



شماره داوطلب
نام خانوادگی و نام

خراسان رضوی
شهر



سروش اندیشه

مؤسسه فرهنگی هنری

کد آزمون ۱۲۹۵

۱۶ بهمن ماه ۱۴۰۴

اگر دانشگاه اصلاح شود مملکت اصلاح می شود.
امام خمینی (ره)
جمهوری اسلامی ایران
وزارت فرهنگ و ارشاد
اسلامی مؤسسه سروش
اندیشه حیات

سوالات آزمون ترم یک تستی پایه دهم

گروه آزمایشی علوم ریاضی

شماره داوطلبی:

نام و نام خانوادگی:

مدت پاسخگویی: ۸۵ دقیقه

تعداد سوال: ۷۰ عدد

عنوان مواد امتحانی تعداد، شماره سوالات و مدت پاسخگویی

ردیف	مواد امتحانی	تعداد سوال	از شماره	تا شماره	مدت پاسخگویی
۱	ریاضیات	۲۵	۱	۲۵	۳۵ دقیقه
۲	فیزیک	۲۵	۲۶	۵۰	۳۰ دقیقه
۳	شیمی	۲۰	۵۱	۷۰	۲۰ دقیقه

برای مشاهده پاسخنامه آزمون به سایت مؤسسه مراجعه نمایید



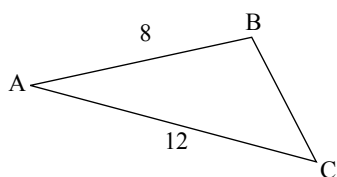
۱- اگر مجموعه اعداد طبیعی مجموعه مرجع، $A = \{x | x \in N, x \geq 5\}$ و $B = \{2, 6, 7\}$ باشد، آن گاه کدام مجموعه نامتناهی است؟

- ① $B' \cap A$ ② $B' - A$ ③ $A' \cup B$ ④ $B - A'$

۲- اگر U یک مجموعه مرجع با تعداد نامتناهی عضو باشد، کدام گزینه همواره درست است؟

- ① متمم هر زیرمجموعه نامتناهی از U یک مجموعه نامتناهی است. ② متمم هر زیرمجموعه نامتناهی از U ، یک مجموعه متناهی است.
③ مجموعه شامل تمام زیرمجموعه های نامتناهی U ، نامتناهی است. ④ اشتراک دو زیرمجموعه نامتناهی از U ، نامتناهی است.

۳- مساحت مثلث ABC در شکل مقابل کدام است؟ $(\cot \hat{A} = \frac{\sqrt{5}}{2})$



- ① ۲۸ ② ۳۲ ③ ۲۴ ④ ۴۰

۴- طول یک مستطیل، ۳ سانتی متر بیش تر از ۲ برابر عرض آن است. اگر مساحت این مستطیل ۲۰ سانتی متر مربع باشد، محیط این مستطیل چند سانتی متر است؟

- ① ۱۸ ② ۲۴ ③ ۲۱ ④ ۲۷

۵- چه تعداد از نامساوی های زیر درست است؟

- الف) $(-0.3)^{10} > (-0.3)^{16}$ ، ب) $\sqrt[5]{0.1} > \sqrt[5]{0.1}$ ، پ) $\sqrt[4]{(-2)^4} < \sqrt[4]{(2)^4}$ ، ت) $\sqrt{0.25} > \sqrt[3]{0.125}$
① ۱ ② ۲ ③ ۳ ④ ۴

۶- حاصل عبارت $A = \frac{\sqrt{\frac{2}{16}} \times \sqrt{14 + \sqrt{1 + \sqrt{1 + 8}}}}{5\sqrt{8} + 3\sqrt{50} - \sqrt{18}}$ کدام است؟

- ① ۲۲ ② $22\sqrt{2}$ ③ $\frac{\sqrt{2}}{44}$ ④ $\frac{1}{22}$

۷- جملات پنجم، هفتم و یازدهم یک دنباله حسابی با جملات متمایز، سه جمله متوالی از یک دنباله هندسی با جملات افزایشی هستند. قدر نسبت دنباله هندسی کدام است؟

- ① ۴ ② $\sqrt{2}$ ③ $\sqrt{3}$ ④ ۲

۸- اگر θ زاویه ای در ربع سوم مثلثاتی باشد به طوری که $\sin \theta = -\frac{2}{3}$ ، آنگاه مقدار $\cot \theta + \tan \theta$ کدام است؟

- ① $1,2\sqrt{5}$ ② $2,8\sqrt{5}$ ③ $0,9\sqrt{5}$ ④ $0,7\sqrt{5}$

۹- حاصل ضرب سه عدد زوج طبیعی متوالی، ۲۰ برابر مجموع آن سه عدد است. در این صورت مجموع آن سه عدد کدام است؟

- ① ۲۴ ② ۱۲ ③ ۴۸ ④ ۹۶

۱۰- بین اعداد ۱۲- و ۶۸ چهار عدد را طوری درج کرده ایم که شش عدد موجود تشکیل یک دنباله حسابی دهند. مجموع این چهار عدد کدام است؟

- ① ۱۱۰ ② ۱۱۱ ③ ۱۱۲ ④ ۱۱۴

۱۱- اگر داشته باشیم $\tan \theta < 0$ و $\cos \theta \cot \theta < 0$ ، زاویه θ در کدام ناحیه مثلثاتی واقع شده است؟

