) ۴۵

۱۰۷- مطابق شکل زیر، دو نفر به جرم‌های m_1 و $m_2 = \frac{1}{4}m_1$ روی یک سطح افقی با اصطکاک ناچیز قرار دارند. اگر در ابتدا به فاصله‌های مساوی از نقطه O قرار داشته باشند و توسط طنابی با جرم ناچیز هر یک دیگری را به سمت خود بکشند، کدام یک از موارد زیر درست است؟



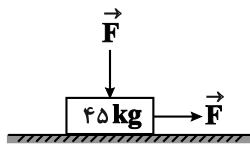
- (۱) در نقطه O به یکدیگر می‌رسند.
 (۲) بین O و B به یکدیگر می‌رسند.
 (۳) بین O و A به یکدیگر می‌رسند.
 (۴) m_1 ساکن می‌ماند و m_2 به او می‌رسد.

۱۰۸- کدام یک از عبارات‌های زیر درست است؟

- (الف) برایند نیروهای کنش و واکنش (عمل و عکس‌العمل) برابر صفر است.
 (ب) وقتی گلوله‌ای در هوا سقوط می‌کند، واکنش نیروهای وارد بر آن، به هوا و زمین وارد می‌شود.
 (پ) وزن گلدانی که روی میز قرار دارد، به میز وارد می‌شود.
 (ت) عکس‌العمل نیروی وزن وارد بر جسمی که با نخ از سقف آویزان است، به نخ وارد می‌شود.

- (۱) الف و ب (۲) ب و پ (۳) ت و پ (۴) ب

۱۰۹- در شکل زیر، دو نیروی ثابت و هم‌اندازه \vec{F} به صورت افقی و قائم به جعبه ساکنی به جرم ۴۵kg وارد می‌شوند. اگر ضریب اصطکاک ایستایی و جنبشی بین جعبه و زمین به ترتیب $0/6$ و $0/4$ باشد، حداقل بزرگی نیروی \vec{F} برای به حرکت درآوردن

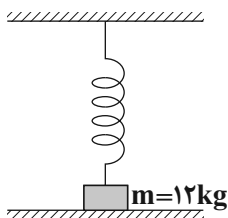


جعبه چند نیوتون است؟ $(g = 10 \frac{m}{s^2})$

- (۱) ۲۹۴ (۲) ۳۰۰ (۳) ۶۷۵ (۴) ۴۵۰

۱۱۰- در شکل زیر، جسمی به جرم ۱۲kg روی سطح افقی ساکن بوده و تغییر طول فنر قائم نسبت به وضعیت عادی خود ۴۰cm است.

اگر ثابت فنر $150 \frac{N}{m}$ باشد، اندازه نیرویی که از طرف جسم بر سطح زیر آن وارد می‌شود، چند نیوتون است؟ $(g = 10 \frac{N}{kg})$ و از جرم فنر صرف نظر شود.



- (۱) ۵۰ (۲) ۶۰ (۳) ۱۸۰ (۴) ۱۲۰

وقت پیشنهادی: ۱۰ دقیقه

شیمی ۲: کل کتاب

پاسخ دادن به این سؤالات برای همه دانش‌آموزان اجباری است.

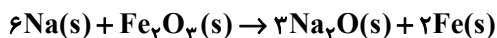
۱۱۱- کدام گزینه نادرست است؟

- (۱) در هر گروه از بالا به پایین، خصلت فلزی و شعاع اتمی افزایش می‌یابد. آزمون وی ای پی
- (۲) در هر دوره از چپ به راست، خصلت نافلزی با شعاع اتمی، رابطه عکس دارد.
- (۳) عنصر با بیشترین خاصیت نافلزی، مربوط به گروه هفدهم و تناوب دوم است که در دسته p قرار دارد و عنصر با بیشترین خاصیت فلزی در گروه اول دوره ۷ ام قرار دارد.
- (۴) در یک دوره از چپ به راست، واکنش‌پذیری فلزهای اصلی برخلاف شعاع اتمی آن‌ها افزایش می‌یابد.

۱۱۲- در مورد عناصر دوره سوم از ${}_{11}\text{Na}$ تا ${}_{17}\text{Cl}$ کدام عبارت نادرست است؟

- (۱) با افزایش عدد اتمی، شعاع اتمی کاهش می‌یابد.
 - (۲) تعداد لایه‌ها ثابت است ولی تعداد الکترون‌های ظرفیت در حال افزایش است.
 - (۳) اختلاف شعاع ${}_{12}\text{Mg}$ با ${}_{11}\text{Na}$ کمتر از اختلاف شعاع ${}_{17}\text{Cl}$ با ${}_{16}\text{S}$ می‌باشد.
 - (۴) ${}_{17}\text{Cl}$ برخلاف ${}_{11}\text{Na}$ ، دارای کمترین شعاع اتمی و بیشترین خصلت نافلزی در بین عناصر در این دوره است.
- ۱۱۳- اگر فلز سدیم حاصل از تجزیه ۳۹ گرم NaN_3 ناخالص در واکنش با مقدار کافی Fe_2O_3 منجر به تولید ۲/۲۴ گرم آهن شود، درصد خلوص NaN_3 کدام است؟ (بازده درصدی هر دو واکنش را ۵۰٪ در نظر بگیرید.)

$$(N = 14, Na = 23, Fe = 56 : \text{g} \cdot \text{mol}^{-1})$$



۲۰ (۲)

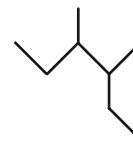
۲۵ (۱)

۸۰ (۴)

۷۵ (۳)

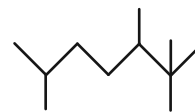
محل انجام محاسبات

۱۱۴- چه تعداد از نام‌گذاری‌های انجام شده به روش آیوپاک درست است؟



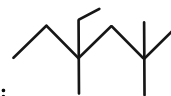
• ۲- اتیل ۳- متیل پنتان

• $\text{CH}_3(\text{CH}_2)_7\text{C}(\text{CH}_3)_2\text{CH}(\text{C}_2\text{H}_5)_2$: ۳- اتیل ۴، ۴- دی متیل هپتان



