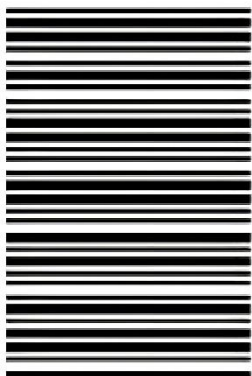


کد آزمون

102

R

R 102



صبح شنبه

۱۴۰۴/۰۵/۱۸

امام علی (ع):

اَلْعِلْمُ سُلْطَانُ

دانش، سلطنت و قدرت است.

آزمون شماره ۲ - آزمون های دوره تابستانی - پایه دوازدهم

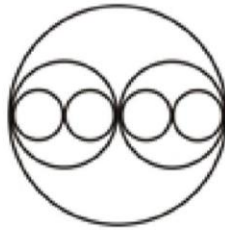
رشته ریاضی فیزیک

ردیف	ماده امتحانی	تعداد سوال	از شماره	تا شماره	زمان پاسخگویی
۱	حسابان	۲۰	۱	۲۰	۳۰ دقیقه
۲	هندسه	۱۰	۲۱	۳۰	۱۵ دقیقه
۳	گسسته	۱۰	۳۱	۴۰	۱۵ دقیقه
۴	فیزیک	۲۰	۴۱	۶۰	۳۰ دقیقه
۵	شیمی	۲۰	۶۱	۸۰	۲۰ دقیقه
۶	مجموع	۸۰	۱	۸۰	۱۱۰ دقیقه

استفاده از ماشین حساب ممنوع است

این آزمون نمره منفی دارد

مرکز آزمون دیرستان نمونه دولتی امام مهدی (عج)



۱- محیط دایره‌ی بزرگ‌تر در شکل زیر برابر P_1 است و داخل آن دو دایره رسم کرده و مجموع محیط‌های آن‌ها را P_2 ، همچنین مجموع محیط‌های چهار دایره‌ی رسم شده درون این دو دایره را P_3 می‌نامیم، با تکرار این عملیات دنباله‌ی $P_1, P_2, \dots, P_n, \dots$ ساخته می‌شود، جمله‌ی عمومی این دنباله کدام است؟

$$\begin{array}{ll} (1) \frac{P_1}{n} & (2) \frac{P_1}{2n-1} \\ (3) \frac{P_1}{2^n} & (4) P_1 \end{array}$$

۲- دو عدد مثبت مفروض اگر بین ۳ و ۹ قرار گیرند (عدد ۳، جمله‌ی اول باشد)، سه عدد نخست تشکیل دنباله‌ی هندسی و سه عدد آخر تشکیل دنباله‌ی حسابی می‌دهند، مجموع آن دو عدد کدام است؟

$$\begin{array}{llll} (1) 10 & (2) \frac{45}{2} & (3) \frac{45}{4} & (4) 11 \end{array}$$

۳- در یک دنباله‌ی هندسی نزولی، مجموع جملات پنجم و ششم برابر ۲ و تفاضل جمله‌ی هفتم از پنجم برابر ۱ است. جمله‌ی هفتم آن کدام است؟

$$\begin{array}{ll} (1) \frac{1}{2} & (2) \frac{1}{3} \\ (3) \frac{1}{4} & (4) \frac{2}{3} \end{array}$$

۴- در بیست جمله اول یک دنباله هندسی با جملات مثبت، حاصل ضرب جملات با شماره جمله زوج برابر، ۱۰۲۴ است. جمله یازدهم این دنباله کدام است؟

$$\begin{array}{llll} (1) \frac{4}{10\sqrt{2}} & (2) \frac{1}{2} & (3) \sqrt{2} & (4) 2 \end{array}$$

۵- اجتماع دو مجموعه A و B دارای ۴۰ عضو است. مجموعه‌های $(A-B)$ و $(B-A)$ به ترتیب ۱۲ و ۱۸ عضو دارند. اگر از هر یک از مجموعه‌های A و B ، ۹ عضو برداشته شود، از مجموعه اشتراک آن‌ها ۴ عضو کم می‌شود. تعداد عضوهای اجتماع دو مجموعه جدید کدام است؟

$$\begin{array}{llll} (1) 22 & (2) 23 & (3) 24 & (4) 26 \end{array}$$

۶- در یک دنباله هندسی که جملات آن روند افزایشی دارند، مجموع دوازده جمله اول ۲۷۳ برابر مجموع چهار جمله اول است. جمله پنجم چند برابر جمله دوم است؟

$$\begin{array}{ll} (1) 8 & (2) 10 \\ (3) 16 & (4) 4 \end{array}$$

۷- اگر $S_n = (P+2)n^3 + (3P-P^3)n^2 + 2n$ ، مجموع n جمله اول از دنباله حسابی باشد، قدرنسبت این دنباله کدام است؟

$$\begin{array}{ll} (1) -2 & (2) 2 \\ (3) -4 & (4) 4 \end{array}$$

۸- تعداد جملات یک دنباله هندسی متناهی با جملات مثبت عددی زوج است. اگر مجموع تمام جملات آن ۴ برابر مجموع جملات با ردیف فرد باشد، واسطه هندسی بین جملات ۴ ام و ۱۰ ام، چند برابر جمله سوم این دنباله است؟

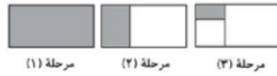
$$\begin{array}{llll} (1) 16 & (2) 27 & (3) 81 & (4) 8 \end{array}$$

۹- حاصل عبارت $\frac{t^{11} + t^{10} + t^9 + \dots + t + 1}{t^9 + t^6 + t^3 + 1}$ ، به ازای $t = \frac{-1 + \sqrt{5}}{2}$ کدام است؟

$$\begin{array}{llll} (1) 2 & (2) 3 & (3) 4 & (4) 5 \end{array}$$



۱۰- مستطیلی در نظر می‌گیریم که طول و عرض آن به ترتیب ۲ و ۱ سانتی‌متر باشند. در داخل آن مجدداً مستطیلی در نظر می‌گیریم که نسبت طول به عرض آن ۲ باشد و در داخل مستطیل پدید آمده این عمل را مجدداً تکرار می‌کنیم. مجموع محیط‌های مستطیل‌های رنگی تا مرحله ششم، چند برابر محیط مستطیل اول است؟