- ① اول ② دوم ③ سوم ④ چهارم

۱۲ - ساده شده عبارت زیر برابر با کدام یک از گزینه‌های زیر است؟

$$(y-2)(y+2)(y^2+2y+4)(y^2-2y+4)$$

(۴) $(y^2-4)(y^2+16)$

(۳) $(y^2+4)^2-4y^2$

(۲) y^6-64

(۱) y^6+64

۱۳ - اگر $2 \sin x - \cos x = \sqrt{3}$ باشد حاصل عبارت $A = \frac{(3 \sin x - 4 \cos x)^2}{1 + \cot^2 x}$ کدام است؟

(۴) ۱

(۳) ۳

(۲) ۲

(۱) ۴

۱۴ - حاصل عبارت $\sqrt[4]{\sqrt[3]{28}} \times \sqrt[4]{162} \times \sqrt{4\sqrt[3]{2}}$ چند برابر $\sqrt{6}$ است؟

(۴) ۳

(۳) $2\sqrt{6}$

(۲) $3\sqrt{2}$

(۱) ۲

۱۵ - اگر $\frac{1 + \sin \alpha}{|\cos \alpha|} - \tan \alpha = \frac{1}{\sqrt{\cos^2 \alpha}}$ و $\frac{|\sin \alpha|}{\cos \alpha} = -\frac{1}{\cot \alpha}$ باشد، انتهای کمان α در کدام ناحیه مثلثاتی است؟

(۴) اول

(۳) دوم

(۲) سوم

(۱) چهارم

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

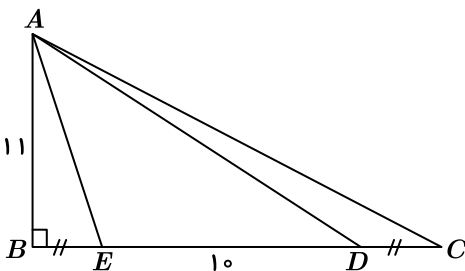
(۴) تلاقی سه عمود منصف

(۳) تلاقی سه نیمساز

(۲) تلاقی سه میانه

(۱) تلاقی سه ارتفاع

۱۷ - در شکل زیر، $\widehat{DAE} = \widehat{ACD}$ و $BE = DC$ است. اندازه DC کدام می‌تواند باشد؟



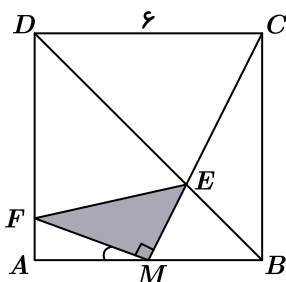
(۴) ۵

(۳) ۶

(۲) ۷

(۱) ۸

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



(۴) $3,25$

(۳) $3,75$

(۲) $4,25$

(۱) $4,75$

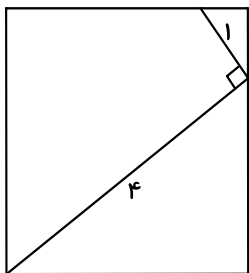
۱۹ - برای کدام گزاره، می‌توان مثال نقض ارائه کرد؟

(۲) اندازه میانه‌های وارد بر اضلاع مساوی در هر مثلث، با هم برابرند.

(۱) هر چهارضلعی که قطرهای یکدیگر را نصف کنند، متوازی‌الاضلاع است.

(۴) نیمسازهای زاویه‌های داخلی هر مثلث هم‌سند.

(۳) هر چهارضلعی با قطرهای برابر و عمود بر هم، مربع است.



۲۰- مساحت مربع شکل زیر، چقدر است؟

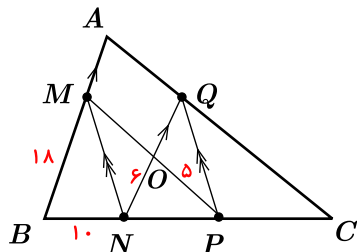
① ۱۳٫۳۱

② ۷٫۲۹

③ ۸٫۴۱

④ ۱۰٫۲۴

۲۱- در شکل مقابل اگر $AB \parallel NQ$ و $PQ \parallel MN$ آنگاه طول PQ کدام است؟ ($ON = 6$, $OP = 5$)



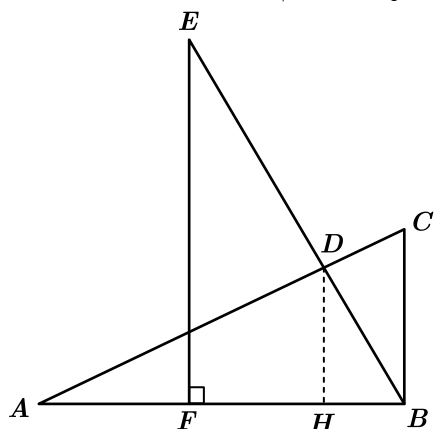
④ $5\sqrt{2}$

③ $4\sqrt{3}$

② $3\sqrt{5}$

① $2\sqrt{13}$

۲۲- در شکل زیر، دو مثلث ABC و BEF هم‌نهشت هستند. اگر $AB = 2$, $BC = 1$ و $DH \parallel EF$ باشد، اندازه DH کدام است؟



④ ۰٫۸

③ ۰٫۷۵

② ۰٫۶

① ۰٫۵۵

۲۳- با استفاده از کدام روش رسم زیر، می‌توانیم نقطه‌ای در فاصله بین دو ضلع یک زاویه بیابیم به‌طوری‌که فاصله آن نقطه از یک ضلع زاویه دو برابر فاصله آن نقطه از ضلع دیگر زاویه باشد؟