• ۲، ۵، ۶- تترامتیل هپتان

• $\text{C}(\text{C}_2\text{H}_5)_4$: ۳، ۳- دی اتیل پنتان



• ۴- اتیل ۲، ۲، ۴- تری متیل هگزان

۴ (۴)

۳ (۳)

۲ (۲)

۱ (۱)

۱۱۵- از سوختن کامل $32/4\text{g}$ هیدروکربن سیرنشده‌ای با مقدار کافی از گاز اکسیژن $105/6\text{g}$ گاز کربن دی‌اکسید و $32/4\text{g}$ آب

تولید شده است. فرمول مولکولی این هیدروکربن کدام گزینه می‌تواند باشد؟ ($\text{C} = 12, \text{O} = 16 : \text{g} \cdot \text{mol}^{-1}$)

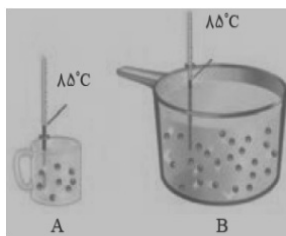
C_4H_8 (۴)

C_4H_6 (۳)

C_3H_4 (۲)

C_2H_2 (۱)

۱۱۶- همه عبارت‌های زیر نادرست هستند، به جز ...



(۱) انرژی آزاد شده از مواد غذایی به نوع و مقدار آن ماده وابسته است؛ به طوری که در شرایط یکسان و

مقدار برابر، مقدار انرژی حاصل از مغز گردو از ماکارونی کم‌تر می‌باشد.

(۲) در شکل مقابل میانگین تندی مولکول‌ها و شدت برخورد آن‌ها به دیواره ظرف‌ها در هر دو ظرف

یکسان است.

(۳) اگر یک جسم را از دمای بالاتر به دمای پایین‌تر برسانیم، علامت تغییر دمای جسم مثبت است.

(۴) تکه‌ای نان داغ و تکه‌ای سیب‌زمینی داغ را با جرم و دمای یکسان درون اتاقی قرار می‌دهیم. زمان هم‌دما شدن با محیط در نان بیشتر از

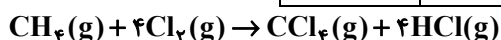
سیب‌زمینی است.

۱۱۷- آنتالپی انحلال آمونیوم نیترات در آب برابر با $+26 \text{ kJ} \cdot \text{mol}^{-1}$ است. از انحلال ۲۰ گرم از این ترکیب یونی در ۱۰۰ میلی لیتر آب 25°C ، دمای آب به تقریب به چند کلوین می‌رسد؟ (گرمای ویژه آب را برابر با $4/2 \text{ J} \cdot \text{g}^{-1} \cdot \text{C}^{-1}$ و چگالی آن را برابر با $1 \text{ g} \cdot \text{mL}^{-1}$ در نظر بگیرید و از گرمای جذب شده توسط آمونیوم نیترات صرف نظر کنید. $(N=14, O=16, H=1: \text{g} \cdot \text{mol}^{-1})$)

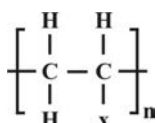
(۱) ۳۰۷/۵۲ (۲) ۲۸۸/۴۸ (۳) ۲۹۱/۲۵ (۴) ۲۸۲/۵۲

۱۱۸- با توجه به آنتالپی‌های پیوند داده شده در جدول و آنتالپی واکنش گرماده زیر که اندازه تفاوت انرژی محصولات و مواد اولیه در آن $400 \text{ kJ} \cdot \text{mol}^{-1}$ می‌باشد، آنتالپی پیوند $\text{C}-\text{Cl}$ چند کیلوژول بر مول است؟

پیوند	$\text{C}-\text{H}$	$\text{Cl}-\text{Cl}$	$\text{H}-\text{Cl}$
آنتالپی پیوند ($\text{kJ} \cdot \text{mol}^{-1}$)	۴۱۵	۲۴۲	۴۳۱




(۱) ۱۵۱ (۲) ۳۲۶ (۳) ۳۴۸ (۴) ۴۶۳



۱۱۹- با توجه به ساختار مقابل چند مورد از مطالب زیر درست است؟

الف) اگر به جای X، گروه $-\text{CN}$ متصل شود، پلیمری سیر شده به دست می‌آید که در ساخت پتو کاربرد دارد.
ب) با اتصال گروه متیل به جای X، پلی پروپن به دست می‌آید.

پ) اگر به جای X، هالوژن دوره دوم جدول تناوبی متصل شود پلیمری به دست می‌آید که در ساخت کیسه خون استفاده می‌شود.

ت) اگر به جای X،  متصل شود پلیمری به دست می‌آید که در ساخت ظروف یکبار مصرف کاربرد دارد.

(۱) ۱ (۲) ۲ (۳) ۳ (۴) ۴

۱۲۰- کدام موارد نادرست هستند؟

الف) با افزایش طول زنجیر هیدروکربنی در الکل‌ها، نیروی وان دروالسی بر پیوند هیدروژنی غلبه می‌کند و خصلت ناقطبی الکل افزایش می‌یابد.
ب) در اتانول مانند ویتامین (ث) پیوند هیدروژنی بر نیروی وان دروالسی غلبه دارد.

پ) اسید و الکل سازنده استر $\text{CH}_3 - \text{CH}_2 - \overset{\text{O}}{\parallel} \text{C} - \text{O} - \text{CH}_3$ به ترتیب $\text{CH}_3 - \overset{\text{O}}{\parallel} \text{C} - \text{OH}$ و $\text{CH}_3 - \text{CH}_2 - \text{OH}$ است.

ت) در ساختار پیوند- خط استری که در موز یافت می‌شود ۸ خط نمایش داده می‌شود.

(۱) الف و پ (۲) ب و پ (۳) پ و ت (۴) الف و ت

وقت پیشنهادی: ۱۰ دقیقه

شیمی ۱: کل کتاب

پاسخ دادن به این سوالات برای همه دانش آموزان اختیاری است.

