



سرنال ۱۳۹۶

دبیرستان البرز

وقت : دقیقه

تاریخ :

تعداد سوالات: ۹۵

نام و نام خانوادگی :

موضوع ۱.ریاضی سال دهم؛ ۲.فیزیک دهم؛ ۳.زیست شناسی دهم(کنکور 98)؛ ۴.شیمی دهم

۶۱. در دنباله‌ی اعداد طبیعی زوج، کدام یک از روابط زیر مجموع جملات  $m$  و  $m+1$  را نشان می‌دهد؟

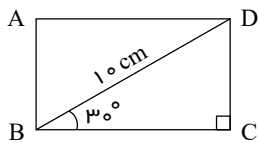
$$4n + 2 \quad (1) \quad 4n \quad (2) \quad n + 2 \quad (3) \quad 4n + 2 \quad (4)$$

کد سوال: ۱۲۳۸۱۳-منتا-۱۳۹۶-متوسط

۶۲. اشتراک بازه‌های  $(-2, a)$  و  $(b, 4)$  برابر  $(-\frac{2}{3}, 1)$  است. اجتماع بازه‌های  $(-2a-1, b)$  و  $(b, a)$  کدام است؟

$$(1) (-3, 1) \quad (2) (-1, \frac{2}{3}) \quad (3) (1, 4) \quad (4) (-3, 1) - \{-\frac{2}{3}\}$$

کد سوال: ۱۲۵۴۲۱-قلم چی-۱۳۹۶-متوسط

۶۳. در شکل زیر، محیط مستطیل  $ABCD$  کدام است؟

$$(1) 10\sqrt{3} \quad (2) 5(1 + \sqrt{3}) \quad (3) 5\sqrt{3} \quad (4) 10(1 + \sqrt{3})$$

کد سوال: ۱۳۵۷۸۴-قلم چی-۱۳۹۶-آسان

۶۴. کدام گزینه برابر با کسر  $A = \frac{1}{\sqrt{\sqrt{3}\sqrt{54} + \sqrt{250}}}$  است؟

$$(1) \frac{\sqrt{4}}{4} \quad (2) \frac{\sqrt{4}}{2} \quad (3) \frac{\sqrt{2}}{4} \quad (4) \frac{\sqrt{2}}{2}$$

کد سوال: ۱۳۸۸۴۳-قلم چی-۱۳۹۶-آسان

۶۵. حاصل عبارت  $\frac{1 + \sin^2 25 + \sin^2 65}{\cot 35 \cot 55}$  کدام است؟

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

کد سوال: ۱۳۹۸۳۹-منتا-۱۳۹۶-آسان

۶۶. اگر  $x + y = 7$  و  $xy = 5$  باشد،  $x^3 + y^3$  کدام است؟

$$(1) 216 \quad (2) 238 \quad (3) 244 \quad (4) 264$$

کد سوال: ۱۴۰۲۰۹-منتا-۱۳۹۶-آسان

۶۷. اگر  $120 \leq x \leq 225$  باشد، کدام گزینه درست است؟

$$(1) -1 \leq \cos x \leq \frac{-\sqrt{2}}{2} \quad (2) \frac{-\sqrt{2}}{2} \leq \cos x \leq \frac{-1}{2} \quad (3) \frac{-1}{2} \leq \cos x \leq 0 \quad (4) -1 \leq \cos x \leq \frac{-1}{2}$$

کد سوال: ۱۴۰۳۵۲-منتا-۱۳۹۶-متوسط

۶۸. به ازای کدام مجموعه از مقادیر  $a$ ، رابطه‌ی  $\sqrt{9a^2 - 6a + 1} = 1 - 3a$  حتماً برقرار است؟

$$(1) a > \frac{1}{3} \quad (2) a \leq 1 \quad (3) a > 0 \quad (4) a < -2$$

کد سوال: ۱۴۵۳۲۸-گزینه ۲-۱۳۹۶-سخت

۶۹. خط  $l$  به معادله  $(2m-1)x + (m-1)y = 1$  با جهت مثبت محور  $x$  زاویه  $45^\circ$  می سازد. این خط محور  $y$ ها را در نقطه ای با کدام عرض قطع می کند؟

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

کد سوال: ۱۴۶۳۸۴-قلم چی-۱۳۹۶-متوسط

۷۰. کدام یک از معادلات زیر به ازای تمام مقادیر حقیقی  $a$  جواب دارد؟

- (۱)  $x^2 - 2x + a = 0$  (۲)  $a^2 x^2 + x + 1 = 0$   
 (۳)  $x^2 + (a+1)x + a = 0$  (۴)  $-x^2 + ax - 1 = 0$

کد سوال: ۱۵۴۲۹۶-گزینه ۲-۱۳۹۶-آسان

۷۱. کدام جمله از دنباله‌ی حسابی  $\dots, -195, -200, -205, \dots$  برابر صفر است؟

- (۱) ۲۷ (۲) ۳۹ (۳) ۴۲ (۴) ۴۹

کد سوال: ۲۶۷۶۸۷-گزینه ۲-۱۳۹۴-متوسط

۷۲. مقدار  $A = \frac{99^3 - 1}{99^2 + 100} \times \frac{99^3 + 1}{99^2 - 98}$  کدام است؟

- (۱) ۹۹۰۰ (۲) ۹۸۰۰ (۳) ۹۹ (۴) ۹۸

کد سوال: ۲۸۳۶۵۵-گزینه ۲-۱۳۹۷-سخت

۷۳. علامت عبارت  $-2x^2 + ax + b$  مطابق جدول مقابل مشخص شده است. مقدار  $b - a$  کدام است؟

	$x$	$\frac{1}{2}$	$3$	$10$ (۲)	$-10$ (۱)
		$-$	$+$	$4$ (۴)	$-4$ (۳)
	$-2x^2 + ax + b$	$-$	$+$		

کد سوال: ۲۹۶۵۵۱-گزینه ۲-۱۳۹۷-سخت

۷۴. در یک دنباله هندسی با جملات افزایشی، مجموع سه جمله اول ۱۹ و حاصل ضرب آنها ۲۱۶ می باشد. قدر نسبت دنباله چقدر است؟

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

کد سوال: ۳۰۰۰۸۹-قلم چی-۱۳۹۷-متوسط

۷۵. محور تقارن سهمی  $y = -2x^2 + 5x - 1$  خط به معادله  $ax - 2y = 1$  را در نقطه‌ای به عرض  $\frac{11}{8}$  قطع می کند. کدام است  $a$ ؟

- (۱) ۲ (۲) ۳ (۳)  $-2$  (۴)  $-3$

کد سوال: ۳۰۵۸۸۱-قلم چی-۱۳۹۷-متوسط

۷۶. در کدام حالت تساوی  $\sqrt[k]{a^m} = (\sqrt[k]{a})^m$  برقرار نمی باشد؟ ( $k \in N - \{1\}, m \in N, a \in R$ )

- (۱)  $a > 0, k$  زوج و  $m$  زوج  
 (۲)  $a > 0, k$  فرد و  $m$  فرد  
 (۳)  $a < 0, k$  فرد و  $m$  زوج  
 (۴)  $a < 0, k$  زوج و  $m$  فرد

کد سوال: ۳۲۰۰۲۱-قلم چی-۱۳۹۷-آسان

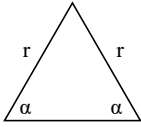
۷۷. نمودار یک سهمی محور طولها را در نقاطی به طولهای  $1$  و  $3$  قطع می کند و بیشترین مقدار عرض نقاط روی سهمی برابر  $4$  است. در این صورت عرض نقطه‌ای به طول  $5$  روی این سهمی کدام است؟

- (۱) صفر (۲)  $-24$  (۳) ۲ (۴)  $-12$

کد سوال: ۳۳۵۵۹۸-قلم چی-۱۳۹۷-سخت

۷۸. در دنباله حسابی مجموع سه جمله اول آن ۳۳ و مجموع سه جمله بعدی آن ۶۰ می‌باشد. جمله هشتم آن، کدام است؟  
 (۱) ۲۶ (۲) ۲۹ (۳) ۳۰ (۴) ۳۱

کد سوال: ۳۶۷۴۴۴-خارج از کشور-۱۳۹۷-سخت



۷۹. اگر مساحت مثلث متساوی‌الساقین روبه‌رو برابر با  $\frac{r^2}{3}$  باشد، حاصل  $\sin \alpha + \cos \alpha$  کدام است؟

- (۱)  $\frac{5}{3}$   
 (۲)  $\frac{\sqrt{15}}{3}$   
 (۳)  $\frac{\sqrt{5}}{3}$   
 (۴)  $\frac{1}{3}$

کد سوال: ۴۲۲۲۶۹-قلم‌چی-۱۳۹۸-سخت

۸۰. کدام یک از جملات زیر نادرست است؟

- (۱) ریشه‌های چهارم هر عدد مثبت، قرینه یکدیگرند.  
 (۲) ریشه پنجم هر عدد منفی، عددی منفی است.  
 (۳) جذر هر عدد بزرگ‌تر از ۱ از سایر ریشه‌هایش بزرگ‌تر است.  
 (۴) جذر هر عدد بین صفر و یک از سایر ریشه‌هایش بزرگ‌تر است.

کد سوال: ۴۲۸۸۲۵-قلم‌چی-۱۳۹۸-متوسط

۸۱. معلمی برای تشریح قانونی در فیزیک، مسأله‌ای را مطرح می‌کند. قسمتی از این مسأله در زیر نوشته شده است. در نظر گرفتن کدام یک از فرضیات (گزینه‌های) زیر، تأثیر کم‌تری در محاسبات و رسیدن معلم به هدف آموزشی خود دارد؟  
 ۱. گلوله‌ای که از ابعاد آن صرف نظر شده است، از بالای یک تپه بر روی سطح تپه رها می‌شود و پس از مدتی به سطح زمین می‌رسد.  
 ۲. وجود مقاومت هوا در طی مسیر  
 ۳. پستی و بلندی‌های مسیر حرکت گلوله روی تپه  
 ۴. وجود اصطکاک در طی مسیر  
 ۵. چرخش گلوله  
 ۶. سرعت جسم در سطح زمین چه قدر است؟ (انرژی پایسته است.)

کد سوال: ۱۲۵۹۵۸-قلم‌چی-۱۳۹۶-آسان

۸۲. چه تعداد از تبدیل واحدهای زیر صحیح نیست؟

الف)  $2\text{cm}^2 = 200\text{mm}^2$

ب)  $1 \frac{g}{\text{mm}^3} = 10^9 \frac{mg}{\text{dm}^3}$

ج)  $0.101\text{cm}^3 = 101\text{mm}^3$

د)  $1\text{Gg} = 10^{12}\text{mg}$

ه)  $0.007\text{J} = 700 \frac{\mu\text{g} \cdot \text{m}^2}{\text{ds}^2}$

- (۱) ۴ (۲) ۳ (۳) ۲ (۴) ۱

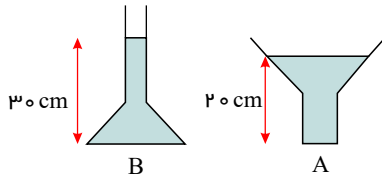
کد سوال: ۱۲۶۰۳۴-قلم‌چی-۱۳۹۶-سخت

۸۳. در کدام گزینه همه‌ی موارد ذکر شده یکاهای اصلی هستند؟

- (۱) ژول - متر - کولن  
 (۲) ثانیه - آمپر - متر  
 (۳) انرژی - طول - بار الکتریکی  
 (۴) زمان - شدت جریان الکتریکی - طول

کد سوال: ۱۲۶۶۸۵-گزینه ۲-۱۳۹۳-آسان

۸۴. در دو ظرف  $A$  و  $B$  که مساحت کف ظرف  $A$  برابر  $۲۰\text{ cm}^2$  و مساحت کف ظرف  $B$  برابر  $۳۰\text{ cm}^2$  است، مایعی هم جنس ریخته شده است، به طوری که ارتفاع مایع در ظرف  $A$  برابر  $۲۰\text{ cm}$  و ارتفاع مایع در ظرف  $B$  برابر  $۳۰\text{ cm}$  است. نیروی وارد از طرف مایع به کف ظرف  $A$  چند برابر نیروی وارد از طرف مایع به کف ظرف  $B$  است؟



- (۱)  $\frac{9}{4}$
- (۲) ۱
- (۳)  $\frac{4}{9}$

(۴) باید وزن مایعات مشخص باشد.

کد سوال: ۱۳۷۷۱۷-منتا-۱۳۹۱-متوسط

۸۵. جسمی به جرم  $۰٫۵\text{ kg}$  که با سرعت  $۲\frac{m}{s}$  روی سطح افقی بدون اصطکاکی در حرکت است، به فنری برخورد می کند. اگر مسافتی که این جسم از لحظه برخورد به فنر تا فشرده شدن کامل فنر طی می کند،  $۵\text{ cm}$  باشد، اندازه ی نیروی متوسط فنر چند نیوتون است؟

- (۱) ۵
- (۲) ۱۰
- (۳) ۱۵
- (۴) ۲۰

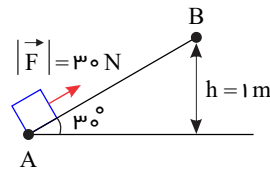
کد سوال: ۱۴۰۳۸۳-گزینہ ۲-۱۳۹۶-سخت

۸۶. پمپ آبی با توان ورودی  $۱۰\text{ kW}$ ، در هر ثانیه  $۲۵$  لیتر آب به چگالی  $۱۰۰۰\frac{kg}{m^3}$  را از ته چاهی به عمق  $۳۰$  متر بالا می کشد و با تندی  $۶\frac{m}{s}$  به بیرون پمپاژ می کند. بازده این پمپ چند درصد است؟

- (۱) ۵۸
- (۲) ۶۵٫۵
- (۳) ۷۵
- (۴) ۷۹٫۵

کد سوال: ۱۴۰۳۹۰-گزینہ ۲-۱۳۹۶-سخت

۸۷. مطابق شکل زیر، جسمی به جرم  $۲\text{ kg}$  از نقطه ی  $A$  تا نقطه ی  $B$  توسط نیروی  $\vec{F}$  که در راستای سطح شیب دار است، جابه جا می شود. اگر بزرگی نیروی اصطکاک در مقابل حرکت جسم  $۱۰$  نیوتون باشد، کار کل انجام شده روی جسم در این جابه جایی چند ژول است؟ ( $g = ۱۰\frac{m}{s^2}$ )



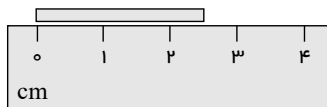
- (۱) ۱۰
- (۲) ۲۰
- (۳) ۴۰
- (۴) صفر

کد سوال: ۱۵۱۹۹۶-قلم چی-۱۳۹۶-متوسط

۸۸. توان ورودی یک موتور الکتریکی  $۶۰۰$  وات و بازده آن  $۸۰$  درصد است. در هر دقیقه چند کیلوژول انرژی در این موتور الکتریکی تلف می شود؟

- (۱) ۷٫۲
- (۲) ۱۴٫۴
- (۳) ۱۸
- (۴) ۲۱٫۶

کد سوال: ۲۳۹۲۴۵-گزینہ ۲-۱۳۹۶-متوسط



۸۹. با توجه به شکل مقابل، کدام گزینه نادرست است؟

- (۱) نتیجه اندازه گیری توسط خط کش  $۰٫۵\text{ cm} \pm ۲٫۵\text{ cm}$  است.
- (۲) دقت اندازه گیری این خط کش  $۱\text{ cm}$  است.
- (۳) نتیجه اندازه گیری توسط خط کش با یکای سانتی متر،  $۲$  رقم بامعنا دارد.
- (۴) خطای اندازه گیری این خط کش  $\pm ۱\text{ cm}$  است.

کد سوال: ۲۵۸۴۰۹-گزینہ ۲-۱۳۹۷-متوسط

۹۰. عمیق ترین قسمت در خلیج فارس با عمق حدود  $۱۰۰$  متر است در نزدیک تنب بزرگ قرار دارد. فشار پیمانهای در این عمق چند پاسکال است؟ (چگالی آب  $\frac{kg}{m^3}$   $۱۰۰۰$  است.)