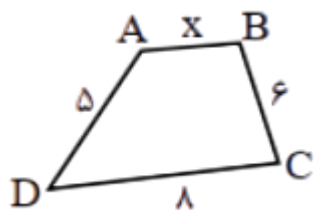
② رسم خط موازی با نیمساز یک زاویه، از نقطه‌ای روی آن

① رسم خط عمود بر یک خط، از نقطه‌ای روی آن

④ رسم خط موازی با یک خط، از نقطه‌ای غیرواقع بر آن

③ رسم خط عمود بر یک خط، از نقطه‌ای غیرواقع بر آن

۲۴- در شکل مقابل بزرگ‌ترین مقدار صحیح x کدام است؟



④ ۱۸

③ ۱۷

② ۱۶

① ۱۵

۲۵- سه نقطه A و B و C در صفحه مفروض‌اند. نقاطی را بیابید که از A و B به یک فاصله باشند و از نقطه C به فاصله R باشند. مسئله چند جواب دارد؟

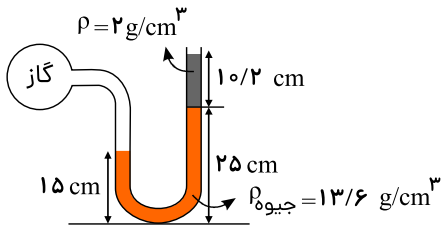
④ حداکثر دو جواب

③ دو جواب

② یک جواب

① جواب ندارد.

۲۶- در شکل زیر مایع‌ها در حال تعادل هستند. فشار پیمانه‌ای گاز درون مخزن چند سانتی‌متر جیوه است؟



۱۳٫۵ (۴)

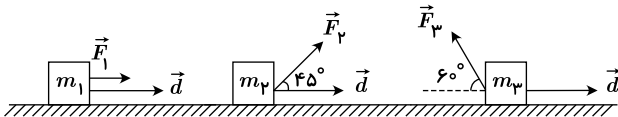
۱۱٫۵ (۳)

۱۴٫۵ (۲)

۱۵ (۱)

۲۷- مطابق شکل زیر سه جسم تحت تأثیر سه نیروی $\vec{F}_1$, $\vec{F}_2$, و $\vec{F}_3$ روی سطح افقی به اندازه d جابه‌جا می‌شوند. کدام گزینه در مورد مقایسه کار این سه نیرو طی

این جابه‌جایی صحیح است؟ ($|\vec{F}_2| = |\vec{F}_3| = \sqrt{2}|\vec{F}_1|$)



$$W_{F_1} = \sqrt{2}W_{F_2} = -\frac{\sqrt{2}}{2}W_{F_3} \quad (۲)$$

$$W_{F_1} = W_{F_2} = -\frac{\sqrt{2}}{2}W_{F_3} \quad (۱)$$

$$W_{F_1} = \frac{\sqrt{2}}{2}W_{F_2} = -\frac{\sqrt{6}}{2}W_{F_3} \quad (۴)$$

$$W_{F_1} = W_{F_2} = -\sqrt{2}W_{F_3} \quad (۳)$$

۲۸- تندی اتومبیلی در زمان چرخیدن به دور میدان $25,4 \frac{km}{h}$ است. این تندی برحسب فوت بر دقیقه چه مقدار است؟ ($1in = 2,54cm$, $1ft = 12in$)

$$\frac{250000}{3} \quad (۴)$$

$$\frac{250000}{9} \quad (۳)$$

$$\frac{50000}{3} \quad (۲)$$

$$\frac{12500}{9} \quad (۱)$$

۲۹- استوانه‌ای به ارتفاع h و شعاع R را ذوب کرده و از آن استوانه دیگری به ارتفاع h' و شعاع $\frac{R}{2}$ می‌سازیم. h' چند برابر h است؟

$$4 \quad (۴)$$

$$2 \quad (۳)$$

$$\frac{1}{4} \quad (۲)$$

$$\frac{1}{2} \quad (۱)$$

۳۰- ظرفی به حجم $1800cm^3$ را به طور کامل از آب پر کرده‌ایم. ظرف را داخل فریزر قرار می‌دهیم تا به طور کامل یخ بزند. چه حجمی از یخ برحسب cm^3 بیرون

از ظرف قرار می‌گیرد؟ ($\rho_{\text{آب}} = 1 \frac{g}{cm^3}$ و $\rho_{\text{یخ}} = 0,9 \frac{g}{cm^3}$ و هیچ آبی از ظرف بیرون نمی‌ریزد).

$$220 \quad (۴)$$

$$200 \quad (۳)$$

$$180 \quad (۲)$$

$$\text{صفر} \quad (۱)$$

۳۱- چه تعداد از جملات زیر صحیح هستند؟

(الف) با افزایش دما نیروی هم‌چسبی و نیروی کشش سطحی کاهش می‌یابد.

(ب) اگر مجموعه شیشه و مایعی که روی آن به صورت قطره باقی‌مانده است را گرم کنیم ممکن است سطح شیشه را خیس کند.

(ج) اگر مایعی که از قطره چکان می‌چکد را گرم کنیم قطرات درشت‌تر می‌شود.

(د) دلیل اینکه در دمای بالا می‌توان قطعات شیشه شکسته شده را به هم بچسبانیم افزایش نیروی هم‌چسبی است.

(ه) اضافه کردن مایع شوینده به روغن نیروی هم‌چسبی روغن را کاهش می‌یابد.

