

آزمون آزمایشی ۲۷ خرداد ۱۴۰۱

آزمون اختصاصی ۱

گروه آزمایشی علوم تجربی

مواد امتحانی	تعداد پرسش	از شماره	تا شماره	وقت پیشنهادی
ریاضی	۳۰	۱۰۱	۱۳۰	۵۰ دقیقه
زیست‌شناسی	۵۰	۱۳۱	۱۸۰	۴۰ دقیقه
تعداد کل پرسش‌ها: ۸۰		مدت پاسخ‌گویی: ۹۰ دقیقه		

ویژه داوطلبان آزمون سراسری ۱۴۰۱ (گروه آزمایشی علوم تجربی)

مرحله ۱۸

دفترچه شماره ۲



همچنین، شما می‌توانید با اسکن تصویر روبه‌رو به وسیله گوشی هوشمند و یا تبلت خود، پاسخ تشریحی درس‌های عمومی و اختصاصی را مشاهده نمایید.

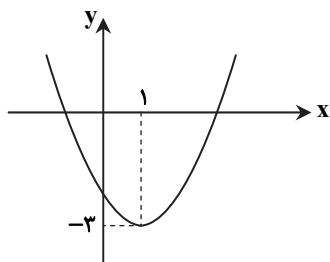
داوطلب گرامی، جهت استفاده از خدمات طلایی خود مانند کارنامه‌های هوشمند بعد از آزمون ارزشیابی، سنجش‌های مستمر، پیش‌آزمون‌های آنلاین، بانک سؤال گزینه‌دو، رفع اشکال هوشمند، جزوه‌های کمک آموزشی، آرشیو آزمون‌های گزینه‌دو و ...، با استفاده از شماره داوطلبی (به عنوان نام کاربری) و کد ملی خود (به عنوان رمز عبور) وارد وبسایت گزینه‌دو به آدرس gozine2.ir شوید. در صورتی که اینترنتی ثبت نام کرده‌اید، رمز عبور شما همان رمزی است که خودتان انتخاب نموده‌اید.

- ۱۰۱- اگر $\frac{1}{2} - \sqrt{4 + \sqrt{15}} = x = (4 + \sqrt{15})^{\frac{1}{2}}$ باشد، حاصل $x^5 - 7x^3$ کدام است؟
 (۱) $8\sqrt{3}$ (۲) $6\sqrt{6}$ (۳) $-6\sqrt{6}$ (۴) $-8\sqrt{3}$

- ۱۰۲- در مجموعه جواب نامعادله $|x - 3| + 2x \geq \sqrt{2 - 2x}$ چند عدد صحیح وجود دارد؟
 (۱) ۳ (۲) ۴ (۳) ۵ (۴) ۶

- ۱۰۳- چند عدد ۳ رقمی با ارقام متمایز وجود دارد که حتماً شامل رقم ۳ بوده و از ۴۸۵ کوچکتر باشد؟
 (۱) ۹۶ (۲) ۷۲ (۳) ۱۱۲ (۴) ۱۱۹

- ۱۰۴- شکل روبه‌رو نمودار سهمی $y = f(x)$ است. اگر مجموع مربعات صفرهای $f(x)$ برابر ۸ باشد، $f(3)$ کدام است؟



(۱) ۱

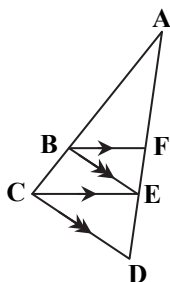
(۲) $\frac{4}{3}$

(۳) $\frac{2}{3}$

(۴) $\frac{1}{2}$

- ۱۰۵- ریشه کوچکتر معادله $\frac{(x+1)^2}{x(x+2)} = \frac{1}{x^2 + 2x - 1} + \frac{1}{2}$ ، در کدام بازه است؟
 (۱) $(0, 1)$ (۲) $(2, 3)$ (۳) $(-1, 0)$ (۴) $(-3, -2)$

- ۱۰۶- در شکل روبه‌رو، $BF \parallel CE$ ، $BE \parallel CD$ و $FE = 2$ می‌باشد. اگر $AF - ED = 2$ باشد، طول AD کدام است؟



(۱) $2(\sqrt{2} + 2)$

(۲) $4(\sqrt{2} + 2)$

(۳) $4(\sqrt{2} + 1)$

(۴) $2(2\sqrt{2} + 1)$

- ۱۰۷- در مستطیل ABCD، از رأس A و C به قطر BD دو عمود AE و CF را رسم می‌کنیم. اگر $AB = 4\sqrt{3}$ و $BC = 4$ باشد، طول EF کدام است؟
 (۱) $4\sqrt{3}$ (۲) ۴ (۳) ۶ (۴) ۷

- ۱۰۸- دو تابع $f = \{(2, 2), (3, 5), (m^2 + m, 2), (m^3 + 2, 4), (5, 7)\}$ و $g = \{(3m, 2), (m + 5, 0), (m, m^2)\}$ مفروض‌اند. اگر تابع f

یک‌به‌یک باشد، برد تابع $(\frac{f^2}{2g-f})$ کدام است؟

(۱) $\{-5\}$

(۲) $\{5, -8\}$

(۳) $\{-5, 8\}$

(۴) $\{5, 0, 8\}$

محل انجام محاسبات

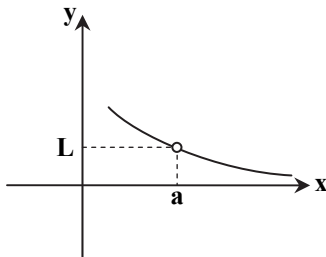
۱۰۹- اگر $2\sin(2\alpha - \frac{9\pi}{2}) = \sqrt{2}\cos(\frac{3\pi}{2} + 2\alpha)$ باشد، مقدار $\tan \alpha - \cot \alpha$ کدام است؟ ($\sin 2\alpha \neq 0$)

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

۱۱۰- دو تابع $f(x) = 3^{x+1}$ و $g(x) = \sqrt{3}^{x+4} + 12$ در نقطه‌ای به طول α با یکدیگر برخورد می‌کنند. حاصل $(\frac{\sqrt{3}}{3})^\alpha$ کدام است؟

- (۱) ۹ (۲) $\frac{1}{4}$ (۳) ۴ (۴) $\frac{1}{9}$

۱۱۱- شکل روبه‌رو، قسمتی از نمودار تابع $f(x) = \frac{x - \sqrt{x+a}}{x^2 - a^2}$ می‌باشد. مقدار L کدام است؟



(۱) $\frac{5}{8}$

(۲) $\frac{3}{8}$

(۳) $\frac{5}{16}$

(۴) $\frac{3}{16}$

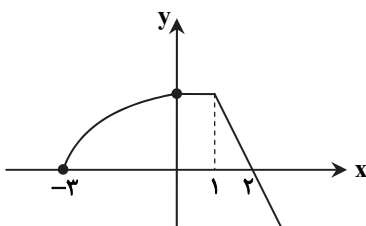
۱۱۲- تابع $f(x) = \begin{cases} \frac{\sqrt{1-\cos^2 x}}{a \sin 2x} & x < 0 \\ \frac{|x+2|}{[2x+2]} & x \geq 0 \end{cases}$ در $x=0$ پیوسته است؛ مقدار a کدام است؟ ($[]$ ، نماد جزء صحیح است.)

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

۱۱۳- احتمال موفقیت رضا در کنکور ۵۰ درصد و احتمال اینکه او در آزمون گزینه‌دو شرکت کند ۲۵ درصد است. اگر او در گزینه‌دو شرکت نکند احتمال اینکه در کنکور موفق نشود ۶۰ درصد است. اگر او در آزمون گزینه‌دو شرکت کند چقدر احتمال دارد در کنکور موفق شود؟

- (۱) 0.75 (۲) 0.8 (۳) 0.85 (۴) 0.9

۱۱۴- شکل روبه‌رو، نمودار تابع $y = -f(1-2x)$ را نمایش می‌دهد. اگر تابع $g(x) = |f(x)|$ در بازه $[m, n]$ صعودی باشد، حداکثر $n-m$ چقدر است؟



(۱) ۶

(۲) ۸

(۳) ۲

(۴) ۴

محل انجام محاسبات

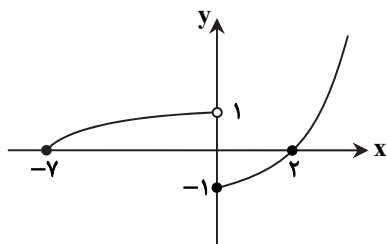
۱۱۵- شکل روبه‌رو، نمودار تابع $f(x)$ است. اگر $g(x) = \log_{\frac{1}{\Delta}}(x^2 - 4) - 2$ باشد، دامنه تابع $(f \circ g)(x)$ شامل چند عدد صحیح است؟

(۱) ۶

(۲) ۸

(۳) ۱۰

(۴) بی‌شمار



۱۱۶- وارون تابع $f(x) = 1 - \sqrt[3]{x+1}$ تابع $f^{-1}(x) = -x^3 + ax^2 + bx + d$ است. $a + d$ کدام است؟

(۴) صفر

(۳) ۳

(۲) -۶

(۱) ۴

۱۱۷- مجموع جواب‌های معادله $\frac{\cos 4x + 5 \sin 2x + 2}{\sin 3x} = 0$ در بازه $(0, 2\pi)$ کدام است؟

(۴) 6π

(۳) $\frac{11\pi}{2}$

(۲) 5π

(۱) $\frac{9\pi}{2}$

۱۱۸- $f(x)$ یک تابع خطی است. اگر $\lim_{x \rightarrow -3} \frac{x+1}{x^2 + f(x)} = -\infty$ باشد. حاصل $\lim_{x \rightarrow -\infty} \frac{(f \circ f)(x)}{\sqrt{4x^2 + x}}$ کدام است؟

(۴) -۳

(۳) ۱۸

(۲) ۳

(۱) -۱۸

۱۱۹- نیم‌مماس‌های راست و چپ تابع $f(x) = |x^3 - ax^2| + \sqrt{3}x$ ، در نقطه گوشه این تابع بر هم عمودند. اختلاف شیب آن‌ها چقدر است؟

(۴) ۲

(۳) ۴

(۲) $2\sqrt{3}$

(۱) $\sqrt{3}$

۱۲۰- اگر $f(x) = \sqrt{\frac{2x^3 + 1}{x^3} + 9}$ باشد، حاصل $(f'(x))^2 + f''(x) \cdot f(x)$ به‌ازای $x = \sqrt[3]{2}$ کدام است؟

(۴) $3\sqrt[4]{2}$

(۳) $3\sqrt{2}$

(۲) $2\sqrt[4]{3}$

(۱) $\sqrt{2}$

۱۲۱- مجموع طول نقاط بحرانی تابع $f(x) = \frac{2}{3}x^3 - 3x^2 \left[\frac{x}{3} \right] - 8x$ در بازه $(1, 5)$ کدام است؟ $[]$ ، نماد جزء صحیح است.

(۴) ۹

(۳) ۸

(۲) ۷

(۱) ۶

۱۲۲- دوزنقه $ABCD$ با شرط $AB \parallel CD$ مفروض است. اگر نقاط C و D صفرهای سهمی $f(x) = 6x - x^2$ بوده و نقاط A و B با عرض‌های مثبت روی نمودار $f(x)$ باشند، بیشترین مساحت این دوزنقه کدام است؟

(۴) $32\sqrt{2}$

(۳) ۱۶

(۲) ۳۲

(۱) $16\sqrt{2}$

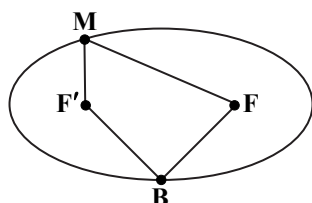
۱۲۳- در بیضی افقی روبه‌رو، نقاط F و F' کانون‌های بیضی و نقطه B انتهای قطر کوچک آن است. می‌دانیم مساحت مثلث BFF' ، $\frac{1}{6}$ برابر محیط چهارضلعی $BFMF'$ است. اگر خروج از مرکز بیضی $\frac{1}{8}$ باشد، مجموع طول قطرهای بیضی کدام است؟

(۱) ۱۶

(۲) $12\sqrt{2}$

(۳) ۸

(۴) $6\sqrt{2}$



محل انجام محاسبات

۱۲۴- دایره C که بر محورهای مختصات مماس است و در ناحیه دوم قرار دارد، بر دایره $x^2 + y^2 - 2x + 4y = 4$ مماس بیرون است. مساحت دایره C چقدر است؟

- (۱) 9π (۲) 6π (۳) 5π (۴) 4π

۱۲۵- در ظرف A ، ۳ مهره سفید و ۲ مهره سیاه و در ظرف B ، ۲ مهره سفید و تعدادی مهره زرد قرار دارد. از ظرف A دو مهره انتخاب می‌کنیم و در ظرف B قرار می‌دهیم و از ظرف B یک مهره به تصادف خارج می‌کنیم. اگر احتمال سفید بودن مهره خارج شده از ظرف B برابر $\frac{8}{15}$ باشد،

در این ظرف چند مهره زرد قرار دارد؟

- (۱) ۲ (۲) ۵ (۳) ۶ (۴) ۱۰

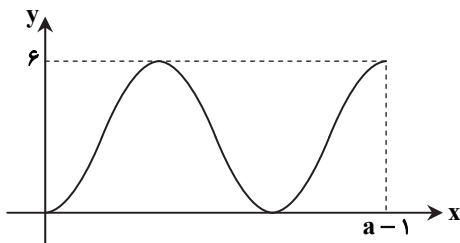
۱۲۶- بین دو عدد α و β که حاصل ضرب آن‌ها برابر ۸ است، پنج واسطه هندسی درج می‌کنیم تا هفت جمله حاصل تشکیل یک دنباله هندسی دهند، قدرمطلق حاصل ضرب این ۵ واسطه چقدر است؟

- (۱) $128\sqrt{2}$ (۲) $97\sqrt{2}$ (۳) $194\sqrt{2}$ (۴) 1024

۱۲۷- در داده‌های آماری ۱، ۲، ۱۲، ۱۳، ۵، ۸، ۱۰، ۵، ۷، ۱۲، ۲، به داده‌های بیشتر از چارک اول و کمتر از چارک سوم ۵ برابر میانه را اضافه می‌کنیم. انحراف معیار داده‌های آماری بین چارک اول و سوم بعد از این کار و بدون مرتب کردن مجدد داده‌ها چند برابر $\sqrt{0.1}$ است؟

- (۱) ۸ (۲) ۷ (۳) ۳ (۴) ۶

۱۲۸- شکل روبه‌رو، نمودار تابع $f(x) = a(1 - \sin(\frac{1}{4} - bx))$ است. حاصل $4|ab|$ کدام است؟



- (۱) $4/5$
(۲) ۹
(۳) ۱۸
(۴) ۲۴

۱۲۹- اگر $\lim_{x \rightarrow 2} \frac{x^2 - 2x}{f(x) + 5} = \frac{1}{4}$ و $g(2x) = f^2(x) + 2$ باشد، حاصل $g'(4)$ چقدر است؟

- (۱) -۴۰ (۲) -۳۸ (۳) ۴۲ (۴) ۴۰

۱۳۰- دو ضلع مربعی روی خط‌های $y = 2x + 4$ و $4x - 2y + 3 = 0$ قرار دارند. مساحت این مربع چقدر است؟

- (۱) $1/25$ (۲) $4/25$ (۳) $4/36$ (۴) $3/36$

۴۰'

زیست‌شناسی

زمان پیشنهادی

جامع مطابق محدوده آزمون سراسری سال ۱۴۰۱

۱۳۱- در ارتباط با پروتئین‌های بدن انسان سالم، نمی‌توان بیان داشت که پروتئین(هایی) که دارند، مؤثر هستند.