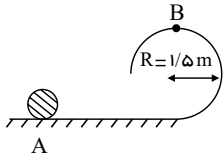
- (۱)  $۱۰^۶$
- (۲)  $۱۰۰$
- (۳)  $۱۰۰۰$
- (۴)  $۱۰$

کد سوال: ۲۶۱۲۶۰-منتا-۱۳۹۷-آسان

۹۱. یک «خروار» برابر ۱۰۰ «من تبریز» و هر «من تبریز» معادل ۴۰ «سیر» است. باری از گندم به جرم ۱۰ خروار، چند سیر است؟  
 (۱) ۱۰۰۰ (۲) ۱۰۰۰۰ (۳) ۴۰۰۰ (۴) ۴۰۰۰۰

کد سوال: ۲۶۶۰۵۲-گزینه ۲-۱۳۹۷-آسان

۹۲. مطابق شکل زیر، ذره‌ای با تندی اولیه  $8 \frac{m}{s}$  از نقطه A شروع به حرکت می‌کند و پس از طی کردن مسیر افقی به داخل مسیری دایره‌ای شکل می‌رود. اگر نقطه B، بالاترین نقطه روی مسیر دایره‌ای شکل باشد، کدام گزینه صحیح است؟ ( $g = 10 \frac{N}{kg}$  اصطکاک در تمامی سطوح ناچیز است.)



(۱) ذره حداکثر تا نقطه B بالا می‌رود.

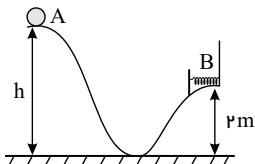
(۲) ذره با تندی  $2 \frac{m}{s}$  از نقطه B می‌گذرد.

(۳) ذره به نقطه B نمی‌رسد.

(۴) ذره با تندی  $4 \frac{m}{s}$  از نقطه B می‌گذرد.

کد سوال: ۲۸۶۱۴۱-قلم چی-۱۳۹۷-متوسط

۹۳. مطابق شکل زیر، جسمی به جرم ۲ کیلوگرم از ارتفاع h روی مسیر بدون اصطکاک رها می‌شود (نقطه A) و در انتهای مسیر حرکتش به فنری برخورد می‌کند (نقطه B). اگر بیشینه انرژی ذخیره شده در سامانه جسم و فنر برابر ۸۰ ژول باشد، ارتفاع h چند متر بوده است؟ ( $g = 10 \frac{N}{kg}$ )



(۱) ۴

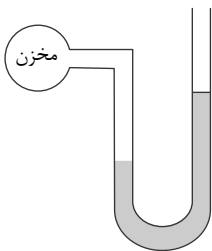
(۲) ۶

(۳) ۸

(۴) ۱۰

کد سوال: ۲۸۸۲۱۶-قلم چی-۱۳۹۷-متوسط

۹۴. در شکل زیر، اگر سوراخی در مخزن ایجاد کنیم، بعد از ایجاد تعادل سطح جیوه در شاخه سمت راست ۱۰ سانتی‌متر پایین می‌آید. فشار پیمانه‌ای گاز مخزن در ابتدا چند کیلوپاسکال بوده است؟ ( $\rho_{\text{جیوه}} = 13.5 \frac{g}{cm^3}$ ،  $P_0 = 100 kPa$ ،  $g = 10 \frac{N}{kg}$  و سطح مقطع لوله در تمامی نقاط آن یکسان است.)



(۱) ۱۳٫۵

(۲) ۲۷

(۳) ۵۴

(۴) ۱۲۷

کد سوال: ۲۹۲۹۸۱-قلم چی-۱۳۹۶-سخت

۹۵. کدام یک از گزینه‌های زیر صحیح است؟

(۱) پلاسما اغلب در دماهای پایین به وجود می‌آید.

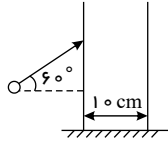
(۲) ذرات جسم جامد به سبب نیروهای گرانشی که به هم وارد می‌کنند، در کنار یکدیگر می‌مانند.

(۳) فاصله ذرات سازنده مایع و جامد تقریباً یکسان است.

(۴) اندازه اتم‌ها در حدود یک تا چند میکرومتر است.

کد سوال: ۲۹۴۲۹۵-قلم چی-۱۳۹۷-آسان

۹۶. گلوله تفنگی به جرم ۱۰ گرم با تندی  $\frac{km}{s}$  ۱٫۵ به طور مورب و با زاویه  $60^\circ$  بالای سطح افق به تنه درختی به قطر  $10\text{ cm}$  شلیک می‌شود. اگر گلوله از طرف دیگر درخت با تندی  $\frac{km}{s}$  ۰٫۵ خارج شود، اندازه‌ی متوسط نیروهای وارد بر گلوله از طرف درخت چند کیلونیوتون است؟ (از نیروی وزن وارد بر گلوله صرف نظر کنید و فرض کنید گلوله در داخل تنه درخت در مسیری مستقیم حرکت می‌کند.)



حرکت می‌کند.)

(۱)  $5 \times 10^4$

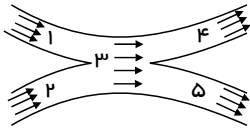
(۲) ۵۰

(۳) ۷۵

(۴)  $7.5 \times 10^4$

کد سوال: ۳۰۰۱۰۲-۳-قلم چی-۱۳۹۷-سخت

۹۷. شاره‌ای با استفاده از پمپ‌هایی از طریق دو لوله ۱ و ۲ وارد لوله ۳ می‌شود و از لوله ۴ و ۵ خارج می‌شود. جریان شاره در تمام لوله‌ها به صورت لایه‌ای بوده و سطح مقطع لوله ۱ و ۴ با یکدیگر برابر بوده و تندی شاره در لوله ۲، پنج برابر تندی شاره در لوله ۱ است. همچنین تندی شاره در لوله ۴ و ۵ با هم برابر است. سطح مقطع لوله ۲، سه برابر سطح مقطع لوله ۱ و سطح مقطع لوله ۵، دو برابر سطح مقطع لوله ۱ است. نسبت تندی شاره در لوله ۴ به تندی شاره در لوله ۱ کدام است؟



(۱)  $\frac{8}{3}$

(۲) ۱٫۸

(۳)  $\frac{4}{15}$

(۴)  $\frac{16}{3}$

کد سوال: ۳۱۱۳۱۷-۳-قلم چی-۱۳۹۷-سخت

۹۸. یک مسافت سنج عددی (دیجیتالی) فاصله بین دو نقطه را  $5.640$  کیلومتر نشان داده است. تعداد ارقام بامعنا در عدد بیان شده را مشخص کنید و همچنین دقت این وسیله اندازه‌گیری بر حسب متر کدام است؟

(۲) ۴ رقم، ۱ متر

(۱) ۴ رقم،  $0.001$  متر

(۴) ۳ رقم، ۱ متر

(۳) ۳ رقم،  $0.001$  متر

کد سوال: ۳۵۶۷۰۲-۳-منتا-۱۳۹۷-متوسط

۹۹. جسمی از ارتفاع  $20$  متری سطح زمین رها می‌شود. اگر  $10\%$  درصد از انرژی مکانیکی اولیه جسم، در طول مسیر حرکت تا لحظه برخورد با زمین تلف شود، تندی جسم در لحظه برخورد با زمین چند متر بر ثانیه است؟ ( $g = 10 \frac{m}{s^2}$  و سطح زمین به عنوان مبدأ انرژی پتانسیل گرانشی در نظر گرفته شود.)

(۴)  $6\sqrt{10}$

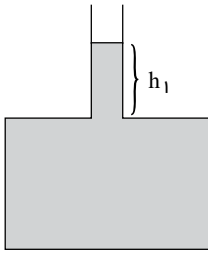
(۳)  $5\sqrt{6}$

(۲)  $10\sqrt{6}$

(۱) ۲۰

کد سوال: ۴۰۷۲۳۷-۴-قلم چی-۱۳۹۸-متوسط

۱۰۰. در شکل زیر ارتفاع مایع در شاخه باریک برابر  $h_1$  و فشار وارد از طرف مایع بر کف ظرف  $P$  است. اگر مساحت مقطع شاخه باریک  $\frac{1}{3}$  برابر شود، فشار وارد از طرف مایع بر کف ظرف  $P'$  می‌شود. در این صورت کدام یک از گزینه‌های زیر صحیح است؟



- (۱)  $\frac{P'}{P} = 1$
- (۲)  $\frac{P'}{P} = 3$
- (۳)  $1 < \frac{P'}{P} < 3$
- (۴)  $\frac{1}{3} < \frac{P'}{P} < 1$

کد سوال: ۴۱۹۶۹۲-قلم چی-۱۳۹۸-سخت

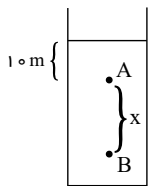
۱۰۱. اتومبیلی به جرم یک تن با تندی  $72 \text{ km/h}$  در حرکت است که راننده اتومبیل ناگهان ترمز می‌کند. اگر اندازه نیروی اصطکاک جنبشی بین لاستیک اتومبیل و سطح جاده که سبب توقف اتومبیل می‌شود ثابت و برابر  $5000$  نیوتون باشد، اتومبیل از اولین لحظه ترمز تا لحظه توقف، چند متر را طی می‌کند؟

- (۱) ۲۰
- (۲) ۴۰
- (۳) ۸۰
- (۴) ۹۰

کد سوال: ۴۲۰۵۸۷-قلم چی-۱۳۹۸-متوسط

۱۰۲. در شکل مقابل نقاط  $A$  و  $B$  درون مایعی به چگالی  $1 \text{ g/cm}^3$  مشخص شده‌اند. اگر عمق نقطه  $A$  از سطح آزاد مایع برابر با  $10$  متر باشد، نقطه  $B$  چند متر پایین‌تر از نقطه  $A$  قرار داشته باشد تا فشار کل وارد بر آن برابر فشار کل در نقطه  $A$  شود؟

$g = 10 \text{ N/kg}$  و فشار هوا  $= 10^5 \text{ Pa}$

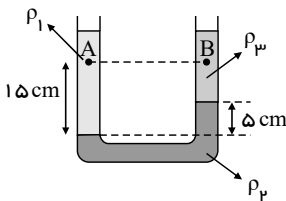


- (۱) ۲۰
- (۲) ۲۵
- (۳) ۱۰
- (۴) ۵

کد سوال: ۴۲۱۲۰۶-قلم چی-۱۳۹۸-آسان

۱۰۳. در شکل زیر، سه مایع مخلوط‌نشده، با چگالی‌های  $\rho_1, \rho_2$  و  $\rho_3$  در داخل لوله  $U$  شکل در حال تعادل قرار دارند. اندازه اختلاف فشار بین نقطه‌های  $A$  و  $B$  چند کیلوپاسکال است؟

( $\rho_1 = 1 \text{ g/cm}^3, \rho_2 = 13,6 \text{ g/cm}^3, \rho_3 = 0,8 \text{ g/cm}^3$  و  $g = 10 \text{ N/kg}$ )



- (۱) ۸,۱
- (۲) ۲
- (۳) ۱۴,۲
- (۴) ۶,۱

کد سوال: ۴۲۱۶۱۲-قلم چی-۱۳۹۸-متوسط

۱۰۴. در یک ظرف با سطح مقطع ثابت و یکنواخت، مقداری آب به جرم  $m$  و مقداری جیوه به جرم  $2m$  ریخته شده است. اگر ارتفاع این دو مایع درون ظرف  $39 \text{ cm}$  باشد، فشار ناشی از دو مایع در کف ظرف چند کیلوپاسکال است؟

$(P_0 = 10^5 \text{ Pa}$  و  $\rho_{\text{جیوه}} = 13,6 \text{ g/cm}^3, \rho_{\text{آب}} = 1 \text{ g/cm}^3, g = 10 \text{ N/kg}$ )

- (۱) ۱۱۰,۲
- (۲) ۱۰,۲
- (۳) ۱۷
- (۴) ۱۷۰

کد سوال: ۴۲۴۸۶۰-قلم چی-۱۳۹۸-متوسط

۱۰۵. «هسپروبوکا» گیاهی است با رشد سریع که در ۱۴ روز تقریباً  $4m$  رشد می کند. آهنگ رشد این گیاه برحسب میکرون بر ثانیه تقریباً چقدر است؟

(۱)  $198,4$  (۲)  $79,4$  (۳)  $3,3$  (۴)  $119,04$

کد سوال: ۴۳۲۶۱۷-قلم چی-۱۳۹۸-آسان

۱۰۶. درباره‌ی جذب و ورود مواد از لوله‌ی گوارش انسان به جریان خون، کدام جمله صحیح است؟  
 (۱) ترکیبات معدنی، منحصراً از طریق انتشار وارد مویرگ می شوند.  
 (۲) ویتامین C از طریق انتشار وارد مویرگ لنفی می شود.  
 (۳) برای جذب همه‌ی آمینواسیدها، وجود سدیم ضروری است.  
 (۴) آمینواسیدهای حاصل از هیدرولیز آمیلاز، وارد مویرگ‌های خونی روده می شوند.

کد سوال: ۹۲۱۴-سراسری-۱۳۸۳-آسان

۱۰۷. امروزه علوم زیستی در چند مورد از موارد زیر به انسان‌ها کمک می کند؟

(الف) مبارزه با آفات کشاورزی  
 (ب) حفظ تنوع زیستی و بهبود طبیعت  
 (ج) تشخیص هویت انسان‌ها  
 (د) ساخت تجهیزات پزشکی و آزمایشگاهی

(۱) یک مورد (۲) دو مورد (۳) سه مورد (۴) چهار مورد

کد سوال: ۱۲۴۹۸۹-منتا-۱۳۹۶-آسان

۱۰۸. کدام گزینه درست است؟

(۱) ممکن نیست از علم آمار در پروژه‌های زیستی استفاده شود.  
 (۲) ممکن نیست با کل‌نگری بتوان، ارتباط درهم آمیخته‌ی درون جانداران را کشف کرد.  
 (۳) ممکن نیست بتوان ژن‌های انسانی را به گیاهان وارد کرد.  
 (۴) ممکن نیست با کل‌نگری به جزءنگری برسیم.

کد سوال: ۱۲۵۰۲۲-منتا-۱۳۹۶-متوسط

۱۰۹. کدام گزینه در مورد بافت پوششی نادرست است؟

(۱) سطح حفره‌ها و مجاری درون بدن را می پوشاند.  
 (۲) فضای بین یاخته‌ای اندکی دارد.  
 (۳) دارای غشای پایه می باشد.  
 (۴) فقط از یک لایه یاخته تشکیل می شود.

کد سوال: ۱۲۷۶۳۲-منتا-۱۳۹۶-متوسط

۱۱۰. کدام گزینه صحیح است؟

(۱) سطوح سازمان یابی انسان بیش تر از باکتری است.  
 (۲) الگوی رشد و نمو انسان بر خلاف قارچ بر عهده‌ی دناست.  
 (۳) جانوران برخلاف گیاهان نیازمند انرژی هستند.  
 (۴) جانداران پسرلولی بر خلاف تک سلولی‌ها، دارای هم‌ایستایی هستند.

کد سوال: ۱۲۷۷۶۵-قلم چی-۱۳۹۶-متوسط

۱۱۱. آمیلاز بزاق ..... آمیلاز پانکراس و ..... کربوهیدرازی که از یاخته‌های روده‌ی باریک رها می شوند، سبب جدا کردن ..... از مولکول‌های درشت می شوند.

(۱) همانند - برخلاف - دی ساکارید  
 (۲) همانند - همانند - گلوکز  
 (۳) برخلاف - برخلاف - گلوکز  
 (۴) برخلاف - همانند - دی ساکارید

کد سوال: ۱۳۷۷۰۱-منتا-۱۳۹۶-متوسط



۱۱۲. در مورد بافت پوششی، کدام مورد درست نیست؟

- ۱) در بخش‌های مختلف لوله گوارش، همه انواع بافت پوششی دیده می‌شود.
- ۲) در غده‌های بزاقی، یاخته‌های پوششی، بزاق را می‌سازند.
- ۳) بافت پوششی دهان و مری، مانند هم است.
- ۴) بافت پوششی غده تیروئید، با بافت پوششی دیواره مویرگ، متفاوت است.