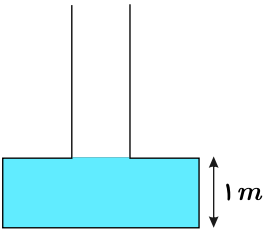
$$5 \quad (۴)$$

$$4 \quad (۳)$$

$$3 \quad (۲)$$

$$2 \quad (۱)$$

۳۲ - در شکل مقابل سطح مقطع قسمت پایین ظرف 1000 cm^3 و قسمت بالای ظرف 500 cm^3 است و چگالی مایع داخل ظرف $2 \frac{\text{gr}}{\text{cm}^3}$ است. اگر ده لیتر از مایعی به چگالی $4 \frac{\text{gr}}{\text{cm}^3}$ را به ظرف اضافه کنیم، فشار وارد بر انتهای ظرف پس از رسیدن به تعادل چند درصد افزایش می‌یابد؟ (فشار هوا 10^5 پاسکال است و دو مایع مخلوط نمی‌شوند)



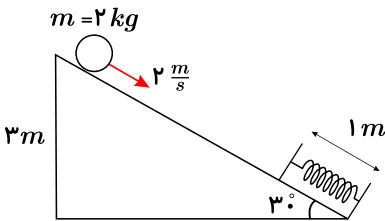
۱۰۰ (۴)

۸۰ (۳)

۶۶ (۲)

۵۰ (۱)

۳۳ - در شکل مقابل جسم با سرعت $2 \frac{\text{m}}{\text{s}}$ از بالای سطح شیبدار به سمت پایین پرتاب می‌شود و پس از برخورد به فنر آن را فشرده می‌کند تا در نقطه‌ای متوقف شود. اگر در حالت بیشترین فشردگی فنر انرژی ذخیره شده در فنر به 54 J ژول برسد فنر چند سانتی‌متر فشرده شده است؟ $\sin 30^\circ = \frac{1}{2}$ و $g = 10 \frac{\text{m}}{\text{s}^2}$ و نیروی اصطکاک در طول مسیر 1 N است.



۸۰ (۴)

۶۰ (۳)

۴۰ (۲)

۲۰ (۱)

۳۴ - فشار هوا در سطح دریاچه‌ای 102000 پاسکال است. جسمی در عمق 80 cm آب غوطه‌ور است. جسم را به عمق چند متری آب ببریم تا فشار وارد بر آن 20 درصد افزایش یابد؟ $(P_{\text{آب}} = 1 \frac{\text{gr}}{\text{cm}^3})$

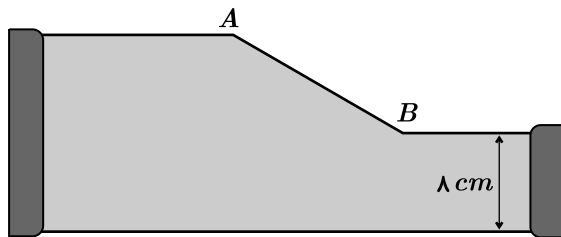
۳٫۲ (۴)

۳ (۳)

۲٫۴ (۲)

۱٫۶ (۱)

۳۵ - مایعی با آهنگ شارش $9.6 \frac{\text{lit}}{\text{s}}$ از سمت چپ وارد لوله می‌شود و از سمت راست خارج می‌شود. فشار شاره در حرکت در ناحیه A تا B چگونه تغییر می‌کند و تندی خروج چند متر بر ثانیه خواهد بود؟ (تمام سطح مقطع‌ها دایره‌ای شکل هستند و $\pi = 3$)



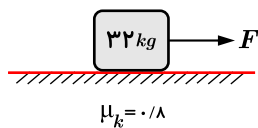
کاهش می‌یابد، $0.5 \frac{\text{m}}{\text{s}}$ (۴)

افزایش می‌یابد، $0.5 \frac{\text{m}}{\text{s}}$ (۳)

کاهش می‌یابد، $2 \frac{\text{m}}{\text{s}}$ (۲)

افزایش می‌یابد، $2 \frac{\text{m}}{\text{s}}$ (۱)

۳۶ - مطابق شکل شخصی با نیروی ثابت F جسم را با سرعت ثابت $2 \frac{\text{m}}{\text{s}}$ روی سطح افقی دارای اصطکاک می‌کشد. کار نیروی شخص در مدت 100 s چند ژول است؟



۱۰۲۴ (۲)

۵۱۲ (۱)

۱۰۲۴۰۰ (۴)

۵۱۲۰۰ (۳)

۳۷ - توپ فوتبالی به جرم 450 g از نقطه پناستی با تندی $20 \frac{\text{m}}{\text{s}}$ به طرف دروازه بان شوت می‌شود. توپ با تندی $16 \frac{\text{m}}{\text{s}}$ به دروازه بان برخورد می‌کند. کل کار انجام‌شده روی توپ چند ژول است؟

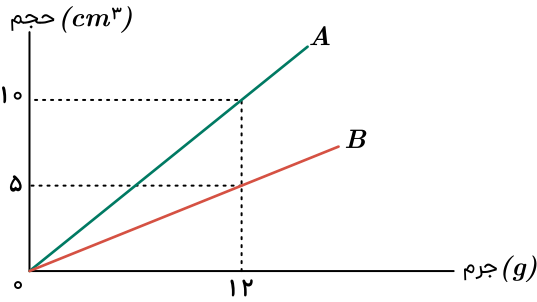
-۶۴٫۸ (۴)

-۳۲٫۴ (۳)

-۱۶٫۲ (۲)

-۱۰ (۱)

۳۸- نمودار زیر مربوط به دو مایع A و B است. اگر جرم مساوی از این دو مایع را با هم مخلوط کنیم، چگالی مخلوط چند گرم بر سانتی متر مکعب می‌شود؟



