



آزمون «۷ مهر ۱۴۰۲» اختصاصی دوازدهم ریاضی (نظام جدید) دفترچه اجباری

زنگنه سوال

مدت پاسخ گویی: ۱۲۵ دقیقه
تعداد سوالات: ۹۰ سؤال

نام درس	تعداد سؤال	شماره سؤال	زمان پاسخگویی
حسابان ۱	۱۰	۱-۱۰	۱۵'
هندسه ۲	۱۰	۱۱-۲۰	۱۵'
آمار و احتمال	۱۰	۲۱-۳۰	۱۵'
فیزیک ۲	۱۰	۳۱-۴۰	۱۵'
شیمی ۲	۱۰	۴۱-۵۰	۱۰'
ریاضی ۱	۱۰	۵۱-۶۰	۱۵'
فیزیک ۱	۱۰	۶۱-۷۰	۱۵'
هندسه ۱	۱۰	۷۱-۸۰	۱۵'
شیمی ۱	۱۰	۸۱-۹۰	۱۰'
جمع کل	۹۰	۱-۹۰	۱۲۵'

پیداوندگان

نام درس	نام طراحان
ریاضی پایه و حسابان ۲	امیر حسین ابومحبوب-محمد رضا توجه-عادل حسینی-طاہر دادستانی-میلاد سجادی-لاریجانی-حبیب شفیعی-علی شهبازی-رضا طاری حمید علیزاده-مرضیه گودرزی-جهانبخش نیکنام-بنیامین یعقوبی
هندسه	امیر حسین ابومحبوب-اسحاق اسفندیار-علی ایمانی-جواد حاتمی-فرزانه خاکپاش-امیر هوشنگ خنجر-کیوان دارابی-سوگند روشنی محمد صحت کار-رضا عباسی اصل-فرشاد فرامرزی-محمد ابراهیم گیتی زاده-سینا محمدپور-محمد هجری
آمار و احتمال و ریاضیات گسسته	امیر حسین ابومحبوب-علی ایمانی-رضا پور حسینی-افشین خاصه خان-فرزانه خاکپاش-کیوان دارابی-سوگند روشنی-علی سعیدی زاده فرشاد فرامرزی-احمد رضا فلاح-نیلوفر مهدوی-محمد هجری
فیزیک	مهران اسماعیلی-زهره آقامحمدی-مهدی براتی-امیر حسین برادران-لاله بهادری-علیرضا جباری-امیر علی حاتم خانی-معصومه شریعت ناصری مریم شیخ مو-شیراز شیری-سیاوش فارسی-مصطفی کیانی-مهدی میرابزاده-امیر احمد میر سعید-سیده ملیحه میر صالحی-مجتبی نکونیان
شیمی	هدی بهاری پور-امیر حاتمیان-ارژنگ خانلری-حمید ذبیحی-امید رضوانی-روزبه رضوانی-امیر حسین طیبی-سود کلایی-رسول عابدینی زواره محمد عظیمیان زواره-روح الهه علیزاده-حسین ناصری نانی

گزینشگران و ویراستاران

نام درس	ریاضی پایه	هندسه	آمار و احتمال	فیزیک	شیمی
گزینشگر	عادل حسینی	امیر حسین ابومحبوب	امیر حسین ابومحبوب	مصطفی کیانی	امیر حاتمیان
گروه ویراستاری	سعید خان بابایی مهدی ملارمضانی	مهرداد ملوندی	مهرداد ملوندی	زهره آقامحمدی حمید زرین کفش	بهنام قازانچایی محمد حسن محمدزاده مقدم امیر حسین مسلمی
بازبینی نهایی (رتبه برتر)	بنیامین یعقوبی	کیارش صانعی	کیارش صانعی	ماهان زواری	ماهان زواری
مسئول درس	عادل حسینی	امیر حسین ابومحبوب	امیر حسین ابومحبوب	محمد ساکی	ایمان حسین نژاد
مستند سازی	سمیه اسکندری	سرژ یقیا زاریان تبریزی	سرژ یقیا زاریان تبریزی	احسان صادقی	سمیه اسکندری

گروه فنی و تولید

مدیر گروه	مهرداد ملوندی
مسئول دفترچه	نرگس غنی زاده
گروه مستند سازی	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



حسابان ۱: کل کتاب

وقت پیشنهادی: ۱۵ دقیقه

پاسخ دادن به این سؤالات برای همه دانش‌آموزان اجباری است.

۱- به ازای چه مقداری از m ، نقاط $A(-1, 0)$ و $B(2, 3)$ ، $C(m, m+1)$ بر روی یک خط راست قرار دارند؟

$$m = -1 \quad (2)$$

$$m = -1/2 \quad (1)$$

$$m = 2 \quad (3)$$

$$m = 2 \quad (3)$$

۲- عدد حقیقی a ، با \sqrt{a} و صفر تشکیل دنباله حسابی می‌دهد. مجموع مقادیر ممکن برای a کدام است؟

$$\frac{10}{3} \quad (2)$$

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

$$2 \quad (4)$$

$$\frac{17}{4} \quad (3)$$

۳- مساحت سطح محدود به خط $x+y=3$ ، نمودار تابع وارون تابع $f(x) = \begin{cases} 3x-1 & ; x < 1 \\ \frac{x+3}{2} & ; x \geq 1 \end{cases}$ و محور y ها کدام است؟

$$\frac{8}{3} \quad (2)$$

$$\frac{4}{3} \quad (1)$$

$$\frac{16}{3} \quad (4)$$

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

۴- اگر $f(x) = \sqrt{4-x^2}$ و $g(x) = -\sqrt{x+3}$ باشد، دامنه تابع $f \circ g$ شامل چند عدد صحیح است؟

$$4 \quad (2)$$

$$5 \quad (1)$$

$$6 \quad (3)$$

$$6 \quad (3)$$

۵- اگر نیم‌عمر یک ماده رادیواکتیو ۱۰ ثانیه باشد، بعد از یک دقیقه تقریباً چند درصد این ماده به انرژی تبدیل می‌شود؟

$$92 \quad (2)$$

$$88 \quad (1)$$

$$98 \quad (4)$$

$$95 \quad (3)$$

محل انجام محاسبات



۶- جزء صحیح جواب بزرگ تر معادله $\log(2^x - 1) + 3 = \log 8^x + 5 \log 2$ کدام است؟

(۱) -۱ (۲) صفر

(۳) ۱ (۴) ۲

۷- مقدار عبارت $\frac{2 \sin 20^\circ + \cos 29^\circ}{\sin 16^\circ + 2 \cos 7^\circ}$ کدام است؟

(۱) $-\frac{1}{3}$ (۲) $\frac{2}{3}$

(۳) -۳ (۴) ۱

۸- عبارت های $2 \sin(x + \frac{2\pi}{7})$ و $\sin(2x + \frac{\pi}{14})$ هر دو برابر k هستند. مقدار k کدام است؟

(۱) $1 - \sqrt{3}$ (۲) $\frac{2 + \sqrt{3}}{4}$

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

۹- اگر f تابعی خطی و گذرا از نقطه $(-1, 2)$ باشد، حاصل $\lim_{x \rightarrow 1} \frac{\sqrt{f(x)} - 2}{x^2 - 1}$ کدام می تواند باشد؟

(۱) $\frac{1}{2}$ (۲) $\frac{1}{4}$

(۳) $\frac{1}{6}$ (۴) $\frac{1}{8}$

۱۰- به ازای عدد صحیح k ، تابع $f(x) = 2x[x] - k^2[-x]$ در $x = k$ حد دارد. مجموع مقادیر قابل قبول برای k کدام است؟

(۱) صفر (۲) ۴

(۳) -۲ (۴) مقداری برای k نمی توان یافت.



هندسه ۲: کل کتاب

وقت پیشنهادی: ۱۵ دقیقه

پاسخ دادن به این سوالات برای همه دانش‌آموزان اجباری است.

۱۱- نقطه H وسط شعاع OA در دایره $C(O, R)$ قرار دارد. نسبت طول کوتاه‌ترین وتر گذرنده از این نقطه به بلندترین وتر گذرنده از آن کدام است؟

$$\frac{\sqrt{2}}{2} \quad (۲)$$

$$\frac{1}{2} \quad (۱)$$

$$\frac{3}{4} \quad (۴)$$

$$\frac{\sqrt{3}}{2} \quad (۳)$$

۱۲- طول مماس مشترک خارجی دو دایره $C(O, ۳)$ و $C'(O', ۸)$ برابر ۱۲ واحد است. بیشترین فاصله نقاط این دو دایره از یکدیگر چند برابر کمترین فاصله آنها از یکدیگر است؟

$$۱۰ \quad (۲)$$

$$۱۲ \quad (۱)$$

$$۶ \quad (۴)$$

$$۸ \quad (۳)$$

۱۳- مساحت دوزنقه متساوی‌الساقینی با قاعده‌های ۴ و ۱۶ که محیط بر یک دایره باشد، کدام است؟

$$۴۰ \quad (۲)$$

$$۳۲ \quad (۱)$$

$$۸۰ \quad (۴)$$

$$۶۴ \quad (۳)$$

۱۴- مثلث متساوی‌الاضلاعی به ضلع ۶ واحد را در نظر بگیرید. طول مماس مشترک خارجی دو دایره محاطی و خارجی این مثلث کدام است؟

$$۴/۵ \quad (۲)$$

$$۳ \quad (۱)$$

$$۷/۵ \quad (۴)$$

$$۶ \quad (۳)$$

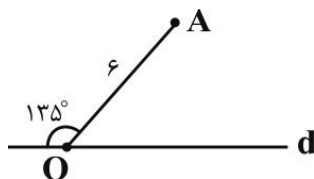
۱۵- اگر A' بازتاب نقطه A نسبت به خط d باشد، مساحت مثلث OAA' کدام است؟

$$۱۲ \quad (۱)$$

$$۹ \quad (۲)$$

$$۳۶ \quad (۳)$$

$$۱۸ \quad (۴)$$



محل انجام محاسبات

۱۶- مثلث متساوی الاضلاع ABC به طول ضلع $6\sqrt{3}$ را حول نقطه همرسی میانه‌های آن 60° دوران می‌دهیم تا مثلث $A'B'C'$ حاصل شود. محیط شش ضلعی $AA'BB'CC'$ کدام است؟

(۱) ۲۴ (۲) $12\sqrt{3}$

(۳) ۳۰ (۴) ۳۶

۱۷- دوزنقه $ABCD$ با قاعده‌های $AB=5$ و $CD=8$ و مساحت ۳۹ مفروض است. اگر M نقطه دلخواهی روی قاعده CD باشد، کمترین مقدار $MA+MB$ کدام است؟

