



پایه دهم ریاضی
۲ دی ماه ۱۴۰۱

دفترچه سؤال

مدت پاسخگویی: ۱۰۰ دقیقه

تعداد کل سؤال‌های آزمون: ۷۰ سؤال

عنوان	نام درس	تعداد سؤال	شماره سؤال	شماره صفحه	زمان پاسخگویی (دقیقه)
اختصاصی	ریاضی (۱) - عادی	۲۰	۱-۲۰	۳	۳۵ دقیقه
	ریاضی (۱) - موازی	۲۰	۲۱-۴۰	۶	۳۵ دقیقه
	هندسه (۱)	۱۰	۴۱-۵۰	۹	۱۵ دقیقه
	فیزیک (۱)	۲۰	۵۱-۷۰	۱۱	۳۰ دقیقه
	شیمی (۱) - عادی	۲۰	۷۱-۹۰	۱۵	۲۰ دقیقه
	شیمی (۱) - موازی	۲۰	۹۱-۱۱۰	۱۹	۲۰ دقیقه

مراحط

ریاضی (۱)	مهدیس حمزه ای - مهدی حاجی نژادیان - سهند ولی زاده - علی سرآبادانی - سپهر قنوتی - علی آزاد - بهرام حلاج - افشین خاصه خان - نیما خانعلی پور - احمد مهرابی - محمد حمیدی - وحید راحتی - کیان کریمی خراسانی - حمیدعلیزاده
هندسه (۱)	مهرداد ملوندی - افشین خاصه خان - امیرحسین ابومحسوب - امیرالمیر - احمدرضا فلاح - علی احمدی قزل دشت - علی ایمانی - سیدمحمدرضا حسینی فرد
فیزیک (۱)	محمد رضا شریفی - ملیحه میرصالحی - محمد رضا شیروانی زاده - مجتبی نکوئیان - عبدالرضا امینی نسب - محمدجواد سورچی - سینا عزیزی
شیمی (۱)	محمد حمیدی - علی جعفری - سهراب صادقی زاده - نیما ابوالفتحی - احمد قانع فرد - امیر حاتمیان - مرتضی زارعی - مهدی روانخواه - امیر حاتمیان - هادی حاجی نژادیان - امیر نگهبان - محمد رضا یوسفی - امیرعلی بر خوردار یون - مهتاب سلمانی - سروش عبادی - سیدامیرحسین مرتضوی - امیرحسین قرائی - مهدی محمدی

گزینشگران، مسئولین درس و ویراستاران

نام درس	مسئول درس و گزینشگر	گروه ویراستاری	مسئول درس مستندسازی
ریاضی (۱)	عاطفه خان محمدی	مهرداد ملوندی - رضاسید نجفی	الهه شهبازی
هندسه (۱)	امیرحسین ابومحسوب	مهرداد ملوندی - سجاد محمدنژاد - حنا عابدینی	سرژ یقیا زاریان تبریزی
فیزیک (۱)	محمدجواد سورچی	بابک اسلامی - امیرمحمدی انزایی	نگین کنعانی
شیمی (۱)	علی علمداری	سیدعلی موسوی فرد - ایمان حسین نژاد - محمدرضا رحمتی - سیدامیرحسین مرتضوی	الهه شهبازی

گروه فنی و تولید

مدیر گروه	سیدعلی موسوی فرد
مسئول دفترچه	منا باجلان
مستندسازی و مطابقت با مصوبات	مدیر گروه: مازیار شیروانی مقدم مسئول دفترچه اختصاصی: الهه شهبازی
حروفنگاری و صفحه آرایی	فاطمه علی یاری
ناظر چاپ	حمید عباسی

بنیاد علمی آموزشی قلمچی (وقف عام)

دفتر مرکزی: خیابان انقلاب بین صبا و فلسطین پلاک ۹۲۳ بنیاد علمی آموزشی قلمچی (وقف عام) تلفن: ۶۴۶۳-۰۲۱

ریاضی (۱) عادی

هدف‌گذاری قبل از شروع هر درس در دفترچه سؤال

لطفاً قبل از شروع پاسخ‌گویی به سؤال‌های درس ریاضی (۱)، هدف‌گذاری چند از ۱۰ خود را بنویسید:
از هر ۱۰ سؤال به چند سؤال می‌توانید پاسخ صحیح بدهید؟ عملکرد شما در آزمون قبل چند از ۱۰ بوده است؟ هدف‌گذاری شما برای آزمون امروز چیست؟

چند از ۱۰ آزمون قبل	هدف‌گذاری چند از ۱۰ برای آزمون امروز

۳۵ دقیقه

مثلثات/توان‌های گویا و

عبارت‌های جبری

صفحه‌های ۴۲ تا ۶۸

۱- حاصل عبارت $A = \sin^4 \alpha + \cos^4 \alpha + \frac{2 \sin \alpha \cos \alpha}{\tan \alpha + \cot \alpha}$ کدام است؟ (عبارت تعریف شده است)

$$1 + \cos^2 \alpha \quad (۱)$$

$$2 \sin^2 \alpha \cos^2 \alpha \quad (۴) \quad \sin^4 \alpha + \cos^4 \alpha \quad (۳)$$

$$A = \frac{(\sin x - \frac{1}{\sin x})(\cos x - \frac{1}{\cos x})}{(\sin x \cos x)^2}$$

۲- ساده شده عبارت مقابل کدام است؟ (عبارت تعریف شده است)

$$\frac{1}{\sin x} \quad (۲) \quad 1 \quad (۱)$$

$$-1 \quad (۴) \quad \frac{1}{\sin x \cos x} \quad (۳)$$

۳- کدام یک از گزینه‌های زیر، همواره درست است؟

(۱) ریشه دوم هر عدد مثبت از خود عدد کوچک‌تر است. (۲) ریشه سوم اعداد مثبت از خود عدد بزرگ‌تر است.

(۳) اگر $a^4 > a^7$ ، آنگاه $0 < a < 1$ است. (۴) اگر $a^7 > a^{13}$ ، آنگاه $0 < a < 1$ است.

۴- اگر $0 < a < 1$ و b قرینه معکوس a باشد، چند مورد از موارد زیر درست است؟ ($n \in \mathbb{N}$)

$$\sqrt[n]{a} = \sqrt[n]{-\frac{1}{b}} \quad (ث) \quad ab = 1 \quad (پ) \quad a^n = \left(\frac{1}{b}\right)^n \quad (ب) \quad |a|^n > |b|^n \quad (الف)$$

$$1 \quad (۲) \quad 2 \quad (۱)$$

$$3 \quad (۴) \quad 4 \quad (۳)$$

۵- به‌ازای چند عدد طبیعی مضرب ۳، نامساوی $\sqrt[3]{x} < 5 < \sqrt[3]{x+4}$ برقرار می‌باشد؟

$$18 \quad (۲) \quad 17 \quad (۱)$$

$$20 \quad (۴) \quad 19 \quad (۳)$$

۶- اگر $a = 0.0007$ باشد، کدام رابطه زیر درست است؟

$$\sqrt{a} < a \quad (۲) \quad a^{16} < a^{13} \quad (۱)$$

$$\sqrt[4]{a} < \sqrt[3]{a} \quad (۴) \quad a^{13} < a^{15} \quad (۳)$$

۷- ریشه سوم عدد 5^9 کدام است؟

(۱) 5^{36} (۲) 5^{312}

(۳) 5^{314} (۴) 5^{21}

۸- اگر a یک عدد حقیقی منفی بزرگتر از -1 باشد، کدام یک از نامساوی‌های زیر درست است؟

(۱) $\sqrt[5]{a} > \sqrt[3]{a}$ (۲) $a^3 > a^5$

(۳) $(a+1)^5 > (a+1)^3$ (۴) $\sqrt[5]{a+1} > \sqrt[3]{a+1}$

۹- در تجزیه عبارت $a^4 + 4$ ، کدام عامل وجود دارد؟

(۱) $a^2 + 2$ (۲) $a^2 - 2a - 2$

(۳) $a^2 - 2a + 2$ (۴) $a^2 - 2$

۱۰- حاصل عبارت $A = \frac{19\sqrt{2} - 11\sqrt{5}}{\sqrt{8} + \sqrt{125}} + \frac{6}{4 + \sqrt{10}}$ کدام است؟

(۱) ۱ (۲) ۷

(۳) $7 - 2\sqrt{10}$ (۴) $2\sqrt{10} - 1$

۱۱- اگر $\frac{\cos^4 x - \cos^2 x}{\sin^4 x} = -\frac{4}{9}$ و انتهای کمان زاویه α در ناحیه دوم باشد، مقدار $\frac{9}{\sin^2 x} + \frac{4}{\cos^2 x}$ کدام است؟

(۱) ۲۶ (۲) ۲۴

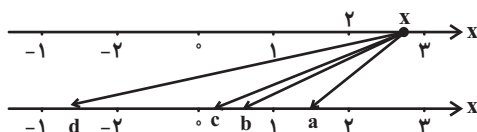
(۳) ۲۲ (۴) ۲۱

۱۲- اگر $\sin^4 x + \cos^4 x = \frac{7}{9}$ و $\sin x - \cos x = \tan \alpha$ باشد و x زاویه‌ای در ناحیه اول باشد، α کدام زاویه می‌تواند باشد؟

