



# آزمون «۱۳ مرداد ۱۴۰۲» اختصاصی دوازدهم ریاضی (نظام جدید) دفترچه اجباری

دفترچه سؤال

مدت پاسخ‌گویی: ۱۰۰ دقیقه  
تعداد سؤالات: ۷۰ سؤال

نام درس	تعداد سؤال	شماره سؤال	زمان پاسخگویی
اجباری	۱۰	۱-۱۰	۱۵'
	۱۰	۱۱-۲۰	۱۵'
	۱۰	۲۱-۳۰	۱۵'
	۱۰	۳۱-۴۰	۱۵'
	۱۰	۴۱-۵۰	۱۰'
	۱۰	۵۱-۶۰	۱۵'
	۱۰	۶۱-۷۰	۱۵'
جمع کل	۷۰	۱-۷۰	۱۰۰'

### پدیدآورندگان

نام درس	نام طراحان
ریاضی پایه و حسابان ۲	دانیال ابراهیمی-کاظم اجلائی-عباس اشرفی-امیر هوشنگ انصاری-رحمان پور رحیم-محمد سجاد پیشوایی-محمد ابراهیم توندجانی-عادل حسینی-وحید راحتی-بابک سادات-سهیل ساسانی-علی اصغر شریفی-پویان طهرانیان-حمید علیزاده-احسان غنی‌زاده-معین کریمی-لیلا مرادی-مهدی ملارمضانی-سروش موثینی-حامد نصیری
هندسه	امیر حسین ابومحبوب-حنانه اتفاقی-علی ایمانی-محبوبه بهادری-جواد حاتمی-سیدمحمد رضا حسینی-فرد-افشین خاصه‌خان-فرزانه خاکپاش-سوگند روشنی-سیدمحسن فاطمی-مهرداد ملوندی-سرژ یقیازاریان تبریزی
آمار و احتمال و ریاضیات گسسته	محمد مهدی ابوترابی-امیر حسین ابومحبوب-جواد حاتمی-افشین خاصه‌خان-فرزانه خاکپاش-امیر هوشنگ خمسه-سیدوحید ذوالفقاری-سوگند روشنی-نیلوفر مهدوی-سروش موثینی-محمدعلی نادرپور-امیر وفائی
فیزیک	هاشم زمانیان-محمد ساکی-معصومه شریعت‌ناصری-مریم شیخ‌موریا-علاقه‌مند-مصطفی کیانی-علیرضا گونه-غلامرضا محبی-محمود منصوری-امیراحمد میرسعید-مجتبی نکونیان
شیمی	هدی بهاری‌پور-امیرحاتمیان-ایمان حسین‌نژاد-سینا رحمانی‌تبار-علی طرفی-امیرحسین طیبی-محمدپارسا فراهانی-علیرضا کیانی‌دوست-امیرحسین مسلمی

### گزینشگران و ویراستاران

نام درس	ریاضی پایه	هندسه	آمار و احتمال	فیزیک	شیمی
گزینشگر	عادل حسینی	امیرحسین ابومحبوب	امیرحسین ابومحبوب	مصطفی کیانی	امیرحاتمیان
گروه ویراستاری	مهدی ملارمضانی	ویراستار استاد: مهرداد ملوندی	ویراستار استاد: مهرداد ملوندی	حمید زرین‌کفش	بهنام قازانچایی ویراستار استاد: محمدحسن محمدزاده مقدم
مسئول درس	عادل حسینی	امیرحسین ابومحبوب	امیرحسین ابومحبوب	محمد ساکی	امیرحسین مسلمی
مسئند سازی	سمیه اسکندری	سرژ یقیازاریان تبریزی	سرژ یقیازاریان تبریزی	احسان صادقی	سمیه اسکندری

### گروه فنی و تولید

مدیر گروه	محمد اکبری
مسئول دفترچه	نرگس غنی‌زاده
گروه مسندسازی	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: ۰۲۱-۶۴۶۳۰۰۰



۶- اگر  $f(x) = \frac{2-x}{3x+5}$  و  $f^{-1}(-2f^{-1}(k)) = -1$  باشد،  $f(k)$  کدام است؟

۱ (۱)  $\frac{1}{8}$  (۲)

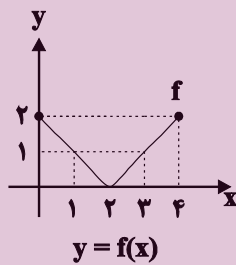
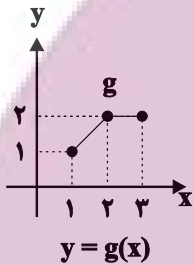
۳ (۳)  $-\frac{3}{4}$  (۴)

۷- اگر  $(gof)(x) = -3x^2 + 1$  و  $f(x) = 5x - 4$  باشند، بیشترین مقدار  $y = g(2x+7)$  کدام است؟

۱ (۱) ۲ (۲)

۳ (۳) ۴ (۴)

۸- اگر توابع  $f$  و  $g$  به شکل زیر باشند، دامنه تابع  $gof$  کدام است؟



۱ (۱)  $[0, 1]$

۲ (۲)  $[1, 2] \cup [3, 4]$

۳ (۳)  $[0, 1] \cup [2, 3]$

۴ (۴)  $[0, 1] \cup [3, 4]$

۹- اگر  $f$  تابعی وارون پذیر و  $f^{-1}(2x+5) = g(x+2)$  باشد، مقدار  $(fog)(3)$  کدام است؟

۱ (۱) ۷ (۲)

۳ (۳) -۱ (۴)

۱۰- اگر  $f(x) = \frac{x}{kx-2}$  و  $(fof)(1) = -1$ ، دامنه تابع  $fof$  کدام است؟

۱ (۱)  $\mathbb{R} - \left\{ \frac{2}{5} \right\}$  (۲)  $\mathbb{R} - \left\{ \frac{3}{5} \right\}$

۳ (۳)  $\mathbb{R} - \left\{ \frac{2}{5}, \frac{4}{5} \right\}$  (۴)  $\mathbb{R} - \left\{ \frac{2}{5}, \frac{3}{5} \right\}$

وقت پیشنهادی: ۱۵ دقیقه

هندسه ۲: دایره: صفحه‌های ۲۰ تا ۳۱

پاسخ دادن به این سوالات برای همه دانش‌آموزان اجباری است.

۱۱- در بین چهارضلعی‌های مربع، مستطیل، لوزی، متوازی‌الاضلاع، دوزنقه متساوی‌الساقین و کایت به ترتیب چه تعداد همواره محاطی و چه تعداد همواره محیطی هستند؟

(۱) ۳-۳

(۲) ۴-۳

۱۲- دو دایره  $C(O, 2m)$  و  $C'(O', 1)$  متداخل یا مماس درونی هستند. اگر  $OO' = 3$  باشد، کم‌ترین مساحت دایره  $C$  کدام است؟

(۱)  $\pi$

(۲)  $4\pi$

۱۳- در مثلثی با اضلاع ۱۳، ۱۲ و ۵، مجموع فواصل نقطه هم‌رسی نیمسازهای زوایای داخلی از سه ضلع مثلث کدام است؟

(۱) ۶

(۲) ۷

(۳)  $3\sqrt{3}$

(۴)  $\frac{7\sqrt{3}}{2}$

۱۴- اگر مرکز دایره  $C(O, R)$  درون دایره  $C'(O', R')$  قرار داشته باشد، آن‌گاه تعداد نقاط مشترک دو دایره کدام می‌تواند باشد؟

(۱) صفر

(۲) ۲

(۳) هر سه حالت امکان‌پذیر است.

۱۵- اندازه هر ضلع شش‌ضلعی منتظم محاط در یک دایره چند برابر اندازه هر ضلع شش‌ضلعی منتظم محیط بر آن دایره است؟

(۱)  $\frac{1}{2}$

(۲)  $\frac{\sqrt{2}}{2}$

(۳)  $\frac{2}{3}$

(۴)  $\frac{\sqrt{3}}{2}$

۱۶- دو دایره  $C(O, R)$  و  $C'(O', 4)$  خارج یکدیگرند. اگر مماس مشترک داخلی این دو دایره، خط‌المركزین  $OO' = 8$  را به نسبت

۲ به ۱ قطع کند، طول این مماس مشترک کدام است؟

(۱)  $\sqrt{7}$

(۲)  $3\sqrt{7}$

(۳)  $2\sqrt{7}$

(۴)  $\frac{3}{2}\sqrt{7}$

محل انجام محاسبات

توشه‌ای برای موفقیت

۱۷- دو دایره  $C(O, R)$  و  $C'(O', 2R)$  مفروض‌اند. اگر طول خط‌المركزین دو دایره برابر  $\sqrt{10}$  و طول مماس مشترک خارجی دو

دایره سه برابر طول مماس مشترک داخلی آن‌ها باشد، کدام است  $R$ ؟

(۲)  $\frac{\sqrt{2}}{2}$

(۱)  $\frac{1}{2}$

(۴) ۱

(۳)  $\frac{\sqrt{3}}{2}$

۱۸- اگر شعاع دایره محاطی داخلی و دایره محاطی خارجی نظیر قاعده یک مثلث متساوی‌الساقین به ترتیب  $\frac{1}{3}$  و  $\frac{15}{4}$  باشد، شعاع

دایره محاطی خارجی نظیر هر ساق این مثلث کدام است؟

(۲) ۹

(۱) ۸

(۴) ۱۲

(۳) ۱۰

۱۹- یک دوزنقه متساوی‌الساقین با طول قاعده‌های ۴ و ۲۵ بر دایره‌ای محیط است. کمترین فاصله رأس دوزنقه تا نقاط واقع بر محیط

دایره کدام است؟

(۲)  $5 - \sqrt{29}$

(۱)  $6 - \sqrt{39}$

(۴)  $3 - \sqrt{13}$

(۳)  $4 - \sqrt{19}$

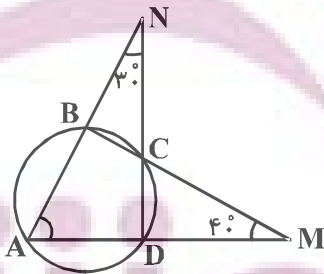
۲۰- در شکل مقابل، زاویه  $A$  چند درجه است؟

(۱) ۶۵

(۲) ۷۰

(۳) ۵۵

(۴) ۶۰



وقت پیشنهادی: ۱۵ دقیقه

آمار و احتمال: آشنایی با مبانی ریاضیات - احتمال: صفحه‌های ۲۶ تا ۵۱

پاسخ دادن به این سؤالات برای همه دانش‌آموزان اجباری است.