۱۲۱- چه تعداد از موارد زیر صحیح است؟

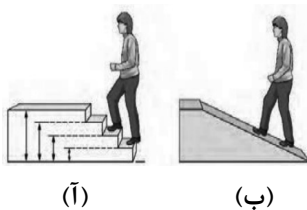
- (الف) در جدول تناوبی، ۲ گروه وجود دارد که تعداد عناصر داخل هر کدام از آن‌ها به اندازه عدد اتمی نیتروژن است.
 (ب) در دسته f جدول دوره‌های عنصرها ۲۸ عنصر وجود دارد.
 (پ) در دوره‌های دوم و سوم، در مجموع ۸ عنصر وجود دارد که نماد شیمیایی آن‌ها دو حرفی است.
 (ت) نخستین عنصری که توسط بشر ساخته شده است در دسته d جدول دوره‌های جای دارد.

۴ (۱) ۳ (۲) ۲ (۳) ۱ (۴)

۱۲۲- کدام گزینه نادرست است؟

- (۱) شمار خطوط در طیف نشری خطی هلیم در گستره مرئی بیشتر از هیدروژن است.
 (۲) هر عنصر طیف نشری خطی ویژه خود را دارد.
 (۳) با افزایش عدد اتمی شمار خطوط طیف نشری خطی در محدوده نور مرئی افزایش می‌یابد.
 (۴) شیمی‌دان‌ها به فرایندی که در آن یک ماده شیمیایی با جذب انرژی از خود پرتوهای الکترومغناطیس گسیل می‌دارد، نشر می‌گویند.

۱۲۳- چند مورد از موارد زیر درست است؟



(آ)

(ب)

- انرژی در نگاه ماکروسکوپی و میکروسکوپی به ترتیب مطابق شکل‌های (ب) و (آ) است.
 - در اتم هیدروژن، نور حاصل از انتقال الکترون از لایه سوم به لایه دوم طول موج کمتری نسبت به نور حاصل از انتقال الکترون از لایه چهارم به لایه دوم دارد.
 - مطابق مدل کوانتومی اتم، الکترون اتم هیدروژن می‌تواند در همه نقاط اتم حضور یابد.
 - طول موج نور حاصل از انتقال الکترون از لایه پنجم به لایه سوم در اتم هیدروژن کمتر از طول موج نور قرمز است.

۴ (۱) ۳ (۲) ۱ (۳) ۲ (۴)

۱۲۴- در رابطه با تقطیر جزء به جزء هوای مایع، کدام گزینه نادرست است؟

- (۱) گازهای N_2 ، O_2 و Ar در صنعت از تقطیر جزء به جزء هوای مایع به دست می‌آیند.
 (۲) هوای مایع، مخلوطی بسیار سرد حاوی CO_2 ، O_2 ، N_2 و Ar است.
 (۳) در فرایند تقطیر جزء به جزء هوای مایع با دمای $-200^\circ C$ ، نخستین جزئی که از ستون تقطیر خارج می‌شود، N_2 است.
 (۴) تهیه اکسیژن صددرصد خالص در فرایند تقطیر جزء به جزء هوای مایع دشوار است.

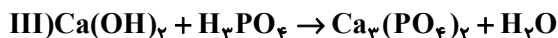
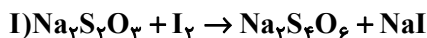
۱۲۵- ساختار لوویس کدام ترکیب نادرست رسم شده است؟



محل انجام محاسبات

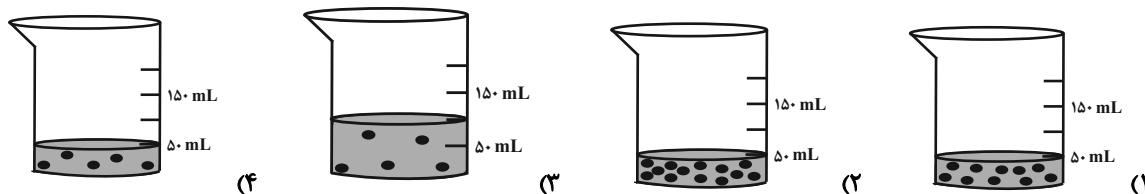
۱۲۶- کدام گزینه درباره مولکول‌های اوزون و اکسیژن نادرست است؟

- ۱) نسبت تعداد الکترون‌های پیوندی اوزون به اکسیژن معکوس نسبت تعداد الکترون‌های ناپیوندی اکسیژن به اوزون می‌باشد.
 - ۲) پایداری گاز O_3 برخلاف واکنش‌پذیری آن، از گاز O_2 بیشتر است.
 - ۳) O_3 برخلاف O_2 در لایه‌های هواگره یک ناحیه مشخص دارد که غلظت آن در آن ناحیه از بقیه قسمت‌های هواگره بیشتر است.
 - ۴) طول موج نوری به رنگ O_3 مایع بیشتر از طول موج نوری به رنگ O_2 مایع است.
- ۱۲۷- کدام موارد از عبارتهای زیر در رابطه با واکنش‌های داده شده پس از موازنه آن‌ها درست‌اند؟



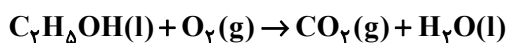
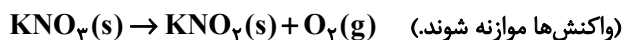
- الف) اختلاف ضریب H_2O در واکنش‌های دوم و سوم برابر ضریب سدیم دیدید در واکنش (I) است.
 ب) اختلاف مجموع ضرایب واکنش‌دهنده‌ها و مجموع ضرایب فراورده‌ها در واکنش (III) برابر این اختلاف در واکنش (I) است.
 پ) در واکنش (I) ضریب $Na_4S_4O_6$ دو برابر ضریب $Na_2S_4O_6$ است.
 ت) ضریب HCl در واکنش (II) برابر مجموع ضریب H_2O و H_3PO_4 در واکنش (III) است.
- ۱) ب، ت
 ۲) الف، ت
 ۳) ب، پ
 ۴) الف، پ

۱۲۸- غلظت کاتیون کلسیم در یک نمونه آب معدنی برابر با 200 ppm است. اگر چگالی آب 1 kg.L^{-1} باشد، کدام ظرف حاوی این نمونه آب معدنی است؟ ($Ca^{2+} = 40 \text{ g.mol}^{-1}$ و هر ذره نشان‌دهنده 0.0001 مول کاتیون کلسیم است.)