کد سوال: ۱۳۷۷۲۳-منتا-۱۳۹۶-متوسط

۱۱۳. در لوله گوارش نشخوارکنندگان ..... ممکن نیست .....

- ۱) مواد غذایی از نگاری - به طور مستقیم وارد مری شود.
- ۲) در نخستین بلع، مواد غذایی - از معده واقعی عبور کند.
- ۳) مواد غذایی در سیرابی - در مجاورت با سلولاز قرار گیرد.
- ۴) در دومین بلع، غذا - از همه بخش‌های معده عبور کند.

کد سوال: ۱۳۸۲۲۹-منتا-۱۳۹۶-متوسط

۱۱۴. درصد اکسیژن در کدام حجم از شش انسان از سایرین بیشتر است؟

- ۱) هوای ذخیره‌ی دمی
- ۲) هوای ذخیره‌ی بازدمی
- ۳) هوای مرده
- ۴) حجم باقی مانده

کد سوال: ۱۳۸۴۰۴-گزینه ۲-۱۳۹۶-آسان

۱۱۵. چند مورد از موارد زیر در مویرگ‌ها وجود ندارد؟

ماهیچه صاف

غشای پایه

بافت پیوندی سست

دریچه‌های یک طرفه به سوی قلب

- |       |       |       |       |
|-------|-------|-------|-------|
| ۱ (۱) | ۲ (۲) | ۳ (۳) | ۴ (۴) |
|-------|-------|-------|-------|

کد سوال: ۱۴۶۴۳۱-گزینه ۲-۱۳۹۶-آسان

۱۱۶. نوع بافت ماهیچه‌ای در کدام یک از بخش‌های زیر با بقیه متفاوت است؟

- ۱) اسفنکتر ابتدای مری
- ۲) پیلور
- ۳) ماهیچه‌ی مخاطی
- ۴) بنداره انتهایی روده‌ی باریک

کد سوال: ۱۴۸۷۷۲-منتا-۱۳۹۶-آسان

۱۱۷. چند مورد عبارت زیر را به درستی تکمیل نمی‌کند؟

« زمانی که صورت فرد از جلو قابل مشاهده باشد ..... »

- الف) عقبی‌ترین غده‌ی بزاقی بیش‌ترین ترشحات را دارد.
- ب) بزرگ‌ترین غده‌ی بزاقی جلوتر از سایر غدد بزاقی دیده می‌شود.
- ج) کوچک‌ترین غده‌ی بزاقی را در فقط زیر زبان می‌توان مشاهده کرد.
- د) برگ‌ترین غده‌ی بزاقی مجاور اندام شنوایی است.

- |       |       |       |       |
|-------|-------|-------|-------|
| ۱ (۱) | ۲ (۲) | ۳ (۳) | ۴ (۴) |
|-------|-------|-------|-------|

کد سوال: ۱۴۸۷۸۸-منتا-۱۳۹۶-متوسط

۱۱۸. چند مورد صحیح است؟

الف) آنزیم‌های برون سلولی نمی‌توانند در فعال شدن آنزیم‌های دیگر نقش داشته باشند.

ب) مجاری غده‌های معده به حفره‌های معده راه دارند.

ج) در روده باریک، آمیلازهای پانکراس پلی ساکاریدها را به مونومرهای سازنده تجزیه می‌کنند.

د) آنزیم‌های گوارشی سلول‌های روده توسط ریبوزوم‌های شبکه‌ی آندوپلاسمی زبر ساخته می‌شود.

- |       |       |       |       |
|-------|-------|-------|-------|
| ۱ (۱) | ۲ (۲) | ۳ (۳) | ۴ (۴) |
|-------|-------|-------|-------|

کد سوال: ۱۴۸۸۱۹-منتا-۱۳۹۶-سخت



کد سوال: ۱۵۳۱۹۲-منا-۱۳۹۶-سخت

۱۱۹. کدام گزینه نامگذاری شکل مقابل را به ترتیب A, B, C و D درست نشان داده است؟

- (۱) لوله جمع کننده - متانفریدی - مثانه - قیف مژکدار
- (۲) متانفریدی - لوله جمع کننده - قیف مژکدار - مثانه
- (۳) شبکه مویرگی - متانفریدی - مثانه - قیف مژکدار
- (۴) شبکه مویرگی - نفریدی - قیف مژکدار - مثانه

۱۲۰. کدام گزینه برای تکمیل عبارت زیر نامناسب است؟

بخشی از لوله گوارش انسان که گوارش شیمیایی پروتئین‌ها در آن ..... می‌شود بلافاصله ..... از بخشی قرار دارد که .....

- (۱) آغاز - بعد - آنزیم گوارشی ترشح نمی‌کند.
- (۲) کامل - بعد - آسیب نوعی از یاخته‌های آن می‌تواند سبب کمبود نوعی ویتامین گردد.
- (۳) آغاز - قبل - پروتئین‌ها به واحدهای سازنده خود، آبکافت می‌شوند.
- (۴) آغاز - قبل - پروتئین‌های فعال لوزالمعده به درون آن ترشح می‌شوند.

کد سوال: ۲۷۵۰۰۴-قلم چی-۱۳۹۷-سخت

۱۲۱. چه تعداد از موارد زیر صحیح هستند؟

- (الف) تعداد رگ‌های متصل به دهلیز چپ بیشتر از رگ‌های متصل به هر یک از حفره‌های دیگر قلب است.
- (ب) در باز و بسته شدن دریچه‌های قلب، اعصاب مؤثرند.
- (ج) غذا و  $O_2$  سلول‌های ماهیچه‌ای دهلیز چپ در مسیر گردش خون ششی تأمین می‌شود.

(۱) ۱ (۲) ۲ (۳) ۳ (۴) صفر

کد سوال: ۲۹۸۰۸۰-منا-۱۳۹۷-سخت

۱۲۲. در انسان سالم و بالغ، .....

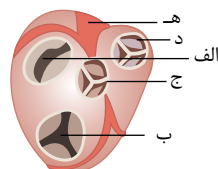
- (۱) افزایش فشار خون می‌تواند منجر به افزایش صرف انرژی در یاخته‌های پوششی مکعبی گردیزه گردد.
- (۲) افزایش میزان تراوش کلیوی می‌تواند ناشی از افزایش قطر سرخرگ و ابران باشد.
- (۳) کاهش دفع مواد از مویرگ‌های دور لوله‌ای می‌تواند به دلیل مسدود شدن شکاف تراوشی باشد.
- (۴) کاهش مقدار مواد بازجذب شده در لوله پیچ خورده نزدیک، می‌تواند ناشی از افزایش ریزپرزاها باشد.

کد سوال: ۳۳۶۸۵۷-قلم چی-۱۳۹۷-متوسط

۱۲۳. گردیزه کلیه .....

- (۱) در تمام طول خود ضخامت یکنواخت دارد.
- (۲) در انتهای خود به لوله‌ای با انشعابات متعدد، متصل است.
- (۳) لوله‌ای است که درون آن خون یک طرفه حرکت می‌کند.
- (۴) دارای بافت پوششی سنگفرشی چند لایه است.

کد سوال: ۳۳۶۸۷۶-قلم چی-۱۳۹۷-متوسط



۱۲۴. کدام عبارت درباره شکل روبه‌رو نادرست است؟

- (۱) «ب» برخلاف «د» هنگام انقباض بطن بسته می‌شود.
- (۲) «ه» همانند «الف» دارای بافت پوششی و پیوندی است.
- (۳) «الف» برخلاف «ج» در ایجاد صدای اول قلب نقش دارد.
- (۴) «د» همانند «ه» محل عبور خون روشن است.

کد سوال: ۳۳۷۲۱۶-گزینه ۲-۱۳۹۷-سخت

۱۲۵. کدام گزینه نمی‌تواند جمله زیر را به درستی کامل کند؟ (باتغییر)

«هر گردیزه .....»

- (۱) با مجرای جمع‌کننده ادرار مستقل به لگنچه ختم می‌شود.
- (۲) می‌تواند تقریباً هم در بخش قشری و هم در بخش مرکزی کلیه مشاهده شود.
- (۳) با دو شبکه مویرگی در ارتباط است.
- (۴) مانند نایدیس انتهایی از یک سو بسته است.

کد سوال: ۳۳۷۲۳۹-گزینه ۲-۱۳۹۷-متوسط

۱۲۶. کدام گزینه عبارت زیر را به نادرستی کامل می‌کند؟

«یاخته‌های اصلی دستگاه ایمنی .....»

- (۱) در آپاندیس تولید می‌شوند.
- (۲) از یاخته‌های لنفوئیدی منشأ می‌گیرند.
- (۳) در گره‌های لنفی تجمع دارند.
- (۴) نوعی گویچه سفید دانه‌دار هستند.

کد سوال: ۳۳۷۲۴۰-گزینه ۲-۱۳۹۷-متوسط

۱۲۷. کدام گزینه به نادرستی بیان شده است؟

- (۱) یک درصد گلبول‌های قرمز هر ۴ ماه یک بار از بین می‌روند.
- (۲) در انسان با کاهش اکسیژن محیط، قطر رگ‌های خون‌رسان به ماهیچه‌ها افزایش می‌یابد.
- (۳) ۲ نوع یاخته خونی بدون هسته وجود دارد.
- (۴) در یک انسان سالم در فاصله پایانی موج  $P$  تا  $Q$ ، فشار خون درون دهلیزها، فقط افزایش می‌یابد.

کد سوال: ۳۳۷۸۸۶-منا-۱۳۹۷-خیلی سخت

۱۲۸. سامانه دفعی در کرم خاکی ..... سامانه دفعی در پلاناریا، .....

- (۱) همانند - دارای بخشی به نام مثانه است.
- (۲) همانند - در دفع مایعات اضافی بدن نقش دارد.
- (۳) برخلاف - با حرکت مژه‌ها، مایعات بدن را به خارج هدایت می‌کند.
- (۴) برخلاف - بیشتر دفع نیتروژن را از سطح بدن انجام می‌دهد.

کد سوال: ۳۳۹۲۷۳-گزینه ۲-۱۳۹۷-آسان

۱۲۹. مویرگ‌های کلافاک .....

- (۱) برای تسهیل تراوش، از نوع ناپیوسته هستند.
- (۲) برخلاف مویرگ‌های جگر، غشای پایه ندارند.
- (۳) برخلاف یاخته‌های لوله پیچ‌خورده نزدیک، ریزپرز دارند.
- (۴) با یاخته‌های پودوسیت مجاور هستند.

کد سوال: ۳۳۹۲۸۹-گزینه ۲-۱۳۹۷-آسان

۱۳۰. چند مورد به درستی بیان نشده است؟

- (الف) لاروی برخی از ماهیان و دوزیستان آبشش‌های خارجی دارند.
- (ب) لاروی تعداد کمی از ماهیان و همه ماهی‌های بالغ، آبشش‌های داخلی دارند.
- (ج) در بدن بسیاری از بی‌مهرگان خشکی‌زی، نایدیس وجود دارد.

(۱) ۱ مورد (۲) ۲ مورد (۳) ۳ مورد (۴) ۰ مورد

کد سوال: ۳۴۱۰۱۱-منا-۱۳۹۷-سخت

۱۳۱. کدام مورد در ارتباط با کلیه که ما بین قسمت قشری و لگنچه وجود دارد، صحیح است؟

- (۱) قسمت‌های مختلفی از گردیزه‌ها در این قسمت دیده می‌شود.
- (۲) تنها یک انشعاب از سرخرگ آئورت در این قسمت دیده می‌شود.
- (۳) می‌توان انواع شبکه‌های مویرگی را در این قسمت مشاهده کرد.
- (۴) می‌توان انشعابات از سرخرگ و ابران را در این قسمت مشاهده کرد.

کد سوال: ۳۵۶۳۱۵-منا-۱۳۹۷-سخت

۱۳۲. در زیست‌شناسی نوین، نمی‌توان گفت ..... ناشی از ..... است.

- (۱) تولید سلاح زیستی - سوء استفاده از علم زیست‌شناسی
- (۲) تولید جانداران تراژن - انتقال ژن‌ها بین افراد یک جمعیت
- (۳) تغییر نگرش زیست‌شناسان - پی بردن به ساختار مولکول دنا
- (۴) شناسایی مجموعه ژن‌های جانداران - به‌کارگیری فناوری‌های اطلاعاتی و ارتباطی

کد سوال: ۴۰۵۰۰۸ - قلم چی - ۱۳۹۸ - متوسط

۱۳۳. در یک فرد سالم و بالغ کدام یک از حجم‌های زیر، کمتر از سایرین است؟

- (۱) حجم ذخیره دمی
- (۲) حجم ذخیره بازدمی
- (۳) حجم باقی‌مانده
- (۴) حجم جاری

کد سوال: ۴۱۰۲۵۷ - قلم چی - ۱۳۹۸ - آسان

۱۳۴. کدام گزینه عبارت زیر را به درستی تکمیل می‌کند؟

در مورد هر عامل محافظت‌کننده از کلیه انسان که ..... می‌توان گفت «.....»،

- (۱) مانع از نفوذ میکروب‌ها به کلیه می‌شود - در حفاظت از غدد هدف پیک شیمیایی آنژیوتانسینوزن نقش دارد.
  - (۲) اندازه آن در دیابت شیرین کاهش پیدا می‌کند - کاهش مقدار آن قطعاً منجر به افتادگی نسبی کلیه‌ها می‌شوند.
  - (۳) در حفاظت از یاخته‌های کلیه در مقابل میکروب‌ها نقش دارد - دارای یاخته‌های ترشح‌کننده پروتئین کلاژن می‌باشد.
  - (۴) می‌تواند در حفاظت از کبد و طحال نیز نقش داشته باشد - قطعاً دارای یاخته‌های تک هسته‌ای متعلق به بافت پیوندی هستند.
- کد سوال: ۴۲۳۷۷۵ - قلم چی - ۱۳۹۸ - سخت

۱۳۵. کدام گزینه درباره پروتئین موجود درون نوعی یاخته خونی که مانع از کاهش  $pH$  خون می‌شود، صحیح است؟

- (۱) از طریق گروه‌های آمینواسیدی خود می‌تواند به طور برگشت پذیر با کربن مونواکسید در اتصال باشد.
- (۲) اتصال یا جدا شدن  $CO_2$  به و از آن بر خلاف  $O_2$  تابع غلظت است.
- (۳) در تکمیل کار دستگاه تنفس نقش مهمی دارد.
- (۴) در دمای بدن به مقدار کمی در خوناب حل می‌شود.

کد سوال: ۴۲۹۱۶۸ - قلم چی - ۱۳۹۸ - آسان

۱۳۶. کدام مطلب درست است؟

- (۱) پایداری ایزوتوپ‌ها به تعداد پروتون‌ها و نوترون‌ها بستگی دارد.
- (۲) برخی از هسته‌هایی که ۸۴ یا بیش از این تعداد پروتون دارند، ناپایدار هستند.
- (۳) هسته‌های ناپایدار بر اثر واکنش‌های تلاشی هسته‌ای به هسته‌های ناپایدار کوچک‌تری تبدیل می‌شوند.
- (۴) اگر برای هسته‌ای نسبت تعداد پروتون‌ها به نوترون‌ها ۱٫۵ یا بیش از این باشد، هسته‌ی یاد شده ناپایدار خواهد بود.

