

آزمون «۲۳ تیر ۱۴۰۲»
تعیین سطح تابستان
اختصاصی دوازدهم ریاضی (نظام جدید)

نام درس	تعداد سؤال	شماره سؤال	زمان پاسخ گویی (دقیقه)
حسابان ۱	۱۰	۱-۱۰	۱۵
هندسه ۲	۱۰	۱۱-۲۰	۱۵
آمار و احتمال	۱۰	۲۱-۳۰	۱۰
فیزیک ۲	۱۰	۳۱-۴۰	۱۵
شیمی ۲	۱۰	۴۱-۵۰	۱۰
ریاضی ۱	۱۰	۵۱-۶۰	۱۵
هندسه ۱	۱۰	۶۱-۷۰	۱۵
فیزیک ۱	۱۰	۷۱-۸۰	۱۵
شیمی ۱	۱۰	۸۱-۹۰	۱۰
مجموع	۹۰	۱-۹۰	۱۲۰

جدیدان و نندگان

نام طراحان	نام درس	اختصاصی
مهراد استقلالیان-محمدسجاد پیشوایی-سعید تن آرا-بهرام حلاج-سجاد داوطلب-سهیل ساسانی-حمید علیزاده-نیما کدیوریان	ریاضی پایه	
امیرحسین ابومحبوب-حسین حاجیلو-سیدمحمدرضا حسینی-فرد-افشین خاصه-خان-فرزانه خاکپاش-مسعود خندانانی-سوگند روشنی-سهام مجیدی-پور-نیلوفر مهدوی-سرژ یقیازاریان-تیریزی	هندسه و آمار و احتمال	
خسرو ارغوانی-فرد-زهره آقامحمدی-امیرعلی حاتم-خانی-محمدعلی راست-پیمان-مصطفی کیانی-فاروق مردانی-مجتبی نکوئیان	فیزیک	
علی جدی-امیر حاتمیان-امید رضوانی-مرتضی زارعی-محمدرضا زهره-وند-عادل زواره-محمدی-مسعود طبرسا-اکبر هنرمند	شیمی	

گروه علمی اختصاصی

نام درس	ریاضی پایه	هندسه و آمار و احتمال	فیزیک	شیمی
گزینشگر	عادل حسینی	امیرحسین ابومحبوب	مصطفی کیانی	امیر حاتمیان
گروه ویراستاری	محمدرضا راسخ	مهرداد ملوندی	زهره آقامحمدی	امیر حاتمیان محمدحسن محمدزاده مقدم
مسئول درس	عادل حسینی	امیرحسین ابومحبوب	محمد ساکی	امیرحسین مسلمی
مستندسازی	سمیه اسکندری	علیرضا همایون خواه	احسان صادقی	سمیه اسکندری

گروه فنی و تولید اختصاصی

مدیر گروه	محمد اکبری
مسئول دفترچه	نرگس غنی زاده
گروه مستندسازی	مدیر گروه: محیا اصغری
حروف نگار و صفحه آرا	فرزانه فتح اله زاده
ناظر چاپ	سوران نعیمی
	مسئول دفترچه: الهه شهبازی

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 سوالات برای همه دانش آموزان اجباری است.

۱- اگر $1 + a + a^2 + \dots + a^{n-1} = (1+a)(1+a^2)(1+a^4)(1+a^8)$ کدام است n ؟

- ۸ (۱) ۱۶ (۲) ۳۲ (۳) ۶۴ (۴)

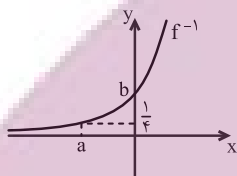
۲- ریشه‌های معادله $2x^2 + ax + b = 0$ ، ۲ واحد کمتر از ریشه‌های معادله $2x^2 - 5bx + a = 0$ هستند. حاصل $a+b$ کدام است؟

- ۴ (۱) -۲ (۲) -۱ (۳) ۳ (۴)

۳- مساحت سطح محصور بین نمودار تابع $f(x) = x|x| - 2|x|$ ، $-1 \leq x < 2$ و محور x ها کدام است؟ ([] ، نماد جزء صحیح است.)

- ۲ (۱) ۲/۵ (۲) ۳ (۳) ۴ (۴)

۴- شکل زیر نمودار وارون تابع $f(x) = \sqrt{x} - \frac{1}{x}$ است. $a+b$ کدام است؟



- ۵/۲ (۱) -۳/۲ (۲) -۷/۴ (۳) -۵/۴ (۴)

۵- اگر $f(x) = \frac{1}{\sqrt{3-x^2}}$ و $g(x) = [\cos x] - \cos x$ مفروض باشند، برد تابع $y = fog(x)$ کدام است؟

- (۱) $(-\sqrt{3}, \sqrt{3})$ (۲) $[\sqrt{3}, +\infty)$ (۳) $(-\frac{\sqrt{3}}{3}, \frac{\sqrt{3}}{3})$ (۴) $(\frac{\sqrt{3}}{3}, \frac{\sqrt{2}}{2})$

۶- نمودار دو تابع $y = \log_2(x^3 - 2x^2 - 2x + 1)$ و $y = 1 + \log_2(x+1)$ یکدیگر را در چند نقطه قطع می کنند؟

- ۳ (۱) ۲ (۲) ۱ (۳) ۴ (۴) هیچ نقطه‌ای

۷- اگر $\tan 37^\circ = \frac{3}{4}$ باشد، حاصل عبارت $\frac{\sin 1027^\circ + \tan 577^\circ - \sin 1673^\circ}{\tan^2(-953^\circ) - \cos(-847^\circ)}$ کدام است؟

- (۱) $\frac{135}{428}$ (۲) $\frac{279}{428}$ (۳) $\frac{135}{212}$ (۴) $\frac{279}{212}$

۸- حاصل عبارت $A = \frac{\cos 2x}{\tan x + \cot x}$ به ازای $x = \frac{\pi}{32}$ کدام است؟

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

۹- حاصل $\lim_{x \rightarrow 0^-} \frac{\sqrt{2+3x} - \sqrt{2-x}}{\sqrt{1-\cos x}}$ کدام است؟

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

۱۰- اگر تابع $g(x) = \begin{cases} f(x) & , x \geq 1 \\ [-x] & , x < 1 \end{cases}$ در $x=1$ پیوستگی راست داشته باشد ولی پیوستگی چپ نداشته باشد، ضابطه $f(x)$ کدام می تواند باشد؟ ([] ، نماد جزء صحیح است.)