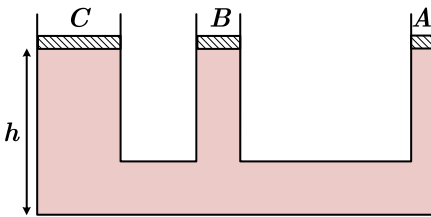
۲ (۴)

۱٫۸ (۳)

۱٫۶ (۲)

۱٫۵ (۱)

۳۹- در شکل زیر، سه پیستون A ، B و C ، بدون اصطکاک هستند و روی آب در حالت تعادل و در ارتفاع یکسان h قرار دارند. روی پیستون‌ها وزنه‌هایی با جرم یکسان قرار می‌دهیم، اگر دوباره پیستون‌ها به حالت تعادل برسند و ارتفاع ستون‌های مایع به ترتیب h_A ، h_B و h_C باشد، کدام رابطه درست است؟



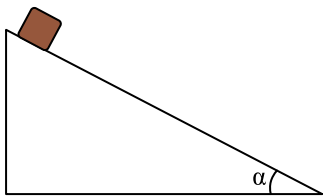
$h_C + h_B + h_A = 3h$ (۴)

$h_C = h_B = h_A$ (۳)

$h_C < h_B < h_A$ (۲)

$h_C > h_B > h_A$ (۱)

۴۰- مطابق شکل جسمی به جرم $100g$ از بالای سطح شیب‌داری با تندی $4 \frac{m}{s}$ از ارتفاع 10 متری مماس بر سطح شیب‌دار پرتاب می‌شود و با تندی $10 \frac{m}{s}$ به پایین سطح شیب‌دار می‌رسد. کار نیروهای مقاوم روی جسم چند ژول است؟ ($g = 10 \frac{m}{s^2}$)



-۵٫۸ (۴)

-۴٫۲ (۳)

-۲٫۴ (۲)

-۲٫۱ (۱)

۴۱- کره‌ای به شعاع $10cm$ جرمی معادل 32 کیلوگرم دارد. اگر درون حفره آن را با جیوه پر کنیم چگالی مجموعه جدید چند گرم بر سانتی متر مکعب خواهد بود؟

$$\rho_{Hg} = 14 \frac{g}{cm^3} \text{ و } \pi \simeq 3 \text{ و } \rho_{کره} = 10 \frac{g}{cm^3}$$

۱۰٫۸ (۴)

۱۲٫۲ (۳)

۱۱٫۶ (۲)

۱۲٫۸ (۱)

۴۲- گلوله‌ای به جرم 400 گرم با تندی $8 \frac{m}{s}$ به‌طور قائم رو به بالا پرتاب می‌شود و با تندی $4 \frac{m}{s}$ به نقطه اولیه بازمی‌گردد. ارتفاع اوج گلوله در صورت ثابت بودن نیروی مقاومت هوا چند متر است؟

$$(g = 10 \frac{m}{s^2})$$

۴ (۴)

۳٫۲ (۳)

۲ (۲)

۰٫۸ (۱)

۴۳- آلیاژی از دو فلز به جرم‌های $m_1 = m$ و $m_2 = 3m$ و چگالی‌های $\rho_1 = 10 \frac{g}{cm^3}$ و ρ_2 ساخته شده است. اگر قسمتی از این آلیاژ به حجم V را با فلزی دیگر به حجم $3V$ و چگالی $5 \frac{g}{cm^3}$ مخلوط کنیم و چگالی مخلوط نهایی $6 \frac{g}{cm^3}$ شود، ρ_2 کدام است؟

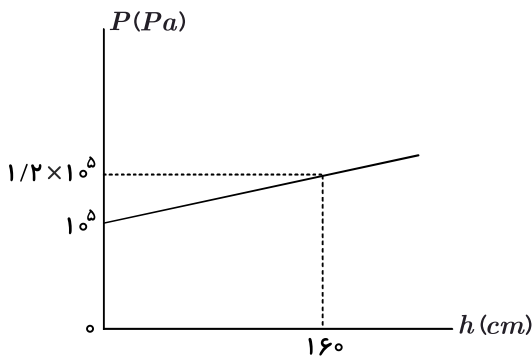
$270 \frac{g}{cm^3}$ (۴)

$45 \frac{g}{cm^3}$ (۳)

$90 \frac{g}{cm^3}$ (۲)

$144 \frac{g}{cm^3}$ (۱)

۴۴- اگر از سطح آزاد مایع به سمت اعماق بیشتر دور شویم، فشار به صورت نمودار زیر، تغییر می‌کند. چگالی مایع چند گرم بر سانتی‌متر مکعب است و فشار پیمانه‌ای در عمق یک متری چند پاسکال است؟ $(g = 10 \frac{N}{kg})$



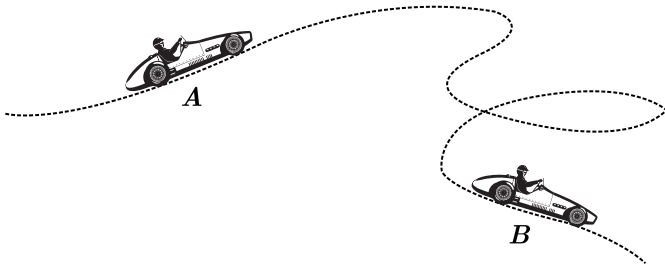
۱۲۵۰۰ ، ۱٫۲ (۴)

۱۲۵۰۰ ، ۱٫۲۵ (۳)

۱۲۰۰۰ ، ۱٫۲ (۲)