۱۲۹- در شرایط STP حجم گاز اکسیژن حاصل از تجزیه $2/20$ گرم پتاسیم نیترات چند لیتر است و این مقدار اکسیژن به تقریب با سوختن کامل چند گرم اتانول مصرف می‌گردد؟

(گزینه‌ها را از راست به چپ بخوانید. $K = 39, N = 14, O = 16, C = 12, H = 1 \text{ g.mol}^{-1}$)



۱/۵۳ ، ۴/۴۸ (۴)

۱/۵۳ ، ۲/۲۴ (۳)

۴/۶ ، ۴/۴۸ (۲)

۴/۶ ، ۲/۲۴ (۱)

۱۳۰- اگر معادله انحلال‌پذیری نمک‌های A و B به ترتیب $S_A = -\theta/30 + 70$ و $S_B = 1/4\theta + 36$ (S انحلال‌پذیری، θ دما بر حسب درجه سلسیوس) باشد در چه دمایی ($^{\circ}C$) انحلال‌پذیری دو نمک یکسان می‌شود و اگر 322 گرم محلول سیر شده نمک A را از

دمای $80^{\circ}C$ تا دمای $30^{\circ}C$ سرد کنیم، چند گرم نمک در محلول رسوب می‌کند؟ (گزینه‌ها را از راست به چپ بخوانید.)

۳۰ ، ۲۰ (۴) ، رسوب نمی‌کند

۳۰ ، ۳۱ (۳)

۲۰ ، ۲۰ (۲) ، رسوب نمی‌کند

۳۰ ، ۲۰ (۱)

وقت پیشنهادی: ۱۰ دقیقه

شیمی ۳: مولکول‌ها در خدمت تندرستی / تاریخچه صابون تا انتهای شوینده‌ها: صفحه‌های ۱ تا ۲۶

پاسخ دادن به این سؤالات برای همه دانش‌آموزان اختیاری است.

۱۳۱- با توجه به مخلوط‌های A، B و C، کدام موارد از عبارتهای زیر نادرست است؟

A = محلول مس (II) سولفات

B = مخلوط آب و روغن و صابون

C = شربت معده


الف) محلول A، شامل یون‌هایی است که نور را عبور می‌دهند و ته‌نشین نمی‌شوند.

ب) مخلوط B، شامل توده‌های مولکولی با اندازه‌های متفاوت است و نور را پخش نمی‌کند.

پ) C یک مخلوط ناهمگن بوده و ناپایدار است که نور را در خود از B بیشتر می‌تواند پخش کند.

ت) مخلوط A و C در پایداری متفاوت و در پخش نور یکسان عمل می‌کنند.

۱) الف، ب ۲) ب، پ ۳) ب، ت ۴) پ، ت

۱۳۲- با توجه به شکل روبه‌رو، چند مورد از عبارتهای زیر صحیح است؟ 



الف: مربوط به یک پاک‌کننده غیرصابونی است که در آن از گروه SO_3^- استفاده می‌شود.

ب: بخش قطبی این نوع پاک‌کننده‌ها دارای ساختار آروماتیکی است.

پ: فرایند تولید این نوع پاک‌کننده‌ها نسبت به پاک‌کننده‌های صابونی پیچیده‌تر است و در صنعت پتروشیمی تولید می‌شود.

ت: وجود یون سدیم و نقش آن در پاک‌کننده‌های غیرصابونی و صابون جامد یکسان است.

ث: این نوع پاک‌کننده در آب‌های سخت مثل آب دریا رسوب سفیدرنگ تولید می‌کند.

۱) ۱ ۲) ۲ ۳) ۳ ۴) ۴


۱۳۳- تمام عبارتهای زیر درست‌اند، به جز

۱) شیمی‌دان‌ها، پیش از شناخته شدن ساختار اسیدها و بازها، با ویژگی این دسته از مواد آشنا نبودند.

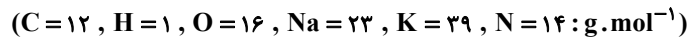
۲) آرنیوس نخستین کسی بود که اسیدها و بازها را بر یک مبنای علمی توصیف کرد.

۳) سدیم هیدروکسید یک باز آرنیوس بوده و کاغذ pH را به رنگ آبی در می‌آورد.


۴) آمونیاک در ساختار خود یون OH^- ندارد و برخلاف SO_3 یک باز آرنیوس به شمار می‌رود.

مشابه سؤالی که با آیکون  مشخص شده‌اند در امتحانات تشریحی وجود دارد.

۱۳۴- پاک‌کننده صابونی مایع در اختیار داریم که زنجیر هیدروکربنی آن سیر شده می‌باشد و در ساختار آن فقط عناصر نافلزنی دیده می‌شود. اگر در این صابون به تعداد گروه‌های جدول تناوبی اتم کربن دیده شود، جرم مولی آن چند گرم بر مول است؟



۳۰۱ (۴) ۳۰۸ (۳) ۳۱۷ (۲) ۳۱۵ (۱)

۱۳۵- کدام گزینه درست است؟ 

(۱) از واکنش هر مول N_2O_5 با آب یک مول یون هیدرونیوم تولید می‌شود.

(۲) گوگرد تری اکسید و لیتیم اکسید به ترتیب اکسید اسیدی و بازی به شمار می‌آیند.

(۳) فراورده حاصل از واکنش سدیم اکسید با آب، در آب نامحلول است.

(۴) کلسیم اکسید با آب واکنش داده و رنگ کاغذ pH در محلول حاصل قرمز می‌شود.

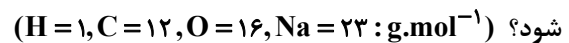
۱۳۶- مقدار ۰/۴g اسید ضعیف HA با جرم مولی $۲۰g.mol^{-1}$ را در آب حل کرده و حجم محلول را به ۲۰۰ میلی لیتر می‌رسانیم. در صورتی

که این اسید به اندازه یک درصد یونش یابد، pH محلول و K_a آن به تقریب کدام‌اند؟ (گزینه‌ها را از راست به چپ بخوانید.)

