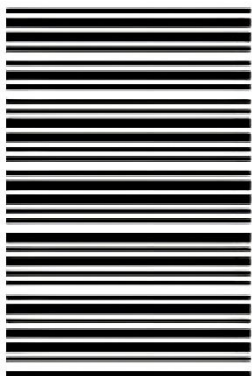


کد آزمون

101

R

R 101



صبح شنبه

۱۴۰۴/۰۵/۰۴

امام علی (ع):

اَلْعِلْمُ سُلْطَانُ

دانش، سلطنت و قدرت است.

## آزمون شماره ۱ - 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- اعداد ۲۳ و ۳۲ به ترتیب جملات سوم و دوازدهم دنباله  $t_n = an^2 + bn + c$  هستند. اگر جمله دوازدهم این دنباله ۱۶۰ برابر  $a$  باشد، در این صورت جمله اول این دنباله کدام است؟

۱/۸

۲ (۲)

۳ (۳)

۴ (۴)

۲-  $2\sqrt{2}$ ,  $(4\sqrt{2})^{b+2}$ ,  $2^a$  هندسی باشد، مجموع پنج جمله اول دنباله حسابی  $\frac{6}{5}b + 3$ ,  $y$ ,  $2a + 1$ ,  $x$  اگر دنباله اعداد ... کدام است؟

۸ (۱)

۴/۵ (۴)

۷/۵ (۳)

۵ (۲)

۳- و چهارم یک دنباله حسابی، جملات متوالی یک دنباله هندسی هستند. در دنباله هندسی مجموع بیست جمله و چهارم جمله اول برابر مجموع ده جمله اول است؟

۱۰۲۵ (۱)

۵۱۱ (۴)

۱۰۲۳ (۳)

۵۱۳ (۲)

۴-  $c$  و به صورت  $a, b, c, \dots$  دنباله حسابی تشکیل می‌دهند و توان‌های چهارم آنها به صورت  $a^4, b^4, c^4, \dots$  سه عدد متمایز  $a, b, c$  دنباله هندسی تشکیل می‌دهند. نسبت  $\frac{c}{a}$  کدام می‌تواند باشد؟

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

۵- ده واسطه حسابی درج می‌کنیم تا یک دنباله حسابی با ۱۲ جمله حاصل شود. مجموع سه جمله سوم این و دو سه جمله دوم آن است؟ (جمله اول ۱۸ است.)

 $\frac{29}{17}$  (۴) $\frac{29}{13}$  (۳) $\frac{23}{17}$  (۲) $\frac{69}{10}$  (۱)

۶-  $a, b, c$  به ترتیب از چپ به راست تشکیل دنباله هندسی دهند، آن‌گاه چند تا از موارد زیر درست است؟  
 $\log a, \log b, \log c$  به ترتیب از چپ به راست سه جمله متوالی دنباله حسابی هستند.

ب)  $ac = b^2$  می‌باشدپ)  $a, b, c$  می‌توانندت) اگر  $a, b, c$  سه ضلع

تشکیل دنباله حسابی دهند.

ع مثلث قائم‌الزاویه باشند،  $b$  می‌تواند وتر این مثلث باشد.

۱ (۱)

۴ (۴)

۳ (۳)

۲ (۲)

۷- (با جملات مثبت)، جملات چهارم، پنجم و هفتم که مجموع آن‌ها برابر ۴۴ است، به ترتیب جملات سوم، دنباله حسابی هستند. جمله اول دنباله هندسی کدام است؟

 $\frac{1}{3}$  (۱)

۳ (۴)

۲ (۳)

 $\frac{1}{2}$  (۲)

۸-  $a$  با جمله اول  $a$ ، تساوی  $\frac{a_6}{a_7} + \frac{a_7}{a_8} = 2$  برقرار،  $\frac{a_6}{a_7} + \frac{a_7}{a_8} = 2$  به جمله دوم کدام می‌تواند باشد؟

-۲ (۱)

- $\frac{1}{2}$  (۴) $\frac{1}{2}$  (۳)

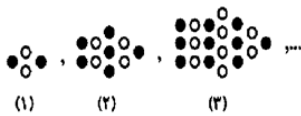
۲ (۲)

۹- دنباله هندسی می‌دهند. مجموع اعداد ردیف فرد ۸ و مجموع اعداد ردیف زوج ۲۰ می‌باشد. جمله اول کدام چهار عدد تشکیل دهنده است؟

 $\frac{8}{21}$  (۱) $\frac{32}{21}$  (۴) $\frac{8}{29}$  (۳) $\frac{32}{29}$  (۲)



۱۰- در شماره دهم الگوی زیر، چند دایره توپر وجود دارد؟



(۲) ۷۵

(۱) ۷۰

(۴) ۸۶

(۳) ۸۱

۱۱- اضلاع یک مثلث قائم‌الزاویه با ضلع کوچک‌تر  $a$ ، تشکیل یک دنباله حسابی را داده‌اند. مساحت و محیط این مثلث به ترتیب کدام است؟

(۲)  $3a, \frac{3}{\lambda}a^2$

(۱)  $4a, \frac{3}{\lambda}a^2$

(۴)  $3a, \frac{4}{\lambda}a^2$

(۳)  $4a, \frac{4}{\lambda}a^2$

۱۲- بین جملات نهم و دهم دنباله هندسی  $\{\frac{1}{16}, \frac{1}{\lambda}, \frac{1}{\lambda^2}, \dots\}$ ، ۳ واسطه حسابی درج کرده‌ایم. مجموع این سه جمله کدام است؟