- (۱) $\frac{31}{8}$
 (۲) $\frac{63}{32}$
 (۳) $\frac{31}{4}$
 (۴) $\frac{3}{2}$

۱۱- اگر α و β صفرهای سهمی به معادله $y = 2x^2 - (m-3)x + m + 1$ بوده و رابطه $\alpha^2\beta + \alpha\beta^2 = \frac{5}{4}$ برقرار باشد، مجموعه مقادیر قابل قبول برای m کدام است؟

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

۱۲- اگر α و β ریشه‌های معادله $x^2 - 3x - 5 = 0$ باشند، آنگاه حاصل عبارت $\alpha^3 + 14\beta$ کدام است؟

- (۱) ۴۲ (۲) ۵۷
 (۳) ۷۲ (۴) -۲۷

۱۳- به ازای کدام مقدار m ، نمودار تابع $y = (m-2)x^2 - 2(m+1)x + 2$ محور x ها را در دو نقطه با طول‌های منفی قطع می‌کند؟

- (۱) $m > 2$ (۲) $-1 < m < 2$
 (۳) هر مقدار m (۴) هیچ مقدار m

۱۴- اگر α و β ریشه‌های معادله درجه دوم $2x^2 - 3x = 1$ باشند به ازای کدام مقدار k مجموعه جواب معادله $16x^2 + kx + 1 = 0$ به صورت $\{\alpha^3\beta, \alpha\beta^3\}$ است؟

- (۱) -۲۶ (۲) ۲۶
 (۳) ۱۳ (۴) -۱۳

۱۵- کمترین مقدار تابع $y = mx^2 - 12x + 5m - 1$ برابر ۲ است. محور تقارن سهمی، کدام است؟

- (۱) $x = 2$ (۲) $x = 2/5$ (۳) $x = 3$ (۴) $x = 3/5$

۱۶- با کدام ترتیب تبدیلات، نمودار تابع $f(x) = 4x^2 - 4x$ به نمودار تابع $g(x) = x^2$ تبدیل می‌شود؟

- (۱) انتقال $\frac{1}{4}$ واحد به راست و ۱ واحد به پایین- انقباض عمودی با ضریب $\frac{1}{4}$
 (۲) انتقال $\frac{1}{4}$ واحد به چپ و ۱ واحد به بالا- انقباض عمودی با ضریب $\frac{1}{4}$
 (۳) انتقال $\frac{1}{4}$ واحد به چپ و ۱ واحد به بالا- انبساط عمودی با ضریب ۴
 (۴) انتقال $\frac{1}{4}$ واحد به راست و ۱ واحد به پایین- انبساط عمودی با ضریب ۴

۱۷- نقطه $A(2, -1)$ روی نمودار تابع $g(x) = f(2x-1) - 1$ ، بعد از تبدیل این نمودار به نمودار تابع $h(x) = f(3x+4) + 1$ ، در کدام ناحیه دستگاه مختصات قرار می‌گیرد؟

- (۱) اول (۲) دوم (۳) سوم (۴) چهارم

۱۸- اگر دامنه تابع f بازه $D_f = [-1, 4]$ باشد، دامنه تابع $g(x) = -3f(-\frac{x}{4} + 2)$ شامل چند عدد طبیعی است؟

- (۱) ۱۱ (۲) ۱۰
 (۳) ۵ (۴) ۶



۱۹- نمودار تابع f را نسبت به محور y ها قرینه می‌کنیم، سپس آن را ۳ واحد در جهت محور x به طرف چپ انتقال می‌دهیم و در انتها در جهت محور y ها با ضریب ۴ منبسط می‌کنیم. ضابطه تبدیل کدام است؟

(۱) $y = 4f(-x + 3)$ (۲) $y = \frac{1}{4}f(-x + 3)$ (۳) $y = 4f(-x - 3)$ (۴) $y = \frac{1}{4}f(-x - 3)$

۲۰- قرینه نمودار تابع $f(x) = \sqrt{x}$ را نسبت به محور y ها تعیین کرده، سپس منحنی حاصل را ۴ واحد به سمت راست، انتقال می‌دهیم منحنی اخیر و منحنی اصلی نسبت به کدام خط، متقارن هستند؟

(۱) $x = 1$ (۲) $x = 1/5$ (۳) $x = 2$ (۴) $x = 2/5$

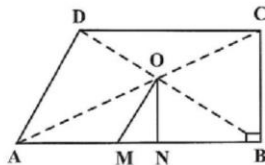
۲۱- در مثلث متساوی الساقین ABC ، نقطه M وسط ساق AB و عمودمنصف آن، ساق AC را در نقطه N قطع می‌کند. اگر $\angle N\hat{B}C = 54^\circ$ باشد، اندازه زاویه $M\hat{N}B$ چند درجه است؟

(۱) 48 (۲) 56 (۳) 66 (۴) 78

۲۲- در یک مثلث با زاویه 138° ، کوچکترین زاویه بین دو نیمساز خارجی به درجه، کدام است؟

(۱) 21 (۲) $11/5$ (۳) $34/5$ (۴) 42

۲۳- مطابق شکل زیر، از محل تلاقی قطرهای دوزنقه قائم الزاویه $ABCD$ ($\hat{B} = 90^\circ$)، پاره‌خط‌های OM و ON به ترتیب موازی با AD و BC رسم شده‌اند. نسبت $\frac{AM}{BN}$ ، کدام است؟



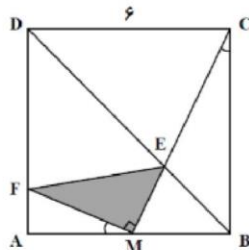
- (۱) ۱
(۲) ۲
(۳) کوچکتر از ۱
(۴) بزرگتر از ۱ کوچکتر از ۲

۲۴- فاصله کدام نقطه از سه ضلع مثلث ABC ، همواره یکسان است؟

- (۱) تلاقی سه ارتفاع
(۲) تلاقی سه میانه
(۳) تلاقی سه نیمساز
(۴) تلاقی سه عمود منصف

۲۵- برای کدام گزاره، می‌توان مثال نقض ارائه کرد؟

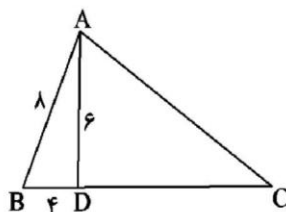
- (۱) هر چهارضلعی که قطرهای یکدیگر را نصف کنند، متوازی‌الاضلاع است.
(۲) اندازه میانه‌های وارد بر اضلاع مساوی در هر مثلث، با هم برابرند.
(۳) هر چهارضلعی با قطرهای برابر و عمود بر هم، مربع است.
(۴) نیمسازهای زاویه‌های داخلی هر مثلث هم‌رسند.



