



آزمون «۶ آبان ۱۴۰۱»

نعداد کل سؤالات: ۱۲۰ سؤال

عدد سوالات: ١١

نام درس		تعداد سؤال	شماره سؤال	زمان پاسخ‌گویی
	حسابان دوازدهم	۲۰	۱-۲۰	۳۰'
	هنرنسه دوازدهم	۱۰	۲۱-۳۰	۱۵'
	ریاضیات گستته دوازدهم	۱۰	۳۱-۴۰	۱۵'
	هنرنسه دهم	۱۰	۴۱-۵۰	۱۵'
	هنرنسه بازدهم	۱۰	۵۱-۶۰	۱۵'
	فیزیک دوازدهم	۱۰	۶۱-۷۰	۱۵'
	فیزیک دهم	۱۰	۷۱-۸۰	۱۵'
	فیزیک بازدهم	۱۰	۸۱-۹۰	۱۵'
	فیزیک دهم	۱۰	۹۱-۱۰۰	۱۵'
	شیمی دوازدهم	۱۰	۱۰۱-۱۱۰	۱۰'
	شیمی دهم	۱۰	۱۱۱-۱۲۰	۱۰'
	شیمی بازدهم	۱۰	۱۲۱-۱۳۰	۱۰'
	شیمی دهم	۱۰	۱۳۱-۱۴۰	۱۰'
جمع کل		۱۲۰	۱-۱۴۰	۱۶۵'

دید آورندگان

نام درس	نام طراحان
حسابات ۲	بابک ابراهیمی- محمدمصطفی ابراهیمی- امیرhosنگ انصاری- امیرمحمد باقری نصر آبادی- عادل حسینی- آریان حیدری- افسین خاصه خان- محمدامین روانبخش بابک سادات- علی سلامت- علی اصغر شرفی- فرشاد صدقی- فر- بیویان طهرانیان- حمید علیزاده- علی مقدم- جهانبخش نیکنام
هندسه	امیر حسین ابو محیوب- سامان اسپهروم- علی ایمانی- جواد حاتمی- عادل حسینی- سید محمد رضا حسینی فرد- افسین خاصه خان- فرزانه خاکپاش محمد خندان- احسان خیراللهی- سو- گند روشنی- نیما زارع- احمد رضا فلاخ- محمد کرمی- مهرداد ملوندی- امیر وفائی
ریاضیات گسسته	امیر حسین ابو محیوب- عادل حسینی- سید محمد رضا حسینی فرد- فرزانه خاکپاش- سو- گند روشنی- علیرضا شریف خطبی- جمال صادقی- علی صادقی محمد صحت کار- احمد رضا فلاخ- نیلوفر مهدوی
فیزیک	خسرو ارغوانی فرد- بابک اسلامی- عبدالرضا امینی نسب- زهرا آقامحمدی- مهدی برآتی- فرهاد جوینی- امیر مسعود حاجی مرادی- میثم دشتیان محمدعلی راست پیمان- بهنام رستمی- مهدی سلطانی- پویا شمشیری- عبدالله قهقهه- مسعود قره خانی- محسن قندچلار- احسان کرمی- مصطفی کیانی علیرضا گونه- محمدصادق مامسیده- غلامرضا معینی- احسان محمدی- حسین مخدومی- سید علی میرنوری- حسام نادری- مصطفی واقعی
شیمی	قادر باختری- محمد رضا پور جاوید- کامران جعفری- امیر تهمیان- ارزنگ خانلری- پیمان خواجه‌جی- محمد حمید ذبیحی- علیرضا رضایی سارب- روزبه رضوانی امیر محمد سعیدی- رضا سلیمانی- سجاد شیری- مسعود طبرسا- امیر حسین طبی- رسول عابدینی زواره- محمد عظیمیان زواره- حسن عیسی زاده- اکبر هرنمند

فیضان و پیراستاران

نام درس	گزینشگر	حسابان ۲	هندسه	ریاضیات گستته	فیزیک	شیمی
گروه ویراستاری	علی سرآبادانی علی ارجمند مهدي ملارمضاني	کاظم اجلالی	اميرحسين ابومحبوب	سو گند روشنی	بابک اسلامي	ایمان حسین نژاد
مسئول درس	عادل حسیني	عادل حسیني	عادل حسیني	عادل حسیني	حميد زرين گفشن زهره آقامحمدی	یاسر راش محبوبه بیک محمدی محمدحسن محمدزاده مقدم
مستند سازی	سروز یقیازیان تبریزی	سروز یقیازیان تبریزی	اميرحسين ابومحبوب	بابک اسلامي	سیمیه اسکندری	اميرحسین مسلمی اميرحسین عزیزی بازیبینی نهایی:
	ویراستار استاد:	ویراستار استاد:	ویراستار استاد:	ویراستار استاد:	سیدعلایی میرنوی	مهدداد ملوندی مهدداد ملوندی

فروه فنی و تولید

محمد اکبری	مدیر گروه
نرگس غنیزاده	مسئول دفترچه
مسئول دفترچه: مازیار شیراوی مقدم	گروه مستندسازی
میلاد سیاوشی	حروفنگار
سوران نعیمی	اظهر چاپ

گروہ آزمون

بنیاد علمی آموزشی قلمچی «وقف عام»

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



وقت پیشنهادی: ۳۰ دقیقه

حسابان ۳: تابع: صفحه های ۱۸ / حسابان ۱: تابع: صفحه های ۵۴ تا ۷۰

۱- به ازای چند مقدار صحیح a , تابع $|ax - x| = f(x) = 3x - |3x - x|$ یک به یک است؟

۴ (۲)

۳ (۱)

۶ (۴)

۵ (۳)

۲- تابع $f(x) = 2x |1-x| - x^3 + 1$ روی بازه $[a, 1]$ وارون پذیر است. اگر a حداقل مقدار ممکن باشد، $f(a)$ کدام است؟

$\frac{1}{3}$ (۲)

$\frac{4}{3}$ (۱)

۴ (۴) صفر

$\frac{4}{9}$ (۳)

۳- به ازای چند مقدار صحیح، تابع $f = \begin{cases} (-1, 2x - x^3), (-4, x), (0, 2x^3 - 1) & \text{صعودی} \\ \dots & \end{cases}$ است؟

۱ (۲)

(۱) هیچ

۳ (۴)

۲ (۳)

۴- فرض کنید $f(x) = 3^{-x}$ و $g = \{(1, 6), (4, 2), (2, k), (3, 4)\}$ تابع fog صعودی باشد، حداقل مقدار k کدام است؟

۴ (۲)

۳ (۱)

۶ (۴)

۵ (۳)

۵- تابع f با دامنه \mathbb{R} اکیداً نزولی است. دامنه تابع $g = \frac{1}{\sqrt{f(x^3 + 4) - f(4x^3 + x)}}$ شامل چند عدد صحیح نامنفی است؟

۱ (۲)

(۱) صفر

۳ (۴)

۲ (۳)

۶- اگر توابع $f = \{(1, b), (2, -2), (-3, a), (8, 4)\}$ و $g = \{(1, 3), (-3, 2), (5, 7)\}$ باشند، حاصل ab کدام است؟

$-\frac{1}{4}$ (۲)

$\frac{1}{4}$ (۱)

$-\frac{2}{3}$ (۴)

$\frac{2}{3}$ (۳)



۷ - اگر $f(x) = 2 + (x+1)\sqrt{-x-1}$ و $f(x) = 2 - (x+1)\sqrt{-x-1}$ از کدام نواحی عبور نمی‌کند؟

۲) دوم و سوم

۱) اول و چهارم

۴) فقط چهارم

۳) فقط سوم

۸ - توابع $f(x) = x^2 - \sqrt{2x^2 - x}$ و $g(x) = \sqrt{x}(\sqrt{2x-1} - 2\sqrt{x})$ مفروض‌اند. برد تابع $f+g$ کدام است؟

$[-1, 0]$ (۲)

$\left[-\frac{3}{4}, \frac{1}{2}\right]$ (۱)

$[-1, +\infty)$ (۴)

$\left[-\frac{3}{4}, +\infty\right)$ (۳)

۹ - تابع $f(x) = \frac{x+\sqrt{x}}{2}$ مفروض است. کمترین مقدار تابع $(f-g)(x)$ کدام است؟

$-\frac{3}{2}$ (۲)

۱) صفر

$-\frac{1}{2}$ (۴)

-۱ (۳)

۱۰ - اگر $f(x) = \sqrt{2-x}$ و $g(x) = 2^x + 2^{-x}$ ، دامنه تابع fog شامل چند عدد صحیح است؟

۱ (۲)

۱) هیچ

۴ (۴)

۲ (۳)

۱۱ - اگر دامنه تابع $h(x) = 3f\left(\frac{x-4}{3}\right) + 1$ باشد، دامنه تابع $g(x) = f(2x-1) - 1$ بازه $\left(-\frac{1}{2}, \frac{2}{3}\right]$ است؟

$(-2, -\frac{11}{9}]$ (۲)

$[-2, 5)$ (۱)

$(-2, 5]$ (۴)

$[-2, -\frac{11}{9})$ (۳)



۱۲- نقطه (۲,۴) روی تابع $y = f(x)$ واقع است. این نقطه در کدام یک از توابع زیر به نقطه تبدیل می‌شود؟

$$y = 1 - 2f(1 - 2x) \quad (۲)$$

$$y = 1 - \frac{1}{2}f(1 - 2x) \quad (۱)$$

$$y = -\frac{1}{2}f(-2x - 1) \quad (۴)$$

$$y = -1 - \frac{1}{2}f(-2x - 1) \quad (۳)$$

۱۳- اگر $f(x) = \frac{|x|}{x} |x^2 - 4x|$ باشد، طول بزرگ‌ترین بازه‌ای که نمودار تابع $g(x) = 2f(ax + 3) + 1$ روی آن اکیداً نزولی است، برابر

۱۰ است. مقدار مثبت a کدام است؟

۰/۴ (۲)

۰/۵ (۱)

۰/۱ (۴)

۰/۲ (۳)

۱۴- دامنه و برد تابع اکیداً صعودی f به ترتیب $[۱, ۳]$ و $[۲, ۴]$ می‌باشند. اگر $(g^{-1}(a) + g^{-1}(b)) + 1$ کدام

است؟

۱۲ (۲)

۱۶ (۱)

۱۳ (۴)

۱۱ (۳)

۱۵- اگر $\{(f \circ g)^{-1}(a)\} = \{-3a\}$ ، مقدار a کدام است؟

۷ (۲)

۱) صفر

-۲ (۴)

۴ (۳)

۱۶- برای توابع f و g داریم: $g(x+3) + 2f(x+1) = 8$. اگر $f^{-1}(x) = \frac{1}{\sqrt{x+7+2}}$ کدام است؟

$\frac{9}{5}$ (۲)

$\frac{11}{5}$ (۱)

$\frac{5}{9}$ (۴)

$\frac{5}{11}$ (۳)



۱۷- ضابطه تابع وارون تابع $f(x) = \sqrt{x+1} + \frac{x}{|x|}$ کدام است؟

$$f^{-1}(x) = \begin{cases} x^2 + 2x ; & -1 \leq x < 0 \\ x^2 - 2x ; & x > 0 \end{cases} \quad (1)$$

$$f^{-1}(x) = \begin{cases} x^2 + 2x ; & -1 \leq x < 0 \\ x^2 - 2x ; & x > 2 \end{cases} \quad (2)$$

$$f^{-1}(x) = \begin{cases} x^2 + 2x ; & -1 \leq x < 0 \\ x^2 + 2x ; & x > 2 \end{cases} \quad (3)$$

$$f^{-1}(x) = \begin{cases} x^2 + 2x ; & -1 \leq x < 0 \\ x^2 - 2x ; & x \geq 0 \end{cases} \quad (4)$$

۱۸- برای دو تابع خطی f و g داریم: $(fg)(x) = 6x - 10$. مقدار $(fg)^{-1}(1)$ کدام است؟

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

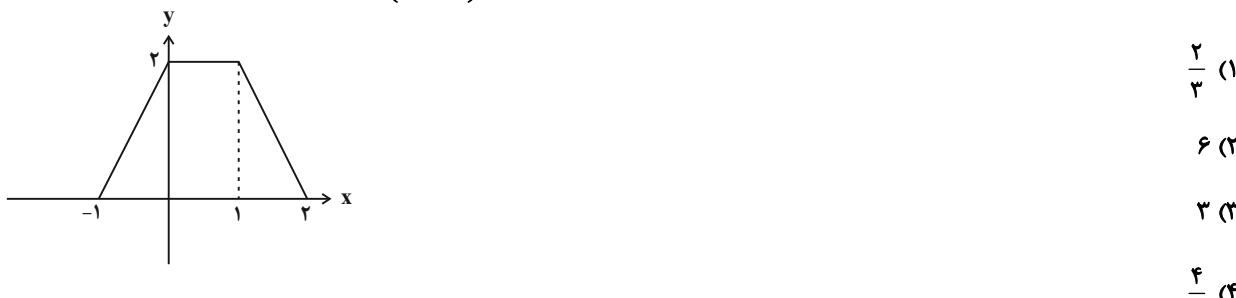
$$-2 \quad (4) \quad -\frac{3}{2} \quad (3)$$