کد سوال: ۱۲۸۲۶۱ - منتا - ۱۳۹۶ - متوسط

۱۳۷. نقره دارای دو ایزوتوپ طبیعی با جرم‌های  $106,91$  و  $108,90$  واحد جرم اتمی است. با توجه به این که جرم اتمی میانگین نقره برابر  $107,87$  واحد جرم اتمی است، درصد فراوانی ایزوتوپ سنگین‌تر آن به تقریب کدام است؟

- (۱)  $37,25$
- (۲)  $39,42$
- (۳)  $48,24$
- (۴)  $47,25$

کد سوال: ۱۲۸۲۷۳ - منتا - ۱۳۹۶ - سخت

۱۳۸. در اتم کدام عنصر، تنها یکی از الکترون‌ها در زیرلایه  $3p$  جای دارد؟

- (۱)  $31Ga$
- (۲)  $21Sc$
- (۳)  $23V$
- (۴)  $13Al$

کد سوال: ۱۳۲۵۰۹ - منتا - ۱۳۹۶ - متوسط

۱۳۹. در یکی از لایه‌های هواکره که بر روی لایه‌ی تروپوسفر قرار دارد، در ۳ کیلومتر اول دما ثابت است. اما در ارتفاع‌های بالاتر تغییر دما داریم اگر میانگین ارتفاع تقریبی در این لایه ۲۳ کیلومتر و کم‌ترین و بیش‌ترین دما تقریباً  $58^\circ C -$  و  $2^\circ C$  باشد، به ازای هر ۵۰۰ متر افزایش ارتفاع دما چگونه تغییر می‌کند؟

- (۱)  $1,5^\circ C$  کاهش
- (۲)  $3^\circ C$  کاهش
- (۳)  $1,5^\circ C$  افزایش
- (۴)  $3^\circ C$  افزایش

کد سوال: ۱۴۶۲۶۴ - منتا - ۱۳۹۶ - سخت

۱۴۰. در کدام ترکیب داده شده شمار جفت الکترون‌های ناپیوندی،  $1/5$  برابر شمار جفت الکترون‌های پیوندی است؟



کد سوال: ۱۵۰۷۳۹-۱۵-منتا-۱۳۹۶-سخت

۱۴۱. در طول سده‌ی گذشته میانگین دمای کره‌ی زمین افزایش یافته است، چه تعداد از موارد زیر سبب ایجاد این تغییر شده‌اند؟

(آ) گازهای موجود در هواکره مانند کربن دی‌اکسید (ب) رفتار و سبک زندگی انسان‌ها

(پ) پدیده‌های طبیعی (ت) مصرف بی حساب سوخت‌های فسیلی

(ث) کمبود گازهایی مانند کربن دی‌اکسید در هواکره

(۱) ۱ (۲) ۲ (۳) ۳ (۴) ۴

کد سوال: ۱۵۰۷۶۰-۱۵-منتا-۱۳۹۶-آسان

۱۴۲. کدام مورد نادرست است؟

(۱) تغییرات دمایی درون یک گلخانه در طول شبانه روز در مقایسه با تغییرات دمایی بیرون گلخانه کم است.

(۲) اگر گازهای گلخانه‌ای وجود نداشتند میانگین دمای کره‌ی زمین به  $8^\circ C$  کاهش می‌یافت.

(۳) بخش عمده‌ای از پرتوهای خورشیدی به وسیله‌ی زمین جذب می‌شوند.

(۴) پرتوهای بازتاب شده از مولکول‌های گاز کربن دی‌اکسید به سمت زمین از نوع فرو سرخ می‌باشد.

کد سوال: ۱۵۲۹۲۴-۱۵-قلم چی-۱۳۹۶-متوسط

۱۴۳. اگر در دمای ثابت حجم نمونه‌ای از گاز در فشار  $0.25 \text{ atm}$ ، برابر  $0.2$  لیتر می‌باشد. اگر فشار ثانویه  $0.5 \text{ atm}$  باشد. حجم

نمونه‌ی گازی چند برابر حجم قبلی می‌شود؟

(۱)  $0.2$  (۲) ۵ (۳)  $0.4$  (۴)  $0.02$

کد سوال: ۱۵۳۰۶۸-۱۵-منتا-۱۳۹۶-متوسط

۱۴۴.  $40$  گرم گاز اکسیژن دارای حجمی برابر  $16$  لیتر و فشار برابر  $0.2 \text{ atm}$  می‌باشد. اگر با ثابت ماندن دما، گاز را به ظرفی به

حجم  $80$  لیتر انتقال دهیم، فشار چند اتمسفر و چگونه تغییر می‌کند؟

(۱)  $0.16$  - افزایش (۲)  $0.16$  - کاهش (۳)  $0.4$  - افزایش (۴)  $0.4$  - کاهش

کد سوال: ۱۵۳۰۷۷-۱۵-منتا-۱۳۹۶-سخت

۱۴۵. کدام موارد درست می‌باشد؟

(الف) مدل اتمی نیلز بور با موفقیت توانست طیف نشری خطی هیدروژن و برخی اتم‌ها را توجیه کند.

(ب) الکترون در هر لایه‌ای که باشد، تمام وقت خود را در آن لایه می‌گذراند.

(پ) انرژی برخلاف ماده، در نگاه ماکروسکوپی، پیوسته اما در نگاه میکروسکوپی گسسته (کوانتومی) است.

(ت) انرژی الکترون با فاصله آن از هسته اتم رابطه مستقیم دارد.

(ث) نور آبی در طیف نشری خطی اتم هیدروژن مربوط به بازگشت الکترون از  $n = 5$  به  $n = 2$  می‌باشد.

(۱) الف - ب - پ (۲) ب - پ (۳) ت - ث (۴) الف - پ - ث

کد سوال: ۲۷۱۴۸۶-۲۷-قلم چی-۱۳۹۷-آسان

۱۴۶. چند مورد از جملات زیر نادرست است؟

(الف) به کمک نور منتشر شده از یک ستاره می‌توان دمای آن را تعیین کرد.

(ب) هر چه طول موج نور رنگی کوتاه‌تر باشد، میزان شکست آن در هنگام عبور از منشور کمتر است.

(پ) طول موج نور سرخ از ریز موج‌ها، بیشتر است.

(ت) در طیف نشری خطی اتم هیدروژن در ناحیه مرئی با افزایش طول موج، فاصله خطوط طیفی از هم بیشتر می‌شود.

(۱) ۴ (۲) ۳ (۳) ۲ (۴) ۱

کد سوال: ۲۹۰۷۴۷-۲۹-قلم چی-۱۳۹۷-آسان

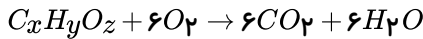
۱۴۷. نسبت شمار جفت الکترون‌های پیوندی به شمار جفت الکترون‌های ناپیوندی به ترتیب در کدام مورد بیش‌ترین و کم‌ترین مقدار است؟ (به ترتیب از راست به چپ)



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

کد سوال: ۳۰۳۶۲۰ - قلم چی - ۱۳۹۷ - متوسط

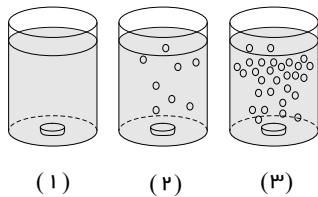
۱۴۸. در واکنش موازنه شده‌ی زیر مجموع  $x$ ،  $y$  و  $z$  کدام است؟



(۱) ۱۹ (۲) ۲۰ (۳) ۲۲ (۴) ۲۴

کد سوال: ۳۰۳۶۲۳ - قلم چی - ۱۳۹۷ - آسان

۱۴۹. شکل زیر به واکنش سه فلز آهن، روی و آلومینیوم در شرایط یکسان با محلول یک اسید مربوط است. کدام گزینه درباره‌ی آن نادرست است؟



(۱) در ظرف ۱، گاز کمتری در واحد زمان آزاد می‌شود زیرا واکنش‌پذیری فلز آهن کمتر از دو فلز دیگر است.

(۲) اگر در ظرف ۲، فلز موجود را خارج کنیم و به جایش فلز آلومینیوم را به داخل محلول اسید وارد کنیم، حجم گاز آزاد شده در واحد زمان افزایش خواهد یافت.

(۳) اگر فلز موجود در ظرف ۳، را به داخل ظرف ۱ بیندازیم، حجم گاز آزاد شده در واحد زمان بیشتر خواهد شد.

(۴) فلز موجود در ظرف ۳، اکسیدی با ساختار پوک، متخلخل و قهوه‌ای رنگ تولید می‌شود.

کد سوال: ۳۰۴۴۸۹ - قلم چی - ۱۳۹۷ - متوسط

۱۵۰. فراوانی ایزوتوپ ..... در مخلوط طبیعی در حدود ..... است. افزایش مقدار  $^{235}_{92}U$  این ایزوتوپ در مخلوط ایزوتوپ‌های اورانیوم را، غنی‌سازی ایزوتوپی می‌گویند که این فرایند، یکی از مراحل مهم در ..... است.

(۱)  $^{238}_{92}U$  - ۷ درصد - چرخه‌ی تولید عناصر در راکتورهای هسته‌ای

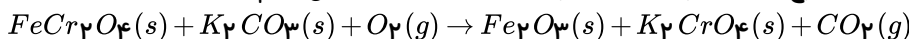
(۲)  $^{238}_{92}U$  - ۷۰ درصد - چرخه‌ی تولید سوخت هسته‌ای

(۳)  $^{235}_{92}U$  - ۷ درصد - چرخه‌ی تولید عناصر در راکتورهای هسته‌ای

(۴)  $^{235}_{92}U$  - ۷۰ درصد - چرخه‌ی تولید سوخت هسته‌ای

کد سوال: ۴۰۶۷۸۳ - قلم چی - ۱۳۹۸ - آسان

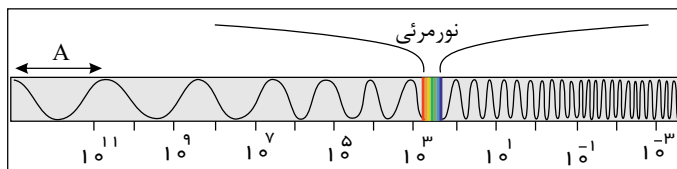
۱۵۱. در واکنش زیر پس از موازنه، نسبت مجموع ضرایب مواد گازی به مواد شرکت‌کننده در واکنش کدام است؟



(۱)  $\frac{37}{15}$  (۲)  $\frac{19}{18}$  (۳)  $\frac{18}{19}$  (۴)  $\frac{15}{37}$

کد سوال: ۴۱۴۹۶۴ - قلم چی - ۱۳۹۸ - متوسط

۱۵۲. شکل زیر به گستره‌ی پرتوهای الکترومغناطیس مربوط است.  $A$  نشان‌دهنده‌ی ..... است که با یکای ..... و نماد ..... نمایش می‌دهند.



(۱) طول موج - میکرومتر -  $\lambda$

(۲) طول موج - نانومتر -  $\lambda$

(۳) فرکانس - هرتز -  $f$

(۴) فرکانس - میلی‌هرتز -  $f$

کد سوال: ۴۱۷۳۴۶ - قلم چی - ۱۳۹۸ - آسان

۱۵۳. چند مورد از مطالب زیر نادرست است؟

الف) هیدروژن و هلیوم در ناحیه مرئی تنها دارای چهار خط یا طول موج رنگی می باشند.

ب)  ${}^1_1H$  و  ${}^2_1H$  دارای طیف های نشری خطی متفاوتی در ناحیه مرئی می باشند.

پ) رنگ شعله مس (II) نیترات و لیتیم سولفات به ترتیب سبز و سرخ می باشد.

ت) نور زرد لامپ هایی که شب هنگام، آزادراه ها و ... را روشن می سازد، به دلیل وجود سدیم جامد در آن ها می باشد.

- ۱ (۱)                      ۲ (۲)                      ۳ (۳)                      ۴ (۴)

کد سوال: ۴۱۸۰۵۱-قلم چی-۱۳۹۸-متوسط

۱۵۴. نسبت تعداد حداکثر گنجایش الکترون در  $n = 4$  به تعداد زیرلایه هایی که در چهار لایه الکترونی اول  $n + l = 3$  دارند، کدام است؟

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

کد سوال: ۴۲۰۷۱۶-قلم چی-۱۳۹۸-سخت

۱۵۵. در کدام گزینه، مجموع شمار الکترون ها و پروتون ها بیش تر است؟

- ۱ (۱)  ${}^{2-}_{16}S$                       ۲ (۲)  ${}_{18}Ar$                       ۳ (۳)  ${}^{3+}_{21}Sc$                       ۴ (۴)  ${}^{2+}_{20}Ca$

کد سوال: ۲۶۲۷۹۳-قلم چی-۱۳۹۷-متوسط



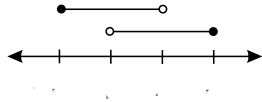
۶۱. گزینه ۴ دنباله‌ی اعداد طبیعی زوج به صورت  $۲, ۴, ۶, ۸, \dots$  بوده و جمله عمومی آن  $t_n = ۲n$  است. بنابراین:

$$t_n + t_{n+1} = ۲n + ۲(n+1) = ۲n + ۲n + ۲ = ۴n + ۲$$

۶۲. گزینه ۴ برای آنکه اشتراک بازه‌های  $[-۲, a)$  و  $(b, ۴]$  برابر با  $(-\frac{۲}{۳}, ۱)$  باشد، باید روی محور چنین وضعیتی داشته

باشند:

بنابراین اشتراک آنها  $(b, a)$  است:



$$(b, a) = \left(-\frac{۲}{۳}, ۱\right) \Rightarrow \begin{cases} b = -\frac{۲}{۳} \\ a = ۱ \end{cases}$$

$$(-۲a - ۱, b) = (-۲ \times ۱ - ۱, -\frac{۲}{۳}) = (-۳, -\frac{۲}{۳})$$

$$(b - a) = \left(-\frac{۲}{۳}, ۱\right)$$

پس:

$$(-۲a - ۱, b) \cup (b, a) = (-۳, -\frac{۲}{۳}) \cup \left(-\frac{۲}{۳}, ۱\right)$$

$$= (-۳, ۱) - \left\{-\frac{۲}{۳}\right\}$$

۶۳. گزینه ۴

$$\sin ۳۰^\circ = \frac{CD}{BD} \Rightarrow \frac{1}{۲} = \frac{CD}{۱۰} \Rightarrow CD = ۱۰ \times \frac{1}{۲} = ۵ \text{ cm}$$

$$\cos ۳۰^\circ = \frac{BC}{BD} \Rightarrow \frac{\sqrt{۳}}{۲} = \frac{BC}{۱۰} \Rightarrow BC = \frac{۱۰ \times \sqrt{۳}}{۲} = ۵\sqrt{۳}$$

$$\text{محیط مستطیل} = ۲(CD + BC) = ۲(۵ + ۵\sqrt{۳}) = ۲ \times ۵(۱ + \sqrt{۳}) = ۱۰(۱ + \sqrt{۳})$$

$$x^a \times x^b = x^{a+b} \quad \text{و} \quad \sqrt[n]{x^m} = x^{\frac{m}{n}}$$

۶۴. گزینه ۱

$$A = \frac{1}{\sqrt{\sqrt{۳} \times ۲ + \sqrt{۵} \times ۲}} = \frac{1}{\sqrt{۳\sqrt{۲} + ۵\sqrt{۲}}} = \frac{1}{\sqrt{۸\sqrt{۲}}}$$

$$= \frac{1}{\sqrt{۲^۳ \times ۲^{\frac{1}{۲}}}} = \frac{1}{\sqrt{۲^{\frac{7}{۲}}}} = \frac{1}{\sqrt{x^{\frac{۱۰}{۳}}}} = \frac{1}{x^{\frac{۱۰}{۳}}} = \frac{1}{x^{\frac{۱۰}{۶}}} = \frac{1}{\sqrt[۶]{۲^{۱۰}}}$$

$$= \frac{1}{\sqrt[۶]{۲^۶ \times ۲^۴}} = \frac{1}{۲\sqrt[۶]{۲^۴}} \times \frac{\sqrt[۶]{۲^۲}}{\sqrt[۶]{۲^۲}} = \frac{\sqrt[۶]{۲^۲}}{۲\sqrt[۶]{۲^۶}} = \frac{\sqrt[۶]{۴}}{۲ \times ۲} = \frac{\sqrt[۶]{۴}}{۴}$$

۶۵. گزینه ۳

$$\sin \alpha = \cos(۹۰ - \alpha)$$



$$\frac{1 + \sin^2 25 + \sin^2 65}{\cot 35 \cot 55} = \frac{1 + \sin^2 25 + \cos^2 25}{\frac{\cos 35}{\sin 35} \times \frac{\cos 55}{\sin 55}} = \frac{1 + 1}{\frac{\cos 35}{\sin 35} \times \frac{\sin 35}{\cos 35}} = \frac{2}{1} = 2$$

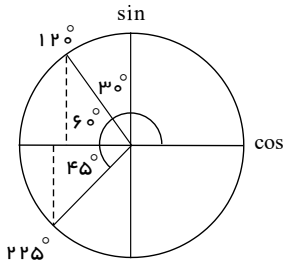
۶۶. گزینه ۲

$$(x+y)^3 = x^3 + y^3 + 3x^2y + 3xy^2$$

$$\begin{aligned} (x+y)^3 &= x^3 + y^3 + 3xy(x+y) \\ 7^3 &= x^3 + y^3 + 3 \times 5(7) \\ 7^3 &= x^3 + y^3 + 105 \Rightarrow x^3 + y^3 = 238 \end{aligned}$$

۶۷. گزینه ۴

با توجه به شکل:



$$\begin{aligned} \cos 120 &= \frac{-1}{2} \\ -1 &\leq \cos x \leq \frac{-1}{2} \end{aligned}$$

۶۸. گزینه ۴

$$\sqrt{x^2} = |x| = \begin{cases} x & x \geq 0 \\ -x & x < 0 \end{cases}$$

$$\sqrt{9a^2 - 6a + 1} = 1 - 3a \Rightarrow \sqrt{(3a-1)^2} = 1 - 3a \Rightarrow |3a-1| = 1 - 3a$$

پس عبارت  $3a - 1$  منفی یا صفر بوده که قدر مطلق آن با قرینه اش برابر شده:

$$3a - 1 \leq 0 \Rightarrow 3a \leq 1 \Rightarrow a \leq \frac{1}{3}$$

از میان گزینه ها، فقط گزینه ی ۴ در شرط فوق صدق می کند.