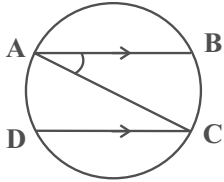
- (۱) $-x$ (۲) $\frac{1}{1-2x}$ (۳) $-|x|$ (۴) $[x]$

وقت پیشنهادی: ۱۵ دقیقه

هندسه ۲: کل کتاب

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

۱۱- در شکل زیر AC قطر دایره و $AB \parallel CD$ است. اگر $\widehat{AB} = 2\widehat{AD}$ باشد، اندازه زاویه \widehat{BAC} چند درجه است؟



(۱) ۱۸

(۲) ۲۴

(۳) ۳۶

(۴) ۴۸

۱۲- دو دایره $C(O, 3m+7)$ و $C'(O', 1-m)$ با طول خط‌المركزين $OO' = 2$ مفروض‌اند. به ازای چند مقدار صحیح m ، این دو دایره متداخل‌اند؟

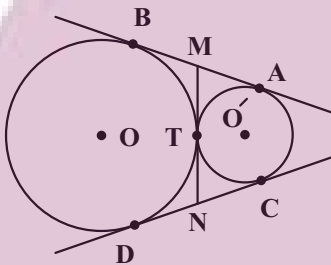
(۴) ۳

(۳) ۲

(۲) ۱

(۱) صفر

۱۳- مطابق شکل زیر دو دایره به شعاع‌های ۲ و ۶ واحد بر هم مماس‌اند. اگر AB و CD مماس‌های مشترک خارجی و MN مماس مشترک داخلی دو دایره باشد، طول MN کدام است؟



(۱) $4\sqrt{3}$

(۲) $3\sqrt{3}$

(۳) ۴

(۴) ۳

۱۴- شعاع‌های دایره‌های محاطی خارجی مثلثی به ترتیب ۲، ۳ و ۶ است. اگر طول‌های دو ارتفاع این مثلث ۳ و ۴ باشد، طول ارتفاع دیگر این مثلث کدام است؟

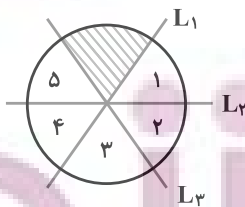
(۴) $2/5$

(۳) $2/4$

(۲) ۲

(۱) $1/5$

۱۵- ترکیب کدام بازتاب‌ها به ترتیب از راست به چپ، قطاع هاشور خورده را در جایگاه «۲» قرار نمی‌دهد؟ (قطاع‌ها با هم برابر بوده و خطوط L_1 ، L_2 و L_3 در مرکز دایره هم‌رس‌اند.)



(۱) L_2 و L_1

(۲) L_1 و L_3

(۳) L_1 و L_2

(۴) L_3 و L_2

محل انجام محاسبات

۱۶- اگر نقاط A' و A'' مجانس نقطه A نسبت به مرکز O و به ترتیب با نسبت‌های k_1 و k_2 باشند، آن‌گاه A' با چه نسبتی می‌تواند مجانس A'' نسبت به مرکز O باشد؟

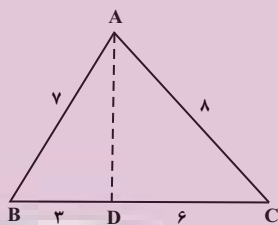
- (۱) $\frac{k_1}{k_2}$ (۲) $\frac{k_2}{k_1}$ (۳) $k_1 k_2$ (۴) A' هیچ‌گاه مجانس A'' نیست.

۱۷- در شکل مقابل، هرگاه فاصله دو نقطه A و B از خط d به ترتیب برابر ۱۰ و ۵ واحد و همچنین طول AB برابر ۱۵ واحد باشد، طول کوتاه‌ترین مسیر $AM + MB$ که M روی خط d باشد، کدام است؟



- (۱) $4\sqrt{21}$ (۲) $5\sqrt{17}$ (۳) $6\sqrt{15}$ (۴) ۲۰

۱۸- در شکل زیر، اندازه پاره خط AD ، کدام است؟



- (۱) $\sqrt{37}$ (۲) ۶ (۳) $2\sqrt{7}$ (۴) $2\sqrt{10}$

۱۹- اگر فرض شود در مثلثی مجذور طول نیمساز داخلی زاویه A ، برابر با حاصل ضرب اضلاع آن زاویه است، استنباط چگونه است؟

- (۱) $\hat{A} < 90^\circ$ (۲) $\hat{A} = 90^\circ$ (۳) $\hat{A} > 90^\circ$ (۴) نادرستی فرض

۲۰- در مثلثی به اضلاع ۴، ۵ و ۷ طول بلندترین ارتفاع آن کدام است؟

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

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

۲۱- چه تعداد از موارد زیر درست است؟

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

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

(۱) ۱ (۲) ۲ (۳) ۳ (۴) ۴

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

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

(۱) ۱ (۲) ۲ (۳) ۳ (۴) ۴

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

(۱) $A - B$ (۲) B' (۳) A (۴) B

۲۳- مضارب طبیعی ۷ کوچک تر از ۴۰ را به چند طریق می توان افراز کرد به طوری که زیرمجموعه‌ای که شامل خود عدد ۷ است، سه عضوی باشد؟

(۱) ۱۲ (۲) ۱۵ (۳) ۱۸ (۴) ۲۴

۲۴- در یک آزمایش تصادفی، فضای نمونه $S = \{a, b, c\}$ است. اگر $P(a) = \frac{1}{4}$ باشد و $P(a)$ ، $P(b)$ و $P(c)$ یک دنباله هندسی تشکیل دهند، مقدار $P(b)$ کدام است؟

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

۲۵- اگر گزاره ... درست باشد، آنگاه احتمال آنکه p و q هر دو درست باشند، برابر ... است.