(۱) ۱۲ (۲) ۱۳

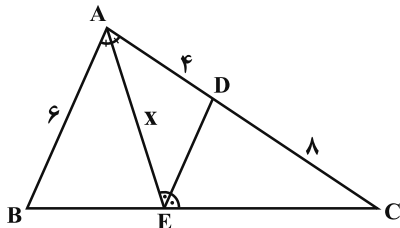
(۳) ۱۴ (۴) ۱۵

۱۸- در مثلث ABC ، اگر $AB=6$ ، $AC=4$ و $\cos(\hat{B}+\hat{C})=-\frac{1}{4}$ باشد، طول میانه وارد بر ضلع BC کدام است؟

(۱) $\sqrt{15}$ (۲) $\sqrt{17}$

(۳) $\sqrt{19}$ (۴) $\sqrt{21}$

۱۹- در شکل زیر، AE نیمساز زاویه BAC و DE نیمساز زاویه AEC است. با توجه به اندازه‌های روی شکل، طول AE کدام است؟



(۱) $2\sqrt{5}$

(۲) $2\sqrt{6}$

(۳) $3\sqrt{3}$

(۴) $4\sqrt{2}$

۲۰- در مثلثی به طول اضلاع ۵، ۶ و ۷، فاصله نقطه وسط ضلع متوسط از ضلع بزرگتر کدام است؟

(۱) $\frac{3\sqrt{6}}{7}$ (۲) $\frac{6\sqrt{6}}{7}$

(۳) $\frac{3\sqrt{6}}{5}$ (۴) $\frac{6\sqrt{6}}{5}$



آمار و احتمال: کل کتاب

وقت پیشنهادی: ۱۵ دقیقه

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

۲۱- نقیض گزاره $(p \Rightarrow q) \wedge q \vee p$ هم ارز کدام گزاره است؟

$$p \wedge \sim q \quad (۴)$$

$$\sim p \wedge \sim q \quad (۳)$$

$$\sim p \vee q \quad (۲)$$

$$p \vee q \quad (۱)$$

۲۲- کدام یک از گزاره‌های سوری زیر نادرست است؟

$$\forall x \in \mathbb{R} - \{0\}; \left| 3x + \frac{1}{3x} \right| \geq 2 \quad (۲)$$

$$\forall x \in \mathbb{R}; -2x^2 + 2x - 7 < 0 \quad (۱)$$

$$\exists x \in \mathbb{R}, \forall y \in \mathbb{Z}; x + y = 0 \quad (۴)$$

$$\exists x \in \mathbb{R}; -5x^2 - 6x + 7 < 0 \quad (۳)$$

۲۳- اگر A و B دو مجموعه دلخواه باشند، متمم مجموعه $[(A \cup B') - B] \cup [(B - A) \cup A']$ همواره برابر کدام است؟

$$A' \cup B' \quad (۴)$$

$$A \cup B \quad (۳)$$

$$A' \cap B' \quad (۲)$$

$$A \cap B \quad (۱)$$

۲۴- اگر $A = \{2y, z-1, 5\}$ و $B = \{x-2, 4, -2\}$ و $A \times B = B \times A$ باشد، بیشترین مقدار $x + y + z$ کدام است؟

$$۱۱ \quad (۴)$$

$$۱۰ \quad (۳)$$

$$۹ \quad (۲)$$

$$۸ \quad (۱)$$

۲۵- در پرتاب دو تاس، اگر حداقل یکی از تاس‌ها ۵ ظاهر شود، احتمال اینکه عدد تاس دوم بزرگ‌تر از عدد تاس اول باشد، کدام است؟

$$\frac{4}{11} \quad (۴)$$

$$\frac{3}{11} \quad (۳)$$

$$\frac{1}{2} \quad (۲)$$

$$\frac{5}{11} \quad (۱)$$

۲۶- در پرتاب یک تاس، احتمال وقوع هر عدد زوج دو برابر احتمال وقوع هر عدد فرد است. این تاس را پرتاب می‌کنیم. اگر زوج بیاید،

دو سکه و اگر فرد بیاید سه سکه پرتاب می‌کنیم. با کدام احتمال در پرتاب سکه‌ها، تعداد «رو» از تعداد «پشت» بیشتر است؟

$$\frac{3}{4} \quad (۴)$$

$$\frac{5}{12} \quad (۳)$$

$$\frac{3}{8} \quad (۲)$$

$$\frac{1}{3} \quad (۱)$$

۲۷- دو پیشامد A و B مستقل هستند. اگر $P(A - B) = P(B|A) = \frac{1}{3}$ باشد، آنگاه $P(A'|B')$ کدام است؟

$$\frac{2}{3} \quad (۴)$$

$$\frac{1}{2} \quad (۳)$$

$$\frac{5}{12} \quad (۲)$$

$$\frac{7}{12} \quad (۱)$$

۲۸- اگر ضریب تغییرات داده‌های $x_1 - 4, x_2 - 4, \dots, x_{10} - 4$ برابر ضریب تغییرات داده‌های $x_1 + 4, x_2 + 4, \dots, x_{10} + 4$ باشد،آنگاه مجموع داده‌های x_1, x_2, \dots, x_{10} کدام است؟

$$۸۰ \quad (۴)$$

$$۷۰ \quad (۳)$$

$$۶۰ \quad (۲)$$

$$۵۰ \quad (۱)$$

۲۹- اگر داده‌های ۱، ۶، ۱، ۸، ۱۲، ۹، ۱۵، ۲۳، ۲۵، ۸، ۱۳ را با نمودار جعبه‌ای نمایش دهیم، واریانس داده‌های داخل جعبه کدام است؟

$$4/8 \quad (۴)$$

$$4/4 \quad (۳)$$

$$4/2 \quad (۲)$$

$$3/6 \quad (۱)$$

۳۰- قرار است از میان دانش آموزان پایه دوازدهم یک دبیرستان که با شماره‌های ۱ تا ۲۴۰ مشخص گردیده‌اند، تعدادی به روش

نمونه‌گیری سامانمند برای انجام یک آزمون تستی انتخاب شوند. اگر شماره‌های اولین و چهارمین دانش آموز انتخاب شده

به ترتیب ۶ و ۴۲ باشد، آنگاه این دانش آموزان به چند طبقه تقسیم شده‌اند؟

$$۲۰ \quad (۴)$$

$$۱۲ \quad (۳)$$

$$۱۸ \quad (۲)$$

$$۱۵ \quad (۱)$$

محل انجام محاسبات

فیزیک ۲: کل کتاب

وقت پیشنهادی: ۱۵ دقیقه

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

۳۱- نیروی رانشی بین دو بار الکتریکی هم اندازه و همنام که در فاصله 30cm از یکدیگر واقع اند برابر $9/9\text{N}$ است. اگر $2\mu\text{C}$ از یکی

از بارها را برداشته و به دیگری بیفزاییم، نیروی بین آنها در همان فاصله چند نیوتون می شود؟ $(k = 9 \times 10^9 \frac{\text{N} \cdot \text{m}^2}{\text{C}^2})$

(۴) ۰/۳

(۳) ۰/۵

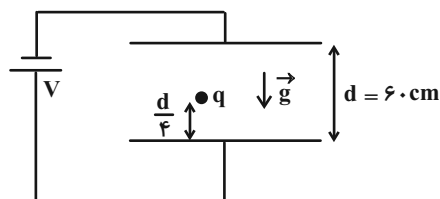
(۲) ۰/۷

(۱) ۱

۳۲- مطابق شکل زیر، ذره بارداری با بار q و جرم m ، بین دو صفحه یک خازن تخت افقی در حالت تعادل قرار دارد. اگر اختلاف

پتانسیل الکتریکی بین دو صفحه را دو برابر کرده و هر کدام از صفحات را به اندازه $\frac{d}{4}$ از هم دور کنیم، ذره با تندی متر

بر ثابته به صفحه برخورد می کند. ($d = 60\text{cm}$ و $g = 10 \frac{\text{N}}{\text{kg}}$) (نیروی اتلافی نداریم).



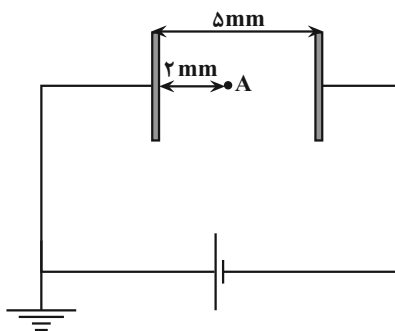
(۱) ۲، بالایی

(۲) ۲، پایینی

(۳) $2\sqrt{7}$ ، بالایی(۴) $2\sqrt{7}$ ، پایینی

۳۳- در شکل زیر، اگر مساحت هریک از صفحات خازن برابر 25cm^2 و انرژی ذخیره شده در آن 36pJ باشد، پتانسیل الکتریکی

نقطه A چند ولت است؟ (در بین صفحات خازن هوا است و $\epsilon_0 = 9 \times 10^{-12} \frac{\text{F}}{\text{m}}$ می باشد).



(۱) ۲/۴

(۲) -۲/۴

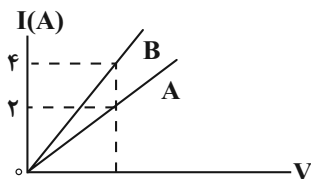
(۳) ۱/۶

(۴) -۱/۶

۳۴- نمودار جریان الکتریکی عبوری از دو سیم مسی A و B بر حسب اختلاف پتانسیل دو سر آنها، مطابق شکل زیر است. اگر طول

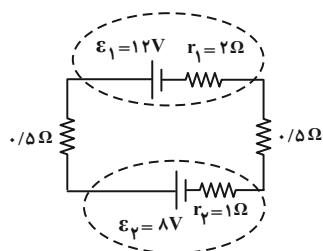
سیم A، چهار برابر طول سیم B باشد، قطر سطح مقطع سیم A چند برابر قطر سطح مقطع مقاومت B است؟

(۱) ۲

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

محل انجام محاسبات

۳۵- در مدار شکل زیر، اختلاف پتانسیل دو سر باتری \mathcal{E}_1 چند ولت است؟



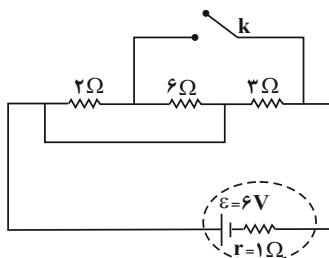
(۱) ۱۰

(۲) ۱۴

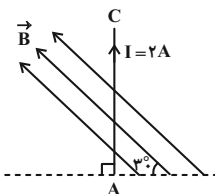
(۳) ۹

(۴) ۷

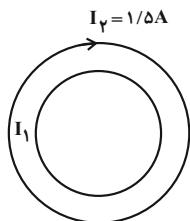
۳۶- در مدار شکل زیر، اگر کلید k را ببندیم، توان مصرفی مجموعه مقاومت‌های خارجی مدار چند برابر می‌شود؟