۲۱- در فضای نمونه اعداد طبیعی یک رقمی، اگر  $A$  پیشامد انتخاب عددی کوچک‌تر از ۶،  $B$  پیشامد انتخاب عددی فرد و  $C$  پیشامد انتخاب عددی اول باشد، آنگاه مجموعه  $\{4\}$  معادل کدام یک از پیشامدهای زیر است؟

(۱)  $A$  اتفاق بیفتد و از  $B$  و  $C$  فقط یکی اتفاق بیفتد.

(۲)  $A$  اتفاق بیفتد ولی هیچ کدام از  $B$  و  $C$  اتفاق نیفتند.

(۳)  $A$  و  $B$  هر دو اتفاق بیفتند ولی  $C$  اتفاق نیفتد.

(۴)  $A$  و  $C$  هر دو اتفاق بیفتند ولی  $B$  اتفاق نیفتد.

۲۲- اگر  $A = \{2, 5\}$  و  $B = \{2, 5\}$  باشد، آنگاه نمودار مختصاتی  $(A \times B) \cup (B \times A)$  به کدام صورت است؟

(۱) دو پاره‌خط افقی (۲) دو پاره‌خط قائم (۳) محیط یک مربع (۴) سطح یک مربع

۲۳- اگر  $A, B$  و  $C$  سه مجموعه ناتهی و  $A \times B \subseteq (A - C) \times (B \cap C)$  حاصل،  $(A \times B) \cap (B \times A)$  کدام است؟

(۱)  $A^2$  (۲)  $B^2$  (۳)  $C^2$  (۴)  $\emptyset$

۲۴- برای دو پیشامد  $A$  و  $B$ ، اگر  $P(A) = 0/2$ ،  $P(A \cap B) = 0/6$  و  $A \subseteq B$  باشد،  $P(B - A)$  کدام است؟

(۱)  $0/1$  (۲)  $0/2$  (۳)  $0/3$  (۴)  $0/4$

۲۵- از میان اعداد طبیعی دو رقمی، عددی به تصادف انتخاب می‌کنیم. با کدام احتمال عدد انتخاب شده نه مضرب ۴ و نه مضرب ۶ است؟

(۱)  $\frac{19}{30}$  (۲)  $\frac{2}{3}$  (۳)  $\frac{7}{10}$  (۴)  $\frac{61}{90}$

۲۶- فضای نمونه  $S = \{a, b, c, d\}$  یک آزمایش تصادفی و  $A = \{a, c\}$ ،  $B = \{a, b, d\}$  و  $C = \{b, c, d\}$  سه پیشامد از این فضای نمونه هستند. اگر  $P(A) = 0/4$  و  $P(C) = 0/8$  باشد،  $P(B)$  کدام است؟

(۱)  $0/5$  (۲)  $0/6$  (۳)  $0/7$  (۴)  $0/8$

۲۷- عددی به تصادف از بین اعداد طبیعی کوچک‌تر از ۱۰۰ انتخاب می‌کنیم. اگر احتمال انتخاب شدن هر عدد متناسب با تعداد ارقام آن باشد، با کدام احتمال عدد انتخابی عددی اول و کوچک‌تر از ۲۰ است؟

(۱)  $\frac{8}{99}$  (۲)  $\frac{4}{63}$  (۳)  $\frac{2}{25}$  (۴)  $\frac{2}{45}$

۲۸- در یک آزمایش تصادفی با فضای نمونه  $S = \{a, b, c\}$  مقادیر  $P(a)$ ،  $P(b)$  و  $P(c)$  تشکیل یک دنباله حسابی می‌دهند. قدرنسبت این دنباله کدام عدد نمی‌تواند باشد؟

(۱)  $\frac{3}{11}$  (۲)  $\frac{2}{7}$  (۳)  $\frac{4}{9}$  (۴)  $\frac{1}{6}$

۲۹- اگر  $A, B$  و  $C$  سه مجموعه باشند به طوری که  $C \subseteq A$ ،  $B \subseteq A$  و  $B \cap C = \emptyset$  آن‌گاه متمم عبارت  $[A \cup (A \cup B)'] \cap [(B \cup C) \cap A]$  کدام است؟

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

۳۰- اگر  $A, B$  و  $C$  سه مجموعه غیر تهی و  $(A \cap B)' \cap (A \cup B)' \cap C = C$  باشد، کدام رابطه زیر لزوماً درست است؟

(۱)  $B \cap C = \emptyset$  (۲)  $B \cap C' = \emptyset$  (۳)  $A \cap C = \emptyset$  (۴)  $A \cap C' = \emptyset$

فیزیک ۲: الکترواستاتیکی ساکن و جریان الکتریکی و مدارهای جریانی مستقیم: صفحه‌های ۳۲ تا ۶۱ وقت پیشنهادی: ۱۵ دقیقه

پاسخ دادن به این سؤالات برای همه دانش‌آموزان اجباری است.

۳۱- اگر دو صفحه خازن تخت بارداری را که بین صفحات آن هوا وجود دارد به هم وصل کنیم، جرقه‌ای زده می‌شود. حال اگر دوباره صفحات را به همان اندازه باردار کنیم اما فاصله صفحات را نصف نماییم و سپس دو صفحه را به هم وصل کنیم جرقه حاصل نسبت به حالت قبل چه تغییری می‌کند؟

(۱) بزرگ‌تر می‌شود. (۲) کوچک‌تر می‌شود.

(۳) تغییر نمی‌کند. (۴) بسته به شرایط هر سه حالت ممکن است رخ دهد.

۳۲- یک خازن تخت به یک باتری بسته شده تا باردار شود. پس از مدتی، در حالی که خازن همچنان به باتری متصل است، دی‌الکتریک بین صفحات خازن را خارج می‌کنیم. در این حالت کدام یک از موارد زیر درست است؟

(۱) ظرفیت خازن کاهش می‌یابد.

(۲) بار الکتریکی خازن تغییر نمی‌کند.

(۳) اختلاف پتانسیل بین دو صفحه خازن کاهش می‌یابد.

(۴) انرژی الکتریکی خازن افزایش می‌یابد.

۳۳- فاصله بین دو صفحه خازن تخت مربع شکلی  $2\text{mm}$  و فضای بین دو صفحه آن با دی‌الکتریک  $\kappa = 10$  پر شده است. اگر این خازن را به اختلاف پتانسیل  $1000\text{V}$  وصل کنیم،  $2/5\mu\text{m}$  انرژی در آن ذخیره می‌شود. طول هر ضلع صفحه خازن چند سانتی‌متر است؟  $(\epsilon_0 = 10^{-11} \frac{\text{F}}{\text{m}})$

(۱) ۱ (۲) ۰/۱ (۳) ۰/۵ (۴) ۰/۰۱

۳۴- ظرفیت خازنی  $3\mu\text{F}$  است و بار روی صفحات آن  $20\mu\text{C}$  می‌باشد. بار روی صفحات آن را چند درصد و چگونه تغییر دهیم تا انرژی ذخیره شده در خازن  $46\mu\text{J}$  افزایش یابد؟

(۱) ۲۰، کاهش (۲) ۲۰، افزایش (۳) ۳۰، کاهش (۴) ۳۰، افزایش

۳۵- ظرفیت خازنی  $7\mu\text{F}$  و بار الکتریکی آن  $27\mu\text{C}$  است. اگر مقداری بار الکتریکی مثبت  $q$  را از صفحه منفی جدا کرده و به صفحه مثبت منتقل کنیم، انرژی خازن به اندازه  $8\mu\text{J}$  تغییر می‌کند.  $q$  چند میکروکولن است؟

(۱) ۲ (۲) ۵۶

(۳) ۵۸ (۴) گزینه‌های «۱» و «۲» درست است.

۳۶- از مقاومتی جریان ۱nA می‌گذرد. در مدت ۱ms چند الکترون از هر مقطع این مقاومت عبور می‌کند؟ ( $e = 1.6 \times 10^{-19} C$ )

(۲)  $6/25 \times 10^9$

(۱)  $3/75 \times 10^7$

(۴)  $3/75 \times 10^8$

(۳)  $6/25 \times 10^6$

۳۷- باتری یک ساعت دیواری در مدت یک دور چرخش عقربه دقیقه‌شمار این ساعت،  $2/7$  ژول انرژی به مدار ساعت می‌دهد. اگر

اختلاف پتانسیل دو سر باتری  $1/5$  ولت باشد، جریان الکتریکی عبوری از مدار ساعت چند میلی‌آمپر است؟

(۲) ۵

(۱) ۰/۵

(۴) ۳۰

(۳) ۰/۰۵

۳۸- اگر اختلاف پتانسیل دو سر یک رسانای اهمی به مقاومت  $5\Omega$  را  $5V$  افزایش دهیم، جریان الکتریکی عبوری از رسانا ۲۵ درصد

افزایش می‌یابد. اختلاف پتانسیل اولیه دو سر رسانا چند ولت بوده است؟ (دما ثابت است.)