(۱) $\frac{1}{4}, p \Rightarrow q$ (۲) $\frac{1}{3}, \sim p \vee q$ (۳) $\frac{1}{4}, \sim p \Leftrightarrow q$ (۴) $\frac{1}{3}, \sim p \wedge q$

۲۶- در جامعه‌ای احتمال ابتلا به کرونا پیش از واکسیناسیون ۴۵ درصد و این احتمال پس از تزریق دوز اول و دوم واکسن به ترتیب

۲۲ درصد و ۱۰ درصد است. فرض کنید تعداد افرادی که در این جامعه واکسن نزده‌اند ۳ برابر افرادی باشد که فقط دوز اول و ۲

برابر افرادی باشد که دو دوز واکسن را تزریق کرده‌اند. فردی از این جامعه که مبتلا به کرونا شود، با کدام احتمال دو دوز واکسن

را تزریق کرده است؟

(۱) $\frac{10}{77}$ (۲) $\frac{11}{43}$ (۳) $\frac{15}{172}$ (۴) $\frac{2}{3}$

۲۷- واریانس ۲۴ داده آماری برابر ۵ می‌باشد. اگر داده‌ای که با میانگین برابر است به آن‌ها اضافه شود، واریانس ۲۵ داده جدید چند

برابر واریانس داده‌های قبلی است؟

(۱) ۰/۹ (۲) ۰/۹۲ (۳) ۰/۹۴ (۴) ۰/۹۶

۲۸- نمودار جعبه‌ای مقابل مربوط به کدام یک از داده‌های زیر می‌تواند باشد؟



(۱) ۱, ۴, ۲, ۲, ۸, ۶

(۲) ۳, ۱, ۴, ۰, ۶, ۸

(۳) ۴, ۷, ۶, ۹, ۲, ۴

(۴) ۹, ۰, ۳, ۸, ۵, ۵

۲۹- در یک نمونه‌گیری سامانمند بین ۴۵۰ نفر که به ترتیب از شماره ۱ تا ۴۵۰ شماره‌گذاری شده‌اند، می‌خواهیم یک نمونه ۳۰ تایی انتخاب کنیم.

اگر یکی از اعضای انتخابی شماره ۸۲ باشد، آنگاه کدام شماره انتخاب نشده است؟

(۱) ۳۷ (۲) ۱۷۲ (۳) ۲۷۷ (۴) ۴۰۲

۳۰- بازه اطمینان بیش از ۹۵ درصد برای میانگین جامعه‌ای به صورت $(\frac{26}{75}, \frac{32}{75})$ می‌باشد. اگر واریانس این جامعه ۸۱ باشد،

اندازه نمونه انتخاب شده کدام است؟

(۱) ۱۶ (۲) ۶۴ (۳) ۳۶ (۴) ۸۱

وقت پیشنهادی: ۱۵ دقیقه

فیزیک ۲: کل کتاب

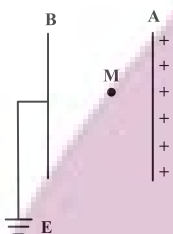
پاسخ دادن به این سوالات برای همه دانش آموزان اجباری است.

۳۱- با توجه به جدول سری الکتروسیته مالشی زیر، اگر جسم خنثی A را به جسم خنثی C مالش دهیم، اندازه بار جسم C برابر با $17/6 \times 10^{-19} C$ خواهد شد. در این صورت کدام گزینه در مورد انتقال الکترون بین دو جسم صحیح است؟ ($e = 1/6 \times 10^{-19} C$)

انتهای مثبت سری
A
B
C
D
انتهای منفی سری

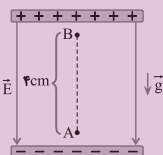
- (۱) تعداد ۱۱ الکترون از A به C منتقل شده است.
- (۲) تعداد ۱۱ الکترون از C به A منتقل شده است.
- (۳) تعداد ۹ الکترون از A به C منتقل شده است.
- (۴) تعداد ۹ الکترون از C به A منتقل شده است.

۳۲- مطابق شکل زیر، دو صفحه رسانای موازی که یکی دارای بار الکتریکی مثبت و دیگری متصل به زمین است، در فاصله ۴ سانتی متری از یکدیگر قرار دارند. اگر در نقطه M به بار $4 \mu C$ نیرویی به بزرگی $2 N$ وارد شود، پتانسیل الکتریکی صفحه A چند ولت است؟



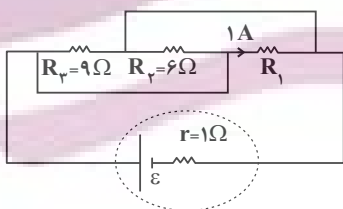
- (۱) ۱۰۰
- (۲) ۴۰۰
- (۳) ۵۰۰
- (۴) ۲۰۰۰

۳۳- در شکل مقابل، ذره‌ای باردار به جرم $10^{-8} g$ و بار الکتریکی $10^{-15} C$ ، درون میدان الکتریکی یکنواخت به بزرگی $1/2 \times 10^5 N/C$ ، از نقطه A و از حال سکون رو به بالا شروع به حرکت می‌کند. تندی ذره هنگامی که به نقطه B می‌رسد، چند متر بر ثانیه است؟ ($g = 10 N/kg$ ، $AB = 4 cm$ و از مقاومت هوا صرف نظر کنید.)