۶۹. گزینه ۲ اگر خطی با جهت مثبت محور  $x$  زاویه  $\alpha$  بسازد، شیب آن  $\tan \alpha$  است.

$$\begin{aligned} (m-1)y + (2m-1)x &= 1 \Rightarrow (m-1)y = -(2m-1)x + 1 \\ \times (m-1) &\rightarrow y = -\frac{2m-1}{m-1}x + \frac{1}{m-1} \end{aligned}$$

$$\text{شیب خط} = -\frac{2m-1}{m-1} = \tan 45 = 1 \Rightarrow -2m+1 = m-1 \Rightarrow -3m = -2 \Rightarrow m = \frac{2}{3}$$

پس معادله ی خط بصورت زیر در می آید:

$$-\frac{1}{3}y + \frac{1}{3}x = 1 \xrightarrow{x=0} -\frac{1}{3}y = 1 \Rightarrow y = -3 \quad \text{محل تقاطع خط با محور } y \text{ ها:}$$

۷۰. گزینه ۳ معادله ی درجه ی ۲ در حالت  $\Delta \geq 0$  جواب دارد.

$\Delta$  را برای همه ی گزینه ها بدست می آوریم:

به ازای بعضی از مقادیر  $a$  منفی می شود.

$$۱) \Delta = (-2)^2 - 4(1)(a) = 4 - 4a$$

به ازای بعضی از مقادیر  $a$  منفی می شود.

$$۲) \Delta = (-1)^2 - 4(a)^2 \times 1 = 1 - 4a^2$$

$$۳) \Delta = (a+1)^2 - 4 \times 1 \times (a) = a^2 + 2a + 1 - 4a = a^2 - 2a + 1 = (a-1)^2 \geq 0$$

$$۴) \Delta = a^2 - 4(-1)(-1) = a^2 - 4$$

به ازای بعضی از مقادیر  $a$  منفی می شود.

۷۱. گزینه ۳

$$-205, -200, -195, \dots \Rightarrow a_1 = -205, d = -200 - (-205) = -200 + 205 = 5$$

$$an = a_1 + (n-1)d = 0 \Rightarrow 0 = -205 + (n-1)5 \Rightarrow 0 = -205 + 5n - 5$$

$$\Rightarrow 210 = 5n \Rightarrow n = \frac{210}{5} = 42$$

۷۲. گزینه ۲

$$a^3 - b^3 = (a-b)(a^2 + ab + b^2)$$

می دانیم:

$$a^3 + b^3 = (a+b)(a^2 - ab + b^2)$$

داریم:

$$\begin{cases} \frac{99^3 - 1}{99^2 + 100} = \frac{(99-1)(99^2 + 99 + 1)}{99^2 + 100} = 99 - 1 = 98 \\ \frac{99^3 + 1}{99^2 - 98} = \frac{(99+1)(99^2 - 99 + 1)}{99^2 - 98} = 100 \end{cases}$$

$$\Rightarrow A = \frac{99^3 - 1}{99^2 + 100} \times \frac{99^3 + 1}{99^2 - 98} = 98 \times 100 = 9800$$

۷۳. گزینه ۱

می دانیم: نقاط تغییر علامت در جدول تعیین علامت، ریشه های معادله هستند  
ریشه هر معادله در خود معادله صدق می کند

$$-2x^2 + ax + b = 0 \Rightarrow \begin{cases} x = 3 \Rightarrow -18 + 3a + b = 0 \Rightarrow 3a + b = 18 \\ x = \frac{1}{2} \Rightarrow \frac{-1}{2} + \frac{a}{2} + b = 0 \Rightarrow \frac{a}{2} + b = \frac{1}{2} \end{cases}$$

$$- \begin{cases} 3a + b = 18 \\ \frac{a}{2} + b = \frac{1}{2} \end{cases}$$

$$\frac{5a}{2} = \frac{35}{2} \Rightarrow 5a = 35 \Rightarrow a = 7$$

$$\left. \begin{matrix} a=7 \\ 3a + b = 18 \end{matrix} \right\} \Rightarrow b - a = -3 - 7 = -10$$

$$3a + b = 18 \xrightarrow{a=7} 21 + b = 18 \Rightarrow b = -3$$

۷۴. گزینه ۳

می دانیم: هر جمله دنباله هندسی از ضرب قدر نسبت در جمله ماقبل خود به دست می آید.

$$ax^2 + bx + c = 0 \Rightarrow x = \frac{-b \pm \sqrt{b^2 - 4ac}}{2a}$$

اگر جملات دنباله را  $ar$  و  $a$  فرض کنیم داریم:

$$\begin{cases} \frac{a}{r} \times a \times ar = 216 \Rightarrow a^3 = 6^3 \Rightarrow a = 6 \end{cases}$$

$$\begin{cases} \frac{a}{r} + a + ar = 19 \xrightarrow{a=6} \frac{6}{r} + 6 + 6r = 19 \xrightarrow{\times r} 6 + 6r + 6r^2 = 19r \end{cases}$$

$$\Rightarrow 6r^2 - 13r + 6 = 0 \Rightarrow r = \frac{-(-13) \pm \sqrt{169 - 4(6)(6)}}{2 \times 6} = \frac{13 \pm \sqrt{25}}{12}$$

$$\Rightarrow \begin{cases} r = \frac{13+5}{12} = \frac{18}{12} = \frac{3}{2} \\ r = \frac{13-5}{12} = \frac{8}{12} = \frac{2}{3} \end{cases} \text{ با توجه به افزایشی بودن دنباله غ ق. ق}$$

۷۵. گزینه ۲

می دانیم: محور تقارن سهمی  $ax^2 + bx + c$  خط  $x = \frac{-b}{2a}$  است.

$$x = \frac{-b}{2a} = \frac{-5}{2(-2)} = \frac{5}{4} \quad \text{محور تقارن}$$

$$ax - 2y = 1 \xrightarrow{\substack{x = \frac{5}{4} \\ y = \frac{11}{8}}} a \times \frac{5}{4} - 2 \times \frac{11}{8} = 1 \Rightarrow \frac{5a}{4} - \frac{22}{8} = 1$$

$$\Rightarrow \frac{5a}{4} = \frac{30}{8} \Rightarrow 5a = 15 \Rightarrow a = 3$$

۷۶. گزینه ۴

می دانیم: در زیر رادیکال به فرجه زوج، عدد منفی قرار نمی گیرد.

$$\sqrt{x/a}: \text{زوج } x \rightarrow a > 0$$

۷۷. گزینه ۴

رأس سهمی روی محور تقارن سهمی قرار دارد.  
می دانیم: اگر سهمی محور  $x$ ها را در دو نقطه  $b$  و  $a$  قطع کند معادله سهمی  $y = k(x-a)(x-b)$  است.

$$\begin{cases} (-1, 0) \\ (3, 0) \end{cases} \Rightarrow y = k(x-3)(x+1)$$

چون سهمی محور  $x$ ها را در دو نقطه  $3$  و  $-1$  قطع کرده بنابراین خط تقارن سهمی خط  $x = \frac{3-1}{2} = 1$  است که نقطه رأس سهمی روی آن قرار دارد. با توجه به ماکسیمم سهمی که  $4$  است، نقطه  $(1, 4)$  روی سهمی قرار دارد.

$$y = k(x-3)(x+1) \xrightarrow{(1,4)} 4 = k(1-3)(1+1) \Rightarrow 4 = k(-4) \Rightarrow k = -1$$

$$y = -(x-3)(x+1) \Rightarrow y = -x^2 + 2x + 3 \xrightarrow{x=5} y = -25 + 10 + 3 = -12$$

۷۸. گزینه ۲

مجموع سه جمله اول  $33$  است.  
مجموع سه جمله بعدی (یعنی  $a_4$  و  $a_5$  و  $a_6$ ) برابر  $60$  می باشد.  
با ساده کردن دو معادله نوشته شده مسأله را حل می کنیم.

$$a_1 + a_2 + a_3 = 33 \rightarrow a_1 + a_1 + d + a_1 + 2d = 33 \rightarrow 3a_1 + 3d = 33$$

$$a_4 + a_5 + a_6 = 60 \rightarrow a_1 + 3d + a_1 + 4d + a_1 + 5d = 60 \rightarrow 3a_1 + 12d = 60$$

دو معادله را در دستگاه قرار می دهیم و حل می کنیم.

$$\times (-1) \begin{cases} 3a_1 + 3d = 33 \\ 3a_1 + 12d = 60 \end{cases} \rightarrow \begin{cases} -3a_1 - 3d = -33 \\ 3a_1 + 12d = 60 \end{cases}$$

$$\frac{9d = 27 \rightarrow d = 3}{}$$

با استفاده از یکی از معادلات  $a_1$  را به دست می آید.

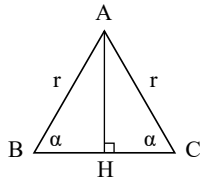
$$3a_1 + 3d = 33 \xrightarrow{d=3} 3a_1 + 9 = 33 \rightarrow 3a_1 = 24 \rightarrow a_1 = 8$$

حال جمله هشتم را محاسبه می کنیم.

$$a_8 = a_1 + 7d = 8 + 7(3) = 8 + 21 = 29$$

۷۹. گزینه ۲

$$S_{\Delta ABC} = \frac{1}{2} AB \cdot BC \cdot \sin \hat{B} \quad \text{می دانیم:}$$



$$HB = r \cdot \cos \alpha \quad \text{بنابراین:}$$

$$S_{\triangle ABH} = \frac{1}{2} AB \cdot BH \cdot \sin \alpha = \frac{1}{2} r \cdot (r \cos \alpha) \sin \alpha$$

پس داریم:

$$S_{\triangle ABC} = 2S_{\triangle ABH} = r^2 \sin \alpha \cos \alpha = \frac{r^2}{3} \Rightarrow \sin \alpha \cos \alpha = \frac{1}{3}$$

برای به دست آوردن  $\sin \alpha + \cos \alpha$  از اتحاد مربع دو جمله‌ای کمک می‌گیریم.

$$(\sin \alpha + \cos \alpha)^2 = \underbrace{\sin^2 \alpha + \cos^2 \alpha}_1 + 2 \sin \alpha \cdot \cos \alpha$$

$$\Rightarrow (\sin \alpha + \cos \alpha)^2 = 1 + \frac{2}{3} = \frac{5}{3} \xrightarrow[\sin \alpha + \cos \alpha > 0]{\text{حاده } \alpha} \sin \alpha + \cos \alpha = \frac{\sqrt{5}}{\sqrt{3}} = \frac{\sqrt{15}}{3}$$

۸۰. گزینه ۴ می‌دانیم: هرچه از اعداد بین صفر و یک، ریشه بزرگ تری بگیریم، بزرگ تر می‌شوند.

جزر یعنی ریشه دوم که برای اعداد بین صفر و یک؛ ریشه‌های بزرگ تر؛ بزرگ تر هستند.

۸۱. گزینه ۴ وجود یا عدم وجود موارد گزینه‌های «۱» تا «۳» می‌تواند در محاسبات تاثیر زیادی داشته باشد اما با توجه به بیان این

مساله که گلوله ابعادی ندارد. چرخش گلوله تاثیر زیادی در محاسبات ندارد.

فراموش نکنیم در مدل سازی یک پدیده‌ی فیزیکی اثرهای جزئی تر نادیده گرفته می‌شود و به اثرهای مهم و تعیین کننده باید توجه داشته باشیم.

۸۲. گزینه ۴ برای حل این سوال به بررسی تک تک موارد می‌پردازیم:

$$\text{الف) } (cm)^2 = 2 (cm)^2 \times \left(\frac{10^{-2} m}{1 cm}\right)^2 \times \left(\frac{1 mm}{10^{-3} m}\right)^2 = 2 \times 10^2 (mm)^2 \checkmark$$

$$\text{ب) } \frac{g}{(mm)^3} = 1 \frac{g}{(mm)^3} \times \left(\frac{1 mg}{10^{-3} g}\right) \times \left(\frac{1 mm}{10^{-3} m}\right)^3 \times \left(\frac{10^{-1} m}{dm}\right)^3 = 1 \times 10^3 \times 10^9 \times 10^{-3}$$

$$= 10^9 \frac{mg}{(dm)^3} \checkmark$$

$$\text{ج) } 0,101 (cm)^3 = 0,101 (cm)^3 \times \left(\frac{10^{-2} m}{1 cm}\right)^3 \times \left(\frac{1 mm}{10^{-3} m}\right)^3$$

$$= 0,101 \times 10^{-6} \times 10^9 (mm)^3 = 0,101 \times 10^3 (mm)^3 = 101 \times 10^{-3} \times 10^3 (mm)^3$$

$$= 101 (mm)^3 \checkmark$$

$$\text{د) } Gg = 1 Gg \times \left(\frac{10^9 g}{1 Gg}\right) \times \left(\frac{1 mg}{10^{-3} g}\right) = 10^{12} mg \checkmark$$

$$\text{ه) } 0,0007 J = 0,0007 \frac{kg m^2}{s^2} \times \left(\frac{10^3 g}{1 kg}\right) \times \left(\frac{1 \mu g}{10^{-6} g}\right) \times \left(\frac{10^{-1} s}{ds}\right)^2$$

$$= 0,0007 \times 10^3 \times 10^6 \times 10^{-2} \frac{\mu g \cdot m^2}{(ds)^2} = 7 \times 10^4 \frac{\mu g \cdot m^2}{(ds)^2} \times$$

بنابراین فقط در مورد (ه) تبدیل واحد صحیح نیست.

۸۳. گزینه ۲ کمیت‌های طول، جرم، زمان، دما، مقدار ماده، جریان الکتریکی و شدت روشنایی کمیت‌های اصلی و یکاهای آنها که به ترتیب عبارتند از: متر، کیلوگرم، ثانیه، کلین، مول، آمپر و کندلا (شمع) یکاهای اصلی هستند.