۲×۱۰^{-۵}، ۲/۳ (۴) ۱۰^{-۵}، ۳ (۳) ۲×۱۰^{-۵}، ۳ (۲) ۱۰^{-۵}، ۲/۳ (۱)

۱۳۷- اگر نسبت غلظت یون هیدرونیوم به یون هیدروکسید در ۱۰۰ میلی لیتر محلول اسید HA با درصد یونش ۲٪ برابر ۴×10^4

باشد، این محلول با چند میلی گرم سدیم هیدروژن کربنات ($NaHCO_3$) با خلوص ۸۰ درصد مطابق واکنش زیر خنثی می‌شود؟



دمای محلول برابر $۲۵^\circ C$ فرض شود.) $NaHCO_3(s) + HA(aq) \rightarrow NaA(aq) + CO_2(g) + H_2O(l)$

۱۵۰ (۴) ۱۰۵ (۳) ۱/۰۵ (۲) ۱۰/۵ (۱)

۱۳۸- چند گرم از محلول اسید ضعیف HA با درصد یونش ۲/۵٪ و $pH = ۳/۷$ ، می‌تواند با ۲۰ میلی لیتر از محلول ۰/۱ مولار


باریم هیدروکسید، به طور کامل واکنش دهد؟ ($\log 2 \simeq 0/۳$) (چگالی محلول اسید را $۱/۵ g.mL^{-1}$ فرض کنید.)

۸۰۰ (۴) ۳۵۰ (۳) ۵۰۰ (۲) ۷۵۰ (۱)

۱۳۹- در دمای $۲۵^\circ C$ محلول اسید ضعیف ۰/۱ مولار HA با درصد یونش ۰/۰۲ را ۱۰۰ برابر رقیق می‌کنیم. نسبت pH محلول

حاصل به pH محلول ۱۰^{-4} مول بر لیتر پتاسیم هیدروکسید کدام است؟ ($\log 2 \simeq 0/۳$)

۰/۴۳ (۴) ۰/۳۷ (۳) ۰/۶۳ (۲) ۰/۵۷ (۱)

۱۴۰- چه تعداد از عبارتهای زیر صحیح می‌باشند؟ ($\log 2 \simeq 0/۳$) 

- واکنش خنثی شدن اسیدها و بازها مبنایی برای کاربرد شوینده‌های خورنده است.

- محلول بازهای قوی با غلظت بالا در واکنش با اسیدهای چرب، فراورده نامحلول در آب تولید می‌کند.

- با دو برابر شدن حجم یک محلول اسید قوی در دمای ثابت، pH آن ۰/۳ واحد افزایش می‌یابد.

- در یک نمونه از آب خالص شمار بسیار ناچیزی از مولکول‌های آب یونیده می‌شوند.

- در واکنش خنثی شدن اسید و باز، یون‌های هیدروژن و اکسیژن با هم واکنش می‌دهند.

۵ (۴) ۴ (۳) ۳ (۲) ۲ (۱)



دفترچه سؤال

آزمون هوش و استعداد

(دوره دوم)

۶ مهر

تعداد کل سؤالات آزمون: ۲۰

زمان پاسخ‌گویی: ۳۰ دقیقه

گروه فنی تولید

حمید لنجان‌زاده اصفهانی	مسئول آزمون
فاطمه راسخ، حمیدرضا رحیم خانلو	ویراستار
محیا اصغری	مدیر گروه مستندسازی
علیرضا همایون‌خواه	مسئول درس مستندسازی
حمید اصفهانی، سپهر حسن‌خان‌پور، کیارش صانعی، نیلوفر امینی، عرشیا مرزبان، فاطمه راسخ، نیما امینی، هادی زمانیان، فرزاد شیرمحمدلی، مریم عظیم‌پور، حمید گنجی	طراحان
معصومه روحانیان	حروف‌چینی و صفحه‌آرایی
حمید عباسی	ناظر چاپ

برای مشاهده پاسخ‌ها، به صفحه شخصی خود در سایت کانون مراجعه کنید.



* بر اساس متن زیر از کتاب «فرانک بلت» از «انتشارات فاطمی» به چهار سؤالی که در پی می‌آید پاسخ دهید.

درست در سال ۱۶۴۲ میلادی، همان سالی که «گالیله» - پیرمردی نابینا، درهم‌شکسته و زندانی در چار دیواری خانه‌ی خود - درگذشت، «ایزاک نیوتون» در انگلستان به دنیا آمد؛ شخصی که علم امروز ما مدیون اوست. نیوتون تحصیلات دانشگاهی را در «کیمبریج» آغاز کرد و تا بیست‌وسه‌سالگی، تا شیوع طاعون در انگلستان - که به تعطیلی دانشگاه‌ها منجر شد- زیر نظر استادش «ایزاک بارو»، آنجا ماند. وی هجده ماهی را که در آنجا بود، «بهترین بخش زندگی‌ام، برای ابداع» توصیف کرده است. او در این مدت شاخه‌ای را از ریاضیات که امروزه حساب دیفرانسیل و انتگرال می‌نامیم به‌وجود آورد، قانون جاذبه‌ی گرانشی را کشف کرد و مجموعه‌ای از مشاهدات بنیادی درباره‌ی ماهیت نور انجام داد و آن‌ها را تفسیر کرد. کمی بعد از بازگشت نیوتون به کمبریج، بارو کرسی استادی را رها کرد و نیوتون بیست‌وهفت‌ساله به جای او به استادی منصوب شد.

تأثیر کار نیوتون نه تنها بر علوم قرن‌های هجدهم و نوزدهم، بلکه بر تفکر غربی در حوزه‌ی فعالیت‌های ذهنی چنان گسترده و عمیق است که حتی به دشواری می‌توان در آن مبالغه کرد. نسل‌های متوالی دانشمندان با ترکیب جامع و احاطه‌یاب اثر ماندگار نیوتون، «اصول ریاضی فلسفه‌ی طبیعی»، به عنوان یک نقطه‌ی عطف، ظاهراً همه‌ی پدیده‌های طبیعی را بر حسب یک نظریه‌ی کاملاً مکانیکی توضیح دادند و روشن کردند. این فلسفه‌ی جبری را «لاپلاس» در پاسخ به «ناپلئون» که پرسیده بود «خداوند در کجای این عالم ممکن است قرار بگیرد؟» به‌طور مشخصی بیان کرده است: «من به چنین فرضی نیاز ندارم.»