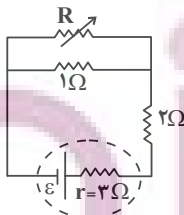
- (۱) ۱/۶
- (۲) ۰/۴
- (۳) ۴
- (۴) ۱۶

۳۴- در مدار شکل زیر، اگر انرژی الکتریکی مصرف شده در مقاومت R_1 در مدت ۱۲ دقیقه، برابر با $12/96$ کیلوژول باشد، نیروی محرکه مولد (E) چند ولت است؟



- (۱) ۲۲/۳
- (۲) ۱۸
- (۳) ۲۴
- (۴) ۳۶

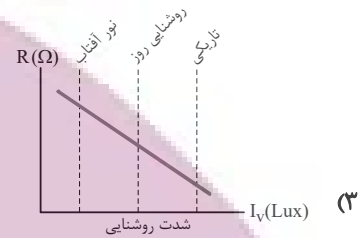
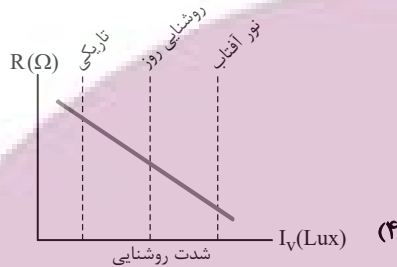
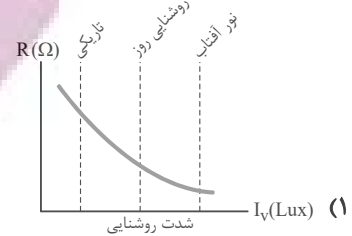
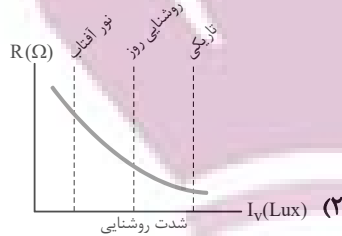
۳۵- در مدار مقابل مقاومت رئوستا را افزایش می‌دهیم، توان خروجی باتری چگونه تغییر می‌کند؟



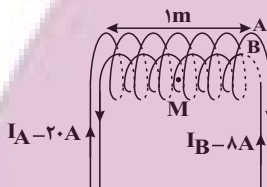
- (۱) افزایش می‌یابد.
- (۲) کاهش می‌یابد.
- (۳) ابتدا افزایش و سپس کاهش می‌یابد.
- (۴) ابتدا کاهش و سپس افزایش می‌یابد.

محل انجام محاسبات

۳۶- کدام یک از گزینه‌های زیر، نمودار مقاومت الکتریکی (R) را بر حسب شدت روشنایی I_V یک LDR که از نیم‌رسانای خالص ساخته شده است، به درستی نشان می‌دهد؟



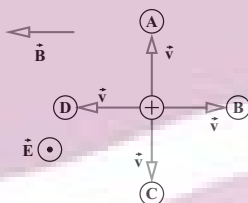
۳۷- در شکل زیر دو سیم‌لوله هم‌محور A و B دارای طول برابر هستند. اگر تعداد دور سیم‌لوله A برابر با ۱۰۰ و تعداد دور سیم‌لوله B برابر ۱۲۵ باشد، بزرگی میدان مغناطیسی برآیند در نقطه M روی محور اصلی مشترک سیم‌لوله‌ها چند گاوس و در چه جهتی



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

- (۱) 12π و \rightarrow
- (۲) 12π و \leftarrow
- (۳) 4π و \rightarrow
- (۴) 4π و \leftarrow

۳۸- مطابق شکل زیر، دو میدان یکنواخت الکتریکی و مغناطیسی عمود بر هم در یک محیط قرار دارند. ذره‌ای با بار الکتریکی مثبت در آن فضا با سرعت \vec{v} به کدام جهت حرکت کند، تا بزرگی نیروی خالص وارد بر آن بیشینه شود؟ (اثر وزن ذره ناچیز است.)

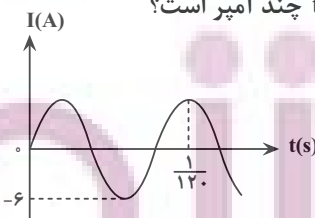


- A (۱)
- B (۲)
- C (۳)
- D (۴)

۳۹- حلقه‌ای به شعاع ۲ سانتی‌متر عمود بر یک میدان مغناطیسی قرار دارد. این حلقه از سیمی به شعاع مقطع ۲mm و مقاومت ویژه $1/7 \times 10^{-8} \Omega.m$ تشکیل شده است. میدان مغناطیسی با چه آهنگی در SI تغییر کند تا جریانی برابر ۰/۲ آمپر در حلقه القا شود؟ ($\pi = 3$)

- (۱) ۰/۰۲۸
- (۲) ۰/۲۸۰
- (۳) ۰/۰۸۲
- (۴) ۰/۸۲۰

۴۰- نمودار تغییرات یک جریان متناوب سینوسی به شکل زیر است. اندازه جریان در لحظه $t = \frac{1}{120} s$ چند آمپر است؟



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

محل انجام محاسبات

وقت پیشنهادی: ۱۰ دقیقه

شیمی ۲: کل کتاب

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

۴۱- با توجه به نماد شیمیایی عناصر و خواص فیزیکی یا شیمیایی آنها، چه تعداد از خانه‌های جدول حاوی اطلاعات نادرست است؟

Ge	Sn	Si	C	نماد شیمیایی	خواص فیزیکی یا شیمیایی
				رسانایی الکتریکی	
پایین	دارد	پایین	ندارد		
دارد	ندارد	دارد	ندارد		
اشتراک	دادن	دادن	اشتراک		

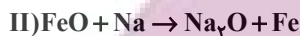
۳ (۱)

۴ (۲)

۵ (۳)

۶ (۴)

۴۲- با توجه به این که واکنش‌های زیر همگی انجام‌پذیر هستند، کدام موارد از مطالب بیان شده نادرست اند؟



(آ) واکنش‌پذیری عناصر به صورت $Na > Fe < Ti$ می‌باشد.