۸۴. گزینه ۳ فشار ناشی از مایع در کف ظرف متناسب با ارتفاع است، پس داریم:

$$P = \rho gh \Rightarrow \frac{PA}{PB} = \frac{hA}{hB} = \frac{20}{30} \Rightarrow \frac{PA}{PB} = \frac{2}{3}$$

با توجه به رابطه  $P = \frac{F}{A}$  در مورد نیرویی که توسط شاره به کف ظرف وارد می‌شود، می‌توان گفت:

$$F = PA \Rightarrow \frac{FA}{FB} = \frac{PA}{PB} \times \frac{AA}{AB} = \frac{2}{3} \times \frac{20 cm^2}{30 cm^2} \Rightarrow \frac{FA}{FB} = \frac{4}{9}$$

۸۵. گزینه ۴ با توجه به بدون اصطکاک بودن مسیر حرکت، بر اساس اصل پایستگی انرژی مکانیکی می‌توان نوشت:

$$E_1 = E_2 \Rightarrow (U_1 + K_1) = (U_2 + K_2) \Rightarrow \frac{1}{2} m v_1^2 = U_2 \Rightarrow U_2 = \frac{1}{2} \times 0,5 \times 2^2 = 1 J$$

می‌دانیم، کار نیروی فنر برابر با منفی تغییر انرژی پتانسیل کشسانی سامانه‌ی جسم - فنر است، پس داریم:

$$W_{\text{فنر}} = -\Delta U_{\text{فنر}} = -(U_2 - U_1) = -(1 - 0) \Rightarrow W_{\text{فنر}} = -1 J$$

با کشیدن یا فشردن فنر به اندازه‌ی  $d$  از مکان تعادلش، نیرویی در خلاف جهت جابه‌جایی به دست یا جسمی که باعث این تغییر طول در فنر شود وارد می‌شود، پس داریم:

$$W_{\text{فنر}} = (F_{\text{فنر}} \cos 180^\circ) d \Rightarrow -1 = F_{\text{فنر}} \times (-1) \times \frac{5}{100} \Rightarrow F_{\text{فنر}} = 20 N$$

۸۶. گزینه ۴ ابتدا جرم آبی که توسط پمپ جابه‌جا می‌شود را به دست می‌آوریم:

$$\rho = \frac{m}{V} \Rightarrow 1000 \frac{kg}{m^3} = \frac{m}{25 \times 10^{-3} m^3} \Rightarrow m = 25 kg$$

با توجه به قضیه‌ی کار - انرژی جنبشی و نیروهای وارد بر آب در این جابه‌جایی می‌توان نوشت:

$$W_t = W_{\text{پمپ}} + W_{\text{وزن}} = K_2 - K_1 \Rightarrow W_{\text{پمپ}} + (-\Delta U) = \frac{1}{2}mv_2^2 - 0$$

$$\Rightarrow W_{\text{پمپ}} = mgh + \frac{1}{2}mv_2^2 = 25 \times 10 \times 30 + \frac{1}{2} \times 25 \times 6^2 = 7500 + 450 = 7950 J$$

اکنون می توان توان مفید (خروجی) پمپ را محاسبه کرد:

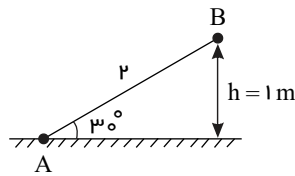
$$P_{\text{خروجی}} = \frac{W_{\text{پمپ}}}{\Delta t} = \frac{7950}{1} = 7950 W = 7,950 kW$$

پس بازده این پمپ برابر است با:

$$Ra = \frac{P_{\text{خروجی}}}{P_{\text{ورودی}}} \times 100 = \frac{7,950 kW}{10 kW} \times 100 = 79,5\%$$

### ۸۷. گزینه ۲

ابتدا کار انجام شده توسط هر نیرو را به طور جداگانه محاسبه می کنیم:



$$\sin 30^\circ = \frac{h}{d} \Rightarrow \frac{1}{2} = \frac{1}{d} \Rightarrow d = 2m$$

$$W_F = Fd = 30 \times 2 = 60 J$$

$$W_f = (f \cos 180^\circ)d = 10 \times (-1) \times 2 = -20 J$$

$$W_{mg} = (mg \cos 180^\circ)h = 2 \times 10 \times (-1) \times 1 = -20 J$$

کار کل انجام شده با جمع جبری مقدار کار انجام شده توسط تک تک نیروها برابر است، پس داریم:

$$W_t = W_F + W_f + W_{mg} = 60 - 20 - 20 = 20 J$$

۸۸. گزینه ۱ ابتدا با توجه به رابطه‌ی توان انرژی ورودی (مصرفی) به موتور الکتریکی را به دست می آوریم:

$$E_{\text{ورودی}} = P_{\text{ورودی}} \Delta t = 600 \times 60 = 36000 J$$

اکنون می توان به کمک بازده، انرژی خروجی (مفید) موتور را محاسبه کرد:

$$\text{بازده بر حسب درصد} = \frac{E_{\text{خروجی}}}{E_{\text{ورودی}}} \times 100 \Rightarrow 80 = \frac{E_{\text{خروجی}}}{36000} \times 100 \Rightarrow E_{\text{خروجی}} = 28800 J$$

بنابراین انرژی تلف شده (هدر رفته) موتور برابر است با:

$$E_{\text{تلف شده}} = E_{\text{ورودی}} - E_{\text{خروجی}} = 36000 J - 28800 J = 7200 J = 7,2 kJ$$

۸۹. گزینه ۴ نوع وسیله اندازه گیری: مدرج

دقت وسیله اندازه گیری = کمینه مقدار درجه بندی = 1 cm

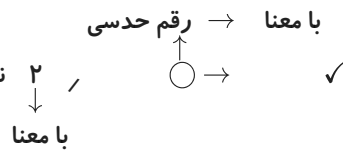
$$\text{خطا: (دقت)} = \pm \frac{1}{2} \Rightarrow \pm 0,5 cm$$

هنگامی که دقت بر حسب یکا  $\times$  پیشوند  $\times$  توانی از 10 بیان شود، دقت عدد گزارش شده بایستی با دقت وسیله اندازه گیری برابر باشد.

$$\begin{array}{l} \text{رقم حدسی} \\ 2,5 cm \pm 0,5 cm \quad \times \\ \downarrow \\ \text{جایگاه} \quad : 10^\circ \end{array}$$

$10^\circ \times cm = 1 cm \leftarrow$  دقت عدد گزارش شده با دقت وسیله برابر است.

✓ دقت اندازه‌گیری این خط‌کش ۱ cm است: گزینه ۲



نتیجه اندازه‌گیری توسط خط‌کش با یکای سانتی‌متر ۲ رقم با معنا دارد. گزینه ۳

خطای اندازه‌گیری این خط‌کش ۰٫۵ cm ± است. نادرست → خطای اندازه‌گیری این خط‌کش ۱ cm ± است: گزینه ۴

۹۰. گزینه ۱

$$P = \rho gh = 1000 \times 10 \times 100 = 10^6 \text{ Pa}$$

۹۱. گزینه ۴ با توجه به روش تبدیل واحد زنجیره‌ای داریم:

$$1000 \times 40 = 40000 \text{ سیر} = 1000 \times 40 \left( \frac{100 \text{ سیر}}{1 \text{ خروار}} \right) \times \left( \frac{100 \text{ امن تبریز}}{1 \text{ خروار}} \right)$$

۹۲. گزینه ۲ اصطکاک ناچیز است. در نتیجه طبق اصل پایستگی انرژی مکانیکی داریم:

(مرجع انرژی پتانسیل گرانشی را سطح زمین در نظر می‌گیریم.)

$$EA = EB \Rightarrow KA + UA = KB + UB$$

$$\Rightarrow \frac{1}{2}mv_A^2 + 0 = \frac{1}{2}mv_B^2 + mgh_B$$

$$\frac{m}{2}v_A^2 = \frac{m}{2}v_B^2 + mgh_B \Rightarrow \frac{1}{2} \times (8)^2 = \frac{1}{2} \times v_B^2 + 10 \times 3 \Rightarrow v_B^2 = 4 \left( \frac{m}{s} \right)^2$$

ساده می‌کنیم

$$v_B = 2 \frac{m}{s}$$

با توجه به این که ذره در نقطه B دارای تندی است، بنابراین ذره به نقطه B خواهد رسید. پس:

۹۳. گزینه ۲ چون نیروی اصطکاک را ناچیز فرض کردیم، پایستگی انرژی مکانیکی برقرار است، پس می‌توان نوشت:

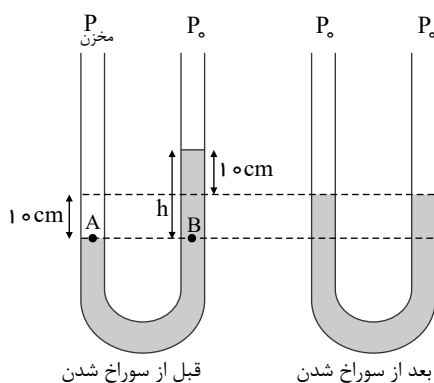
$$EA = EB \Rightarrow \cancel{KA} + \cancel{UeA} + UgA = \cancel{KB} + UeB + UgB$$

$$\Rightarrow mgh_A = mgh_B + UeB \Rightarrow 2 \times 10 \times h_A = 2 \times 10 \times 2 + 80 \Rightarrow h_A = 6m$$

نکته: حداکثر انرژی پتانسیل کشسانی زمانی در فنر ذخیره می‌شود که تندی جسم صفر باشد.

توجه: سطح زمین را به عنوان مبدأ انرژی پتانسیل گرانشی انتخاب می‌کنیم.

۹۴. گزینه ۲



با سوراخ کردن مخزن، گاز از داخل آن خارج می‌شود تا فشار مخزن برابر با فشار هوا شود.

بنابراین مطابق شکل‌های زیر، بعد از ایجاد تعادل، سطح جیوه در دو شاخه هم‌سطح می‌شود.

چون سطح جیوه در شاخه سمت راست ۱۰ cm پایین می‌رود، سطح جیوه در شاخه سمت

چپ ۱۰ cm بالا می‌رود. بنابراین اختلاف سطح جیوه در دو شاخه در ابتدا برابر با

۲۰ cm بوده است.

قبل از سوراخ کردن مخزن گاز می‌توان نوشت:

$$PA = PB \Rightarrow P_{\text{گاز}} = P_0 + \rho gh \Rightarrow P_{\text{گاز}} - P_0 = \rho gh$$

$$\Rightarrow P_{\text{پیمانه‌ای}} = \rho gh = 13500 \times 10 \times 0.2 = 27000 \text{ Pa} \Rightarrow P_{\text{پیمانه‌ای}} = 27 \text{ kPa}$$

۹۵. گزینه ۳ بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه ۱: پلاسما اغلب در دماهای خیلی بالا به وجود می‌آید.

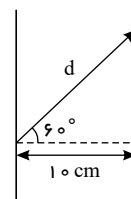
گزینه ۲: ذرات جسم جامد به سبب نیروهای الکتریکی که به هم وارد می‌کنند، کنار یکدیگر می‌مانند.

گزینه ۴: اندازه اتم‌ها در حدود یک تا چند آنگستروم است.

۹۶. گزینه ۲ با استفاده از قضیه ی کار - انرژی جنبشی داریم:

$$W_t = K_2 - K_1 \Rightarrow W_t = \frac{1}{2} m (v_2^2 - v_1^2)$$

$$= \frac{1}{2} \times 10^{-2} \times ((500)^2 - (1500)^2) = -10^4 J$$



$$d = \frac{10}{\cos 60} = \frac{10}{\frac{1}{2}} = 20 m$$

$$W_t = \bar{F} \cdot d \cos \theta \Rightarrow -10^4 = \bar{F} \times 20 \times (-1)$$

$$\bar{F} = \frac{10^4}{20} = 5 \times 10^4 N = 50 \times 10^3 N = 50 kN$$

۹۷. گزینه ۴ با توجه به این که شاره از لوله های ۱ و ۲ وارد و از لوله های ۴ و ۵ خارج می شود و آهنگ حجمی ورودی با آهنگ حجمی خروجی برابر است، اگر معادله پیوستگی را بنویسیم، داریم:

$$\left. \begin{aligned} A_1 v_1 + A_2 v_2 &= A_3 v_3 \\ A_3 v_3 &= A_4 v_4 + A_5 v_5 \end{aligned} \right\} \Rightarrow A_1 v_1 + A_2 v_2 = A_4 v_4 + A_5 v_5$$

از طرفی با توجه به صورت سوال:

$$A_1 = A_4, v_2 = 5v_1, v_4 = v_5, A_2 = 3A_1, A_5 = 2A_1$$

بنابراین:

$$A_1 v_1 + 3A_1 \times 5v_1 = A_1 v_4 + 2A_1 v_4 \Rightarrow 16A_1 v_1 = 3A_1 v_4 \Rightarrow \frac{v_4}{v_1} = \frac{16}{3}$$

۹۸. گزینه ۲ صفر سمت راست عدد، جزء اعداد بامعنا می باشد در نتیجه عدد بیان شده دارای ۴ رقم بامعنا می باشد و با توجه به عدد بیان شده دقت دستگاه ۰.۰۰۱ km معادل یک متر می باشد.

۹۹. گزینه ۴

$$E = E_0 - \frac{10}{100} E_0 = \frac{90}{100} E_0 = 0.9 E_0$$

$$\Rightarrow U + K = 0.9 (U_0 + K_0) \xrightarrow{K_0=0, U=0} K = 0.9 U_0$$

$$\Rightarrow \frac{1}{2} m v^2 = 0.9 m g h_0 \Rightarrow v = \sqrt{1.8 g h_0} = \sqrt{1.8 \times 10 \times 20} = 6 \sqrt{10} m/s$$

پس پاسخ گزینه ۴ است.

۱۰۰. گزینه ۳ باید دقت کنیم که ابتدا فشار وارد بر کف ظرف از طرف مایع برابر است با:

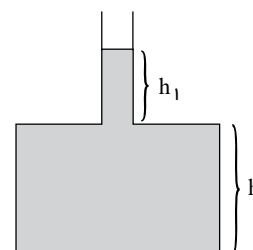
$$P = \rho g h + \rho g h_1$$

حال وقتی مساحت قسمت باریک  $\frac{1}{3}$  برابر شود، آن گاه:

$$h_1 = \frac{v_1}{A_1} \rightarrow \text{ثابت}$$

↓  
برابر ۳

↘ برابر ۱/۳



بنابراین فشار جدید وارد بر کف ظرف برابر است با:



$$P' = \rho gh + 3\rho gh_1$$

$$\frac{P'}{P} = \frac{\rho gh + 3\rho gh_1}{\rho gh + \rho gh_1}$$

$$\Rightarrow \begin{cases} \frac{P'}{P} = \frac{(\rho gh + \rho gh_1) + 2\rho gh_1}{\rho gh + \rho gh_1} = 1 + \frac{2\rho gh_1}{\rho gh + \rho gh_1} > 1 \\ \frac{P'}{P} = \frac{3(\rho gh + \rho gh_1) - 2\rho gh}{\rho gh + \rho gh_1} = 3 - \frac{2\rho gh}{\rho gh + \rho gh_1} < 3 \end{cases}$$

۱۰۱. گزینه ۲

$$W_t = \Delta K \Rightarrow W_t = K_2 - K_1 = \frac{1}{2}mv_2^2 - \frac{1}{2}mv_1^2$$

$$= \frac{1}{2} \times 1000 \times 0 - \frac{1}{2} \times 1000 \times (72 \div 3,6)^2 = -200000 J$$

$$\Rightarrow W_{mg} + W_N + W_{fk} = -200000 J \xrightarrow{W_{mg}=W_N=0} W_{fk} = -200000 J$$

$$\Rightarrow (f_k \cos \theta)d = -200000 \xrightarrow{\theta=180^\circ} -5000 \times d = -200000 \Rightarrow d = 40 m$$

۱۰۲. گزینه ۳

$$P = P_0 + \rho gh, \frac{P_B}{P_A} = 1,5 \Rightarrow \frac{1000 \times 10 \times h_B + 10^5}{1000 \times 10 \times 10 + 10^5} = \frac{10^4 h_B + 10^5}{2 \times 10^5} = 1,5$$

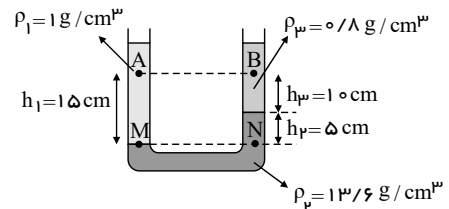
$$\Rightarrow 30 = h_B + 10 \Rightarrow h_B = 20 m \Rightarrow x = 20 - 10 = 10$$

۱۰۳. گزینه ۴ با توجه به برابری فشار در نقاط هم تراز از یک مایع ساکن، داریم:

$$P_M = P_N \Rightarrow P_A + \rho_1 gh_1 = P_B + \rho_3 gh_3 + \rho_2 gh_2$$

$$\Rightarrow P_A + 10^3 \times 10 \times 0,15 = P_B + 800 \times 10 \times 0,1 + 13600 \times 10 \times 0,05$$

$$\Rightarrow P_A + 15000 = P_B + 7600 \Rightarrow P_A - P_B = 6100 Pa = 6,1 kPa$$