(۱) 45° (۲) 60°

(۳) 120° (۴) 150°

۱۳- در شکل زیر، عدد x به ریشه‌های دوم، سوم و پنجم خود در محور پایین وصل شده است. کدام گزینه درست است؟



(۱) d, c : ریشه دوم، b : ریشه سوم و a : ریشه پنجم

(۲) d, a : ریشه دوم، b : ریشه سوم و c : ریشه پنجم

(۳) d, a : ریشه سوم، c : ریشه سوم و b : ریشه پنجم

(۴) d, c : ریشه دوم، a : ریشه سوم و b : ریشه پنجم



۱۴- عدد $\sqrt{4x^2 + 1} - 4x$ فقط یک ریشه دوم دارد. مقدار $4x - 1$ کدام است؟

(۱) ۲ $\frac{1}{2}$ (۲)

(۳) صفر ۱ (۴)

۱۵- اگر عدد طبیعی a مضرب ۷ باشد، به طوری که $6 < \sqrt[3]{a} < 7$ و $3 < \sqrt{a} < 4$ ، آنگاه چند مقدار ممکن برای a وجود دارد؟

(۱) ۱۷ ۵ (۲)

(۳) ۶ ۲۵ (۴)

۱۶- اگر اعداد متمایز $\frac{1}{p}$ و m ریشه‌های n ام عدد $\frac{1}{\sqrt[3]{56}}$ باشند، حاصل $m^2 n$ برابر کدام است؟

(۱) ۲ -۲ (۲)

(۳) $\frac{9}{2}$ $-\frac{9}{2}$ (۴)

۱۷- ساده شده عبارت $A = \sqrt[3]{2\sqrt[3]{16\sqrt[3]{4\sqrt[3]{8}}}} \times \sqrt[3]{\frac{2}{27}}$ کدام است؟

(۱) $\frac{8}{9}$ $\sqrt[3]{64}$ (۲)

(۳) $\frac{4}{3}$ $\sqrt[3]{128}$ (۴)

۱۸- اگر $3^{a+1} = 75$ و $(\sqrt{5})^{b+2} = 15$ باشد، مجذور ab کدام است؟

(۱) ۲ ۱ (۲)

(۳) ۱۶ ۴ (۴)

۱۹- حاصل عبارت $(\sqrt[3]{4} + \sqrt[3]{2} + 1)^4 (\sqrt[3]{4} - 1)^4 (\sqrt[3]{2} + 1)^4$ کدام است؟

(۱) $\sqrt[3]{4}$ ۱ (۲)

(۳) $\sqrt[3]{6}$ ۲ (۴)

۲۰- اگر $t = \sqrt{\sqrt{5} - 2} + \sqrt[4]{9 + 4\sqrt{5}}$ باشد، آنگاه حاصل عبارت $t^4 - 4t^2$ کدام است؟

(۱) ۱۶ ۱۲ (۲)

(۳) ۴ ۲ (۴)



ریاضی (۱) - موازی

سؤالهای ویژه دانش آموزانی که از برنامه آزمونها عقبتر هستند.

۳۵ دقیقه

مثلثات/توانهای گویا و

عبارت‌های جبری

صفحه‌های ۳۶ تا ۵۸

۲۱- اگر $\cos x = \frac{ym-3}{5}$ و $0^\circ < x < 90^\circ$ باشد، مجموعه مقادیر m به صورت بازه $(a, b]$ به دست می‌آید. حاصل

ab کدام است؟

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

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

$$-11 \quad (4)$$

$$11 \quad (3)$$

۲۲- خط L با جهت مثبت محور x ها زاویه 60° را ساخته و از نقطه $(2, \sqrt{3})$ می‌گذرد. نقطه تلاقی خط L با خط $y = x + 1$ با کدام طول اتفاق

می‌افتد؟

$$1 + \sqrt{3} \quad (2)$$

$$1 - \sqrt{3} \quad (1)$$

$$2 + \sqrt{3} \quad (4)$$

$$3\sqrt{3} + 2 \quad (3)$$

$$A = \frac{(\sin x - \frac{1}{\sin x})(\cos x - \frac{1}{\cos x})}{(\sin x \cos x)^2}$$

۲۳- ساده‌شده عبارت مقابل کدام است؟ (عبارت تعریف شده است)

$$\frac{1}{\sin x} \quad (2)$$

$$1 \quad (1)$$

$$-1 \quad (4)$$

$$\frac{1}{\sin x \cos x} \quad (3)$$

۲۴- اگر تساوی $x = \cot^2 x + 1 = \frac{a}{\sin^2 x} + \frac{b}{\sin^4 x}$ یک اتحاد باشد. حاصل عبارت $a^4 b^4$ کدام است؟ (عبارت‌ها تعریف شده هستند)

$$8 \quad (2)$$

$$16 \quad (1)$$

$$1 \quad (4)$$

$$4 \quad (3)$$

۲۵- کدام یک از گزینه‌های زیر، همواره درست است؟

(۲) ریشه سوم اعداد مثبت از خود عدد بزرگ‌تر است.

(۱) ریشه دوم هر عدد مثبت از خود عدد کوچک‌تر است.

(۴) اگر $a^4 > a^3$ ، آنگاه $0 < a < 1$ است.

(۳) اگر $a^4 > a^3$ ، آنگاه $0 < a < 1$ است.

۲۶- اگر $0 < a < 1$ و b قرینه معکوس a باشد، چند مورد از موارد زیر درست است؟ ($n \in \mathbb{N}$)

$$\sqrt[n]{a} = \sqrt[n]{-\frac{1}{b}} \quad (ث)$$

$$ab = 1 \quad (پ)$$

$$a^n = \left(\frac{1}{b}\right)^n \quad (ب)$$

$$|a|^n > |b|^n \quad (الف)$$

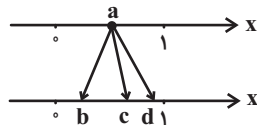
$$1 \quad (2)$$

$$2 \quad (1)$$

$$3 \quad (4)$$

$$4 \quad (3)$$

۲۷- در نمودار زیر، عدد a به \sqrt{a} ، $\sqrt[3]{a}$ و a^2 وصل شده است. کدام گزینه درست است؟



(۱) $d = a^2, c = \sqrt[3]{a}, b = \sqrt{a}$

(۲) $d = a^2, c = \sqrt{a}, b = \sqrt[3]{a}$

(۳) $d = \sqrt{a}, c = \sqrt[3]{a}, b = a^2$

(۴) $d = \sqrt[3]{a}, c = \sqrt{a}, b = a^2$

۲۸- به ازای چند عدد طبیعی مضرب ۳، نامساوی $4 < \sqrt[3]{x} < 5$ برقرار می‌باشد؟

(۲) ۱۸

(۱) ۱۷

(۴) ۲۰

(۳) ۱۹

۲۹- اگر $a = 0.0007$ باشد، کدام رابطه زیر درست است؟

(۲) $\sqrt{a} < a$

(۱) $a^{16} < a^{13}$

(۴) $\sqrt[6]{a} < \sqrt[3]{a}$

(۳) $a^{13} < a^{15}$

۳۰- اگر a یک عدد حقیقی منفی بزرگ‌تر از -1 باشد، کدام یک از نامساوی‌های زیر درست است؟

(۲) $a^3 > a^5$

(۱) $\sqrt[5]{a} > \sqrt[3]{a}$

(۴) $\sqrt[5]{a+1} > \sqrt[3]{a+1}$

(۳) $(a+1)^5 > (a+1)^3$

۳۱- اگر با افزایش θ ، مقادیر $\sin \theta$ و $\cos \theta$ به ترتیب کاهش و افزایش یابند، انتهای کمان زاویه θ در کدام ناحیه دایره مثلثاتی واقع است؟

(۲) دوم

(۱) اول

(۴) چهارم

(۳) سوم

۳۲- کدام یک از گزینه‌های زیر درست است؟

(۲) $\cot 37^\circ > \cot 27^\circ$

(۱) $\tan 20^\circ > \tan 21^\circ$

(۴) $\cos 145^\circ < \cos 140^\circ$

(۳) $\sin 145^\circ > \sin 140^\circ$

۳۳- حاصل عبارت $\frac{\sin^2 x + \cos^2 x - \sin^3 x - \cos^3 x}{\sin x + \cos x + 2}$ کدام است؟

(۲) $(1 + \sin x)(1 + \cos x)$

(۱) $(1 - \cos x)(1 - \sin x)$

(۴) $(1 + \sin x)(1 - \cos x)$

(۳) ۱

۳۴- اگر $\sin^4 x + \cos^4 x = \frac{7}{9}$ و $\sin x - \cos x = \tan \alpha$ باشد و x زاویه‌ای در ناحیه اول باشد، α کدام زاویه می‌تواند باشد؟