۱۲۰۰۰ ، ۱٫۲۵ (۱)

۴۵- جرم یک خودروی الکتریکی به همراه راننده‌اش $1000 kg$ است. وقتی این خودرو از موقعیت A به موقعیت B می‌رود، کل کار انجام‌شده روی خودرو $87.5 kJ$ است. اگر تندی خودرو در موقعیت A برابر $54 \frac{km}{h}$ باشد، تندی آن در موقعیت B چند کیلومتر بر ساعت است؟



۲۰ (۱)

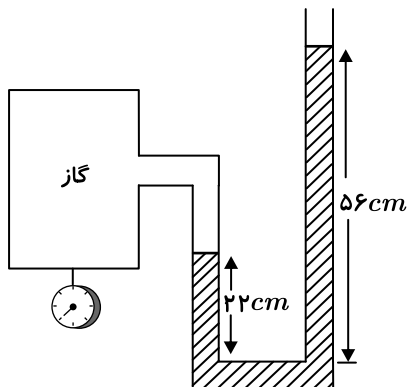
۳۰ (۲)

۷۲ (۳)

۱۰۸ (۴)

۴۶- در شکل زیر، اگر فشار گاز درون مخزن 108.8 کیلوپاسکال و فشار هوا 75 سانتی‌متر جیوه باشد، چگالی مایع درون لوله چند گرم بر سانتی‌متر مکعب است؟

$(g = 10 \frac{N}{kg})$ و چگالی جیوه $13.6 \frac{g}{cm^3}$ است.



۲ (۴)

۱٫۸ (۳)

۱ (۲)

۰٫۸ (۱)

۴۷- پدری با پسرش می‌دود. جرم پدر دو برابر جرم پسر است، ولی انرژی جنبشی او، نصف انرژی جنبشی پسرش است. اگر پدر $2 \frac{m}{s}$ بر تندی خود اضافه کند، انرژی جنبشی آنها برابر می‌شود. تندی اولیه پدر چند متر بر ثانیه است؟

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

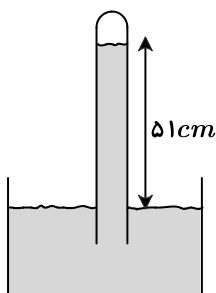
۴۸- توان یک شخص بالغ در انجام کار معمولی، 300 W است. اگر جرم این شخص 60 kg باشد، با همین توان در هر دقیقه چند پله را بالا می‌رود؟ (ارتفاع هر پله 25 cm و $g = \frac{m}{s^2}$)

- ① ۶۰ ② ۷۵ ③ ۱۲۰ ④ ۱۵۰

۴۹- یک پوستهٔ کروی به شعاع داخلی a و شعاع خارجی $b = 2a$ از ماده‌ای با چگالی $\rho = \frac{30}{\pi} \frac{g}{\text{cm}^3}$ ساخته شده است. اگر جرم این پوسته $m = 40 \times 10^{-2}\text{ kg}$ باشد، چند سانتی‌متر است؟

- ① ۲٫۰ ② ۱٫۸ ③ ۱٫۲ ④ ۱٫۰

۵۰- در شکل زیر، چگالی مایع درون ظرف و لوله $\frac{2}{8} \frac{g}{\text{cm}^3}$ است. اگر فشار هوا در محیط $75/5$ سانتی‌متر جیوه باشد، فشار هوای جمع‌شده در انتهای لوله چند پاسکال است؟ ($g = 10 \frac{m}{s^2}$ و $\rho_{\text{جیوه}} = 13/6 \frac{g}{\text{cm}^3}$)



- ① ۱۴۲۸۰ ② ۵۵۶۰۰ ③ ۶۹۳۶۰ ④ ۸۸۴۰۰

۵۱- در اتم $29A$ نسبت شمار الکترون‌های با $n = 3$ به شمار الکترون‌های $n + l = 4$ چقدر است؟

- ① ۲٫۱۲۵ ② ۲٫۵۷ ③ ۳٫۱ ④ ۳٫۵۷

۵۲- اگر تعداد اتم‌های هیدروژن در نمونه‌ای از C_2H_6 برابر تعداد اتم‌های کربن در نمونه‌ای از $C_6H_{12}O_6$ باشد، جرم نمونه C_2H_6 به جرم $C_6H_{12}O_6$ کدام است؟ ($C = 12, H = 1, O = 16\text{ gr} \cdot \text{mol}^{-1}$)

- ① ۶ ② ۳ ③ $\frac{1}{6}$ ④ $\frac{1}{3}$

۵۳- اگر عنصر X در گروه ۱۴ و دوره دوم جدول تناوبی و عنصر Y در گروه ۱۶ و دوره سوم جدول تناوبی قرار داشته باشد، جرم $1/806 \times 10^{22}$ مولکول XY_2 چند گرم است؟ (هر دو عنصر به تعداد پروتون‌های خود، نوترون دارند) ($Y = 32 \frac{g}{\text{mol}}, X = 12 \frac{g}{\text{mol}}$)

- ① ۳٫۳۵ ② ۲٫۲۸ ③ ۱٫۴۶ ④ ۰٫۷۴

۵۴- چه تعداد از عبارات زیر نادرست است؟

الف) برای تشکیل هوای مایع، نخست هوا را از صافی‌هایی عبور می‌دهند تا گرد و غبار آن گرفته شود.

ب) سه گاز عمده تشکیل دهنده هوا کره، به ترتیب از فراوانی بیشتر به کمتر، از برج تقطیر خارج می‌شوند.