۱۰۴. گزینه ۲

$$HHg = 2m \text{ آب}$$

$$V = Ah, A_{\text{آب}} = AHg$$

$$\Rightarrow \rho Hg V Hg = 2\rho_{\text{آب}} V_{\text{آب}} \xrightarrow{} \rho Hg h Hg = 2\rho_{\text{آب}} h_{\text{آب}}$$

$$\frac{\rho Hg = 13,6 g/cm^3}{\rho_{\text{آب}} = 1 g/cm^3} \rightarrow 13,6 \times h Hg = 2 \times 1 \times h_{\text{آب}} \Rightarrow h_{\text{آب}} = 6,8 h Hg$$

$$h_{\text{آب}} + h Hg = 39$$

$$\xrightarrow{} 7,8 h Hg = 39 \Rightarrow h Hg = 5 cm \Rightarrow h_{\text{آب}} = 39 - 5 = 34 cm$$

حالا فشار ناشی از دو مایع را در کف ظرف محاسبه می کنیم:

$$P = P_{\text{آب}} + PHg = \rho_{\text{آب}} gh_{\text{آب}} + \rho Hg gh Hg$$

$$= (1 \times 10^3) \times 10 \times (34 \times 10^{-2}) + (13,6 \times 10^3) \times 10 \times (5 \times 10^{-2}) = 3400 + 6800 = 10200 Pa = 10,2 kPa$$

۱۰۵. **گزینه ۳** در فیزیک، تغییر هر کمیت را نسبت به زمان، معمولاً آهنگ آن کمیت می‌نامیم. همچنین میکرون برابر یک میکرومتر است. بنابراین:

$$\begin{aligned} \text{آهنگ رشد گیاه} &= \frac{4m}{14 \text{ روز}} = \frac{4}{14} \frac{m}{\text{روز}} \times \left( \frac{10^6 \mu m}{1m} \right) \times \left( \frac{1 \text{ روز}}{24 \text{ ساعت}} \right) \times \left( \frac{1 \text{ ساعت}}{60 \text{ دقیقه}} \right) \times \left( \frac{1}{60s} \right) \\ &= \frac{4 \times 10^6}{14 \times 24 \times 60 \times 60} \frac{\mu m}{s} \approx 3.3 \frac{\mu m}{s} \end{aligned}$$

۱۰۶. **گزینه ۴** آمیلاز نوعی آنزیم از جنس پروتئین است. به همین دلیل، در صورت هیدرولیز آمیلاز، آمینواسید حاصل می‌شود که این آمینواسیدهای حاصله، از راه مویرگ خونی جذب می‌شود. رد سایر گزینه‌ها:

(۱) ترکیبات معدنی از راه انتشار یا انتقال فعال جذب می‌شوند.

(۲) ویتامین C از ویتامین‌های محلول در آب است و وارد مویرگ خونی می‌شود.

(۳) وجود سدیم در روده برای انتقال برخی از آمینواسیدها لازم است.

۱۰۷. **گزینه ۴** امروزه علوم زیستی در هر چهار مورد (الف، ب، ج، د) به انسان‌ها کمک می‌کند.

۱۰۸. **گزینه ۴** بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه (۱): امروزه از علم آمار، مهندسی و علوم رایانه در اکثر پژوهش‌های زیستی استفاده می‌شود.

گزینه (۲): با کل‌نگری می‌توان، ارتباط درهم آمیخته‌ی درون جانداران را کشف کرد.

گزینه (۳): امروزه ژن‌های انسانی قابل انتقال به گیاهان است.

۱۰۹. **گزینه ۴** بافت پوششی می‌تواند از یک لایه یا چند لایه یاخته تشکیل شده باشد.

۱۱۰. **گزینه ۱** سطوح سازمان‌یابی باکتری‌ها بعد از یاخته به جمعیت می‌رسد ولی سطوح سازمان‌یابی انسان سطح‌های بین را نیز شامل می‌شود.

بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه ۲: الگوی رشد همه‌ی جانداران برعهده‌ی دناست.

گزینه ۳: همه‌ی جانداران نیازمند انرژی هستند.

گزینه ۴: همه‌ی جانداران دارای هم‌ایستایی هستند.

۱۱۱. **گزینه ۲** آمیلاز بزاق و آمیلاز پانکراس، در نشاسته اثر کرده و آن را به یک مولکول درشت شامل ۳ تا ۹ مولکول گلوکز تبدیل می‌کنند. یاخته‌های روده‌ی باریک آنزیم‌هایی دارند که این مولکول‌ها را به مونوساکارید تبدیل می‌کند چون گلوکز می‌تواند به یاخته‌های روده باریک وارد شوند.

۱۱۲. **گزینه ۱** در بخش‌های مختلف لوله گوارش، بافت پوششی به شکل سنگفرشی و استوانه است. لذا به شکل مکعبی وجود ندارد. بقیه‌ی گزینه‌ها درستند.

بافت پوششی در دهان و مری از نوع سنگفرشی چندلایه می‌باشد.

بافت پوششی غده تیروئید مکعبی یک لایه است ولی بافت پوششی دیواره مویرگ سنگفرشی ساده است.

۱۱۳. **گزینه ۲** چون در نشخوارکنندگان مواد غذایی در نخستین بلع، فقط وارد سیرابی و نگاری شده و در دومین بلع دوباره وارد سیرابی، نگاری هزارلا و شیردان می‌شود.

مواد غذایی از نگاری وارد مری می‌شود تا دوباره به دهان برگردد. (رد ۱)

میکروب‌های مفید که برای گوارش سلولز به نشخوارکنندگان کمک می‌کنند، در سیرابی وجود دارد (رد ۳)

هنگام بلع دوم، مواد داخل لوله گوارش از سیرابی و نگاری عبور می‌کنند و به هزارلا و شیردان می‌روند که همگی از بخش‌های معده هستند. (رد ۴)

۱۱۴. **گزینه ۳** هوای مرده چون عمل تبادل و تهویه را انجام نمی‌دهد، بیشترین مقدار اکسیژن را دارد.

۱۱۵. **گزینه ۳** مویرگ‌ها، دریچه‌های یک طرفه به سوی قلب (لانه کبوتری) ماهیچه صاف و بافت پیوندی سست ندارند.

۱۱۶. **گزینه ۱** اسفگتر ابتدای مری ماهیچه مخطط است و بقیه صاف

## ۱۱۷. گزینه ۲

عبارت ب و ج نادرست می باشند.

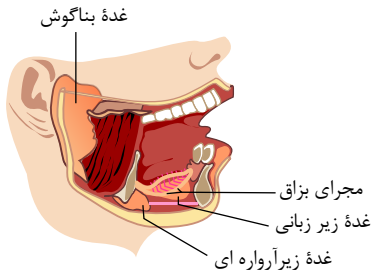
بررسی موارد:

(الف) غده بناگوشی بزرگترین غده بزاقی است و بیشترین ترشحات را دارد.

(ب) عقبی ترین غده بزاقی، غده بناگوشی است که بزرگ ترین غده بزاقی است.

(ج) غده های بزاقی کوچک در بخش های مختلف دهان قرار دارد.

(د) طبق شکل غدد بناگوشی در مجاورت گوش قرار دارند.



## ۱۱۸. گزینه ۱ ب و د صحیح است.

بررسی سایر موارد:

(الف) تریپسین در رودی باریک پروتئازهای دیگر را فعال می کند که همگی برون سلولی اند.

(ج) آمیلازهای پانکراس هیدرات کربن را به دی ساکارید تبدیل می کنند.

۱۱۹. گزینه ۴ شکل متانفریدی نشان داده شده است A شبکه ی مویرگی، B نفریدی، C قیف مژکدار، و D هم مثانه است.

۱۲۰. گزینه ۴ پروتئازهای لوزالمعده درون رودی باریک فعال می شوند. گوارش شیمیایی پروتئین ها در معده آغاز می شود که

بلافاصله بعد از مری قرار دارد. مری ماده مخاطی ترشح می کند که آنزیم گوارشی ندارد. بعد از معده رودی باریک قرار دارد که در آن

پروتئین ها در نتیجه فعالیت پروتئازهای لوزالمعده و آنزیم های یاخته های رودی باریک به واحدهای سازنده خود یعنی آمینواسیدها،

آبکافت می شوند. (تایید گزینه ۱ و ۳).

گوارش شیمیایی پروتئین ها در رودی باریک کامل می شود و بلافاصله قبل از آن معده قرار دارد که یاخته های کناری غده های آن، عامل

(فاکتور) داخلی ترشح می کنند که برای جذب ویتامین B<sub>۱۲</sub> در رودی باریک ضروری است و آسیب این یاخته ها می تواند سبب کمبود

ویتامین B<sub>۱۲</sub> و نوع خطرناکی از کم خونی شود.

۱۲۱. گزینه ۱ فقط مورد الف درست می باشد.

بررسی موارد:

(الف) به دهلیز چپ ۴ سیاهرگ متصل است که از رگ های متصل به هر یک از حفره های دیگر قلب بیشتر است.

(ب) ساختار خاص دریچه ها و تفاوت فشار در دو طرف آن ها، باعث باز و بسته شدن آن ها می شود نه اعصاب.

(ج) غذا و O<sub>۲</sub> سلول های ماهیچه ای همه قسمت های قلب به وسیله سرخرگ های اکلیلی منشعب از سرخرگ آئورت طی گردش خون

عمومی تامین می شود.

۱۲۲. گزینه ۱ افزایش فشارخون می تواند منجر به افزایش تراوش شود که در این حالت مواد مفید بیش تری از مویرگ خارج

می شوند که در طی فرایند بازجذب این مواد مفید با صرف انرژی باید به خون برگردند.

رد سایر گزینه ها:

گزینه ۲) افزایش قطر آوران سبب افزایش تراوش می شود.

گزینه ۳) شکاف تراوشی در شبکه مویرگی اول حضور دارد.

گزینه ۴) افزایش ریز پرزها در لوله پیچ خورده نزدیک سبب افزایش بازجذب می شود.

۱۲۳. گزینه ۲ آخرین بخش گردیزه، لوله پیچ خورده دور است که به مجرای جمع کننده متصل است و مجرای جمع کننده، لوله ای

منشعب است که از چند نفرون شاخه می گیرد.

رد سایر گزینه ها:

(۱) لوله هنله ضخامت یکسان ندارد

(۳) درون گردیزه طبیعی و سالم خون وجود ندارد.

(۴) دارای بافت پوششی مکعبی یک لایه و سنگفرشی یک لایه است.

۱۲۴. گزینه ۴ «د» دریچه سینی سرخرگ ششی است که از آن خون تیره عبور می کند، ولی «ه» (سرخرگ اکلیلی) حاوی خون

روشن است.

۱۲۵. گزینه ۱ هر مجرای جمع کننده ادرار به چند گردیزه متصل است، به همین دلیل هر گردیزه با مجرای جمع کننده مستقل به

لگنچه ختم نمی شود.

رد سایر گزینه ها:

گزینه ۲) نفرون های قشری و مجاور مرکزی را در دو قسمت می توان یافت.

گزینه ۳) یکی کلافک و دیگری دور لوله ای

گزینه ۴) نفرون‌ها لوله‌ای هستند که از بومن تا جمه‌کننده ادامه دارند.

۱۲۶. گزینه ۴) یاخته‌های اصلی دستگاه ایمنی، لنفوسیت‌ها هستند و این یاخته‌ها نوعی گویچه بدون دانه هستند.

۱۲۷. گزینه ۱) متوسط عمر گلبول‌های قرمز، ۱۲۰ روز (۴ ماه) است ولی هر روز تقریباً یک درصد از گویچه‌های قرمز تخریب می‌شوند.

بررسی سایر گزینه‌ها:

۲) با کاهش اکسیژن در بافت‌ها، قطر رگ‌های خون‌رسان به ماهیچه‌ها افزایش می‌یابد تا جریان خون در این بافت‌ها زیاد شود و اکسیژن بیشتری به بافت ماهیچه‌ای برسد.

۳) گلبول قرمز بالغ و پلاکت‌ها بی‌هسته‌اند.

۴) در فاصله  $P$  تا  $Q$ ، میوکارد دهلیزها در حال انقباض می‌باشد و فشار خون درون دهلیز زیاد می‌شود.

۱۲۸. گزینه ۲) علت نادرستی سایر گزینه‌ها:

گزینه ۱: مثانه فقط در سامانه دفعی متانفریدی وجود دارد.

گزینه ۳: در پروتوئفریدی یاخته‌های شعله‌ای مژک دارند و مایعات بدن را با حرکت مژه‌ها به بیرون هدایت می‌کنند.

گزینه ۴: در پلاناریا بیشتر دفع نیتروژن از سطح بدن انجام می‌شود.

۱۲۹. گزینه ۴) مویرگ‌های کلافاک از نوع منفذدار هستند، غشای پایه‌ای در حدود ۵ برابر ضخیم‌تر از غشای پایه سایر مویرگ‌ها

دارند و در مجاورت یاخته‌های دیواره درونی کپسول بومن به نام یاخته‌های پودوسیت قرار دارند. یاخته‌های مویرگ‌های کلافاک

برخلاف یاخته‌های لوله پیچ‌خورده نزدیک، فاقد ریزیرز هستند.

۱۳۰. گزینه ۳) موارد (الف)، (ب) و (ج) به درستی بیان نشده‌اند.

\* بررسی موارد:

الف و ب) لاروی برخی از ماهیان و تمام دوزیستان، آبشش‌های خارجی دارند که از سطح بدن بیرون زده‌اند و لاروی بسیاری از ماهیان (نه تعداد کمی) و همه ماهی‌های بالغ آبشش‌های داخلی دارند.

ج) در بی‌مهرگان خشکی زی، مثل حشرات و صدپایان، نایدیس وجود دارد. نه بسیاری از بی‌مهرگان خشکی زی.

۱۳۱. گزینه ۴) انشعابات از سرخرگ خارج شده از کلافاک یا همان سرخرگ و ابران اطراف قوس هنله دیده می‌شود؛ و از آنجایی که قسمت‌های مختلف لوله هنله در بخش مرکزی قرار دارد پس می‌توان انشعابات از این سرخرگ را نیز مشاهده نمود.

بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه ۱) حدود ۲۰ درصد از نفرون‌ها یا همان گردیزه‌ها در مجاورت بخش مرکزی کلیه قرار گرفته‌اند و تنها قسمتی از این نوع

گردیزه‌ها که در بخش مرکزی (هرم‌های کلیه) دیده می‌شود. لوله هنله می‌باشد؛ پس تنها یک قسمت از آنها می‌تواند در این بخش رویت شود (مجرای جمع‌کننده ادرار جزئی از اجزای تشکیل دهنده نفرون‌ها محسوب نمی‌شود)

گزینه ۲) انشعابات متعدد سرخرگ آئورت از بین هرم‌های کلیه یعنی از طریق ستون‌های کلیه به بخش قشری کلیه می‌رسند؛ ستون‌های کلیه انشعابات از بخش قشری کلیه محسوب می‌شوند که در بخش مرکزی قرار گرفته‌اند.

گزینه ۳) از بین دو نوع شبکه مویرگی موجود در بخش‌های مختلف کلیه (کلافاک و شبکه مویرگی دور لوله‌ای) تنها می‌توان قسمتی از شبکه مویرگی دور لوله را در بخش مرکزی کلیه‌ها مشاهده نمود (به دلیل حضور لوله هنله) زیرا کلافاک‌های در کپسول بومن قرار

دارند و تمامی کپسول‌های بومن در بخش قشری کلیه قرار دارند.

۱۳۲. گزینه ۲) جاندارانی که ژن‌های افراد گونه‌ای دیگر را در خود دارند، جانداران تراژن نامیده می‌شوند. جانداران یک جمعیت از یک گونه‌اند.

بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه ۱: یکی از سوء استفاده‌ها از علم زیست‌شناسی تولید سلاح‌های زیستی است.