(۲) 60°

(۱) 45°

(۴) 150°

(۳) 120°

۳۵- اگر $270^\circ < x < 360^\circ$ باشد، حاصل عبارت $\sqrt{1 - 2 \sin x \cos x} + \sqrt{\frac{1}{1 + \tan^2 x}}$ کدام است؟

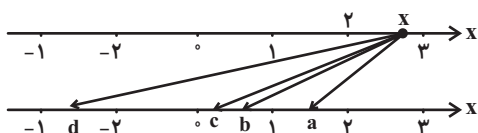
(۲) $2 \cos x - \sin x$

(۱) $\cos x$

(۴) $2 \sin x - \cos x$

(۳) $\sin x$

۳۶- در شکل زیر، عدد x به ریشه‌های دوم، سوم و پنجم خود در محور پایین وصل شده است. کدام گزینه درست است؟

(۱) d, c : ریشه دوم، b : ریشه سوم و a : ریشه پنجم(۲) d, a : ریشه دوم، b : ریشه سوم و c : ریشه پنجم(۳) d, a : ریشه سوم، c : ریشه سوم و b : ریشه پنجم(۴) d, c : ریشه دوم، a : ریشه سوم و b : ریشه پنجم

۳۷- عدد $\sqrt{4x^2 + 1} - 4x$ فقط یک ریشه دوم دارد. مقدار $4x - 1$ کدام است؟

(۲) $\frac{1}{2}$

(۱) ۲

(۴) ۱

(۳) صفر

۳۸- اگر عدد طبیعی a مضرب ۷ باشد، به طوری که $6 < \sqrt[3]{a} < 7$ و $3 < \sqrt[3]{a} < 4$ ، آنگاه چند مقدار ممکن برای a وجود دارد؟

(۲) ۵

(۱) ۱۷

(۴) ۲۵

(۳) ۶

۳۹- اگر اعداد متمایز $\frac{1}{p}$ و m ریشه‌های n ام عدد $\frac{1}{256}$ باشند، حاصل $m^2 n$ برابر کدام است؟

(۲) -۲

(۱) ۲

(۴) $-\frac{9}{2}$

(۳) $\frac{9}{2}$

۴۰- چه تعداد از تساوی‌های زیر درست نیستند؟

(۱) ۲

(۲) ۱

(۳) ۴

(۴) ۳

a) $\sqrt{(\sqrt[5]{4})^{10} + (\sqrt[5]{-3})^{10}} = 5$

b) $\sqrt{13^2 - 12^2} = 1$

c) $\sqrt[3]{4^3 + 2^3} = 2\sqrt[3]{9}$

d) $\sqrt[5]{a^5 + a^{10}} = a + a^2, (a > 0)$

هندسه (۱)

هدف‌گذاری قبل از شروع هر درس در دفترچه سؤال

لطفاً قبل از شروع پاسخ‌گویی به سؤال‌های درس **هندسه (۱)**، هدف‌گذاری چند از ۱۰ خود را بنویسید:
از هر ۱۰ سؤال به چند سؤال می‌توانید پاسخ صحیح بدهید؟ عملکرد شما در آزمون قبل چند از ۱۰ بوده است؟ هدف‌گذاری شما برای آزمون امروز چیست؟

چند از ۱۰ آزمون قبل	هدف‌گذاری چند از ۱۰ برای آزمون امروز

۱۵ دقیقه

قضیه تالس، تشابه و

کاربردهای آن

صفحه‌های ۳۴ تا ۴۴

۴۱- مثلثی به اضلاع ۳، ۴ و ۶ با مثلثی به اضلاع ۵، x و y متشابه است. $x + y$ کدام یک از مقادیر زیر نمی‌تواند باشد؟

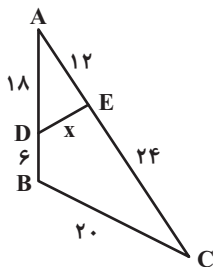
$$\frac{45}{4} \quad (2)$$

$$\frac{35}{6} \quad (1)$$

$$\frac{25}{2} \quad (4)$$

$$\frac{50}{3} \quad (3)$$

۴۲- در شکل مقابل مقدار x کدام است؟



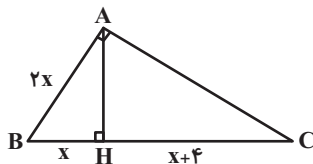
$$8 \quad (1)$$

$$9 \quad (2)$$

$$10 \quad (3)$$

$$12 \quad (4)$$

۴۳- در مثلث قائم‌الزاویه شکل زیر، نسبت مساحت مثلث ABH به مساحت مثلث ACH کدام است؟



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

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

$$\frac{1}{6} \quad (4)$$

$$\frac{1}{5} \quad (3)$$

۴۴- در یک مثلث قائم‌الزاویه، ارتفاع وارد بر وتر، آن را به نسبت $\frac{1}{4}$ تقسیم کرده است. اگر مساحت این مثلث برابر ۴۵ باشد، طول وتر کدام است؟

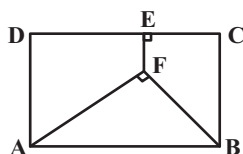
$$15 \quad (2)$$

$$10 \quad (1)$$

$$25 \quad (4)$$

$$20 \quad (3)$$

۴۵- در شکل زیر اگر $DE = 8$ و $EC = EF = 2$ باشد، مساحت مستطیل $ABCD$ کدام است؟

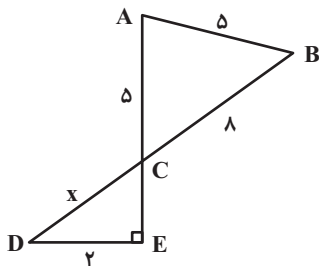


$$55 \quad (2)$$

$$50 \quad (1)$$

$$65 \quad (4)$$

$$60 \quad (3)$$

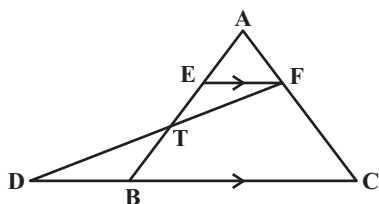
۴۶- در شکل مقابل، مقدار x کدام است؟

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

(۱) ۳

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

(۳) ۴

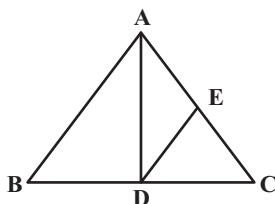
۴۷- در شکل زیر $EF \parallel CD$ ، $DB = 4$ و $AE = ET = BT = 2$ است. طول BC کدام است؟

$$8 \quad (2)$$

(۱) ۶

$$12 \quad (4)$$

(۳) ۱۰

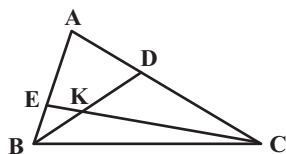
۴۸- در شکل زیر $AB = 20$ و $AC = 25$ است. اگر AD نیمساز زاویه A و $DE \parallel AB$ باشد، طول CE کدام است؟

$$12/5 \quad (2)$$

$$\frac{125}{9} \quad (1)$$

$$\frac{50}{3} \quad (4)$$

(۳) ۱۵

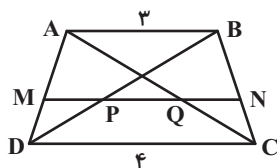
۴۹- در مثلث ABC ، دو پاره خط BD و CE در نقطه K متقاطع اند. اگر $\frac{AD}{AC} = \frac{BE}{AB} = \frac{1}{3}$ باشد، نسبت $\frac{BK}{KD}$ کدام است؟

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

$$\frac{3}{5} \quad (1)$$

$$\frac{2}{3} \quad (4)$$

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

۵۰- در شکل زیر $MN \parallel AB \parallel CD$ است. اگر $MP = PQ = QN$ باشد، طول پاره خط MN کدام است؟

$$3/6 \quad (2)$$

$$3/5 \quad (1)$$

$$3/9 \quad (4)$$

$$3/8 \quad (3)$$

فیزیک (۱)

هدف‌گذاری قبل از شروع هر درس در دفترچه سؤال

لطفاً قبل از شروع پاسخ‌گویی به سؤال‌های درس فیزیک (۱)، هدف‌گذاری چند از ۱۰ خود را بنویسید:
از هر ۱۰ سؤال به چند سؤال می‌توانید پاسخ صحیح بدهید؟
عملکرد شما در آزمون قبل چند از ۱۰ بوده است؟ هدف‌گذاری شما برای آزمون امروز چیست؟

چند از ۱۰ آزمون قبل	هدف‌گذاری چند از ۱۰ برای آزمون امروز

۳۰ دقیقه

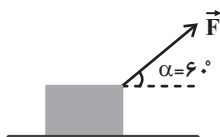
ویژگی‌های فیزیکی مواد /

کار، انرژی و توان

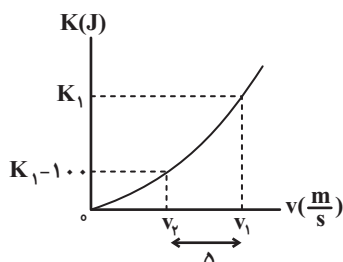
صفحه‌های ۴۰ تا ۶۴

۵۱- مطابق شکل زیر، نیروی \vec{F} با انجام کار W روی جسم باعث جابه‌جایی آن به اندازه d روی سطح افقی می‌شود. زاویه α چقدر و چگونه تغییر کند تا با همان