۱۹- قرینه نمودار تابع $f(x) = \sqrt[3]{x-1}$ نسبت به محور y را ۲ واحد به راست و ۲ واحد به بالا انتقال می‌دهیم تا نمودار تابع g حاصل شود. اگر نمودار تابع g نمودار تابع f را در نقاط A و B قطع کند، طول پاره خط AB کدام است؟

$$3\sqrt{5} \quad (2) \quad 2\sqrt{10} \quad (1)$$

$$2\sqrt{5} \quad (4) \quad 3\sqrt{10} \quad (3)$$

۲۰- نمودار تابع f در شکل زیر رسم شده است. مساحت سطح محدود به نمودار تابع $g(x) = 2 - f\left(\frac{3}{2}x + 1\right)$ و محور x ها کدام است؟





وقت پیشنهادی: ۱۵ دقیقه

هنده ۳: ماتریس و کاربردها (تا سر حل دستگاه معادلات): صفحه های ۹ تا ۲۳

۲۱- جواب های معادله $\begin{bmatrix} x & -1 \\ 1 & x \\ 3 & 1 \end{bmatrix} \begin{bmatrix} x+1 \\ x \end{bmatrix} = 0$ کدام است؟

$-\frac{1}{3}, 1, 2$

$\frac{1}{3}, 1, 0$

$-\frac{1}{3}, -1, 0$

$\frac{1}{3}, -1, 0$

۲۲- اگر $A = \begin{bmatrix} x & y \\ 0 & z \end{bmatrix}$ ماتریس همانی باشد، مجموع درایه های توان دوم ماتریس $I = \begin{bmatrix} 3^{x-y} & 0 \\ x+y-z & 2^{x-1} \end{bmatrix}$ کدام است؟

۶ (۲)

۵ (۱)

۸ (۴)

۷ (۳)

۲۳- اگر $A^n = 2^{n-1}A$ باشد، مقدار غیر صفر a کدام است؟

-۱ (۲)

۱ (۱)

-۲ (۴)

۲ (۳)

۲۴- اگر A یک ماتریس مربعی مرتبه ۲ بوده و دو ماتریس A و $3I - A$ وارون یکدیگر باشند، مجموع درایه های ماتریس

$(A + A^{-1})^2$ کدام است؟

۴۶ (۴)

۱۸ (۳)

۹ (۲)

۶ (۱)

۲۵- اگر $A^2 + 5A - 6I = \bar{O}$ باشد، وارون ماتریس $(A + 4I)$ کدام است؟

$\frac{1}{10}(A - I)$ (۲)

$\frac{1}{10}(A + I)$ (۱)

$-\frac{1}{10}(A + I)$ (۴)

$-\frac{1}{10}(A - I)$ (۳)



۲۶- فرض کنید $A = \begin{bmatrix} 6x-2 & 6x^2+5x-1 \\ 0 & 10x+2 \end{bmatrix}$ ماتریسی قطری و غیر اسکالر و $B = \begin{bmatrix} 3y+1 & y-1 \\ 1 & -3 \end{bmatrix}$ باشد، به ازای کدام مقدار y ،

ماتریس $A + B$ وارون پذیر نیست؟

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

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

$$1 \quad (2)$$

$$-1 \quad (1)$$

۲۷- اگر $B = \begin{bmatrix} 0 & b \\ 1 & 0 \end{bmatrix}$ ، $A = \begin{bmatrix} a & 1 \\ 1 & 0 \end{bmatrix}$ و رابطه $(A+B)^2 = A^2 + B^2$ برقرار باشد، حاصل $a+b$ کدام است؟

$$-1 \quad (4)$$

$$0 \quad (3)$$

$$1 \quad (2)$$

$$2 \quad (1)$$

۲۸- اگر $A = \begin{bmatrix} 2 & 3 \\ -1 & -2 \end{bmatrix}$ باشد، حاصل $A^{11} + 2A^{10} + 3A^9 + \dots + 10A^1 + 2A^0$ کدام است؟

$$55A \quad (4)$$

$$A + 54I \quad (3)$$

$$A + 15I \quad (2)$$

$$5A + 5I \quad (1)$$

۲۹- اگر A یک ماتریس مربعی از مرتبه ۳ و $A(I-A)^{-1} = \begin{bmatrix} 1 & 2 & 0 \\ -1 & 3 & -2 \\ 0 & 1 & 1 \end{bmatrix}$ باشد، ماتریس $A(I-A)^{-1}$ کدام است؟

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

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

$$\begin{bmatrix} 0 & 2 & 0 \\ 1 & 2 & 2 \\ 0 & -1 & 0 \end{bmatrix} \quad (4)$$

$$\begin{bmatrix} 0 & 2 & 0 \\ 1 & -2 & 2 \\ 0 & -1 & 0 \end{bmatrix} \quad (3)$$

۳۰- اگر A یک ماتریس مربعی از مرتبه ۲، $AB = CA = I$ و $C = \begin{bmatrix} x-1 & 1 \\ y+z & z \end{bmatrix}$ ، $B = \begin{bmatrix} -y & 1 \\ -x & -5 \end{bmatrix}$ باشد، آن‌گاه مجموع درایه‌های

ماتریس A کدام است؟

$$-3 \quad (4)$$

$$-1 \quad (3)$$

$$1 \quad (2)$$

$$3 \quad (1)$$



وقت پیشنهادی: ۱۵ دقیقه

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

۳۱- کدام گزینه صحیح است؟

(۱) اگر $|a| \leq |b|$ ، آنگاه $|ab| \geq |a|$ (۲) اگر $|ab| = |a - b|$ ، آنگاه $|a - b| \geq |a|$ ۳۲- عدد $n = 44$ مثال نقضی برای گزاره «به ازاء هر $n \in \mathbb{N}$ عبارت $n^3 + n + 41$ عددی اول است» می‌باشد.۳۳- اگر n و k اعدادی صحیح باشد، معادله $n^3 = 8k + 1$ در مجموعه اعداد صحیح فاقد جواب است.۳۴- کدام یک از گزاره‌های زیر هم ارز نیستند؟q : $A - B = \emptyset$ و $p : A \subseteq B$ (۱)q : $A - B = A$ و $p : A \subseteq B'$ (۲)q : $B = \emptyset$ و $p : A \cup B \subseteq A - B$ (۳)q : $A = B$ و $p : A' \cup B' = \emptyset$ (۴)۳۵- با در نظر گرفتن همهٔ حالات، به ازای تمام اعداد طبیعی n ، عبارت $(n+1)(n+4) + 1$ در تقسیم بر ۶ چند باقی‌مانده متمایز

می‌تواند داشته باشد؟

۲ (۲)

۳ (۱)

۴ (۴)

۵ (۳)

۳۶- اگر m عددی طبیعی باشد، حاصل عبارت $[5m^3, 15m^3), (5m^3, 20m]$ چند مقدار متمایز بر حسب m می‌تواند داشته باشد؟

۲ (۲)

۱ (۱)

۴ (۴)

۳ (۳)

۳۷- نقاط (a, b) روی منحنی $x^3 - 4xy - 3y + 1 = 0$ قرار دارند. اگر $a, b \in \mathbb{Z}$ باشند، چند نقطه با این ویژگی روی این منحنی قرار دارد؟

۴ (۲)

۱) هیچ

۸ (۴)

۶ (۳)



۳۶- در تقسیم عدد طبیعی و فرد a بر ۵۵، باقی‌مانده از ۲ برابر خارج قسمت یک واحد کمتر است. مجموع ارقام بزرگ‌ترین مقادیر a

کدام است؟

۱۳ (۲)

۱۲ (۱)

۱۵ (۴)

۱۴ (۳)

۳۷- بزرگ‌ترین عدد دورقمی مانند n که به ازای آن اعداد $5n+3$ و $7n-2$ نسبت به هم اول نیستند، کدام است؟

۹۰ (۲)

۹۹ (۱)

۸۰ (۴)

۸۹ (۳)

۳۸- به ازای چند عدد طبیعی دو رقمی a ، اعداد $a+10$ و a به ترتیب بر دو عدد طبیعی b و $b+1$ بخش‌پذیر هستند و خارج قسمت

این دو تقسیم، دو عدد متولی است؟

۶ (۲)

۵ (۱)

۸ (۴)

۷ (۳)

۳۹- اگر باقی‌مانده تقسیم عدد a بر ۷ برابر با ۵ و باقی‌مانده تقسیم عدد $2a$ بر ۵ برابر ۳ باشد. آنگاه باقی‌مانده تقسیم عدد $3a$ بر ۳۵

کدام است؟

۲۴ (۲)

۲۶ (۱)

۲۰ (۴)

۲۲ (۳)

۴۰- به ازای چند عدد صحیح x ، حاصل $\frac{x^5+3}{x^2+1}$ عددی صحیح می‌شود؟

۴ (۲)

۳ (۱)

۷ (۴)

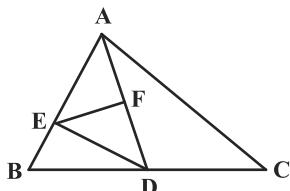
۵ (۳)



وقت پیشنهادی: ۱۵ دقیقه

هنده ۱: قضیه تالس، تشابه و کاربردهای آن: صفحه های ۲۹ تا ۵۱

-۴۱- در شکل زیر، نقاط D و F به ترتیب وسط BC و AD قرار دارند و $AE = 4BE$ است. مساحت مثلث DEF چه کسری از ABC است؟

 $\frac{1}{5}$ (۲) $\frac{1}{4}$ (۱) $\frac{1}{8}$ (۴) $\frac{1}{6}$ (۳)

-۴۲- مثلث ABC به اضلاع ۶، ۵ و ۵ با مثلث A'B'C' متشابه است. اگر محیط مثلث A'B'C' برابر ۵۶ باشد، اندازه کوتاه ترین ارتفاع آن کدام است؟

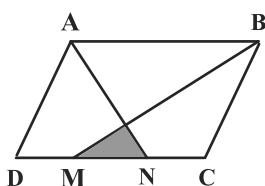
۱۶ (۴)

۱۵ (۳)

۱۴ (۲)

۱۲ (۱)

-۴۳- در شکل زیر، نقاط M و N، ضلع CD را به سه قسمت مساوی تقسیم کرده‌اند. مساحت متوازی‌الاضلاع ABCD چند برابر مساحت مثلث هاشور خورده است؟



۱۸ (۲)

۲۴ (۱)

۱۲ (۴)

۱۵ (۳)

-۴۴- در یک مثلث قائم‌الزاویه، ارتفاع وارد بر وتر، وتر را به نسبت ۱ به ۴ تقسیم می‌کند. اگر مساحت این مثلث برابر ۴۵ باشد، طول وتر کدام است؟

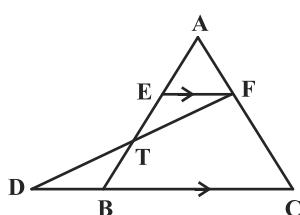
۱۸ (۴)

۱۵ (۳)

۱۰ (۲)

۹ (۱)

-۴۵- در شکل زیر $2AE = 2ET = BT$ و $DB = 4$ است. طول BC کدام است. $EF \parallel CD$



۶ (۱)

۸ (۲)

۹ (۳)

۱۰ (۴)



وقت پیشنهادی: ۱۵ دقیقه

هنده ۲: دایره: صفحه های ۲۱ تا ۳۱

پاسخگویی به سوالات هنده ۲ اختیاری است و در تراز کل بی تأثیر است.

۵۱- دو دایره C و C'، سه مماس مشترک دارند. اگر شعاع یکی از دایره ها، ۶ برابر شعاع دایره دیگر باشد، طول مماس مشترک

خارجی دو دایره چند برابر شعاع دایره بزرگ تر است؟

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

$$\frac{\sqrt{6}}{3} \quad (1)$$

$$\frac{\sqrt{6}}{2} \quad (4)$$

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

۵۲- شعاع دایره محاطی داخلی مثلث قائم الزاویه ABC ($\hat{A} = 90^\circ$) که در آن $AB = 2$ و $BC = 6$ باشد، کدام است؟

$$2 - \sqrt{2} \quad (2)$$

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

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

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

۵۳- مساحت دایره محاطی شش ضلعی منتظمی به طول ضلع ۲ کدام است؟

$$3\pi \quad (2)$$

$$\pi \quad (1)$$

$$6\pi \quad (4)$$

$$4\pi \quad (3)$$

۵۴- پاره خط AB = 5 مفروض است. به مراکز A و B به ترتیب دایره هایی به شعاع های 3 و 4 رسم می کنیم تا یکدیگر را در نقاط

C و D قطع کنند. کدام گزینه در مورد چهارضلعی ACBD درست است؟

(۱) هم محیطی و هم محاطی است.

(۲) نه محاطی و نه محیطی است.

(۳) فقط محاطی است.

(۴) فقط محیطی است.