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

۳۷- مطابق شکل زیر، سیم AC به طول 10cm که جریان 2A از آن می‌گذرد، در میدان مغناطیسی یکنواخت 400 گاوس قرار دارد. نیروی مغناطیسی وارد بر این سیم چند نیوتون است و سیم را چند درجه در جهت ساعتگرد بچرخانیم تا نیروی وارد بر آن بیشینه گردد؟

(۱) $30, 0.004\sqrt{3}$ (۲) $60, 0.004\sqrt{3}$ (۳) $30, 0.004$ (۴) $60, 0.004$

۳۸- در شکل زیر، دو حلقه دایره‌ای هم‌مرکز به شعاع‌های $R_1 = 40\text{cm}$ و $R_2 = 60\text{cm}$ نشان داده شده است. جریان I_1 چند آمپر و در کدام سو باشد تا میدان مغناطیسی در مرکز حلقه‌ها صفر شود؟

(۱) 0.5 ، پادساعتگرد(۲) 1 ، پادساعتگرد(۳) 0.5 ، ساعتگرد(۴) 1 ، ساعتگرد

۳۹- پیچ‌ای که 50 حلقه دارد و مساحت هر حلقه آن 100cm^2 است به صورت عمود بر یک میدان مغناطیسی یکنواخت به بزرگی 400G قرار دارد. اگر مقاومت الکتریکی پیچ 5Ω باشد و در مدت 0.2s پیچ را از میدان مغناطیسی خارج کنیم، چند آمپر جریان در آن القا می‌شود؟

(۴) 0.2 (۳) 0.1 (۲) 0.02 (۱) 0.01

۴۰- معادله جریان عبوری از سیم‌لوله‌ای در SI به صورت $I = I_m \sin 100\pi t$ است. اگر در لحظه $t = \frac{1}{12}\text{s}$ جریان عبوری از سیم‌لوله

2A و بیشینه انرژی ذخیره شده در آن 0.16J باشد، در لحظه $t = \frac{1}{30}\text{s}$ ، چند ژول انرژی در سیم‌لوله ذخیره می‌شود؟

(۴) 0.24 (۳) 0.06 (۲) 0.12 (۱) 0.08

شیمی ۲: کل کتاب

وقت پیشنهادی: ۱۰ دقیقه

پاسخ دادن به این سؤالات برای همه دانش‌آموزان اجباری است.

۴۱- چند مورد از مطالب زیر، نادرست است؟

الف) ترکیب‌های حاصل از دو فلز سدیم و پتاسیم پایدارتر از خودشان است که این پایداری در مورد ترکیب‌های مشابه، در عنصر سدیم بیشتر از پتاسیم است.

ب) در فولاد مبارکه اصفهان برای استخراج آهن، از واکنش آهن (III) اکسید با کربن یا سدیم استفاده می‌شود.

پ) مقدار عملی، مقدار فراورده‌ای است که در عمل به دست می‌آید و کمیتی است که کارایی یک واکنش را نشان می‌دهد.

ت) در واکنش ترمیت که در صنعت جوشکاری استفاده می‌شود، پایداری فلز واسطه حاضر در واکنش، کمتر از واکنش دهنده فلزی است.

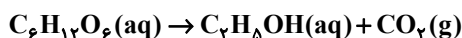
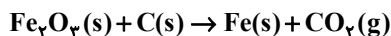
(۱) ۱ (۲) ۲ (۳) ۳ (۴) ۴

۴۲- اگر جرم گاز تولیدی از واکنش استخراج آهن به وسیله کربن، از ۲ تن سنگ معدن هماتیت ۷۰ درصد خالص، با جرم گاز تولیدی

از واکنش تخمیر بی‌هوازی مقدار گلوکز برابر باشد؛ از تخمیر بی‌هوازی این مقدار گلوکز، چند مترمکعب محلول ۴/۲ مولار

سوخت سبز، به دست خواهد آمد؟ (بازده درصدی واکنش استخراج آهن و تخمیر بی‌هوازی گلوکز را به ترتیب ۶۴ و ۵۰ درصد

در نظر بگیرید. معادله واکنش‌ها موازنه شود؛ $(\text{Fe} = ۵۶, \text{O} = ۱۶, \text{C} = ۱۲, \text{H} = ۱: \text{g.mol}^{-1})$



(۱) ۱ (۲) ۲ (۳) ۳ (۴) ۴

۴۳- همه مطالب زیر درست‌اند، به‌جز ... $(\text{H} = ۱, \text{C} = ۱۲, \text{O} = ۱۶: \text{g.mol}^{-1})$

(۱) تفاوت جرم مولی آلکان موجود در سوخت فندک با جرم مولی اتانول، برابر ۱۲ گرم بر مول است.

(۲) هرگاه به جای اتم‌های هیدروژن در متان، گروه‌های اتیل قرار گیرد، هیدروکربنی با نام آیوپاک «۳، ۳- دی‌اتیل پنتان» به وجود می‌آید.

(۳) تفاوت شمار اتم‌های کربن در فرمول‌های تقریبی گریس و وازلین، برابر ۷ است.

(۴) نام درست ۳- متیل ۲- اتیل هپتان، به روش آیوپاک، ۲- اتیل ۳- متیل هپتان است.

۴۴- کدام مطلب در مورد ظرفیت گرمایی ویژه، درست است؟

(۱) مقایسه ظرفیت گرمایی ویژه سه فلز آلومینیم، نقره و طلا به صورت « $\text{Al} > \text{Au} > \text{Ag}$ » است.

(۲) هر چه ظرفیت گرمایی ویژه ماده‌ای بزرگ‌تر باشد، ظرفیت گرمایی یک مول از آن نیز بزرگ‌تر است.

(۳) گاز هیدروژن تنها ماده‌ای است که ظرفیت گرمایی یک مول از آن با گرمای ویژه آن برابر است.

(۴) گرمای ویژه در دما و فشار ثابت، تنها به نوع ماده بستگی دارد.

۴۵- گرمای آزاد شده از سوختن کامل ۰/۸ مول نسبت به ۰/۸ مول دمای ۸ کیلوگرم آب ۲°C را به میزان کمتری

افزایش می‌دهد و اگر ارزش سوختی ساده‌ترین آلکین برابر ۵۰kJ.g^{-1} باشد، آنتالپی سوختن آن برابر کیلوژول بر مول

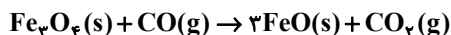
خواهد بود. $(\text{H} = ۱, \text{C} = ۱۲: \text{g.mol}^{-1})$

(۱) متانول، اتانول، ۱۴۰۰- (۲) اتیلن، اتان، ۱۳۰۰+

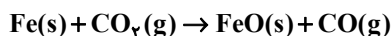
(۳) اتان، پروپان، ۱۳۰۰- (۴) اتانول، اتن، ۱۴۰۰+

محل انجام محاسبات

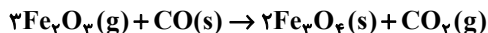
۴۶- با توجه به واکنش‌های زیر، برای تشکیل $\frac{2}{3}$ مول فراورده جامد طبق واکنش $\text{Fe}_3\text{O}_4(\text{s}) + 3\text{CO}(\text{g}) \rightarrow 2\text{Fe}(\text{s}) + 3\text{CO}_2(\text{g})$ چند کیلوژول گرما مبادله می‌شود؟



$$\Delta H = a \text{ kJ}$$



$$\Delta H = b \text{ kJ}$$



$$\Delta H = c \text{ kJ}$$

$$\frac{a+c}{9} - 3b \quad (۴)$$

$$\frac{2}{3}a - 2b + \frac{c}{3} \quad (۳)$$

$$\frac{2a}{9} - \frac{2}{3}b + \frac{c}{9} \quad (۲)$$

$$\frac{4a}{9} - b + 2c \quad (۱)$$

۴۷- در واکنش زیر، پس از موازنه، چند مورد از عبارت‌های داده شده درست است؟ (نمودار به صورت تقریبی رسم شده است.)



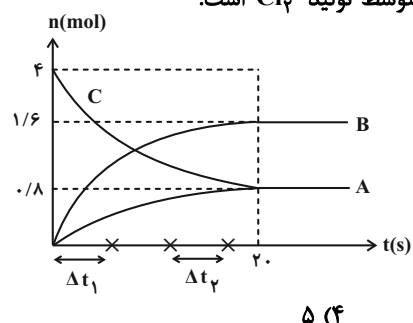
الف) در این واکنش، در بازه زمانی یکسان، سرعت متوسط مصرف HCl چهار برابر سرعت متوسط تولید Cl_2 است.

ب) A، B و C به ترتیب می‌تواند مربوط به نمودار مول-زمان $\text{MnO}_2(\text{s})$ ، $\text{H}_2\text{O}(\text{l})$ و $\text{HCl}(\text{aq})$ باشند.

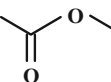
پ) سرعت متوسط تولید یا مصرف مواد مشخص شده در نمودار در بازه زمانی Δt_1 بیشتر از Δt_2 است.

ت) سرعت متوسط واکنش، در زمان انجام واکنش برابر 0.4% مول بر دقیقه است.

ث) در این واکنش رابطه $\frac{-\Delta n(\text{HCl})}{\Delta t} = \frac{+\Delta n(\text{Cl}_2)}{\Delta t} = \frac{+2\Delta n(\text{H}_2\text{O})}{\Delta t}$ برقرار است.



۴۸- کدام موارد از مطالب بیان شده درباره مولکول $\text{H}-\text{C}(=\text{O})-\text{O}-$ درست‌اند؟ ($\text{C} = 12, \text{O} = 16, \text{H} = 1: \text{g} \cdot \text{mol}^{-1}$)



الف) این ترکیب محلول در آب و با استیک اسید ایزومر است.

ب) تفاوت جرم مولی اسید و الکل سازنده آن ۱۶ گرم بر مول است.

پ) الکل سازنده آن با الکل سازنده استر موجود در انگور یکسان است.

ت) از آبکافت آن الکی حاصل می‌شود که نمی‌توان از آن محلول سیرشده در آب تهیه کرد.

الف، ت (۴)

پ، ت (۳)

ب، پ (۲)

الف، ب (۱)

۴۹- با توجه به ساختار زیر که مربوط به ویتامین D می‌باشد، چه تعداد از مطالب زیر، به درستی بیان شده است؟

* در این مولکول، همانند کلسترول، بخش ناقطبی بر بخش قطبی غلبه کرده و

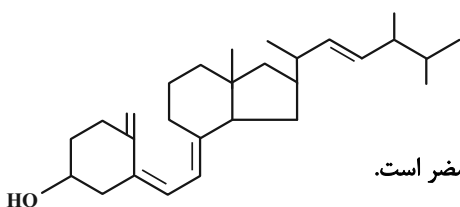
برخلاف کلسترول دارای گروه عاملی هیدروکسیل است.

* ساختاری سیرنشده و آروماتیک داشته و با جذب ۴ مولکول هیدروژن به ساختاری

سیرشده تبدیل می‌شود.