(۲) ۲۰

(۱) ۱۰

(۴) ۳۰

(۳) ۱۵

۳۹- از سیمی به طول ۵۰ متر و سطح مقطع  $1mm^2$  که به اختلاف پتانسیل  $40V$  وصل است، جریان  $20A$  می‌گذرد. مقاومت ویژه

سیم چند اهم‌متر است؟

(۲)  $2 \times 10^{-8}$

(۱)  $4 \times 10^{-6}$

(۴)  $4 \times 10^{-8}$

(۳)  $2 \times 10^{-6}$

۴۰- سیمی با مقاومت  $15\Omega$  را از دستگاهی عبور می‌دهیم به طوری که بدون تغییر جرم، سطح مقطع آن ۴۰ درصد کاهش می‌یابد.

مقاومت جدید سیم چند اهم می‌شود؟

(۲)  $\frac{125}{3}$

(۱)  $\frac{125}{9}$

(۴)  $\frac{9}{125}$

(۳)  $\frac{3}{125}$



وقت پیشنهادی: ۱۰ دقیقه

شیمی ۲: قدر هدایای زمینی را بدانیم: صفحه‌های ۲۵ تا ۴۸

پاسخ دادن به این سؤالات برای همه دانش‌آموزان اجباری است.

۴۱- کدام موارد از مطالب زیر درست هستند؟ (کامل‌ترین گزینه را انتخاب کنید).

- (الف) غلظت بیشتر گونه‌های فلزی موجود در ذخایر زمینی نسبت به کف اقیانوس، بهره‌برداری از این منابع را نوید می‌دهد.  
 (ب) نیاز روزافزون جهان به منابع شیمیایی و کاهش میزان این منابع در سنگ‌کره شیمی‌دان‌ها را بر آن داشت که در جستجوی منابع تازه باشند.  
 (پ) جامعه‌ای در مسیر توسعه پایدار است که اقتصاد آن شکوفا باشد و آسیب کمتری به محیط‌زیست برساند.  
 (ت) از بازگردانی هفتاد قوطی فولادی انرژی لازم برای روشن نگهداشتن یک لامپ ۶۰ واتی به مدت ۲۵ ساعت تأمین می‌شود.

(۲) الف، ب و پ

(۱) الف و ت

(۴) پ و ت

(۳) ب و پ

۴۲- کدام گزینه در مورد آلکان‌ها نادرست است؟

- (۱) آلکان‌ها، هیدروکربن‌های سیرشده هستند.  
 (۲) نقطه ذوب و جوش آن‌ها با افزایش جرم مولی زیاد می‌شود.  
 (۳) آلکان‌ها در اثر سوختن کامل در دمای اتاق، تولید انرژی، آب و کربن دی‌اکسید می‌کنند.  
 (۴) گرانیوی آلکان‌های مایع با افزایش جرم مولی کمتر می‌شود.

۴۳- در کدام گزینه اختلاف شمار گروه‌های  $\text{CH}_3$  و  $\text{CH}_2$ ، برابر با تعداد شاخه‌های فرعی نیست؟

(۲) ۳ - اتیل - ۲ - متیل پنتان

(۱) ۳، ۳، ۴، ۵ - تترامتیل هپتان

(۴) ۳ - متیل پنتان

(۳) ۴، ۴ - دی اتیل - ۲، ۳ - دی متیل هگزان

۴۴- کدام مطلب نادرست است؟ ( $\text{C} = 12, \text{H} = 1: \text{g} \cdot \text{mol}^{-1}$ )

- (۱) نفتالن یک هیدروکربن سیرنشده است و اختلاف جرم مولی آن با ساده‌ترین ترکیب آروماتیک برابر  $50^\circ$  گرم است.  
 (۲) در فرمول مولکولی سنگین‌ترین آلکانی که در دما و فشار اتاق حالت فیزیکی گازی دارد،  $10^\circ$  اتم هیدروژن وجود دارد.  
 (۳) نام آلکانی با فرمول  $\text{CH}(\text{C}_4\text{H}_9)_3$ ، ۳ - متیل پنتان است و همپار هگزان است.

(۴) تفاوت جرم مولی پنجمین عضو خانواده آلکین‌ها با جرم مولی پنجمین عضو خانواده آلکان‌ها برابر  $14^\circ$  گرم است.

۴۵- حداکثر تعداد اتم‌های کربن آلکانی که در نام‌گذاری آیوپاک به پنتان ختم می‌شود، چقدر است؟

(۴) ۱۳

(۳) ۱۶

(۲) ۱۷

(۱) ۱۱

محل انجام محاسبات

توشه‌ای برای موفقیت

۴۶- اگر جرم مولی آلکن A،  $\frac{3}{5}$  برابر جرم مولی اولین عضو خانواده آلکانها باشد، جرم کربن دی اکسید به دست آمده از سوختن کامل یک مول A به تقریب چند برابر جرم سوخت سبز به دست آمده از تخمیر کامل بی‌هوازی ۹۰ گرم گلوکز موجود در پسماندهای گیاهی است؟ ( $H=1, C=12, O=16: g.mol^{-1}$ )

(معادله موازنه شود):  $C_6H_{12}O_6 \rightarrow C_7H_8OH + CO_2$  : معادله واکنش تخمیر بی‌هوازی گلوکز

۴/۵ (۴)

۳/۸ (۳)

۲/۵ (۲)

۱/۸ (۱)

۴۷- درصد جرمی کربن در فراورده واکنش بخار برم با ۳- هگزن به تقریب کدام است؟ ( $C=12, Br=80, H=1: g.mol^{-1}$ )

۲۷/۵ (۴)

۲۹/۵ (۳)

۳۴ (۲)

۳۲ (۱)

۴۸- جرم بخار آب تولید شده در سوختن کامل آلکانی،  $\frac{3}{4}$  برابر جرم هیدروکربن اولیه است. نام آیوپاک این آلکان چیست؟

( $C=12, H=1, O=16: g.mol^{-1}$ )

۲، ۳- دی متیل بوتان

(۱) متیل پروپان

(۴) هگزان

(۳) ۲، ۲- دی متیل پروپان

۴۹- در آلکانی تعداد پیوندهای اشتراکی ۱۹ می‌باشد. نسبت جرم مولی این آلکان به جرم مولی گاز هیدروژن کدام است؟

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

۴۹ (۴)

۴۳ (۳)

۳۲ (۲)

۲۳ (۱)

۵۰- همه عبارتهای زیر نادرست‌اند، به جز:

(۱) سوخت هواپیما به‌طور عمده شامل آلکانهایی از پنج تا پانزده اتم کربن است.

(۲) متان گازی سبک، بی‌بو و بی‌رنگ است که هرگاه مقدار آن در هوای معدن برابر ۵ درصد شود، احتمال انفجار وجود دارد.

(۳) یکی از راههای بهبود کارایی زغال سنگ به دام انداختن گاز گوگرد تری اکسید خارج شده از نیروگاهها با عبور گازهای خروجی از روی

کلسیم اکسید است.

(۴) جایگزینی نفت با زغال سنگ، سبب ورود مقدار بیشتری از انواع آلایندهها به هواکره و تشدید اثر گلخانه‌ای می‌شود.

وقت پیشنهادی: ۱۵ دقیقه

ریاضی ۱: مثلثات + توان‌های گویا و عبارات‌های جبری: صفحه‌های ۳۶ تا ۶۸

پاسخ دادن به این سؤالات برای همه دانش‌آموزان اجباری است.

۵۱- اگر زاویه بین خط به معادله  $6x + 2y + 1 = 0$  با جهت مثبت محور  $x$ ‌ها باشد، حاصل عبارت  $\frac{\cos \alpha - \sin \alpha}{\cos \alpha + \sin \alpha}$  کدام است؟

(۱)  $1$  (۲)  $-\frac{1}{2}$

(۳)  $-\frac{7}{5}$  (۴)  $-2$

۵۲- در مورد کمان  $x$  دو رابطه  $\sin x \tan x < 0$  و  $\sin x - \tan x > 0$  برقرار است. انتهای کمان  $x$  در کدام ربع دایره مثلثاتی قرار دارد؟

(۱) اول (۲) دوم

(۳) سوم (۴) چهارم

۵۳- اگر  $\frac{5\pi}{12} < \alpha < \frac{\pi}{12}$  و  $\sin 3\alpha = \frac{2m-1}{4}$ ، حدود تغییرات  $m$  کدام است؟

(۱)  $[\frac{1-2\sqrt{2}}{2}, \frac{5}{2}]$  (۲)  $(\frac{1-2\sqrt{2}}{2}, \frac{5}{2}]$

(۳)  $(-\frac{5}{2}, \frac{5}{2})$  (۴)  $(\frac{1-2\sqrt{2}}{2}, \frac{5}{2})$

۵۴- نقاط  $A$  و  $B$  به ترتیب در نواحی دوم و چهارم روی دایره مثلثاتی قرار دارند. اگر  $\sin A = \frac{1}{3}$  و  $\cos B = \frac{\sqrt{2}}{3}$  باشد، طول

پاره‌خط  $AB$  کدام است؟

(۱)  $\frac{\sqrt{26-2\sqrt{2}}}{3}$  (۲)  $\frac{\sqrt{26+2\sqrt{2}}}{3}$

(۳)  $\frac{\sqrt{10-2\sqrt{2}}}{9}$  (۴)  $\frac{\sqrt{10+2\sqrt{2}}}{9}$

۵۵- اگر  $\frac{1+\sin x}{\cos x} = \frac{5}{2}$  باشد، حاصل  $\frac{1}{\cos x} - \tan x$  کدام است؟

(۱)  $0/4$  (۲)  $0/8$

(۳)  $1/25$  (۴)  $2/5$

محل انجام محاسبات

توشه ای برای موفقیت

۵۶- اگر  $\sin x + 2\cos x = 1$  باشد، مقدار  $\tan x$  کدام است؟

(۲)  $-\frac{3}{4}$

(۱)  $\frac{1}{4}$

(۴)  $\frac{1}{2}$

(۳)  $-\frac{1}{4}$

۵۷- اگر  $A = \left(\frac{1}{25}\right)^{\frac{7}{16}}$  باشد، حاصل  $15^{(\Delta A)}$  کدام است؟