(۱) عملکرد آنزیمی- با شرکت در همه واکنش‌های شیمیایی بدن انسان، در کاهش انرژی فعال‌سازی آن‌ها

(۲) در انقباض ماهیچه‌ها نقش- در شروع تشکیل حلقه انقباضی، پیش از پایان مراحل تقسیم سلولی نیز

(۳) با عملکرد هورمونی خود در کاهش میزان قند خون نقش- در ذخیره نوعی پلی‌ساکارید در کبد

(۴) با انتقال داروهایی مثل پنی‌سیلین ارتباط- در جلوگیری از وقوع ادم نیز

محل انجام محاسبات

۱۳۲- در ارتباط با همه جاندارانی که در آزمایش گرفتند، می‌توان گفت به‌طور حتم،

- (۱) آنزیم‌های مربوط به همانندسازی، ریبونوکلیوتیدها و دئوکسی‌ریبونوکلیوتیدهایی را در راستای ساخت رشته‌های الگو مصرف می‌کنند
- (۲) هر رنای پیک پیش از برقراری پیوند با رنای ناقل، با زیرواحد بزرگ رناتن ارتباط برقرار می‌کند
- (۳) به‌دنبال انجام عمل پیرایش، رونوشت میانه‌ها برخلاف بیانها حذف می‌شوند
- (۴) نیمی از فام‌تن‌ها، از هر والد به نسل بعد از خود منتقل می‌شوند

۱۳۳- در ارتباط با ساخته شدن پروتئین آهن‌دار موجود در سیتوپلاسم گلبول‌های قرمز، در ساختار آن، نمی‌توان مشاهده کرد.

- (۱) سوم- ایجاد حالت کرووی شکل را به‌دنبال شدن گروه‌های آبگریز
 - (۲) چهارم- کنار هم قرارگیری زنجیره‌هایی تاخورده و متصل بودن یون‌های Fe^{2+} را
 - (۳) دوم- پیوندهایی غیراشتراکی و ضعیف را به‌عنوان مبنایی برای تشکیل این ساختار
 - (۴) اول- اتصال آمینو اسیدها با پیوند پپتیدی به‌دنبال مصرف مولکول آب طی واکنش را
- ۱۳۴- در ارتباط با همه جاندارانی که در همانندسازی دوسویه آن‌ها در هر فام‌تن، بیش از یک ساختار Y مانند قابل مشاهده است، می‌توان گفت،
- (۱) راه‌انداز ژن‌های سازنده mRNA، می‌توانند توسط چندین رنابسپاراز و به‌کمک عوامل رونویسی شناسایی شوند
 - (۲) ممکن است یک ژن هسته‌ای در طی فرایند رونویسی، به‌طور هم‌زمان تحت ترجمه نیز قرار بگیرد
 - (۳) تمام RNAهای تولیدی، در پی اتصال انواعی از پروتئین‌ها به توالی راه‌انداز تولید می‌شوند
 - (۴) هر محصول بیان ژن، در نوعی واکنش سوخت‌وسازی در سلول، نقش ایفا می‌کند
- ۱۳۵- کدام گزینه، عبارت زیر را به‌ندارستی تکمیل می‌کند؟

«در خون خروجی از بطن راست پسری بالغ که پدر و مادر او به ترتیب گروه خونی A مثبت و B منفی دارند، نوعی سلول وجود دارد که کرومی بوده و از دو طرف، حالت فرورفتگی دارد. این امکان وجود دارد که در این سلول»

- (۱) در غشا، پروتئین D را بتوان در لابه‌لای پروتئین‌های دیگر غشایی یافت
 - (۲) به‌دنبال ساخته شدن آنزیم به واسطه دگره A آن، نوعی کربوهیدرات به غشا اضافه شود
 - (۳) از دو لایه غشای سلولی تنها در سطح خارجی آن، کربوهیدرات‌هایی را به‌صورت متصل به پروتئین‌ها و لیپیدها بتوان مشاهده کرد
 - (۴) پروتئینی با ۴ زنجیره پلی‌پپتیدی در آن، سهم کمتری در حمل اکسیژن نسبت به سلول‌های مشابه آن در سرخرگ آئورت داشته باشد
- ۱۳۶- به دنبال جدا نشدن کروموزوم‌های شماره ۲۱ در مرحله آنافاز میوز ۱ مادر، کودکی مبتلا به نشانگان داون و با گروه خونی O منفی متولد شده است. اگر بدانیم مادر این کودک، گروه خونی A مثبت دارد و ناقل هموفیلی است، در حالی که پدر مبتلا به آن است، کدام گزینه نادرست است؟

- (۱) امکان تولد پسری سالم از نظر هموفیلی و با گروه خونی AB مثبت وجود دارد.
- (۲) از نظر گروه‌های خونی ABO، این امکان که پدر گروه خونی AB منفی داشته باشد، وجود ندارد.
- (۳) در روند تولید تخمک برای این کودک، اووسیت ثانویه دارای آلل A و بیش از یک کروموزوم شماره ۲۱ می‌باشد.
- (۴) در روند تولید تخمک برای این کودک، در دومین جسم قطبی یک آلل O و مقداری سیتوپلاسم مشاهده می‌شود.

۱۳۷- در ارتباط با پسری بالغ و سالم که مادر او گروه خونی A^+ و پدر او گروه خونی B^- دارد، کدام عبارت درست می‌باشد؟

- (۱) برخی از صفات تک‌جایگاهی فقط یک دگره دارند.
 - (۲) نوعی از سلول‌های بالغ آن، به رونویسی از ژن‌های مربوط به صفت Rh می‌پردازند.
 - (۳) وجود آلل A، سبب ساخت و قرارگیری کربوهیدرات مربوط به آن در غشای سلولی می‌شود.
 - (۴) در یک سلول حاصل از اسپرماتوسیت اولیه، برای گروه خونی ABO یک نوع آلل در هر کروموزوم ۹، وجود دارد.
- ۱۳۸- در اثر وقوع جهشی بزرگ در کروموزوم شماره ۲۱ انسانی بالغ، طول این کروموزوم تغییر نکرده است. از میان ۴ نوع جهش بزرگ مطرح شده در کتاب درسی، کدام عبارت درباره این نوع جهش می‌تواند صادق باشد؟

- (۱) غالباً به‌دنبال آن، مرگ روی می‌دهد.
- (۲) جهت قرارگیری فام‌تن در جای خود معکوس می‌شود.
- (۳) ژن‌هایی از فام‌تن جهش‌یافته، رونویسی شده و انواعی رنا تولید می‌شود.
- (۴) به‌دنبال آن بر روی یک کروموزوم، دو نسخه از یک قسمت مشاهده می‌شود.

۱۳۹- در نوعی گونه‌زایی، برخی عوامل برهم‌زننده تعادل جمعیت هستند که می‌توانند باعث شوند تدریجاً گونه‌ای جدید ایجاد شود. کدام عبارت در ارتباط با همه این عوامل، به‌طور حتم صادق است؟

- (۱) بر اثر فرایندها و رویدادهای تصادفی رخ نمی‌دهند.
- (۲) با حفظ تنوع و گوناگونی، توان بقای جمعیت را افزایش می‌دهند.
- (۳) با ایجاد تغییر در ژن‌های افراد، فراوانی آلل‌های جمعیت را تغییر می‌دهند.
- (۴) می‌توانند فراوانی نسبی ژنوتیپ‌ها یا دگره‌ها را از نسلی به نسل بعد، تغییر دهند.

۱۴۰- در لوله گوارش انسان، امکان مشاهده‌ی ساکاریدی وجود دارد که واحدهای سازنده آن، یک نوع مونوساکارید با حلقه‌های شش کربنه می‌باشند. در نبود گلوکز و وجود این دی‌ساکارید در محیط کشت E.Coli، کدام اتفاق روی می‌دهد؟

- (۱) در حضور آن، پروتئین‌هایی به کمک رنابسپاراز برای اتصال به راه‌انداز می‌آیند.
 - (۲) به دنبال ورود آن به باکتری، رونویسی از ژن‌های مربوط به سنتز آن، آغاز می‌گردد.
 - (۳) پس از ورود آن به باکتری، تمایل مهارکننده برای اتصال به آن، بیشتر از جایگاه اتصال خود در DNA است.
 - (۴) با ورود به باکتری و به دنبال اتصال آن به رنابسپاراز، اولین نوکلئوتید مناسب برای رونویسی، شناسایی می‌شود.
- ۱۴۱- در بستری نوعی اندامک مختص تولید انرژی، امکان مشاهده‌ی انواعی از بسپارها وجود دارد که واحد سازنده آن‌ها، دارای قندی پنج کربنه با اتم O واقع در این حلقه قندی است. وجه اشتراک میان تمام این بسپارها چیست؟
- (۱) نسبت A/T در آن‌ها، برابر با نسبت C/G است.
 - (۲) واحدهای سه تایی در آن، توسط نوعی پیوند اشتراکی به هم متصل شده‌اند.
 - (۳) به هر حلقه قندی واحد سازنده، نوعی حلقه پنج کربنی نیتروژن دار متصل است.
 - (۴) در فرایند همانندسازی در ابتدای تقسیمات سلولی، تعداد جایگاه آغاز بیشتری دارد.

۱۴۲- می‌توان گفت در یک سلول میانبرگ اسفنجی گیاه C_۴،
 (۱) تنها ۳ نوع ریبونوکلیک اسید یافت می‌شود
 (۲) رونویسی از ژن پروتئین‌های ریبوزومی، توسط آنزیم رنابسپاراز ۱ صورت می‌گیرد
 (۳) در همه رناهای ناقل موجود در آن جایگاه اتصال به آمینو اسید، نوکلئوتیدهای مشابهی دارند
 (۴) رونویسی از ژن‌های آنزیم‌های مورد استفاده در چرخه کالوین، به کمک نوعی بسپاراز صورت می‌گیرد

۱۴۳- چند مورد از موارد زیر ویژگی مشترک همه جاندارانی است که می‌توانند در نبود مقادیر کافی اکسیژن با کاهش مستقیم پیرووات، NAD⁺ را بازسازی کنند؟
 الف) در زنجیره انتقال الکترون غشای داخلی راکیزه، گیرنده نهایی الکترون مولکول اکسیژن است.
 ب) عوامل پروتئینی، رنابسپاراز را برای شناسایی و رونویسی از راه‌انداز هدایت می‌کنند.
 ج) تجمع رناتن‌ها (ریبوزوم) در آن‌ها، باعث سرعت بخشی به عمل ترجمه می‌شود.
 د) رشته مورد رونویسی در آن‌ها، می‌تواند از ژنی به ژنی دیگر تغییر کند.

(۱) ۱ (۲) ۲ (۳) ۳ (۴) ۴

۱۴۴- در ارتباط با ساختارهای نام برده شده در کتاب که با لوله گوارش مرتبط بوده و در گوارش غذا نقش دارند، چه تعداد از موارد زیر درست است؟

- الف) سلول‌های آن‌ها، توانایی ساخت آنزیم‌های مختلفی را دارند.
 - ب) با بخش کیسه‌ای شکل لوله گوارش، در تماس فیزیکی هستند.
 - ج) تمام یا حداقل بخشی از هریک از آن‌ها، در سمت راست بدن واقع شده است.
 - د) در یاخته‌های خود توانایی تولید مولکولی را دارند که در ساختار اوره دیده می‌شود.
- (۱) ۱ (۲) ۲ (۳) ۳ (۴) ۴

۱۴۵- کدام گزینه، عبارت زیر را به نادرستی تکمیل می‌کند؟

«در ارتباط با بخشی از لوله گوارش که می‌شود، می‌توان گفت را سبب می‌شود.»

- (۱) جذب ویتامین B_{۱۲} در آن انجام - ورود بیشتر مواد به محیط داخلی
 - (۲) به دنبال انقباض ماهیچه حلق، غذا به آن وارد - غده‌های مخاطی آن، حرکت آسان تر توده غذایی
 - (۳) بی‌کربنات در آن به واسطه سلول‌های پوششی سطحی ترشح - تبدیل پروتئین‌ها به واحدهای کوچک‌تر
 - (۴) پروتئین‌های آن، در روده باریک فعال - در پاسخ به افزایش گلوکز خون، بخش درون ریز آن ورود گلوکز به سلول‌ها
- ۱۴۶- تنها در قسمتی از بخش مبادله‌ای،
 (۱) لایه غضروفی ماهیچه‌ای، در مجاورت بخشی دارای غده است
 (۲) سلول‌هایی در دیواره حبابک، به بیگانه‌خواری میکروب‌ها می‌پردازند
 (۳) بخشی از هوای دمی که در حدود ۱۵۰ میلی‌لیتر است، مشاهده نمی‌شود
 (۴) ناخالصی‌های هوا ضمن عبور، به دام افتاده سپس به حلق رانده می‌شوند

۱۴۷- کدام عبارت در ارتباط با همه اندام‌های لنفی که در دوران جنینی به تولید گلبول‌های سفید می‌پردازند، به طور حتم صادق است؟

- (۱) تنها در سمت چپ بدن، قابل مشاهده هستند.
- (۲) توان ترشح نوعی پیک شیمیایی تنظیم‌کننده میزان گویچه‌های قرمز را ندارند.
- (۳) تخریب یاخته‌های خونی آسیب دیده و مرده، توسط ماکروفاژهای آن‌ها انجام می‌شود.
- (۴) خون خروجی از آن‌ها از طریق سیاهرگ باب وارد کبد می‌شوند و سپس به قلب می‌روند.

۱۴۸- چه تعداد از عبارات داده شده، برای تکمیل عبارت زیر مناسبند؟

- «با بررسی منحنی الکتروکاردیوگرام فردی سالم، می‌توان فهمید در هر زمان که تجمع خون در دهلیز راست مشاهده نمی‌شود،»
- (الف) بزرگ‌ترین دریچه قلبی، باز است
- (ب) طول تارهای ماهیچه‌ای بطن‌ها، کاهش نمی‌یابد
- (ج) فشارخون در ابتدای سرخرگ آئورت، افزایش نخواهد یافت
- (د) دسته تارهای دهلیزی، پیام انقباض را به دهلیز چپ رسانده‌اند
- (ه) خون سیاهرگ‌هایی اکلیلی (کرونی) به دهلیز راست قلب، وارد می‌شود
- (۱) ۲ (۲) ۳ (۳) ۴ (۴) ۵

۱۴۹- چه تعداد از موارد داده شده، برای تکمیل عبارت زیر نامناسبند؟

- «در ارتباط با همه رگ‌های دستگاه گردش مواد انسانی سالم، می‌توان بیان داشت،»
- (الف) نوعی اندام لنفی، در تولید سلول‌های قابل‌مشاهده در آن‌ها مؤثر است
- (ب) علی‌رغم وجود برخی تفاوت‌ها، ساختار پایه‌ای آن‌ها با یکدیگر شباهت دارد
- (ج) حاوی نوعی بافت پیوندی هستند که به تنظیم و یکسان کردن دما در نواحی مختلف بدن کمک می‌کنند.
- (د) در آن‌ها در سیتوپلاسم برخی سلول‌ها، پروتئینی آهن‌دار و متشکل از دو نوع زنجیره در حمل گازهای تنفسی نقش دارد
- (۱) ۱ (۲) ۲ (۳) ۳ (۴) ۴

۱۵۰- کدام گزینه، عبارت زیر را به‌نددرستی تکمیل می‌کند؟

- «در ارتباط با نفرون و فرایندهای تشکیل ادرار در آن، می‌توان گفت، آن مؤثر است (هستند).»
- (۱) ریزپرزهای سلول‌های سازنده لوله پیچ‌خورده نزدیک، در خروج مواد مفید از
- (۲) شکاف‌های متعدد اما باریک در فواصل پاهای پودوسیت، در تراوش مواد به داخل
- (۳) قطر بیشتر سرخرگ آوران نسبت به وایران، در ایجاد نیروی لازم برای تراوش به داخل
- (۴) لوله پیچ‌خورده، در انجام برخی مراحل تشکیل ادرار پیش از ورود این مواد به مجرای جمع‌کننده
- ۱۵۱- در سلول‌های ماهیچه اسکلتی و قلبی انسان، نوعی مولکول وجود دارد که ضخیم بوده در شکل‌گیری ظاهر مخطط این سلول‌ها مؤثر است. درباره این مولکول، می‌توان گفت

- (۱) در ناحیه روشن و تیره سارکومر دیده می‌شود
- (۲) در طی فرایند انقباض، طول آن کوتاه‌تر می‌شود
- (۳) در سلول‌های گیاهی، در ایجاد حلقه انقباضی و سیتوکینز نقش دارد
- (۴) همانند هموگلوبین، در ساختار چهارم آن هر زنجیره، نقشی کلیدی در شکل‌گیری پروتئین ایفا می‌کند

۱۵۲- کدام مورد، عبارت زیر را به‌درستی تکمیل نمی‌کند؟

- «در یک انسان بالغ و ایستاده،»
- (۱) محل بلوغ نفوسیت‌های T، در سطح پایین‌تری از محل اتصال مجاری لنفی چپ به سیاهرگ‌های زیر ترقوه‌ای قرار دارد
- (۲) محل اتصال کولون افقی به کولون بالارو، نسبت به محل اتصال آن به کولون پایین‌رو، در سطح پایین‌تری قرار دارد
- (۳) مجرای زامه‌بر، از پشت و کنار مثانه و از پشت میزنای عبور می‌کند
- (۴) غده فوق‌کلیه راست، در سطح پایین‌تری از لوزالمعده قرار دارد

۱۵۳- کدام عبارت فقط در ارتباط با بیشتر هورمون‌هایی که در غده هیپوفیز تولید و ترشح می‌شوند، درست است؟

- (۱) در بخش بزرگ‌تر این غده تولید می‌شوند.
- (۲) تنظیم تولید و ترشح هورمون در غددی دیگر را سبب می‌شوند.
- (۳) تحت تنظیم هورمون‌هایی ترشح شده از هیپوتالاموس، قرار دارند.
- (۴) با آگروسیتوز از سلول‌هایی درون ریز، به جریان خون وارد می‌شوند.