سه قانون حرکت که نام نیوتون را بر خود دارند، در واقع گزاره‌ها یا احکام بسیار ساده‌ای هستند. ارزش عمیق آن‌ها دقیقاً از این سادگی بنیادی و عمومیتی که در پی دارند، منتج می‌شود. غالباً ارائه‌ی یک نظریه برای توضیح‌دادن مشاهده‌ای خاص، کار دشواری نیست. ولی اگر هر مشاهده‌ی جدیدی نیازمند یک نظریه‌ی جدید باشد، مطمئناً به سوی دروازه‌های درک طبیعت پیشرفتی نصیبمان نمی‌شود. در واقع می‌توان به اجمال گفت همین وحدت جامع است که به کار نیوتون، زیبایی باشکوهی می‌دهد. جای تعجب نیست که بسیاری از دانشمندان قرن نوزدهم احساس غبن می‌کردند، چرا که متقاعد شده بودند که دیگر هیچ چیزی با اهمیت واقعاً بنیادی که به کشف‌کردنش بیرزد، باقی نمانده است.

۲۵۱- کدام معنا برای واژه‌ی «غبن» در انتهای متن بهتر است؟

- (۱) شوق و رغبت
(۲) کبر و نخوت
(۳) زیان و افسوس
(۴) عقل و فراست

۲۵۲- چهار داده‌ی زیر، از سالشماری درباره‌ی زندگی نیوتون استخراج شده است. کدام مورد طبق متن بالا درست نیست؟

- (۱) ۱۶۶۱: ورود به دانشگاه کیمبریج برای نخستین بار
(۲) ۱۶۶۴: انجام آزمایش‌هایی درباره‌ی نور و ماهیت آن
(۳) ۱۶۶۵: شیوع طاعون و ترک دانشگاه
(۴) ۱۶۶۹: انتصاب به جایگاه استادی دانشگاه کیمبریج

۲۵۳- در پاسخ لاپلاس به ناپلئون، منظور از «چنین فرضی» دقیقاً چیست؟

- (۱) نبود خداوند
(۲) لزوم دخالت امور ماوراءالطبیعه در پدیده‌های طبیعت
(۳) سلب اختیار خداوند در امور طبیعی
(۴) وجود جهان مادی

۲۵۴- جای خالی متن را در بند سوم، کدام گزینه بهتر کامل می‌کند؟

- (۱) اگر نظریه‌ای ابطال‌پذیر نباشد، علمی نیست ولو به تأیید چند مصداق.
(۲) کلّ علم عبارت است از جست‌وجوی وحدت در شباهت‌های پنهان.
(۳) علم چیزی نیست جز طبقه‌بندی و آنچه در طبقه‌بندی نگنجد، علمی نیست.
(۴) نظریه‌های درست نامحدود است و نظریه‌های کاربردی لزوماً درست نیست.

۲۵۵- متن زیر عمدتاً کدام ویژگی خواجه حافظ شیرازی را نشان می‌دهد؟ متن از کتاب «در طریق ادب» دکتر سعید حمیدیان است.

از میان شاعران نامور تا زمان خواجه و از آنان که آثارشان کامل یا تقریباً کامل به دست ما رسیده، بعد از باباطاهر و ختیم و در سنجش با فردوسی، نظامی، خاقانی، کمال اسماعیل، مولانا و امیرخسرو، حافظ از همگی کمتر سخن سروده است. این را هم همه می‌دانند. یکی از حافظ‌پژوهان با بخش کردن شمار کلّ غزل‌های حافظ بر ماه‌های عمر مفید شاعری او، نتیجه گرفته که او به‌طور میانگین، ماهی یک غزل بیشتر نمی‌گفته و احتمالاً بقیه‌ی ایتام ماه را صرف اصلاح و تهذیب همان مقدار موجود می‌کرده‌است.

- (۱) کاهلی
 (۲) سهل‌انگاری
 (۳) تواضع
 (۴) وسواس

۲۵۶- معنا و لحن ابیات زیر عمدتاً ناظر به موضوع کدام بیت است؟

«اگر از خرقه کس درویش بودی / رئیس خرقه‌پوشان میش بودی

وگر مرد خدا آن عام چرخ‌ی است / بلاشک آسیا معروف کرخی است»

- (۱) تو گندم آسیای گردونی / گر یک من و گر هزار خرواری
 (۲) سخن عشق تو بی آن که برآید به زبانم / رنگ رخساره خبر می‌دهد از حال نهانم
 (۳) دلبر آن نیست که مویی و میانی دارد / بنده‌ی خلعت آن باش که آنی دارد
 (۴) دانی ملخ چه گفت چو سرما و برف دید: / «تا گرم جست‌وخیز شدم نوبت شناست»

۲۵۷- با حروف به‌هم‌ریخته‌ی کدام یک از گزینه‌های زیر - به همان تعدادی که هست، بدون کاهش و افزایش - نمی‌توان واژه‌ای به معنای خواسته‌شده ساخت؟

- (۱) ا ر ز گ ن ی: ناچار
 (۲) ا ب ت ج ر: آزموده‌ها
 (۳) ا ض م ن ی: مفهوم‌ها
 (۴) آ گ ن ن ه ی: موزون

۲۵۸- در یک مجتمع بزرگ آموزشی، وقتی کودکان را به دسته‌های سه‌تایی، چهارتایی و پنج‌تایی تقسیم می‌کنیم، هر بار دو دانش‌آموز باقی می‌مانند که در هیچ دسته جایی ندارند. می‌دانیم تعداد دانش‌آموزان این مجتمع، کم‌ترین عدد چهاررقمی سازگار با شرایط بالاست. اگر این دانش‌آموزان را در دسته‌های هفت‌تایی تقسیم کنیم، چند دانش‌آموز باقی می‌مانند که در هیچ دسته‌ای جایی ندارند؟

- (۱) ۱
 (۲) ۲
 (۳) ۳
 (۴) دانش‌آموزی باقی نمی‌ماند.

۲۵۹- اعداد طبیعی را به‌ترتیب، به‌گونه‌ای دسته‌بندی می‌کنیم که تعداد اعداد هر دسته، از دسته قبلی ۵ تا بیش‌تر باشد. اولین دسته، یک عضو دارد:

{۱}, {۲, ۳, ۴, ۵, ۶, ۷}, {۸, ۹, ۱۰, ۱۱, ۱۲, ۱۳, ۱۴, ۱۵, ۱۶, ۱۷, ۱۸}, ...