۵۵- مثلث متساوی الساقینی به طول قاعده 8 و ساق 6 مفروض است. طول مماس مشترک خارجی دایره محاطی داخلی و دایره

محاطی خارجی نظیر قاعده این مثلث کدام است؟

$$8 \quad (2)$$

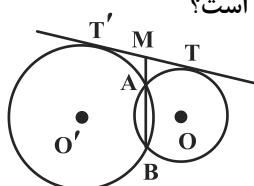
$$6 \quad (1)$$

$$14 \quad (4)$$

$$10 \quad (3)$$



۵۵- در شکل زیر فاصلهٔ مراکز دو دایرهٔ متقاطع برابر $OO' = 9$ است. وتر مشترک $AB = 5$ را امتداد می‌دهیم تا مماس مشترک خارجی TT' را در نقطهٔ M قطع کند. اگر $AM = 2$ باشد، اختلاف اندازهٔ شعاع‌های دو دایرهٔ کدام است؟



۳ (۱)

۲ $\sqrt{3}$ (۲)

۵ (۳)

۴ $\sqrt{2}$ (۴)

۵۶- مساحت یک مثلث ۱۲ واحد مربع و محیط آن ۸ واحد است. اگر اندازهٔ شعاع‌های دو تا از دایره‌های محاطی خارجی مثلث ۶ و ۹ واحد باشد، کدام یک از اعداد زیر، طول یکی از اضلاع این مثلث نیست؟

۴ (۴)

 $\frac{8}{3}$ (۳) $\frac{10}{3}$ (۲)

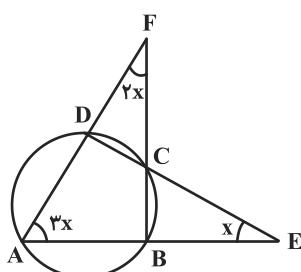
۲ (۱)

۵۷- در مثلث ABC ، $AB = 5$ و $AC = 6$ است. اگر شعاع دایرهٔ محیطی این مثلث برابر ۴ باشد، طول ارتفاع وارد بر ضلع BC در این مثلث کدام است؟

۴ (۴)

 $\frac{15}{4}$ (۳) $\frac{7}{2}$ (۲)

۳ (۱)



۵۸- در شکل زیر، اندازهٔ x کدام است؟

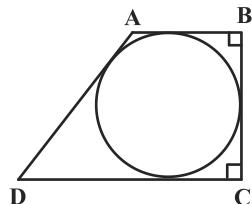
۱۰° (۱)

۱۵° (۲)

۲۰° (۳)

۲۵° (۴)

۵۹- در شکل زیر اگر طول قاعده‌های ذوزنقه به ترتیب برابر ۹ و ۱۸ باشد، شعاع دایرهٔ محاطی ذوزنقه کدام است؟



۷/۵ (۱)

۶/۷۵ (۲)

۶/۲۶ (۳)

۶ (۴)



وقت پیشنهادی: ۱۵ دقیقه

فیزیک ۳: حرکت بر خط راست: صفحه‌های ۱ تا ۱۵

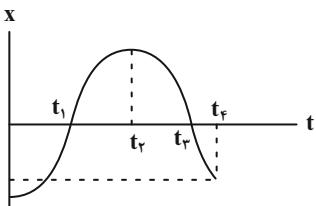
۶۱- نمودار مکان- زمان متحرکی که روی خطی راست حرکت می‌کند، مطابق شکل زیر است. کدام یک از جملات زیر، در مورد حرکت

این متحرک از لحظه صفر تا t_4 صحیح است؟

(الف) بردار مکان متحرک، دو بار تغییر جهت می‌دهد.

(ب) بردار سرعت متوسط متحرک، در جهت محور x است.

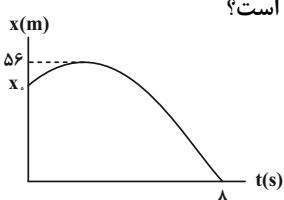
(پ) جهت حرکت متحرک، دو بار تغییر می‌کند.

(ت) در لحظه t_4 ، متحرک بیشترین فاصله را از مبدأ حرکت دارد.

(۱) پ و ت

(۲) الف و ب و پ

(۳) الف و ب

۶۲- نمودار مکان- زمان متحرکی که روی محور x حرکت می‌کند مطابق شکل زیر است. اگر اندازه سرعت متوسط متحرک درثانیه اول حرکت برابر با $\frac{m}{s}$ باشد، تندی متوسط متحرک در این بازه زمانی چند متر بر ثانیه است؟

(۱) ۸/۵

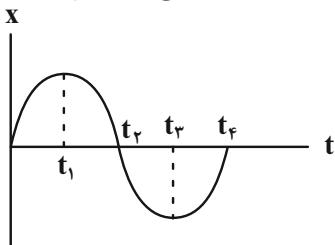
(۲) ۹/۵

(۳) ۴/۵

(۴) ۹

۶۳- نمودار مکان- زمان متحرکی که روی خطی راست حرکت می‌کند، مطابق شکل زیر است. در کدام بازه زمانی مشخص شده

سرعت متوسط متحرک منفی است و تندی آن مرتبأ در حال افزایش است؟

(۱) t_3 تا t_1 (۲) t_2 تا t_1 (۳) t_3 تا t_2 (۴) t_4 تا t_3 ۶۴- متحرکی در حرکت روی محور x ، فاصله ۱۰۰ متری بین دو نقطه A تا B را با تندی متوسط $\frac{m}{s}$ در جهت مثبت محور x رفت وپس از رسیدن به نقطه B، بلا فاصله با تندی ثابت $\frac{m}{s}$ در همان امتداد برمی‌گردد. بزرگی سرعت متوسط این متحرک در

ثانیه اول حرکت، چند متر بر ثانیه است؟

(۱) ۱۷/۵

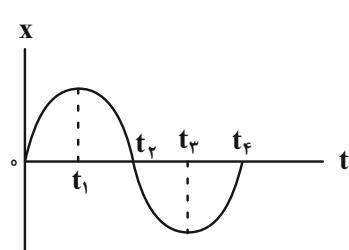
(۲) ۱۵/۳

(۳) ۱۲/۵

(۴) ۱۰

۶۵- نمودار مکان- زمان متحرکی که روی خطی راست حرکت می‌کند، مطابق شکل زیر است. در کدام بازه زمانی مشخص شده

شتات متوسط و سرعت متوسط متحرک هم جهت‌اند؟

(۱) صفر تا t_1 (۲) t_3 تا t_2 (۳) صفر تا t_4 (۴) t_4 تا t_1



۶۶- شتاب متوسط متحرکی که در امتداد محور x حرکت می‌کند، در دو ثانیۀ اول حرکت به صورت $\ddot{a}_{av} = 1/5(m/s^2)$ و در سه

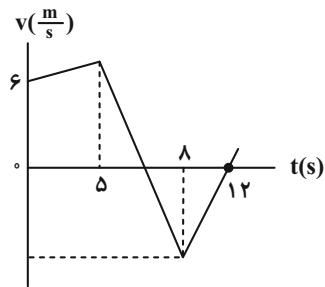
ثانیۀ بعد از آن به صورت $\ddot{a}_{av} = -\frac{5}{3}(m/s^2)$ است. شتاب متوسط متحرک در این پنج ثانیه بر حسب متر بر مجدور ثانیه کدام

است؟

- ۱) $-1/6 \ddot{a}$ ۲) $0/4 \ddot{a}$ ۳) $1/6 \ddot{a}$ ۴) $-1/6 \ddot{a}$

۶۷- نمودار سرعت - زمان متحرکی که بر روی خط راست حرکت می‌کند، مطابق شکل زیر است. بزرگی شتاب متوسط متحرک از

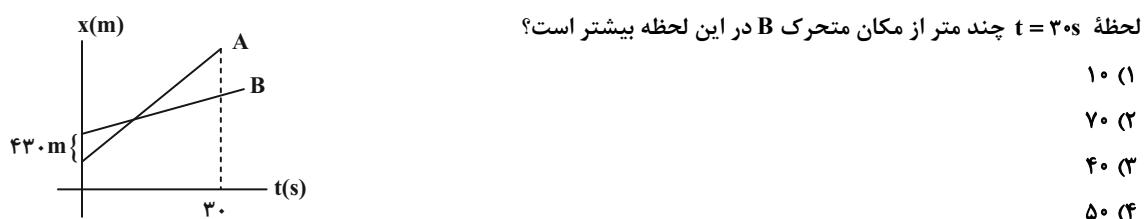
لحظۀ شروع حرکت تا لحظه‌ای که برای سومین بار تندی اش $\frac{1}{3}$ تندی اولیه می‌شود، چند متر بر مجدور ثانیه است؟



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

۶۸- با توجه به نمودار مکان - زمان زیر، اگر تندی متحرک A به اندازه $16 \frac{m}{s}$ از تندی متحرک B بیشتر باشد، مکان متحرک A در

لحظۀ $t = 30s$ چند متر از مکان متحرک B در این لحظه بیشتر است؟

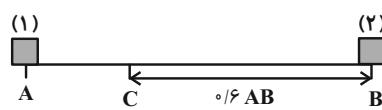


- ۱) ۱۰
۲) ۷۰
۳) ۴۰
۴) ۵۰

۶۹- مطابق شکل زیر، دو متحرک (۱) و (۲) که با سرعت‌های ثابتی روی مستقیم حرکت می‌کنند، هم‌زمان از نقاط A و B

می‌گذرند و در نقطۀ C از کنار هم عبور می‌کنند. اگر متحرک (۲) در مدت زمان $20s$ از نقطۀ A به نقطۀ C برسد، چند ثانیه طول

می‌کشد تا متحرک (۱) از نقطۀ C به نقطۀ B برسد؟



- ۱) ۳۰
۲) ۱۵
۳) ۴۵
۴) ۷۵

۷۰- قطاری به طول $196m$ با سرعت ثابت $88/2 km/h$ از روی پل مستقیمی عبور می‌کند. از لحظه‌ای که قطار در آستانۀ ورود به پل

است تا لحظه‌ای که به طور کامل از روی پل عبور می‌کند، در مجموع چند ثانیه قطار به طور کامل روی پل قرار ندارد؟ (طول پل از طول قطار بزرگ‌تر است).

- ۱) ۱۶
۲) ۱۲
۳) ۸
۴) ۲۸



وقت پیشنهادی: ۱۵ دقیقه

فیزیک ۱: ویژگی‌های فیزیکی مواد: صفحه‌های ۲۳ تا ۵۲

۷۱- با توجه به الگوی سه بعدی زیر، چه تعداد از عبارت‌های زیر صحیح هستند؟

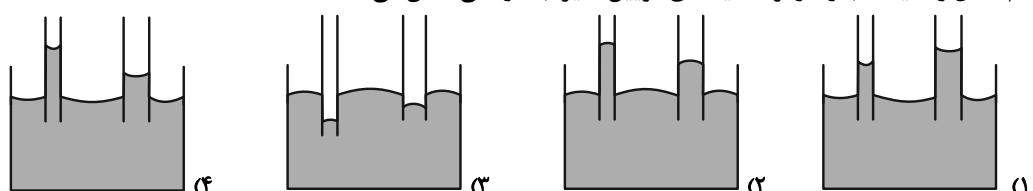
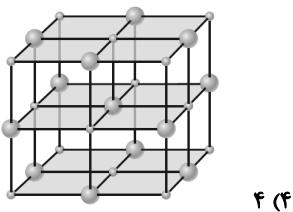
الف) ذرات این جسم به سبب نیروی الکتریکی که به یکدیگر وارد می‌کنند، کنار هم می‌مانند.

ب) این الگو می‌تواند مربوط به اتم‌های شیشه باشد.

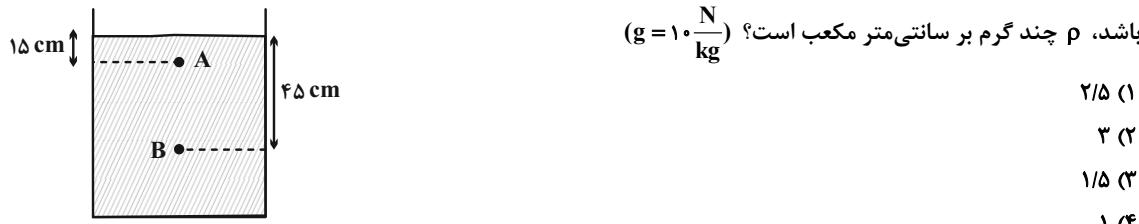
پ) فاصله ذرات این جسم حدود یک آنگستروم می‌باشد.

ت) وقتی مایعی را به آهستگی سرد کنیم، می‌تواند این ساختار تشکیل شود.

۱) (۱) ۲) (۲) ۳) (۳) ۴) (۴)



۷۲- کدام شکل وضعیت آب را در لوله شیشه‌ای موبایل تعییز، به درستی نشان می‌دهد؟

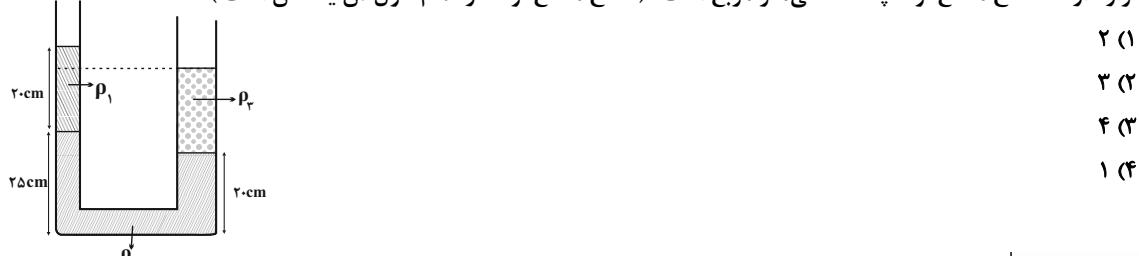
۷۳- در ظرف شکل زیر، مایعی به چگالی ρ در حال تعادل قرار دارد. اگر اندازه اختلاف فشار بین دو نقطه A و B برابر با۷۴- در شکل زیر نمودار فشار حاصل از دو مایع A و B بر حسب عمق مایع‌ها نشان داده شده است. اگر 500 cm^3 از مایع B را با

$$(g = 10 \frac{N}{kg}, P_0 = 10^5 \text{ Pa})$$

$$\text{از مایع } A \text{ مخلوط کنیم، فشار کل در عمق } 150 \text{ cm} \text{ از این مخلوط چند پاسکال می‌شود؟}$$

۷۵- در شکل زیر، سه مایع مخلوط نشدنی به چگالی‌های $\rho_1 = 0.8 \frac{g}{cm^3}$, $\rho_2 = 1.2 \frac{g}{cm^3}$ و مایع سوم به جرم $84g$ به حالت تعادل

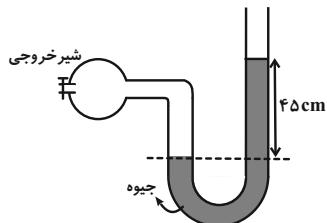
قرار دارند. سطح مقطع لوله چند سانتی‌متر مربع است؟ (سطح مقطع لوله در تمام طول آن یکسان است).