۱۵۴- در دستگاه تولیدمثل زنی بالغ، هر اووسیتی که

- (الف) توسط سلول‌هایی دیپلوئید احاطه شده است، درون تخمدان به‌وجود آمده است
- (ب) در درون تخمدان به‌وجود آمده است، از تقسیم میتوز سلول قبلی خود ایجاد شده است
- (ج) در مرحله S چرخه سلولی به روش نیمه‌حفاظتی دناي خود را همانندسازی می‌کند، هاپلوئید است
- (د) در کروموزوم‌هایش دو نیمه همانند یکدیگر دارد، به‌دنبال تقسیم خود، سلولی با فام‌تن‌های تک‌فامینگی را به‌وجود می‌آورد
- (۱) الف و ج (۲) ب و ج (۳) الف و د (۴) فقط «الف»

۱۵۵- چه تعداد از موارد زیر، دربارهٔ همهٔ سلول‌هایی که می‌توانند درون لولهٔ رحم عمل لقاح انجام دهند، صادق است؟
(الف) درون تخمدان به‌وجود آمده‌اند.

(ب) دارای یک مجموعهٔ کروموزومی هستند.

(ج) در نتیجهٔ میوز ۲، در تخمدان ایجاد می‌شوند.

(د) در هر کروموزوم خود دارای دو نیمهٔ شبیه به یکدیگرند.

۱ (۱) ۲ (۲) ۳ (۳) ۴ (۴)

۱۵۶- کدام عبارت دربارهٔ همهٔ اسپرماتوسیت‌ها و تنها برخی اووسیت‌ها، صادق می‌کند؟

(۱) هورمون‌های محرک غدد جنسی بر آن‌ها اثر مستقیم دارند.

(۲) دو کروماتیدی بوده و توسط تعدادی سلول دیپلوئید احاطه شده‌اند.

(۳) با داشتن تنها یک مجموعهٔ کروموزومی، توانایی کراسینگ‌اور را ندارند.

(۴) با تقسیم خود، سلول‌های هاپلوئیدی را درون غدهٔ جنسی ایجاد می‌کنند.

۱۵۷- کدام گزینه، عبارت زیر را به‌درستی تکمیل می‌کند؟

«کمی قبل از تشکیل جسم زرد،»

(۱) دومین جسم قطبی، پدید آمده است

(۲) دیوارهٔ رحم، مجدداً شروع به ضخیم شدن کرده است

(۳) کروموزوم (فام‌تن)‌های همتا، از طول در کنار هم جمع شده‌اند

(۴) اووسیتی هاپلوئید به همراه تعدادی سلول فولیکولی، از تخمدان خارج می‌شود

۱۵۸- در مقایسهٔ یک سلول دوهسته‌ای در گیاه آلبالو و اووسیت ثانویه در انسان، چه تعداد از موارد زیر صادق است؟

(الف) هر دو، درون تخمدان به‌وجود آمده‌اند.

(ب) هر دو به‌دنبال تقسیم میوز سلول قبلی، به‌وجود آمده‌اند.

(ج) هر دو در لقاح با اسپرم، سلول‌هایی دیپلوئید را به‌وجود می‌آورند.

(د) هر دو، هاپلوئید بوده و توسط تعدادی سلول‌های دیپلوئید احاطه شده‌اند.

۱ (۱) ۲ (۲) ۳ (۳) ۴ (۴)

۱۵۹- در گیاهان به‌دنبال افزایش نسبت یک هورمون به هورمونی دیگر، برگ آنزیم‌های تجزیه‌کننده‌ای را تولید می‌کند. به‌دنبال افزایش شدید

این دو هورمون در گیاهان، به‌ترتیب کدام موارد قابل انتظار است؟

(۱) رشد میوه و رویش دانه - تولید میوه‌های بدون دانه

(۲) بسته شدن روزنه‌های هوایی گیاه - تولید میوه‌های بدون دانه

(۳) تحریک ریشه‌زایی از سلول‌هایی تمایز نیافته - رسیدن میوه‌های نارس

(۴) توقف رشد جوانه‌های جانبی - افزایش طول ساقه به‌دنبال رشد طولی سلول‌ها

۱۶۰- کدام مورد، عبارت زیر را به‌درستی تکمیل می‌کند؟

«گیاه گندم از گیاهان تک‌لپه به‌شمار می‌رود. در ارتباط با آن می‌توان گفت»

(۱) در سال دوم در کنار رشد رویشی با تولید گل، رشد زایشی نیز انجام می‌دهد

(۲) در برش عرضی ساقهٔ آن، آوندهای چوب و آبکش به‌صورت پراکنده مشاهده می‌شوند

(۳) در دوران جنینی، بافتی با منشأ متفاوت از ریشهٔ رویان، غذا را از لپه به جنین در حال رشد رسانده است

(۴) بافت پیراپوست در آن، جزو سدهای فیزیکی و مانعی در برابر عوامل آسیب‌رسان و جزو عوامل حفظ آب است

۱۶۱- با توجه به الگوی جریان فشاری، می‌توان گفت،

(۱) با کاهش میزان مواد آلی یاخته‌های آبکشی، آب از آوند چوبی به آوند آبکش وارد می‌شود

(۲) در محل مصرف برخلاف محل منبع، مواد با فرایندهای انرژی‌خواه جابه‌جا می‌شوند

(۳) آب از هر دو محل منبع و آوند چوبی، به آوند آبکش وارد می‌شود

(۴) در مرحلهٔ چهارم، آب وارد محل مصرف می‌شود

۱۶۲- طبق کتاب زیست دهم فصل ۷، در ارتباط با همهٔ جاندارانی که حداقل بخشی از مواد غذایی مورد نیاز خود را به‌دنبال برقراری نوعی رابطه با

گیاهان از آن دریافت می‌کنند، چه تعداد از موارد زیر صدق نمی‌کند؟

(الف) به تثبیت نیتروژن جو می‌پردازند.

(ب) تثبیت کربن را با استفاده از واکنش‌های غیرشیمیایی انجام می‌دهند.

(ج) در تأمین بخشی از مواد معدنی مورد نیاز گیاه، مؤثرند.

(د) بدون نفوذ به درون گیاه، با آن رابطهٔ هم‌زیستی دارند.

۱ (۱) ۲ (۲) ۳ (۳) ۴ (۴)

۱۶۳- کدام موارد برای تکمیل عبارت زیر، مناسبند؟

«در مقایسه میان سیانوباکتری و باکتری نیترات‌ساز، می‌توان گفت هر دو،».

(الف) در تأمین مواد مورد نیاز گیاهان اطراف خود مؤثرند

(ب) می‌توانند CO_2 را تثبیت کرده و ماده آلی تولید کنند

(ج) هر نوع تثبیتی را در خارج از هر نوع اندامک انجام می‌دهند

(د) در نبود اکسیژن می‌توانند مولکول‌های مختلف سه کربنی تولید نمایند

(۱) ۱ (۲) ۲ (۳) ۳ (۴) ۴

۱۶۴- در ریشه جوان گیاه آلبالو، به دنبال تمایز سلول‌های روپوستی، نوعی سلول کشیده حاصل شده است، کدام عبارت در مورد آن صادق است؟

(۱) فشار اسمزی کمتری نسبت به سلول‌های درون پوست ریشه دارد.

(۲) در سطح پایین‌تری نسبت به سلول‌های مریستم نخستین ریشه قرار دارد.

(۳) در پیوستگی شیره خام در سلول‌های مرده نوعی بافت آوندی، فاقد نقش است.

(۴) در شرایطی در خارج از تیلاکوئید کلروپلاست‌های آن، مولکول‌های NADPH تولید می‌شوند.

۱۶۵- در ریشه یک گیاه دولپه، در ارتباط با بخشی که بلافاصله در سمت داخلی سلول‌های درون پوست واقع شده است، کدام عبارت صدق می‌کند؟

(۱) در دیواره جانبی خود، دارای نواری از جنس سوپرین هستند. (۲) وسیع‌ترین منطقه ساقه گیاهان دولپه را می‌سازند.

(۳) یک لایه سلولی با قابلیت ریشه‌زایی هستند. (۴) فاقد هسته بوده، اما سیتوپلاسم و دیواره عرضی دارند.

۱۶۶- کدام یک از موارد زیر در ارتباط با گیاه زنبق سالم، درست است؟

(الف) همواره نیمی از فام‌تن‌ها، مربوط به بخش نر گیاه است.

(ب) گیاهی علفی بوده و می‌تواند سال‌ها به رشد رویشی خود ادامه دهد.

(ج) بافت پیراپوست آن، سدی فیزیکی بوده و نسبت به گازها، نفوذناپذیر است.

(د) در هر تنفس سلولی که در آن CO_2 آزاد می‌شود، گیرنده نهایی الکترون، ماده‌ای معدنی است.

(۱) فقط ب (۲) فقط الف و ب (۳) فقط ج و د (۴) الف، ب و د

۱۶۷- در ارتباط با همه جانوران بی‌مهره پرسلولی که سلول‌های پیکریشان دیپلوئیداند، کدام عبارات درست می‌باشند؟

(الف) اساس حرکتی یکسان دارند.

(ب) دارای ساختارهای مشخصی برای دفع هستند.

(ج) فاقد شش بوده، اما روش‌های دیگری برای تبادل گازها دارند.

(د) زایا بوده و زاده‌هایی کم و بیش شبیه خود را به وجود می‌آورند.

(۱) فقط الف (۲) الف - ج (۳) الف - ب - ج (۴) ب - ج - د

۱۶۸- در سامانه گردشی بسته گروهی از مهره‌داران، خون ضمن یکبار عبور از بدن، یکبار از قلب دوحفره‌ای عبور می‌کند. کدام گزینه در ارتباط

با هیچ‌یک از این جانداران، صادق نیست؟

(۱) تبادل گاز از طریق سطوح تنفسی غیرپراکنده آن‌ها، بسیار کارآمد می‌باشد.

(۲) توان قرار دادن فام‌تن‌های هم‌تا در کنار هم و ایجاد ساختارهایی چهارکروماتیدی را ندارند.

(۳) با استفاده از مغز و طناب عصبی شکمی، بسیاری از فعالیت‌های بدنی خود را تنظیم و کنترل می‌کند.

(۴) پس از بلوغ، به دنبال گذر خون از دهلیزها و بطن، خون وارد سرخرگی می‌شود که بعد از خروج از قلب، منشعب می‌شود.

۱۶۹- در مقایسه میان دو گیاه، با افزایش میزان کربن‌دی‌اکسید، میزان فتوسنتز گیاه «الف» از گیاه «ب» پیشی می‌گیرد. در ارتباط با گیاه «ب»

..... «الف»

(۱) همانند- سلول‌های میانبرگ، توانایی تثبیت کربن را دارند

(۲) برخلاف- در سلول‌های غلاف آوندی، سبزدیسه مشاهده نمی‌شود

(۳) برخلاف- توانایی تولید ترکیباتی دوکربنه را در عدم حضور اکسیژن دارند

(۴) همانند- در هنگام روز، فشار تورژسانس سلول‌های نگهبان روزنه به‌طور معمول، پایین نگه داشته می‌شود

۱۷۰- در انسان، اندام‌هایی در بدن وجود دارند که با گذرگاهی ماهیچه‌ای که در انتهای خود به یک دو راهی ختم می‌شود، در ارتباط هستند. چه

تعداد از موارد زیر در ارتباط با همه گیرنده‌های ویژه موجود در این اندام‌ها صادق است؟

(الف) در درک درست مزه غذا تأثیر دارند.

(ب) توسط نوعی محرک شیمیایی تحریک می‌شوند.

(ج) در اطراف آن‌ها سلول‌هایی بدون مژک یافت می‌شوند.

(د) پیام‌های عصبی با ماهیت یکسان تولید و ارسال می‌کنند.

(۱) ۱ (۲) ۲ (۳) ۳ (۴) ۴

۱۷۱- کدام گزینه برای تکمیل عبارت زیر، نامناسب است؟

«می‌توان گفت در بخش گوش،»

(۱) میانی - استخوان سندان با رکابی مفصل شده است

(۲) دهلیزی - رشته عصبی با ماده ژلاتینی تماس مستقیم ندارد

(۳) حلزونی - سلول‌های مژک‌دار بر روی شبکه‌ای گلیکوپروتئینی قرار دارند

(۴) بیرونی - سلول‌های پوششی ترشحات خود را به محلی خارج از خون ترشح می‌کنند

۱۷۲- در ارتباط با یک نورون واقع در بخش خاکستری نخاع انسان، کدام عبارت درست است؟

(۱) در اطراف آن، سلول‌های تحریک‌ناپذیر و فراوان تر بافت عصبی مشاهده نمی‌شود.

(۲) امکان باز و بسته بودن هم‌زمان کانال‌های دریچه‌دار سدیمی و پتاسیمی، وجود دارد.

(۳) به‌دنبال باز شدن کانال‌های دریچه‌دار سدیمی، مقدار سدیم داخل سلول نسبت به خارج آن، بیشتر می‌شود.

(۴) پمپ سدیم-پتاسیم در سمتی از سلول که دریچه کانال‌های سدیمی باز می‌شود، غلظت یون‌های فسفات را افزایش می‌دهد.

۱۷۳- در انعکاس عقب کشیدن دست، در ارتباط با نورون‌هایی که با نورون رابط در ارتباط مستقیم هستند، کدام عبارت درست می‌باشد؟

(۱) همگی در اطراف دندربت خود، فاقد میلین می‌باشند.

(۲) جسم سلولی همه آن‌ها در خارج از ماده سفید نخاع واقع است.

(۳) همه سیناپس‌های موجود بین آن‌ها و نورون‌های رابط در این انعکاس تحریکی است.

(۴) ایجاد پتانسیل عمل در هر نقطه از آن‌ها به تولید پتانسیل عمل در رشته مجاور وابسته است.

۱۷۴- در ارتباط با سلول‌های بنیادی، کدام عبارت نادرست است؟

(۱) در صورتی که سلول‌های بنیادی جنینی از هم جدا شوند، جنین‌هایی همسان شکل می‌گیرد.

(۲) باخته‌های بنیادی مورولا، می‌توانند به همه انواع سلول‌های جنینی و خارج جنینی تمایز یابند.

(۳) باخته‌های بنیادی کبدی، می‌توانند به باخته‌های سازنده و ذخیره‌کننده صفرا تمایز پیدا کنند.

(۴) برخی سلول‌های بنیادی مغز استخوان، می‌توانند به ماهیچه‌هایی دارای ظاهر مخطط تمایز یابند.