\vec{F} و همان d ، کار انجام شده $\sqrt{3}$ برابر شود؟

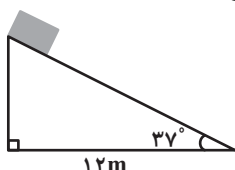
(۲) 30° کاهش(۱) 15° کاهش(۴) 30° افزایش(۳) 15° افزایش

۵۲- در شکل زیر، نمودار انرژی جنبشی جسمی به جرم 2 kg بر حسب تندی آن نشان داده شده است. اندازه v_1 چند متر بر ثانیه است؟

(۱) $2/5$ (۲) 10 (۳) 20 (۴) $12/5$

۵۳- جسمی به جرم 3 kg روی سطح شیب‌داری مطابق شکل زیر، از حال سکون شروع به حرکت می‌کند. اگر تا زمانی که جسم به پایین سطح شیب‌دار می‌رسد،

کار کل انجام شده روی آن برابر با 140 J باشد، بزرگی وزن جسم چند برابر اندازه نیروی اصطکاک است؟ ($\cos 37^\circ = 0.8$ و $g = 10 \frac{\text{N}}{\text{kg}}$)

(۲) $\frac{45}{13}$ (۱) $\frac{13}{45}$ (۴) $\frac{25}{14}$ (۳) $\frac{14}{25}$

۵۴- چتربازی به جرم 70 kg همراه با چتری به جرم 30 kg در ارتفاع 400 متری از سطح زمین، از یک بالن که با تندی $1/5 \frac{\text{m}}{\text{s}}$ در حال صعود است، به بیرون

می‌پرد. اگر او با تندی $4/5 \frac{\text{m}}{\text{s}}$ به زمین برسد، کار نیروی مقاومت هوا روی چترباز در طول مسیر چند کیلوژول است؟ ($g = 10 \frac{\text{N}}{\text{kg}}$)

(۲) -391 (۱) -310 (۴) -409 (۳) $-399/1$

۵۵- جسمی به جرم 2 kg ، یک بار بر روی سطح آب به چگالی $1 \frac{\text{g}}{\text{cm}^3}$ و بار دیگر بر روی سطح روغن به چگالی $0.8 \frac{\text{g}}{\text{cm}^3}$ شناور شده است. اگر اندازه نیروی

شناوری وارد شده از طرف آب و روغن به جسم به ترتیب F_{b1} و F_{b2} و برای نیروهای وارد شده از طرف آب و روغن به جسم به ترتیب F_{net1} و F_{net2} باشد،

کدام مقایسه در مورد آن‌ها صحیح است؟

$$F_{net1} = F_{net2}, F_{b1} > F_{b2} \quad (2)$$

$$F_{net1} > F_{net2}, F_{b1} > F_{b2} \quad (1)$$

$$F_{net1} = F_{net2}, F_{b1} = F_{b2} \quad (4)$$

$$F_{net1} > F_{net2}, F_{b1} = F_{b2} \quad (3)$$

۵۶- کدامیک از گزینه‌های زیر صحیح است؟

(۱) منظور از تراکم‌ناپذیری شاره این است که چگالی آن ثابت است.

(۲) بر اساس اصل برنولی، در یک لوله افقی که پُر از آب است و جریان لایه‌ای و پایا دارد، حجم آب عبوری از هر سطح مقطع لوله یکسان است.

(۳) دلیل پُف کردن پوشش برزنتی تریلی‌ها، خواص معادله پیوستگی است.

(۴) در حرکت لایه‌ای شاره، نقش کلی جریان عبوری شاره پس از گذشتن مدت زمانی، دچار تغییر می‌شود.

۵۷- قطر لوله‌ای افقی ۱۵cm است و آب در آن به‌صورت پایا و لایه‌ای جریان دارد. در قسمت دیگر، قطر لوله به ۷/۵cm کاهش می‌یابد. هرگاه تندی آب در

مقطع بزرگتر $\frac{1}{2} \frac{m}{s}$ باشد، تندی آب در مقطع کوچک چند متربرثانیه است؟

(۱) ۰/۳

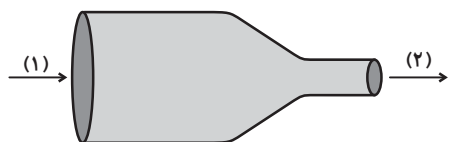
(۲) ۱/۲

(۳) ۴/۸

(۴) ۲/۴

۵۸- در شکل زیر مایعی تراکم‌ناپذیر در لوله‌ای افقی جریان ملایم و لایه‌ای دارد. اگر سطح مقطع لوله در مقطع (۱)، ۴۰ درصد بیشتر از مقطع ۲ باشد و تندی جریان

مایع در مقطع باریک $35 \frac{m}{s}$ باشد، اندازه تفاوت تندی مایع در مقاطع (۱) و (۲) چند متر بر ثانیه است؟



(۱) ۲۵

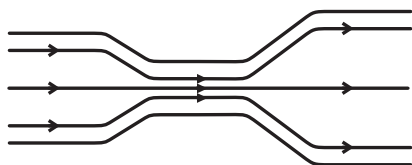
(۲) ۱۵

(۳) ۱۰

(۴) ۵

۵۹- در شکل زیر، جریان پیوسته‌ای از یک شاره تراکم‌ناپذیر از لوله‌ای افقی با قطر مقطع متغیر عبور می‌کند. کاهش چه تعداد از کمیت‌های زیر در مورد لوله باعث

کاهش فشار جریان لوله می‌شود؟



(الف) تندی جریان شاره

(ب) سطح مقطع لوله

(پ) شعاع لوله

(ت) قطر لوله

(۱) ۱

(۲) ۲

(۳) ۳

(۴) ۴

۶۰- انرژی جنبشی یک دوچرخه‌سوار ۵kJ است. اگر تندی دوچرخه ۲۰ درصد افزایش یابد، انرژی جنبشی آن چند ژول افزایش می‌یابد؟

(۱) ۷۲۰۰

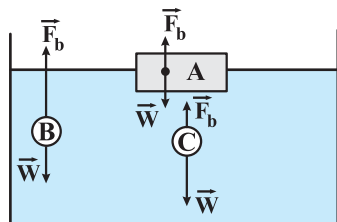
(۲) ۲۲۰۰

(۳) ۲۰۰۰

(۴) ۲۷۰۰

فیزیک (۱) - سوالات آشنا

۶۱- در شکل زیر، نیروی شناوری \vec{F}_b و نیروی وزن \vec{W} وارد بر چند جسم در یک لحظه خاص نشان داده شده است. کدام گزینه صحیح است؟



(۱) غوطه‌ور - B شناور - C فرو می‌رود.

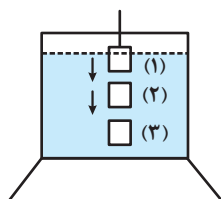
(۲) شناور - B غوطه‌ور - C فرو می‌رود.

(۳) غوطه‌ور - B بالا می‌رود - C غوطه‌ور

(۴) شناور - B بالا می‌رود - C فرو می‌رود.

۶۲- مطابق شکل زیر، یک ظرف محتوی آب روی باسکولی قرار دارد و باسکول W را نشان می‌دهد. هرگاه یک قطعه آهن که به نخ سبک متصل است را به آرامی وارد

ظرف آب کنیم و تا نزدیکی کف ظرف فرو بریم (بدون آن که به کف ظرف بچسبد)، در طی این عمل عددی که باسکول نشان می‌دهد چگونه تغییر می‌کند؟



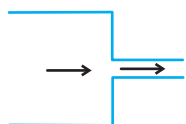
(۱) همواره ثابت می‌ماند.

(۲) ابتدا افزایش می‌یابد و سپس ثابت می‌ماند.

(۳) ابتدا کاهش می‌یابد و سپس ثابت می‌ماند.

(۴) ابتدا افزایش و سپس کاهش می‌یابد.

۶۳- در شکل زیر قطر دهانه پهن‌تر لوله افقی، ۴ برابر قطر دهانه باریک‌تر آن است. اگر در هر دقیقه ۳ لیتر آب از دهانه بزرگ‌تر لوله وارد شود، در همین مدت زمان



چند لیتر آب از دهانه کوچک‌تر خارج می‌شود؟

(۴) ۱۲

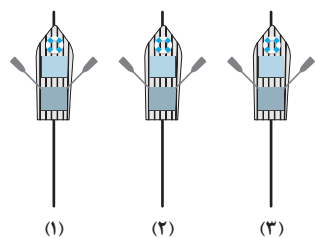
(۳) ۳

(۲) $\frac{3}{4}$

(۱) $\frac{3}{16}$

۶۴- مطابق شکل ۳ قایق پارویی توسط ۳ قایقران روی سطح آرام آب یک دریاچه مصنوعی به‌طور موازی و نزدیک به هم در مسیرهای خط راست ۱، ۲ و ۳

شروع به پارو زدن می‌کنند. با توجه به اصل برنولی در مورد تغییر مسیر قایق‌ها چه می‌توان گفت؟ (قایق‌ها و نحوه پارو زدن هر سه را یکسان فرض کنید).