(۲) ۷۲

(۱) ۴۸

(۴) ۹۶

(۳) ۸۴

۱۳- در یک دنباله حسابی ۲۰ جمله‌ای، مجموع ۳ جمله اول ۲۷ و مجموع ۳ جمله آخر ۵۷ است. قدرنسبت این دنباله چند برابر جمله اول آن است؟

(۴)  $\frac{10}{143}$

(۳)  $\frac{10}{17}$

(۲)  $\frac{143}{17}$

(۱)  $\frac{143}{10}$

۱۴- اگر به قدرنسبت یک دنباله حسابی ۴ واحد اضافه شود به جمله پنجم چه مقدار اضافه خواهد شد؟

(۴) ۳۶

(۳) ۳۰

(۲) ۱۶

(۱) ۲۰

۱۵- اگر  $n(A \cup B) = 15$  باشد، ۱۰ عضو جدید به  $A$  اضافه می‌کنیم که به اشتراک آن‌ها ۵ عضو اضافه می‌شود و سپس ۷ عضو جدید به  $B$  اضافه می‌کنیم که به اشتراک آن‌ها ۴ عضو اضافه می‌شود. اجتماع دو مجموعه جدید  $A$  و  $B$  چند عضو دارد؟

(۲) ۳۰

(۱) ۳۲

(۴) ۲۷

(۳) ۲۳

۱۶- اگر تعداد اعداد صحیح موجود در بازه  $[2n-1, m-3]$  از دو برابر تعداد اعداد صحیح موجود در بازه  $(m+3, -7n+1)$  یکی بیشتر باشد و ۶ عدد صحیح در بازه  $[-n, m]$  قرار گیرد، چند عدد مربع کامل در بازه  $[-5n, 2m]$  قرار دارد؟  $(n, m \in \mathbb{Z})$ 

(۲) ۱

(۱) صفر

(۴) ۳

(۳) ۲

۱۷- ۳ عدد  $a$ ، ۵ و  $a$  مفروض است. اگر به عدد  $a$ ، ۴ واحد اضافه و از عدد  $c$ ، ۳ واحد کم کنیم، اعداد حاصل تشکیل دنباله حسابی با قدرنسبت ۳ می‌دهند. حاصل  $\frac{c-1}{a}$  کدام است؟

(۴)  $-\frac{7}{2}$

(۳)  $\frac{7}{2}$

(۲) -۵

(۱) ۵

۱۸- دنباله‌های  $A: 21, 24, 27, \dots$  و  $B: 17, 22, 27, \dots$  مفروض هستند. دنباله حاصل از جملات مشترک این دو دنباله، چند جمله کمتر از ۱۰۰۰ دارد؟

(۲) ۶۴

(۱) ۶۳

(۴) ۶۶

(۳) ۶۵



(101 R)

مرکز آزمون دبیرستان نمونه دولتی امام مهدی (عج)

آزمون شماره ۱ دوره تابستانی  
پایه دوازدهم - رشته ریاضی فیزیک

۱۹- اعداد طبیعی طوری دسته‌بندی شده‌اند که در هر دسته، کوچک‌ترین عضو  $\frac{1}{3}$  بزرگ‌ترین عضو دسته است. میانگین اعضای دسته پنجم، کدام است؟

۲۴۲/۵ (۴)

۲۴۲ (۳)

۲۴۰/۵ (۲)

۲۴۰ (۱)

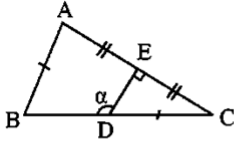
۲۰- اگر  $x+1$ ،  $x-1$ ،  $x+1$  و  $2x$  به ترتیب جملات چهارم، پنجم، هفتم و هشتم یک دنباله هندسی باشند، حاصل ضرب مقادیر ممکن برای قدرنسبت این دنباله کدام است؟

-۲ (۴)

۲ (۳)

-۱ (۲)

۱ (۱)



۲۱- در شکل مقابل، اگر  $AC = BC$  باشد، آنگاه زاویه  $\alpha$  چند درجه است؟

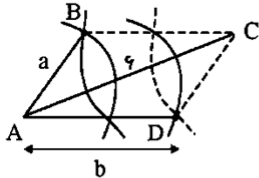
۱۱۶ (۲)

۱۰۸ (۱)

۱۳۲ (۴)

۱۲۶ (۳)

۲۲- برای رسم یک متوازی‌الاضلاع دلخواه که  $AC = ۶$  یکی از قطرهای آن می‌باشد، مطابق شکل از دو سر  $A$  و  $C$  کمان‌هایی به شعاع‌های  $a$  و  $b$  رسم می‌کنیم تا یکدیگر را در نقاط  $B$  و  $D$  قطع کنند. در این صورت کدام مقدار برای  $a$  و  $b$  قابل قبول است؟

 $a = ۴$  و  $b = ۳$  (۲) $a = ۲$  و  $b = ۳$  (۱) $b = ۷$  و  $a = ۱$  (۴) $a = ۳$  و  $b = ۳$  (۳)

۲۳- در مثلث قائم‌الزاویه‌ای میانه وارد بر وتر معلوم است. با معلوم بودن کدام جزء دیگر، این مثلث قابل رسم نیست؟

میانه وارد بر ضلع قائم (۴)