(۲)  $\sqrt[3]{5}$

(۱)  $\sqrt{5}$

(۴)  $\frac{1}{\sqrt[3]{5}}$

(۳)  $\frac{1}{\sqrt{5}}$

۵۸- اگر  $5a^2 + 4b^2 - 4ab - 4a + 1 = 0$  حاصل  $\frac{b}{a}$  کدام است؟

(۲)  $\frac{1}{2}$

(۱) ۲

(۴)  $\frac{6}{5}$

(۳) ۱

۵۹- اگر  $a = \sqrt[4]{14 + 3\sqrt{3}}$  و  $b = \sqrt[4]{14 - 3\sqrt{3}}$  باشد، حاصل  $(a^2 + b^2 - ab)(a^2 + b^2 + ab)$  کدام است؟

(۲) ۳۹

(۱) ۳۲

(۴) ۴۷

(۳) ۴۱

۶۰- اگر  $a - b = 1$  و  $a^3 - b^3 = 2$  باشد، حاصل  $(a + b)^2$  کدام است؟

(۲)  $\frac{4}{3}$

(۱)  $\frac{5}{3}$

(۴)  $\frac{7}{3}$

(۳)  $\frac{8}{3}$

وقت پیشنهادی: ۱۵ دقیقه

فیزیک ۱: ویژگی‌های فیزیکی مواد: صفحه‌های ۲۳ تا ۵۲

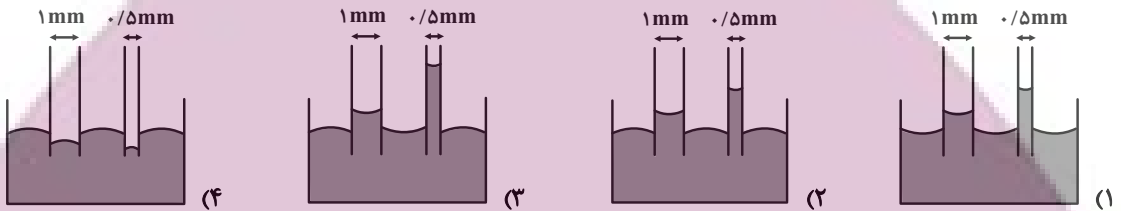
پاسخ دادن به این سوالات برای همه دانش‌آموزان اجباری است.

۶۱- چه تعداد از جمله‌های زیر نادرست است؟

- (آ) فاصله میانگین مولکول‌های گاز در مقایسه با اندازه آن‌ها، خیلی بیشتر است.  
 (ب) الماس و شیشه مثال‌هایی از جامدهای بلورین هستند.  
 (پ) مولکول‌های مایع به صورت منظم و متقارن در کنار یکدیگر قرار دارند.  
 (ت) حالت ماده به چگونگی حرکت ذرات سازنده آن و اندازه نیروی بین آن‌ها بستگی دارد.

(۱) صفر (۲) ۱ (۳) ۲ (۴) ۳

۶۲- سطح خارجی دو لوله موئین شیشه‌ای و تمیز به قطرهای  $0.5$  و  $1$  میلی‌متر را به‌طور کامل با لایه بسیار نازکی از روغن چرب کرده و آن‌ها را داخل ظرف پر از آبی که سطح داخلی آن چرب شده است قرار می‌دهیم. کدام گزینه نحوه قرارگیری آب داخل ظرف و لوله‌هایی موئین را به درستی نشان می‌دهد؟



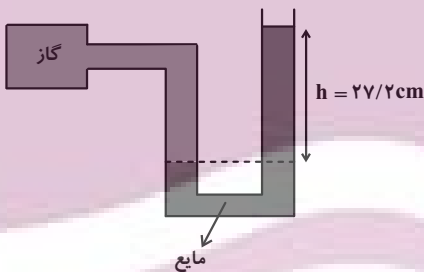
۶۳- فشار هوای بالای دریاچه‌ای  $70 \text{ cmHg}$  است. در عمق چند متری این دریاچه، فشار کل برابر  $120 \text{ cmHg}$  است؟

$$\left( \rho_{\text{آب}} = 1 \frac{\text{g}}{\text{cm}^3} \text{ و } \rho_{\text{جیوه}} = 13.6 \frac{\text{g}}{\text{cm}^3} \right)$$

(۱)  $6/8$  (۲)  $13/6$  (۳)  $5$  (۴)  $10$

۶۴- در شکل زیر، فشار پیمانه‌ای گاز چند سانتی‌متر جیوه است؟

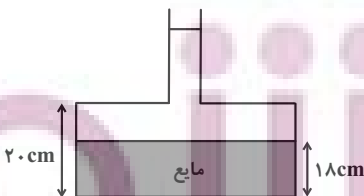
(چگالی جیوه  $13.6 \frac{\text{g}}{\text{cm}^3}$  و چگالی مایع درون لوله U شکل  $1.2 \frac{\text{g}}{\text{cm}^3}$  است.)



(۱)  $1/2$   
 (۲)  $0/6$   
 (۳)  $2/22$   
 (۴)  $2/4$

۶۵- در شکل زیر، مساحت قاعده ظرف  $4 \text{ cm}^2$  و سطح مقطع قسمت باریک آن  $0.5 \text{ cm}^2$  است و در ظرف تا ارتفاع  $18 \text{ cm}$  مایعی وجود دارد. اگر  $12 \text{ cm}^3$  آب به مایع موجود در ظرف اضافه کنیم، به نیروی وارد بر کف ظرف چند نیوتون افزوده می‌شود؟

$$\left( g = 10 \frac{\text{N}}{\text{kg}} \text{ و } \rho_{\text{آب}} = 1 \frac{\text{g}}{\text{cm}^3} \text{ و از کاهش حجم بر اثر مخلوط شدن صرف نظر شود.} \right)$$

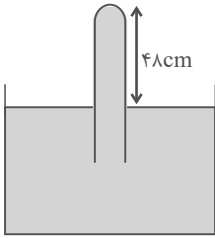


(۱)  $0/2$   
 (۲)  $0/3$   
 (۳)  $0/4$   
 (۴)  $0/6$

محل انجام محاسبات

توشه ای برای موفقیت

۶۶- در بارومتر شکل زیر، لوله قائم پُر از جیوه است. اگر لوله را در راستای قائم و از حالت نشان داده شده،  $2/4 \text{ cm}$  دیگر در جیوه فرو بریم، اندازه نیروی وارد بر انتهای لوله ۱۰ درصد افزایش می‌یابد. فشار هوای محیط چند سانتی‌متر جیوه است؟



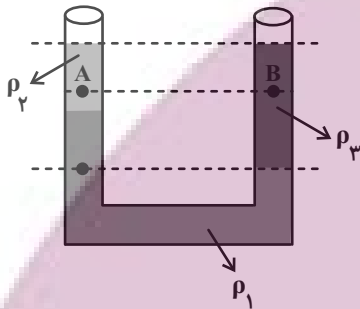
(۱) ۷۶

(۲) ۷۵

(۳) ۷۲

(۴) ۷۰

۶۷- مطابق شکل زیر، سه مایع مخلوط نشدنی را داخل لوله U شکل ریخته‌ایم. در رابطه با مقایسه چگالی مایع‌ها و فشار نقاط



مشخص شده، کدام گزینه صحیح است؟ (چگالی  $\rho$  و فشار  $P$ )

(۱)  $P_A > P_B$  و  $\rho_2 > \rho_3$

(۲)  $P_A > P_B$  و  $\rho_2 < \rho_3$

(۳)  $P_A < P_B$  و  $\rho_2 > \rho_3$

(۴)  $P_A < P_B$  و  $\rho_2 < \rho_3$

۶۸- اگر فشار هوا در پایین برجی به ارتفاع تقریبی ۳۰۰ متر برابر  $74 \text{ cmHg}$  باشد، فشار هوا در بالای برج تقریباً چند سانتی‌متر جیوه

است؟ (چگالی متوسط هوا را برابر  $1.29 \frac{\text{kg}}{\text{m}^3}$  در نظر بگیرید.  $\rho_{\text{جیوه}} = 13.6 \frac{\text{g}}{\text{cm}^3}$  و  $g = 10 \frac{\text{N}}{\text{kg}}$ )

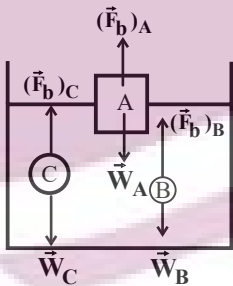
(۴) ۷۶/۵۵

(۳) ۷۱/۴۵

(۲) ۷۵/۸۷

(۱) ۷۲/۱۳

۶۹- در شکل زیر، نیروی شناوری  $\vec{F}_b$  و نیروی وزن  $\vec{W}$  وارد بر چند جسم نشان داده شده است. با توجه به نیروی خالص وارد بر هر



جسم، وضعیت جسم‌های A، B و C به ترتیب کدام است؟

(۱) فرو می‌رود - بالا می‌رود - غوطه‌ور می‌ماند.

(۲) شناور می‌ماند - غوطه‌ور می‌ماند - پایین می‌رود.

(۳) شناور می‌ماند - بالا می‌رود - غوطه‌ور می‌ماند.

(۴) فرو می‌رود - غوطه‌ور می‌ماند - بالا می‌رود.

۷۰- کدام یک از گزینه‌های زیر نادرست است؟

(۱) اصل برنولی برای گازها برقرار نمی‌باشد.

(۲) در روزهایی که باد می‌وزد، ارتفاع موج‌های دریا، بالاتر از ارتفاع میانگین می‌شود.

(۳) در مسیر حرکت شاره‌های پایا با جریان لایه‌ای با افزایش تندی شاره، فشار آن کاهش می‌یابد.

(۴) حرکت کات‌دار توپ فوتبال، با استفاده از مفهوم اصل برنولی قابل توجیه است.