(ب) واکنش $TiCl_4 + Na \rightarrow NaCl + Ti$ در شرایط مناسب انجام‌پذیر است.

(پ) Na از Fe پایدارتر است.

(ت) مجموع ضرایب مواد در معادله واکنش $TiCl_4 + Na \rightarrow NaCl + Ti$ دو برابر مجموع ضرایب مواد در واکنش (II) است.

(ث) استخراج Ti از استخراج Fe آسان‌تر است.

(۴) ب، پ، ت

(۳) آ، ب، ت

(۲) پ، ث

(۱) آ، ث

۴۳- اگر $30/3$ گرم پتاسیم نیترات (KNO_3) با خلوص ۸۰ درصد در دمای بالاتر از $500^\circ C$ ، به میزان ۷۵ درصد تجزیه شود، حجم گاز تولیدشده چند لیتر است؟ (حجم مولی گازها ۲۵ لیتر فرض شده است.) ($K = 39, N = 14, O = 16 : g.mol^{-1}$)



(واکنش موازنه نشده است.)

۷/۰۵ (۴)

۷/۸۷۵ (۳)

۷/۷۷۵ (۲)

۱۰/۵ (۱)

۴۴- اگر در مولکول سومین آلکان، به جای اتم‌های هیدروژن متصل به کربن وسطی، گروه‌های متیل و به جای یکی از اتم‌های هیدروژن متصل

به یکی از کربن‌های دیگر، گروه اتیل قرار دهیم، کدام گزینه درباره ترکیب حاصل نادرست خواهد بود؟ ($C = 12, H = 1 : g.mol^{-1}$)

(۱) نام ترکیب به دست آمده، «۲، ۲- دی‌متیل پنتان» است.

(۲) اختلاف جرم مولی ترکیب حاصل با ترکیب اولیه برابر $56 g.mol^{-1}$ است.

(۳) اختلاف تعداد اتم‌های موجود در ساختار ترکیب حاصل با تعداد اتم‌های هیدروژن موجود در نفتالن، برابر ۱۳ است.

(۴) یک اتم کربن در این ترکیب با هیچ اتم هیدروژنی پیوند اشتراکی ندارد.

۴۵- ظرفیت گرمایی ویژه آب 10 برابر ظرفیت گرمایی ویژه آهن است. اگر $2 kg$ آب $20^\circ C$ را در یک کاسه آهنی به جرم $1 kg$ با دمای

$125^\circ C$ بریزیم و این دو هم‌دمای شوند، دمای نهایی برحسب درجه سلسیوس کدام است؟ (از مبادله گرما با محیط صرف نظر شود.)

۷۲/۵ (۴)

۵۵ (۳)

۲۵ (۲)

۲۹/۲۵ (۱)

محل انجام محاسبات

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

۵۱- از هر یک از هشت مدرسه علاقه‌مند، ۶ نفر برای بازی تنیس ۴ نفری (دو به دو) انتخاب شده‌اند. به چند طریق این بازی ممکن است بین دو تیم از دو مدرسه مختلف انجام شود به طوری که هر دو نفر هم تیمی از یک مدرسه باشند؟

- (۱) ۴۲۰۰ (۲) ۵۴۰۰ (۳) ۵۶۰۰ (۴) ۶۳۰۰

۵۲- در پرتاب سه تاس، احتمال آن که هر بار عدد رو شده کوچک‌تر از پرتاب‌های قبلی باشد، کدام است؟

- (۱) $\frac{5}{216}$ (۲) $\frac{5}{108}$ (۳) $\frac{5}{54}$ (۴) $\frac{5}{36}$

۵۳- اگر اشتراک دو مجموعه $A = (m, n+5)$ و $B = (0, n)$ ، تهی و اجتماع آنها برابر مجموعه $\{1\} - (0, 6)$ باشد، آنگاه $m+n$ کدام است؟

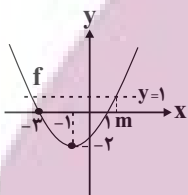
- (۱) ۲ (۲) ۱ (۳) ۳ (۴) ۴

۵۴- اگر $A = \frac{\sqrt[3]{2} \times \sqrt[5]{3^4} \times 2}{\sqrt[5]{6^4}}$ باشد، حاصل $\frac{128}{A^{20}}$ کدام است؟

- (۱) $\frac{1}{16}$ (۲) $\frac{1}{8}$ (۳) $\frac{1}{2}$ (۴) $\frac{1}{4}$

۵۵- در سهمی زیر، مقدار m کدام است؟

- (۱) $\sqrt{6}-2$ (۲) $\sqrt{6}-1$ (۳) $\sqrt{6}+2$ (۴) $\sqrt{6}+1$



۵۶- در صورتی که مجموعه جواب نامعادله $5 < \frac{ax+2}{bx-3} < -1$ به صورت بازه $(-\infty, 3) \cup (6, +\infty)$ باشد، کمترین مقدار $b-a$ کدام است؟

- (۱) $\frac{1}{6}$ (۲) $\frac{1}{3}$ (۳) $\frac{13}{18}$ (۴) $\frac{16}{9}$

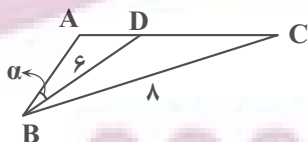
۵۷- رابطه $A = \{(3, m^2), (2, 1), (-3, m), (-2, m), (3, m+2), (m, 4)\}$ به ازای کدام مقدار m ، یک تابع است؟

- (۱) -۲ (۲) -۱ (۳) ۲ (۴) هیچ مقدار m

۵۸- دامنه تابع خطی f بازه $[0, 2]$ و برد آن بازه $[-2, 1]$ است. مقدار $f(\frac{2}{3})$ کدام عدد می‌تواند باشد؟