۲۶- در مربع شکل زیر، نقطه M وسط ضلع AB و $\hat{BCE} = \hat{AMF}$ است. مساحت مثلث سایه‌خورده کدام است؟

(۱) $4/75$
(۲) $4/25$
(۳) $3/75$
(۴) $3/25$

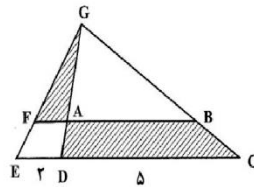
۲۷- در شکل زیر، اگر $\hat{D}\hat{A}C = 3\hat{B}\hat{A}D$ باشد، طول ضلع AC کدام است؟



(۱) $19/2$
(۲) $16/8$
(۳) $18/6$
(۴) $15/4$



۲۸- در شکل زیر، $DG = 3DA$ و اندازه پاره‌خط‌های DE و DC، به ترتیب ۲ و ۵ واحد هستند. مساحت مثلث AFG چند درصد مساحت ذوزنقه ABCD است؟

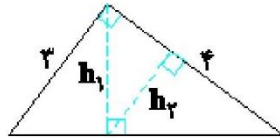


(۱) ۴۰

(۲) ۳۶

(۳) ۲۲

(۴) ۲۴



۲۹- در شکل زیر، h_1 و h_2 ارتفاع‌های دو مثلث قائم‌الزاویه هستند. نسبت $\frac{h_2}{h_1}$ کدام است؟

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

۳۰- در مثلث قائم‌الزاویه ABC، اضلاع قائم $AB = 3\sqrt{5}$ و $AC = 6$ ارتفاع AH و میانه AM رسم شده است. مساحت مثلث ABC، چند برابر مساحت مثلث AMH، است؟

(۴) ۱۸

(۳) ۱۵

(۲) ۱۲

(۱) ۱۰

۳۱- برای این‌که به روش بازگشتی ثابت کنیم حداقل مقدار مجموع دو عدد مثبت a و b ، یعنی $a+b$ و معکوس آن $(\frac{1}{a+b})$ برابر ۲ است، به کدام نامساوی همواره درست می‌رسیم؟

(۱) $(a+b+1)^2 \geq 0$ (۲) $(a+b-1)^2 \geq 0$ (۳) $(a-b+1)^2 \geq 0$ (۴) $(a-b-1)^2 \geq 0$

۳۲- اگر α و β دو عدد گنگ و عدد $\frac{\alpha}{\beta} + \frac{\beta}{\alpha}$ عددی گویا باشد، آنگاه عدد $3\alpha + 2\beta$ عددی و عدد $2\alpha + 3\beta$ عددی است.

(۲) گویا-گویا

(۱) گنگ-گنگ

(۴) گنگ-گویا

(۳) گویا-گنگ

۳۳- عدد $x = \frac{\sqrt{5}+1}{2}$ مثال نقض مناسبی برای رد کردن حکم زیر است. ضابطه $f(x)$ کدام می‌تواند باشد؟

«اگر x گنگ باشد، آنگاه $f(x)$ هم گنگ است.»

(۲) $f(x) = x^2 - x + 5$ (۱) $f(x) = 2x^2 - x + 1$ (۴) $f(x) = 3x^2 - x + 2$ (۳) $f(x) = x^2 - 5x + 1$

۳۴- به ازای چند عدد طبیعی n از مجموعه $A = \{20, 21, 22, \dots, 100\}$ عدد $\frac{n^2(n+1)}{9}$ زوج است؟

(۴) ۵۵

(۳) ۵۴

(۲) ۵۳

(۱) ۵۲

۳۵- کدام یک از احکام زیر فاقد مثال نقض است؟

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

(۲) به ازاء هر عدد طبیعی مانند n ، حداقل یکی از اعداد $2^n - 1$ یا $2^n + 1$ اول است.

(۳) عدد $2^{2n} + 1$ به ازاء همه اعداد طبیعی n ، عددی اول است.

(۴) هیچ دو عدد طبیعی مانند a و b در رابطه $\sqrt{a+b} = \sqrt{a} + \sqrt{b}$ صدق نمی‌کنند.



۳۶- برای رد چه تعداد از گزاره‌های زیر می‌توان از مثال نقض استفاده کرد؟

(الف) برای هر $k \in \mathbb{Z}$ ، حداقل یکی از دو عدد به صورت $6k \pm 1$ عددی اول و بزرگتر از ۳ است.(ب) اگر x و y اعدادی گنگ باشند، x^y همواره گنگ است.(پ) برای هر عدد طبیعی n ، حاصل $2^{2^n} + 1$ عددی اول است.(ت) برای هر عدد طبیعی n بزرگتر از ۱، عدد $2^n - 1$ عددی اول است.