ارتفاع وارد بر ضلع قائم (۳)

ارتفاع وارد بر وتر (۲)

وتر (۱)

۲۴- در مثلث متساوی‌الساقین  $ABC$ ،  $\hat{A} = ۸۰^\circ$  و عمودمنصف‌های دو ساق مثلث، قاعده  $BC$  را در نقاط  $M$  و  $N$  قطع می‌کند. کوچک‌ترین زاویه مثلث  $AMN$  چند درجه است؟

۳۰ (۴)

۲۵ (۳)

۲۰ (۲)

۱۵ (۱)

۲۵- در مثلث متساوی‌الساقین  $ABC$ ، نقطه  $M$  وسط ساق  $AB$  و عمودمنصف آن، ساق  $AC$  را در نقطه  $N$  قطع می‌کند. اگر  $\hat{NBC} = ۵۴^\circ$  باشد، اندازه زاویه  $\hat{MNB}$  چند درجه است؟

۷۸ (۴)

۶۶ (۳)

۵۶ (۲)

۴۸ (۱)

۲۶- چند نقطه متمایز برای رأس  $C$  در مثلث  $ABC$  واقع در صفحه مختصات، می‌توان یافت که فاصله رأس  $C$  از نقطه  $A$  و خط شامل پاره‌خط  $AB$ ، به ترتیب ۷ و ۵ واحد باشد؟

۴ (۴)

۳ (۳)

۲ (۲)

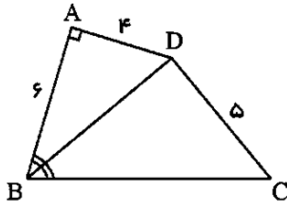
۱ (۱)

محل انجام محاسبات



۲۷. برای کدام گزاره، می‌توان مثال نقض ارائه کرد؟

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

۲۸. در شکل مقابل،  $BD$  نیمساز  $\hat{ABC}$  است. طول  $BC$  کدام است؟

- ۱) ۷  
 ۲) ۸  
 ۳) ۹  
 ۴) ۱۰

۲۹. کدام گزینه تنها یک مثال نقض دارد؟

- ۱) محل هم‌رسمی ارتفاع‌های هر مثلث یا داخل آن است یا خارج آن.  
 ۲) چند ضلعی که همه زوایای آن با هم برابر باشند، منتظم است.  
 ۳) هر دو مستطیل هم‌مساحت، هم‌نهشت هستند.  
 ۴) حاصل ضرب هر عدد صحیح در  $\sqrt{2}$  عددی گنگ است.

۳۰. اگر طول ضلع یک لوزی برابر ۱۰ باشد، آنگاه حداکثر طول قطر کوچک این لوزی چقدر باشد تا بتوان لوزی را رسم کرد؟

- ۱)  $8\sqrt{2}$   
 ۲) ۱۰  
 ۳) ۱۲  
 ۴)  $10\sqrt{2}$

۳۱. اگر باقی‌مانده تقسیم  $a$  بر ۲۰ برابر ۶ و باقی‌مانده تقسیم  $b$  بر ۱۲ برابر ۵ باشد، باقی‌مانده تقسیم  $15b - 6a$  بر ۳۰ کدام است؟

- ۱) ۹  
 ۲) -۹  
 ۳) ۲۱  
 ۴) ۱۵

۳۲. باقی‌مانده تقسیم عدد طبیعی  $a$  بر اعداد ۶ و ۷ به ترتیب برابر ۴ و ۳ است. باقی‌مانده تقسیم عدد طبیعی  $a$  بر ۲۱ کدام است؟

- ۱) ۱۰  
 ۲) ۱۱  
 ۳) ۱۲  
 ۴) ۱۳

۳۳. اگر باقی‌مانده تقسیم  $x$  و  $y$  بر ۲۷، به ترتیب ۱۲ و ۱۳ باشد، باقی‌مانده تقسیم  $3y - 2x$  بر ۲۷ کدام است؟

- ۱) ۱۰  
 ۲) ۱۲  
 ۳) -۱۵  
 ۴) ۱۷

۳۴. در تقسیم عدد طبیعی  $a$  بر ۲۳، باقی‌مانده ۷ برابر خارج قسمت است. مجموع ارقام بزرگ‌ترین عدد طبیعی  $a$  کدام است؟

- ۱) ۳  
 ۲) ۶  
 ۳) ۹  
 ۴) ۱۲

۳۵. در یک تقسیم، مقسوم ۸۰۲ و خارج قسمت ۱۴ است. حداقل و حداکثر مقدار مقسوم‌علیه کدام است؟

- ۱) ۵۳ و ۵۸  
 ۲) ۵۴ و ۵۷  
 ۳) ۵۴ و ۵۸  
 ۴) ۵۵ و ۵۷

محل انجام محاسبات



۳۶- در یک تقسیم، مقسوم‌علیه ۱۷ و باقی‌مانده ۹ است. اگر بدون تغییر مقسوم‌علیه، ۵۰ واحد به مقسوم اضافه کنیم، باقی‌مانده و خارج‌قسمت چه تغییری می‌کنند؟

- (۱) خارج قسمت ۴ واحد زیاد می‌شود و باقی‌مانده ۲ واحد کم می‌شود.  
 (۲) خارج قسمت ۳ واحد و باقی‌مانده ۷ واحد زیاد می‌شود.  
 (۳) خارج قسمت ۳ واحد زیاد می‌شود و باقی‌مانده یک واحد کم می‌شود.  
 (۴) خارج قسمت ۴ واحد و باقی‌مانده ۲ واحد زیاد می‌شود.