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

۵۹- در شکل زیر $\angle ABC = 60^\circ$ و $BC = 8, BD = 6$ است. اگر مساحت مثلث ABC ، $\frac{2\sqrt{6}}{3}$ مساحت مثلث ABD باشد، اندازه زاویه α کدام است؟



- (۱) 30° (۲) 45° (۳) 15° (۴) $7/5^\circ$

۶۰- اگر $\cos x \sqrt{1 + \tan^2 x} = 1$ و $\frac{\tan x}{1 + 2 \cos x} < 0$ باشد، انتهای کمان x در کدام ناحیه مثلثاتی قرار دارد؟

- (۱) اول (۲) دوم (۳) سوم (۴) چهارم

وقت پیشنهادی: ۱۵ دقیقه

هندسه ۱: کل کتاب

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

۶۱- کدام یک از قضیه‌های زیر را می‌توان به صورت یک قضیه دو شرطی نوشت؟

- (۱) اگر دو مثلث هم‌نهشت باشند، آن‌گاه زوایای آن‌ها نظیر به نظیر برابر یکدیگرند.
- (۲) اگر یک چهارضلعی لوزی باشد، آن‌گاه آن چهارضلعی متوازی‌الاضلاع است.
- (۳) اگر دو مثلث هم‌نهشت باشند، آن‌گاه محیط‌های برابر دارند.
- (۴) اگر دو ضلع مثلثی برابر یکدیگر باشند، ارتفاع‌های وارد بر آن‌ها نیز برابر یکدیگرند.

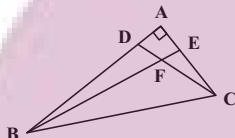
۶۲- در چهارضلعی محدب ABCD، اضلاع AB و CD به ترتیب بزرگ‌ترین و کوچک‌ترین اضلاع هستند. $\hat{C} + \hat{D}$ برابر کدام گزینه می‌تواند باشد؟

- (۱) 135°
- (۲) 175°
- (۳) 150°
- (۴) 210°

۶۳- در مثلث ABC، نقاط M و N به ترتیب وسط اضلاع AB و AC قرار دارند. از نقطه O وسط پاره خط MN، دو خط موازی با AB و AC رسم می‌کنیم تا ضلع BC را به ترتیب در نقاط D و E قطع کنند. حاصل $\frac{DE}{MN}$ کدام است؟

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

۶۴- در شکل زیر $\hat{BDF} = \hat{FEC}$ است. اگر $BF = FC = 8$ ، $AD = 2$ و $EC = 5$ باشد، طول پاره خط BC کدام است؟



- (۱) ۱۲
- (۲) $10\sqrt{2}$
- (۳) $4\sqrt{13}$
- (۴) $6\sqrt{6}$

۶۵- در یک دوزنقه اندازه قاعده‌ها ۶ و ۹ واحد و اندازه ساق‌ها ۴ و ۵ واحد است. مساحت مثلثی که از امتداد ساق‌ها در بیرون دوزنقه تشکیل می‌شود، چند درصد مساحت دوزنقه است؟

- (۱) ۷۰
- (۲) ۷۲
- (۳) ۷۵
- (۴) ۸۰

۶۶- مجموع تعداد اضلاع و اقطار یک $(n+1)$ ضلعی، نصف تعداد اقطار یک $2n$ ضلعی است. n کدام است؟

- (۱) ۶
- (۲) ۷
- (۳) ۸
- (۴) ۴

۶۷- در مثلث ABC، دو میانه AM و BN برهم عمود هستند. اگر مساحت این مثلث برابر ۳۶ واحد مربع و طول میانه BN برابر ۶ واحد باشد، طول ضلع BC کدام است؟

- (۱) ۹
- (۲) ۱۰
- (۳) ۱۲
- (۴) ۱۵

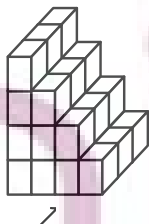
۶۸- مساحت یک پنج‌ضلعی شبکه‌ای ۹ واحد است. اگر تعداد نقاط درونی این چندضلعی حداقل ۳ باشد، چند مقدار مختلف برای تعداد نقاط درونی آن وجود دارد؟

- (۱) ۵
- (۲) ۶
- (۳) ۷
- (۴) ۸

۶۹- 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

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



- (۱) ۹
- (۲) ۱۲
- (۳) ۱۸
- (۴) ۲۲

محل انجام محاسبات

وقت پیشنهادی: ۱۵ دقیقه

فیزیک ۱: کل کتاب

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

۷۱- داخل کره‌ای به شعاع ۳ cm، حفره‌ای کروی به شعاع ۲ cm وجود دارد. وقتی حفره را از مایعی به چگالی $\frac{5}{7} \frac{g}{cm^3}$ پر کنیم،

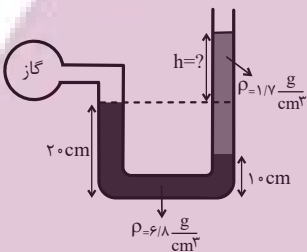
جرم کره ۴۰ درصد افزایش می‌یابد. چگالی ماده سازنده کره چند $\frac{g}{cm^3}$ است؟ ($\pi = 3$)

- (۱) ۸ (۲) ۴/۵ (۳) ۶ (۴) ۳

۷۲- لوله شیشه‌ای باریکی را که دو انتهای آن باز است، به طور عمودی تا نیمه وارد مایع درون ظرفی می‌کنیم. اگر نیروی دگرچسبی بیش‌تر از نیروی هم‌چسبی باشد، سطح مایع درون لوله از سطح مایع درون ظرف قرار می‌گیرد و سطح مایع در لوله به صورت درمی‌آید.