* فرمول مولکولی این ترکیب $\text{C}_{28}\text{H}_{44}\text{O}$ بوده و مصرف بیش از اندازه آن برای بدن مضر است.

* در ساختار این ترکیب ۳ اتم کربن وجود دارد که به هیچ اتم هیدروژنی متصل نیست.



۴ (۴)

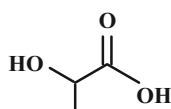
۳ (۳)

۲ (۲)

۱ (۱)

۵۰- برای تهیه ۱۹۲ گرم پلی لاکتیک اسید در دمای اتاق، ۲۰۰ میلی لیتر لاکتیک اسید خالص لازم است. چگالی لاکتیک اسید در این

دما برحسب $\text{g} \cdot \text{mL}^{-1}$ کدام است؟ ($\text{O} = 16, \text{C} = 12, \text{H} = 1: \text{g} \cdot \text{mol}^{-1}$)



(لاکتیک اسید)

۱ (۲)

۰/۸ (۱)

۱/۴ (۴)

۱/۲ (۳)

ریاضی ۱: کل کتاب

وقت پیشنهادی: ۱۵ دقیقه

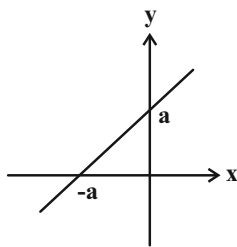
پاسخ دادن به این سؤالات برای همه دانش‌آموزان اجباری است.

۵۱- بین دو عدد $\frac{1}{3}$ و ۹، پنج واسطه هندسی درج کرده‌ایم. جمله چهارم دنباله حاصل کدام است؟

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

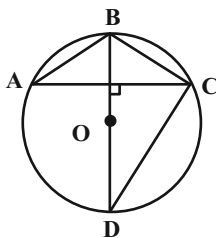
۵۲- اگر $a^2 + b^2 = 6ab$ باشد، حاصل $\left(\frac{a+b}{a-b}\right)^2$ کدام است؟ ($a \neq b$)

- (۱) ۲ (۲) ۴ (۳) ۶ (۴) ۸

۵۳- نمودار تابع خطی $f(x) = bx + 3$ در شکل زیر رسم شده است. حاصل $f(a+b)$ کدام است؟

- (۱) ۵ (۲) ۱ (۳) ۷ (۴) -۵

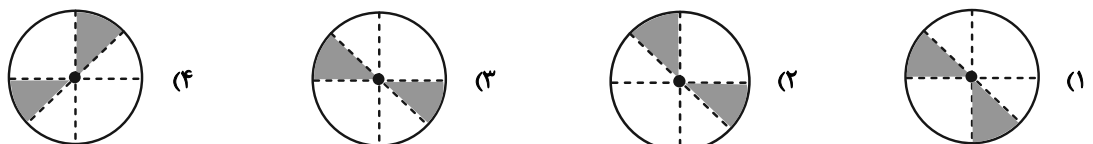
۵۴- در دایره زیر O مرکز دایره است و AC برابر شعاع دایره است. مساحت مثلث BCD چند برابر مساحت مثلث ABC است؟



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

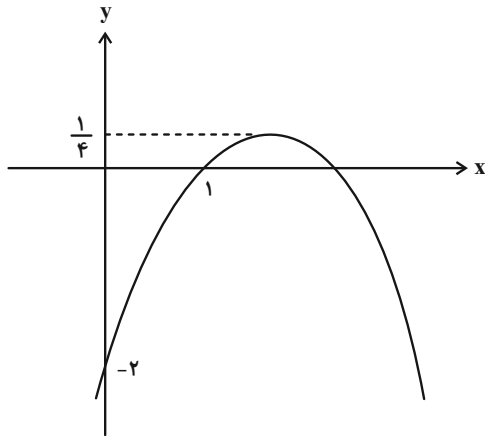
۵۵- برای کمان θ در دایره مثلثاتی، روابط $\sin \theta - \tan \theta > 0$ و $\sin \theta + \cos \theta < 0$ برقرار است. وضعیت انتهای کمان θ مطابق کدام

شکل است؟



محل انجام محاسبات

۵۶- نمودار زیر مربوط به سهمی $y = ax^2 + bx + c$ است. مقدار b کدام است؟



(۱) ۶

(۲) ۱

(۳) ۴

(۴) ۳

۵۷- مجموعه جواب‌های نامعادله $1 < \frac{2x-3}{|x-1|-4} < 2$ به صورت (a, b) است. حاصل $b-a$ کدام است؟

(۲) ۳

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

۵۸- قرینه نمودار $y = |x+1|$ نسبت به محور x ها را ۲ واحد به سمت x های مثبت انتقال می‌دهیم. نمودار حاصل نیمساز ناحیه چهارم را با کدام عرض قطع می‌کند؟

(۲) $-\frac{1}{2}$ (۱) $\frac{1}{2}$

(۴) ۱

(۳) -۱

۵۹- چند عدد سه رقمی با ارقام متمایز و غیرصفر وجود دارد به گونه‌ای که مجموع ارقام هر یک از آنها عددی فرد باشد؟

(۲) ۲۴۰

(۱) ۴۸۰

(۴) ۴۰

(۳) ۱۲۰

۶۰- کیسه‌ای محتوی ۴ مهره آبی، ۴ مهره قرمز و ۲ مهره سفید است. اگر به تصادف ۶ مهره از این کیسه خارج کنیم، احتمال آنکه

تعداد مهره‌های آبی خارج شده، دو برابر تعداد مهره‌های سفید خارج شده باشد، کدام است؟

(۲) $\frac{2}{15}$ (۱) $\frac{1}{5}$ (۴) $\frac{7}{30}$ (۳) $\frac{3}{10}$

فیزیک ۱: کل کتاب

وقت پیشنهادی: ۱۵ دقیقه

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

۶۱- دقت یک خط کش مدرج 1 mm و یک کولیس رقمی $1\text{ mm}/0$ است. به ترتیب کدام یک از طول های زیر توسط این خط کش و

کولیس اندازه گیری شده اند؟

$$(1) \quad 0/16\text{ m} - 0/24\text{ m} \quad (2) \quad 0/20\text{ cm} - 1/0004\text{ m}$$

$$(3) \quad 0/003\text{ m} - 1/2\text{ cm} \quad (4) \quad 0/0040\text{ m} - 2/4\text{ cm}$$

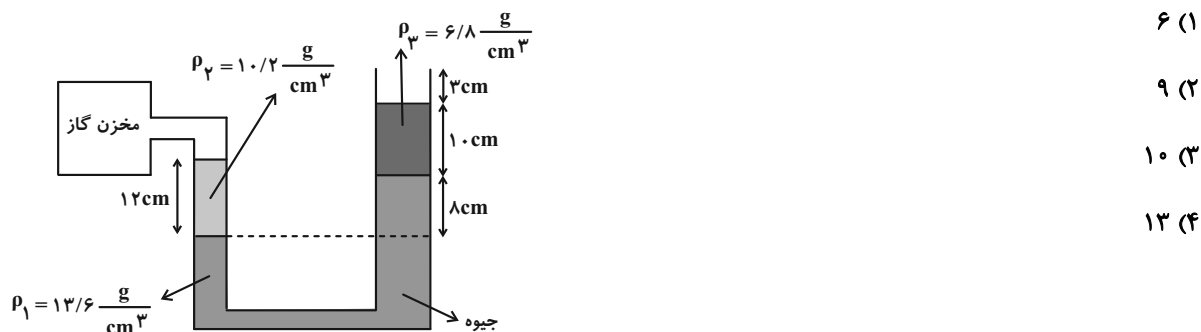
۶۲- درون یک ظرف استوانه ای مدرج به حجم 400 cm^3 ، مایعی به چگالی $1/4 \frac{\text{g}}{\text{cm}^3}$ ریخته ایم و ۲۵ درصد از حجم ظرف خالی مانده

است. اگر یک جسم فلزی هم جرم با جرم مایع را درون مایع غوطه ور کنیم، ۱۵ درصد از حجم ظرف خالی می ماند. چگالی فلز

سازنده جسم چند کیلوگرم بر مترمکعب است؟

$$(1) \quad 9200 \quad (2) \quad 17500 \quad (3) \quad 10500 \quad (4) \quad 11250$$

۶۳- در شکل زیر، سطح مقطع شاخه سمت راست، دو برابر سطح مقطع شاخه سمت چپ است. فشار پیمانه ای گاز درون مخزن

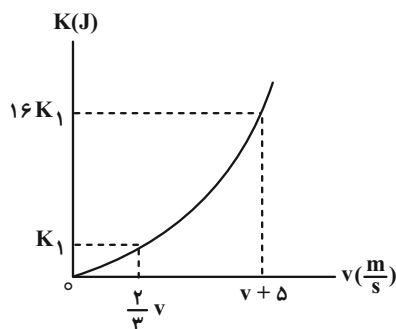
حداکثر چند سانتی متر جیوه افزایش یابد تا مایع ρ_3 از شاخه سمت راست سرریز نشود؟

۶۴- درون ظرفی استوانه ای به مساحت قاعده 5 cm^2 تا ارتفاع 25 cm مایعی به چگالی $4 \frac{\text{g}}{\text{cm}^3}$ وجود دارد. اگر 55 cm^3 از مایعی به

$$\text{چگالی } 2 \frac{\text{g}}{\text{cm}^3} \text{ اضافه کنیم، فشار کل وارد بر کف ظرف چند درصد افزایش می یابد؟ } (P_0 = 10^5 \text{ Pa}, g = 10 \frac{\text{N}}{\text{kg}})$$

$$(1) \quad 0/02 \quad (2) \quad 2 \quad (3) \quad 5 \quad (4) \quad 0/05$$

۶۵- نمودار تغییرات انرژی جنبشی بر حسب تندی جسمی به جرم m به صورت زیر است. تندی v چند متر بر ثانیه است؟



(۱) ۳

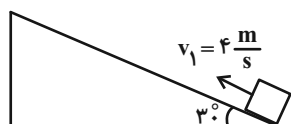
(۲) ۴

(۳) ۵

(۴) ۶

۶۶- مطابق شکل، جسمی به جرم $1/5 \text{ kg}$ را از پایین سطح شیب‌داری با تندی $4 \frac{m}{s}$ به طرف بالا پرتاب می‌کنیم. اگر نیروی اصطکاک

در طول مسیر ثابت و برابر 15 N باشد، جسم حداکثر چند متر روی سطح شیب‌دار بالا می‌رود؟ ($g = 10 \frac{m}{s^2}$)

(۲) $\frac{15}{2}$ (۱) $\frac{12}{5}$ (۴) $\frac{8}{15}$ (۳) $\frac{18}{5}$

۶۷- دمای جسمی 50° F است. دمای این جسم چند کلوین است؟

(۴) ۳۷۳

(۳) ۳۲۳

(۲) ۳۸۳

(۱) ۲۸۳

۶۸- یک گرمکن الکتریکی با توان 1011 W در اختیار داریم. چند گرم یخ 10° C داخل آن قرار دهیم تا پس از ۲ دقیقه، آن را به