آزمون « ۱۳ مرداد ۱۴۰۲ »  
 اختصاصی دوازدهم ریاضی  
 (دفترچه اختیاری)

دفترچه سؤال

مدت پاسخ‌گویی: ۹۵ دقیقه  
 تعداد کل سؤالات: ۷۰ سؤال

نام درس	تعداد سؤال	شماره سؤال	زمان پاسخ‌گویی
حسابان ۲	۱۰	۷۱-۸۰	۱۵'
هندسه ۳	۱۰	۸۱-۹۰	۱۵'
ریاضیات گسسته	۱۰	۹۱-۱۰۰	۱۵'
فیزیک ۳	۱۰	۱۰۱-۱۱۰	۱۵'
شیمی ۳	۱۰	۱۱۱-۱۲۰	۱۰'
هندسه ۱	۱۰	۱۲۱-۱۳۰	۱۵'
شیمی ۱	۱۰	۱۳۱-۱۴۰	۱۰'

گزینشگران و ویراستاران

نام درس	حسابان ۲	هندسه	ریاضیات گسسته	فیزیک	شیمی
گزینشگر	عادل حسینی	امیر حسین ابومحبوب	سوگند روشنی	مصطفی کیانی	امیرحاتمیان
گروه ویراستاری	مهدی ملارمضانی	ویراستار استاد: مهرداد ملوندی	ویراستار استاد: مهرداد ملوندی	حمید زرین‌کفش	بهنام قازانچایی ویراستار استاد: محمدحسن محمدزاده مقدم
مسئول درس	عادل حسینی	امیر حسین ابومحبوب	امیر حسین ابومحبوب	محمد ساکی	امیر حسین مسلمی
مسئند سازی	سمیه اسکندری	سرژ یقیازاریان تبریزی	سرژ یقیازاریان تبریزی	احسان صادقی	سمیه اسکندری

گروه فنی و تولید

مدیر گروه	محمد اکبری
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

ایران توانستیم  
 روش‌های بی‌رقابت

وقت پیشنهادی: ۱۵ دقیقه

حسابان ۲: تابع: صفحه‌های ۱ تا ۱۸

پاسخ دادن به این سوالات برای همه دانش‌آموزان اختیاری است.

۷۱- نمودار تابع  $f$  را نسبت به محور  $y$  ها قرینه می‌کنیم و سپس یک واحد به راست می‌بریم تا نمودار تابع  $g$  به دست آید. کدام

رابطه درست است؟

$g(x) = f(-x-1)$  (۲)

$g(x) = f(x+1)$  (۱)

$g(x) = f(x-1)$  (۴)

$g(x) = f(1-x)$  (۳)

۷۲- روی کدام مجموعه، نمودار تابع  $f(x) = x^2$  بالاتر از نمودار تابع  $g(x) = x|x|$  قرار می‌گیرد؟

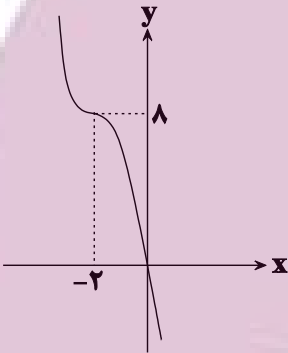
$(-1, 0) \cup (1, +\infty)$  (۲)

$(-\infty, -1) \cup (0, 1)$  (۱)

$[-1, 0] \cup [1, +\infty)$  (۴)

$(-\infty, -1] \cup [0, 1]$  (۳)

۷۳- اگر نمودار تابع  $f(x) = (k-x)(x^2 + mx + n)$  به صورت زیر باشد، حاصل  $\frac{k+n}{m}$  کدام است؟



(۱) تعریف نشده

-۲ (۲)

۲ (۳)

۶ (۴)

۷۴- مجموع طول نقاط مشترک نمودار تابع  $f(x) = k - \sqrt[3]{x-k}$  با نمودار تابع وارونش همواره کدام است؟

$2k$  (۲)

$k$  (۱)

$4k$  (۴)

$3k$  (۳)

۷۵- تابع  $y = |x-4|$  روی بازه  $[a, b]$  نزولی است. حداکثر مقدار  $b-a$  کدام است؟

۳ (۲)

۴ (۱)

۲ (۴)

۱ (۳)

محل انجام محاسبات



۷۶- به ازای چند مقدار صحیح  $k$  تابع  $f(x) = (k^2 - 4)(-x^3 + 3x^2 - 3x + k)$  صعودی است؟

(۱) ۲ (۲) ۳

(۳) ۴ (۴) ۵

۷۷- تابع  $f(x) = \begin{cases} 2\sqrt{x-2} + 1 & ; x \geq 3 \\ 5x - m & ; x < 3 \end{cases}$  در  $\mathbb{R}$  یکنوا است.  $m$  چند مقدار طبیعی نمی تواند باشد؟

(۱) ۱۰ (۲) ۱۱

(۳) ۱۲ (۴) ۱۳

۷۸- اگر برای دو تابع  $f$  و  $g$ ، تابع  $f + g$  اکیداً نزولی اما تابع  $2f - 3g$  اکیداً صعودی باشد، کدام نتیجه گیری الزاماً درست است؟

(۱) تابع  $f$  اکیداً صعودی و تابع  $g$  اکیداً نزولی است.

(۲) تابع  $g$  اکیداً نزولی است، اما وضعیت یکنوایی تابع  $f$  غیرقابل تعیین است.

(۳) هر دو تابع صعودی هستند.

(۴) تابع  $f$  اکیداً نزولی است، اما در مورد تابع  $g$  نمی توان اظهار نظر قطعی کرد.

۷۹-  $f$  تابعی خطی و نزولی است. اگر تابع  $f \circ f$  را با ضریب ۴ در راستای محور افقی منبسط کنیم و سپس در راستای محور  $y$ ، ۵ واحد به پایین ببریم، روی نیمساز ناحیه اول و سوم می افتد. مقدار  $f(1)$  کدام است؟

(۱) -۳ (۲) -۵

(۳) -۷ (۴) -۹

۸۰- اگر  $g(x) = -x^3$  باشد، دامنه تابع  $y = \sqrt{g(x^2) - g(3x - 2)}$  به صورت  $[a, b]$  است. حاصل  $b - a$  کدام است؟

(۱) ۱ (۲) ۲

(۳) ۳ (۴) ۴

وقت پیشنهادی: ۱۵ دقیقه

هندسه ۳: ماتریس و کاربردها: صفحه‌های ۹ تا ۲۱

پاسخ دادن به این سوالات برای همه دانش‌آموزان اختیاری است.

۸۱- اگر  $A, B, C$ ، ماتریس‌های  $2 \times 2$  باشند، کدام یک از احکام کلی زیر مثال نقض ندارد؟

$AB = \bar{O} \Rightarrow A = \bar{O}$  یا  $B = \bar{O}$  (۲)

$AB = AC \Rightarrow B = C$  (۱)

$A \times (B + C) = (A \times B) + (A \times C)$  (۴)

$AB = BA$  (۳)

۸۲- اگر  $A = [a_{ij}]_{m \times n}$ ،  $B = [b_{ij}]_{p \times q}$  و  $A + B = [a_{ij} + b_{ij}]_{r \times q}$  باشد، حاصل  $m + n + p + q$  کدام است؟

۸ (۲)

۴ (۱)

۱۶ (۴)

۱۲ (۳)

۸۳- اگر  $A = \begin{bmatrix} 2 & a-1 \\ 3b & 1 \end{bmatrix}$ ،  $B = \begin{bmatrix} 1 & -2 \\ 3 & 2 \end{bmatrix}$  و  $A \times B$  یک ماتریس قطری باشد، حاصل  $a + b$  کدام است؟

۳ (۲)

-۲ (۱)

۴ (۴)

۲ (۳)

۸۴- برای ماتریس‌های  $A = \begin{bmatrix} m+1 & m \\ n & n+1 \end{bmatrix}$  و  $B = \begin{bmatrix} 0 & -1 \\ -1 & 0 \end{bmatrix}$  کدام گزاره الزاماً درست است؟

$AB^2 = B^2A$  (۲)

$A^2B = BA^2$  (۱)

$AB = BA$  (۴)

$AB = -BA$  (۳)

۸۵- اگر ماتریس  $A = [a_{ij}]_{3 \times 3}$  به صورت  $a_{ij} = \begin{cases} 3ij - i^2, & i \leq j \\ 0, & i > j \end{cases}$  تعریف شده باشد، آنگاه مجموع درایه‌های قطر اصلی ماتریس

$A^2$  کدام است؟

۳۴۰ (۲)

۳۲۴ (۱)

۳۹۲ (۴)

۳۶۸ (۳)

محل انجام محاسبات

توشه ای برای موفقیت

۸۶- ماتریس  $A = [a_{ij}]_{3 \times 3}$  به صورت  $a_{ij} = \begin{cases} i^2 - 1 & ; i < j \\ 2m & ; i = j \\ j^2 - i & ; i > j \end{cases}$  تعریف شده است. اگر مجموع درایه‌های ماتریس  $A$  برابر ۱۳ باشد،

مقدار  $m$  کدام است؟

۱ (۱)

۳ (۳)

۸۷- اگر  $A = \begin{bmatrix} 2 & 2 \\ -1 & -1 \end{bmatrix}$  باشد، مجموع درایه‌های ماتریس  $A^{1402}$  کدام است؟

۲ (۱)

۶ (۳)

۸۸- اگر  $A = \begin{bmatrix} 1 & 1 & 0 \\ 1 & 1 & 1 \\ -1 & 2 & 1 \end{bmatrix}$ ،  $B = \begin{bmatrix} 0 & 0 & 1 \\ 0 & 1 & 0 \\ 1 & 0 & 0 \end{bmatrix}$  و  $C = \begin{bmatrix} -3 & 1 & 1 \\ 1 & -2 & 1 \\ 1 & 2 & -4 \end{bmatrix}$  باشند، آن‌گاه ماتریس  $AB - C$  چه ضربی از ماتریس  $I$

است؟

۱ (۱)

۳ (۳)

۸۹- اگر  $A = \begin{bmatrix} 1 & 2 \\ -3 & 4 \end{bmatrix}$  و  $A^2 = mA + nI$  باشد، حاصل  $m - n$  کدام است؟

-۱۵ (۱)

۵ (۳)

۹۰- اگر  $A = \begin{bmatrix} 3 & 4 \\ a & 3 \end{bmatrix}$  و  $B = \begin{bmatrix} 2 & -2 \\ -1 & b \end{bmatrix}$  دو ماتریس تعویض‌پذیر باشند، حاصل  $a + b$  کدام است؟

۴ (۱)

صفر (۳)

وقت پیشنهادی: ۱۵ دقیقه

ریاضیات گسسته: آشنایی با نظریه اعداد: صفحه‌های ۱ تا ۱۷

پاسخ دادن به این سوالات برای همه دانش‌آموزان اختیاری است.