۱۷۵- چه تعداد از موارد زیر، عبارت داده شده را به‌درستی تکمیل نمی‌کند؟

«در محدوده کتاب درسی، در ارتباط با همه سلول‌های بدون هسته‌ای که ATP تولید می‌کنند، به‌طور حتم»

(الف) از دو طرف حالت فرورفته دارند

(ب) توانایی تولید نوعی ناقل الکترون را ندارند

(ج) در غشایشان اتصال کلسترول به کربوهیدرات به چشم می‌خورد

(د) در هنگام جذب فعال مولکول‌های درشت و آب، انرژی مصرف می‌کنند

(۱) ۱ (۲) ۲ (۳) ۳ (۴) ۴

۱۷۶- در گروهی از گیاهان، سلول‌های ویژه‌ای به نام سلول‌های معبر مشاهده می‌شوند. در ارتباط با این سلول‌ها و انتقال مواد در این گیاهان کدام

گزینه به‌درستی بیان شده است؟

(۱) این سلول‌ها، از انتقال مواد به استوانه آوندی جلوگیری می‌کنند.

(۲) این سلول‌ها در برش عرضی و زیر میکروسکوپ، ظاهر نعلی شکل دارند.

(۳) در دیواره پستی سایر سلول‌های درون پوستی، نواری از جنس سوپرین مشاهده می‌شود.

(۴) مواد قبل از رسیدن به این سلول‌ها، از سلول‌هایی عبور کرده‌اند که بر روی سطح خود، لایه‌ای کوتینی ترشح می‌کنند.

۱۷۷- کدام گزینه، توصیف درستی از مرحله نشان داده شده در شکل که مربوط به تقسیم یک سلول جانوری است را، ارائه می‌دهد؟

(۱) در این مرحله، بین سانتیریول‌ها دوک میتوزی شکل می‌گیرد.

(۲) در این مرحله، کروموزوم‌هایی با بیشترین فشردگی در سطح میانی سلول ردیف می‌شوند.

(۳) در این مرحله، با تجزیه پروتئین اتصال در ناحیه سانترومر، کروموزوم‌ها تک‌کروماتیدی می‌شوند.

(۴) در این مرحله، علاوه بر تشکیل مجدد پوشش هسته، کمربند انقباضی نیز در حال شکل‌گیری است.

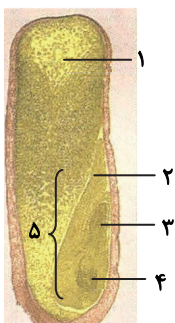


۱۷۸- در نوعی جاندار بی‌مهره با اسکلت خارجی، از طناب عصبی شکمی تعدادی رشته منشعب می‌شود. چه تعداد از موارد زیر در ارتباط با این جاندار، درست است؟

- (الف) در منافذ انتهایی لوله‌های منشعب تنفسی آن‌ها، نوعی مایع، تبادل گاز را ممکن می‌سازد.
 (ب) ماده دفعی نیتروژن‌داری که از لوله‌هایی متصل به روده تخلیه می‌شود، انحلال‌پذیری چندانی ندارد.
 (ج) در سامانه گردشی باز آن‌ها، نوعی مایع، تبادل مواد غذایی، دفعی و انتقال گازهای تنفسی را ممکن می‌سازد.
 (د) واحدهای سازنده چشم آن، عدسی غیرکروی دارند که با یکپارچه‌سازی اطلاعات، تصویری موزائیکی ایجاد می‌کنند.
- ۱ (۱) ۲ (۲) ۳ (۳) ۴ (۴)

۱۷۹- شقایق دریایی با تحریک مکانیکی، بازوهای خود را منقبض می‌کند، اما به حرکت مداوم آب پاسخ نمی‌دهد. در این یادگیری همانند

- (۱) نوعی یادگیری که پاولف به آن پی برد، به محرک بی‌اثر هیچ‌گاه پاسخ داده نمی‌شود
 (۲) رفتار خوردن خاک رس در نوعی طوطی، در راستای جذب و حفظ انرژی صورت می‌پذیرد
 (۳) نوعی یادگیری که در حفظ گونه‌های در معرض انقراض نقش مهمی دارد، تنها در دوره مشخصی از زندگی رخ می‌دهد
 (۴) رفتار ارتباطی در زنبورهای عسل در راستای یافتن منبع غذایی، با سازوکارهای مربوط به انتخاب طبیعی قابل توجیه است
- ۱۸۰- با توجه به شکل روبه‌رو، کدام عبارت نادرست است؟



- (۱) بخش ۲ همانند بخش ۴ و برخلاف بخش ۳، از خاک خارج نخواهد شد.
 (۲) در هنگام رشد، بخش ۲ مسئول انتقال مواد غذایی از بخش ۱ به بخش ۵ است.
 (۳) بخش ۵ در هنگام رویش دانه، آنزیم‌های گوارشی را به درون بخش ۱ رها می‌کند.
 (۴) بخش ۴ همانند بخش ۳، از تقسیمات سلول کوچک‌تر حاصل از تخم اصلی، ایجاد می‌شود.

گزینه دو



مؤسسه آموزشی فرهنگی

داوطلبان آزمون سراسری سال ۱۴۰۱

سال تحصیلی ۰۱ - ۰۰

آزمون آزمایشی ۲۷ خرداد ۱۴۰۱

آزمون اختصاصی ۲

گروه آزمایشی علوم تجربی

مواد امتحانی	تعداد پرسش	از شماره	تا شماره	وقت پیشنهادی
فیزیک	۳۰	۱۸۱	۲۱۰	۳۷ دقیقه
شیمی	۳۵	۲۱۱	۲۴۵	۳۷ دقیقه
زمین شناسی	۲۰	۲۴۶	۲۶۵	۱۶ دقیقه
تعداد کل پرسش ها: ۸۵		مدت پاسخ گویی: ۹۰ دقیقه		

ویژه داوطلبان آزمون سراسری ۱۴۰۱ (گروه آزمایشی علوم تجربی)

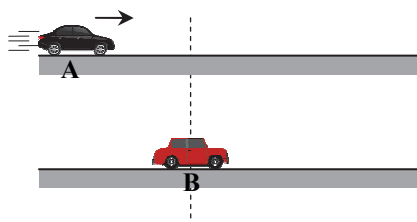
مرحله ۱۸

دفترچه شماره ۳

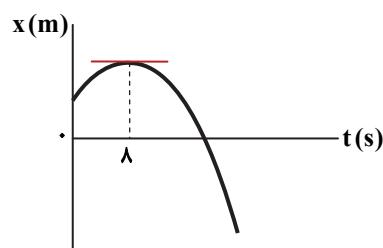
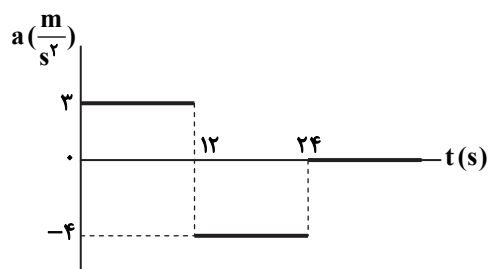


همچنین، شما می توانید با اسکن تصویر روبه رو به وسیله گوشی هوشمند و یا تبلت خود، پاسخ تشریحی درس های عمومی و اختصاصی را مشاهده نمایید.

داوطلب گرامی، جهت استفاده از خدمات طلایی خود مانند کارنامه های هوشمند بعد از آزمون ارزشیابی، سنجش های مستمر، پیش آزمون های آنلاین، بانک سؤال گزینه دو، رفع اشکال هوشمند، جزوه های کمک آموزشی، آرشیو آزمون های گزینه دو و ...، با استفاده از شماره داوطلبی (به عنوان نام کاربری) و کد ملی خود (به عنوان رمز عبور) وارد وبسایت گزینه دو به آدرس gozine2.ir شوید. در صورتی که اینترنتی ثبت نام کرده اید، رمز عبور شما همان رمزی است که خودتان انتخاب نموده اید.



(۴) ۴۰۰



۱۸۱- مطابق شکل، اتومبیل A در یک مسیر مستقیم با تندی ثابت $20 \frac{m}{s}$ حرکت می‌کند و اتومبیل B ساکن است. در لحظه $t = 0s$ ، اتومبیل A از کنار اتومبیل B عبور می‌کند و در همین لحظه، اتومبیل B با شتاب ثابت $2 \frac{m}{s^2}$ در همان جهت به

حرکت درمی‌آید و تا رسیدن به تندی $30 \frac{m}{s}$ ، با همین شتاب حرکت می‌کند و از آن به بعد، با سرعت ثابت به حرکت خود ادامه می‌دهد. اتومبیل B از لحظه شروع به حرکت تا هنگامی که از کنار اتومبیل A عبور کند، چند متر مسافت طی می‌کند؟

(۱) ۴۵۰ (۲) ۳۵۰ (۳) ۵۰۰ (۴) ۴۰۰

۱۸۲- متحرکی از حال سکون و از نقطه A به حرکت درمی‌آید و روی مسیر مستقیم حرکت می‌کند. اگر نمودار شتاب- زمان آن مطابق شکل باشد، در ۳۰ ثانیه اول حرکت ($t = 0s$ تا $t = 30s$)، بیشترین فاصله آن از نقطه A چند متر می‌شود؟

(۱) ۲۷۲

(۲) ۳۲۴

(۳) ۳۷۸

(۴) ۴۳۲

۱۸۳- نمودار مکان- زمان متحرکی که روی محور x با شتاب ثابت حرکت می‌کند،

مطابق شکل است. اگر تندی متحرک در لحظه $t = 12s$ برابر با $24 \frac{m}{s}$ باشد، این متحرک در چه فاصله‌ای از مکان اولیه خود، تغییر جهت می‌دهد؟

(۱) ۹۶ m

(۲) ۱۳۲ m

(۳) ۱۶۴ m

(۴) ۱۹۲ m

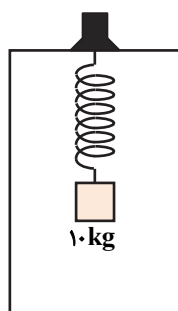
۱۸۴- متحرکی با شتاب ثابت روی خط راست حرکت می‌کند. بزرگی جابه‌جایی این متحرک هم‌جهت با محور x، در مدت $t = 1s$ تا $t = 3s$ برابر با ۱۶ متر و در مدت $t = 2s$ تا $t = 6s$ برابر با ۴۴ متر است. بزرگی سرعت متوسط این متحرک در مدت $t = 0s$ تا $t = 10s$ چند متر بر ثانیه است؟

(۴) ۱۳

(۳) ۱۲/۵

(۲) ۱۲

(۱) ۱۱/۵



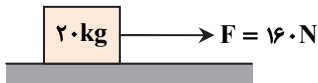
۱۸۵- در شکل مقابل، فنری با جرم ناچیز و ثابت فنر $1200 \frac{N}{m}$ از سقف یک آسانسور آویزان است و به

انتهای دیگر فنر، وزنه ۱۰ کیلوگرمی متصل است. اگر طول عادی فنر برابر با ۶۰ سانتی‌متر و طول فنر در حالی که آسانسور با شتاب ثابت پایین می‌آید، $67/5$ سانتی‌متر باشد، حرکت آسانسور هنگام پایین آمدن به چه صورت بوده و بزرگی شتاب وزنه چقدر است؟ ($g = 10 \frac{m}{s^2}$)

(۲) کندشونده، $1 \frac{m}{s^2}$ (۱) تندشونده، $1 \frac{m}{s^2}$ (۴) کندشونده، $2 \frac{m}{s^2}$ (۳) تندشونده، $2 \frac{m}{s^2}$

محل انجام محاسبات

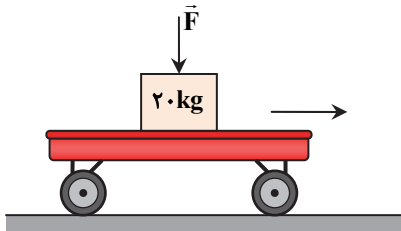
۱۸۶- در شکل مقابل، ضریب اصطکاک جنبشی وزنه ۲۰ کیلوگرمی با سطح افقی $\mu_k = 0.5$ است. طناب با جرم ناچیز که به وزنه بسته شده توسط یک موتور با نیروی ثابت و افقی $F = 160 \text{ N}$ کشیده می‌شود و وزنه در لحظه $t = 0$ از حال سکون به حرکت درمی‌آید. توان متوسط موتور در بازه زمانی $t_1 = 5 \text{ s}$ تا $t_2 = 10 \text{ s}$ چند وات است؟ $(g = 10 \frac{\text{m}}{\text{s}^2})$



(۱) ۱۲۰۰ (۲) ۱۲۵۰

(۳) ۳۶۰۰ (۴) ۴۰۵۰

۱۸۷- در شکل روبه‌رو، ضریب اصطکاک ایستایی بین وزنه ۲۰ کیلوگرمی و کف واگن، 0.25 است و واگن روی سطح افقی با شتاب ثابت $\frac{3}{2} \frac{\text{m}}{\text{s}^2}$ حرکت می‌کند و وزنه روی کف واگن نمی‌لغزد. بزرگی نیروی $\vec{F}$ چند نیوتون باشد تا وزنه در آستانه لغزیدن قرار بگیرد؟ $(g = 10 \frac{\text{m}}{\text{s}^2})$



(۱) ۶۰

(۲) ۴۰

(۳) ۳۰

(۴) ۲۰

۱۸۸- جرم جسم (۱)، نصف جرم جسم (۲) است. اگر این دو جسم با تندی ثابت حرکت کنند؛ به‌طوری که تکانه جسم (۱)، برابر تکانه جسم (۲) باشد، انرژی جنبشی جسم (۲) چند برابر انرژی جنبشی جسم (۱) است؟

(۱) $\frac{1}{4}$ (۲) $\frac{1}{8}$ (۳) $\frac{1}{16}$ (۴) $\frac{1}{32}$

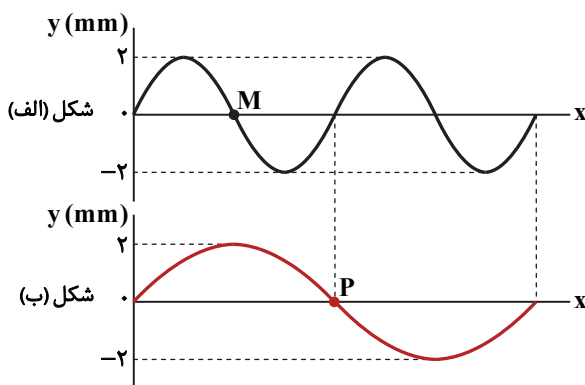
۱۸۹- معادله مکان- زمان در یک حرکت نوسانی هماهنگ ساده در SI، به صورت $x = \frac{8}{100} \cos(\frac{\pi}{3} t)$ است. تندی متوسط متحرک در بازه زمانی $t_1 = 2 \text{ s}$ تا $t_2 = 7 \text{ s}$ چند سانتی‌متر بر ثانیه است؟

(۱) $\frac{2}{4}$ (۲) $\frac{4}{8}$ (۳) $\frac{3}{2}$ (۴) $\frac{6}{4}$

۱۹۰- در یک حرکت هماهنگ ساده، دامنه نوسان برابر با 10 cm و بسامد نوسان برابر با 5 Hz است. اگر جرم نوسانگر 400 g گرم باشد، در لحظه‌ای که تندی نوسانگر نصف تندی آن هنگام عبور از وضع تعادل است، انرژی پتانسیل نوسانگر چند ژول می‌شود؟ $(\pi^2 = 10)$

(۱) $\frac{9}{4}$ (۲) $\frac{3}{2}$ (۳) $\frac{3}{8}$ (۴) $\frac{9}{8}$

۱۹۱- دو موج عرضی در دو طناب هم‌جنس منتشر می‌شوند. قطر مقطع طناب (۱) سه برابر قطر مقطع طناب (۲) و بزرگی نیروی کشش آن، ۴ برابر بزرگی نیروی کشش طناب (۲) است. با توجه به شکل (الف) که مربوط به طناب (۱) و شکل (ب) که مربوط به طناب (۲) است، مدت زمان انجام ۱۰ نوسان برای نقطه P چند برابر مدت زمان انجام ۱۰ نوسان برای نقطه M است؟



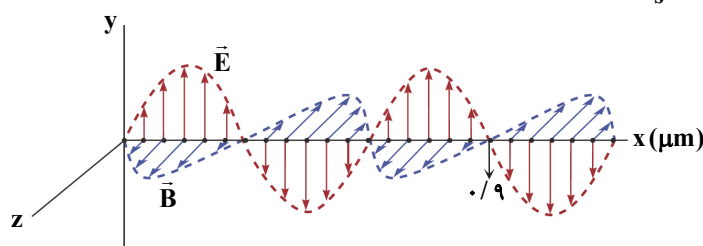
(۱) $\frac{2}{3}$ (۲) $\frac{4}{3}$

(۳) $\frac{7}{3}$ (۴) $\frac{3}{8}$

محل انجام محاسبات

۱۹۲- شکل مقابل، مربوط به انتشار یک موج الکترومغناطیسی در خلأ است. میدان در هر ثانیه نوسان انجام می‌دهد و این

موج در ناحیه طیف امواج الکترومغناطیسی قرار دارد. ($c = 3 \times 10^8 \frac{m}{s}$)



(۱) الکتریکی - 5×10^{14} - فرسوخ

(۲) مغناطیسی - $\frac{10^{15}}{3}$ - فرسوخ

(۳) الکتریکی - $\frac{10^{15}}{3}$ - مرئی

(۴) مغناطیسی - 5×10^{14} - مرئی

۱۹۳- با توجه به مسیر پرتوی نور با بسامد $f = 6 \times 10^{14} \text{ Hz}$ در عبور از سه محیط

نشان داده‌شده، کدام یک از گزینه‌های زیر درست است؟

($c = 3 \times 10^8 \frac{m}{s}$ و $\sin 37^\circ = 0.6$)

(۱) طول موج در محیط (۲) برابر با ۳۷۵ نانومتر است.