۴ (۴)

۳ (۳)

۲ (۲)

۱ (۱)

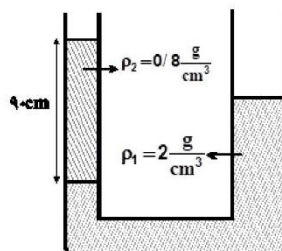
۳۷- میانگین اعداد طبیعی و متوالی $a_1, a_2, \dots, a_5$ عددی فرد است. حاصل کدام گزینه عددی زوج نیست؟۲ (۲) $2a_3 + a_5$ ۱ (۱) $5a_1 + 7a_5$ ۴ (۴) $a_2 + 6a_3$ ۳ (۳) $4a_2 + 2a_4$ ۳۸- در اثبات نامساوی (a و y حقیقی و هم علامت) $\frac{x}{y} + \frac{y}{x} \geq 2$ به ترتیب از کدام روش و کدام رابطه بدیهی استفاده می‌شود؟۲ (۲) برهان خلف - $x^2 \geq 0, y^2 \geq 0$ ۱ (۱) برهان خلف - $(x-y)^2 \geq 0$ ۴ (۴) اثبات بازگشتی - $(x+y)^2 \geq 0$ ۳ (۳) اثبات بازگشتی - $(x-y)^2 \geq 0$ ۳۹- اعداد طبیعی و متوالی $a_1, a_2, \dots, a_5$ مفروض‌اند. حاصل $\frac{\sum_{i=1}^5 a_i}{5} - a_1$ کدام است؟ ($a_2 > a_1$)

۲ (۲)

۱ (۱)

۴ (۴) نمی‌توان مشخص کرد

۳ (۳)

۴۰- برای اثبات درستی گزاره شرطی «اگر n^2 مضرب ۵ باشد، آنگاه n مضرب ۵ است» به روش برهان خلف، درستی کدامیک از گزاره‌های زیر را اثبات می‌کنیم؟ ($n \in \mathbb{N}$)۱ (۱) اگر n مضرب ۵ نباشد، آنگاه n^2 مضرب ۵ نیست. (۲) اگر n مضرب ۵ نباشد، آنگاه n^2 مضرب ۵ است.۳ (۳) اگر n مضرب ۵ باشد، آنگاه n^2 مضرب ۵ است. (۴) اگر n مضرب ۵ باشد، آنگاه n^2 مضرب ۵ نیست.۴۱- در شکل زیر، سطح مقطع لوله سمت راست 30 cm^2 و سطح مقطع لوله سمت چپ، 10 cm^2 می‌باشد. چند گرم آب به چگالی $\rho_3 = 1 \frac{\text{g}}{\text{cm}^3}$ در لوله سمت راست اضافه کنیم تا پس از ایجاد تعادل، سطح مایع (۱) نسبت به حالت اولیه در لوله سمت چپ، 30 cm بالا رود؟ (ارتفاع لوله‌ها به اندازه کافی بلند است و مایعات با یکدیگر مخلوط نمی‌شوند.)

۱ (۱) ۳۶۰۰

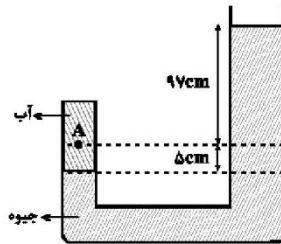
۲ (۲) ۲۴۰۰

۳ (۳) ۱۸۰۰

۴ (۴) ۵۴۰۰

۴۲- در شکل زیر مجموعه در حال تعادل است. فشار پیمانه‌ای نقطه A چند کیلوپاسکال است؟

$$(\rho_{\text{آب}} = 1 \frac{g}{cm^3}, \rho_{Hg} = 13.6 \frac{g}{cm^3}, g = 10 \frac{m}{s^2})$$



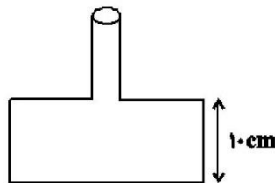
(۱) ۱۳۸۲۲۰

(۲) ۱۳۸۷۲۰

(۳) ۱۳۸/۷۲

(۴) ۱۳۸/۲۲

۴۳- در شکل زیر، اگر ۱۵ لیتر مایع درون ظرف بریزیم، نیروی وارد بر کف ظرف از طرف مایع ۲۴۰۰ N می‌شود. اگر قطر سطح مقطع پایین ظرف ۴ cm و مساحت سطح مقطع بالای آن ۱۰۰ cm^۲ باشد، چگالی مایع درون ظرف چند کیلوگرم بر متر مکعب است؟ ($\pi = 3, g = 10 \frac{m}{s^2}$)



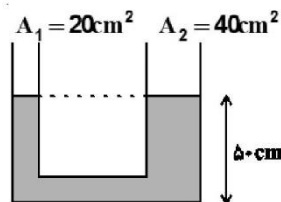
(۱) ۲۰۰۰

(۲) ۴۰۰۰

(۳) ۵۰۰۰

(۴) ۶۰۰۰

۴۴- در شکل زیر، چگالی مایع در حال تعادل $1/5 \frac{g}{cm^3}$ است. چند گرم مایع به چگالی $0/6 \frac{g}{cm^3}$ در شاخه سمت چپ بریزیم تا ارتفاع سطح آزاد مایع از کف ظرف در شاخه سمت راست برابر ۵۲ cm شود؟



(۱) ۳۰۰

(۲) ۲۰۰

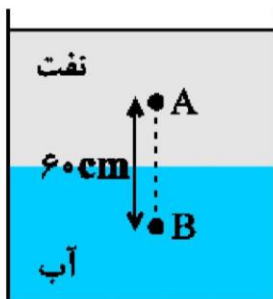
(۳) ۱۸۰

(۴) ۹۰

۴۵- در شکل زیر، آب و نفت داخل یک ظرف استوانه‌ای به حال تعادل قرار دارند. اگر اختلاف فشار دو نقطه A و B داخل دو مایع ۵/۵ kPa باشد، در این صورت فاصله نقطه A از مرز مشترک دو مایع چند سانتی‌متر

$$(\rho_{\text{آب}} = 1 \frac{g}{cm^3} \text{ و } \rho_{\text{نفت}} = 0/8 \frac{g}{cm^3}, g = 10 \frac{N}{kg})$$