محل انجام محاسبات



۷۶- در شکل زیر، فشار هوا 75cmHg می باشد. فشار هوای درون مخزن را چگونه تغییر دهیم تا در همان محل، اختلاف ارتفاع جیوه



درون لوله U شکل، دobarه ۴۵cm شود؟

(۱) 90cmHg افزایش دهیم.

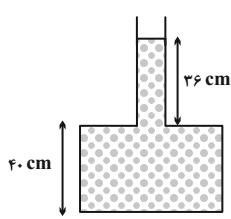
(۲) کاهش 90cmHg .

(۳) کاهش 150cmHg .

(۴) افزایش 150cmHg .

۷۷- در شکل زیر، مساحت کف ظرف 20cm^2 و مساحت بخش باریک آن 10cm^2 است. چند گرم از آب درون ظرف بکاهیم تا فشار

بیمانه‌ای وارد بر کف ظرف به 5cmHg برسد؟ ($P_0 = 10^5 \text{ Pa}$, $\rho_{جيوه} = 13/6 \frac{\text{g}}{\text{cm}^3}$, $\rho_{آب} = \frac{\text{g}}{\text{cm}^3}$)



۸ (۱)

۲۰ (۲)

۸۰ (۳)

۶۰ (۴)

۷۸- برای جسمی که در سطح یک شاره شناور است، اندازه نیروی شناوری وارد بر جسم اندازه نیروی وزن آن است.

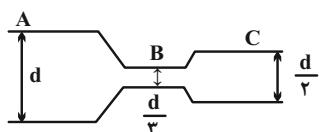
(۱) برابر با

(۲) کمتر از

(۳) بیشتر از

۷۹- مطابق شکل در لوله‌ای افقی، جریان آرامی از شاره‌ای تراکم ناپذیر به صورت لایه‌ای از چپ به راست جریان دارد. اگر فشار و تندي

آب در مقطع‌های A، B و C را به ترتیب با P_A ، P_B و P_C نشان دهیم، کدام گزینه صحیح است؟



$P_B > P_C > P_A$

$v_A = 0 / 25 v_C$

$P_B < P_C < P_A$

$v_C = 2 v_A$

$P_B > P_C > P_A$

$v_B = 9 v_A$

$P_B < P_C < P_A$

$v_B = 2 / 25 v_C$

۸۰- کدام یک از موارد زیر نادرست است؟

(۱) وقتی که کامیون در حال حرکت است، پوشش بروزنتی آن پف می‌کند.

(۲) در هنگام اوج گرفتن هوایپیما، فشار هوا در زیر بال هوایپیما از بالای آن کمتر است.

(۳) در روزهایی که باد می‌وزد، ارتفاع موج‌های دریا بالاتر از روزهایی است که باد نمی‌وزد.

(۴) خروج افسانه در بیشتر شیشه‌های عطر به دلیل اصل برنولی است.



وقت پیشنهادی: ۱۵ دقیقه

فیزیک ۲: الکتریسیته ساکن: صفحه های ۲۳ تا ۴۴

توجه:

دانش آموزان گرامی: از دو مجموعه سوال فیزیک ۲ (۸۱ تا ۹۰) و فیزیک ۱ (۹۱ تا ۱۰۰) یک مجموعه را به اختیار انتخاب کرده و باسخ دهید.

۸۱- مطابق شکل زیر، دو بار الکتریکی نقطه‌ای همان و هماندازه در فاصله a از هم ثابت شده‌اند. اگر از نقطه A تا B روی عمود منصف

- خط و اصل آن‌ها حرکت کنیم، پتانسیل الکتریکی نقاط چگونه تغییر می‌کند؟
- (۱) ثابت می‌ماند.
 - (۲) پیوسته کاهش می‌یابد.
 - (۳) ابتدا افزایش و سپس کاهش می‌یابد.
 - (۴) ابتدا کاهش و سپس افزایش می‌یابد.
-

۸۲- بین جسم دوکی شکل فلزی و سطح فلزی S اختلاف پتانسیل V برقرار است. بار آزمون q_0 از نقطه‌ای روی جسم دوکی شکل کنده شده و به سطح S می‌رسد. اگر از نیروی گرانشی صرف نظر کنیم، در کدام حالت تندی بار q_0 هنگام رسیدن به سطح S بیشتر است؟

-
- (۱) در صورتی که از A کنده شود.
 - (۲) در صورتی که از B کنده شود.
 - (۳) در صورتی که از C کنده شود.
 - (۴) برای همه حالات یکسان است.

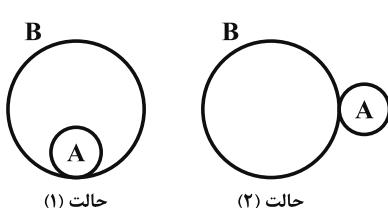
۸۳- ذره‌ای با بار $C = 10^{-10} \mu\text{C}$ تحت تأثیر میدان الکتریکی یکنواختی، از نقطه A با پتانسیل -100V تا نقطه B جابه‌جا می‌شود. اگر طی این جابه‌جایی انرژی جنبشی ذره 4mJ افزایش یابد، پتانسیل الکتریکی نقطه B چند ولت است؟ (از نیروهای اتصالی و اثر نیروی گرانشی صرف نظر شود).

$$\sigma_1 = \sigma_2 \quad (1)$$

$$\sigma_1 > \sigma_2 \quad (2)$$

$$\sigma_1 < \sigma_2 \quad (3)$$

۸۴- مطابق شکل زیر، کره فلزی A را که دارای بار الکتریکی مثبت است، یک بار به سطح داخلی و بار دیگر به سطح خارجی کره بدون بار و رسانای B تماس می‌دهیم. در مورد چگالی سطحی مجموعه سطح دو کره طی دو حالت، کدام درست است؟



(۴) بسته به اندازه شعاع کره‌ها هر یک از حالت‌ها امکان‌پذیر است.



۸۵- دو کره رسانای مشابه (۱) و (۲) به ترتیب دارای بارهای الکتریکی $q_1 = 4\mu C$ و $q_2 = 8\mu C$ هستند. اگر دو کره را با هم تماس دهیم و سپس از یکدیگر جدا کنیم، به ترتیب از راست به چپ، چگالی سطحی بار کره‌های (۱) و (۲) چند برابر می‌شود؟

۱/۵، ۰/۷۵ (۴)

۳، ۱/۵ (۳)

۰/۷۵، ۱/۵ (۲)

۱/۵، ۳ (۱)

۸۶- اگر فاصلۀ بین صفحات یک خازن تخت را که به یک باقی متصل است نصف کنیم، چند مورد از کمیت‌های زیر، دو برابر می‌شوند؟

ب) بار ذخیره شده در خازن

الف) ظرفیت خازن

د) بزرگی میدان الکتریکی بین صفحات خازن

ج) انرژی ذخیره شده در خازن

۴) چهار

۳ سه

۲) دو

۱) صفر

۸۷- اگر اختلاف پتانسیل الکتریکی بین دو صفحۀ یک خازن را ۲ برابر می‌کنیم، $C = 30m$ بر بار الکتریکی ذخیره شده آن اضافه می‌شود

و انرژی آن نیز $30m$ افزایش می‌یابد. ظرفیت خازن چند میکروفاراد است؟

۱/۵ (۴)

۲ (۳)

۴/۵ (۲)

۱ (۱)

۸۸- مساحت هر یک از صفحات خازن تختی $10cm^2$ و دی الکتریک بین آن هوا است. اگر بار الکتریکی ذخیره شده در آن $2/7\mu C$ باشد، اندازۀ میدان الکتریکی بین دو صفحۀ خازن چند ولت بر متر است؟ ($\epsilon_0 = 9 \times 10^{-12} \frac{C^2}{N.m^2}$)

۹×10⁻⁸ (۴)۳×10⁻⁶ (۳)۳×10⁻⁸ (۲)۳×10⁻⁷ (۱)

۸۹- بار الکتریکی ذخیره شده در خازنی $2mC$ است. چند میلی‌کولن بار از صفحۀ مثبت جدا کرده و به صفحۀ منفی منتقل کنیم، تا

انرژی ذخیره شده در خازن، ۴۴ درصد افزایش یابد؟

-۰/۸۸ (۴)

۰/۸۸ (۳)

-۰/۴ (۲)

۰/۴ (۱)

۹۰- ظرفیت یک خازن $8\mu F$ و اختلاف پتانسیل دو سر آن $20V$ است، اگر انرژی این خازن در مدت $2ms$ تخلیه شود، توان

متوسط تخلیۀ انرژی خازن چند کیلووات است؟

۰/۸ (۴)

۸ (۳)

۰/۰۰۸ (۲)

۰/۰۸ (۱)



وقت پیشنهادی: ۱۵ دقیقه

فیزیک ۱: ویژگی های فیزیکی مواد: صفحه های ۲۳ تا ۵۲

توجه:

دانش آموزان گرامی: از دو مجموعه سوال فیزیک ۱ (۹۱ تا ۱۰۰) و فیزیک ۲ (۸۱ تا ۹۰) یک مجموعه را به اختیار انتخاب کرده و پاسخ دهید.

۹۱- در مورد ویژگی های مواد، چه تعداد از گزاره های زیر صحیح است؟

الف) پدیده پخش در گازها، سریعتر از مایعات رخ می دهد.

ب) در لوله های مovicین، آب تا جایی بالا می رود که وزن آب بالا آمده در لوله، با نیروی همچسبی آب، برابر شود.

پ) افزایش دما، باعث می شود قطره های روغن خارج شده از قطره چکان، کوچکتر شوند.

۳ (۴)

۲ (۳)

۱ (۲)

۱) صفر

۹۲- فشار کل در عمق ۴۰ سانتی متری از سطح مایعی ساکن به چگالی $\frac{g}{cm^3} = 1/25$ برابر با P است. چند سانتی متر دیگر در مایع پایین

$$(P_0 = 95 \text{ kPa}, g = 10 \frac{\text{N}}{\text{kg}})$$

۱۰۰ (۴)

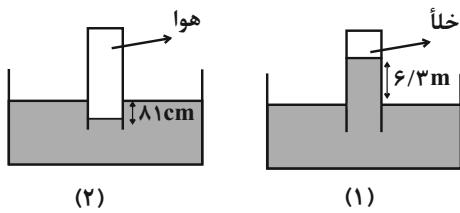
۸۰ (۳)

۴۰ (۲)

۲۰ (۱)

۹۳- در آزمایش شکل زیر، که در یک مکان انجام شده است، داخل هر دو ظرف، مایعی به چگالی $\frac{g}{cm^3} = 1/5$ می ریزیم. فشار هوای

$$(\rho_{Hg} = 13/5 \frac{g}{cm^3})$$



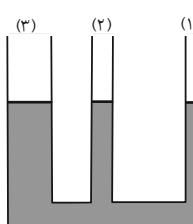
۷۹ (۱)

۶۱ (۲)

۸۲ (۳)

۸۶ (۴)

۹۴- در شکل زیر، مساحت سطح مقطع لوله های (۱)، (۲) و (۳) به ترتیب A ، $2A$ و $4A$ می باشد و آب در آن در حالت تعادل قرار دارد. در صورتی که در شاخه (۱)، به ارتفاع 20 cm روغن بریزیم، آب در دو شاخه دیگر چند سانتی متر بالا می رود؟



$$(\rho_{Hg} = 13/5 \frac{g}{cm^3}, \rho_{water} = 1 \frac{g}{cm^3}, \text{ water height} = 0/8 \text{ cm})$$

۶ (۱)

۴، ۴ (۲)

۱۲، ۴ (۳)

۸، ۸ (۴)

۹۵- جرم دو مایع به چگالی های $\rho_1 = 2/7 \frac{g}{cm^3}$ و $\rho_2 = 2/25 \frac{g}{cm^3}$ به ترتیب برابر با m و $2m$ است. اگر این دو مایع را داخل ظرفی

استوانه ای بریزیم، بدون مخلوط شدن، مجموع ارتفاع دو مایع 68 cm می شود. فشار ناشی از دو مایع در کف ظرف چند

$$(\rho_{Hg} = 13/5 \frac{g}{cm^3})$$

۲۴ (۴)

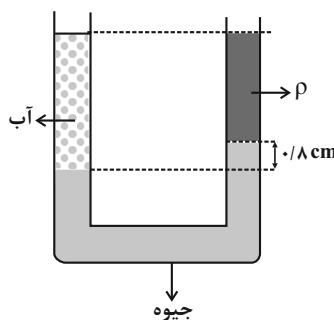
۱۸ (۳)

۱۵ (۲)

۱۲ (۱)



۹۶- چند سانتی‌متر از آب لوله سمت چپ باید برداریم تا سطح جیوه در هر دو طرف لوله یکسان شود؟



$$\text{آب } \rho = 1000 \frac{\text{g}}{\text{cm}^3} \text{ و قطر لوله در همه مقاطع یکسان است.}$$

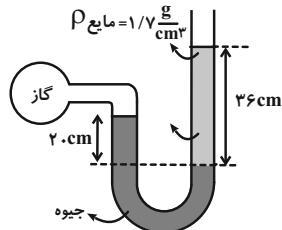
(۱) ۱۰/۸۸

(۲) ۴۴

(۳) ۲۷/۲

(۴) ۵/۴۴

۹۷- با توجه به شکل زیر، فشار پیمانه‌ای گاز درون مخزن چند سانتی‌متر جیوه است؟ $(\rho_{جیوه} = 13.6 \frac{\text{g}}{\text{cm}^3})$



$$\rho_{مایع} = 1000 \frac{\text{g}}{\text{cm}^3}$$

(۱) +۴/۵

(۲) -۴/۵

(۳) +۱۵/۵

(۴) -۱۵/۵

۹۸- منشا نیروی شناوری، اختلاف در بالا و پایین جسم است و جهت نیروی شناوری همواره به سمت است.