(۲) طول موج در محیط (۲) برابر با ۴۲۵ نانومتر است.

(۳) بسامد پرتو در محیط (۲) برابر با $4/5 \times 10^{14}$ هرتز است.

(۴) بسامد پرتو در محیط (۲) برابر با 8×10^{14} هرتز است.

۱۹۴- یک چشمه صوت، امواج صوتی را به‌طور یکنواخت در همه جهات منتشر می‌کند. در محلی که تراز شدت صوت ۹۰ دسی‌بل است، در هر دقیقه ۱۲ میلی‌ژول انرژی صوتی وارد یک پنجره می‌شود. اگر سطح پنجره بر راستای انتشار موج عمود باشد، مساحت پنجره چند سانتی‌متر

مربع است؟ (شدت صوت مبنا برابر با $10^{-12} \frac{W}{m^2}$ است و از اتلاف انرژی صوتی در محیط صرف‌نظر کنید.)

(۱) ۲۵۰۰ (۲) ۲۰۰۰ (۳) ۱۵۰۰ (۴) ۱۰۰۰

۱۹۵- در مدل اتمی بور برای اتم هیدروژن، هنگامی که الکترون از مدار n_1 به مدار n_2 می‌رود، انرژی آن به اندازه $\frac{5}{36} E_R$ افزایش می‌یابد. در

این صورت، شعاع مدار n_1 چند برابر شعاع مدار n_2 است؟ (E_R ثابت ریذبرگ است.)

(۱) ۴ (۲) $\frac{1}{4}$ (۳) $\frac{4}{9}$ (۴) $\frac{9}{4}$

۱۹۶- کدام یک از گزاره‌های زیر در مورد هسته یک اتم درست است؟

(۱) در اکثر هسته‌های سنگین پایدار، تعداد نوترون‌ها و پروتون‌ها تقریباً مساوی است.

(۲) جاذبه میان ذرات داخل هسته به مقدار بار الکتریکی آن‌ها بستگی ندارد.

(۳) جاذبه بین ذرات داخل هسته که عامل پایداری هسته است، از نوع نیروی گرانشی است و نیروی الکتریکی بین ذرات به‌صورت دافعه است.

(۴) مجموع جرم پروتون‌ها و نوترون‌های تشکیل‌دهنده هسته از جرم هسته اندکی کمتر است.

۱۹۷- در جدول الکتریسیته مالشی، جسم نارسانا و بدون بار A نسبت به جسم نارسانای B که دارای بار الکتریکی $q_B = -2 \mu C$ است، به

انتهای مثبت جدول نزدیک‌تر است. هنگامی که دو جسم را به هم مالش می‌دهیم و سپس آن‌ها را در فاصله ۶ متری از یکدیگر قرار می‌دهیم،

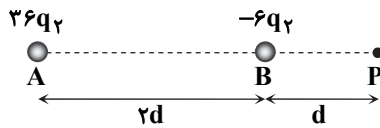
نیروی الکتریکی به بزرگی ۶ mN بر یکدیگر وارد می‌کنند. بار الکتریکی جسم B پس از مالش با جسم A، چند میکروکولن می‌شود؟

$$(k = 9 \times 10^9 \frac{N \cdot m^2}{C^2})$$

(۱) +۲ (۲) -۲ (۳) +۶ (۴) -۶

محل انجام محاسبات

۱۹۸- بارهای نقطه‌ای $q_1 = -200 \text{ nC}$ و q_2 که در فاصله d از یکدیگر قرار دارند، با نیروی الکتریکی $F = 0.2 \text{ N}$ یکدیگر را می‌ربایند. با توجه به شکل زیر، دو بار $-6q_2$ و $+36q_2$ در فاصله $2d$ از یکدیگر ثابت شده‌اند. بزرگی میدان الکتریکی خالص در نقطه P (در امتداد خط واصل دو بار) چند نیوتون بر کولن است؟



- (۱) 10^7
(۲) 6×10^6
(۳) 4×10^6
(۴) 2×10^6

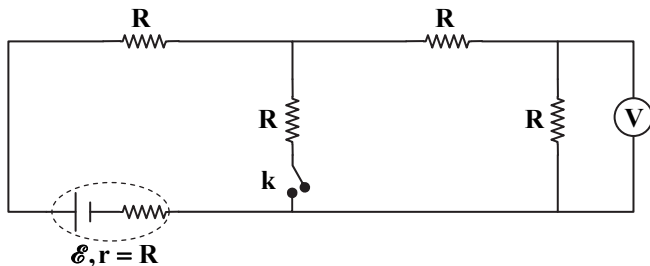
۱۹۹- گلوله‌ای باردار به جرم $m = 30 \text{ g}$ و با بار $q = -0.2 \text{ C}$ روی یک سطح افقی بدون اصطکاک، از نقطه A با پتانسیل الکتریکی $V_A = -3 \text{ V}$ و از حال سکون درون یک میدان الکتریکی یکنواخت رها می‌شود. اگر گلوله با تندی v به نقطه B با پتانسیل الکتریکی $V_B = 9 \text{ V}$ برسد، تندی v چند متر بر ثانیه است؟

- (۱) $4/8$ (۲) 4 (۳) $2/4$ (۴) $1/6$

۲۰۰- یک باتری $1/5$ ولتی با ظرفیت 20 آمپر ساعت به مصرف‌کننده‌ای با مقاومت الکتریکی 180 اهم متصل می‌شود. این باتری پس از چند شبانه‌روز خالی می‌شود؟

- (۱) 100 (۲) $50/3$ (۳) 240 (۴) $100/3$

۲۰۱- در مدار شکل مقابل، با وصل کردن کلید k ، عدد نشان داده‌شده توسط ولت‌سنج آرمانی چند برابر می‌شود؟



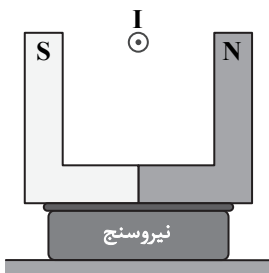
- (۱) $1/3$
(۲) $1/2$
(۳) $3/2$

(۴) تغییر نمی‌کند.

۲۰۲- هنگامی که مقاومت R_2 با باتری با نیروی محرکه $\mathcal{E}$ و مقاومت درونی $r = 1 \Omega$ متصل می‌شود، توان مفید باتری $25/18$ برابر حالتی است که مقاومت $R_1 = 4 \Omega$ به این باتری متصل می‌شود. مقاومت R_2 چند اهم است؟

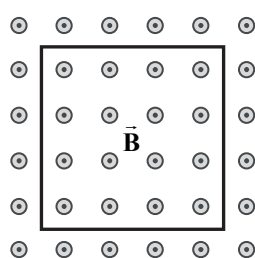
- (۱) $1/4$ (۲) 1 (۳) $\sqrt{2}$ (۴) $1/2$

۲۰۳- در شکل مقابل، یک سیم راست حامل جریان به طول 2 سانتی‌متر بین دو قطب آهن‌ربای نعلی‌شکل با بزرگی میدان مغناطیسی 0.15 تسلا قرار دارد. اگر جریان عبوری از سیم 5 آمپر کاهش یابد، عدد نشان داده‌شده توسط نیروسنج



- (۱) 0.15 نیوتون بیشتر می‌شود.
(۲) 0.15 نیوتون بیشتر می‌شود.
(۳) 0.15 نیوتون کمتر می‌شود.
(۴) 0.15 نیوتون کمتر می‌شود.

محل انجام محاسبات



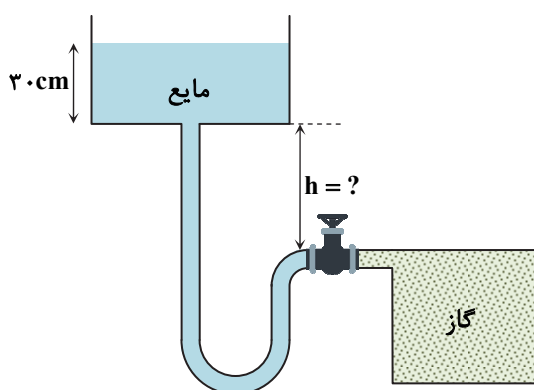
۲۰۴- مطابق شکل، یک قاب مربع شکل فلزی که مقاومت الکتریکی هر ضلع آن ۱۰ اهم و طول هر ضلع آن ۸۰ سانتی متر است، به صورت عمود بر خط‌های میدان مغناطیسی یکنواخت $\vec{B}$ قرار دارد. اگر بزرگی میدان مغناطیسی در SI طبق رابطه $B = 5 \times 10^{-2} t + 0.1$ با زمان تغییر کند، جریان الکتریکی القایی در قاب چند میلی آمپر و در چه جهتی خواهد بود؟

- (۱) ۱/۲، ساعتگرد
(۲) ۱/۲، پادساعتگرد
(۳) ۰/۸، ساعتگرد
(۴) ۰/۸، پادساعتگرد

۲۰۵- چه تعداد از موارد زیر درست است؟

- (الف) فاصله ذرات جسم جامد در حدود یک آنگستروم و فاصله ذرات مایع در حدود یک نانومتر است.
(ب) کروی بودن قطره‌های آب در حال سقوط ناشی از نیروی کشش سطحی بین مولکول‌های آب است.
(پ) افزایش دما باعث افزایش نیروی هم‌چسبی مولکول‌های مایع می‌شود.
(ت) افزودن مایع شوینده به آب باعث افزایش نیروی کشش سطحی در مایعات می‌شود.

- (۱) ۱
(۲) ۲
(۳) ۳
(۴) ۴



۲۰۶- در شکل مقابل، فشار پیمانه‌ای گاز درون مخزن ۵ سانتی‌متر جیوه است. در قسمت بالا، مخزن روبازی وجود دارد که تا ارتفاع ۳۰ سانتی‌متر از آن با مایعی به چگالی $\rho = 0.68 \frac{g}{cm^3}$ پر شده است. کف مخزن مایع حداقل باید چند سانتی‌متر بالاتر از مخزن گاز باشد، تا با باز کردن شیر رابط، مایع وارد مخزن گاز شود؟

$$\left(\rho_{\text{جیوه}} = 13.6 \frac{g}{cm^3} \right)$$

- (۱) ۱۰۰
(۲) ۷۰
(۳) ۶۰
(۴) ۳۰

۲۰۷- یک پمپ با توان متوسط مصرفی ۳۰۰ وات و بازده ۶۰ درصد در مدت ۲ دقیقه، چند کیلوگرم آب را از چاهی در عمق ۱۰ متری بالا کشیده و

$$\text{با تندی } 4 \text{ متر بر ثانیه بیرون می‌ریزد؟ } \left(g = 10 \frac{m}{s^2} \right)$$

- (۱) ۲۰۰
(۲) ۱۷۰
(۳) ۲۵۰
(۴) ۳۳۰

۲۰۸- وقتی دمای یک میله فلزی به اندازه $\Delta\theta$ تغییر کند، طول میله نیز ۱ درصد تغییر می‌کند. اگر دمای یک کره فلزی از همان جنس به اندازه $2\Delta\theta$ تغییر کند، حجم کره چند درصد تغییر خواهد کرد؟

- (۱) ۱۶
(۲) ۹
(۳) ۶
(۴) ۸

۲۰۹- یک جسم جامد به جرم m و گرمای ویژه c دمای $50^\circ C$ را داخل مایعی به جرم $2m$ و گرمای ویژه c' با دمای $5^\circ C$ می‌اندازیم. پس از برقراری تعادل گرمایی، دمای تعادل $30^\circ C$ می‌شود. اگر دستگاه با محیط بیرون گرما مبادله نکند، نسبت $\frac{c'}{c}$ کدام است؟

- (۱) ۰/۲۵
(۲) ۲/۵
(۳) ۰/۸
(۴) ۰/۴

۲۱۰- در یک ظرف، مخلوطی از ۲۰ کیلوگرم آب و ۲۰ کیلوگرم یخ در دمای $0^\circ C$ وجود دارد. اگر با توان ثابت $2/1$ کیلووات به محتویات درون ظرف

$$\text{گرما بدهیم، پس از } 24 \text{ دقیقه، حجم مخلوط چگونه تغییر می‌کند؟ } \left(\rho_{\text{یخ}} = 0.9 \frac{g}{cm^3}, \rho_{\text{آب}} = 1 \frac{g}{cm^3}, L_F = 336 \frac{J}{g} \right)$$

- (۱) به اندازه ۱۰۰۰ سانتی‌متر مکعب زیاد می‌شود.
(۲) به اندازه ۱۵۰۰ سانتی‌متر مکعب زیاد می‌شود.
(۳) به اندازه ۱۰۰۰ سانتی‌متر مکعب کم می‌شود.
(۴) به اندازه ۱۵۰۰ سانتی‌متر مکعب کم می‌شود.

محل انجام محاسبات

۲۱۱- اگر جرم اتمی B، ۰/۷۵، جرم اتمی C دو برابر جرم اتمی A باشد، نسبت جرم مولی BC_2 به جرم مولی CA_3 کدام است؟

- (۱) ۰/۸ (۲) ۰/۹۵ (۳) ۱/۶ (۴) ۱/۹

۲۱۲- کدام گزینه نادرست است؟

- (۱) مطابق مدل کوانتومی، انرژی الکترون‌ها در اتم با افزایش فاصله از هسته، افزایش می‌یابد.
 (۲) انرژی پرتوهای گاما نسبت به پرتوهای ایکس بیشتر و طول موج پرتوهای آبی از سرخ، کمتر است.
 (۳) در طیف نشری خطی لیتیم مانند طیف نشری خطی هلیوم، ۴ خط در گستره مرئی وجود دارد.
 (۴) رنگ شعله فلز مس و ترکیب‌های گوناگون آن، مشابه و سبز است.
- ۲۱۳- در آرایش الکترونی چه تعداد از اتم‌های دوره چهارم جدول دوره‌ای، تعداد الکترون‌ها با $n + l = 5$ دو برابر تعداد الکترون‌ها با $l = 0$ است؟
- (۱) ۱ (۲) ۲ (۳) ۴ (۴) ۶

۲۱۴- در چه تعداد از ترکیب‌های زیر، شمار جفت الکترون‌های ناپیوندی دو برابر شمار جفت الکترون‌های پیوندی است؟

« CO_2 ، SO_2 ، NO_2Cl ، POF_3 و $NOCl$ »

- (۱) ۲ (۲) ۳ (۳) ۴ (۴) ۵

۲۱۵- چند مورد از مطالب زیر، درست است؟

- برخی از گازهای موجود در هواکره مانند CO_2 ، H_2O و N_2 ، جزء گازهای گلخانه‌ای هستند.
- افزایش میانگین جهانی دما، میانگین جهانی سطح آب‌های آزاد و مساحت برف در نیمکره شمالی، از نتایج تشدید اثر گلخانه‌ای مربوط به افزایش مقدار گاز کربن دی‌اکسید در هواکره هستند.
- در نتیجه وجود اثر گلخانه‌ای در کره زمین (در مقایسه با نبود آن)، تفاوت حداقل و حداکثر دمای شبانه‌روز، کاهش و میانگین دمای سطح زمین افزایش یافته است.
- برخی از پرتوهای خورشیدی پس از ورود به هواکره و برخورد با سطح زمین، به صورت پرتوهایی با انرژی و طول موج کمتر، دوباره به هواکره بازمی‌گردند.