- (۱) پایین‌تر- فرورفته (۲) پایین‌تر- برآمده (۳) بالاتر- فرورفته (۴) بالاتر- برآمده

۷۳- در شکل زیر، دو مایع در حال تعادل هستند. اگر فشار پیمانه‌ای گاز درون مخزن $1/7 kPa$ باشد، اختلاف ارتفاع سطح مایع‌ها در

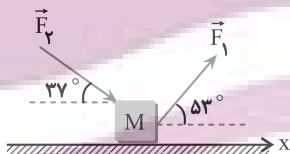


دو طرف لوله U شکل چند سانتی‌متر است؟ ($g = 10 \frac{m}{s^2}$)

- (۱) ۲۰ (۲) ۳۰ (۳) ۴۰ (۴) ۶۰

۷۴- در شکل زیر، جسمی روی سطح افقی در راستای محور x به مقداری معین جابه‌جا می‌شود. اگر کار انجام شده توسط نیروی \vec{F}_1

نصف کار کل و کار انجام شده توسط نیروی \vec{F}_2 ، $\frac{5}{6}$ برابر کار کل باشد، $\frac{F_2}{F_1}$ کدام است؟ ($\cos 53^\circ = 0/6$)



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

۷۵- چتربازی از بالون ساکنی که در ارتفاع ۳۰۰ متری از سطح زمین قرار دارد، با تندی اولیه $10 \frac{m}{s}$ به بیرون بالون پریده و با تندی

$40 \frac{m}{s}$ به سطح زمین می‌رسد. اگر بزرگی کار نیروی مقاومت هوا روی چترباز در طول مسیر حرکت، برابر با $135 kJ$ باشد، جرم

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

- (۱) ۶۰ (۲) ۷۰ (۳) ۸۰ (۴) ۹۰

محل انجام محاسبات

۷۶- اگر دمای جسمی ۲۷ درجه فارنهایت افزایش یابد، دمای جسم برحسب درجه سلسیوس چهار برابر می شود. دمای اولیه جسم چند درجه سلسیوس است؟

- ۵ (۱) ۲۰ (۲) ۴۱ (۳) ۶۸ (۴)

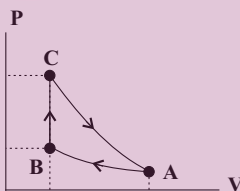
۷۷- ۵/۰ کیلوگرم یخ 0°C را داخل مقداری آب 50°C می اندازیم. اگر پس از رسیدن به تعادل گرمایی، جرم آب داخل ظرف 650° گرم باشد، چند درصد از یخ ذوب شده است؟ $(L_f = 336 \frac{\text{J}}{\text{g}}, c_{\text{آب}} = 4/2 \frac{\text{J}}{\text{g.k}})$

- ۲۵ (۱) ۵۰ (۲) ۷۵ (۳) ۸۰ (۴)

۷۸- در فشار ثابت $1.5 \times 10^5 \text{ Pa}$ ، دمای ۳ مول گاز آرمانی را چند درجه سلسیوس کاهش دهیم تا حجم آن ۴ لیتر کاهش پیدا کند؟ $(R = 8 \frac{\text{J}}{\text{mol.K}})$

- ۵۰ (۱) ۳۰ (۲) ۲۵ (۳) ۱۵ (۴)

۷۹- مطابق شکل زیر، چرخه‌ای از سه فرایند هم‌دما، هم‌حجم و بی‌دررو تشکیل شده است. اگر گاز در فرایند بی‌دررو 160 J کار انجام دهد، گرمای مبادله شده در فرایند هم‌حجم چند ژول است؟



- ۱۶۰ (۱)
-۱۶۰ (۲)
۳۶۰ (۳)
-۳۶۰ (۴)

۸۰- شکل زیر طرح‌واره‌ای از یک دستگاه ترمودینامیکی است که A و B به ترتیب منبع هستند و قانون اول ترمودینامیک

برای آن به صورت نوشته می شود.



- (۱) دما بالا و دما پایین ، $Q_H - |Q_L| - |W| = 0$
 (۲) دما بالا و دما پایین ، $|Q_H| - Q_L - W = 0$
 (۳) دما پایین و دما بالا ، $|Q_H| - Q_L - W = 0$
 (۴) دما پایین و دما بالا ، $Q_H - |Q_L| - |W| = 0$

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

۸۱- عبارت کدام گزینه درست است؟

- (۱) جرم اتمی میانگین یک عنصر و تعداد ایزوتوپ‌های پایدار آن را نمی‌توان از جدول دوره‌ای به دست آورد.
- (۲) جرم هر پروتون، برابر $1/0.073g$ است.
- (۳) نماد الکترون به صورت ${}_{-1}e$ است.
- (۴) هر دوره جدول دوره‌ای، شامل ۸ گروه است.

۸۲- اتم X ، با جرم اتمی میانگین $52amu$ ، دارای یون‌های A_1X^+ ، A_2X^{2+} و A_3X^{3+} است که در هر کدام از آن‌ها، تفاوت شمار نوترون‌ها و پروتون‌ها، دو برابر بار یون می‌باشد. اگر درصد فراوانی این سه ایزوتوپ به ترتیب برابر ۲۵، ۵۰ و ۲۵ درصد باشد، عدد اتمی X کدام است؟ (جرم پروتون و نوترون را یکسان و برابر $1amu$ در نظر بگیرید.)

- (۱) ۲۴ (۲) ۲۵ (۳) ۲۲ (۴) ۲۸

۸۳- مخلوطی از گازهای آمونیاک (NH_3) و متان (CH_4) به جرم $20g$ دارای ۴ گرم هیدروژن است. در این مخلوط چند اتم کربن وجود دارد؟ ($C=12, N=14, H=1: g.mol^{-1}$)

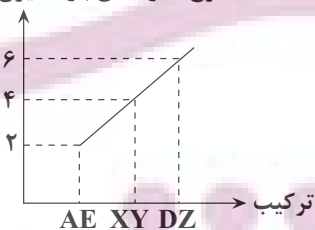
- (۱) $4/816 \times 10^{23}$ (۲) $3/612 \times 10^{23}$ (۳) $2/408 \times 10^{23}$ (۴) $1/204 \times 10^{23}$

۸۴- نسبت شمار جفت الکترون‌های ناپیوندی به شمار جفت الکترون‌های پیوندی در ساختار الکترون - نقطه‌ای مولکول دی‌کلرومتان (CH_2Cl_2)، کدام است؟ (C اتم مرکزی است.)