۹۱- میانگین اعداد طبیعی و متوالی  $a_1, a_2, \dots, a_8$ ، عددی فرد است. حاصل کدام گزینه عددی زوج نیست؟

(۲)  $2a_3 + a_8$

(۱)  $5a_1 + 7a_8$

(۴)  $a_2 + 6a_3$

(۳)  $2a_2 + 2a_4$

۹۲- کدام یک از جفت گزاره‌های داده شده زیر هم ارز نیستند؟ ( $n \in \mathbb{N}$ )

(۱)  $n$  یک عدد طبیعی زوج و  $n^2$  یک عدد طبیعی زوج است.

(۲)  $n$  یک عدد طبیعی فرد و  $n^2$  یک عدد طبیعی فرد است.

(۳)  $0 < a < 1$  و  $0 < a^2 < 1$  ( $a \in \mathbb{R}$ )

(۴)  $a < b$  و  $a^2 < b^3$  ( $a, b \in \mathbb{R}$ )

۹۳- در اثبات حکم  $x^2 + y^2 + 1 \geq 2xy - z^2 - 2z$  به روش بازگشتی، رابطه بدیهی به دست آمده کدام است؟ ( $x, y$  و  $z$  اعداد حقیقی هستند.)

(۲)  $(x-y)^2 + (z+1)^2 \geq 0$

(۱)  $(x+y)^2 + (z+1)^2 \geq 0$

(۴)  $(x-y)^2 + (z-1)^2 \geq 0$

(۳)  $(x+y)^2 + (z-1)^2 \geq 0$

۹۴- اگر  $m$  عددی صحیح باشد، آن‌گاه به ازای چند مقدار صحیح و نامنفی  $a$ ، دو رابطه  $a | 3m+1$  و  $a | m+7$  برقرار است؟

(۲) ۳

(۱) ۲

(۴) ۶

(۳) ۴

۹۵- اگر  $a$  و  $b$  دو عدد صحیح و فرد باشند، باقی‌مانده تقسیم عدد  $a^2 + b^2 + 5$  بر ۸ کدام است؟

(۲) ۵

(۱) ۷

(۴) ۱

(۳) ۳

محل انجام محاسبات

توشه ای برای موفقیت

۹۶- باقی مانده تقسیم عدد صحیح  $a$  بر دو عدد ۴ و ۵ به ترتیب برابر ۳ و ۴ است. باقی مانده تقسیم  $a$  بر ۲۰ کدام است؟

۹ (۲)

۱ (۱)

۱۹ (۴)

۱۱ (۳)

۹۷- در یک تقسیم، مقسوم علیه ۱۷ و باقی مانده ۹ است. اگر بدون تغییر مقسوم علیه، ۵۰ واحد به مقسوم اضافه کنیم، باقی مانده و

خارج قسمت چه تغییری می کنند؟

(۱) خارج قسمت ۴ واحد زیاد می شود و باقی مانده ۲ واحد کم می شود.

(۲) خارج قسمت ۳ واحد و باقی مانده ۷ واحد زیاد می شوند.

(۳) خارج قسمت ۳ واحد زیاد می شود و باقی مانده یک واحد کم می شود.

(۴) خارج قسمت ۴ واحد و باقی مانده ۲ واحد زیاد می شوند.

۹۸- اگر  $a$ ،  $b$  و  $c$  اعدادی طبیعی باشند به طوری که  $ac \mid b^2$  و  $a \mid b$ ، آنگاه همواره کدام رابطه زیر برقرار است؟

$b \mid c$  (۲)

$c \mid b^2$  (۱)

$c \mid ab$  (۴)

$c \mid a^2$  (۳)

۹۹- روی نمودار تابع  $y = \frac{4x-1}{x+3}$ ، چند نقطه با مختصات طبیعی وجود دارد؟

۳ (۲)

۴ (۱)

۱ (۴)

۲ (۳)

۱۰۰- اگر  $n$  عددی صحیح و  $d = (n^2 - 4n, 5n + 6)$  عددی اول باشد، آنگاه بزرگ ترین مقدار  $d$  کدام است؟

۷ (۲)

۵ (۱)

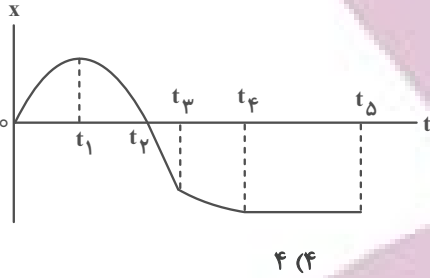
۱۳ (۴)

۱۱ (۳)

وقت پیشنهادی: ۱۵ دقیقه

فیزیک ۳: حرکت بر خط راست: صفحه‌های ۱ تا ۲۱

پاسخ دادن به این سوالات برای همه دانش‌آموزان اختیاری است.



۱۰۱- با توجه به نمودار مکان- زمان زیر، چه تعداد از عبارات‌های زیر درست است؟

(الف) در لحظه  $t_1$  شتاب متحرک صفر است.

(ب) در بازه زمانی صفر تا  $t_1$  متحرک به صورت کندشونده حرکت نموده است.

(پ) در بازه زمانی  $t_1$  تا  $t_2$  متحرک در جهت محور  $x$  حرکت کرده است.

(ت) در بازه زمانی  $t_4$  تا  $t_5$  سرعت متحرک مقداری منفی و ثابت است.

۱ (۱)

۲ (۲)

۳ (۳)

۴ (۴)

۱۰۲- متحرکی روی محور  $x$  در حال حرکت است. بردار شتاب متوسط این متحرک در بازه زمانی  $t_1 = 0\text{s}$  تا  $t_2 = 10\text{s}$  برابر با  $-10\vec{i}$  و

در بازه زمانی  $t_1 = 0\text{s}$  تا  $t_3 = 20\text{s}$  برابر با  $-4\vec{i}$  است. بزرگی شتاب متوسط آن در  $10$  ثانیه دوم حرکتش، چند متر بر مجذور

ثانیه است؟ (تمامی واحدها در SI هستند.)

۱ (۱)

۲ (۲)

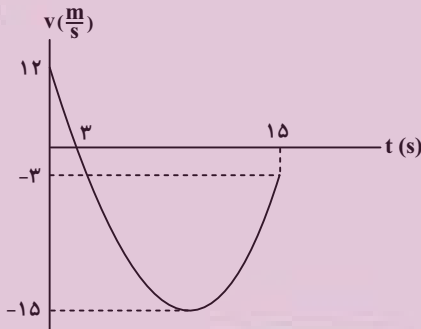
۳ (۳)

۴ (۴)

۱۰۳- نمودار سرعت- زمان متحرکی که روی محور  $x$  حرکت می‌کند، مطابق شکل است. بزرگی شتاب متوسط در بازه زمانی که

متحرک در خلاف جهت محور  $x$  حرکت می‌کند چند برابر بزرگی شتاب متوسط متحرک در بازه زمانی است که متحرک در

جهت محور  $x$  ها حرکت می‌کند؟



۱ (۱)

۴ (۲)

۱۶ (۳)

۱/۱۶ (۴)

۱۰۴- نمودار سرعت- زمان متحرکی که بر روی محور  $x$  حرکت می‌کند، مطابق شکل زیر است. تندی متوسط متحرک هنگامی که در

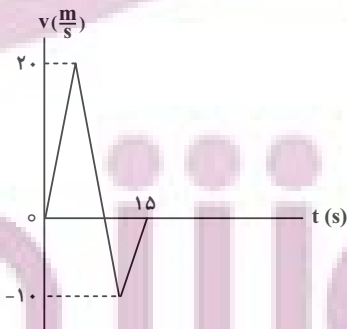
جهت محور  $x$  حرکت می‌کند، چند برابر تندی متوسط آن هنگامی که در خلاف جهت محور  $x$  حرکت می‌کند، می‌باشد؟

۲ (۱)

۰/۵ (۲)

۰/۷۵ (۳)

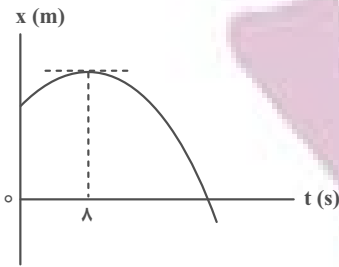
۱/۵ (۴)



محل انجام محاسبات

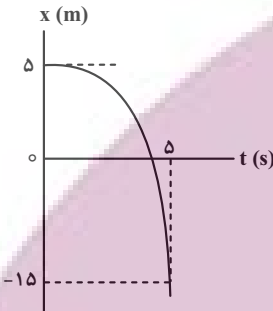
توشه ای برای موفقیت

۱۰۵- نمودار مکان- زمان متحرکی که با شتاب ثابت روی خط راست حرکت می کند، مطابق شکل زیر است. تنیدی در لحظه  $t_1 = 10s$  چند برابر تنیدی در لحظه  $t_2 = 4s$  می باشد؟