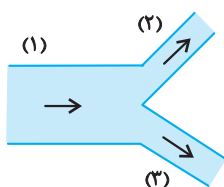
(۱) هر سه قایق مسیر خط راست خود را حفظ می‌کنند، چون شرایط یکسان است.

(۲) هر سه قایق یا به‌طرف چپ و یا به‌طرف راست منحرف می‌شوند.

(۳) مسیر قایق وسطی ثابت می‌ماند، اما دو قایق طرفین جذب آن می‌شوند.

(۴) مسیر قایق وسطی ثابت می‌ماند، اما دو قایق طرفین از قایق وسطی دفع می‌شوند.

۶۵- مطابق شکل زیر، آب با آهنگ $\frac{L}{\min}$ ۳۶ از لوله (۱) عبور می‌کند. اگر تندی آب در لوله (۲)، دو برابر تندی آب در لوله (۳) باشد، آهنگ شارش آب در لوله (۳)



چند لیتر بر دقیقه است؟ ($D_p = 2 D_3$ و D قطر لوله است).

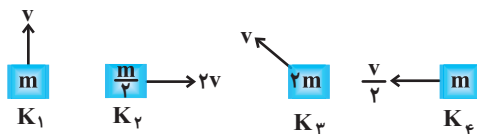
(۲) ۴

(۱) $\frac{7}{2}$

(۴) ۱۲

(۳) ۳۲

۶۶- در کدام گزینه مقایسه بین انرژی جنبشی جسم‌های زیر به درستی انجام گرفته است؟



$$(1) K_3 > K_2 > K_1 > K_4$$

$$(2) K_2 = K_3 > K_1 > K_4$$

$$(3) K_1 > K_2 = K_3 > K_4$$

$$(4) K_2 > K_3 > K_1 > K_4$$

۶۷- پدری با پسرش در حال مسابقه دادن است. انرژی جنبشی پدر نصف انرژی جنبشی پسر و جرم وی، دو برابر جرم پسرش است. اگر پدر تندی‌اش را به اندازه

$\frac{1}{4}$ افزایش دهد، انرژی جنبشی‌اش با انرژی جنبشی پسرش یکی می‌شود. تندی اولیه پدر تقریباً چند $\frac{m}{s}$ بوده است؟ ($\sqrt{2} \approx 1/4$)

$$(1) 2$$

$$(2) 2/4$$

$$(3) 4/8$$

$$(4) 3/6$$

۶۸- جسمی به جرم ۳ kg روی سطح افقی در حالت سکون قرار دارد. نیروی ثابت $\vec{F} = 15\vec{i} + 20\vec{j}$ (در SI) بر جسم وارد می‌شود و جسم بر روی محور x، ۱۰ متر جابه‌جا می‌شود. کار نیروی \vec{F} در این جابه‌جایی چند ژول است؟

$$(1) 250$$

$$(2) 200$$

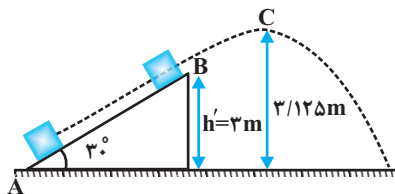
$$(3) 150$$

$$(4) 90$$

۶۹- مطابق شکل زیر، جسمی به جرم ۲ kg از نقطه A و از سطح زمین با تندی $10 \frac{m}{s}$ در امتداد سطح پرتاب شده و در نقطه B از سطح جدا شده و حداکثر

تا نقطه C در امتداد قائم بالا می‌رود. اگر اندازه نیروی اصطکاک بین جسم و سطح شیب‌دار ۵ N و نیروی مقاومت هوا ناچیز باشد، تندی جسم در نقطه C

چند متر بر ثانیه است؟ ($g = 10 \frac{m}{s^2}$)



$$(1) \text{ صفر }$$

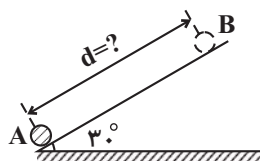
$$(2) \sqrt{5}$$

$$(3) \sqrt{2/5}$$

$$(4) \sqrt{10}$$

۷۰- مطابق شکل، جسمی از نقطه A در پایین سطح شیب‌دار با تندی $3 \frac{m}{s}$ در امتداد سطح شیب‌دار پرتاب شده و حداکثر تا نقطه B روی سطح بالا رفته و پس

از آن با تندی $\sqrt{3} \frac{m}{s}$ به نقطه A بازمی‌گردد. فاصله بین نقاط A و B روی سطح شیب‌دار (d) چند متر است؟ ($g = 10 \frac{N}{kg}$) و اندازه کار نیروی مقاوم در



هنگام بالا رفتن گلوله و پایین آمدن آن روی سطح شیب‌دار با هم برابر است.

$$(1) 0/3$$

$$(2) 0/6$$

$$(3) 1/2$$

$$(4) 1/8$$

۲۰ دقیقه

کیهان زادگاه الفبای هستی / رد پای گازها در زندگی
صفحه‌های ۳۰ تا ۵۲

هدف‌گذاری قبل از شروع هر درس در دفترچه سؤال

لطفاً قبل از شروع پاسخ‌گویی به سؤال‌های درس شیمی (۱)، هدف‌گذاری چند از ۱۰ خود را بنویسید:
از هر ۱۰ سؤال به چند سؤال می‌توانید پاسخ صحیح بدهید؟ عملکرد شما در آزمون قبل چند از ۱۰ بوده است؟ هدف‌گذاری شما برای آزمون امروز چیست؟

چند از ۱۰ آزمون قبل	هدف‌گذاری چند از ۱۰ برای آزمون امروز

شیمی (۱) عادی

۷۱- اگر تعداد الکترون‌های ظرفیتی اتمی از عناصر دسته s و p ... باشد، پایداری آن نسبت به سایر اتم‌ها ... بوده و واکنش‌پذیری آن ... است.

(۱) کمتر از هشت - کم‌تر - بسیار کم

(۲) برابر هشت - کم‌تر - زیاد

(۳) برابر هشت - بیش‌تر - بسیار کم

(۴) کم‌تر از هشت - بیش‌تر - زیاد

۷۲- چند مورد از عبارت‌های زیر، در مورد عنصرهای دوره چهارم جدول تناوبی نادرست است؟

(آ) سه عنصر وجود دارند که آخرین زیرلایه اشغال شده از الکترون در آنها نیمه‌پر است.

(ب) اتمی خنثی که عدد کوانتومی فرعی یکی از زیرلایه‌های آن ۲ و تعداد الکترون‌های موجود در همین زیرلایه دو برابر این عدد باشد، وجود ندارد.

(پ) ۱۷ اتم در آن از اصل آفبا پیروی می‌کنند.

(ت) دو عنصر با زیرلایه $3d$ کاملاً پر در این دوره وجود دارد.

(۱) ۱ (۲) ۲ (۳) ۳ (۴) ۴

۷۳- کدام مقایسه در مورد انرژی زیرلایه‌ها به‌درستی انجام شده است؟

(۱) $\epsilon_s < \epsilon_d < \epsilon_p < \epsilon_f$

(۲) $\epsilon_d < \epsilon_f < \epsilon_s < \epsilon_p$

(۳) $\epsilon_s < \epsilon_p < \epsilon_d < \epsilon_f$

(۴) $\epsilon_d < \epsilon_s < \epsilon_f < \epsilon_p$

۷۴- در ترکیب یونی کلسیم فسفید، نسبت شمار آنیون به کاتیون، برابر ...، و در تشکیل یک مول از آن، ... مول الکترون میان یون‌ها مبادله

می‌شود. (گزینه‌ها را از راست به چپ بخوانید.)

(۱) $\frac{3}{2}$ ، ۶ (۲) $\frac{2}{3}$ ، ۶ (۳) $\frac{3}{2}$ ، ۳ (۴) $\frac{2}{3}$ ، ۳

۷۵- کدام گزینه نادرست است؟

(۱) تهیه اکسیژن صد در صد خالص دشوار است، زیرا فراوانی آن در هوای مایع ناچیز است.

(۲) تهیه هلیوم از گاز طبیعی دشوار است چون تهیه آن نیاز به فناوری پیشرفته دارد.

(۳) تثبیت گاز نیتروژن هواکره در خاک برای مصرف گیاهان توسط جانداران ذره‌بینی، نمونه‌ای از برهم‌کنش زیست‌کره و هواکره است.

(۴) اکسیژن در ساختار همه مولکول‌های زیستی مانند کربوهیدرات‌ها، چربی‌ها و پروتئین‌ها یافت می‌شود.