۳۷- باقی‌مانده تقسیم  $a$  بر ۸ و ۶ به ترتیب برابر ۵ و ۱ است. باقی‌مانده تقسیم  $a$  بر ۲۴ کدام است؟

- (۱) ۲۱ (۲) ۱۷ (۳) ۱۳ (۴) ۱۱

۳۸- در تقسیم عدد (۶۰-) بر ۱۱، خارج‌قسمت و باقیمانده به ترتیب از راست به چپ کدام است؟

- (۱) ۵ و ۵ (۲) ۶ و ۵ (۳) ۵ و ۶ (۴) ۶ و ۶

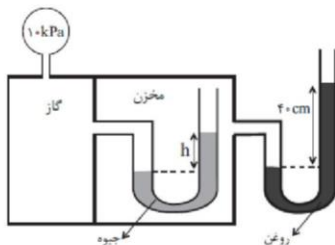
۳۹- در تقسیم عدد طبیعی  $a$  بر ۱۷، خارج قسمت نصف باقی‌مانده است. تفاضل کوچک‌ترین مقدار  $a$  از بزرگ‌ترین مقدار  $a$  کدام است؟

- (۱) ۱۳۳ (۲) ۱۵۲ (۳) ۱۷۱ (۴) ۱۹۰

۴۰- چند عدد طبیعی مانند  $a$  وجود دارد که در تقسیم آن‌ها بر ۲۸، باقی‌مانده از سه برابر مربع خارج‌قسمت، بیش از یک واحد بزرگ‌تر باشد؟

- (۱) ۶۰ (۲) ۶۱ (۳) ۶۲ (۴) ۶۳

۴۱- در شکل زیر، اگر چگالی جیوه و روغن در  $SI$  به ترتیب ۱۳۶۰۰ و ۸۰۰ باشد،  $h$  چند سانتی‌متر است؟ ( $g = 10 \frac{N}{kg}$ )



- (۱) ۵  
 (۲) ۱۰  
 (۳) ۱۵  
 (۴) ۲۰

۴۲- اگر در دمای ثابت، ابعاد استوانه‌ای را ۴ برابر کرده و حفره‌ای به اندازه نصف حجم اولیه‌اش در آن ایجاد کنیم، چگالی ماده سازنده آن چند برابر می‌شود؟

- (۱) ۱ (۲)  $\frac{1}{2}$  (۳)  $\frac{1}{8}$  (۴) ۱۶

۴۳- مطابق شکل زیر، جسمی به شکل مکعب درون شاره‌ای غوطه‌ور و در حال تعادل است. اگر فشار در بالا و زیر جسم به ترتیب برابر با

۱۰۷ و ۱۰۹ کیلوپاسکال باشد، جرم جسم چند کیلوگرم است؟ ( $\rho_{\text{شاره}} = 10^3 \frac{kg}{m^3}$  و  $g = 10 \frac{N}{kg}$ )



- (۱) ۸ (۲) ۰/۸ (۳) ۵ (۴) ۰/۵



۴۴- ظرفی به جرم ۱۵۰ گرم را روی ترازو قرار می‌دهیم. ظرف را یکبار از مایعی به چگالی  $\rho_1$  و بار دیگر از مایعی به چگالی  $\rho_2$  به طور کامل پُر می‌کنیم. اگر عدد ترازو در دو حالت به ترتیب  $0.65\text{kg}$  و  $0.9\text{kg}$  باشد، نسبت  $\frac{\rho_1}{\rho_2}$  چقدر است؟

- (۱)  $\frac{2}{3}$  (۲)  $\frac{1}{2}$  (۳)  $\frac{13}{8}$  (۴)  $\frac{16}{21}$

۴۵- کدام گزینه درست است؟

- (۱) فلزها، نمک‌ها و شیشه جزو جامدهای بلورین می‌باشند.  
(۲) ذرات جسم جامد ساکن و بدون حرکت هستند.  
(۳) ذرات جسم جامد به سبب نیروی گرانشی که به هم وارد می‌کنند، کنار یکدیگر می‌مانند.  
(۴) فاصله بین مولکول‌های مایع و جامد، یکسان و در حدود  $10^{-10}\text{m}$  است.

۴۶- جرم جسمی را با یک ترازوی عددی به دفعات اندازه می‌گیریم و اعداد گزارش شده برای آن برحسب گرم به صورت زیر می‌باشد.

$18/48, 18/66, 18/76, 12/44, 18/60, 18/50, 20/36$

دقت ترازو برحسب گرم و جرم جسم برحسب دسی‌گرم از راست به چپ کدام است؟

- (۱)  $0.01$  و  $179/7$  (۲)  $0.01$  و  $186/0$   
(۳)  $0.02$  و  $18/65$  (۴)  $0.02$  و  $179/7$