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

۱۰۶- نمودار مکان- زمان متحرکی که با شتاب ثابت روی محور x حرکت می کند، مطابق شکل زیر است. اندازه سرعت متحرک در لحظه عبور از مبدأ مکان چند متر بر ثانیه است؟



- (۱) ۴
- (۲) ۶
- (۳) ۱۲
- (۴) ۱۸

۱۰۷- متحرکی با سرعت ثابت و در جهت محور x در حال حرکت است. اگر جابه جایی این متحرک در ۳ ثانیه اول حرکت ۱۲۰m کمتر از جابه جایی آن در ۱۵ ثانیه اول حرکت باشد، سرعت متحرک چند متر بر ثانیه است؟

- (۱) ۲۰
- (۲) ۱۰
- (۳) ۱۵
- (۴)  $\frac{7}{5}$

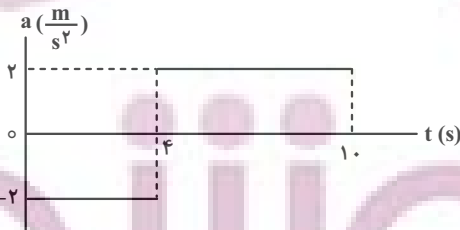
۱۰۸- دو متحرک A و B از یک نقطه هم زمان و با سرعت ثابت به سوی مقصدی به فاصله ۴۸۰m به حرکت درمی آیند. اگر بیشترین فاصله این دو متحرک ۸۰m و تنیدی متحرک A برابر  $\frac{24}{5} \frac{m}{s}$  باشد، تنیدی متحرک B چند متر بر ثانیه خواهد بود؟ (متحرک A زودتر به مقصد می رسد.)

- (۱) ۱۸
- (۲) ۱۲
- (۳) ۱۰
- (۴) ۲۰

۱۰۹- معادله حرکت متحرکی در SI به صورت  $x = -t^2 + 6t - 12$  است. در بازه زمانی که متحرک به صورت کندشونده در حال حرکت است، سرعت متوسط آن چند متر بر ثانیه است؟

- (۱) ۶
- (۲)  $\frac{12}{5}$
- (۳) ۳
- (۴)  $\frac{4}{5}$

۱۱۰- در شکل زیر، نمودار شتاب- زمان متحرکی نشان داده شده است. شتاب متوسط این متحرک در بازه زمانی ۲s تا ۸s چند متر بر مربع ثانیه است؟



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

وقت پیشنهادی: ۱۰ دقیقه

شیمی ۳: مولکول‌ها در خدمت تندرستی / تاریخچه صابون + پاکیزگی محیط با مولکول‌ها + اسیدها و بازها: صفحه‌های ۱ تا ۱۶

پاسخ دادن به این سؤالات برای همه دانش‌آموزان اختیاری است.

۱۱۱- امید به زندگی در شهرهای مختلف یک کشور با هم ..... است. زیرا این شاخص به عوامل مختلفی بستگی دارد و به صورت کلی شاخص امید به زندگی در مناطق ..... در مقایسه با مناطق ..... بیشتر است.

- (۱) مشابه- کم برخوردار- توسعه یافته و برخوردار  
(۲) متفاوت- کم برخوردار- توسعه یافته و برخوردار  
(۳) مشابه- توسعه یافته و برخوردار- کم برخوردار  
(۴) متفاوت- توسعه یافته و برخوردار- کم برخوردار

۱۱۲- چه تعداد از عبارت‌های زیر نادرست است؟ ( $N = 14, O = 16, C = 12, H = 1: g.mol^{-1}$ )

- (الف) نسبت درصد جرمی نیتروژن به درصد جرمی اکسیژن در اوره، برابر  $1/75$  است.  
(ب) بازها همانند صابون در سطح پوست احساس لیزی ایجاد می‌کنند، اما به آن آسیبی وارد نمی‌کنند.  
(پ) پاک‌کننده‌های خورنده همانند شوینده‌های صابونی و غیرصابونی، با آلاینده‌ها واکنش می‌دهند.  
(ت) در  $8/8$  گرم وازلین، در حدود  $0.625N_A$  اتم کربن وجود دارد.  
(ث) ساده‌ترین راه درمان بیماری واگیردار وبا، رعایت بهداشت فردی و همگانی است.

- (۱) ۱ (۲) ۲ (۳) ۳ (۴) ۴

۱۱۳- کدام یک از عبارت‌های زیر نادرست است؟

- (۱) به منظور افزایش خاصیت میکروب‌کشی صابون مراغه، به آن ماده شیمیایی کلردار اضافه می‌کنند.  
(۲) از پاک‌کننده‌های خورنده برای باز کردن مجاری مسدود شده با چربی‌ها استفاده می‌شود.  
(۳) صابون ماده‌ای است که هم در چربی و هم در آب حل می‌شود.  
(۴) میزان چسبندگی لکه‌های چربی روی پارچه‌های نخی کمتر از پارچه‌های پلی‌استری است.

۱۱۴- چند مورد از عبارت‌های زیر درست است؟ ( $O = 12, H = 1: g.mol^{-1}$ )

- (آ) نسبت شمار جفت‌الکترون‌های پیوندی به شمار جفت‌الکترون‌های ناپیوندی در اوره برابر ۴ است.  
(ب) اختلاف جرم مولی روغن زیتون با چربی ذخیره شده در کوهان شتر ( $C_{57}H_{110}O_6$ )، برابر ۶ گرم است.  
(پ) اتیلن گلیکول دارای ۸ پیوند اشتراکی است و در هگزان حل نمی‌شود.  
(ت) نسبت درصد جرمی کربن به هیدروژن در بنزین، به تقریب برابر  $5/3$  است.

- (۱) ۱ (۲) ۲ (۳) ۳ (۴) ۴

۱۱۵- اگر در ساختار یک پاک‌کننده صابونی جامد با زنجیر هیدروکربنی خطی و سیرشده، نسبت شمار اتم‌های نافلز به بخش آنیونی به شمار کاتیون‌ها برابر با ۵۲ باشد؛ در ساختار هر مولکول اسیدچرب سازنده این پاک‌کننده صابونی، اختلاف شمار جفت

الکترون‌های پیوندی و ناپیوندی کدام است؟

- (۱) ۴۰ (۲) ۴۳ (۳) ۴۶ (۴) ۴۹

محل انجام محاسبات



۱۱۶- چند مورد از مطالب زیر درباره پاک‌کننده‌ها نادرست است؟

(الف) صابون‌های مایع، نمک‌های سدیم و پتاسیم اسیدهای چرب هستند.

(ب) در پاک‌کننده‌های صابونی بخش قطبی به صورت  $\text{SO}_3^-$  وجود دارد.

(پ) پاک‌کننده‌های غیرصابونی، قدرت پاک‌کنندگی بیشتری نسبت به پاک‌کننده‌های صابونی دارند و در آب‌های سخت رسوب تشکیل می‌دهند.

(ت) صابون برخلاف اسیدهای چرب، در آب حل می‌شود.

(۱) ۱ (۲) ۲ (۳) ۳ (۴) ۴

۱۱۷- اگر در قسمت آلکیلی یک شوینده غیرصابونی  $30$  اتم کربن وجود داشته باشد، نسبت تعداد اتم‌های بخش ناقطبی به تعداد

اتم‌های بخش قطبی جزء آنیونی کدام است؟

(۱)  $\frac{91}{5}$  (۲)  $\frac{91}{4}$  (۳)  $\frac{101}{5}$  (۴)  $\frac{101}{4}$

۱۱۸- چند مورد از عبارت‌های زیر درباره شوینده با فرمول  $\text{RC}_6\text{H}_4\text{SO}_3\text{Na}$  درست است؟

( $\text{H} = 1, \text{C} = 12, \text{O} = 16, \text{Na} = 23, \text{S} = 32 : \text{g} \cdot \text{mol}^{-1}$ )

• در ساختار آن ۹ جفت الکترون ناپیوندی وجود دارد.

• طی واکنش‌های پیچیده از مواد پتروشیمیایی به دست می‌آید.

• با یون‌های کلسیم و منیزیم موجود در آب واکنش نمی‌دهد.

• افزون بر برهمکنش با آلاننده‌ها واکنش شیمیایی نیز می‌دهد.

• اگر در زنجیر کربنی سیرشده خود، ۱۱ گروه  $\text{CH}_2$  داشته باشد، جرم مولی آن  $348$  گرم بر مول می‌شود.

(۱) ۴ (۲) ۳ (۳) ۲ (۴) ۵

۱۱۹- کدام موارد از مطالب زیر، درست است؟

(الف) صابون، نمک سدیم یا پتاسیم اسیدهای چرب است که بخش هیدروکربنی آن آب‌دوست است.

(ب) در کلویدها به علت ناهمگن بودن و برخورداری از ظاهری کدر و مات، مسیر عبور نور قابل دیدن نیست.

(پ) شمار مول کاتیون تولید شده به ازای حل شدن یک مول از هر یک از ترکیب‌های  $\text{N}_2\text{O}_5$  و  $\text{Li}_2\text{O}$  در آب با هم برابر است.

(ت) با افزودن نمک‌های فسفات‌دار به صابون‌ها می‌توان از جهتی نیاز به تولید پاک‌کننده‌های غیرصابونی را برای آب‌های سخت کاهش داد.

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

۱۲۰- اگر ظرف (۲) دارای مخلوط آب و روغن و صابون و ظرف (۱) دارای مخلوط آب و روغن باشد، کدام مطلب نادرست است؟

(۱) مخلوط ظرف (۱) همانند سوسپانسیون، ناهمگن است.

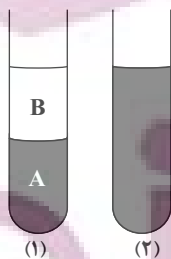
(۲) مخلوط مایع B با صابون همانند مخلوط مایع A با صابون، یک مخلوط همگن و پایدار است و ته‌نشین

نمی‌شود.