پ) فراوان ترین گاز تک اتمی موجود در هواکره در دورهٔ سوم جدول تناوبی قرار دارد.

ت) اگر نمونه‌ای از هوای مایع با دمای 200°C را وارد برج تقطیر کنیم، نخست گازی جدا می‌شود که در صنعت سرما سازی برای انجماد مواد غذایی به کار می‌رود.

- ① ۱ ② ۲ ③ ۳ ④ ۴

۵۵- با توجه به داده‌های جدول زیر، گرم لیتیم اکسید چه تعداد اتم دارد؟ (عدد جرمی را با جرم اتمی یکسان در نظر بگیرید.)

^{18}O	^{16}O	^7Li	^6Li	ایزوتوپ
۲۵	۷۵	۹۰	۱۰	درصد فراوانی

- ① $3/612 \times 10^{23}$ ② $1/204 \times 10^{23}$ ③ $12/04 \times 10^{23}$ ④ $36/12 \times 10^{23}$

۵۶ - چه تعداد از مطالب زیر درست است؟

- (الف) با در نظر گرفتن پنج لایه الکترونی اول در اتم هیدروژن، سه نوار رنگی در طیف نشری خطی آن دیده می‌شود.
 (ب) موج حاصل از انتقال الکترون از لایه $n = 2$ به $n = 1$ در ناحیه فروسرخ قرار می‌گیرد.
 (پ) هرچه فاصله میان لایه‌های انتقال الکترون در اتم برانگیخته هیدروژن بیشتر باشد، طول موج نور، بلند تر است.
 (ت) نوارهای رنگی در طیف نشرخطی اتم هیدروژن، ناشی از انتقال الکترون‌ها از لایه‌های بالاتر به لایه $n = 2$ است.

۱ (۱) ۲ (۲) ۳ (۳) ۴ (۴)

۵۷ - کدام مورد از مطالب زیر نادرست هستند؟

- (آ) نخستین عنصری که در راکتور هسته‌ای ساخته شد، رادیوایزوتوپی با نسبت نوترون به پروتون کم‌تر از ۱٫۵ است.
 (ب) برای تشخیص محل توده سرطانی از گلوکز نشان دار که فقط در اطراف آن تجمع می‌یابد استفاده می‌شود.
 (پ) در اتم عنصرهای دوره ششم جدول دوره‌ای، حداکثر ۱۴ الکترون وارد لایه الکترونی چهارم می‌شود.
 (ت) در هر خانه از جدول دوره‌ای، برخی اطلاعات شیمیایی عناصر مانند نماد شیمیایی و عدد جرمی نوشته می‌شود.

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

۵۸ - عنصری دارای دو ایزوتوپ با جرم‌های ۳۷ و ۳۵ گرم است. اگر درصد فراوانی ایزوتوپ سبک‌تر آن ۷۶ درصد باشد، جرم اتمی متوسط آن عنصر کدام است؟ اگر تعداد پروتون‌های این عنصر ۱۷ عدد باشد، تعداد نوترون‌های ایزوتوپ سنگین‌تر را به دست آورید.

۱ (۱) ۲۰ , ۳۵٫۴۸ ۲ (۲) ۲۰ , ۳۶٫۵۲ ۳ (۳) ۱۸ , ۳۵٫۴۸ ۴ (۴) ۱۸ , ۳۶٫۵۲

۵۹ - در چند مورد از ترکیبات زیر نسبت شمار جفت الکترون‌های ناپیوندی به شمار الکترون‌های پیوندی برابر «۱» است؟

« O_3 , CO , NO_2Cl , SO_2Cl_2 »

۱ (۱) صفر ۲ (۲) یک ۳ (۳) دو ۴ (۴) سه

۶۰ - با توجه به طیف نشری خطی هیدروژن چند مورد از عبارت‌های زیر درست است؟

- طول موج انتقال $1 \rightarrow 2$ کمتر از طول موج انتقال $2 \rightarrow 3$ است.
- کمترین انرژی در طیف نشری خطی هیدروژن در ناحیه مرئی، انتقال لایه سوم به حالت پایه است.
- طیف نشری خطی پایدارترین ایزوتوپ هیدروژن با سایر ایزوتوپ‌های آن متفاوت است.
- تعداد خطوط طیف نشری خطی هیدروژن در ناحیه مرئی با هیچ عنصری یکسان نیست.

۱ (۱) ۱ ۲ (۲) ۲ ۳ (۳) ۳ ۴ (۴) ۴

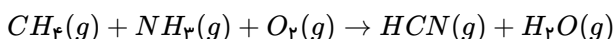
۶۱ - عبارت کدام گزینه نادرست است؟

- ۱ (۱) فراوان‌ترین عنصر در سیاره زمین و مشتری به ترتیب آهن و هلیوم هستند.
 ۲ (۲) دو عنصر اکسیژن و گوگرد در دو سیاره زمین و مشتری مشترک هستند.
 ۳ (۳) برخی دانشمندان بر این باورند که سرآغاز کیهان با انفجار مهیب (مهبانگ) همراه بوده است.
 ۴ (۴) دما و اندازه هر ستاره تعیین می‌کند چه نوع عنصرهایی باید در آن ستاره ساخته می‌شود.