۷۶- کدام گزینه نادرست است؟

- (۱) با افزایش ارتفاع از سطح زمین، فشار گاز اکسیژن به صورت خطی کاهش می‌یابد.
- (۲) مقدار اکسیژن در لایه‌های گوناگون هواکره متفاوت است.
- (۳) گاز آرگون و کربن‌دی‌اکسید از لحاظ میزان فراوانی در میان اجزای هواکره در هوای پاک و خشک به‌ترتیب در رتبه سوم و چهارم قرار دارند.

(۴) بسیاری از واکنش‌های شیمیایی پیرامون ما، به دلیل تمایل زیاد اکسیژن برای انجام واکنش، رخ می‌دهند.

۷۷- اگر ارتفاع تقریبی لایه استراتوسفر ۴۰ کیلومتر باشد و دمای آن از -۵۳°C شروع و به ۲۸۰ کلوین ختم شود، به ازای هر کیلومتر افزایش ارتفاع، به‌طور متوسط دما چه تغییری برحسب کلوین کرده است؟

- (۱) $۱/۵$ (۲) ۳ (۳) $-۱/۵$ (۴) -۳

۷۸- تعداد الکترون‌های تکی در ساختار الکترون- نقطه‌ای در عناصر کدام گروه از جدول دوره‌ای از عناصر گروه‌های قبل و بعد خود بیشتر است و تعداد عناصری که در دما و فشار اتاق به شکل مولکول‌های دو اتمی وجود دارند، برابر چند است؟ (به‌ترتیب از راست به چپ)

- (۱) $۱۴ - ۷$ (۲) $۱۶ - ۴$

- (۳) $۱۴ - ۴$ (۴) $۱۶ - ۷$

۷۹- نسبت شمار عنصرهای اصلی (عناصر دسته s و p) میان پنجمین عنصر دسته s و پانزدهمین عنصر دسته p، به شمار عنصرهای دوره چهارم جدول تناوبی که در لایه ظرفیت آن‌ها بیشتر از ۵ الکترون وجود دارد، کدام است؟

- (۱) ۱ (۲) $۱/۱$ (۳) $۲/۱$ (۴) ۳

۸۰- کدام یک از گزینه‌های زیر درباره ترکیبات یونی نادرست است؟

- (۱) همه ترکیبات یونی از لحاظ بار الکتریکی خنثی هستند.
- (۲) یون‌های تک اتمی Al^{3+} و O^{2-} با هم ترکیب می‌شوند و مولکول Al_2O_3 را تشکیل می‌دهند.
- (۳) میان یون‌های تولید شده به دلیل وجود بارهای الکتریکی ناهمنام، نیروی جاذبه بسیار قوی برقرار می‌شود.
- (۴) نسبت کاتیون به آنیون در ترکیب پتاسیم نیتريد برابر با نسبت آنیون به کاتیون در ترکیب آلومینیم فلوئورید است.



۸۱- آرایش الکترونی کاتیون موجود در ترکیب MS به $3d^9$ ختم می‌شود. در اتم عنصر فرضی M، مجموع عددهای کوانتومی n و l

الکترون‌های لایه ظرفیت، برابر چند است؟ (3^2S)

۵۰ (۴)

۴۸ (۳)

۵۳ (۲)

۵۴ (۱)

۸۲- چند مورد از مطالب زیر، درست است؟

• در لایه استراتوسفر (که تغییرات آب و هوایی زمین در این لایه رخ می‌دهد) با افزایش ارتفاع به ازای هر کیلومتر، دما در حدود $6^\circ C$ افت می‌کند.

• نسبت گازهای سازنده هواکره حدود 200 میلیون سال است که تقریباً ثابت مانده است.

• سبک‌ترین گاز نجیب، برخلاف سومین گاز فراوان در هوا کره، بی‌رنگ و بی‌بو است.

• هنگام سوختن گاز طبیعی، هلیوم موجود در آن، بدون مصرف وارد هواکره می‌شود.

۴ (۴)

۲ (۳)

۳ (۲)

۱ (۱)

۸۳- چه تعداد از عبارتهای زیر درست است؟

الف) اگر یون X^{2+} دارای ۲۴ الکترون باشد، عنصر X با عنصر $34Y$ هم‌دوره است.

ب) آرایش الکترونی یون‌های $17A^-$ ، $20B^{2+}$ و $19C^+$ به $3p^6$ ختم می‌شود.

پ) اگر تعداد الکترون‌های با $l=1$ در یون X^{2+} دو برابر تعداد الکترون‌های با $l=0$ باشد، عنصر X می‌تواند در گروه دوم یا دوازدهم

جدول دوره‌ای قرار داشته باشد.

ت) اگر در لایه سوم یون D^{3+} ، سیزده الکترون موجود باشد، عنصر D با عنصر $28E$ هم‌گروه است.

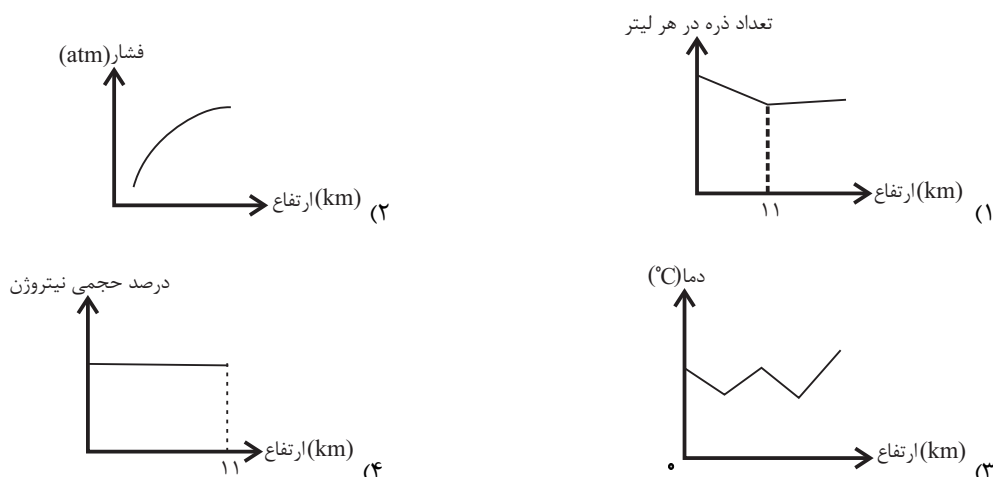
۱ (۴)

۲ (۳)

۳ (۲)

۴ (۱)

۸۴- کدام نمودار با توجه به ویژگی مطرح شده برای هواکره درست رسم شده است؟



۸۵- اگر در دو ذره فرضی Y^{3+} و X^{2+} شمار الکترون‌ها برابر باشند، آنگاه نسبت شمار الکترون با $I=0$ در اتم X به اتم Y در کدام گزینه به درستی آمده است؟ (شمار نوترون یون X برابر ۲۸ است.)

- (۱) ۰/۸۷۵ (۲) ۰/۷۷ (۳) ۱/۲ (۴) ۱/۱

۸۶- در مورد تقطیر جزء به جزء هوای مایع چند مورد از عبارات‌های زیر، صحیح است؟

الف) به دلیل نزدیک بودن نقطه جوش آرگون و اکسیژن، تهیه اکسیژن صد درصد خالص در این فرایند دشوار است.

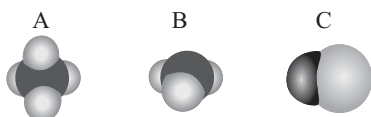
ب) اگر هوای معمولی را از صافی‌هایی عبور داده و با استفاده از فشار دمای آن را تا 0°C کاهش دهیم هوای مایع حاصل می‌گردد.

پ) در هوای مایع با افزایش دما، از بین گازهای N_2 ، O_2 و Ar ابتدا N_2 و سپس O_2 خارج می‌شود.

ت) گازی که به عنوان محیط بی‌اثر در جوشکاری به کار می‌رود نسبت به گازی که در کپسول غواصی به کار می‌رود، نقطه جوش کمتری دارد.

- (۱) ۳ (۲) ۲ (۳) ۱ (۴) صفر

۸۷- با توجه به شکل‌های A، B و C که مدل فضا پرکن ترکیب‌های هیدروژن‌دار سه عنصر دوره دوم را نمایش می‌دهند، چه تعداد از



عبارت‌های زیر به درستی بیان شده است؟

- از ترکیبات روبه‌رو، دو عدد آن‌ها مولکولی و یک عدد آن‌ها یونی می‌باشد.

- تعداد الکترون‌های موجود در پیوندهای شکل B، چهار برابر تعداد الکترون‌های موجود در پیوندهای شکل C می‌باشد.

- همه اتم‌های موجود در شکل‌های A، B و C از قاعده هشت‌تایی شدن پیروی می‌کند.

- تعداد پیوندهای کووالانسی شکل A، ۴ برابر تعداد الکترون‌های شرکت کرده در پیوند شکل C می‌باشد.