است؟



(۱) ۲۰

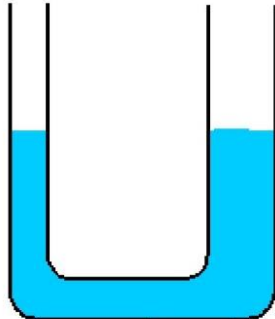
(۲) ۲۵

(۳) ۳۰

(۴) ۳۵

۴۶- در یک لوله U شکل که مساحت قاعده لوله سمت راست و چپ آن به ترتیب 5cm^2 و 3cm^2 است، مطابق شکل، جیوه در حال تعادل قرار دارد. در لوله سمت چپ چند گرم روغن بریزیم تا پس از ایجاد تعادل، سطح جیوه در لوله سمت راست $1/5$ سانتی متر بالا رود؟

$$(g = 10 \frac{N}{kg} \text{ و } \rho_{\text{جیوه}} = 13/6 \frac{g}{\text{cm}^3}, \rho_{\text{روغن}} = 0/8 \frac{g}{\text{cm}^3})$$



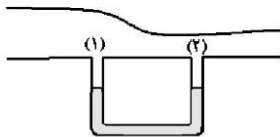
(۱) $163/2$

(۲) $81/6$

(۳) $61/2$

(۴) $122/4$

۴۷- مقداری مایع در یک لوله شکل قرار دارد و ارتفاع آن در هر دو لوله با هم برابر است. اگر هوا در کانال بالای لوله با تندی نسبتاً زیاد جریان پیدا کند، به دلیل بیشتر بودن ... در بالای لوله ...، ارتفاع مایع در این لوله ... از دیگری خواهد بود.



(۱) تندی - (۲) - کمتر

(۲) تندی - (۱) - بیشتر

(۳) فشار - (۲) - بیشتر

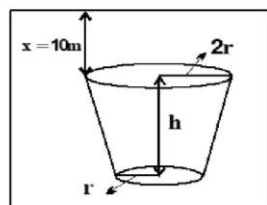
(۴) فشار - (۱) - کمتر

۴۸- دو جسم توپُر و هم جرم A و B داخل مایعی به چگالی ρ_1 قرار دارند، به طوری که جسم A شناور و جسم B غوطه‌ور است. اگر این دو جسم را داخل مایعی به چگالی $\rho_2 = \frac{3}{4}\rho_1$ قرار دهیم، نیروی شناوری وارد بر جسم‌های A و B به ترتیب از راست به چپ چه تغییری خواهد کرد؟

(۱) کاهش می‌یابد - ثابت می‌ماند. (۲) ثابت می‌ماند یا افزایش می‌یابد - ثابت می‌ماند.

(۳) ثابت می‌ماند یا کاهش می‌یابد - کاهش (۴) ثابت می‌ماند - کاهش می‌یابد.

۴۹- جسمی مخروطی شکل، مطابق شکل زیر درون مخزنی حاوی مایع، ثابت است. اگر اندازه نیرویی که از طرف مایع به سطح بالایی و پایینی مخروط وارد می‌شود، برابر باشد، ارتفاع مخروط که با h مشخص شده چند متر است؟ (از فشار هوا صرف نظر شود.)



(۱) ۳۰

(۲) ۴۰

(۳) ۱۰

(۴) ۲۰



- ۵۰- درون استوانه‌ای به سطح مقطع 10cm^2 تا ارتفاع ۲۰ سانتی‌متری مایعی به چگالی $\frac{1}{10} \frac{\text{kg}}{\text{L}}$ ریخته‌ایم. چند سانتی‌متر مکعب از مایعی با چگالی $\frac{2}{3} \frac{\text{g}}{\text{cm}^3}$ به ظرف اضافه کنیم تا پس از تعادل، فشار کل در ته ظرف دو درصد افزایش یابد؟ ($\rho_{\text{Hg}} = 13.6 \frac{\text{g}}{\text{cm}^3}$, $P_0 = 75\text{cmHg}$)

(۱) ۸۷۵ (۲) ۹۱۲/۵ (۳) ۱۰۳۲/۷۵ (۴) ۱۳۰۲/۵۶

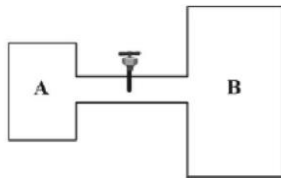
- ۵۱- دمای مقدار معینی گاز کامل 54°C است. دمای آن در فشار ثابت چند درجه سلسیوس افزایش یابد تا افزایش حجم گاز $\frac{1}{3}$ حجم اولیه‌اش باشد؟

(۱) ۵۳ (۲) ۱۱۰ (۳) ۳۸۳ (۴) ۴۴۰

- ۵۲- ۴ گرم گاز کامل هیدروژن در ظرفی به حجم ۱۰ لیتر موجود است. اگر فشار گاز ۸ اتمسفر باشد، دمای گاز چند درجه سلسیوس است؟ ($R = 8 \frac{\text{J}}{\text{mol} \cdot \text{K}}$, $2 \frac{\text{g}}{\text{mol}}$ = جرم مولی گاز هیدروژن و $1\text{atm} = 10^5\text{Pa}$)

(۱) ۵۰۰ (۲) ۲۲۷ (۳) ۲۰۰۰ (۴) ۱۷۲۷

- ۵۳- در شکل زیر، ظرف A به حجم ۴ لیتر حاوی گاز اکسیژن با دمای 47°C و فشار ۲ اتمسفر و ظرف B به حجم ۸ لیتر حاوی گاز اکسیژن با دمای 47°C و فشار یک اتمسفر می‌باشد. اگر شیر رابط را باز کنیم و دمای گاز در ظرف‌ها به 27°C برسد، فشار گاز چند اتمسفر می‌شود؟



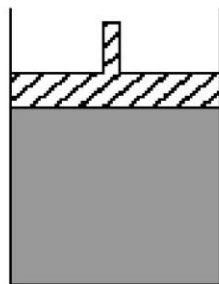
(۱) ۱/۲۵

(۲) ۱/۵

(۳) ۱/۶

(۴) ۱/۸

- ۵۴- در شکل زیر، حجم گاز زیر پیستون ۲L است و پیستون بدون اصطکاک، آزادانه حرکت می‌کند. اگر دمای گاز زیر پیستون را از 27°C به 87°C برسانیم، حجم گاز درون مخزن چند سانتی‌متر مکعب و چگونه تغییر می‌کند؟



(۱) ۴۰۰ - کاهش

(۲) ۴۰۰ - افزایش

(۳) ۳۳۳ - کاهش

(۴) ۳۳۳ - افزایش

- ۵۵- اگر دمای مطلق گاز کاملی از 27°C به 47°C برسد و فشار آن ۲۰ درصد کاهش یابد، چگالی گاز چگونه تغییر می‌کند؟

(۱) ۳۳ درصد افزایش می‌یابد.