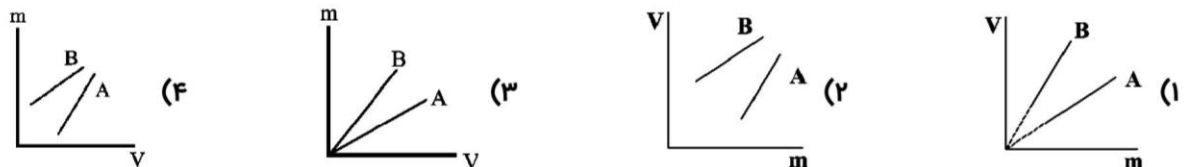
۴۷- اندازه نیروی گرانشی بین دو جرم از رابطه  $F = G \frac{m_1 m_2}{r^2}$  به دست می‌آید. اگر در این رابطه جرم‌ها برحسب کیلوگرم، فاصله برحسب متر و نیرو برحسب نیوتون باشد، یکای اندازه‌گیری ثابت جهانی گرانش  $G$  در  $SI$  کدام گزینه است؟

- (۱)  $\frac{m^3 \cdot s^2}{kg}$  (۲)  $\frac{kg}{m^3 \cdot s^2}$   
(۳)  $\frac{m^2}{kg \cdot s}$  (۴)  $\frac{m^3}{kg \cdot s^2}$

۴۸- مایعی به چگالی  $1/2 \frac{g}{cm^3}$  و حجم  $10^4 cm^3$  را با مایع دیگری به چگالی  $1800 \frac{kg}{m^3}$  و جرم  $27kg$  به طور کامل مخلوط می‌کنیم. با فرض اینکه در اثر اختلاط کاهش حجمی صورت نگیرد، چگالی مخلوط چند  $\frac{kg}{m^3}$  است؟

- (۱)  $10^3 \times 1/2$  (۲)  $10^3 \times 1/65$   
(۳)  $10^3 \times 1/8$  (۴)  $10^3 \times 1/56$

۴۹- دو قطعه فلز  $A$  و  $B$  در اختیار داریم. اگر برای حجم و جرم این دو قطعه، به ترتیب رابطه‌های  $V_B > V_A$  و  $m_B < m_A$  برقرار باشد، کدام نمودار زیر، برای دو فلز  $A$  و  $B$  به درستی رسم شده است؟



۵۰- یک منبع خالی آب به ابعاد  $2m \times 2/4m \times 2/5m$  به طور هم‌زمان به وسیله دو شیلنگ با آهنگ‌های  $125 \frac{cm^3}{s}$  و  $12/5 \frac{L}{min}$  پُر می‌شود. چند ساعت طول می‌کشد تا منبع کاملاً پُر شود؟

- (۱) ۵ (۲)  $7/5$  (۳) ۱۰ (۴) ۱۲



۵۱- در رابطه  $d = aA^2 + AB$ ، اگر  $d$  نماد اندازه جابه‌جایی و یکای آن  $m$  و  $a$  نماد شتاب و یکای آن  $\frac{m}{s^2}$  باشد،  $A$  و  $B$  به ترتیب چه کمیت‌هایی هستند؟

۵۲- یک ترازوی دیجیتالی، جرم جسمی را  $۵/۰۰۵$  میلی‌گرم نشان می‌دهد. دقت اندازه‌گیری این ترازو چند میکروگرم است؟

- (۱) ۱  
(۲) ۱۰۰۰  
(۳) ۵  
(۴) ۰/۰۰۱

۵۳- هرمی توپر با قاعده مربعی شکل به ضلع قاعده  $۳۰\text{cm}$  با استوانه‌ای توپر به شعاع قاعده  $۱۰\text{cm}$  هم جرم است. اگر ارتفاع این هرم نصف ارتفاع استوانه باشد، چگالی هرم چند برابر چگالی استوانه است؟ ( $\pi = ۳$  و دما ثابت است.)

- (۱) ۱  
(۲)  $\frac{1}{2}$   
(۳) ۲  
(۴)  $\frac{3}{2}$

۵۴- مطابق شکل زیر، جرم و ارتفاع آب درون هر سه ظرف با هم برابر است. اگر اندازه نیرویی که ظرف‌ها به سطح افقی زیرین خود وارد می‌کنند به ترتیب  $F_1$ ،  $F_2$  و  $F_3$  و اندازه نیروی وارد از طرف مایع بر کف ظرف‌ها به ترتیب  $F_1$ ،  $F_2$  و  $F_3$  و فشار ستون مایع در کف ظرف‌ها به ترتیب  $P_1$ ،  $P_2$  و  $P_3$  باشد، کدام رابطه درست است؟ (جرم هر سه ظرف یکسان است.)

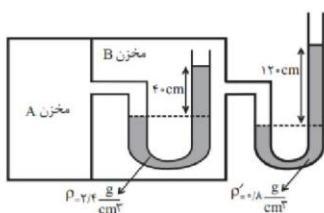


- (۱)  $P_3 = P_2 = P_1$ ،  $F_1 = F_2 = F_3$ ،  $F_3 = F_2 = F_1$   
(۲)  $P_3 > P_1 > P_2$ ،  $F_1 = F_2 = F_3$ ،  $F_1 > F_2 > F_3$   
(۳)  $P_2 > P_3 > P_1$ ،  $F_2 > F_3 > F_1$ ،  $F_2 = F_3 = F_1$   
(۴)  $P_1 = P_3 = P_2$ ،  $F_1 > F_2 > F_3$ ،  $F_3 = F_2 = F_1$

۵۵- فاصله یک جرم آسمانی از منظومه شمسی  $۲ \times ۱۰^{۲۶} m$  برآورد شده است. اگر تندی نور در خلأ  $۳ \times ۱۰^8 \frac{m}{s}$  باشد، این فاصله تقریباً چند سال نوری (ly) است؟ (هر سال را  $۳۶۵$  روز در نظر بگیرید.)