- (۱) صفر (۲) ۱ (۳) ۲ (۴) ۳

۸۸- در مورد ترکیب‌های مولکولی، همه گزینه‌های زیر درست‌اند؛ به جز ...

(۱) فرمول مولکولی، نوع عنصرهای سازنده و شمار اتم‌های هر عنصر را در مولکول نشان می‌دهد.

(۲) اتم‌های عناصر گروه ۱۴ تا گروه ۱۷ دوره دوم جدول تناوبی، هر کدام توانایی تشکیل حداقل ۱ پیوند کووالانسی را دارند.

(۳) نسبت شمار جفت الکترون‌های اشتراکی مولکول C_2H_4 به C_2H_6 بزرگ‌تر از ۱ است.

(۴) طبق مدل فضاپرکن مولکول‌های O_2 و CH_4 ، در این مولکول‌ها به ترتیب یک پیوند دوگانه و چهار پیوند یگانه وجود دارد.

۸۹- عنصری با گازی زرد رنگ و دارای خاصیت رنگ‌بری و گندزدایی هم‌دوره و با گازی که برای پر کردن بالن‌های هواشناسی مورد استفاده قرار

می‌گیرد، هم‌گروه است. چند مورد از مطالب زیر در مورد این گاز صحیح است؟

(الف) این گاز همانند سبک‌ترین گاز نجیب، بی‌رنگ و بی‌بو است و برخلاف آن به آرایش هشت‌تایی پایدار رسیده است.

(ب) این گاز جزء گازهای کمیاب است و می‌توان با تقطیر جزء به جزء هوای مایع، آن را با خلوص بسیار زیاد تهیه کرد.

(پ) در آرایش الکترونی این گاز، ۳ لایه الکترونی به‌طور کامل از الکترون پر شده‌اند.

(ت) این گاز در دمایی پایین‌تر از نقطه جوش فراوان‌ترین گاز هواکره به جوش می‌آید.

(ث) این گاز به عنوان محیط بی‌اثر در جوشکاری و برش فلزها به کار می‌رود.

(۴) ۴

(۳) ۳

(۲) ۲

(۱) ۵

۹۰- کدام یک از گزینه‌های زیر به مطلب درستی اشاره می‌کند؟ (در شکل زیر، بخشی از جدول تناوبی آورده شده‌است)

۱	
d	۲

					۱۸
۱۳	۱۴	۱۵	۱۶	۱۷	
	c			b	
a					

(۱) بار کاتیون پایدار عنصر **a**، در بین عناصر هم دوره‌اش بیش‌ترین مقدار است.

(۲) در لایه ظرفیت عنصر **b**، ۵ الکترون وجود دارد.

(۳) عنصر **c** توانایی تشکیل ترکیب یونی دوتایی با **d** را دارد.

(۴) در طیف نشری خطی عنصر **d**، ۴ خط در ناحیه مرئی دیده می‌شود که بلندترین طول موج در میان آن‌ها از ۷۰۰ نانومتر بیش‌تر است.



۲۰ دقیقه

کیهان زادگاه الفبای هستی

صفحه‌های ۲۴ تا ۴۴

سؤال‌های ویژه دانش‌آموزانی که از برنامه‌آزمون‌ها عقب‌تر هستند.

شیمی (۱) موازی

۹۱- اگر تعداد الکترون‌های ظرفیتی اتمی از عناصر دسته s و p ... باشد، پایداری آن نسبت به سایر اتم‌ها ... بوده و واکنش‌پذیری آن ... است.

(۱) کمتر از هشت - کم‌تر - بسیار کم (۲) برابر هشت - کم‌تر - زیاد

(۳) برابر هشت - بیش‌تر - بسیار کم (۴) کم‌تر از هشت - بیش‌تر - زیاد

۹۲- چند مورد از عبارت‌های زیر، در مورد عنصرهای دوره چهارم جدول تناوبی نادرست است؟

(آ) سه عنصر وجود دارند که آخرین زیرلایه اشغال شده از الکترون در آنها نیمه‌پر است.

(ب) اتمی خنثی که عدد کوانتومی فرعی یکی از زیرلایه‌های آن ۲ و تعداد الکترون‌های موجود در همین زیرلایه دو برابر این عدد باشد، وجود ندارد.

(پ) ۱۷ اتم در آن از اصل آفبا پیروی می‌کنند.

(ت) دو عنصر با زیرلایه ۳d کاملاً پر در این دوره وجود دارد.

(۱) ۱ (۲) ۲ (۳) ۳ (۴) ۴

۹۳- کدام مقایسه در مورد انرژی زیرلایه‌ها به‌درستی انجام شده است؟

(۱) $6s < 4d < 7p < 5f$ (۲) $4d < 5f < 6s < 7p$

(۳) $6s < 7p < 4d < 5f$ (۴) $4d < 6s < 5f < 7p$

۹۴- در ترکیب یونی کلسیم فسفید، نسبت شمار آنیون به کاتیون، برابر ...، و در تشکیل یک مول از آن، ... مول الکترون میان یون‌ها مبادله می‌شود. (گزینه‌ها را از راست به چپ بخوانید.)

(۱) $\frac{3}{2}$ ، ۶ (۲) $\frac{2}{3}$ ، ۶ (۳) $\frac{3}{2}$ ، ۳ (۴) $\frac{2}{3}$ ، ۳

۹۵- چند مورد از عبارت‌های زیر، از لحاظ درستی یا نادرستی مانند عبارت داده شده هستند؟

«در یک اتم، هیچ دو الکترونی نمی‌توان یافت که دو عدد کوانتومی اصلی و فرعی آنها یکسان باشد.»

(الف) در میان لایه‌های الکترونی پیرامون هسته، تنها لایه اول یکپارچه است و حداکثر گنجایش آن دو الکترون است.

(ب) حداکثر گنجایش الکترونی لایه سوم تقریباً $1/29$ برابر حداکثر گنجایش الکترونی زیرلایه‌ای با $l = 3$ است.

(پ) در میان زیرلایه‌های موجود در چهار لایه الکترونی اول، $n + l$ می‌تواند ۷ مقدار متفاوت داشته باشد.

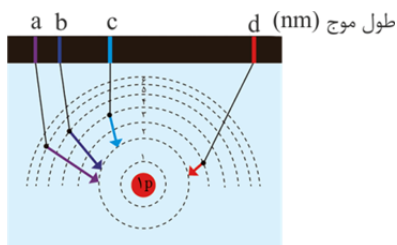
(ت) امکان ندارد حداکثر گنجایش یک لایه و یک زیرلایه با هم برابر باشد.

(۱) ۱ (۲) ۲ (۳) ۳ (۴) ۴

۹۶- کدام گزینه درست است؟

- (۱) تعداد خطوط رنگی موجود در گستره مرئی طیف نشری خطی هیدروژن بیشتر از لیتیم است.
- (۲) انرژی همانند ماده در نگاه ماکروسکوپی کوانتومی و در نگاه میکروسکوپی پیوسته است.
- (۳) مدل اتمی بور تنها توانست طیف نشری خطی فراوان ترین عنصر سازنده سیاره مشتری را توجیه کند.
- (۴) در ساختار لایه‌ای اتم، الکترون‌ها در فضایی بسیار کوچک نسبت به هسته، در پیرامون آن توزیع شده‌اند.

۹۷- با توجه به شکل روبه‌رو، چند مورد از موارد زیر صحیح است؟



- طول موج خطوط c و d، به ترتیب می‌تواند برابر با ۴۸۶ و ۶۵۶ نانومتر باشد.
- خطوط a و b به ترتیب نیلی و بنفش هستند.
- انتقال الکترون از لایه سوم به لایه اول، موجب نشر نوری با طول موج بین b و c می‌شود.
- هیدروژن در طیف الکترومغناطیس خود، تنها دارای همین چهار خط a، b، c و d می‌باشد.

(۱) ۱ (۲) ۲ (۳) ۳ (۴) ۴

۹۸- تعداد الکترون‌های تکی در ساختار الکترون- نقطه‌ای در عناصر کدام گروه از جدول دوره‌ای از عناصر گروه‌های قبل و بعد خود بیشتر است و

تعداد عناصری که در دما و فشار اتاق به شکل مولکول‌های دو اتمی وجود دارند، برابر چند است؟ (به ترتیب از راست به چپ)

(۱) ۱۴ - ۷ (۲) ۱۶ - ۴

(۳) ۱۴ - ۴ (۴) ۱۶ - ۷

۹۹- نسبت شمار عنصرهای اصلی (عناصر دسته s و p) میان پنجمین عنصر دسته s و پانزدهمین عنصر دسته p، به شمار عنصرهای دوره

چهارم جدول تناوبی که در لایه ظرفیت آن‌ها بیشتر از ۵ الکترون وجود دارد، کدام است؟

(۱) ۱ (۲) ۱/۱ (۳) ۲/۱ (۴) ۳

۱۰۰- کدام یک از گزینه‌های زیر درباره ترکیبات یونی نادرست است؟

(۱) همه ترکیبات یونی از لحاظ بار الکتریکی خنثی هستند.