(۱) فشار، پایین

(۲) مساحت، پایین

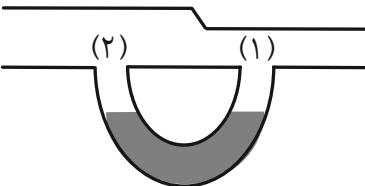
(۳) مساحت، بالا

(۴) فشار، بالا

۹۹- مطابق شکل زیر، یک لوله U شکل به دو نقطه یک لوله با سطح مقطع متفاوت متصل است و در داخل لوله U شکل با سطح

مقطع ثابت، مایعی به چگالی $\rho = 6/8 \frac{\text{g}}{\text{cm}^3}$ قرار دارد. اگر هوا در داخل لوله افقی به صورت پایا و یکنواخت جریان یابد، اختلاف

فشار بین دو ناحیه ۱ و ۲ برابر با 10 cmHg می‌شود. مایع در کدام شاخه بالا می‌آید و اختلافش با شاخه دیگر چند سانتی‌متر می‌شود؟



(۱) چپ، ۱۰

(۲) چپ، ۲۰

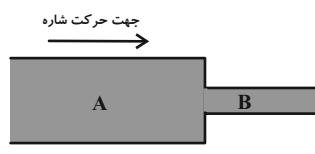
(۳) راست، ۱۰

(۴) راست، ۲۰

۱۰۰- مطابق شکل، شاره‌ای تراکم‌ناپذیر در حالت پایا در حال عبور از لوله‌ای با سطح مقطع متفاوت متغیر است. چه تعداد از موارد زیر در

قسمت A از قسمت B بیشتر است؟

«تدی حرکت شاره - فشار شاره - آهنگ شارش حجمی شاره - جرم شاره عبوری در واحد زمان»



(۱) صفر

(۲) ۱

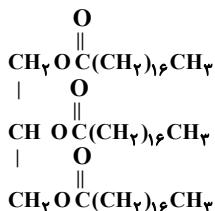
(۳) ۲

(۴) ۳



وقت پیشنهادی: ۱۰ دقیقه

شیمی ۳: مولکول‌ها در خدمت تقدیرستی: صفحه‌های ۱ تا ۲۸



۱۰۱- همه عبارت‌های زیر دربارهٔ ترکیب رو به رو درست‌اند، به جز ...

۱) اتحال‌پذیری این ترکیب در آب از ۱٪ گرم در ۱۰۰ گرم آب، کمتر است.

۲) فرمول مولکولی آن به صورت $\text{C}_{57}\text{H}_{11}\text{O}_6$ است.

۳) از واکنش هر مول از آن با مقدار کافی محلول پتاسیم کلرید، ۳ مول صابون مایع با فرمول

 $\text{CH}_3(\text{CH}_2)_6\text{COOK}$ تولید می‌شود.

۴) در ساختار این مولکول، ۶ پیوند یگانه C-O و ۳ گروه عاملی استری وجود دارد.

۱۰۲- چه تعداد از مواد زیر به نادرستی بیان شده است؟

* ترکیب‌های آلی اکسیژن‌دار برخلاف هیدروکربین‌ها، در آب به خوبی حل می‌شوند.

* در واکنش صابون جامد با یون کلسیم در محلول آبی به ازای مصرف هر مول صابون، نیم مول رسوب حاصل می‌شود.

* از صابون گوگرددار برای از بین بردن جوش صورت و همچنین قارچ‌های پوستی استفاده می‌شود.

* ذرات سازنده محلول‌ها، یون‌ها و مولکول‌ها اما ذرات سازنده کلریدها، توده‌های مولکولی هستند.

* سطح ذره که به وسیلهٔ پاک‌کننده صابونی در آب به صورت کلرید درآمده است، دارای بار منفی است.

۴ (۴)

۳ (۳)

۲ (۲)

۱ (۱)

۱۰۳- غلظت یون‌های کلسیم و منیزیم (X^{2+}) در یک نمونه ۳ لیتری آب سخت به ترتیب 4ppm و 1 mol.L^{-1} است. اگر از پودر۴۱٪ جرمی سدیم فسفات طبق واکنش موازن‌نمایش $\text{X}^{2+}(aq) + \text{Na}_2\text{PO}_4(aq) \rightarrow \text{Na}^+(aq) + \text{X}_2(\text{PO}_4)_2(s)$ برای رسوب

یون‌های منیزیم و کلسیم استفاده شود؛ برای از بین بردن سختی این نمونه آب، چند گرم از این پودر نیاز است؟ (جرم هر

(Ca = ۴۰, P = ۳۱, Mg = ۲۴, Na = ۲۳, O = ۱۶: g.mol^{-۱})

۳/۲ (۴)

۱/۶ (۳)

۰/۸ (۲)

۰/۴ (۱)

۱۰۴- کدام مطلب در ارتباط با پاک‌کننده‌های خورنده درست است؟

۱) مخلوط آلومینیم و سود یک پاک‌کننده خورنده است که طی یک واکنش گرماگیر با آب، گاز هیدروژن آزاد می‌کند.

۲) تنها برای بازکردن لوله‌ها و مسیرهایی استفاده می‌شود که بر اثر ایجاد رسوب و تجمع چربی‌ها بسته شده است.

۳) شماری از پاک‌کننده‌های خورنده به شکل پودر و شمار دیگری از آن‌ها به شکل مایع عرضه می‌شوند.

۴) همانند سفیدکننده‌ها و پاک‌کننده‌های صابونی، علاوه بر برهم‌کنش فیزیکی با آلاینده‌ها، با آن‌ها واکنش نیز می‌دهند.



۱۰۵- چند مورد از عبارت‌های زیر نادرست است؟

- * بازها در سطح پوست مانند صابون احساس لیزی ایجاد می‌کنند، اما به آن آسیب نمی‌رسانند.
- * یاخته‌های دیواره معده با ورود موادغذایی به آن، اسید معده (سولفوریک اسید) را ترشح می‌کند.
- * سوانح آرنیوس نخستین کسی بود که اسیدها و بازها را شناسایی و واکنش‌های بین آن‌ها را معرفی کرد.
- * طبق نظریه آرنیوس، اگر در محلول $[OH^-]$ با $[H_3O^+]$ برابر باشد، آن محلول فاقد رسانایی الکتریکی است.

۴ (۴) ۳ (۳) ۲ (۲) ۱ (۱)

۱۰۶- همه عبارت‌های زیر درست‌اند؛ به جز ...

- ۱) برای کاهش میزان اسیدی بودن خاک، به آن CaO می‌افزایند.
- ۲) ترکیب دوتایی حاصل از عنصر X_{17} با هیدروژن، یک اسید آرنیوس به شمار می‌رود.
- ۳) اسیدها با اغلب فلزها واکنش می‌دهند و هرچه $[H^+]$ در محلول بیشتر باشد آن محلول اسیدی‌تر است.
- ۴) سوانح آرنیوس نخستین کسی بود که با ویژگی‌های اسیدها و بازها و با برخی واکنش‌های آن‌ها آشنا بود.

۱۰۷- همه عبارت‌های زیر درست‌اند، به جز ... ($N = ۱۴, O = ۱۶ : g/mol^{-1}$)

۱) از واکنش $۱۰/۸$ گرم دی‌نیتروژن پنتاکسید با مقدار کافی آب $۰/۲$ مول یون نیترات تولید می‌شود.

۲) به کمک مدل آرنیوس می‌توان اسید و باز را تشخیص داد و درباره میزان اسیدی بودن یا بازی بودن یک محلول اظهارنظر کرد.

۳) شیمی‌دان‌ها به کمک مدل آرنیوس هیدروکلریک اسید و هیدروفلوریک اسید را به ترتیب یک اسید قوی و یک اسید ضعیف می‌نامند.

۴) محلول حاصل از واکنش $۴/۰$ مول پتانسیم اکسید با مقدار کافی آب، حاوی $۰/۸$ مول یون هیدروکسید است.

۱۰۸- اگر در دمای ثابت $25^\circ C$ غلظت اسید بسیار ضعیف HA $\frac{۱}{۳}$ برابر شود، pH این محلول اسیدی چند واحد تغییر می‌کند؟ ($\log \frac{۱}{۳} = ۰/۵$)

۰/۵ (۴) ۱ (۳) ۰/۲۵ (۲) ۲ (۱)

۱۰۹- مخلوطی به جرم ۷۱ گرم از H_2O و $NaNO_۳$ را در مقداری آب حل کرده و حجم محلول را به ۲ لیتر می‌رسانیم؛ اگر در محلول حاصل، غلظت یون نیترات $۰/۶$ مولار باشد، pH این محلول کدام است؟ ($Na = ۲۳, O = ۱۶, N = ۱۴ : g/mol^{-1}$)

۰/۹ (۴) ۰/۷ (۳) ۰/۵ (۲) ۰/۳ (۱)

۱۱۰- pH محلول حاصل از مخلوط شدن حجم‌های برابر از محلول‌های هیدروکلریک اسید با $pH = ۰/۲$ و $pH = ۱/۳$ ، کدام است؟

$(\log ۲ = ۰/۳, \log ۳ = ۰/۴)$

۱/۰۵ (۴) ۰/۹ (۳) ۰/۸ (۲) ۰/۷۵ (۱)



وقت پیشنهادی: ۱۰ دقیقه

شیوه ۱: کیهان زادگاه الفبای هستی + ردپای گازها در زندگی؛ صفحه های ۲۴ تا ۵۲

۱۱۱- همه عبارت های زیر درست هستند؛ به جز:

- ۱) تفاوت انرژی بین لایه های اتم عنصری با اتم عنصرهای دیگر متفاوت بوده و هر عنصری طیف نشری خطی منحصر به فردی دارد.
- ۲) الکترون برانگیخته هرچه انرژی بیشتری را جذب کرده باشد، در هنگام بازگشت به حالت اولیه خود، نور با طول موج کمتری را نشر خواهد کرد.

۳) در مدل کواتومی اتم، الکترون های هر لایه در حالت پایه دارای آرایش و انرژی معینی بوده و اتم دارای پایداری نسبی است.

۴) اختلاف سطح انرژی لایه های دورتر از هسته بیشتر از اختلاف سطح انرژی لایه های نزدیک تر به هسته است.

۱۱۲- همه عبارت های زیر درست اند، به جز ...

- ۱) در طیف نشری خطی هیدروژن، رنگ بنفش، ناشی از انتقال الکترون ها از لایه پنجم به لایه دوم است.
- ۲) گنجایش الکترونی زیرلایه ای با $=4$ ، با شمار عنصرها در دوره پنجم جدول دوره ای یکسان است.
- ۳) نخستین عنصر جدول دوره ای که سومین لایه الکترونی اتم آن کاملاً از الکترون پر می شود، در گروه ۱۱ جدول تناوبی قرار دارد.
- ۴) انرژی زیرلایه $4p$ از $4s$ بیشتر و از $4f$ کمتر بوده و زیرلایه $4d$ در دوره پنجم جدول دوره ای شروع به پر شدن می کند.

۱۱۳- چه تعداد از موارد زیر درست است؟

- الف) حداکثر شمار الکترون ها در هر لایه الکترونی از رابطه $(4l+2)$ بدست می آید.
- ب) بر اساس قاعده آفبا، زیرلایه $6s$ پس از زیرلایه $4f$ الکترون می گیرد.
- پ) شمار الکترون های دارای $=2$ در آرایش الکترونی اتم ^{32}Ge نصف شمار الکترون های دارای $=1$ در عنصر زیرین آن است.
- ت) در اتم عنصر کروم (^{24}Cr) تعداد الکترون های دارای $=2$ نصف تعداد الکترون های دارای $=0$ است.

۱ (۱) ۲ (۲)

۴ (۴) ۳ (۳)

۱۱۴- کدامیک از عناصر های زیر با عنصر X با آرایش الکترونی $[Ar]^{4d}_{10}5s^25p^5$ به ترتیب از راست به چپ در یک گروه و در یک تناوب در جدول دوره ای قرار دارد؟

 $^{53}F, ^{15}E, ^{33}C, ^{43}B, ^{23}A$

A,C-E,B (۲)

E,A-C,B (۱)

F,B-E,C (۴)

E,B-C,A (۳)

۱۱۵- اگر آرایش الکترونی یون های فرضی A^{2+} ، B^- و C^{2-} به $4p^5$ ختم شود کدام مطلب درست است؟

- ۱) اتم A یکی از عناصر های دسته d جدول دوره ای عناصرها است.
- ۲) تعداد الکترون های موجود در زیرلایه های s در اتم های B و C با یکدیگر برابر است.
- ۳) اتم C با عنصر I^{53} هم دوره می باشد.
- ۴) تفاوت شمار الکترون ها در اتم های A و B با یکدیگر برابر ۲ است.