بخار آب 100° C تبدیل کند؟ ($c_{\text{آب}} = 4200 \frac{\text{J}}{\text{kg} \cdot ^\circ \text{C}}$ ، $c_{\text{یخ}} = 2100 \frac{\text{J}}{\text{kg} \cdot ^\circ \text{C}}$ ، $L_F = 336 \frac{\text{kJ}}{\text{kg}}$ و $L_V = 2256 \frac{\text{kJ}}{\text{kg}}$)

(۴) ۶۰

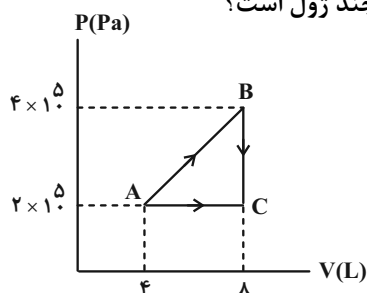
(۳) ۴۰

(۲) ۳۰

(۱) ۲۰

۶۹- مطابق شکل مقداری گاز آرمانی از طریق دو مسیر، از حالت A به حالت C رسیده است. اگر انرژی درونی گاز در مسیر AC به

اندازه 3600 J افزایش یافته باشد، گرمایی که گاز در مسیر ABC دریافت کرده است، چند ژول است؟



(۱) ۱۲۰۰

(۲) ۲۴۰۰

(۳) ۳۶۰۰

(۴) ۴۸۰۰

۷۰- یک ماشین گرمایی در هر چرخه 1000 J گرما از منبع دما بالا می‌گیرد و 600 J گرما به منبع دما پایین می‌دهد و بقیه آن تبدیل

به کار می‌شود. اگر هر چرخه این ماشین 0.8 s طول بکشد، توان خروجی آن چند وات است؟

(۴) ۸۰۰

(۳) ۴۰۰

(۲) ۵۰۰

(۱) ۷۵۰

پاسخ دادن به این سؤالات برای همه دانش‌آموزان اجباری است.

۷۱- در مثلث ABC ، عمود منصف ضلع BC ، ضلع AC را در نقطه D قطع می‌کند. اگر $\hat{C} = 30^\circ$ باشد، اندازه زاویه ADB کدام است؟ ($\hat{B} > \hat{C}$)

(۲) 60° (۱) 45° (۴) 90° (۳) 75°

۷۲- در متوازی‌الاضلاع $ABCD$ ، نقاط B و C ثابت هستند و ضلع BA طول ثابت a دارد. با تغییر اندازه زاویه B ، محل برخورد دو قطر متوازی‌الاضلاع روی کدام یک از اشکال هندسی زیر قرار می‌گیرد؟

(۲) دایره‌ای به مرکز O نقطه وسط ضلع BC و به شعاع $\frac{a}{2}$ (۱) دو خط به فاصله $\frac{a}{2}$ از ضلع BC (۳) دایره‌ای به مرکز O نقطه وسط ضلع BC و به شعاع a (۴) دو خط به فاصله a از ضلع BC

۷۳- مثلث ABC به طول اضلاع ۵، ۱۲ و ۱۳ با مثلث $A'B'C'$ متشابه است. اگر طول کوچکترین ارتفاع مثلث دوم برابر $\frac{20}{13}$ باشد، محیط مثلث دوم کدام است؟

(۴) ۲۰

(۳) ۱۲

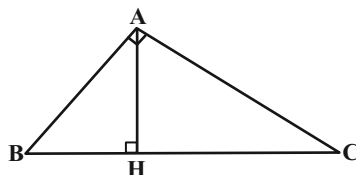
(۲) ۱۰

(۱) ۵

۷۴- در شکل زیر، در مثلث قائم‌الزاویه ABC ، اگر $AB = 2\sqrt{3}$ و $BH = 2$ باشد، طول میانه وارد بر ضلع AB کدام است؟

(۱) ۵

(۲) ۶

(۳) $\sqrt{30}$ (۴) $3\sqrt{3}$ 

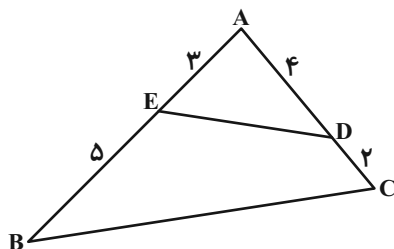
۷۵- در شکل زیر مساحت چهارضلعی $BCDE$ برابر ۱۲ است. با توجه به اندازه‌های روی شکل، مساحت مثلث ABC کدام است؟

(۱) ۱۵

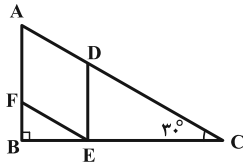
(۲) ۱۶

(۳) ۱۸

(۴) ۲۴



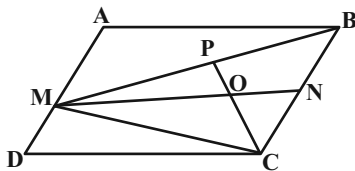
۷۶- در شکل زیر، چهارضلعی $ADEF$ لوزی است. اگر $AB = 3$ باشد، طول قطر کوچکتر این لوزی کدام است؟



(۱) ۲

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

۷۷- در شکل زیر، چهارضلعی $ABCD$ متوازی الاضلاع است. اگر نقاط P و N به ترتیب وسط BC و BM بوده و مساحت



مثلث ONC برابر ۳ باشد، مساحت متوازی الاضلاع کدام است؟

(۱) ۱۸

(۲) ۲۴

(۳) ۳۶

(۴) ۴۸

۷۸- در مثلث متساوی الساقین ABC ($AB = AC$)، $\hat{A} = 45^\circ$ است. اگر مجموع فواصل هر نقطه دلخواه واقع بر قاعده این مثلث از

دو ساق آن برابر $2\sqrt{2}$ باشد، مساحت مثلث ABC کدام است؟

(۴) $8\sqrt{2}$

(۳) ۸

(۲) $4\sqrt{2}$

(۱) ۴

۷۹- خطوط d و d' به ترتیب موازی و متقاطع با صفحه P هستند. چند خط در فضا وجود دارد که با صفحه P موازی بوده و هر دو

خط d و d' را قطع می کند؟

(۴) بی شمار

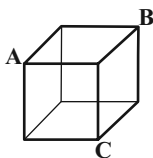
(۳) ۲

(۲) ۱

(۱) هیچ

۸۰- در مکعب شکل زیر، مساحت سطح مقطع حاصل از برخورد صفحه گذرنده از نقاط A ، B و C با مکعب، چند برابر مساحت کل

مکعب است؟

(۱) $\frac{\sqrt{3}}{12}$ (۲) $\frac{\sqrt{3}}{6}$ (۳) $\frac{\sqrt{3}}{4}$ (۴) $\frac{\sqrt{3}}{2}$

شیمی ۱: کل کتاب

وقت پیشنهادی: ۱۰ دقیقه

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

۸۱- کدام یک از مطالب زیر در مورد رادیوایزوتوپ‌ها، درست است؟

(الف) یون تکنسیم با یون یدید هم اندازه بوده و کاربرد پزشکی دارد.

(ب) نیم عمر ^{99}Tc بسیار کم است؛ بنابراین نمی‌توان آن را برای مدت طولانی نگهداری کرد.

(پ) یکی از ایزوتوپ‌های شناخته شده ترین فلز پرتوزا اغلب به عنوان سوخت در راکتور اتمی کاربرد دارد.

(ت) رادیوایزوتوبی از عنصر گروه ۱۵ جدول تناوبی در ایران تولید می‌شود.

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

۸۲- اگر جرم مولکولی ترکیب AX_3 برابر $156/6 \text{ amu}$ باشد، مقدار x در جدول زیر، کدام است؟ (عدد جرمی و جرم اتمی را تقریباً

یکسان در نظر بگیرید. نمادهای عناصر فرضی هستند.)

ایزوتوپ	^{45}A	^{47}A	^{25}X	^{37}X
درصد فراوانی	y	x	۲۰	۸۰

(۲) ۹۰

(۱) ۱۰

(۴) ۴۰

(۳) ۶۰

۸۳- همه گزینه‌های زیر درست‌اند، به جز ...

(۱) طول موج امواج فرسوخ از امواج رادیویی کوتاه‌تر و از امواج ایکس بلندتر است.

(۲) حداکثر گنجایش الکترونی هر زیرلایه از ۴ برابر عدد کوانتومی فرعی آن، ۲ واحد بیشتر است.

(۳) اگر $n+l$ برای دو یا چند زیرلایه یکسان باشد، زیرلایه با l کوچک‌تر، انرژی بیشتری دارد.

(۴) در طیف نشری خطی اتم هیدروژن، با حرکت از سمت نوار قرمز به بنفش، اختلاف بین طول موج نوارها، افزایش می‌یابد.

۸۴- چند مورد از مطالب زیر، درست است؟

* عنصری که اتم آن دارای شمار الکترون‌های ظرفیت کمتری است، واکنش‌پذیری بیشتری دارد.

* در اتم ^{24}X ، نسبت شمار الکترون‌های دارای $l=0$ به $l=2$ برابر $1/4$ است.* آرایش الکترونی لایه آخر اتم ^{27}A مشابه آرایش الکترونی لایه ظرفیت اتم ^{20}B است.* در مولکول COCl_2 ، شمار جفت الکترون‌های ناپیوندی دو برابر شمار جفت الکترون‌های پیوندی است.

(۴) ۴

(۳) ۳

(۲) ۲

(۱) ۱

۸۵- کدام موارد از عبارت‌های زیر، نادرست است؟

(آ) با افزایش ارتفاع از سطح زمین، دما و فشار هوا به‌طور پیوسته کاهش می‌یابد.

(ب) در فرایند تقطیر جزء به جزء هوای مایع، با کاهش دما در دمای 195 K ، گاز کربن دی‌اکسید هوا به حالت جامد درمی‌آید.

(پ) سومین گاز از نظر درصد حجمی در هوای پاک و خشک، به عنوان محیط بی‌اثر در جوشکاری و برش فلزات به کار می‌رود.

(ت) حدود ۷ درصد حجمی از مخلوط گاز طبیعی را هلیوم تشکیل می‌دهد، در نتیجه هواکره برای تولید هلیوم در مقیاس صنعتی نسبت به

منابع زمینی، مناسب‌تر است.