(۲) یون‌های تک اتمی Al^{3+} و O^{2-} با هم ترکیب می‌شوند و مولکول Al_2O_3 را تشکیل می‌دهند.

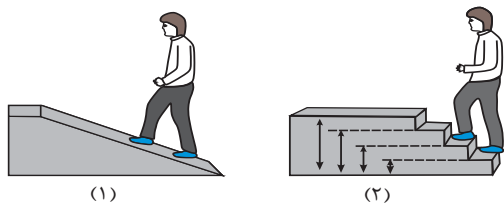
(۳) میان یون‌های تولید شده به دلیل وجود بارهای الکتریکی ناهمنام، نیروی جاذبه بسیار قوی برقرار می‌شود.

(۴) نسبت کاتیون به آنیون در ترکیب پتاسیم نیتريد برابر با نسبت آنیون به کاتیون در ترکیب آلومینیم فلوئورید است.

۱۰۱- آرایش الکترونی کاتیون موجود در ترکیب MS به $3d^9$ ختم می‌شود. در اتم عنصر فرضی M، مجموع عددهای کوانتومی n و l

الکترون‌های لایه ظرفیت، برابر چند است؟ (3^2S)

(۱) ۵۴ (۲) ۵۳ (۳) ۴۸ (۴) ۵۰



(۱)

(۲)

(ب)

(آ)

۱۰۲- با توجه به شکل روبه‌رو، چه تعداد از عبارات‌های داده شده، درست است؟
(آ) شکل (آ) همانند مشاهده انرژی و ماده در نگاه میکروسکوپی، بیانگر حالت کوانتومی است.

(ب) در شکل (ب) برخلاف (آ)، هر لحظه و به هر اندازه می‌توان حرکت کرد.

(پ) مدل بور با شکل (ب) و مدل کوانتومی یا لایه‌ای اتم با شکل (آ) تطابق دارد.

(ت) هنگامی که به اتم‌های گازی یک عنصر انرژی داده شود، این الکترون‌ها انرژی را به صورت مدل (آ) جذب کرده و به لایه‌های بالاتر می‌روند.

(ث) امروزه شکل (آ) در توجیه وضعیت الکترون‌ها در اتم، کاربرد بیشتری دارد.

۴ (۴)

۳ (۳)

۲ (۲)

۵ (۱)

۱۰۳- چه تعداد از عبارات‌های زیر درست است؟

(الف) اگر یون X^{2+} دارای ۲۴ الکترون باشد، عنصر X با عنصر Y هم‌دوره است.

(ب) آرایش الکترونی یون‌های $^{17}A^{-}$ ، $^{20}B^{2+}$ و $^{19}C^{+}$ به $^{32}P^6$ ختم می‌شود.

(پ) اگر تعداد الکترون‌های با $I=1$ در یون X^{2+} دو برابر تعداد الکترون‌های با $I=0$ باشد، عنصر X می‌تواند در گروه دوم یا دوازدهم جدول دوره‌ای قرار داشته باشد.

(ت) اگر در لایه سوم یون D^{3+} ، سیزده الکترون موجود باشد، عنصر D با عنصر E هم‌گروه است.

۱ (۴)

۲ (۳)

۳ (۲)

۴ (۱)

۱۰۴- چند مورد از مطالب زیر، درست است؟

• در مدل کوانتومی، انرژی الکترون‌های موجود در هر اتم، با افزایش فاصله از هسته آن اتم، افزایش پیدا می‌کند.

• در مدل لایه‌ای اتم، الکترون‌ها در هر لایه می‌توانند در همه نقاط پیرامون هسته حضور یابند.

• انرژی لایه‌ها و تفاوت فاصله میان آن‌ها در اتم عناصر گوناگون، متفاوت است.

۱ (۴)

۲ (۳)

۳ (۲)

صفر (۱)

۱۰۵- اگر در دو ذره فرضی $^{52}X^{2+}$ و ^{3+}Y شمار الکترون‌ها برابر باشند، آنگاه نسبت شمار الکترون با $I=0$ در اتم X به اتم Y در کدام گزینه به‌درستی آمده است؟ (شمار نوترون یون X برابر ۲۸ است).

۱/۱ (۴)

۱/۲ (۳)

۰/۷۷ (۲)

۰/۸۷۵ (۱)

۱۰۶- چه تعداد از عبارات‌های زیر نادرست است؟

(الف) انرژی سومین لایه الکترونی در اتم منیزیم با انرژی سومین لایه الکترونی در اتم کلسیم برابر است.

(ب) با تعیین دقیق طول موج نوارها در طیف نشری خطی، می‌توان به تصویر دقیقی از انرژی لایه‌های الکترونی دست پیدا کرد.

(پ) طول موج نور نشر شده حاصل از انتقال الکترون از لایه الکترونی ششم به پنجم در اتم هیدروژن بلندتر از طول موج نور نشر شده حاصل از انتقال الکترون از لایه سوم به دوم است.

(ت) در عناصر یک گروه تعداد خطوط موجود در طیف نشری خطی عناصر با هم برابر است.

۱ (۴)

۲ (۳)

۳ (۲)

۴ (۱)

۱۰۷- چند مورد از عبارتهای زیر دست است؟

الف) در بخش مرئی طیف نشری خطی هیدروژن و لیتیم تعداد خطوط برابری قرار دارد، که همگی حاصل بازگشت الکترون از لایه‌های بالاتر به حالت پایه هستند.

ب) در حرارت دادن سدیم سولفات برخلاف لیتیم سولفات، شعله رنگی‌ای وجود دارد که رنگ مشابه آن در طیف نشری خطی هیدروژن دیده نمی‌شود.

پ) اختلاف طول موج پر انرژی‌ترین و کم انرژی‌ترین پرتو مرئی گسیل شده از اتم هیدروژن هنگام بازگشت به لایه‌های پایین‌تر ۲۴۶ نانومتر است.

(ت) در اتم هیدروژن، طول موج پرتو نشر شده از الکترون هنگام بازگشت از لایه ششم به اول کمتر از 410 نانومتر است.

ث) اختلاف انرژی بین لایه اول و دوم در اتم هیدروژن پیش‌تر از اختلاف انرژی لایه سوم و دوم است.

$$\Delta (F) \qquad F (T) \qquad T (T) \qquad T (I)$$

۱۰۸- در مورد ترکیب‌های مولکولی، همهٔ گزینه‌های زیر درست‌اند؛ به‌جز ...

(۱) فرمول مولکولی، نوع عنصرهای سازنده و شمار اتمهای هر عنصر را در مولکول نشان می‌دهد.

(۲) اتم‌های عناصر گروه ۱۴ تا گروه ۱۷ دوره دوم جدول تناوبی، هر کدام توانایی تشکیل حداقل ۱ پیوند کووالانسی را دارند.

(۳) نسبت شمار جفت الکترون‌های اشتراکی مولکول C_2H_6 به C_2H_4 بزرگ‌تر از ۱ است.

(۴) طبق مدل فضایی کن مولکولهای O_2 و CH_4 ، در این مولکولها به ترتیب یک پیوند دوگانه و چهار پیوند یگانه وجود دارد.

۱۰۹- چند مورد از عبارتهای زیر درست است؟

الف) حداکثر تعداد الکترون در لایه‌ای با $n = 3$ ، برابر با حداکثر تعداد الکترون در زیرلایه‌ای با $l = 3$ است.

(ب) در میان زیرلایه‌های موجود در سه لایه الکترونی، اول، $n+1$ می‌تواند ۵ مقدار متفاوت داشته باشد.

(ب) اختلاف مجموع گنجایش ۳ لایه الکترونی اول با گنجایش لایه چهارم، برابر با حداکثر گنجایش زیر لایه p است.

(ت) اختلاف حداکثر گنجایش الکترون در زیرلایه‌ای با $n=5$ و $l=3$ با زیرلایه‌ای با $n=2$ و $l=1$ ، دو واحد کمتر از حداکثر گنجایش الکترون در زیرلایه‌ای با $n=4$ و $l=2$ است.

$\mathbb{F}(\mathbb{F})$
 $\mathbb{F}(\mathbb{F})$
 $\mathbb{F}(\mathbb{F})$
 $\mathbb{F}(\mathbb{F})$

۱۱۰- کدام یک از گزینه‌های زیر به مطلب درستی اشاره می‌کند؟ (در شکل زیر، بخشی از جدول تناوبی آورده شده است)

	1
d	2

					1A
13	14	15	16	17	
	c			b	
a					

(۱) بار کاتیون پایدار عنصر **a**، در بین عناصر هم دوره اش بیشترین مقدار است.

(۲) در لایه ظرفیت عنصر **b**، ۵ الکترون وجود دارد.

(۳) عنصر **c** توانای، تشکیل، ترکیب یونے، دوتاے، یا **d** را دارد.

(۴) در طیف نشری خطی عنصر **d**، ۴ خط در ناحیه مرئی دیده می‌شود که بلندترین طول موج در میان آن‌ها از ۷۰۰ نانومتر بیشتر است.