حاصل جمع عدد آخر دسته پنجم و عدد وسط دسته هفتم کدام است؟

- (۱) ۱۵۱
 (۲) ۱۵۲
 (۳) ۱۵۳
 (۴) ۱۵۴

۲۶۰- در الگوی زیر به‌جای علامت سؤال کدام گزینه قرار می‌گیرد؟

- (۱) ۱۳۰
 (۲) ۱۲۱
 (۳) ۱۳۱
 (۴) ۱۲۲
 ۲۵۲ → ۹۰
 ۳۸۷ → ۱۸۱
 ۴۲۵ → ۱۱۱
 ۳۸۶ → ۱۷۰
 ۱۶۹ → ۱۶۱
 ۳۲۸ → ?

۲۶۱- دو جدول زیر، فاصله‌های خانه‌های دوستانش و فاصله‌های خانه‌های دوستان علی را با یکدیگر نشان می‌دهد. علی خودرویی با ۴۰ لیتر

بنزین و مصرف ۰/۵ لیتر بر کیلومتر دارد و قصد دارد به منزل دو تن از دوستانش برود. او به چند طریق می‌تواند بدون بنزین زدن چنین کاری کند؟

	حامد	رضا	آرش	امیر	نیما
حامد	۰	۲۵	۴۰	۳۲	۶۰
رضا	۲۵	۰	۴۰	۲۰	۳۸
آرش	۴۰	۴۰	۰	۶۰	۳۵
امیر	۳۲	۲۰	۶۰	۰	۹۰
نیما	۶۰	۳۸	۳۵	۹۰	۰

دقت کنید لزومی ندارد فاصله‌ها در دنیای طبیعی، منطقی باشند.

حامد	رضا	آرش	امیر	نیما
۵۰	۴۲	۳۰	۳۶	۲۵

فاصله‌های خانه‌های علی تا دوستانش (km)

فاصله‌های خانه‌های دوستان علی با یکدیگر (km)

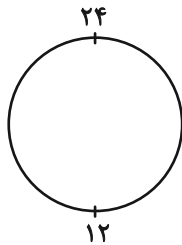
۱۱ (۲)

۱۰ (۱)

۱۳ (۴)

۱۲ (۳)

۲۶۲- ساعتی عقربه‌ای داریم که به جای ۱۲ ساعت، هر ۲۴ ساعت را روی آن نوشته‌اند. زاویه بین عقربه‌های ساعت‌شمار و دقیقه‌شمار این ساعت در ساعت



۱۰:۲۴ درجه است؟ دیگر ویژگی‌های ساعت با ساعت‌های معمولی تفاوتی ندارد.

۱۲ (۲)

۶ (۱)

۲۴ (۴)

۱۸ (۳)

۲۶۳- دقیقاً پنج نقطه داریم که به هر یک، دقیقاً ۲، ۲، ۳، ۳ و ۴ پاره‌خط وصل شده است. حداقل تعداد پاره‌خط‌های رسم‌شده کدام است؟

۷ (۲)

۵ (۱)

۱۳ (۴)

۱۱ (۳)

* حسن، حسین، محسن، رضا، منظر، آذر، اعظم و زری، چهار پسر و چهار دختر یک خانواده‌اند. در این خانواده، بزرگ‌ترین و کوچک‌ترین فرزندان

خانواده هر دو پسرند و اگر فرزندان بر اساس سن در کنار یکدیگر قرار بگیرند، هیچ دو پسری کنار هم نخواهند ایستاد. بر این اساس به دو سؤال

بعدی پاسخ دهید. داده‌ها و پاسخ‌های دو سؤال از هم متمایز است.

۲۶۴- اگر آذر فرزند سوم خانواده باشد . . .

(۲) منظر قطعاً فرزند پنجم خانواده نیست.

(۱) منظر قطعاً فرزند پنجم خانواده است.

(۴) محسن قطعاً فرزند پنجم خانواده نیست.

(۳) محسن قطعاً فرزند پنجم خانواده است.

۲۶۵- شخصی بدون داشتن اطلاعاتی خارج از آن چه در بالا گفته شد، حدس زده است که زری فرزند دوم و اعظم فرزند ششم خانواده است. طبق دانش

ریاضی، احتمال درست بودن حدس این شخص کدام است؟

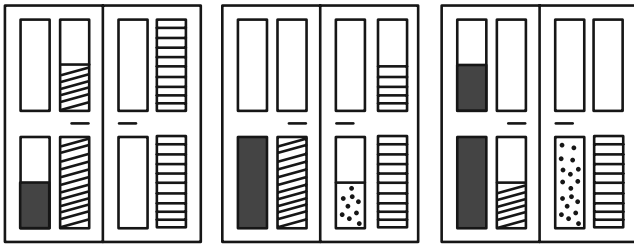
(۲) $\frac{1}{8}$

(۱) $\frac{1}{4}$

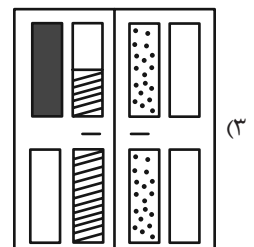
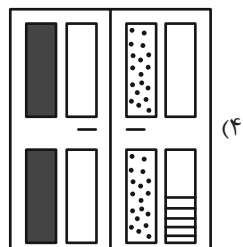
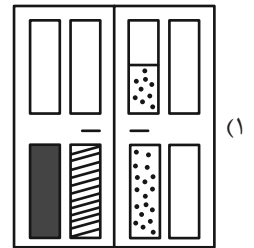
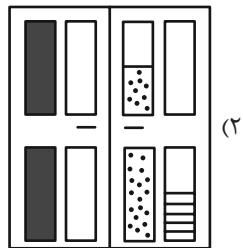
(۴) $\frac{1}{64}$