(۲) ۳۳ درصد کاهش می‌یابد.

(۳) ۲۵ درصد افزایش می‌یابد.

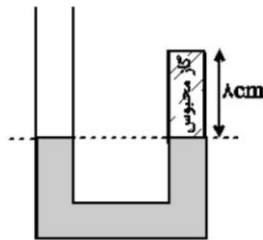
(۴) ۲۵ درصد کاهش می‌یابد.



۵۶- راننده‌ای فشار باد لاستیک خودروی خود را قبل از حرکت با فشارسنج $214 kPa$ اندازه می‌گیرد و دما در این مکان $15^\circ C$ هست. پس از مدتی رانندگی، راننده دوباره فشار باد لاستیک خودرو را اندازه می‌گیرد که در این حالت $241 kPa$ شده است. با فرض اینکه حجم هوای درون لاستیک تغییر نکرده باشد، دمای لاستیک در حالت دوم تقریباً چند درجه سلسیوس است؟ ($P_0 = 101 kPa$)

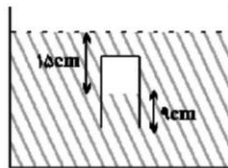
- (۱) ۲۰ (۲) ۳۰ (۳) ۴۰ (۴) ۵۰

۵۷- در شکل زیر، دمای گاز محبوس بالای جیوه $31^\circ C$ و فشار هوای محیط $76 cmHg$ است. دمای گاز را چند درجه سلسیوس افزایش دهیم تا اختلاف سطح جیوه در دو طرف لوله، $4 cm$ شود؟



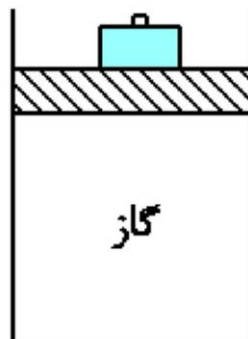
- (۱) ۹۶
(۲) ۱۲۷
(۳) ۲۰۷
(۴) ۴۰۰

۵۸- مطابق شکل زیر لوله آزمایشی را وارونه کرده و به‌طور قائم در آب فرو می‌بریم. اگر پس از برقراری تعادل، در عمق ۱۵ متری آب، $9 cm$ از طول لوله توسط آب پر شده باشد، طول لوله چند سانتی‌متر است؟ ($\rho = 1000 kg/m^3$, $g = 10 \frac{N}{kg}$, $P_0 = 10^5 Pa$ و دما ثابت فرض شود).



- (۱) ۱۲
(۲) ۱۸
(۳) ۲۰
(۴) ۱۵

۵۹- در شکل زیر، جرم پیستون یک کیلوگرم، جرم وزنه روی آن 4 کیلوگرم و دمای گاز درون ظرف 27 درجه سلسیوس است. اگر دمای گاز را به آرامی به 87 درجه سلسیوس برسانیم، ضمن گرم شدن گاز، چند کیلوگرم وزنه به تدریج باید روی پیستون اضافه کنیم تا پیستون جابه‌جا نشود؟ (سطح قاعده پیستون $5 cm^2$ ، فشار هوا 10^5 پاسکال و $g = 10 \frac{m}{s^2}$ است.)



- (۱) ۲ (۲) ۳
(۳) ۶ (۴) ۷

۶۰- یک دلفین، حبابی در عمق مشخصی از آب یک دریاچه ایجاد می‌کند. حجم این حباب با رسیدن به سطح دریاچه ۳ برابر می‌شود. اگر دمای آب را در همه جای دریاچه یکسان فرض کنیم، عمقی که در آن حباب تشکیل شده، برحسب متر کدام است؟ (فشار هوا در سطح دریاچه $100 kPa$ ، $g = 10 \frac{N}{kg}$ و $\rho_{\text{آب}} = 1000 \frac{kg}{m^3}$ است.)

- (۱) ۲ (۲) ۱۰ (۳) ۲۰ (۴) ۳۰



۶۱- ساختار لوویس کدام مولکول به درستی کشیده نشده است؟



۶۲- اطلاعات مربوط در کدام ردیف از جدول زیر کاملاً صحیح می باشد؟

ردیف ترکیب تعداد کل الکترون های ظرفیت تعداد کل الکترون های ناپیوندی تعداد پیوندهای کووالانسی

۸	۱۶	۲۴	۱	SO_3
۴	۸	۱۴	۲	CH_3Cl
۸	۸	۱۶	۳	CS_2
۳	۲۰	۲۶	۴	PF_5

(۱) ۱ (۲) ۲ (۳) ۳ (۴) ۴

۶۳- درستی یا نادرستی عبارات زیر به ترتیب در کدام گزینه ذکر شده است؟

- شمار الکترون های با $n+l \geq 4$ در ^{44}Cr برابر شمار الکترون های با $l=2$ در آن است.
- نیمی از عناصر دوره دوم جدول تناوبی، در طبیعت یون تک اتمی ندارند.
- عناصری که آرایش الکترون- نقطه ای آنها به صورت $:\ddot{\text{X}}:$ است، در دما و فشار اتاق به شکل ماده مولکولی با مولکول های دو اتمی وجود دارند.
- اتم عناصر فلزی با از دست دادن الکترون به کاتیون تبدیل می شوند و حجم آنها افزایش می یابد.