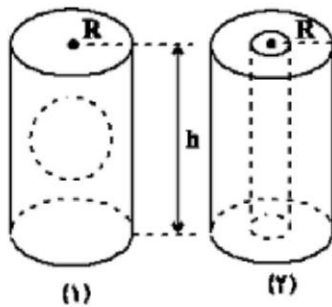
- (۱)  $۹/۴۵ \times ۱۰^{۱۵}$   
(۲)  $۲/۱۱ \times ۱۰^{۱۰}$   
(۳)  $۳/۴ \times ۱۰^{۱۰}$   
(۴)  $۴ \times ۱۰^{۱۱}$

۵۶- در شکل زیر، مایع‌های درون دو لوله  $U$  شکل در حال تعادل هستند. در این حالت، فشار گاز محبوس در مخزن  $A$  چند کیلوپاسکال است؟ ( $g = ۱۰ \frac{N}{kg} \gg P_0 = ۹۷/۸ kPa$ )



- (۱)  $۷۸/۶$   
(۲)  $۱۱۷$   
(۳)  $۱۰۴/۶$   
(۴)  $۸۹$

۵۷- مطابق شکل زیر، دو استوانه همجنس به چگالی  $\rho$ ، ارتفاع  $h$  و شعاع خارجی  $R$  در اختیار داریم که روی سطح افقی یکسانی قرار گرفته‌اند. حجم استوانه خالی شده از داخل استوانه (۲) با حجم حفره کروی درون استوانه (۱) برابر است. کدام گزینه در مقایسه فشار ناشی از این دو استوانه بر سطح افقی درست است؟



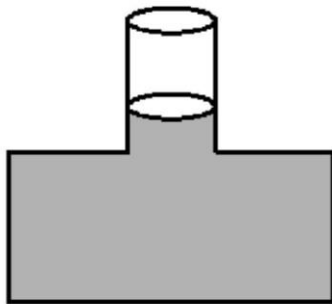
(۱)  $P_2 > P_1$

(۲)  $P_2 < P_1$

(۳)  $P_2 = P_1$

(۴) اظهار نظر قطعی نمی‌توان کرد.

۵۸- در شکل مقابل سطح مقطع دهانه ظرف  $\frac{1}{5}$  برابر سطح مقطع کف ظرف است. اگر ۲۰۰ گرم از مایع درون ظرف را به آن اضافه کنیم، بعد از ایجاد تعادل، اندازه نیروی وارد بر کف ظرف چند نیوتون افزایش می‌یابد؟ ( $g = 10 \frac{N}{kg}$ )



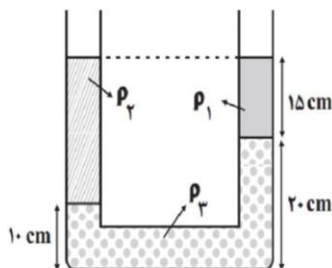
(۱) ۴۰

(۲) ۴

(۳) ۱۰

(۴) ۱

۵۹- مطابق شکل زیر، سه مایع مخلوط نشدنی در لوله U شکل همگنی به قطر مقطع ۱cm در حال تعادل قرار گرفته‌اند. اگر  $\rho_1 = 1/2 \frac{g}{cm^3}$  و  $\rho_3 = 2/2 \frac{g}{cm^3}$  باشد جرم مایع با چگالی  $\rho_2$  چند گرم است؟ ( $\pi = 3$ )



(۱) ۱۵

(۲) ۳۰

(۳) ۱۰

(۴) ۱۲

۶۰- مکعبی توپُر به ضلع  $\ell$  و استوانه‌ای توخالی به شعاع داخلی  $\frac{\ell}{3}$ ، شعاع خارجی  $\ell$  و ارتفاع  $\frac{3}{4}\ell$  در اختیار داریم. اگر جرم مکعب،  $\frac{1}{4}$  جرم استوانه باشد، نسبت چگالی استوانه به چگالی مکعب کدام است؟ ( $\pi = 3$ )

(۴) ۱

(۳) ۴

(۲)  $\frac{1}{4}$

(۱)  $\frac{1}{3}$



۶۱- کدام موارد از مطالب زیر درست‌اند؟

- الف) پیدایش ستاره با یک انفجار بزرگ همراه است که سبب پراکنده شدن ذرات زیراتمی در فضا می‌شود.  
 ب) درون ستاره‌ها همانند خورشید در دماهای بسیار بالا و ویژه، واکنش‌های هسته‌ای رخ می‌دهد.  
 پ) دما و اندازه هر ستاره تعیین می‌کند که چه عنصرهایی باید در آن ستاره ساخته شود.  
 ت) سیاره‌ها پس از چند میلیون سال نورافشانی و گرمابخشی، پایداری خود را از دست داده و در انفجاری مهیب متلاشی می‌شوند.