(۴) پ و ت

(۳) ب و پ

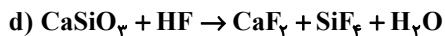
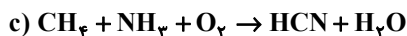
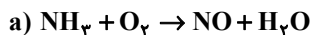
(۲) آ و ت

(۱) آ و ب

محل انجام محاسبات



۸۶- پس از موازنه واکنش‌های زیر، اختلاف مجموع ضرایب استوکیومتری مواد واکنش‌دهنده و فراورده در کدام واکنش از دیگر واکنش‌ها بیشتر است و در کدام واکنش ضریب استوکیومتری آب با دیگر واکنش‌ها متفاوت است؟ (گزینه‌ها را از راست به چپ بخوانید.)



c , a (۴)

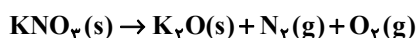
d , a (۳)

c , b (۲)

d , b (۱)

۸۷- مقداری پتاسیم نیترات را در ظرفی در باز حرارت داده‌ایم. اگر کاهش جرم ظرف در پایان واکنش برابر $43/2$ گرم باشد، حجم گاز نیتروژن تولید شده در شرایط STP کدام است و از واکنش اکسیژن تولید شده با مقدار کافی هیدروژن در شرایط مناسب چند

گرم آب تولید می‌شود؟ ($\text{H} = 1, \text{N} = 14, \text{O} = 16, \text{K} = 39 : \text{g.mol}^{-1}$)



(معادله واکنش موازنه شود.)

۱۸ , ۸/۹۶ (۴)

۳۶ , ۴/۴۸ (۳)

۳۶ , ۸/۹۶ (۲)

۱۸ , ۴/۴۸ (۱)

۸۸- چند مورد از عبارت‌های زیر، نادرست است؟

الف) سرکه خوراکی محلول ۵ درصد جرمی استیک اسید در آب است، که خاصیت اسیدی ملایمی دارد.

ب) دستگاه گلوکومتر، جرم گلوکز را برحسب میلی گرم گلوکز در هر دسی لیتر از خون نشان می‌دهد.

پ) کلسیم سولفات همانند کلسیم فسفات، در آب نامحلول است.

ت) اگر ۲۰ گرم باریم سولفات را با ۱۰۰ گرم آب مخلوط کنیم، محلول ۱۶ درصد جرمی به دست می‌آید.

۴ (۴)

۳ (۳)

۲ (۲)

۱ (۱)

۸۹- با توجه به داده‌های جدول، اگر ۴۰۰ گرم محلول سیرشده سدیم نیترات را از دمای 35°C تا 15°C سرد کنیم، چند گرم رسوب

تشکیل می‌شود؟

$\theta(^{\circ}\text{C})$	۰	۱۰	۲۰	۳۰
$S\left(\frac{\text{g NaNO}_3}{100\text{g H}_2\text{O}}\right)$	۷۲	۸۰	۸۸	۹۶

۱۶ (۲)

۸ (۱)

۶۴ (۴)

۳۲ (۳)

۹۰- اگر گشتاور دوقطبی مولکول XO_2 بزرگ‌تر از صفر باشد، چند مورد از مطالب زیر، در رابطه با مولکول مورد نظر و عناصر سازنده آن درست است؟

همه اتم‌های مولکول XO_2 از قاعده هشت تایی پیروی می‌کنند. عنصر X در یکی از دوره‌های سوم و چهارم جدول تناوبی جای دارد.

الف) اتم X می‌تواند با اکسیژن در یک گروه قرار داشته باشد.

ب) عدد اتمی X نمی‌تواند برابر ۶ باشد.

پ) شمار الکترون‌های ناپیوندی در مولکول XO_2 می‌تواند دو برابر شمار الکترون‌های پیوندی باشد.

ت) در میدان الکتریکی اتم‌های اکسیژن به سمت صفحه با بار مثبت، جهت گیری می‌کنند.

۴ (۴)

۳ (۳)

۲ (۲)

۱ (۱)



آزمون «۷ مهر ۱۴۰۲» اختصاصی دوازدهم ریاضی (دفترچه اختیاری)

دفترچه سوال

مدت پاسخ‌گویی: ۷۰ دقیقه

تعداد کل سؤالات: ۵۰ سؤال

نام درس	تعداد سؤال	شماره سؤال	زمان پاسخ‌گویی
حسابان ۲	۱۰	۹۱-۱۰۰	۱۵'
هندسه ۳	۱۰	۱۰۱-۱۱۰	۱۵'
ریاضیات گسسته	۱۰	۱۱۱-۱۲۰	۱۵'
فیزیک ۳	۱۰	۱۲۱-۱۳۰	۱۵'
شیمی ۳	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	امیر حاتمیان
گروه ویراستاری	سعید خان‌بابایی مهدی ملارمضانی	مهرداد ملوندی	مهرداد ملوندی	زهره آقامحمدی حمید زرین‌کفش	بهنام قازانچایی محمدحسن محمدزاده مقدم امیرحسین مسلمی
بازبینی نهایی (رتبه برتر)	بنیامین یعقوبی	کیارش صانعی	کیارش صانعی	ماهان زواری	ماهان زواری
مسئول درس	عادل حسینی	امیرحسین ابومحبوب	امیرحسین ابومحبوب	محمد ساکی	ایمان حسین‌نژاد
مستند سازی	سمیه اسکندری	سرژ یقیازاریان تبریزی	سرژ یقیازاریان تبریزی	احسان صادقی	سمیه اسکندری

گروه فنی و تولید

مدیر گروه	مهرداد ملوندی
مسئول دفترچه	نرگس غنی‌زاده
گروه مستندسازی	مدیر گروه: محیا اصغری مسئول دفترچه: الهه شهبازی
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: ۰۲۱-۶۴۴۶۳



وقت پیشنهادی: ۱۵ دقیقه

حسابان ۲: تابع، مثلثات: صفحه‌های ۱ تا ۴۴

پاسخ دادن به این سوالات برای همه دانش‌آموزان اختیاری است.

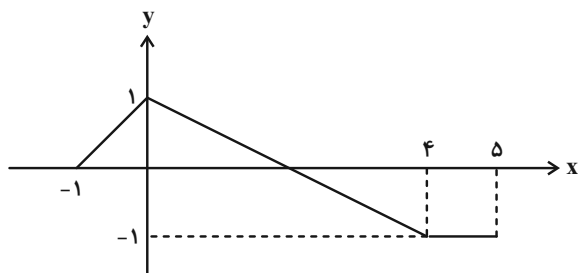
۹۱- با کدام ترتیب انتقال‌ها می‌توان از نمودار تابع $f(x) = x^2 - 4x + 7$ به نمودار تابع $g(x) = x^2 - 1$ رسید؟

(۲) ۲ واحد به راست و ۸ واحد به پایین

(۱) ۲ واحد به چپ و ۸ واحد به پایین

(۴) ۲ واحد به چپ و ۴ واحد به پایین

(۳) ۲ واحد به راست و ۴ واحد به پایین

۹۲- نمودار تابع $y = f(1 - \frac{x}{4})$ در شکل زیر رسم شده است. مساحت سطح محصور بین نمودار تابع $y = -f(x+1)$ و محور x ها کدام

است؟

(۱) $\frac{3}{4}$

(۲) ۱

(۳) $\frac{1}{2}$ (۴) $\frac{7}{4}$ ۹۳- نمودار تابع $f(x) = |2x| - |x-1|$ در بازه‌ای که اکیداً نزولی است، چند نقطه مشترک با نمودار تابع $y = x^2 - 2x^2 - 2x + 1$

دارد؟

(۲) ۱

(۱) صفر

(۴) ۳

(۳) ۲

۹۴- کدام تابع اکیداً صعودی است؟ ($[]$ ، نماد جزء صحیح است).

(۲) $y = x + |x-1|$

(۱) $y = [x] + [-x]$

(۴) $y = (x - \frac{1}{x})|x|$

(۳) $y = x + [x]$

۹۵- خارج قسمت تقسیم چندجمله‌ای $x^4 - 5x^3 - 1$ بر $x+1$ چندجمله‌ای $q(x)$ است. باقی‌مانده تقسیم $q(x)$ بر $x+1$ کدام است؟

(۲) -۱۱

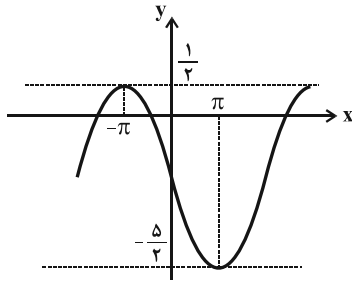
(۱) -۶

(۴) ۴

(۳) ۲۹

محل انجام محاسبات

۹۶- شکل زیر، قسمتی از نمودار تابع $f(x) = a \sin bx + c$ را نشان می‌دهد. مقدار $f\left(\frac{\pi}{3}\right)$ کدام است؟



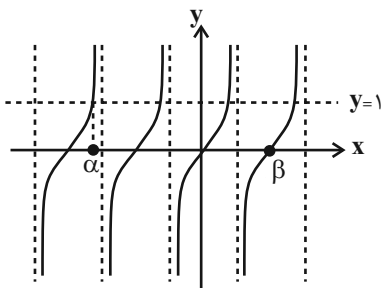
(۱) $-\frac{1}{4}$

(۲) $-\frac{5}{4}$

(۳) $-\frac{7}{4}$

(۴) $-\frac{9}{4}$

۹۷- شکل مقابل مربوط به تابع $y = \tan 2x$ است. حاصل $\beta - \alpha$ کدام است؟



(۱) $\frac{11\pi}{8}$

(۲) $\frac{13\pi}{8}$

(۳) $\frac{9\pi}{8}$

(۴) $\frac{5\pi}{4}$

۹۸- جواب کلی معادله $\sin^2 x + \cos^2 x = \cos \frac{5\pi}{3}$ کدام است؟ ($k \in \mathbb{Z}$)

(۲) $k\pi - \frac{\pi}{4}$

(۱) $k\pi + \frac{\pi}{4}$

(۴) $\frac{k\pi}{4}$

(۳) $\frac{k\pi}{2} + \frac{\pi}{4}$

۹۹- تعداد جواب‌های معادله مثلثاتی $\frac{1 - \cos x}{\sin x} = \tan 2x$ در بازه $[0, 2\pi]$ کدام است؟

(۲) ۳

(۱) ۴

(۴) ۱

(۳) ۲

۱۰۰- برای کمان x ، $\tan x$ یک واحد از $\sin x$ بزرگ‌تر است. مقدار $\sin 2x$ کدام است؟

(۲) $\sqrt{6} - 2$

(۱) $2\sqrt{2} - 2$

(۴) $\sqrt{2} - 1$

(۳) $2\sqrt{6} - 4$



وقت پیشنهادی: ۱۵ دقیقه

هندسه ۳: ماتریس و کاربردها: صفحه‌های ۹ تا ۳۱

پاسخ دادن به این سوالات برای همه دانش‌آموزان اختیاری است.