(۳) $\frac{1}{۳۶}$

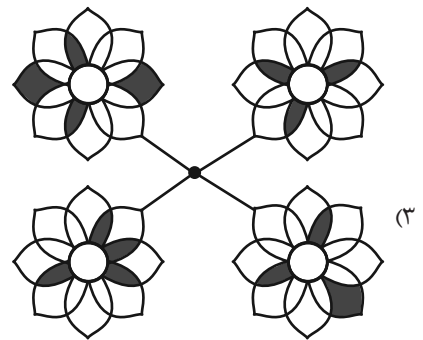
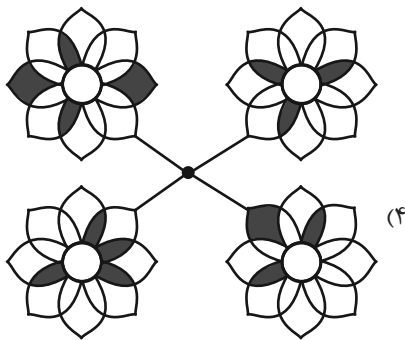
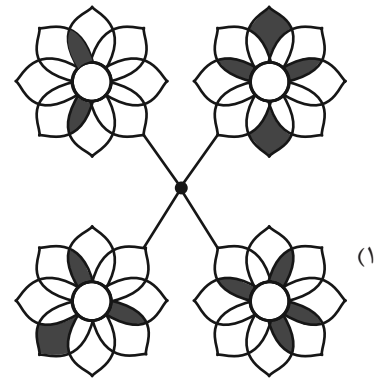
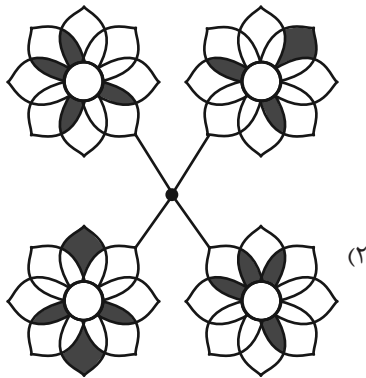
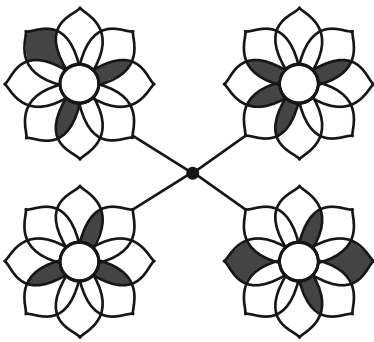
۲۶۶- کدام گزینه به شکل بهتری جایگزین علامت سؤال الگوی زیر است؟



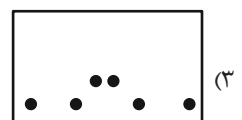
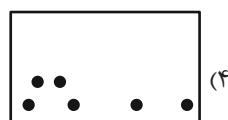
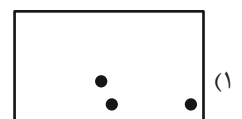
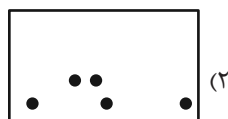
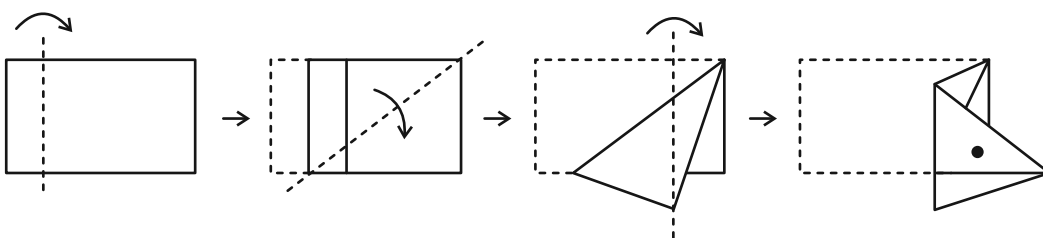
?



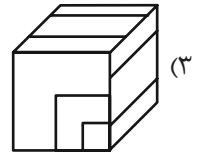
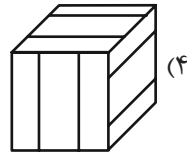
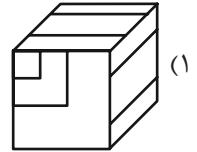
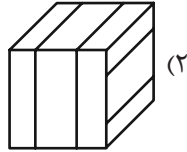
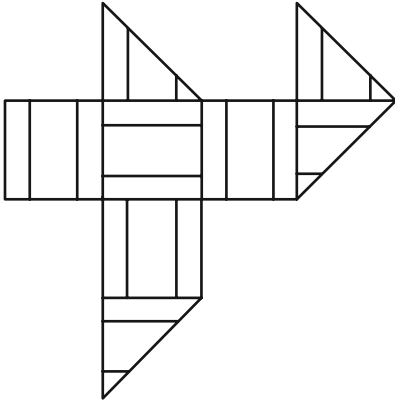
۲۶۷- کدام شکل دوران یافته شکل زیر است؟



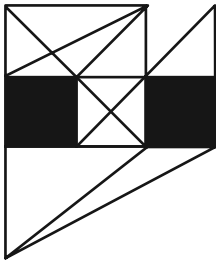
۲۶۸- برگه‌ای را مطابق با مراحل زیر تا و سوراخ کرده‌ایم. شکل باز شده به کدام گزینه شبیه‌تر خواهد بود؟



۲۶۹- از شکل گسترده زیر کدام مکعب ساخته می‌شود؟ پشت برگه کاملاً سفید است.



۲۷۰- در شکل زیر چند مثلث هست که هیچ‌یک از ضلع‌های آن‌ها - کامل یا قسمتی - بر ضلعی از مربع‌های رنگی مماس نیست؟



(۱) ۵

(۲) ۶

(۳) ۷

(۴) ۸

منابع مناسب هوش و استعداد

دوره دوم

استعداد تحلیلی
هوش غیر کلامی
ویژه همه مقاطع

کانون فرهنگی آموزش قلم‌چین

کتابخانه دیجیتال
منطبق بر آخرین تغییرات
آزمون های تیزهوشان

شکل منقولات - کوبانی - چاپکامپیوتر و شکل - بازی کابله - تصویفهای - پرسشهای ترکیبی

مجموعه سؤالات طبقه بندی شده

پیمانه ای ۶۰۰

استعداد تحلیلی
هوش کلامی
ویژه همه مقاطع

کانون فرهنگی آموزش قلم‌چین

کتابخانه دیجیتال
منطبق بر آخرین تغییرات
آزمون های تیزهوشان

هوش ادبی و ریاضی - هوش منطقی و ریاضی - بازیها و رمزها - فصل ویژه

مجموعه سؤالات طبقه بندی شده

پیمانه ای ۹۰۰