(۱) درست - درست - درست - نادرست (۲) نادرست - درست - درست - درست
(۳) درست - نادرست - درست - نادرست (۴) نادرست - نادرست - نادرست - درست

۶۴- نسبت مجموع $n+l$ سی و سومین الکترون اتم A به مجموع $n+l$ الکترون های ظرفیتی اتم B که در دوره چهارم جدول تناوبی قرار داشته و دارای ۶ الکترون ظرفیتی است، کدام گزینه می تواند باشد؟

(۱) $\frac{5}{26}$ (۲) $\frac{5}{27}$ (۳) $\frac{5}{28}$ (۴) $\frac{5}{31}$

۶۵- کدام گزینه درست است؟

- (۱) تعداد الکترون ها در هر زیرلایه از رابطه $2l-4$ به دست می آید.
- (۲) حداکثر گنجایش تعداد الکترون در لایه دوم، ۴ برابر عدد کوانتومی فرعی زیرلایه ای است که حداکثر گنجایش ده الکترون را دارد.
- (۳) لایه الکترونی دوم دارای زیرلایه هایی با $0 \leq l \leq 2$ است.
- (۴) حداکثر گنجایش تعداد الکترون در لایه سوم الکترونی، برابر تعداد عنصرهای دوره سوم جدول تناوبی است.



۶۶- چند مورد از جملات زیر نادرست می‌باشند؟

- عنصری با آرایش الکترونی لایه ظرفیت $4s^2$ متعلق به دسته‌ای از جدول دوره‌ای عنصرها است که در بین ۱۱۸ عنصر شناخته شده، ۱۴ عنصر دارد.
- در آرایش الکترونی عنصری از دوره چهارم که دارای ۷ الکترون ظرفیتی است، قطعاً آخرین زیر لایه‌ای که الکترون دریافت کرده است دارای ۵ الکترون است.
- مجموع اعداد کوانتومی اصلی و فرعی برای زیر لایه‌های اشغال شده در آرایش الکترونی $5d$ برابر ۱۲ است.
- طبق داده‌های طیف پیشرفته، در لایه سوم هیچ‌یک از ۳۶ عنصر اول جدول دوره‌ای عناصر نمی‌تواند ۱۲ الکترون جای بگیرد.

۱ (۱) ۲ (۲) ۳ (۳) ۴ (۴)

۶۷- اتم عنصر B دارای ۲ الکترون با $l=1$ می‌باشد و همچنین در اتم عنصر C در دوره سوم جدول تناوبی، مجموع تعداد الکترون‌ها با $l=1$ از مجموع تعداد الکترون‌ها با $l=0$ ، ۴ واحد بیشتر است، این دو عنصر با هم چه نوع پیوندی تشکیل می‌دهند و فرمول شیمیایی ترکیب حاصل از آن‌ها کدام است؟ (نماد عناصر B و C فرضی است.)

۱ (۱) یونی، BC ۲ (۲) کووالانسی، BC_2 ۳ (۳) یونی، BC_2 ۴ (۴) کووالانسی، BC

۶۸- در چه تعداد از اتم‌های زیر، الکترون‌های موجود در دو زیر لایه رفتار شیمیایی اتم را تعیین می‌کنند؟

$_{29}Cu$ $_{33}As$ $_{10}Ne$
 $_{35}Br$ $_{13}Al$ $_{11}Na$
 $_{4}Be$ $_{14}Si$ $_{23}V$

۱ (۱) دو ۲ (۲) هفت ۳ (۳) هشت ۴ (۴) چهار

۶۹- با توجه به جدول رو به رو که بخشی از جدول دوره‌ای عنصرها است، چند مورد درست است؟

		گروه		
		۱۳	۱۴	۱۵
دوره	۲	A	D	E
	۳	G	X	Y

- آرایش الکترون- نقطه‌ای اتم Y به صورت $\cdot \dot{Y} \cdot$ است.
- ۵۰ درصد این عنصرها دارای یون تک اتمی پایدار در ترکیب‌های خود هستند.
- مجموع اعداد کوانتومی n و l الکترون‌های بیرونی‌ترین زیر لایه اتم عنصر E برابر ۹ است.
- اتم عنصر A در واکنش‌های شیمیایی تمایل دارد الکترون‌های لایه ظرفیت خود را از دست بدهد.

۱ (۱) ۳ (۲) ۴ (۳) ۲ (۴)

۷۰- مولکول ...، ...، ...، دارای ... الکترون ناپیوندی در ساختار خود است و نسبت شمار الکترون‌های ناپیوندی به شمار جفت الکترون‌های پیوندی در این مولکول (مولکول اول) برابر با ... است.

۱ (۱) H_3PO_4 - برخلاف - SO_3 - ۱۸ - $\frac{9}{V}$ ۲ (۲) SO_3 - برخلاف - H_2CO_3 - ۱۶ - ۴
 ۳ (۳) SO_2 - همانند - H_2CO_3 - ۱۲ - ۲ ۴ (۴) H_3PO_4 - همانند - SO_3 - ۱۸ - $\frac{18}{V}$



۷۱- عنصر ${}_{n}^{2n}Z$ متعلق به دوره سوم جدول تناوبی بوده و دارای ۲ الکترون جفت نشده در ساختار الکترون - نقطه خود است. اگر در اثر واکنش این عنصر با اکسیژن الکترون ...، شمار نوترون‌ها در یک مول از این عنصر با شمار مولکول‌های کربن دی‌اکسید در ... گرم از آن برابر است. ($O = 16, C = 12 : g.mol^{-1}$) (عدد جرمی و جرم اتمی را تقریباً یکسان در نظر بگیرید. نماد Z فرضی است.) (گزینه‌ها را از راست به چپ بخوانید.)

(۴)

(۲)

(۱) مبادله شود - ۷۰۴ اشتراک گذاشته شود - (۳) مبادله شود - ۵۲۸ اشتراک گذاشته شود -

۵۴۰

۷۰۶

۷۲- به ترتیب از راست به چپ، در اتم کدام عنصر، شمار الکترون‌های دارای عدد کوانتومی $l = 1$ ، برابر مجموع شمار الکترون‌های دارای عددهای کوانتومی $l = 0$ یا $l = 2$ است و کدام یک از عناصر با عنصر اکسیژن، مولکولی سه‌اتمی که نسبت شمار الکترون‌های ناپیوندی به پیوندی در آن برابر ۲ است، تولید می‌کند؟ (نماد عنصرها فرضی است.)