- (۱) ۴ (۲) ۳ (۳) ۲ (۴) ۱

۲۱۶- سیلندری با پیستون متحرک شامل ۳۸ مول هوا و ۲ مول اتان است. اگر با ایجاد جرقه در سیلندر، واکنش سوختن کامل اتان انجام شود و پس از مدتی سامانه به دمای اولیه خود برگردد، با توجه به موقعیت جدید پیستون نسبت به حالت اولیه، حجم نهایی سیلندر چند برابر حجم اولیه آن خواهد بود؟ (همه مواد قبل و پس از انجام واکنش، گازی شکل هستند و ۲۰ درصد حجم هوا را اکسیژن تشکیل می‌دهد.)

- (۱) ۱/۰۲۵ (۲) ۰/۸۲ (۳) ۱/۲۰ (۴) ۰/۷۵

۲۱۷- نسبت شمار آنیون به کاتیون در کدام ترکیب، با نسبت شمار کاتیون به آنیون در کروم (II) فلوئورید برابر است؟

- (۱) آمونیوم نیترات (۲) کلسیم فسفات (۳) سدیم اکسید (۴) نیکل (III) سولفات

۲۱۸- با حل کردن مقداری سدیم سولفات در ۵۰ گرم آب، محلولی به دست آمده که غلظت یون سدیم در آن، ۱۱/۵ درصد جرمی است. تعداد مول اولیه سدیم سولفات حل شده به تقریب کدام است و در هر گرم از این محلول، چه تعداد یون سولفات وجود دارد؟

($O = 16$ ، $Na = 23$ ، $S = 32$: $g \cdot mol^{-1}$)

- (۱) ۱/۰۲۵، ۱/۵۰۵ × ۱۰^{-۲۱} (۲) ۰/۱۹، ۱/۲۰۴ × ۱۰^{-۲۳} (۳) ۰/۱۹، ۱/۵۰۵ × ۱۰^{-۲۱} (۴) ۰/۱۲۵، ۱/۲۰۴ × ۱۰^{-۲۳}

۲۱۹- اگر به ۲۰۰ mL محلول ۰/۱ مولار سدیم فسفات، ۳۰۰ mL محلول ۰/۲ مولار کلسیم نیترات اضافه کنیم، کدام گزینه درست است؟ (در این فرایند، همه سدیم فسفات موجود در محلول آن مصرف می‌شود.)

(معادله موازنه شود.) $Na_3PO_4(aq) + Ca(NO_3)_2(aq) \rightarrow Ca_3(PO_4)_2(s) + NaNO_3(aq)$

- (۱) در محلول نهایی غلظت مولی یون $Ca^{2+}(aq)$ ، ۰/۲۵ غلظت مولی یون نیترات است.
 (۲) در محلول نهایی، غلظت مولی یون‌های سدیم و نیترات، با هم برابر است.
 (۳) پس از اتمام واکنش، ۰/۲ مول رسوب سفیدرنگ در ظرف واکنش وجود خواهد داشت.
 (۴) پس از جداسازی رسوب و تبخیر حلال، ۳ نوع نمک متفاوت حاصل می‌شود.

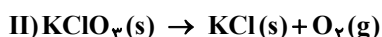
محل انجام محاسبات

۲۲۰- چند مورد از مطالب زیر دربارهٔ عنصرهای هم‌دورهٔ آرگون (Ar ، ۱۸)، درست است؟

- یکی از آن‌ها، جزء عنصرهای مشترک در میان هشت عنصر فراوان تر زمین و مشتری است.
- اتم عنصر پیش از آرگون، دارای شعاع اتمی بزرگ‌تری نسبت به اتم اولین عنصر دورهٔ سوم است.
- مجموع شمار الکترون‌های ظرفیتی آن‌ها، ۱۰ واحد بیشتر از شمار الکترون‌های آرگون است.
- در دما و فشار اتاق، دارای دو نوع حالت فیزیکی هستند.

۱ (۱) ۲ (۲) ۳ (۳) ۴ (۴)

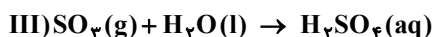
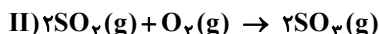
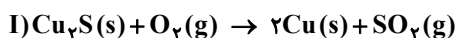
۲۲۱- در شرایط معین، مقدار گاز اکسیژن تولیدی در دو واکنش زیر یکسان است. اگر بازده واکنش (I) و (II) به ترتیب ۸۰ و ۶۰ درصد باشد، نسبت مولی H_2O_2 به $KClO_3$ مصرفی در این واکنش‌ها کدام است؟ (معادلهٔ واکنش‌ها موازنه شوند).



۱۸ (۱) ۹ (۲) ۴/۵ (۳) ۲/۲۵ (۴)

۲۲۲- بخشی از سولفوریک اسید تولیدی در صنایع مس، از سوزاندن مس (I) سولفید طی واکنش‌های متوالی زیر حاصل می‌شود. اگر با مصرف ۲۰۰ کیلوگرم مس (I) سولفید، ۵۰ کیلوگرم سولفوریک اسید با خلوص ۹۸ درصد حاصل شود، درصد جرمی گوگرد در نمونه استفاده شدهٔ اولیه کدام

است؟ (بازده واکنش دوم، ۵۰ درصد و بازده دو واکنش دیگر، ۱۰۰ درصد است). ($H = 1, O = 16, S = 32, Cu = 64 : g \cdot mol^{-1}$)



۱۰ (۱) ۱۶ (۲) ۳۲ (۳) ۵۰ (۴)

۲۲۳- کدام نام برای یک آلکان نادرست بوده و نام درست بر طبق قواعد آیوپاک، کدام است؟

(۱) ۳-اتیل - ۲-متیل بوتان / ۲، ۲-دی‌متیل پنتان (۲) ۳-اتیل - ۳، ۴-دی‌متیل پنتان / ۳-اتیل - ۲، ۳-دی‌متیل پنتان

(۳) ۳، ۳-دی‌متیل پنتان / ۲، ۲-دی‌متیل پنتان (۴) ۲، ۲، ۴، ۵-تترامتیل هگزان / ۲، ۳، ۵، ۵-تترامتیل هگزان

۲۲۴- آلکین‌ها در واکنش با گاز هیدروژن طی دو مرحله به آلکان تبدیل می‌شوند. بر این اساس، اگر ۱ مول گاز اتین و ۱/۵ مول گاز هیدروژن را در واکنش با یکدیگر شرکت دهیم، درصد مولی اتان در مخلوط نهایی کدام است؟

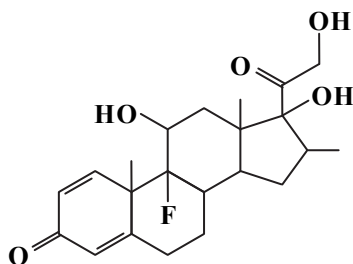
۲۵ (۱) ۷۵ (۲) ۵۰ (۳) ۳۷/۵ (۴)

۲۲۵- اگر آنتالپی انحلال کلسیم کلرید در آب $-84 kJ \cdot mol^{-1}$ باشد، برای افزایش دمای ۵۰۰ گرم آب به میزان $40^\circ C$ ، چند گرم کلسیم کلرید

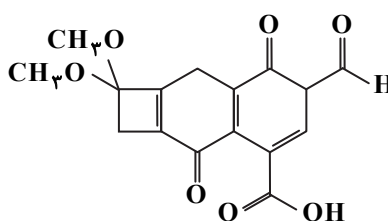
خشک باید در آب حل شود؟ ($c_{H_2O} = 4 / 2 J \cdot g^{-1} \cdot ^\circ C^{-1}$ ، $CaCl_2 = 111 g \cdot mol^{-1}$)

۴۲ (۱) ۸۴ (۲) ۱۱۱ (۳) ۱۶۸ (۴)

۲۲۶- با توجه به ساختار ترکیب‌های داده شده، کدام موارد از مطالب زیر درست است؟



(I)



(II)

الف) فرمول مولکولی ترکیب (I) به صورت $C_{27}H_{49}FO_5$ و دارای گروه‌های عاملی هیدروکسیل، کربونیل و کربوکسیل است.

ب) اگر در ترکیب (II) اتم‌های هیدروژن جایگزین گروه‌های متیل شوند، کاهش جرم مولی آن برابر جرم مولی اتیلن می‌شود.

پ) نسبت شمار جفت الکترون‌های ناپیوندی ترکیب (I) به شمار جفت الکترون‌های پیوندی پارازایلن برابر با ۰/۲۶ است.

ت) ترکیب (II) دارای ۶ نوع پیوند متفاوت است که در شرایط یکسان، پیوند $C=O$ سخت‌تر از سایر پیوندها شکسته می‌شود.

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

محل انجام محاسبات

۲۲۷- با توجه به واکنش‌های زیر، کدام گزینه درست است؟

- I) $C_2H_4(g) + 3O_2(g) \rightarrow 2CO_2(g) + 2H_2O(g) + 1410 kJ$
 II) $2NaOH(aq) + H_2SO_4(aq) \rightarrow Na_2SO_4(aq) + 2H_2O(l)$
 III) $C_2H_4O_2(g) + 2O_2(g) \rightarrow 2CO_2(g) + 2H_2O(g)$

(۱) آنتالپی واکنش (I) هم‌ارز با آنتالپی سوختن اتن در دما و فشار اتاق است.

(۲) به کمک گرماسنج لیوانی، می‌توان ΔH واکنش (II) را اندازه‌گیری کرد.

(۳) واکنش‌دهنده آلی واکنش (III)، ساده‌ترین عضو خانواده اسیدهای آلی است.

(۴) مجموع ضرایب مواد در معادله موازنه‌شده سوختن کامل نفتالن، سه برابر مجموع ضرایب مواد در واکنش (III) است.

۲۲۸- با توجه به جدول زیر، آنتالپی واکنش $4NH_3(g) + 3O_2(g) \rightarrow 2N_2(g) + 6H_2O(l)$ چند کیلوژول است؟ (آنتالپی تبخیر $H_2O(l)$ برابر با $44 kJ \cdot mol^{-1}$ است.)

پیوند	N-H	O-H	O=O	N≡N
آنتالپی پیوند ($kJ \cdot mol^{-1}$)	۳۹۰	۴۶۰	۴۹۵	۹۴۵

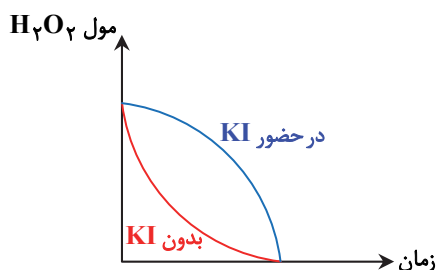
(۱) -۱۲۴۵

(۲) -۱۵۰۹

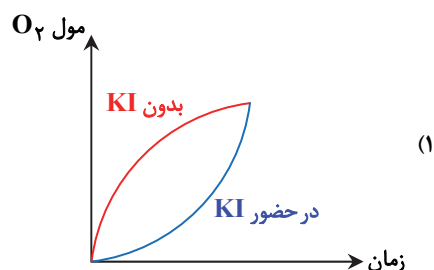
(۳) +۱۲۴۵

(۴) -۹۸۱

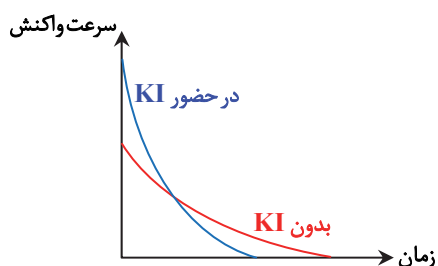
۲۲۹- کدام نمودار تأثیر کاتالیزگر بر واکنش $2H_2O_2(aq) \xrightarrow{KI} 2H_2O(l) + O_2(g)$ را به درستی نشان می‌دهد؟



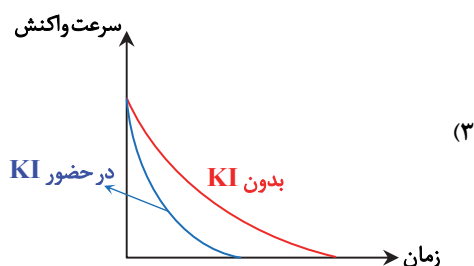
(۲)



(۱)



(۴)



(۳)

۲۳۰- ۱۰۰ گرم پتاسیم نیترات ناخالص را در سامانه‌ای قرار می‌دهیم تا واکنش زیر انجام شود. اگر پس از ۵ دقیقه جرم مواد جامد بر جای مانده

۹۱/۳۶ گرم باشد، سرعت متوسط واکنش در این بازه زمانی چند مول بر دقیقه است؟ ($N = 14, O = 16, K = 39; g \cdot mol^{-1}$)

(معادله موازنه شود) $KNO_3(s) \rightarrow K_2O(s) + N_2(g) + O_2(g)$

۰/۰۳۲ (۴)

۰/۰۱۶ (۳)

۰/۰۰۸ (۲)

۰/۰۰۴ (۱)

۲۳۱- کدام موارد از مطالب زیر، درست است؟

(الف) اسیدها مزه ترش دارند و در ساختار آن‌ها یک یا چند گروه عاملی کربوکسیل وجود دارد.

(ب) مزه ترش میوه‌هایی مانند ریواس، انگور، لیموترش، کیوی و گوجه‌سبز مربوط به کربوکسیلیک اسیدها است.

(پ) ویتامین «ث» نوعی کربوکسیلیک اسید حلقوی است که به خوبی در آب حل می‌شود.

(ت) جرم مولی متیل متانوات، یک سوم جرم مولی گلوکز است.