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

۶۲- کدام یک از گزینه‌های زیر درست است؟

- (۱) آخرین تصویر وویجر ۱ از کره ی زمین، از فاصله ی ۷ میلیارد کیلومتری گرفته شده است.  
 (۲) دو عنصر  $Si$  ,  $O$  در هر دو سیاره زمین و مشتری ، جزء ۸ عنصر فراوان هستند.  
 (۳) سحابی بوم رنگ، سرد ترین مکان شناخته شده در جهان هستی با دمای  $-۲۷۳^{\circ}C$  است.  
 (۴) هر چه دمای ستاره بالاتر باشد، شرایط تشکیل عناصر سبک تر بیش تر فراهم می شود.  
 ۶۳- کدامیک از گزینه‌های زیر در مورد مقایسه عنصرهای سازنده دو سیاره مشتری و زمین نادرست است؟

- (۱) فراوان‌ترین عنصر سازنده زمین و مشتری به‌ترتیب فلز و نافلز می‌باشد.  
 (۲) فراوان‌ترین عنصر در پوسته زمین آهن است.  
 (۳) برخی عناصر موجود در دو سیاره با هم مشابه هستند.  
 (۴) سیاره مشتری بیش‌تر از گاز تشکیل شده است.

۶۴- نسبت تعداد نوترون‌های یون  ${}^{112}_{48}Cd^{2+}$  به اختلاف تعداد نوترون‌ها و الکترون‌های یون  ${}^{56}_{26}Fe^{2+}$  کدام است؟

(۱)  $\frac{25}{14}$  (۲)  $\frac{56}{3}$  (۳)  $\frac{32}{3}$  (۴)  $\frac{56}{23}$

۶۵- کدام عبارت در ارتباط با ایزوتوپ‌های هیدروژن نادرست است؟

- (۱) یک نمونه طبیعی از هیدروژن شامل سه ایزوتوپ پایدار است.  
 (۲) پایدارترین ایزوتوپ هیدروژن  ${}^1H$  است.  
 (۳) هیدروژن دارای ۵ رادیوایزوتوپ است.  
 (۴) با افزایش تعداد نوترون‌های آن‌ها لزوماً پایداری ایزوتوپ کاهش نمی‌یابد.

۶۶- همه گزینه‌های زیر صحیح هستند، به‌جز .....

- (۱) شیمی‌دان‌ها ماده‌ای را عنصر می‌دانند که از یک نوع اتم تشکیل شده باشد.  
 (۲) بررسی‌ها نشان می‌دهد که در یک نمونه طبیعی از عنصری معین، اتم‌های سازنده جرم یکسانی دارند.  
 (۳) هم‌مکان‌های منیزیم، خواص شیمیایی یکسان دارند، در حالی که در برخی خواص فیزیکی وابسته به جرم مانند چگالی با یکدیگر متفاوت‌اند.  
 (۴) هسته رادیوایزوتوپ‌ها پایدار نیست و با گذشت زمان متلاشی شده و افزون بر ذره‌های پرانرژی مقدار زیادی انرژی نیز آزاد می‌کند.

۶۷- کدام گزینه درست است؟

- (۱) نسبت تعداد نوترون‌ها به پروتون‌ها در اتم تکنسیم ( ${}^{99}_{43}Tc$ ) بیش از ۱/۵ است.  
 (۲) به دلیل زمان ماندگاری کم و از بین رفتن تکنسیم، از آن در تصویربرداری غده تیروئید استفاده می‌شود.  
 (۳) از عناصر مس و فسفر نیز مانند تکنسیم، رادیوایزوتوپ تولید شده است.  
 (۴) تکنسیم به دلیل ناپایداری، به مقدار ناچیزی در طبیعت یافت می‌شود.



۶۸- چند مورد از مطالب زیر درست است؟

(آ) ایزوتوپ‌های یک عنصر در آرایش الکترونی و خواص شیمیایی مشابه و در خواص فیزیکی وابسته به جرم متفاوت هستند.

(ب) اگر اختلاف شمار نوترون‌ها و الکترون‌ها در یون  ${}_{51}^{132}A^{+x}$  برابر ۱۷ باشد،  $x$  الزاماً برابر (۳+) است.

(پ) مجموع عدد جرمی ایزوتوپ‌های طبیعی و پایدار هیدروژن برابر مجموع عدد اتمی ایزوتوپ‌های طبیعی هیدروژن است.

(ت) تکنسیم نخستین عنصر ساخته شده در واکنشگاه هسته‌ای و شناخته شده‌ترین فلز پرتوزاست که در تصویربرداری پزشکی کاربرد ویژه‌ای دارد.

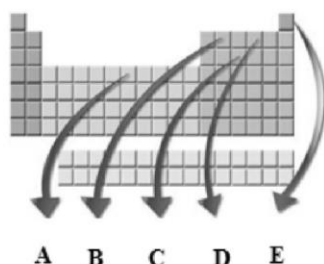
۴ (۴)

۳ (۳)

۲ (۲)

۱ (۱)

۶۹- با توجه به شکل زیر کدام گزینه صحیح است؟

(۱) خواص شیمیایی عناصر  $B$  و  $D$  مشابه یکدیگر می‌باشد.(۲) اتم‌های  $D$  و  $S$  می‌توانند یون‌هایی با بار الکتریکی مشابه ایجاد نمایند.

(۳) در بین عناصر مشخص شده، نماد دو عنصر در جدول تناوبی تک‌حرفی است.

(۴) نسبت عدد اتمی عنصر  $A$  به شماره‌ی گروه عنصر  $D$  برابر  $\frac{13}{3}$  می‌باشد.۷۰- عدد اتمی عنصری که با  ${}_{77}Co$  هم‌گروه و با  ${}_{53}I$  هم دوره است، کدام است؟

۴۱ (۴)

۴۵ (۳)

۸۱ (۲)

۷۷ (۱)

۷۱- کدام گزینه نادرست است؟

(۱) دانشمندان همواره در پی یافتن سنج‌های مناسب و در دسترس برای اندازه‌گیری جرم اتم‌ها بوده‌اند.