(۴) ${}_{16}X, {}_{28}A$ (۳) ${}_{7}D, {}_{28}A$ (۲) ${}_{7}D, {}_{24}M$ (۱) ${}_{16}X, {}_{24}M$

۷۳- با توجه به آرایش الکترونی دو عنصر کروم (${}_{24}Cr$) و مس (${}_{29}Cu$)، درستی یا نادرستی عبارتهای زیر در کدام گزینه به ترتیب از راست به چپ آمده است؟

- اختلاف تعداد الکترون‌های لایه سوم آنها برابر ۵ است.

- اختلاف تعداد الکترون‌های ظرفیتی آنها برابر ۵ واحد است.

- مجموع تعداد الکترون با $l = 0$ آنها برابر ۱۶ است.

- تعداد الکترون با $l = 2$ در مس دو برابر کروم است.

- هر دو عنصری با نماد دوحرفی از دوره چهارم جدول تناوبی هستند.

(۱) درست - درست - درست - نادرست - نادرست

(۲) درست - درست - نادرست - درست - درست

(۳) درست - نادرست - نادرست - درست - درست

(۴) درست - درست - نادرست - نادرست - درست

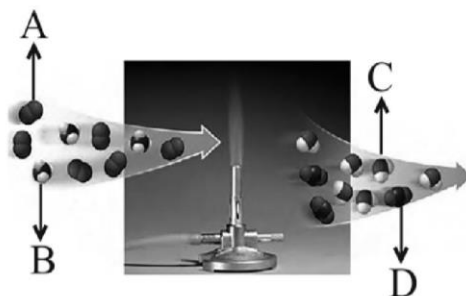
۷۴- با توجه به شکل روبه‌رو که سوختن کامل متان را نمایش می‌دهد، چه تعداد از عبارتهای زیر درست است؟

(الف) در معادله موازنه شده این واکنش، مجموع ضرایب واکنش دهنده‌ها با فراورده‌ها برابر است.

(ب) اگر مقدار گاز A کاهش یابد، علاوه بر تغییر رنگ شعله، نوع فراورده کربن‌دار تولیدی نیز تغییر می‌کند.

(ج) برای تبدیل گاز D به مواد معدنی می‌توان از اکسید بازی استفاده کرد.

(د) تعداد جفت الکترون‌های پیوندی هر واحد گاز B با گاز D برابر است.



(۴) ۱

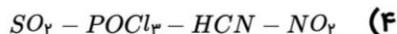
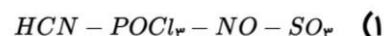
(۳) ۴

(۲) ۲

(۱) ۳



۷۵- تعداد جفت الکترون‌های پیوندی در مولکول‌های و با یکدیگر برابر بوده و تعداد پیوندهای اشتراکی در مولکول‌های و با هم برابر می‌باشند. (گزینه‌ها را از راست به چپ بخوانید.)



۷۶- چند مورد از مطالب زیر درست است؟

• مطابق قاعده آفبا، آرایش الکترونی اتم ${}^{۲۴}Cr$ به صورت $1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^6 3d^5 4s^1$ می‌باشد.

• زیرلایه $5s$ در مقایسه با زیرلایه $4f$ ، در لایه دورتری از هسته قرار دارد اما انرژی آن کمتر از $4f$ است.

• در اتم ${}^{۲۵}Mn$ ، نسبت شمار الکترون‌های دارای $l = 1$ به $l = 2$ برابر $2/4$ است.

• شمار الکترون‌های دارای $l = 0$ در اتم ${}^{۲۹}Cu$ با شمار همان نوع الکترون‌ها در اتم K برابر است.

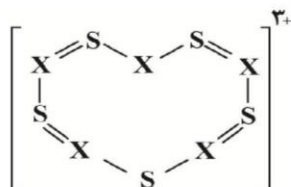
(۴) ۳

(۳) ۱

(۲) ۴

(۱) ۲

۷۷- در کاتیون 10 اتمی زیر همه اتم‌ها از قاعده هشت‌تایی پیروی می‌کنند. اتم X به کدام عنصر از دوره دوم جدول تناوبی تعلق دارد؟



6C (۲)

7N (۱)

8O (۴)

5B (۳)

۷۸- اگر A, B, C, D و E (به ترتیب افزایش عدد اتمی از A تا E) عنصرهای متوالی از جدول تناوبی باشند و C گاز نجیب دوره سوم باشد، کدام مطلب نادرست است؟

(۱) عناصر E و D جزء دسته s جدول تناوبی (۲) A و B ترکیب مولکولی با فرمول AB_2 تشکیل می‌دهند.

(۳) اتم عنصر B در آخرین زیرلایه ظرفیت خود، پنج (۴) A و D ترکیب یونی با فرمول DA تشکیل می‌دهند.

۷۹- چه تعداد از ترکیبات زیر به درستی نام‌گذاری شده‌اند؟

• آهن (II) سولفات: $FeSO_4$

منیزیم نیترات: Mg_3N_2

کلسیم فسفات: $Ca_3(PO_4)_2$

آمونیم کربنات: $(NH_4)_2CO_3$

آلومینیوم هیدروکسید: $Al(OH)_3$

لیتیم نیتريد: $LiNO_3$

(۴) ۳

(۳) ۶

(۲) ۴

(۱) ۵

محل انجام محاسبات



(102 R)

مرکز آزمون دبیرستان نمونه دولتی امام مهدی (عج)

آزمون شماره ۲ دوره تابستانی
پایه دوازدهم - رشته ریاضی فیزیک

۸۰- فرمول شیمیایی چند ترکیب یونی زیر، درست است؟

- منیزیم نیتريد: Mg_3N_2

- گالیم کلريد: $GaCl_2$

- مس (II) سولفید: Cu_2S

- کبالت (III) سولفات: $CO_2(SO_4)_3$

- باریم سیانید: $Ba(CN)_2$

- روی فسفات: $Zn_3(PO_4)_2$

۶ (۴)

۵ (۳)

۴ (۲)

۳ (۱)

محل انجام محاسبات