۱۱۶- شمار الکترون‌های مبادله شده ضمن تشکیل $1/5$ گرم آلومینیم اکسید چند برابر شمار الکترون‌های مبادله شده ضمن تشکیل

$$(Al = 27, Ca = 40, O = 16 : g/mol^{-1})$$

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

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

۱۱۷- برای تشکیل $3/0$ مول اکسید فلز M، $3/612 \times 10^{23}$ الکترون داد و ستد شده است. اگر جرم مولی اکسید این فلز برابر 62 گرم بر

$$(O = 16, P = 31 : g/mol^{-1})$$

$$0/64 \quad 2 \quad 0/71$$

$$0/22 \quad 4 \quad 0/46$$

۱۱۸- اگر عنصر X در گروه ۱۶ با عنصری که بیرونی ترین زیرلایه اتم آن $3p^5$ است هم دوره باشد، کدام موارد زیر درباره عنصر X درست است؟

(الف) بیرونی ترین 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 $Al_{13}X_2$ به صورت Al_3X_2 است.

(ت) نسبت تعداد الکترون‌ها با $= 1$ به تعداد الکترون‌ها با $= 1$ در اتم این عنصر، برابر $0/6$ است.

$$(1) ب، ت \quad (2) ب، پ \quad (3) الف، ت$$

۱۱۹- به ازای هر کیلومتر افزایش ارتفاع در لایه تروپوسفر، دمای هوا 6 درجه سلسیوس تغییر می‌کند. اگر دمای سطح زمین $14^{\circ}C$ و

دمای انتهای لایه تروپوسفر 221 کلوین باشد و روند تغییرات فشار (atm) نسبت به ارتفاع (km) در هواکره با معادله تقریبی

$$P = 1 - \frac{4h}{45}$$

کلوین است، فشار هوا بر حسب اتمسفر کدام است؟ (گزینه‌ها را از راست به چپ بخوانید).

$$0/2, 11 \quad 2$$

$$0/7, 12 \quad 4$$

۱۲۰- با توجه به شکل چند عبارت درست است؟

* گازهای A و B به ترتیب رتبه‌های اول و دوم گازهای سازنده هوای پاک و خشک را از نظر فراوانی به خود اختصاص می‌دهند.

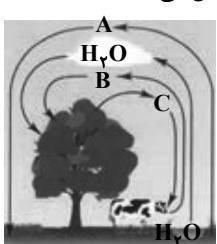
* از گاز A برای نگهداری نمونه‌های بیولوژیک در پزشکی استفاده می‌شود.

* نقطه جوش گاز C از گاز A بیشتر و از گاز B کمتر است.

* گازی با مولکول‌های دو اتمی است که با عنصر ^{34}Se هم‌گروه است.

* گازی با مولکول‌های سه اتمی است و فراوان‌ترین ترکیب در هوای پاک و خشک محسوب می‌شود.

$$2 \quad 4 \quad 3 \quad 5 \quad (1)$$





۱۲۶- با توجه به واکنش های رو به رو همه عبارت های زیر درست است، به جز ...
 ۱) شمار جفت الکترون های ناپیوندی در ترکیب A, B, ۲ واحد کمتر از مجموع شمار اتم های آن است.

۲) حالت فیزیکی فراورده های A و B در دمای اتاق و فشار ۱atm یکسان است.

۳) کاتالیزگر به کار رفته در واکنش (I)، سولفوریک اسید (H_۲SO_۴) است.

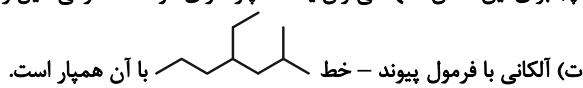
۴) فراورده A به هر نسبتی در آب حل می شود و به دلیل تشکیل پیوند هیدروژنی، فواریت کمتری از آب دارد.

۱۲۷- دانش آموزی آلkan شاخه داری را به اشتباه ۳، ۴- دی متیل - ۲- اتیل هگزان نام گذاری کرده است. با توجه به آن چند مورد از عبارت های زیر درست است؟

آ) نام درست این آلkan به روش آیوپاک ۲- اتیل - ۳، ۴- دی متیل هگزان است.

ب) شمار پیوندهای C-C در این آلkan ۱/۵ برابر این پیوندها در سیکلو هگزان است.

پ) برای این آلkan، تنها می توان یک همیار دارای دو شاخه فرعی اتیل رسم نمود.



۱) صفر ۲) ۳) ۴)

۱۲۸- از میان مطالب زیر چند مورد درست است؟

* ذغال سنگ می تواند به عنوان سوخت جایگزین نفت شود، اما باعث تشدید اثر گلخانه ای می شود.

* به منظور حذف کربن و ناخالصی های دیگر می توان از شستشوی ذغال سنگ استفاده کرد.

* برای به دام انداختن SO_۲ حاصل از سوختن ذغال سنگ می توان از CaSO_۴ استفاده کرد.

* متان گازی بی رنگ و سبک با بوی نافذ است که اگر درصد آن در هوای معدن به ۵ درصد یا بیشتر بر سر احتمال انفجار وجود دارد.

۱) ۱) ۲) ۳) ۴)

۱۲۹- کدام موارد از عبارت های زیر نادرست است؟

آ) در فشار ۱atm و دمای ۲۵°C، گرمایی ویژه کربن دی اکسید از گرمایی ویژه طلا بیشتر است.

ب) انرژی گرمایی یک ماده معمیاری برای توصیف میانگین تندی و میانگین انرژی جنبشی ذره های سازنده آن است.

پ) سرانه مصرف نان در جهان از سرانه مصرف سایر خواراکی ها، بیشتر است.

ت) هرگاه بدن دچار کمبود سدیم باشد، می توان با خوردن اسفناج و عدسی بدن را به حالت طبیعی بازگرداند.

ث) مقدار گرمایی لازم برای افزایش دمای یک ماده به اندازه یک کلوین را ظرفیت گرمایی آن ماده می نامند.

۱) آ، ب، پ ۲) ب، پ، ت ۳) پ، ت، ث ۴) ب، پ، ت، ث

۱۳۰- با توجه به اطلاعات جدول، چه تعداد از عبارت های زیر درست است؟

گرمایی ویژه (J.g ^{-۱} .°C ^{-۱})	ماده
۴/۱۸۴	آب
۲/۴۳۰	اتانول
۰/۸۵	سدیم کلرید
۰/۱۲۸	طلاء

آ) اگر به جرم یکسانی از سدیم کلرید و طلا گرمایی یکسانی داده شود، تغییر دمای طلا بیشتر خواهد بود.

ب) ظرفیت گرمایی ۱۰ گرم اتانول بیشتر از ظرفیت گرمایی ۱ گرم اتانول است ولی گرمایی ویژه آن ها برابر است.

پ) ظرفیت گرمایی ۵۰ گرم اتانول، ۲/۹ برابر ظرفیت گرمایی ۱۰ گرم آب است.

ت) اگر جرم های یکسانی از آب و اتانول با دمای ۵۰°C داشته باشیم، آب سریع تر به دمای اتاق می رسد.

۱) ۱) ۲) ۳) ۴)

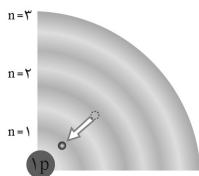


وقت پیشنهادی: ۱۰ دقیقه

شیمی ۱: کیهان زادگاه الفبای هستی + ردپای گازها در زندگی: صفحه‌های ۲۴ تا ۵۲

توجه:

دانش آموزان گرامی: از دو مجموعه سوال شیمی ۲ (۱۲۱ تا ۱۳۰) و شیمی ۱ (۱۳۱ تا ۱۴۰) یک مجموعه را به اختیار انتخاب کرده و پاسخ دهید.



۱۳۱- با توجه به شکل داده شده، کدام عبارت‌های زیر صحیح هستند؟

آ) طول موج نور نشر شده انتقال الکترون از $n_1 \rightarrow n_2$ در اتم‌های هیدروژن و هلیم، با یکدیگر متفاوت است.ب) طول موج نور نشر شده در شکل مقابل کمتر از طول موج نور نشر شده ناشی از انتقال الکترون از $n_3 \rightarrow n_2$ در اتم هیدروژن است.

پ) با افزایش فاصله از هسته، اختلاف انرژی لایه‌های الکترونی در اتم هیدروژن افزایش می‌یابد.

ت) اگر به جای H⁺ از H²⁺ استفاده کنیم، تفاوت محسوسی در طول موج نور نشر شده از انتقال الکترونی $n_2 \rightarrow n_3$ مشاهده نمی‌شود.

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

۱۳۲- در کاتیون X^{۲+} چهار الکترون با = ۱ وجود دارد، بر این اساس کدام گزینه درست است؟

(۱) عنصر X دارای ۸ الکترون با = ۱ است.

(۲) عنصر X در گروه ۱۱ جدول تناوبی قرار دارد.

(۳) در بیرونی‌ترین لایه این کاتیون ۳ الکترون وجود دارد.

(۴) این کاتیون دارای ۲۸ نوترن است.

۱۳۳- در اتم X نسبت شمار الکترون‌های لایه دوم به لایه سوم الکترونی برابر ۵ / ۰ است. در آرایش الکترونی یون X^{۲+}، نسبت شمار الکترون‌های لایه آخر به لایه اول برابر است و مجموع اعداد کوانتموی n و ۱ آخرین زیرلایه اتم X برابر است. (گزینه‌ها را از راست به چپ بخوانید).

(۱) ۵، ۸ (۲) ۴، ۱ (۳) ۴، ۸ (۴) ۱، ۵

۱۳۴- چه تعداد از عبارت‌های زیر درست است؟

• تنها در آرایش الکترونی دو گاز نجیب، آخرین لایه الکترونی از الکترون پرشده است.

• تعداد الکترون ظرفیتی He²⁺ و Be⁴⁻ یکسان، اما آرایش الکترون- نقطه‌ای آن‌ها متفاوت است.• امروزه به کمک داده‌های طیف سنجی پیشرفته، آرایش الکترونی Cr^{۲۴-} و Cu^{۲۹-} به دقت تعیین می‌شود.• در عنصر P^{۱۵}، نسبت شمار الکترون‌های لایه سوم به لایه دوم، برابر ۱۰/۶۲۵ است.• شمار الکترون‌های ظرفیتی X^{۱۷-} و Y^{۲۵-} با هم برابر است.

(۱) ۵ (۲) ۴ (۳) ۳ (۴) ۲ (۵) ۱

۱۳۵- مجموع (n+1) الکترون‌های آخرین زیرلایه اتمی در دوره سوم جدول دوره‌ای عنصرها برابر ۱۲ است. کدام عبارت درباره این عنصر نادرست است؟

(۱) در ترکیب حاصل از آن با پتاسیم، نسبت شمار آئیون به شمار کاتیون، برابر $\frac{1}{3}$ است.

(۲) هنگام تشکیل یک مول ترکیب یونی حاصل از این عنصر با سدیم، ۶ مول الکترون مبادله می‌شود.

(۳) در آرایش الکترون- نقطه‌ای آن، ۳ الکترون منفرد وجود دارد.

(۴) تعداد الکترون‌های ظرفیتی آن با تعداد الکترون‌های ظرفیتی V^{۲۳-} برابر است.



۱۳۶- اتم عنصر X دارای ۱۲ الکترون با $I = 1$ می‌باشد. با توجه به آن همه عبارت‌های زیر درست‌اند، به جز ...

(۱) عنصر X در دوره سوم یا چهارم جدول دوره‌ای قرار دارد.

(۲) سومین لایه الکترونی در آن حداقل ۸ الکترون و حداقل ۱۸ الکترون دارد.

(۳) آرایش الکترون نقطه‌ای اتم X می‌تواند به صورت $\ddot{\text{X}}$ باشد.

(۴) عنصر X نمی‌تواند عنصری از دسته p دوره چهارم جدول تناوبی باشد.

۱۳۷- در چند ردیف از جدول زیر، همه اطلاعات داده شده در مورد هر عنصر به درستی مطرح شده است؟

ردیف	نام عنصر (X)	مجموع (n+I) الکترون‌های ظرفیتی	آرایش الکترون-نقطه‌ای	فرمول ترکیب آن با عنصر Y که عدد اتمی آن ۵ واحد بیشتر از عنصر گفته شده است.
۱	هليم	۲	He .	آن ۵ واحد بیشتر از عنصر گفته شده است. واکنش نمی‌دهد.
۲	اكسيزن	۱۶	$\ddot{\text{O}}$.	O_2Y_3
۳	منيزيم	۳	Mg .	MgY_2
۴	فسفر	۱۸	$\ddot{\text{P}}$.	Y_3P_2

(۱) صفر (۴) سه (۳) دو (۲) یک

۱۳۸- چند مورد از عبارت‌های زیر درست‌اند؟

(آ) نسبت شمار جفت الکترون‌های ناپیوندی به شمار پیوندی در مولکول اكسيزن، دو برابر این نسبت در مولکول آب است.

(ب) اتم عنصری با آرایش الکترون نقطه‌ای : M می‌تواند کاتیون M^{2+} تشکیل دهد.