(۲) با تعریف  $amu$ ، شیمی‌دان‌ها موفق شدند جرم اتمی عنصرها و همچنین جرم ذره‌های زیر اتمی را اندازه‌گیری کنند.(۳) جرم پروتون و نوترون دقیقاً  $1amu$  بوده در حالی که جرم الکترون  $\frac{1}{1836}amu$  است.

(۴) اتم‌ها بسیار ریزند به طوری که نمی‌توان آن‌ها را به طور مستقیم مشاهده و جرم آن‌ها را اندازه‌گیری کرد.

۷۲- کدام عبارت زیر نادرست است؟

(۱) جرم یک الکترون ناچیز و در حدود  $\frac{1}{1836}amu$  است.(۲)  $1amu$  جرمی معادل با  $\frac{1}{12}$  جرم ایزوتوپ کربن-۱۲ است.(۳) جرم پروتون و نوترون تقریباً با یکدیگر برابر و حدود  $1amu$  است.

(۴) رایج‌ترین یکای اندازه‌گیری جرم در آزمایشگاه «گرم» است.

۷۳- تعداد مولکول‌های موجود در  $\frac{1}{7}$  گرم  $NH_3$  چند برابر تعداد اتم‌های موجود در  $\frac{2}{3}$  گرم سدیم است؟ $(Na = 23, NH_3 = 17 : g.mol^{-1})$ 

۱ (۴)

۲ (۳)

۳ (۲)

۴ (۱)

محل انجام محاسبات



(101 R)

مرکز آزمون دبیرستان نمونه دولتی امام مهدی (عج)

آزمون شماره ۱ دوره تابستانی  
پایه دوازدهم - رشته ریاضی فیزیک

۷۴- همه عبارت‌های زیر نادرست هستند، بچیز:

- (۱) ایزوتوپ  $^{235}\text{U}$ ، پایدارترین ایزوتوپ طبیعی عنصر اورانیوم است.  
 (۲) جدول دوره‌ای عناصر دارای ۱۱۸ عنصر در ۱۸ دوره و ۷ گروه است.  
 (۳) دانشمندان با استفاده از دستگاه طیف‌سنج جرمی، جرم اتم‌ها را با دقت زیادی محاسبه می‌کنند.  
 (۴) اگر به تعداد عدد آووگادرو اتم  $^{56}\text{Fe}$  داشته باشیم، جرم آن  $56\text{amu}$  خواهد شد.

۷۵- سه گونه متفاوت  $^{40}\text{Ar}^{2+}$ ،  $^{32}\text{B}^{2-}$  و  $^{39}\text{C}^{+}$  در کدام مورد زیر شباهت دارند؟

- (۱) شمار نوترون‌ها  
 (۲) مجموع شمار پروتون‌ها و نوترون‌ها  
 (۳) شمار الکترون‌ها  
 (۴) مجموع شمار الکترون‌ها و پروتون‌ها

۷۶- دانشمندان با استفاده از دستگاهی به نام .....، جرم اتم‌ها را با دقت زیاد اندازه‌گیری می‌کنند. همچنین جرم تقریبی یک اتم  $^{23}\text{Na}$  ..... گرم است.

$$(1\text{amu} = 1/66 \times 10^{-24}\text{g})$$

- (۱) طیف‌سنج جرمی-  $38/18 \times 10^{-24}\text{g}$   
 (۲) طیف‌سنج جرمی-  $23/18 \times 10^{-24}\text{g}$   
 (۳) ترازو-  $38/18 \times 10^{-24}\text{g}$   
 (۴) ترازو-  $23/18 \times 10^{-24}\text{g}$

۷۷- ۱/۵ میلی‌گرم  $\text{NO}_n$  دارای  $3/01 \times 10^{19}$  مولکول از این ماده است.  $n$  برابر با کدام است؟ ( $N = 14$ ,  $O = 16$ :  $\text{g.mol}^{-1}$ )

- (۱) ۱  
 (۲) ۳  
 (۳) ۲  
 (۴) ۴

۷۸- اگر تعداد نوترون‌های یون  $\text{A}^{2+}$  از تعداد الکترون‌هایش ۲ تا کمتر باشد و عدد جرمی این یون ۹۶ باشد، عدد اتمی این یون کدام است؟

- (۱) ۶۰  
 (۲) ۶۵  
 (۳) ۵۵  
 (۴) ۵۰

۷۹- در چند گرم متانول ( $\text{CH}_3\text{OH}$ )،  $48/16 \times 10^{23}$  اتم  $\text{H}$  وجود دارد؟ ( $O = 16$ ,  $C = 12$ ,  $H = 1$ :  $\text{g.mol}^{-1}$ )

- (۱) ۶/۴  
 (۲) ۳/۲  
 (۳) ۹/۶  
 (۴) ۱۲/۸

۸۰- مخلوطی شامل ۱۶ گرم گاز متان ( $\text{CH}_4$ ) و ۲ مول گاز آمونیاک ( $\text{NH}_3$ )، شامل چند اتم هیدروژن است؟ ( $H = 1$ ,  $C = 12$ :  $\text{g.mol}^{-1}$ )

- (۱)  $6/02 \times 10^{23}$   
 (۲)  $6/02 \times 10^{24}$   
 (۳)  $18/06 \times 10^{23}$   
 (۴)  $18/06 \times 10^{24}$

محل انجام محاسبات