گزینه ۳: نگرش‌ها، روش‌ها و ابزارهای زیست‌شناسان پس از شناخت ساختار مولکول دنا متحول شده است. این تحول سبب شده که علم زیست‌شناسی به رشته‌ای مترقی، توانا، پویا و همچنین امیدبخش تبدیل شود، به گونه‌ای که انتظارات جامعه از زیست‌شناسان

نسبت به دهه‌ها و سده‌های قبلی بسیار افزایش یافته است.

گزینه ۴: امروزه بیش‌تر از هر زمان دیگر به جمع‌آوری، بایگانی و تحلیل داده‌ها و اطلاعات حاصل از پژوهش‌های زیست‌شناختی نیاز داریم، که باید ذخیره، تحلیل و پردازش شوند که این کارها توسط فناوری‌های اطلاعاتی و ارتباطی ممکن می‌گردد.

۱۳۳. گزینه ۴) با توجه به شکل صفحه ۵۷، تقریباً به دست می‌آید که:

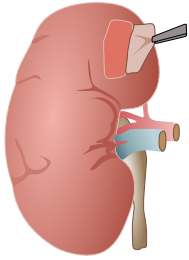
گزینه ۱: حجم ذخیره دمی  $3000 \text{ mL} \simeq$

گزینه ۲: حجم ذخیره بازدمی  $1300 \text{ mL} \simeq$

گزینه ۳: حجم باقی‌مانده  $1200 \text{ mL} \simeq$

گزینه ۴: حجم جاری  $500 mL \approx$

۱۳۴. گزینه ۴ هم یاخته‌های دستگاه ایمنی و هم دنده‌ها هر دو در حفاظت از کلیه، کبد و طحال نقش دارند. همه این‌ها دارای یاخته‌های متعلق به بافت پیوندی هستند.



بررسی سایر گزینه‌ها:  
گزینه ۱: دقت کنید مطابق شکل روبرو، کیسول کلیه در حفاظت از غده‌های فوق کلیه نقشی ندارد. (توجه: طبق اصلاحیه کتاب درسی چاپ ۹۵ کلمه آنژیوتانسینوزن صحیح است.)  
گزینه ۲: دقت کنید دیابت سبب کاهش مقدار چربی و کاهش بافت چربی ممکن است باعث افتادگی کلیه‌ها شود.  
گزینه ۳: در کلیه علاوه بر کیسول کلیه، یاخته‌های ایمنی مانند ماکروفاژ وجود دارد که در حفاظت از کلیه نقش دارد. این یاخته‌ها توانایی ترشح کلژن ندارند.

۱۳۵. گزینه ۳ منظور سؤال هموگلوبین است که در گویچه‌های قرمز به فراوانی وجود دارد. این پروتئین مانع از اسیدی شدن خون (کاهش  $pH$ ) می‌شود. می‌دانید کار دستگاه تنفس با همکاری دستگاه گردش خون کامل می‌شود. این پروتئین نیز با انتقال ۹۷ درصد اکسیژن و ۲۳ درصد کربن دی‌اکسید نقش مهمی در تکمیل کار دستگاه تنفس دارد.  
بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه ۱) هموگلوبین از طریق بخش غیر پروتئینی خود (هم) به  $CO$  متصل می‌شود.  
گزینه ۲) اتصال یا جدا شدن  $CO_2$  به و از هموگلوبین همانند  $O_2$  تابع غلظت است.  
گزینه ۴) در دمای بدن،  $CO_2$  و  $O_2$  به مقدار کمی در خوناب حل می‌شوند.

۱۳۶. گزینه ۱ پایداری ایزوتوپ‌ها به تعداد پروتون‌ها و نوترون‌های درون هسته بستگی دارد.  
تحلیل سایر گزینه‌ها: ۲) همه‌ی اتم‌هایی که ۸۴ یا بیش از این تعداد پروتون دارند ناپایدارند نه برخی از آن‌ها.  
۳) هسته‌های ناپایدار بر اثر واکنش‌های تلاشی هسته‌ای به هسته‌های پایدار کوچک‌تری تبدیل می‌شوند.  
۴) اگر برای هسته نسبت تعداد نوترون‌ها به پروتون‌ها، ۱٫۵ یا بیش از این باشد، ناپایدارند.

۱۳۷. گزینه ۳ با توجه به داده‌های متن این پرسش، اگر فراوانی ایزوتوپ سنگین‌تر را  $x$  در نظر بگیریم، می‌توان نوشت:

$$107.87 = \frac{106.91(100 - x) + 108.9x}{100}$$

$$x \approx 48.24 \text{ (درصد فراوانی ایزوتوپ سنگین‌تر)}$$

۱۳۸. گزینه ۴



۱۳۹. گزینه ۳ چون در سه کیلومتر اول دما ثابت است پس افزایش دما را برای ارتفاع ۲۰ کیلومتر باید بررسی کنیم.

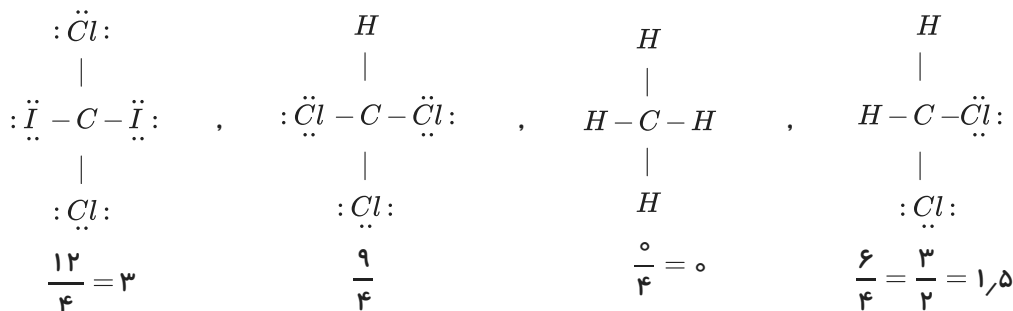
تغییرات دما:  $60^\circ C - (-58) = 118^\circ C$  برای ۲۰ کیلومتر ارتفاع می‌باشد پس ابتدا برای یک کیلومتر افزایش دما را محاسبه می‌کنیم:

$$1 km \times \frac{60^\circ C}{20 km} = 3^\circ C$$

و حال برای ۵۰۰ متر که همان ۰٫۵ کیلومتر است  $(500m \times \frac{1 km}{1000m} = 0.5 km)$  افزایش دما را حساب می‌کنیم:

$$0.5 km \times \frac{3^\circ C}{1 km} = 1.5^\circ C$$

۱۴۰. گزینه ۱



کربن به عنوان اتم مرکزی و هیدروژن، همواره فاقد جفت الکترون ناپیوندی هستند. هالوژن‌ها به عنوان اتم اطراف اغلب دارای سه جفت الکترون ناپیوندی هستند. پس در ساختار  $CH_2Cl_2$  شش جفت الکترون ناپیوندی و چهار جفت الکترون پیوندی وجود دارد.

۱۴۱. گزینه ۴ به جز عبارت (ث)، تمام عبارات‌های دیگر، دلیل افزایش دمای کره‌ی زمین هستند.  
 ۱۴۲. گزینه ۲ اگر گازهای گلخانه‌ای وجود نداشتند میانگین دمای کره‌ی زمین به  $(-18^\circ C)$  کاهش می‌یافت.  
 ۱۴۳. گزینه ۲

$$P_1 V_1 = P_2 V_2 \Rightarrow 0.25 \times 0.2 = 0.5 \times V_2$$

حجم در مرحله‌ی دوم ۵ برابر حجم اولیه است.  $\Rightarrow V_2 = 1 L \Rightarrow \frac{V_2}{V_1} = \frac{1}{0.2} = 5$

۱۴۴. گزینه ۲ در دمای ثابت، فشار با حجم رابطه عکس دارند:

$$P_1 V_1 = P_2 V_2$$

$$0.2 \times 16 = P_2 \times 80 \Rightarrow P_2 = 0.04 atm$$

$$\Delta P = P_2 - P_1 = 0.04 - 0.2 = -0.16 atm$$

فشار در این فرآیند ۱۶٪ اتمسفر کاهش یافته است.

۱۴۵. گزینه ۳ موارد «ت و ث» درست‌اند.

بررسی عبارات‌های نادرست:

(الف) مدل اتمی بور با موفقیت توانست طیف خطی هیدروژن را توجیه کند و توانایی توجیه طیف نشری خطی دیگر عنصرها را نداشت.

(ب) الکترون بیش‌تر وقت خود را در یک لایه الکترونی می‌گذراند و در محدوده یاد شده احتمال حضور بیشتری دارد.

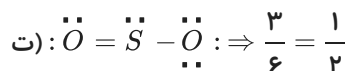
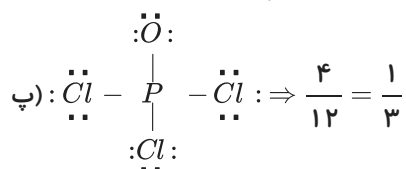
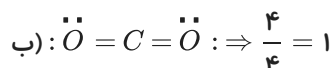
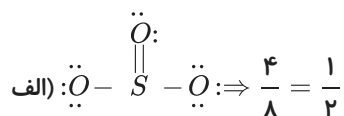
(پ) انرژی همانند ماده، در نگاه ماکروسکوپی، پیوسته اما در نگاه میکروسکوپی گسسته یا کوانتومی است.

۱۴۶. گزینه ۳ موارد «ب و پ» نادرست‌اند.

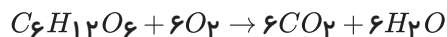
(ب) هرچه طول موج کوتاه‌تر باشد، انرژی بیشتر و انحراف (میزان شکست) نور به هنگام عبور از منشور بیش‌تر است.

(پ) ریزموج‌ها دارای انرژی کم‌تر از نور سرخ هستند پس طول موج بیش‌تری دارند.

۱۴۷. گزینه ۳



۱۴۸. گزینه ۴ واکنش پس از کامل شدن به صورت زیر خواهد بود:



$$x + y + z = 6 + 12 + 6 = 24$$

۱۴۹. گزینه ۴ ظرف‌های ۱ و ۲ و ۳ به ترتیب دارای فلز  $Al, Zn, Fe$  می‌باشند زیرا واکنش‌پذیری  $Al > Zn > Fe$  می‌باشد. و

چون واکنش‌پذیری  $Al$  بیش‌تر است حجم گاز آزاد شده در واحد زمان برای ظرف حاوی  $Al$  (ظرف ۳) بیش‌تر است.

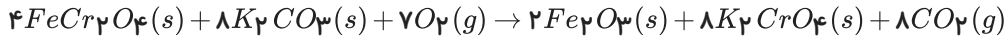
فلز  $Al$ ، که در ظرف ۳ وجود دارد، اکسیدی جامد با ساختار متراکم و پایدار دارد ( $Al_2O_3$ ). که محکم به سطح فلز می‌چسبند.

$Fe_2O_3$  متخلخل و قهوه‌ای رنگ است.

۱۵۰. گزینه ۴ فراوانی ایزوتوپ  $^{235}_{92}U$  در یک مخلوط طبیعی اورانیم کم‌تر از ۷٪ درصد است؛ فرایند غنی‌سازی ایزوتوپی

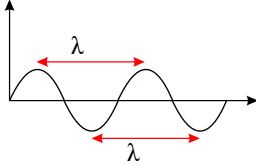
اورانیم، افزایش درصد  $^{235}_{92}U$  در مخلوطی از ایزوتوپ‌های آن است. این فرایند، یکی از مراحل مهم در چرخه تولید سوخت هسته‌ای است.

۱۵۱. گزینه ۴ معادله واکنش داده شده را موازنه می‌کنیم:



$$\frac{\text{مجموع ضرایب مواد گازی}}{\text{مجموع ضرایب کل مواد}} = \frac{15}{37}$$

۱۵۲. گزینه ۲ قسمت A نشان دهنده طول موج با یکای نانومتر و نماد  $\lambda$  است. در پرتوهای الکترومغناطیس، طول موج را می توان فاصله دو قله متوالی در پرتوهای الکترومغناطیس تعریف کرد. در واقع فاصله دو قله یا دو دره را طول موج می گویند.



۱۵۳. گزینه ۳ فقط عبارت «پ» درست است.

بررسی موارد:

عبارت «الف»: هیدروژن و لیتیم در ناحیه مرئی ۴ خط یا طول موج رنگی دارند اما هلیوم ۹ خط یا طول موج رنگی در ناحیه مرئی دارد.

عبارت «ب»:  $^1H$  و  $^2H$  ایزوتوپ های یک عنصرند و هر عنصر، طیف نشری خطی ویژه خود را دارد.

عبارت «پ»: رنگ شعله مس (II) نیترات سبز و لیتیم سولفات سرخ می باشد.

عبارت «ت»: نور زرد لامپ هایی که شب هنگام، آزادراه ها، بزرگراه ها و خیابان ها را روشن می سازد، به دلیل وجود بخار سدیم در آن هاست.

۱۵۴. گزینه ۲ تعداد حداکثر گنجایش الکترون در  $n = 4$  برابر ۳۲ الکترون می باشد و زیرلایه هایی که  $n + l = 3$  دارند عبارت

اند از  $3s$  و  $2p$  که دو زیرلایه می باشند، در نتیجه این نسبت برابر با  $\frac{32}{2} = 16$  می باشد.

۱۵۵. گزینه ۳

۱)  $^{2-}_{16}S$  :  $e = 18$  ,  $p = 16$  ,  $16 + 18 = 34$

۲)  $^{18}Ar$  :  $e = p = 18$  ,  $18 + 18 = 36$

۳)  $^{3+}_{21}Sc$  :  $e = 18$  ,  $p = 21$  ,  $18 + 21 = 39$

۴)  $^{2+}_{20}Ca$  :  $e = 18$  ,  $p = 20$  ,  $18 + 20 = 38$

پاسخنامه کلیدی آزمون با کد: ۱۰۶۰۴۲۱

۳ -۶۵	۱ -۶۴	۴ -۶۳	۴ -۶۲	۴ -۶۱
۳ -۷۰	۲ -۶۹	۴ -۶۸	۴ -۶۷	۲ -۶۶
۲ -۷۵	۳ -۷۴	۱ -۷۳	۲ -۷۲	۳ -۷۱
۴ -۸۰	۲ -۷۹	۲ -۷۸	۴ -۷۷	۴ -۷۶
۴ -۸۵	۳ -۸۴	۲ -۸۳	۴ -۸۲	۴ -۸۱
۱ -۹۰	۴ -۸۹	۱ -۸۸	۲ -۸۷	۴ -۸۶
۳ -۹۵	۲ -۹۴	۲ -۹۳	۲ -۹۲	۴ -۹۱
۳ -۱۰۰	۴ -۹۹	۲ -۹۸	۴ -۹۷	۲ -۹۶
۳ -۱۰۵	۲ -۱۰۴	۴ -۱۰۳	۳ -۱۰۲	۲ -۱۰۱
۱ -۱۱۰	۴ -۱۰۹	۴ -۱۰۸	۴ -۱۰۷	۴ -۱۰۶
۳ -۱۱۵	۳ -۱۱۴	۲ -۱۱۳	۱ -۱۱۲	۲ -۱۱۱
۴ -۱۲۰	۴ -۱۱۹	۱ -۱۱۸	۲ -۱۱۷	۱ -۱۱۶
۱ -۱۲۵	۴ -۱۲۴	۲ -۱۲۳	۱ -۱۲۲	۱ -۱۲۱
۳ -۱۳۰	۴ -۱۲۹	۲ -۱۲۸	۱ -۱۲۷	۴ -۱۲۶
۳ -۱۳۵	۴ -۱۳۴	۴ -۱۳۳	۲ -۱۳۲	۴ -۱۳۱
۱ -۱۴۰	۳ -۱۳۹	۴ -۱۳۸	۳ -۱۳۷	۱ -۱۳۶
۳ -۱۴۵	۲ -۱۴۴	۲ -۱۴۳	۲ -۱۴۲	۴ -۱۴۱
۴ -۱۵۰	۴ -۱۴۹	۴ -۱۴۸	۳ -۱۴۷	۳ -۱۴۶
۳ -۱۵۵	۲ -۱۵۴	۳ -۱۵۳	۲ -۱۵۲	۴ -۱۵۱