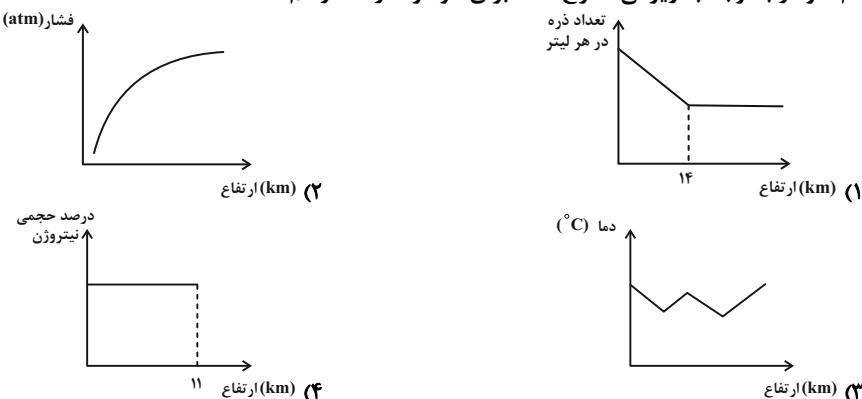
(پ) همه کاتیون‌های موجود در لایه‌های بالایی هواکره دارای بار الکتریکی + ۱ هستند.

(ت) درصد حجمی سومین گاز نجیب گروه ۱۸ در هواکره از مجموع درصد حجمی سایر گازهای نجیب هواکره بیشتر است.

(ث) حدود ۷۵ درصد از جرم هواکره در لایه‌ای قرار دارد که با افزایش ارتفاع در این لایه به ازای هر کیلومتر، دما در حدود 6°C افت می‌کند.

(۱) ۵ (۲) ۴ (۳) ۳ (۴) ۲

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



۱۴۰- ارتفاع قله دماوند ۵۶۰۰ متر است. اگر دمای هوا در سطح زمین 15°C باشد، دمای هوا در قله (در مقیاس کلوین) چند درصد

نسبت به دمای سطح زمین، کاهش می‌یابد؟

(۱) ۱۱/۶۶ (۲) ۱۵/۳۳ (۳) ۲۵/۵ (۴) ۷/۵



آزمون «۶ آبان ۱۴۰۱»

اختصاصی دوازدهم ریاضی

(دفترچه غیرمشترک)

دفترچه سوال

مباحث نیمسال دوم دوازدهم
پاسخ‌گویی به سوالات این دفترچه اختیاری است.
برای درس‌های نیمسال دوم دوازدهم تراز جداگانه در کارنامه داده می‌شود.
تراز درس‌های نیمسال دوم دوازدهم در تراز کل بی‌تأثیر است.

مدت پاسخ‌گویی: ۶۰ دقیقه

تعداد کل سوالات: ۵۰ سوال

نام درس	جمع کل	تعداد سوال	شماره سوال	زمان پاسخ‌گویی
حسابان ۲		۱۰	۱۴۱-۱۵۰	۱۰'
هندسه ۳		۱۰	۱۵۱-۱۶۰	۱۵'
ریاضیات گسسته		۱۰	۱۶۱-۱۷۰	۱۵'
فیزیک ۲		۱۰	۱۷۱-۱۸۰	۱۰'
شیمی ۳		۱۰	۱۸۱-۱۹۰	۱۰'
جمع کل				۶۰'

گروه‌شنگران و ویراستاران

نام درس	حسابان ۲	هندسه	ریاضیات گسسته	فیزیک	شیمی
گزینشگر	کاظم اجلالی	امیرحسین ابومحبوب	سوگند روشنی	بابک اسلامی	ایمان حسین نژاد
گروه ویراستاری	مهدی ملارمضانی	عادل حسینی	عادل حسینی	حیدر زرین کفش	یاسر راش
	علی ارجمند			زهره آقامحمدی	محبوبه بیک محمدی
مسئول درس	علی سرآبادانی	مهدرداد ملوندی	مهدرداد ملوندی	سیدعلی میرنوری	امیرحسین عزیزی
مسئله اسکندری	عادل حسینی	امیرحسین ابومحبوب	امیرحسین ابومحبوب	بابک اسلامی	امیرحسین مسلمی
مستند سازی	سمیه اسکندری	سرژ یقیازاریان تبریزی	سرژ یقیازاریان تبریزی	مجتبی خلیل ارجمندی	سمیه اسکندری

گروه فنی و تولید

محمد اکبری	مدیر گروه
نرگس غنیزاده	مسئول دفترچه
مسئول دفترچه، محمدرضا اصفهانی	گروه مستندسازی
مدیر گروه؛ مازیار شیروانی مقدم	میلاد سیاوشی
سوران نعیمی	حروفنگار
ناظر چاپ	

گروه آزمون

بنیاد علمی آموزشی قلمچی «وقف عام»

دفتر مرکزی: خیابان انقلاب بین صبا و فلسطین - پلاک ۹۲۳ - تلفن: ۰۳۱-۶۴۶۳



وقت پیشنهادی: ۱۰ دقیقه

حسابان ۲ (اختیاری): مشق: صفحه های ۷۱ تا ۸۹

- ۱۴۱ - خط $y = 2x + 3$ در نقطه $x = 3$ بر منحنی تابع $f(x)$ مماس است. حاصل $f(3) + f'(3)$ کدام است؟

۱۱ (۲)

۹ (۱)

۷ (۴)

۱۳ (۳)

- ۱۴۲ - کدام گزینه در مورد تابع $f(x) = \begin{cases} \sqrt{x} & ; x \geq 0 \\ \sqrt{-x} & ; x < 0 \end{cases}$ درست نیست؟

$f'(-1) = -f'(1)$ (۲)

$f'(-1) < 0$ (۱)

$f'(-1) + f'(2) < 0$ (۴)

$f'(-1) > f'(-2)$ (۳)

- ۱۴۳ - عرض از مبدأ خط مماس بر نمودار تابع $f(x) = (x-2)\sqrt{x^2+5}$ در نقطه $x = 2$ واقع بر آن کدام است؟

-۲ (۲)

-۱ (۱)

-۶ (۴)

-۵ (۳)

- ۱۴۴ - مقدار مشتق تابع $f(x) = \frac{(x^3-1)|x^3-3x+1|}{\sqrt{x}}$ در $x = 1$ کدام است؟

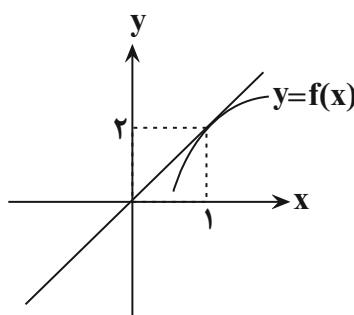
-۳ (۲)

۳ (۱)

-۶ (۴)

۶ (۳)

- ۱۴۵ - اگر خط مماس بر نمودار تابع f در $x = 1$ به صورت زیر باشد، حاصل $\lim_{h \rightarrow 0} \frac{f(1-h) - f(1)}{h}$ کدام است؟



۱ (۱)

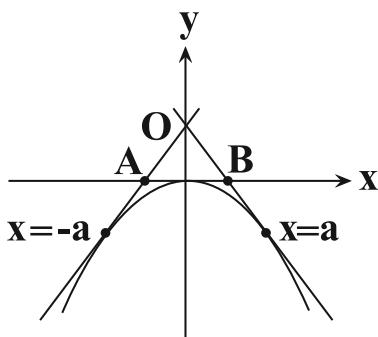
-۱ (۲)

۲ (۳)

-۲ (۴)



- ۱۴۶ - مطابق شکل زیر، خطوط مماس بر نمودار تابع $f(x) = -x^3$ در نقاط $x = a$ و $x = -a$ رسم شده‌اند، مساحت مثلث OAB کدام است؟



است؟

$\frac{a^3}{2}$ (۱)

a^3 (۲)

a^3 (۳)

$\frac{a^3}{3}$ (۴)

- ۱۴۷ - اگر $|x| |x^3 - x - 2|$ کدام است؟ []، نماد جزء صحیح است.

۳ (۲)

۷ (۱)

۵ (۴)

۹ (۳)

- ۱۴۸ - کدام گزینه در مورد تابع $f(x) = \begin{cases} |x-1| & ; x > 0 \\ -x & ; x \leq 0 \end{cases}$ درست است؟

(۱) تابع در بازه $(-\infty, 0)$ مشتق‌پذیر است.

(۱) تابع در $x = 0$ مشتق‌پذیر است.

(۲) تابع در بازه $(0, +\infty)$ مشتق‌پذیر است.

(۳) $f'_-(0) = f'_+(0) = -1$ است.

- ۱۴۹ - تعداد نقاط مشتق‌نایپذیری توابع $g(x) = |x| + a$ و $f(x) = \sqrt{x^3 + ax + 1}$ یکسان است. چند مقدار صحیح برای a قابل قبول

است؟

۱ (۲)

۲ (۱)

(۳) بی‌شمار

(۴) هیچ مقدار

- ۱۵۰ - تابع $f(x) = ax + [ax]$ در بازه $(0, 4)$ دارای ۷ نقطه مشتق‌نایپذیر است. مقدار a کدام می‌تواند باشد؟ []، نماد جزء صحیح

است).

-۲ (۲)

۳ (۱)

-۱ (۴)

۱ (۳)



وقت پیشنهادی: ۱۵ دقیقه

هندهسه ۳ (اختیاری): آشنایی با مقاطع مخروطی (تا سر ویژگی بازنابندگی سهمی): صفحه های ۴۷ تا ۵۶

۱۵۱- معادله سهمی ای که F(-۳, ۰) کانون و خط $x = 3$ خط هادی آن باشد، کدام است؟

$y^2 = -12x \quad (2)$

$y^2 = 12x \quad (1)$

$x^2 = -12y \quad (4)$

$x^2 = 12y \quad (3)$

۱۵۲- سهمی $y^2 = 2x - 4y$ مفروض است. مختصات کانون سهمی کدام است؟

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

$(-\frac{5}{2}, -2) \quad (1)$

$(-2, -\frac{5}{2}) \quad (4)$

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

۱۵۳- سهمی با کانون (۱, ۱) و خط هادی به معادله $x = 3$ ، محور y ها را در دو نقطه A و B قطع می کند. فاصله AB کدام است؟

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

$2 \quad (1)$

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

$4 \quad (3)$

۱۵۴- مبدأ مختصات رأس یک سهمی و محور y ها محور تقارن آن است و سهمی از نقطه (-۵, -۱۰) می گذرد. معادله خط هادی سهمی

کدام است؟

$y = -4 \quad (2)$

$y = 4 \quad (1)$

$y = -5 \quad (4)$

$y = 5 \quad (3)$

۱۵۵- اگر نقطه A(-۱, ۲) رأس سهمی به معادله $x = y^2 + my + n$ حاصل m+n کدام است؟

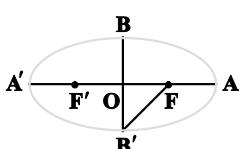
$-1 \quad (2)$

$-3 \quad (1)$

$3 \quad (4)$

$1 \quad (3)$

۱۵۶- در شکل زیر اگر AF = ۱ و B'F = ۵ باشد، فاصله کانونی بیضی کدام است؟



$3 \quad (1)$

$4 \quad (2)$

$6 \quad (3)$

$8 \quad (4)$



۱۵۷- خروج از مرکز یک بیضی که بر محورهای مختصات مماس بوده و مرکز آن نقطه $(-1, 3)$ باشد، کدام است؟ (قطر بزرگ بیضی)

موازی محور x ها است.