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

۸۵- نمودار زیر مجموع اندازه بار کاتیون و آنیون ترکیب‌های یونی حاصل از عنصرهای اصلی چهار دوره اول جدول تناوبی را نشان می‌دهد. چند مورد از عبارت‌های زیر درست است؟

مجموع قدرمطلق بار کاتیون و آنیون



- در ترکیب AE کاتیون و آنیون قطعاً به آرایش گاز نجیب می‌رسند.
- ترکیب XY می‌تواند کلسیم فسفید باشد.
- اگر کاتیون و آنیون DZ هم‌الکترون باشند، بین عناصر D و Z در جدول تناوبی، ۵ عنصر وجود دارد.
- در تمام این ترکیب‌های یونی، مجموع بار الکتریکی کاتیون‌ها با مجموع قدرمطلق بار الکتریکی آنیون‌ها برابر است.

- (۱) ۴ (۲) ۳ (۳) ۲ (۴) ۱

۸۶- نام چه تعداد از ترکیب‌های زیر، به درستی تعیین شده است؟

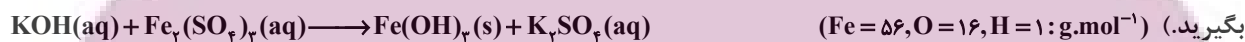
- N_2O_4 : دی‌نیتروژن تترا اکسید
- CO : مونوکربن مونوکسید
- $SiCl_4$: سیلیسیم تتراکلرید
- SO_3 : گوگرد تترا اکسید
- N_2O : دی‌نیتروژن اکسید
- CS_2 : کربن دی‌سولفیت

(۱) ۱ (۲) ۲ (۳) ۳ (۴) ۴

۸۷- کدام موارد از مطالب زیر، دربارهٔ انواع سوخت‌ها (بنزین، گاز هیدروژن، گاز طبیعی و زغال سنگ) نادرست‌اند؟

- (آ) تمامی فراورده‌های حاصل از سوختن آنها، گاز گلخانه‌ای محسوب می‌شوند.
 (ب) گرمای آزاد شده از سوختن یک گرم بنزین در مقایسه با یک گرم گاز طبیعی، بیشتر است.
 (پ) شمار پیوندهای اشتراکی در فراورده‌های مشترک حاصل از سوختن سوخت‌های فسیلی، با هم یکسان نیست.
 (ت) قیمت یک گرم از کم‌آلاینده‌ترین آن‌ها از مجموع قیمت‌های یک گرم از سایر سوخت‌های فسیلی بالاتر است.
- (۱) (آ)، (ب) و (پ) (۲) (آ) و (ب) (۳) (پ) و (ت) (۴) (آ)، (پ) و (ت)

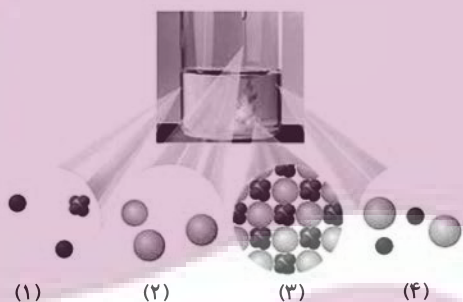
۸۸- از واکنش ۳۰۰ میلی‌لیتر محلول ۰/۲ مولار پتاسیم هیدروکسید طبق واکنش موازنه نشدهٔ زیر، با آهن (III) سولفات چند گرم رسوب تولید می‌شود و مولاریتهٔ پتاسیم سولفات در محلول نهایی کدام است؟ (حجم محلول نهایی را ۵۰۰ میلی‌لیتر در نظر



(۱) $3 \times 10^{-2} - 1/24$ (۲) $6 \times 10^{-2} - 2/14$

(۳) $6 \times 10^{-2} - 1/24$ (۴) $3 \times 10^{-2} - 2/14$

۸۹- با توجه به شکل زیر که مربوط به واکنش محلول سدیم سولفات و باریم کلرید است، عبارت کدام گزینه نادرست است؟



(۱) مجموع ضرایب استوکیومتری فراورده‌ها، $\frac{2}{3}$ برابر واکنش‌دهنده‌ها است.

(۲) از واکنش یون‌های موجود در شکل‌های (۱) و (۲)، گونه‌های موجود در شکل‌های (۳) و (۴) به‌دست می‌آید.

(۳) از این واکنش برای شناسایی یون باریم موجود در محلول استفاده می‌شود.

(۴) رنگ رسوب حاصل از این واکنش با رنگ رسوب نقره کلرید یکسان است.

۹۰- کدام موارد از مطالب زیر درست است؟

(آ) در تصفیهٔ آب به روش تقطیر، صافی کربن و اسمز معکوس فقط میکروپها باقی می‌مانند.

(ب) انحلال سدیم کلرید در آب نشان می‌دهد که جاذبه یون - دوقطبی حاصل، قوی‌تر از میانگین نیروی پیوند یونی در $NaCl$ و پیوندهای هیدروژنی در آب است.

(پ) اگر مقایسهٔ گشتاور دو قطبی سه ترکیب آلی با جرم‌های مولی مشابه به صورت $A < B < C$ باشد، مقایسهٔ انحلال‌پذیری آنها در هگزان به صورت $C < B < A$ خواهد بود.

(ت) نقطهٔ جوش HF بیشتر از HCl و PH_3 کمتر از NH_3 است.

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