(۳) رنگ‌های پوششی همانند مخلوط ظرف (۲) پایدار هستند و ته‌نشین نمی‌شوند و رفتاری بین سوسپانسیون و

محلول دارند.

(۴) مخلوط ظرف (۲) برخلاف محلول‌ها نور را پخش می‌کند و حاوی ذرات ریز ماده است.



وقت پیشنهادی: ۱۵ دقیقه

هندسه ۱: قضیه تالس، تشابه و کاربردهای آن: صفحه‌های ۲۸ تا ۴۴

پاسخ دادن به این سوالات برای همه دانش‌آموزان اختیاری است.

۱۲۱- نقطه M وسط پاره خط AB و نقاط D و E در دو طرف نقطه M طوری قرار دارند که  $\frac{AD}{DB} = \frac{2}{5}$  و  $\frac{BE}{AE} = \frac{5}{9}$  است. نسبت

کدام است؟  $\frac{DM}{ME}$

$\frac{3}{2}$  (۲)

$\frac{2}{5}$  (۱)

$\frac{2}{3}$  (۴)

$\frac{5}{3}$  (۳)

۱۲۲- در شکل زیر مساحت مثلث ACE،  $\frac{5}{2}$  برابر مساحت مثلث ADE و  $\frac{3}{2}$  برابر مساحت مثلث ABD است. حاصل  $\frac{BC}{DE} - \frac{BE}{BD}$

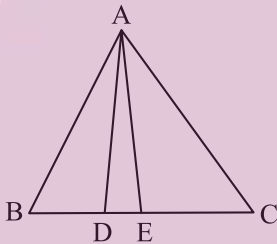
کدام است؟

$\frac{107}{30}$  (۱)

$\frac{23}{6}$  (۲)

$\frac{109}{30}$  (۳)

$\frac{11}{3}$  (۴)



۱۲۳- دو مثلث یکی به اضلاع ۶، ۹ و ۴ و دیگری به اضلاع ۱۸، ۱۲ و x متشابه هستند. اختلاف بین حداکثر و حداقل مقدار x کدام

است؟

۱۳ (۲)

۷ (۱)

۲۵ (۴)

۱۹ (۳)

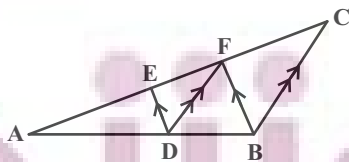
۱۲۴- در شکل زیر  $DE \parallel BF$  و  $DF \parallel BC$  است. اگر  $AE = 2EF$  باشد، آن‌گاه حاصل  $\frac{FC}{EF}$  کدام است؟

$\frac{3}{2}$  (۱)

$\frac{4}{3}$  (۲)

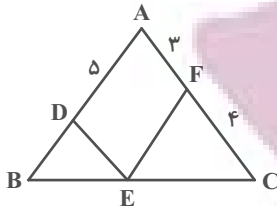
۲ (۳)

۱ (۴)



محل انجام محاسبات

۱۲۵- در شکل زیر  $DE \parallel AC$  و  $EF \parallel AB$  است. طول پاره خط  $BD$  کدام است؟



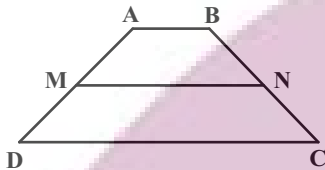
(۱)  $\frac{3}{75}$

(۲) ۴

(۳)  $\frac{3}{2}$

(۴)  $\frac{2}{4}$

۱۲۶- در شکل زیر نقاط  $M$  و  $N$  وسط‌های دو ساق دوزنقه  $ABCD$  هستند. اگر مساحت  $MNCD$ ،  $\frac{5}{3}$  برابر مساحت  $ABNM$  باشد، اندازه قاعده  $DC$  چند برابر اندازه قاعده  $AB$  است؟



(۱) ۲

(۲)  $\frac{3}{2}$

(۳)  $\frac{5}{2}$

(۴) ۳

۱۲۷- در مثلث قائم‌الزاویه  $ABC$ ، ارتفاع وارد بر وتر است. اگر  $AH = 3$  و  $CH = 3BH$  باشد، طول میانه  $BM$  کدام است؟

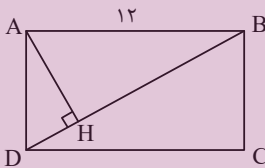
(۴)  $3\sqrt{3}$

(۳) ۵

(۲)  $\sqrt{21}$

(۱) ۴

۱۲۸- در شکل زیر چهارضلعی  $ABCD$  مستطیل و  $BH = 6\sqrt{3}$  است. اندازه عرض مستطیل کدام است؟



(۱)  $4\sqrt{3}$

(۲) ۴

(۳) ۶

(۴)  $4\sqrt{2}$

۱۲۹- مثلث متساوی الاضلاع  $ABC$  به طول ضلع ۵ واحد مفروض است. دایره‌ای به مرکز  $B$  و قطر ۳۰ واحد، خطی را که از رأس  $A$  به موازات ضلع  $BC$  رسم می‌شود، در نقطه  $K$  قطع می‌کند. فاصله رأس  $C$  از خط شامل  $B$  و  $K$  کدام است؟

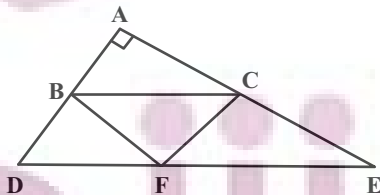
(۴)  $2\sqrt{3}$

(۳)  $\frac{5\sqrt{3}}{6}$

(۲)  $\frac{3\sqrt{3}}{2}$

(۱)  $\frac{\sqrt{3}}{3}$

۱۳۰- در مثلث قائم‌الزاویه  $ADE$ ،  $BC \parallel DE$  و  $F$  نقطه دلخواهی روی  $DE$  است. اگر  $AB = 5$  و  $CE = 8$  باشد، مساحت مثلث  $BCF$  کدام است؟



(۱) ۱۰

(۲) ۲۰

(۳) ۴۰

(۴) ۶۰



۱۳۶- اطلاعات موجود در کدام ردیف‌ها درست است؟

فرمول شیمیایی ترکیب آن با عنصر فلز	بیرونی‌ترین زیرلایه	تعداد لایه پر	گونه	
$AF_4$	$3d^{10}$	۳	$30A$	۱
$XF_3$	$3p^6$	۲	$15X^{3-}$	۲
$MF_4$	$3d^9$	۲	$29M^{2+}$	۳
$DF_3$	$4s^2$	۳	$31D^{2+}$	۴

۴ و ۱ (۴)

۳ و ۲ (۳)

۴ و ۲ (۲)

۳ و ۱ (۱)

۱۳۷- اگر عنصر X در گروه ۱۶ با عنصری که بیرونی‌ترین زیرلایه اتم آن  $3p^5$  است، هم‌دوره باشد، کدام موارد زیر درباره آن درست است؟

(الف) بیرونی‌ترین لایه اتم آن دارای ۴ الکترون است.

(ب) در ساختار لوویس ترکیب حاصل از آن با هیدروژن دو جفت الکترون ناپیوندی وجود دارد.

(پ) فرمول ترکیب حاصل از آن با  $Al$  به صورت  $Al_3X_2$  می‌باشد.

(ت) نسبت تعداد الکترون‌ها با  $I=0$  به تعداد الکترون‌ها با  $I=1$  در آرایش الکترونی اتم آن، برابر  $0/6$  است.

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

۱۳۸- در کدام گزینه به ترتیب پاسخ صحیح سؤالات (الف) و (ب) و پاسخ نادرست سؤال (پ) آمده است؟

(الف) نسبت شمار آنیون به کاتیون در آلومینیم فلئورید چند برابر نسبت شمار کاتیون به آنیون در کلسیم اکسید است؟

(ب) رفتار شیمیایی هر اتم به کدام ویژگی آن بستگی دارد؟

(پ) اگر دو گونه  $X^+$  و  $Y^{3-}$  هم الکترون باشند اختلاف عدد اتمی آن‌ها چقدر خواهد بود؟

(۱) ۲، دستیابی به آرایش گاز نجیب، ۲ (۲) تعداد الکترون‌های ظرفیت، ۲

(۳) ۳، تعداد پروتون‌های هسته، ۴ (۴) دستیابی به آرایش گاز نجیب، ۴

۱۳۹- در کدام گزینه نسبت شمار کاتیون‌ها به آنیون‌ها در نخستین ترکیب برابر با  $\frac{2}{3}$  و جرم مولی ترکیب دوم برابر ۵۶ گرم بر مول است؟

( $Na = 23, Al = 27, Br = 80, Mg = 24, O = 16, Ca = 40, S = 32, N = 14; g \cdot mol^{-1}$ )

(۱) آلومینیم اکسید- کلسیم نیتريد (۲) آلومینیم اکسید- منیزیم سولفید

(۳) سدیم برمید - کلسیم نیتريد (۴) سدیم برمید- منیزیم سولفید

۱۴۰- اگر  $A, B, C, D$  و  $E$  (به ترتیب افزایش عدد اتمی از  $A$  تا  $E$ ) عنصرهای متوالی از جدول تناوبی باشند و  $C$  گاز نجیب

دوره سوم باشد، کدام مطلب نادرست است؟

(۱) عناصر  $E$  و  $D$  جزء دسته s جدول تناوبی محسوب می‌شوند.

(۲)  $A$  و  $B$  ترکیب مولکولی با فرمول  $AB_2$  تشکیل می‌دهند.

(۳) اتم عنصر  $B$  در آخرین زیرلایه ظرفیت خود، پنج الکترون دارد.

(۴)  $A$  و  $D$  ترکیب یونی با فرمول  $DA$  تشکیل می‌دهند.

محل انجام محاسبات

توشه ای برای موفقیت