(۴) ب و ت

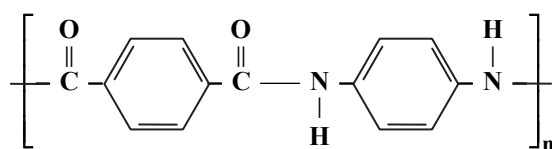
(۳) ب، پ و ت

(۲) الف، ب و ت

(۱) الف و پ

محل انجام محاسبات

۲۳۲- اختلاف جرم مولی دی‌اسید و دی‌آمین سازنده پلی‌آمید زیر، برحسب گرم و نسبت شمار پیوندهای اشتراکی C-H در ساختار دی‌اسید به شمار پیوندهای اشتراکی C-N در ساختار دی‌آمین کدام است؟ ($H = 1, C = 12, N = 14, O = 16 : g \cdot mol^{-1}$)



- (۱) ۵۸، ۳
(۲) ۶۰، ۲
(۳) ۶۰، ۳
(۴) ۵۸، ۲

۲۳۳- اگر زنجیرهای آلکیل در یک استر بلندزنجیر سه عاملی، یکسان و فرمول آن‌ها به صورت $C_{15}H_{31}$ باشد، فرمول مولکولی استر بلندزنجیر

کدام است و از آبکافت ۰/۵ مول از آن، چند گرم الکل سه عاملی تولید می‌شود؟ ($H = 1, C = 12, O = 16 : g \cdot mol^{-1}$)

- (۱) $C_{48}H_{98}O_6$ ، ۴۶ (۲) $C_{51}H_{98}O_6$ ، ۱۳۸ (۳) $C_{48}H_{98}O_6$ ، ۱۳۸ (۴) $C_{51}H_{98}O_6$ ، ۴۶

۲۳۴- ۵۰۰ کیلوگرم آب شهری که در آن مجموع غلظت یون‌های Ca^{2+} و Mg^{2+} برابر ۴۴۰ ppm است، می‌تواند ۱۴ مول صابون را از چرخه

پاک‌کنندگی حذف نماید. غلظت Mg^{2+} در این نمونه آب چند مولار است؟ ($Ca = 40, Mg = 24 : g \cdot mol^{-1}, d(H_2O) = 1 g \cdot mL^{-1}$)

- (۱) 5×10^{-3} (۲) 9×10^{-3} (۳) 7×10^{-3} (۴) 1×10^{-2}

۲۳۵- چه تعداد از مقایسه‌های زیر، درست است؟

(الف) انحلال‌پذیری در دمای اتاق: $CaSO_4 < NaCl < NaNO_3$

(ب) اختلاف نقطه جوش با HF : $HI < HBr < HCl$

(پ) غلظت مولی یون H^+ در محلول ۰/۲ مولار: $NaOH < Ba(OH)_2 < NH_3$

(ت) رسانایی الکتریکی محلول ۰/۱ مولار: $KNO_3 < HF < CaCl_2$

- (۱) ۱ (۲) ۲ (۳) ۳ (۴) ۴

۲۳۶- اگر ۲۰۰ mL محلولی از HCl با $pH = 0.3$ را به ۲۰۰ mL محلولی از HCl با $pH = 0.7$ اضافه کنیم، pH محلول حاصل و نسبت

غلظت مولی یون هیدرونیوم به هیدروکسید در آن، کدام است؟ (دما را $25^\circ C$ در نظر بگیرید.)

- (۱) 4×10^{-3} ، 0.45 (۲) 1×10^{-3} ، 0.45 (۳) 5×10^{-3} ، 0.55 (۴) 3×10^{-3} ، 0.55

۲۳۷- برای تهیه ۸۰۰ میلی‌لیتر محلول اتانویک اسید ($K_a = 10^{-5}$) با $pH = 3$ ، چند میلی‌لیتر محلول ۶۰ درصد جرمی این اسید با چگالی

$1.25 g \cdot mL^{-1}$ لازم است؟ ($H = 1, C = 12, O = 16 : g \cdot mol^{-1}$)

- (۱) ۱/۶ (۲) ۳/۲ (۳) ۶/۴ (۴) ۱۲/۸

۲۳۸- عدد اکسایش کربن و نیتروژن در متیل آمین به ترتیب از راست به چپ، کدام است؟

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

۲۳۹- در فرایند برقکافت آب به‌ازای مبادله $3/6 \times 10^{24}$ الکترون، در مجموع چند لیتر گاز در آند و کاتد تولید می‌شود؟ (عدد آووگادرو را

6×10^{23} و حجم مولی گازها را ۲۵ L در نظر بگیرید.)

- (۱) ۱۰۰/۸ (۲) ۱۱۲/۵ (۳) ۵۰/۴ (۴) ۲۲۵

۲۴۰- چند مورد از مطالب زیر، درست است؟

(الف) در فرایند خوردگی آهن در هوای مرطوب، نیم‌واکنش کاتدی به‌صورت $O_2(g) + 2H_2O(l) + 4e^- \rightarrow 4OH^-(aq)$ است.

(ب) در فرایند خوردگی آهن در محیط اسیدی، نیم‌واکنش کاتدی به‌صورت $O_2(g) + 4H^+(aq) + 4e^- \rightarrow 2H_2O(l)$ است.

(پ) نیم‌واکنش کاتدی در آهن سفید خراشیده شده به‌صورت $Fe^{2+}(aq) + 2e^- \rightarrow Fe(s)$ است.

(ت) نیم‌واکنش آندی در حلبی خراشیده شده به‌صورت $Fe(s) \rightarrow Fe^{2+}(aq) + 2e^-$ است.

- (۱) ۱ (۲) ۲ (۳) ۳ (۴) ۴

محل انجام محاسبات

۲۴۱- چند مورد از داده‌های جدول زیر درباره ترکیب‌هایی که نام آن‌ها داده شده، درست است؟

نام ترکیب	فرمول شیمیایی	قطبیت	نوع نیروی بین مولکولی
کربونیل سولفید	SCO	قطبی	وان دروالس
استون	C ₃ H ₆ O	قطبی	هیدروژنی
وینیل کلرید	C ₂ H ₃ Cl	ناقطبی	وان دروالس
اوره	CH ₄ N ₂ O	قطبی	هیدروژنی

۱۰ (۴)

۹ (۳)

۸ (۲)

۷ (۱)

۲۴۲- اگر آنتالپی فروپاشی شبکه بلور منیزیم اکسید، ۱/۲ برابر آنتالپی فروپاشی شبکه بلور سدیم اکسید باشد، انرژی لازم برای تولید ۸ گرم یون

O²⁻(g) از فروپاشی شبکه منیزیم اکسید، چند برابر انرژی لازم برای تولید ۴/۶ گرم یون Na⁺(g) از فروپاشی شبکه سدیم اکسید است؟

(Na = ۲۳ , O = ۱۶ : g · mol⁻¹)

۱۲ (۴)

۹ (۳)

۶ (۲)

۳ (۱)

۲۴۳- در واکنش تعادلی A(g) + B(g) ⇌ ۲C(g)، رابطه ثابت تعادل با دما به صورت K = ۹ + ۰/۱θ^۲ است. بازده درصدی واکنش در دمای

۲۰°C، به تقریب چند برابر دمای ۲۰°C است؟ (مقدار اولیه A و B در آغاز فرایند، در هر دو دما یکسان و برابر یک مول است.)

۰/۸۸ (۴)

۰/۷۷ (۳)

۰/۶۶ (۲)

۰/۴۴ (۱)

۲۴۴- تعادل A(s) ⇌ B(g) + C(g)، در سامانه‌ای ۲ لیتری برقرار است. اگر در دمای ثابت، حجم سامانه را به یک لیتر کاهش دهیم،.....

(۱) غلظت‌های تعادلی B و C کاهش می‌یابد.

(۲) سرعت واکنش‌های رفت و برگشت در حالت تعادلی جدید، بیشتر از تعادل اولیه است.

(۳) فشار تعادلی ثابت می‌ماند، هر چند واکنش در جهت برگشت جابه‌جا می‌شود.

(۴) غلظت‌های تعادلی A و B تغییر می‌کند، اما حاصل ضرب آن‌ها ثابت می‌ماند.

۲۴۵- در واکنش ۲۳ گرم محلول آبی ۴۰ درصد جرمی اتانول با مقدار کافی از ترکیبی با ساختار زیر، چند گرم فراورده آلی تولید می‌شود؟

(H = ۱ , C = ۱۲ , O = ۱۶ : g · mol⁻¹)

۸ (۱)

۱۶ (۲)

۲۴ (۳)

۳۲ (۴)



۱۶'

زمین‌شناسی

زمان پیشنهادی

جامع مطابق محدوده آزمون سراسری سال ۱۴۰۱

۲۴۶- کدام عبارت با توجه به «نظریه بطلمیوس» درست است؟

(۱) خورشید همواره از غرب به شرق به دور محور خودش می‌چرخد.

(۲) زهره، نزدیک‌ترین سیاره به زمین است.

(۳) ماه و مشتری به دور زمین گردش می‌کنند.

(۴) مریخ با گردش موافق ساعت در مدار دایره‌ای می‌چرخد.

۲۴۷- چرا اختلاف ساعت شبانه‌روز در قطب‌ها بیشتر از مدارات استوایی است؟

(۱) زاویه تابش بیشتر به عرض‌های بالاتر

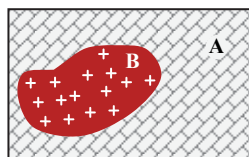
(۲) وسعت بیشتر دایره عظیمه روشنایی در قطب‌ها

(۳) حرکت وضعی و انتقالی زمین در یک سال

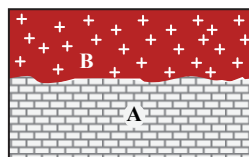
(۴) انحراف محور زمین نسبت به سطح مدار گردش آن

محل انجام محاسبات

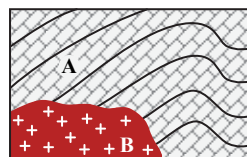
۲۴۸- در کدام تصویر زیر، آهک A جوان تر از آذرین B +++ است؟



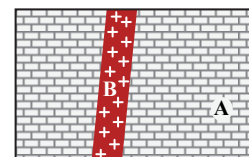
(۴)



(۳)



(۲)



(۱)

۲۴۹- در کدام مورد احتمال وجود فلز کمیاب «نیکل» بیشتر است؟

(۱) دهانه چشمه‌های آب گرم (۲) رسوبات تخریبی رودخانه‌ای

۲۵۰- ویژگی خاص کدام گوهر، به‌درستی معرفی شده است؟

(۱) زمرد ← رنگ سبز زیتونی (۲) آپال ← گوهر سیلیسی

۲۵۱- چرا سنگ مادر نقش مهمی در تشکیل نفت دارد؟

(۱) حفظ اجساد باکتری‌های هوازی (۲) رشد و تکثیر پلانکتون‌ها

۲۵۲- چرا بعضی رودها در فصل تابستان هم، آبدهی پایه دارند؟

(۱) تبخیر بیش از بارش

(۳) بارش برف در مناطق کوهستانی

۲۵۳- کدام گزینه راهکار مناسبی برای کاهش فرسایش خندقی می‌باشد؟

(۱) تغذیه مصنوعی

(۲) ساخت تونل زیرزمینی

(۳) ساخت کانال سطحی

(۴) ته‌نشینی مواد در آبراهه‌ها

۲۵۴- اگر نمونه آبی دارای A میلی گرم در لیتر یون کلسیم و B میلی گرم در لیتر یون منیزیم باشد، کدام گزینه، سختی کل آب را نشان می‌دهد؟

(۱) $2/5A + 4/1B$ (۲) $4/1A + 2/5B$ (۳) $40A + 50B$ (۴) $20A + 12Mg$

۲۵۵- همه گزینیه‌ها در مورد دره V شکل درست است به جز

(۱) اتصال پل، روی دامنه‌ها خطر ریزش دارد.

(۳) هزینه احداث پل، زیاد است.

(۲) احداث پل روی آن، مناسب است.

(۴) محور پل با شیب لایه‌ها موازی است.

۲۵۶- وجود کدام لایه‌ها در محدوده مخزن سدها، باعث بروز مشکلاتی در مورد کیفیت آب می‌شود؟

(۱) گچ (۲) کلسیت (۳) گابرو (۴) شیل

۲۵۷- «سنگ شکسته» از مصالح اصلی در کدام بخش از مقطع یک جاده است؟

(۱) رویه (۲) آستر (۳) اساس (۴) زیراساس

۲۵۸- با مصرف مواد غذایی حاوی سلنیم،

(۱) باعث بروز بیماری‌های قلبی می‌شویم.

(۳) سرعت ایجاد بنیان‌های واکنش گر را، بیشتر می‌کنیم.

(۴) امکان تشکیل تومورها در اندام‌های بدن را، بیشتر می‌کنیم.

۲۵۹- کدام عنصر زیر، با غلظت یک درصد می‌تواند نقش اساسی در بدن موجودات داشته باشد؟

(۱) سرب (۲) منیزیم (۳) منگنز (۴) سدیم

۲۶۰- در کدام ناحیه کوهستانی، احتمال گسترش «بیماری گواتر» بیشتر است؟

(۱) البرز (۲) زاگرس (۳) آند (۴) راکی

۲۶۱- کدام گزینه مقایسه درستی از بزرگی و شدت زمین‌لرزه رودبار را در نقاط مختلف کشور، بیان می‌کند؟

(۱) شدت لرزه در رودبار بیش از کرمان بود.

(۲) شدت لرزه در تهران بیش از رودبار بود.

(۳) بزرگی لرزه در رودبار بیش از گرگان بود.

(۴) دامنه امواج در نقاط دور از رودبار، یکسان بود.

۲۶۲- «شناسایی نقاط امن مدرسه» در کدام زمان، ضروری تر است؟

(۱) بعد از وقوع لرزه اصلی (۲) هم‌زمان با پیش‌لرزه

(۳) قبل از وقوع لرزه (۴) قبل از پس‌لرزه

۲۶۳- شکل روبه‌رو حاصل کدام نوع تنش‌ها است؟

(۱) فشاری- فشاری

(۲) فشاری- کششی

(۳) برشی- کششی

(۴) کششی- کششی

۲۶۴- استخراج فلزات مس و آهن اولین بار به‌جز ایران در کدام محل انجام گرفته است؟

(۱) ابرقاره گندوانا (۲) فلات آناتولی

(۳) ورقه آفریقا (۴) سیبری

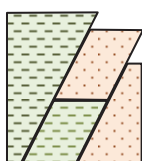
۲۶۵- ویژگی اصلی آتش‌فشان‌های نوار ارومیه- دختر، کدام است؟

(۱) قدیم و آرام

(۲) دارای تاق‌دیس و ناودیس هستند.

(۳) حاصل فرورانش دریای عمان هستند.

(۴) قدمت کم و جوان

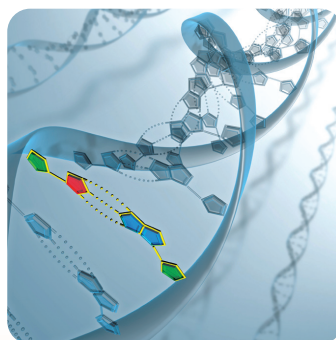
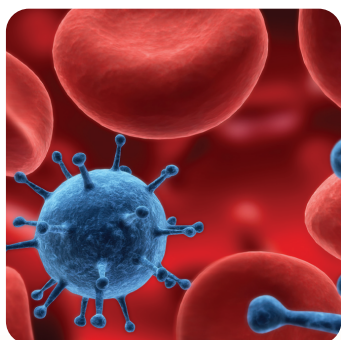


دفترچه پاسخ‌های تشریحی

آزمون آزمایشی ۲۷ خرداد ۱۴۰۱ (مرحله ۱۸)

ویژه داوطلبان آزمون سراسری سال ۱۴۰۱

گروه آزمایشی علوم تجربی



پاسخ تشریحی درس‌های اختصاصی آزمون ۲۷ خرداد ۱۴۰۱ (گروه آزمایشی علوم تجربی)

ریاضی

▲ مشخصات سؤال: دشوار * صفحه‌های ۶۰ و ۶۶ ریاضی ۱

۱۰۱- پاسخ: گزینه ۲

نکته: $\sqrt{a^2} = |a|$, $(\sqrt{a} + \sqrt{b})^2 = a + b + 2\sqrt{ab}$ ($a, b \geq 0$)

نکته: $\frac{1}{\sqrt{a} + \sqrt{b}} = \frac{1}{\sqrt{a} + \sqrt{b}} \times \frac{\sqrt{a} - \sqrt{b}}{\sqrt{a} - \sqrt{b}} = \frac{\sqrt{a} - \sqrt{b}}{a - b}$

با استفاده از نکات ابتدا مقدار x را ساده می‌کنیم: $(4 + \sqrt{15})^{-\frac{1}{2}} = \left(\frac{1}{4 + \sqrt{15}}\right)^{\frac{1}{2}} = \left(\frac{4 - \sqrt{15}}{(4 + \sqrt{15})(4 - \sqrt{15})}\right)^{\frac{1}{2}} = (4 - \sqrt{15})^{\frac{1}{2}} = \sqrt{4 - \sqrt{15}}$