۱۰۱- اگر ماتریس $A = \begin{bmatrix} p+2 & m-2 \\ n+1 & 2p-1 \end{bmatrix}$ ماتریس اسکالر باشد، دترمینان ماتریس $B = \begin{bmatrix} 2 & 1 & 1 \\ m & 0 & n \\ p & -1 & 2 \end{bmatrix}$ کدام است؟

(۱) ۱ (۲) -۱

(۳) -۱۱ (۴) ۱۱

۱۰۲- اگر $A = [(-1)^j i]_{3 \times 3}$ ، $B = [b_{ij}]_{3 \times 3}$ و $b_{ij} = \begin{cases} ij & ; i > j \\ i+j & ; i = j \\ \frac{j}{i} & ; i < j \end{cases}$ باشند، مجموع درایه‌های ماتریس BA کدام است؟

(۱) -۲۰ (۲) -۳۱

(۳) ۲۵ (۴) ۴۱

۱۰۳- اگر دستگاه معادلات خطی $\begin{cases} (m-1)x + 2y = n \\ (n+2)x + 4y = m \end{cases}$ بی‌شمار جواب داشته باشد، حاصل $m+n$ کدام است؟

(۱) ۱ (۲) ۲

(۳) ۳ (۴) ۴

۱۰۴- اگر $A = \begin{bmatrix} -2|A| & 0 & 0 \\ 0 & -3|A| & 0 \\ -5|A| & 0 & |A| \end{bmatrix}$ ماتریسی وارون پذیر باشد، حاصل $|A|$ کدام است؟

(۱) $\frac{1}{6}$ (۲) $\frac{1}{36}$

(۳) $\frac{1}{216}$ (۴) ۶

۱۰۵- اگر $A = \begin{bmatrix} 1 & 0 \\ 1 & -1 \end{bmatrix}$ و $B = \begin{bmatrix} 1 & 1 \\ -1 & 0 \end{bmatrix}$ باشند، حاصل $A^{99} + B^{100}$ کدام است؟

(۱) $\begin{bmatrix} 2 & 1 \\ 0 & -1 \end{bmatrix}$ (۲) $\begin{bmatrix} 0 & 1 \\ -2 & -1 \end{bmatrix}$

(۳) $\begin{bmatrix} -2 & -1 \\ 0 & 1 \end{bmatrix}$ (۴) $\begin{bmatrix} 0 & -1 \\ 2 & -1 \end{bmatrix}$

محل انجام محاسبات

۱۰۶- در تساوی ماتریسی $A = \begin{bmatrix} -1 & 2 \\ 2 & 1 \end{bmatrix}$ ، مجموع درایه‌های ماتریس A کدام است؟

(۲) ۷

(۱) ۵

(۴) ۱۳

(۳) ۱۱

۱۰۷- اگر $A = \begin{bmatrix} 2 & -1 & 3 \\ 3 & 1 & 0 \\ 1 & -1 & 1 \end{bmatrix}$ و $B = \begin{bmatrix} 2 & 3 & -1 \\ 2 & 1 & -1 \\ 0 & 1 & 2 \end{bmatrix}$ باشد، آنگاه درایه سطر دوم و ستون سوم ماتریس $A^2 B^2$ کدام است؟

(۲) ۳۷

(۱) ۲۶

(۴) -۳۷

(۳) -۲۶

۱۰۸- اگر $A = \begin{bmatrix} m \\ 1 \\ -1 \end{bmatrix}$ و $B = \begin{bmatrix} -1 & m & 1 \end{bmatrix}$ آنگاه حاصل $|AB| + |BA|$ کدام است؟

(۲) -۱

(۱) ۱

(۴) ۲

(۳) ۰

۱۰۹- اگر A یک ماتریس 2×2 و دترمینان ماتریس $2A$ از دترمینان وارون ماتریس A ، ۳ واحد بیشتر باشد، حاصل $|4A^{-1}|$ $\frac{1}{4}$

کدام می‌تواند باشد؟ ($|A| \neq 0$)

(۲) -۴

(۱) ۱

(۴) ۲

(۳) -۱۶

۱۱۰- اگر $2(A+B)^{-1} = A^{-1} + B^{-1}$ باشد، آنگاه حاصل $A^{-1}B + B^{-1}A$ کدام است؟

(۲) I (۱) \bar{O} (۴) $A+B$ (۳) $-I$



وقت پیشنهادی: ۱۵ دقیقه

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

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

۱۱۱- کدام یک از گزاره‌های زیر مثال نقض ندارد؟

(۱) مجموع مربعات هر دو عدد اول، عددی زوج است.

(۲) هر عدد اول را به یکی از صورت‌های $6k+1$ یا $6k+5$ می‌توان نوشت (k عدد صحیح است).

(۳) حاصل ضرب هر عدد گویا در هر عدد گنگ، عددی گنگ است.

(۴) مجموع مربع و مکعب هر عدد فرد، عددی زوج است.

۱۱۲- اگر x ، y و z سه عدد حقیقی باشند، در اثبات نامساوی $x^2 + y^2 + z^2 \geq 2x(y - z - \frac{x}{4})$ به روش بازگشتی، کدام رابطه بدیهی

حاصل می‌شود؟

$$(x+y)^2 + (x-z)^2 \geq 0 \quad (۲)$$

$$(x+y)^2 + (x+z)^2 \geq 0 \quad (۱)$$

$$(x-y)^2 + (x-z)^2 \geq 0 \quad (۴)$$

$$(x-y)^2 + (x+z)^2 \geq 0 \quad (۳)$$

۱۱۳- اگر دوازدهم اردیبهشت سالی روز شنبه باشد، اولین روز کدام یک از ماه‌های زیر در آن سال نیز روز شنبه است؟

(۲) بهمن

(۱) دی

(۴) هیچ کدام

(۳) اسفند

۱۱۴- اگر a عددی طبیعی باشد به‌طوری که $a \mid 15k+7$ و $a \mid 15k+17$ ، آنگاه مجموع مقادیر ممکن برای a کدام است؟ ($k \in \mathbb{Z}$)

(۲) ۳

(۱) ۱

(۴) ۱۸

(۳) ۸

محل انجام محاسبات



۱۱۵- باقی مانده تقسیم عدد 14021402 بر عدد ۱۵ کدام است؟

۲ (۲)

۱ (۱)

۴ (۴)

۳ (۳)

۱۱۶- اگر رقم یکان دو عدد $a^2 + 9$ و $4a + 16$ یکسان باشد، عدد a^4 عضو کدام دسته هم نهشتی به پیمانه ۱۰ است؟

۲ (۲)

۱ (۱)

۴ (۴)

۳ (۳)

۱۱۷- مجموع ارقام بزرگ ترین عدد سه رقمی x که در معادله $(1! + 2! + 3! + \dots + 1402!)x + 21y = 15$ صدق می کند، کدام است؟

۲۵ (۲)

۲۴ (۱)

۲۷ (۴)

۲۶ (۳)

۱۱۸- اگر $(a, 1000) = 125$ باشد، آنگاه $(a^2 - 1, 40)$ کدام است؟

۵ (۲)

۱ (۱)

۴۰ (۴)

۸ (۳)

۱۱۹- مجموع باقی مانده و خارج قسمت تقسیم عدد طبیعی a بر ۱۱، برابر ۱۵ است. احتمال اینکه $a - 5$ مضرب ۴۰ باشد، کدام است؟

$\frac{5}{11}$ (۲)

$\frac{6}{11}$ (۱)

$\frac{3}{11}$ (۴)

$\frac{4}{11}$ (۳)

۱۲۰- اگر باقی مانده تقسیم $2a3b$ بر ۹ برابر ۴ باشد، باقی مانده تقسیم عدد $4a3b1$ بر ۱۱ کدام است؟

۸ (۲) صفر یا ۸

۲ (۱) صفر یا ۲

۹ (۴) ۳ یا ۹

۳ (۳) ۱ یا ۳

وقت پیشنهادی: ۱۵ دقیقه

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

پاسخ دادن به این سؤالات برای همه دانش‌آموزان اختیاری است.

۱۲۱- متحرکی بر خط راست، ابتدا مسافت ۵۰m را در مدت ۸s و سپس مسافت ۴۰m را در خلاف جهت اولیه در مدت ۱۰s طی می‌کند. تندی متوسط در کل زمان حرکت، چند برابر بزرگی سرعت متوسط در این مدت بوده است؟

- (۱) $\frac{5}{9}$ (۲) ۵ (۳) ۹ (۴) $\frac{9}{25}$

۱۲۲- متحرکی بر روی خط راست در حال حرکت است، کدام یک از گزاره‌های زیر نادرست است؟

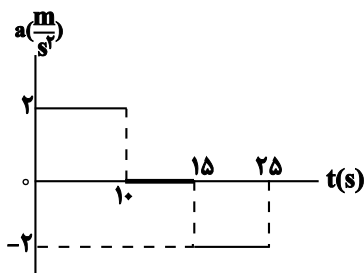
- (آ) در هر لحظه بزرگی سرعت لحظه‌ای و تندی لحظه‌ای متحرک با هم برابر است.
 (ب) در هر بازه زمانی دلخواه بردار جابه‌جایی هم‌جهت با بردار سرعت متوسط است.
 (پ) اگر در یک بازه زمانی تندی لحظه‌ای متحرک صفر نشود بزرگی سرعت متوسط با تندی متوسط در این بازه زمانی برابر است.
 (ت) بردار مکان و بردار سرعت لحظه‌ای در هر لحظه هم‌جهت هستند.

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

۱۲۳- دو خودروی A و B که روی محور x به فاصله ۱km از هم قرار دارند، به ترتیب با تندی‌های ثابت $20 \frac{m}{s}$ و $30 \frac{m}{s}$ به طرف یکدیگر حرکت می‌کنند. پس از چند ثانیه فاصله آن‌ها از یکدیگر برای دومین بار به ۳۰۰m می‌رسد؟

- (۱) ۱۴ (۲) ۲۰ (۳) ۲۶ (۴) ۴۰

۱۲۴- در شکل زیر، نمودار شتاب - زمان متحرکی که از حال سکون روی محور x شروع به حرکت می‌کند، نشان داده شده است. تندی متوسط این متحرک در بازه زمانی صفر تا ۲۵s، چند متر بر ثانیه است؟



- (۱) ۶
 (۲) ۱۸
 (۳) ۱۲
 (۴) صفر

۱۲۵- در شرایط خلاء، گلوله‌ای از ارتفاع ۱۸۰ متری از سطح زمین رها می‌شود و به زمین می‌رسد. پس از طی چه مسافتی بر حسب متر از لحظه رها شدن گلوله، تندی آن نصف تندی در لحظه برخورد به زمین است؟ ($g = 10 \frac{m}{s^2}$)

- (۱) ۱۵ (۲) ۲۵ (۳) ۴۵ (۴) ۸۰

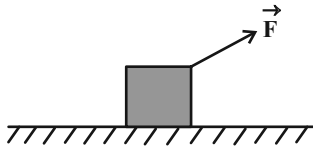
۱۲۶- دو نیروی $\vec{F}_1 = (1/5N)\vec{i} - (2N)\vec{j}$ و $\vec{F}_2 = -3\vec{F}_1$ به جسمی به جرم ۲kg اثر می‌کنند. بزرگی شتاب حرکت این جسم چند متر بر مربع ثانیه است؟