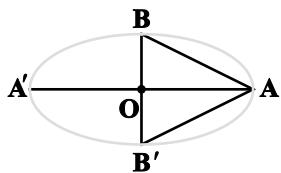
$$\frac{\sqrt{3}}{3} \quad (2)$$

$\frac{1}{3}$ (۱)

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

$\frac{2}{3}$ (۳)

۱۵۸- در شکل مقابل، اگر خروج از مرکز بیضی برابر $\frac{\sqrt{6}}{3}$ باشد، اندازه زاویه BAB' کدام است؟



30° (۱)

45° (۲)

60° (۳)

75° (۴)

۱۵۹- در یک بیضی، دایره‌ای به مرکز بیضی و به شعاع ۴ کاملاً درون بیضی قرار گرفته است. خروج از مرکز این بیضی در کدام بازه زیر

قرار دارد؟ (۱) فاصله مرکز تا کانون بیضی است.

$$(0, \frac{\sqrt{2}}{4}) \quad (2)$$

$(0, \frac{\sqrt{2}}{2})$ (۱)

$$(\frac{\sqrt{2}}{4}, \frac{\sqrt{2}}{2}) \quad (4)$$

$(\frac{\sqrt{2}}{2}, 1)$ (۳)

۱۶۰- در یک بیضی با فاصله کانونی ۴ و خروج از مرکز $\frac{1}{7}$ ، نقطه M روی محور کانونی و به فاصله ۷ از مرکز بیضی قرار دارد. عمودی

در نقطه M بر محور کانونی رسم می‌کنیم تا بیضی را در نقاط D و E قطع کند. طول DE کدام است؟

۱۸ (۲)

۲۶ (۱)

۱۲ (۴)

۲۴ (۳)



ریاضیات گسسته (اختیاری)

وقت پیشنهادی: ۱۵ دقیقه

ویاضی ۱: شمارش بدون شمردن: صفحه‌های ۱۱۸ تا ۱۴۰

صفحه‌های ۴۳ تا ۵۹ / ویاضی ۲: شمارش بدون شمردن: صفحه‌های ۱۱۸ تا ۱۴۰

۱۶۱- گراف G از مرتبه ۶ دارای γ - مجموعه با اندازه یک است. این گراف حداقل چند یال دارد؟

۶ (۲)

۵ (۱)

۱۵ (۴)

۱۰ (۳)

۱۶۲- در گراف G با مجموعه رئوس $V(G) = \{a, b, c, d, e, f, g, h\}$ ، $N_G(c) = \{b, h\}$ ، $N_G(b) = \{c, e\}$ ، $N_G(a) = \{d, f\}$ است. اگر هیچ دو رأسی از میان رأس‌های d ، e و f مجاور یکدیگر نباشند، عدد $N_G(h) = \{g, e, c\}$ ، $N_G(g) = \{d, h, f\}$ احاطه‌گری گراف \bar{G} کدام است؟

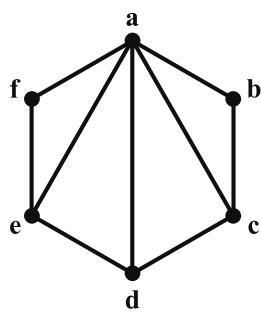
۲ (۲)

۱ (۱)

۴ (۴)

۳ (۳)

۱۶۳- گراف شکل مقابل، چند مجموعه احاطه‌گر مینیمال دارد؟



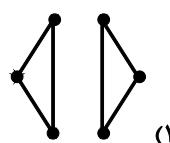
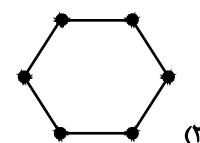
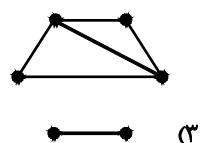
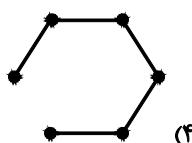
۱ (۱)

۳ (۲)

۴ (۳)

۵ (۴)

۱۶۴- کدامیک از گراف‌های زیر دارای یک مجموعه احاطه‌گر مینیمم یکتا است؟



محل انجام محاسبات



۱۶۵- یک گراف ۲- منظم ناهمبند از مرتبه ۷، چند مجموعه احاطه گر مینیمم دارد؟

۱۸ (۲)

۱۵ (۱)

۳۶ (۴)

۲۴ (۳)

۱۶۶- با حروف کلمه «**hoochi**»، چند کلمه ۶ حرفی می‌توان ساخت به طوری که بین دو حرف **c** و **i**، دقیقاً یک حرف دیگر قرار

داشته باشد؟

۹۶ (۴)

۴۸ (۳)

۳۶ (۲)

۲۴ (۱)

۱۶۷- مجموعه $A = \{1, 2, 3, \dots, 10\}$ ، چند زیرمجموعه چهارعضوی دارد به طوری که مجموع اعضای هر کدام از این زیرمجموعه‌ها

مضرب ۳ باشد؟

۶۹ (۴)

۵۴ (۳)

۴۵ (۲)

۳۶ (۱)

۱۶۸- سه زوج (زن و شوهر) در یک ردیف شامل ۶ صندلی می‌نشینند. در چند حالت هر نفر کنار همسر خود نشسته است؟

۹۶ (۴)

۷۲ (۳)

۴۸ (۲)

۲۴ (۱)

۱۶۹- چند جایگشت از حروف کلمه **combine** وجود دارد که هیچ دو حرف صدا داری کنار هم نیستند؟

۱۸۰۰ (۴)

۱۴۴۰ (۳)

۱۰۸۰ (۲)

۹۶۰ (۱)

۱۷۰- با ارقام ۲, ۲, ۰, ۰, ۰, ۱, ۱ با ارقام ۲, ۲, ۰, ۰, ۰, ۱, ۱ عدد شش رقمی فرد می‌توان نوشت؟

۳۰ (۴)

۲۴ (۳)

۱۸ (۲)

۱۲ (۱)

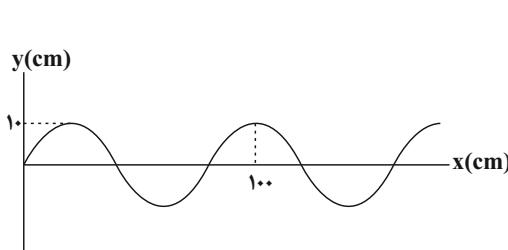
محل انجام محاسبات



وقت پیشنهادی: ۱۰ دقیقه

فیزیک ۳ (اختیاری): نوسان و موج: صفحه‌های ۶۹ تا ۸۸

۱۷۱- موجی عرضی در یک طناب ایجاد شده و شکل زیر نقش این موج را در لحظه‌ای از انتشار آن نشان می‌دهد. اگر تندی انتشار موج

 $\frac{m}{s}$ باشد، بسامد نوسان موج چند هرتز است؟

۵ (۱)

۰/۲ (۲)

۶/۲۵ (۳)

۴ (۴)

۱۷۲- تندی انتشار موج عرضی در یک سیم برابر با $40\sqrt{2}$ متر بر ثانیه است. سیم را از وسط نصف کرده و دو نیمه آن را بر روی هم

می‌تابانیم. تندی انتشار امواج عرضی با فرض ثابت ماندن نیروی کشش در این سیم، چند متر بر ثانیه خواهد بود؟

۶۰ (۴)

۲۰ $\sqrt{2}$ (۳)

۴۰ (۲)

۲۰ (۱)

۱۷۳- در کدام گزینه امواج الکترومغناطیسی به ترتیب از راست به چپ از بسامد زیاد به بسامد کم مرتب شده‌اند؟

(۱) گاما - فرابینفش - نور زرد - نور سبز - رادیویی

(۲) ایکس - فروسرخ - نور سبز - میکروموج - رادیویی

(۳) فرابینفش - نور سبز - نور قرمز - میکروموج - رادیویی

(۴) فروسرخ - نور آبی - نور قرمز - میکروموج - رادیویی

۱۷۴- چند مورد از عبارت‌های زیر صحیح است؟

الف) در زمین لرزه‌ها امواج اولیه P از نوع امواج عرضی هستند.

ب) امواج صوتی، امواج طولی هستند که تندی انتشار آن‌ها عموماً در مایع‌ها بیش تراز جامد‌ها است.

ج) امواج رادیویی و فروسرخ هر دو در خلاء با تندی نور حرکت می‌کنند.

۳ (۴)

۲ (۳)

۱ (۲)

۱) صفر

۱۷۵- اگر آهنگ متوسط انرژی صوتی که از یک صفحه می‌گذرد $W = 10^{-9} \times 10^{-6} / m^2$ و تراز شدت صوت در محل صفحه ۲۴dB باشد،مساحت صفحه چند مترمربع است؟ (۰/۳) $I_0 = 10^{-12} \frac{W}{m^2}, \log 2 = 0/3$

۲۷ (۴)

۲۲/۵ (۳)

۲۵ (۲)

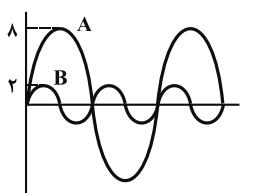
۱/۵ (۱)



۱۷۶- در نقطه‌ای به فاصلۀ ۲۰ متر از یک چشمۀ صوتی نقطه‌ای، تراز شدت صوت ۴۰ دسی‌بل است. اگر توان چشمۀ صوتی را ۱۶ برابر کنیم، در چه فاصله‌ای از چشمۀ صوت بر حسب متر، تراز شدت صوت ۲۰ دسی‌بل خواهد بود؟ (از جذب انرژی توسط محیط صرف نظر می‌شود).

- ۸۰۰ (۴) ۴۰۰ (۳) ۸۰ (۲) ۴۰ (۱)

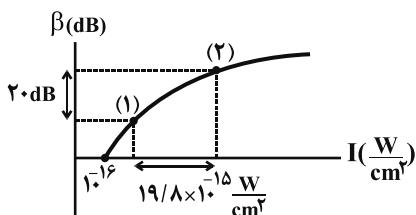
۱۷۷- نمودار جابه‌جایی - مکان دو موج صوتی A و B که در یک محیط منتشر شده‌اند، به صورت زیر است. در یک فاصلۀ مشخص و برابر از هر دو منبع، تراز شدت صوت A چند دسی‌بل بیشتر از تراز شدت صوت B است؟ ($\log 2 = 0.3$)



- ۹ (۱)
۶ (۲)
۱۸ (۳)
۳ (۴)

۱۷۸- شکل زیر نمودار تراز شدت صوت را بر حسب شدت آن برای یک چشمۀ صوت نمایش می‌دهد. این صوت توسط چشمۀ‌ای با توان متوسط $W/24 \text{ pW}$ منتشر می‌شود و دو شنووندۀ (۱) و (۲) در فاصله‌های مختلفی از چشمۀ قرار دارند. فاصلۀ شنووندۀ (۱) از

چشمۀ صوت چند سانتی‌متر است؟ ($\pi = 3$)



- ۶ (۱)
۱۰ (۲)
۶۰ (۳)
۱ (۴)

۱۷۹- در کدام یک از شکل‌های زیر چشمۀ صوت با تندری کمتری از تندری صوت در محیط حرکت می‌کند؟



۱۸۰- مطابق شکل زیر دو ناظر ساکن (۱) و (۲) در فاصلۀ مشخصی از یک چشمۀ صوتی در حال سکون قرار دارند. با حرکت چشمۀ صوتی به سمت ناظر (۲)، به ترتیب بسامد دریافتی توسط ناظر (۱) و طول موج دریافتی توسط ناظر (۲) نسبت به حالتی که چشمۀ ساکن است، چه تغییری می‌کند؟



- (۱) کاهش می‌یابد - کاهش می‌یابد
(۲) کاهش می‌یابد - افزایش می‌یابد
(۳) افزایش می‌یابد - کاهش می‌یابد
(۴) افزایش می‌یابد - افزایش می‌یابد



۱۸۶- چه تعداد از مطالب زیر نادرست است؟

- الف) الماس و گرافیت دو آلوتروف طبیعی کربن هستند که هر دو جزو جامد های کووالانسی شناخته می شوند.
- ب) شمار اتم های متصل به هر اتم کربن، در الماس و گرافیت یکسان است.
- پ) گرافن برخلاف گرافیت، جامد کووالانسی به شمار نمی رود.
- ت) در ساختار گرافیت، نیروی جاذبه بین اتم ها در هر لایه، در مقایسه با نیروی جاذبه بین دو اتم در لایه های مجاور، بیشتر است.

۲ (۴)

۳ (۳)

۴ (۲)

۱ (۱)

۱۸۷- کدام گزینه نادرست است؟

- ۱) شمار پیوندهای اشتراکی در هر مولکول نفتالن، ۳ برابر شمار همین پیوندها در هر مولکول دی متیل اتر است.
- ۲) در نقشه پتانسیل الکتروستاتیکی کربونیل سولفید، اتمی که کمترین شعاع را دارد، با رنگ قرمز نشان داده می شود.
- ۳) گاز دو اتمی دوره سوم و گروه ۱۷ جدول تناوبی، در میدان الکتریکی جهت گیری نمی کند.
- ۴) نسبت شمار اتم ها به شمار عنصرها در منیزیم سیلیکات برابر همین نسبت در جوش شیرین است.

۱۸۸- چند مورد از مطالب زیر درست است؟

- آ) شمار نزدیک ترین یون های موجود پیرامون هر یون در شبکه بلور ترکیب یونی، عدد کوئور دیناسیون نام دارد.
- ب) آنتالی بی فروپاشی شبکه بلور NaF از آنتالی بی فروپاشی شبکه بلور KBr بیشتر و از آنتالی بی فروپاشی شبکه بلور NaCl کمتر است.
- پ) آلیاژ هوشمند که در ساخت فراورده های صنعتی و پزشکی کاربرد دارد از عناصر Mn و Ti ساخته می شود.
- ت) به طور کلی فلزهای دسته d با فلزهای دسته s و p از نظر سختی، نقطه ذوب و تنوع اعداد اکسایش متفاوتند.

۴ (۴)

۳ (۳)

۲ (۲)

۱ (۱)

۱۸۹- با توجه به جدول زیر کدام بک از گزینه های زیر نادرست است؟

نقطه جوش	نقطه ذوب	ترکیب
۲۹۲۷ °C	۲۰۷۲ °C	A
-۲۳ °C	۱۹۶K	B
۱۷۴۹ °C	۳۲۷ / ۵ °C	C
۲۲۳۰ °C	۱۷۱۰ °C	D

- ۱) D می تواند متعلق به دسته ای از مواد باشد که تنوع و شمار کمتری نسبت به دسته ای از مواد که ماده B متعلق به آن هاست، دارد.
- ۲) گستره دمایی که ماده B در آن به حالت مایع قرار دارد، بیشتر از گستره دمایی مایع بودن آب و هیدروژن فلوئورید است.
- ۳) از میان ترکیب های ذکر شده، ترکیب A از سه ترکیب دیگر دیرگذازتر است.
- ۴) نیروی جاذبه میان ذره های ماده C در حالت مایع، قوی تر از سه ترکیب دیگر است.

۱۹۰- جامد های یونی و فلزی در چه تعداد از ویژگی های زیر مشترک اند؟

- رسانایی الکتریکی در حالت جامد
- نوع رفتار در اثر ضربه
- داشتن کاتیون در شبکه بلور
- تجزیه بر اثر جریان برق در حالت مذاب
- داشتن الکترون آزاد در شبکه

۴ (۴)

۳ (۳)

۲ (۲)

۱ (۱)