۶۲ - کدام مورد درست است؟

- ۱ (۱) مجموع انرژی گسیل‌شده از خورشید به سمت زمین، کمتر از مجموع انرژی گسیل‌شده از سطح زمین است.
 ۲ (۲) سهم گرمای گسیل‌شده از سطح زمین به خارج از جو، در مقایسه با گرمای برگشت داده‌شده به سطح زمین، اندک است.
 ۳ (۳) سهم پرتوهای خورشیدی جذب‌شده توسط هواکره در مقایسه با پرتوهای جذب‌شده توسط کره زمین، اندک است.
 ۴ (۴) میزان ورود انرژی ناشی از تابش پرتوهای خورشیدی به هواکره و خروج انرژی گسیل‌شده از زمین به هواکره، به مقدار گازهای گلخانه‌ای وابسته است.

۶۳ - مجموع ضرایب استوکیومتری مواد در واکنش زیر، پس از موازنه معادله آن، کدام است؟

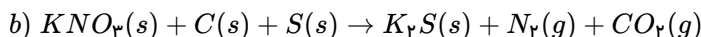
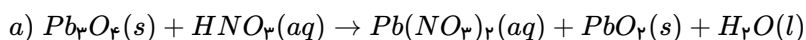


۱۲ (۱) ۱۳ (۲) ۱۴ (۳) ۱۵ (۴)

۶۴ - کدام دو مورد با یکدیگر رابطه مستقیم ندارند؟

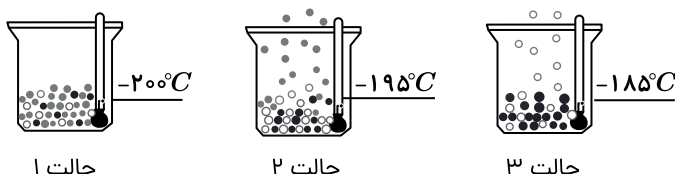
- ① «میانگین سطح آب‌های آزاد زمین» و «مقدار گاز کربن دی‌اکسید هوا کره»
 ② «میانگین جهانی دمای سطح زمین» و «میانگین سطح آب‌های آزاد زمین»
 ③ «مساحت برف در نیمکره شمالی زمین» و «مقدار گاز کربن دی‌اکسید هوا کره»
 ④ «مقدار گاز کربن دی‌اکسید هوا کره» و «میانگین جهانی دمای سطح زمین»

۶۵ - تفاوت مجموع ضرایب استوکیومتری مواد در واکنش‌های a و b ، پس از موازنه معادله آنها کدام است؟



- ① ۱ ② ۲ ③ ۳ ④ ۴

۶۶ - با توجه به شکل، چند مورد از موارد زیر درست است؟ (در حالت (۱)، اکسیژن، نیتروژن و آرگون درون ظرف جای دارند).



- گلوله‌های سیاه‌رنگ، نماینده اکسیژن‌اند.
- مواد درون ظرف در حالت (۱)، حالت فیزیکی مایع دارند.
- گلوله‌های سفیدرنگ، نماینده نیتروژن‌اند.
- مواد درون ظرف در حالت (۲)، دو حالت فیزیکی متفاوت دارند.

- ① ۳ ② ۲ ③ ۱ ④ ۴

۶۷ - بیرونی‌ترین زیرلایه در آرایش الکترونی اتم عنصر A ، $4s^2$ است. کدام مورد به یقین درست است؟

- ① تفاوت عدد اتمی A با عدد اتمی عنصری که آرایش الکترونی آن به $3s^1$ ختم می‌شود، حداقل ۹ و حداکثر ۱۹ واحد است.
 ② A می‌تواند یکی از ۹ عنصر جدول تناوبی باشد که زیرلایه $3d$ اتم آن، در حال پر شدن از الکترون است.
 ③ اتم آن، واکنش‌پذیری بالایی دارد و در تشکیل ترکیب‌های یونی و مولکولی شرکت می‌کند.
 ④ یون پایدار آن، A^{2+} است که این یون، در مجموع، ۱۸ الکترون با $l = 0$ دارد.

۶۸ - در آرایش الکترونی فشرده اتم کدام دو عنصر، نماد شیمیایی گاز نجیب، مشابه است؟

- ① 4_2He , ${}^{18}_{36}Ar$ ② ${}^{13}_{27}Al$, ${}^{29}_{59}Cu$ ③ ${}^{33}_{74}As$, ${}^{20}_{40}Ca$ ④ ${}^{12}_{24}Mg$, ${}^{25}_{50}Sn$

۶۹ - نمونه‌ای از هوا با دمای محیط، تا رسیدن به دمای $-90^\circ C$ (مرحله اول) و پس از آن رسیدن به دمای $-200^\circ C$ (مرحله دوم) سرد می‌شود. کدام مورد درست است؟

- ① هنگام تقطیر جزء به جزء هوای مرحله دوم در برج، ارتفاع خروجی نیتروژن از اکسیژن کمتر است.
 ② هوای ورودی به مرحله دوم، مخلوطی از گازهاست که تنها بخارات از آن جدا شده است.
 ③ تهیه هلیوم از هوای مرحله دوم، با استفاده از تقطیر جزء به جزء انجام می‌شود.
 ④ درباره تفاوت خشکی هوای ورودی به هر مرحله، می‌توان اظهار نظر کرد.

۷۰ - جرم اتمی میانگین عنصری با دو ایزوتوپ، برابر $28.2 amu$ است. اگر تفاوت جرم دو ایزوتوپ برابر ۲ واحد و درصد فراوانی ایزوتوپ سنگین‌تر، ۴ برابر درصد فراوانی ایزوتوپ سبک‌تر باشد، جرم اتمی ایزوتوپ سنگین‌تر کدام است؟ (عدد جرمی ایزوتوپ‌ها، برابر با جرم اتمی آنها در نظر گرفته شود).

- ① 26.6 ② 28.6 ③ 29.2 ④ 29.8