- (۱) ۵ (۲) ۱۰ (۳) ۲/۵ (۴) ۲۵

محل انجام محاسبات

۱۲۷- مطابق شکل زیر، جسمی به جرم 2 kg با شتاب $\frac{5}{2}\text{ m/s}^2$ تحت تاثیر نیروی $\vec{F} = (13\text{ N})\vec{i} + (16\text{ N})\vec{j}$ روی سطح افقی در جهت محور

x حرکت می کند. بزرگی نیرویی که سطح افقی به جسم وارد می کند، چند نیوتون است؟ $(g = 10 \frac{\text{N}}{\text{kg}})$



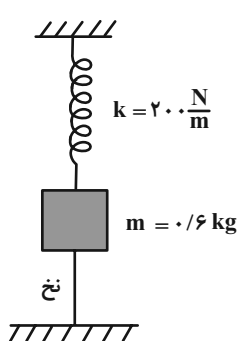
(۱) ۵

(۲) ۴

(۳) ۹

(۴) ۳

۱۲۸- مطابق شکل زیر وزنه در حال تعادل است و نیروی کشش نخ که جرم آن ناچیز است برابر 24 N می باشد. اگر نخ پاره شود، پس از



تعادل جسم، طول فنر چند درصد و چگونه تغییر می کند؟ $(g = 10 \frac{\text{N}}{\text{kg}})$

(۱) ۸۰، کاهش

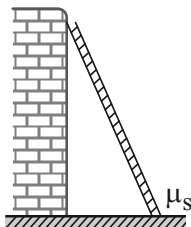
(۲) ۲۰، کاهش

(۳) ۸۰، افزایش

(۴) ۲۰، افزایش

۱۲۹- مطابق شکل یک نردبان یکنواخت به جرم m به دیوار قائم بدون اصطکاکی تکیه داده شده و نردبان در آستانه لغزش است. اگر

نیرویی که دیوار بر نردبان وارد می کند، \vec{F}_{N_1} و نیروی عمودی که سطح زمین بر آن وارد می کند، \vec{F}_{N_2} باشد، نسبت $\frac{F_{N_2}}{F_{N_1}}$ کدام



است؟ (ضریب اصطکاک ایستایی نردبان و سطح زمین μ_s است.)

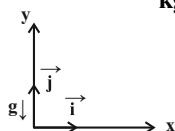
(۱) μ_s (۲) $\frac{1}{\mu_s}$

(۳) ۱

(۴) به جرم نردبان بستگی دارد.

۱۳۰- جسمی روی سطحی افقی با تندی اولیه $10 \frac{\text{m}}{\text{s}}$ در جهت محور x پرتاب می شود. اگر نیرویی که سطح افقی به جسم وارد می کند

در SI به صورت $\vec{R} = -3\vec{i} + 12\vec{j}$ باشد، جسم پس از پیمودن چه مسافتی بر حسب متر متوقف می شود؟ $(g = 10 \frac{\text{N}}{\text{kg}})$



(۴) ۵

(۳) ۱۰

(۲) ۲

(۱) ۲۰

وقت پیشنهادی: ۱۰ دقیقه

شیمی ۳: مولکول‌ها در خدمت تندرستی: صفحه‌های ۱ تا ۳۶

پاسخ دادن به این سؤالات برای همه دانش‌آموزان اختیاری است.

۱۳۱- چند مورد از عبارت‌های زیر، درست است؟

(آ) شربت معده با مخلوط آب و روغن و صابون، از نظر رفتار در برابر نور مشابه است.

(ب) قدرت پاک‌کنندگی صابون‌ها به دلیل ایجاد رسوب با یون‌های منگنز و کلسیم در آب سخت، کاهش می‌یابد.

(پ) افزودن کلر به صابون‌ها، باعث افزایش خاصیت ضدعفونی‌کنندگی و میکروب‌کشی آن‌ها می‌شود.

(ت) پاک‌کننده‌های خورنده، همانند پاک‌کننده‌های صابونی و غیرصابونی، با آلاینده‌ها برهم‌کنش بین ذره‌ای نیز برقرار می‌کنند.

۴ (۱) ۳ (۲) ۲ (۳) ۱ (۴)

۱۳۲- مقداری صابون در آبی که حاوی یون کلسیم است، استفاده می‌شود. اگر ۸۰ درصد از صابون با یون کلسیم موجود در آب (مطابق معادله زیر) واکنش داده و ۱۲۱/۲ گرم رسوب تولید کند، چند گرم از صابون خاصیت پاک‌کنندگی خود را حفظ می‌کند؟ (بخش هیدروکربنی صابون سیر شده و دارای ۱۷ اتم کربن است؛ $H = 1 : g.mol^{-1}$, $O = 16$, $C = 12$, $Na = 23$, $Ca = 40$)



۱۲۲/۴ (۱) ۲۴/۴۸ (۲) ۳۰/۶ (۳) ۱۵۳ (۴)

۱۳۳- همه عبارت‌های زیر نادرست‌اند، به جز ...

(۱) اگر در محلول هیدروسیانیک اسید در دمای معین، از هر هزار مولکول، ۳۶ یون تولید شود، درجه یونش آن برابر ۰/۳۶ است.

(۲) باران اسیدی شامل نیترو اسید و سولفوریک اسید است؛ در حالی که باران معمولی شامل کربنیک اسید است.

(۳) در واکنش فلز آلومینیم با محلول هیدروکلریک اسید، گاز H_2 تولید شده و غلظت یون هیدرونیوم و pH محلول کاهش می‌یابد.

(۴) از واکنش هر مول سدیم اکسید و دی‌نیتروژن پنتا اکسید به‌طور جداگانه با مقدار کافی آب به ترتیب دو مول یون هیدروکسید و دو مول یون هیدرونیوم تولید می‌شود.

۱۳۴- در محلولی از استیک اسید، اگر ثابت یونش و درصد یونش به ترتیب برابر با $10^{-5} \times 1/8$ و ۳ باشد، برای تهیه ۵۰۰ میلی‌لیتر ازاین محلول، چند میلی‌لیتر از استیک اسید ($d = 1/25 g.mL^{-1}$) با خلوص ۸۰ درصد لازم است و pH محلول آن کدام است؟

($H = 1$, $O = 16$, $C = 12 : g.mol^{-1}$) ($\log 2 \approx 0/3$, $\log 3 \approx 0/5$)

۳/۲ ، ۰/۶ (۱) ۳/۲ ، ۱/۲ (۲) ۲/۸ ، ۰/۶ (۳) ۲/۸ ، ۱/۲ (۴)

۱۳۵- چند مورد از مقایسه‌های زیر را براساس نظریه آرنیوس برای اسیدها و بازها، می‌توان انجام داد؟

* در شرایط یکسان، غلظت یون هیدروکسید در محلول آبی آمونیاک از محلول آبی نیترواسید بیشتر است.

* رسانایی الکتریکی محلول آبی هیدروکلریک اسید و هیدروبرمیک اسید با غلظت اولیه یکسان، نابرابر است.

* رنگ کاغذ pH در تماس با محلول پتاسیم هیدروکسید و محلول سدیم هیدروکسید، متفاوت است.

* pH محلول یک مولار کربنیک اسید و هیدروفلوئوریک اسید یکسان نیست.

۲ (۱) ۴ (۲) ۱ (۳) ۳ (۴)

محل انجام محاسبات

ویژگی	محل
$\text{pH} = 8$ (دما 25°C)	a
K_a بسیار بزرگ	b
رنگ کاغذ pH در محلول: آبی	c
باز ضعیف	d

۱۳۶- با توجه به جدول مقابل، چند مورد از مطالب بیان شده، درست است؟

الف) فرایند یونش b در آب به صورت یک طرفه است.

ب) در محلول a غلظت یون هیدروکسید 100 برابر غلظت یون هیدرونیوم است.

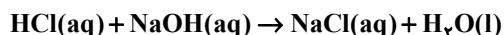
پ) غلظت یون هیدرونیوم در محلول c کمتر از غلظت یون هیدروکسید است.

ت) محلول d در آب از نوع غیرالکترولیت است.

۱ (۱) ۲ (۲) ۳ (۳) ۴ (۴)

۱۳۷- به 7 میلی لیتر محلول 0.1 مولار HCl ، 400 میلی لیتر محلول 0.2 مولار NaOH می افزاییم تا پس از انجام واکنش زیر،

محلولی با $\text{pH} = 1/7$ به دست آید. V کدام است؟ ($\log 2 \approx 0.3$)



۵۰ (۱) ۱۰۰ (۲) ۱۵۰ (۳) ۲۰۰ (۴)

۱۳۸- کدام موارد از عبارت های زیر، درست است؟

الف) اندک یون های حاصل از یونش اسیدهای ضعیف می توانند با مولکول های یونیده نشده در تعادل باشند.

ب) ثابت یونش اسیدهای قوی، به عدد یک و ثابت یونش اسیدهای ضعیف به عدد صفر نزدیک است.

پ) با حل شدن 0.5 مول سدیم اکسید در یک لیتر آب در دمای 25°C ، pH محلول به 13 می رسد.

ت) نام علمی جوش شیرین، سدیم هیدروژن کربنات است که به تنهایی نمی تواند به عنوان ماده موثر در ضد اسیدها مورد استفاده قرار گیرد.

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

۱۳۹- pH محلول هیدروسیانیک اسید در دمای اتاق با ثابت یونش $10^{-10} \times 4/9$ و درصد یونش 0.7 کدام است و در 200 میلی لیتر

از این محلول به تقریب چند مول یون هیدروکسید وجود دارد؟ ($\log 7 \approx 0.85$) (از یون هیدرونیوم حاصل از یونش آب در

محلول آبی صرف نظر کنید.)

۱) $6/15 \times 10^{-9}$ ، $2/8 \times 10^{-8}$ ۲) $6/15 \times 10^{-8}$ ، $2/8 \times 10^{-9}$ ۳) $5/15 \times 10^{-9}$ ، $2/8 \times 10^{-8}$ ۴) $5/15 \times 10^{-8}$ ، $2/8 \times 10^{-9}$

۱۴۰- چند مورد از داده های جدول زیر درباره مقایسه صابون جامد و پاک کننده غیرصابونی، با زنجیر آلکیل سیر شده نادرست است؟

نوع پاک کننده	فرمول عمومی	تعداد C بدون اتصال به H	قدرت پاک کنندگی در آب دریا	منشأ تهیه	بار سطحی قطره مخلوط چربی و پاک کننده
صابون جامد	$\text{C}_n\text{H}_{2n}\text{O}_2\text{Na}$	۱	کم	طبیعی	منفی
پاک کننده غیرصابونی	$\text{C}_n\text{H}_{2n-7}\text{SO}_3\text{Na}$	۰	خوب	غیرطبیعی	خنثی

۳ (۱) ۱ (۲) ۴ (۳) ۲ (۴)