$x = \sqrt{4 - \sqrt{15}} - \sqrt{4 + \sqrt{15}}$

برای محاسبه $x^5 - 7x^3$ ابتدا بهتر است مقدار x^2 را به دست آوریم: $x^2 = (\sqrt{4 - \sqrt{15}})^2 + (\sqrt{4 + \sqrt{15}})^2 - 2(\sqrt{4 - \sqrt{15}})(\sqrt{4 + \sqrt{15}})$

$x^2 = 4 - \sqrt{15} + 4 + \sqrt{15} - 2\sqrt{16 - 15} \Rightarrow x^2 = 6 \Rightarrow x = \pm\sqrt{6}$

$x = \sqrt{4 - \sqrt{15}} - \sqrt{4 + \sqrt{15}} \Rightarrow x < 0$

با توجه به اینکه مقدار x منفی است، پس $x = -\sqrt{6}$ قابل قبول است. اکنون داریم:

$x^5 - 7x^3 = (-\sqrt{6})^5 - 7(-\sqrt{6})^3 = -36\sqrt{6} + 42\sqrt{6} = 6\sqrt{6}$

▲ مشخصات سؤال: متوسط * صفحه‌های ۸۶ و ۹۱ ریاضی ۱

۱۰۲- پاسخ: گزینه ۱

نکته: $|u| = \begin{cases} u & u \geq 0 \\ -u & u < 0 \end{cases}$

$2 - 2x \geq 0 \Rightarrow x \leq 1$ (I)

ابتدا دقت می‌کنیم که عبارت $2 - 2x$ باید نامنفی باشد؛ یعنی:

اگر $x \leq 1$ باشد، آنگاه $x - 3 \leq -2$ است؛ یعنی عبارت داخل قدرمطلق همواره منفی است. بنابراین نامعادله به صورت زیر است:

$-x + 3 + 2x \geq \sqrt{2 - 2x} \Rightarrow x + 3 \geq \sqrt{2 - 2x}$

برای اینکه نامعادله $x + 3 \geq \sqrt{2 - 2x}$ دارای جواب باشد باید $x + 3 \geq 0$ باشد؛ یعنی $x \geq -3$ باشد. داریم:

$x + 3 \geq \sqrt{2 - 2x} \Rightarrow x^2 + 6x + 9 \geq 2 - 2x \Rightarrow x^2 + 8x + 7 \geq 0$

عبارت $x^2 + 8x + 7$ را تعیین علامت می‌کنیم:

x		-7	-1	
$x^2 + 8x + 7$	$+$	$+$	$-$	$+$

$\Rightarrow x \leq -7 \cup x \geq -1 \xrightarrow{x \geq -3} x \geq -1$ (II)

با توجه به شرایط مسئله یعنی (I) و (II) مجموعه جواب نامعادله به صورت $x \in [-1, 1]$ می‌باشد که سه عدد صحیح $\{-1, 0, 1\}$ در این بازه وجود دارد.

▲ مشخصات سؤال: متوسط * صفحه ۱۲۰ ریاضی ۱

۱۰۳- پاسخ: گزینه ۴

نکته (اصل ضرب): اگر انجام کاری شامل دو مرحله باشد به طوری که برای انجام مرحله اول m روش و برای هر کدام از این m روش، مرحله دوم را بتوان به n روش انجام داد، در کل کار مورد نظر به $m \times n$ روش قابل انجام است. مسئله را در سه حالت حل می‌کنیم و طبق اصل جمع جواب را به دست می‌آوریم.

(۱) اگر ۳ در صدگان باشد، عدد ساخته شده از ۴۸۵ کوچک تر خواهد بود، پس در انتخاب رقم دهگان و یکان محدودیتی نداریم:

عدد متمایز $1 \times 9 \times 8 = 72$

عدد متمایز $3 \times 1 \times 8 = 24$

(۲) اگر ۳ در دهگان باشد، رقم صدگان می‌تواند $\{1, 2, 4\}$ باشد:

(۳) اگر ۳ در یکان باشد برای صدگان دو حالت رخ می‌دهد:

عدد متمایز $2 \times 8 \times 1 = 16$

عدد متمایز $1 \times 4 \times 3 = 12$

پس در مجموع $72 + 24 + 16 + 7 = 119$ عدد ۳ رقمی با این شرایط وجود دارد.

راه حل اول:

نکته: اگر نقطه $S(x_S, y_S)$ رأس یک سهمی باشد، معادله آن به صورت $y = a(x - x_S)^2 + y_S$ می‌باشد.

نکته: اگر α و β ریشه‌های معادله $ax^2 + bx + c = 0$ باشند، آنگاه: $P = \alpha \cdot \beta = \frac{c}{a}$ ، $S = \alpha + \beta = -\frac{b}{a}$

نقطه $S(1, -3)$ رأس سهمی است: بنابراین:

$$f(x) = a(x-1)^2 - 3 \Rightarrow f(x) = ax^2 - 2ax + a - 3 \quad S = \alpha + \beta = \frac{2a}{a} = 2, \quad P = \alpha \cdot \beta = \frac{a-3}{a}$$

طبق فرض سؤال، مجموع مربعات صفرها برابر ۸ است، پس:

$$\alpha^2 + \beta^2 = 8 \Rightarrow (\alpha + \beta)^2 - 2\alpha\beta = 8 \Rightarrow 4 - 2\alpha\beta = 8 \Rightarrow \alpha\beta = -2$$

$$\frac{a-3}{a} = -2 \Rightarrow a-3 = -2a \Rightarrow a = 1 \Rightarrow f(x) = x^2 - 2x - 2 \Rightarrow f(3) = 1$$

راه حل دوم:

نکته: اگر α و β ریشه‌های معادله $ax^2 + bx + c = 0$ باشند، آنگاه: $\alpha^2 + \beta^2 = S^2 - 2P$

با فرض $f(x) = ax^2 + bx + c$ داریم:

$$x_{\text{رأس}} = -\frac{b}{2a} = 1 \Rightarrow b = -2a \Rightarrow \alpha + \beta = 2$$

$$\alpha^2 + \beta^2 = S^2 - 2P \Rightarrow 8 = 4 - 2P \Rightarrow P = -2 \Rightarrow \frac{c}{a} = -2 \Rightarrow c = -2a$$

$$f(x) = ax^2 + bx + c \Rightarrow f(x) = ax^2 - 2ax - 2a \xrightarrow{(1, -2) \in f} -3 = a - 2a - 2a \Rightarrow a = 1$$

$$f(x) = x^2 - 2x - 2 \Rightarrow f(3) = 1$$

▲ مشخصات سؤال: دشوار * صفحه ۱۹ ریاضی ۲

۱۰۵- پاسخ: گزینه ۴

نکته: برای حل معادلات گویا، طرفین معادله را در ک.م.م. مخرج‌ها ضرب می‌کنیم و بعد از ساده کردن ریشه‌های معادله را به دست می‌آوریم. ریشه‌هایی که مخرج کسر را صفر کنند قابل قبول نیستند.

$$\frac{x^2 + 2x + 1}{x^2 + 2x} = \frac{1}{x^2 + 2x - 1} + \frac{1}{2}$$

با توجه به ظاهر معادله بهتر است از روش تغییر متغیر استفاده کنیم:

از تغییر متغیر $x^2 + 2x = t$ استفاده می‌کنیم:

$$\left(\frac{t+1}{t}\right) = \frac{1}{t-1} + \frac{1}{2} \Rightarrow (2)(t+1)(t-1) = (t)(2) + (t)(t-1) \Rightarrow t^2 - t - 2 = 0 \Rightarrow \begin{cases} t = -1 \\ t = 2 \end{cases}$$

هر دو مقدار به دست آمده قابل قبول است. بنابراین:

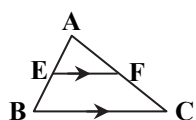
$$\begin{cases} x^2 + 2x = -1 \Rightarrow x^2 + 2x + 1 = 0 \Rightarrow (x+1)^2 = 0 \Rightarrow x = -1 \\ x^2 + 2x = 2 \Rightarrow x^2 + 2x - 2 = 0 \Rightarrow x_1 = -1 - \sqrt{3}, x_2 = -1 + \sqrt{3} \end{cases}$$

پس $x = -1 - \sqrt{3}$ ریشه کوچک‌تر معادله است که در بازه $(-3, -2)$ قرار دارد.

▲ مشخصات سؤال: ساده * صفحه ۳۴ ریاضی ۲

۱۰۶- پاسخ: گزینه ۳

نکته: اگر در مثلث ABC پاره خط EF موازی BC باشد، آنگاه:



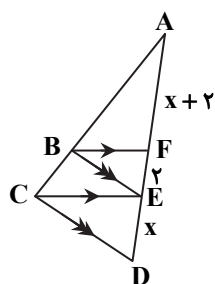
$$\begin{cases} \frac{AE}{EB} = \frac{AF}{FC} & (\text{قضیه تالس}) \\ \frac{AE}{AB} = \frac{AF}{AC} = \frac{EF}{BC} & (\text{تعمیم تالس}) \end{cases}$$

$$\left. \begin{aligned} \triangle ACE : BF \parallel CE &\Rightarrow \frac{AB}{BC} = \frac{AF}{FE} \\ \triangle ACD : BE \parallel CD &\Rightarrow \frac{AB}{BC} = \frac{AE}{ED} \end{aligned} \right\} \Rightarrow \frac{AF}{FE} = \frac{AE}{ED}$$

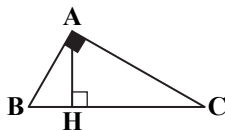
اگر $ED = x$ باشد، آنگاه $AF = x + 2$ است، پس داریم:

$$\frac{AF}{FE} = \frac{AE}{ED} \Rightarrow \frac{x+2}{2} = \frac{x+4}{x} \Rightarrow x^2 + 2x = 2x + 8 \Rightarrow x^2 = 8 \xrightarrow{x>0} x = 2\sqrt{2}$$

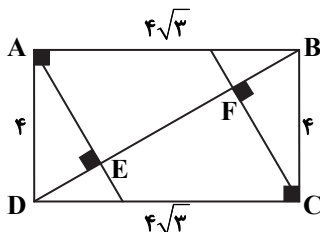
$$AD = x + 2 + 2 + x = 2x + 4 \xrightarrow{x=2\sqrt{2}} AD = 4\sqrt{2} + 4 = 4(\sqrt{2} + 1)$$



نکته: اگر AH ارتفاع وارد بر وتر در مثلث قائم الزاویه ABC باشد، داریم:



$$\begin{cases} AH^2 = BH \cdot HC \\ AB^2 = BH \cdot BC \\ AC^2 = CH \cdot BC \end{cases}$$



$$\triangle ABD: AB^2 + AD^2 = BD^2 \Rightarrow (4\sqrt{3})^2 + (4)^2 = BD^2 \Rightarrow BD^2 = 64 \Rightarrow BD = 8$$

$$\triangle ABD: AD^2 = DE \times DB \Rightarrow 16 = DE \times 8 \Rightarrow DE = 2$$

دو مثلث AED و BCF همزهشت هستند؛ بنابراین:

$$BF = DE \Rightarrow BF = 2$$

$$BD = BF + FE + ED \Rightarrow 8 = FE + 4 \Rightarrow FE = 4$$

نکته: به تابعی که در زوج‌های مرتب متفاوت خود، مؤلفه دوم تکراری نداشته باشد، تابع یک‌به‌یک می‌گوییم.

نکته: اگر $a \in D_f \cap D_g$ باشد، آنگاه:

$$(f \cdot g)(a) = f(a) \cdot g(a)$$

$$\left(\frac{f}{g}\right)(a) = \frac{f(a)}{g(a)} ; g(a) \neq 0$$

تابع $f(x)$ یک‌به‌یک است؛ بنابراین:

$$\left. \begin{aligned} (2, 2) \in f \\ (m^2 + m, 2) \in f \end{aligned} \right\} \Rightarrow m^2 + m = 2 \Rightarrow m^2 + m - 2 = 0 \Rightarrow m = 1, m = -2$$

اگر $m = 1$ باشد، آنگاه $(3, 4) \in f$ و $(3, 5) \in f$ است که امکان‌پذیر نمی‌باشد، پس $m = -2$ قابل قبول است:

$$f = \{(2, 2), (3, 5), (-6, 4), (5, 7)\}$$

$$g = \{(-6, 2), (3, 0), (-2, 4)\}$$

$$D_f \cap D_g = \{-6, 3\}$$

$$\begin{cases} f(-6) = 4, g(-6) = 2 \Rightarrow \left(\frac{f}{g}\right)(-6) = \frac{4}{2} = 2 = \text{تعریف نشده} \\ f(3) = 5, g(3) = 0 \Rightarrow \left(\frac{f}{g}\right)(3) = \frac{5}{0} = -5 \end{cases} \Rightarrow \left(\frac{f}{g}\right)(x) = \{(3, -5)\}$$

بنابراین برد تابع $\left(\frac{f}{g}\right)(x)$ فقط یک عضو دارد و برابر $\{-5\}$ است.

$$\text{نکته: } \sin\left(\frac{\pi}{2} \pm \alpha\right) = \cos \alpha, \cos\left(\frac{3\pi}{2} + \alpha\right) = \sin \alpha, \sin(2k\pi + \alpha) = \sin \alpha, \cos(2k\pi + \alpha) = \cos \alpha$$

$$\text{نکته: } \sin 2\alpha = 2\sin \alpha \cos \alpha, \cos 2\alpha = \cos^2 \alpha - \sin^2 \alpha$$

با استفاده از نکات طرفین تساوی داده شده را ساده می‌کنیم:

$$2\sin\left(2\alpha - \frac{\pi}{2}\right) = \sqrt{3}\cos\left(\frac{3\pi}{2} + 2\alpha\right) \Rightarrow -2\sin\left(\frac{\pi}{2} + 2\alpha\right) = \sqrt{3}\cos\left(\frac{3\pi}{2} + 2\alpha\right) \Rightarrow -2\cos 2\alpha = \sqrt{3}\sin 2\alpha$$

چون $\sin 2\alpha \neq 0$ است، بنابراین طرفین رابطه را به $\sin 2\alpha$ تقسیم می‌کنیم:

$$\frac{-2\cos 2\alpha}{\sin 2\alpha} = \frac{\sqrt{3}\sin 2\alpha}{\sin 2\alpha} \Rightarrow -2\cot 2\alpha = \sqrt{3} \Rightarrow \cot 2\alpha = -\frac{\sqrt{3}}{2}$$

اکنون داریم:

$$\tan \alpha - \cot \alpha = \frac{\sin \alpha}{\cos \alpha} - \frac{\cos \alpha}{\sin \alpha} = \frac{\sin^2 \alpha - \cos^2 \alpha}{\cos \alpha \sin \alpha} = \frac{-\cos 2\alpha}{\frac{1}{2}\sin 2\alpha} \Rightarrow \tan \alpha - \cot \alpha = -2\cot 2\alpha = -2\left(-\frac{\sqrt{3}}{2}\right) = \sqrt{3}$$

$$a^b = c \Leftrightarrow \log_a c = b$$

نکته: اگر $a, c > 0$ و $a \neq 1$ باشد، آنگاه:

$$a^{\log_c b} = b^{\log_c a}$$

نکته: اگر $a, b, c > 0$ و $c \neq 1$ باشد، آنگاه:

$$f(x) = g(x) \Rightarrow 3^{x+1} = \sqrt{3^{x+4}} + 12$$

برای پیدا کردن α باید معادله $f(x) = g(x)$ را حل کنیم:

برای حل معادله از تغییر متغیر استفاده می‌کنیم:

$$\sqrt{3^x} = t \xrightarrow{t>0} \begin{cases} 3^{x+1} = 3 \times 3^x = 3 \times (\sqrt{3^x})^2 = 3t^2 \\ \sqrt{3^{x+4}} = \sqrt{3^4} \times \sqrt{3^x} = 9t \end{cases}$$

$$3t^2 = 9t + 12 \Rightarrow t^2 - 3t - 4 = 0 \Rightarrow \begin{cases} t = -1 \xrightarrow{t>0} \\ t = 4 \end{cases} \text{ غ ق ق}$$

$$\sqrt{3^x} = t \xrightarrow{t=4} \sqrt{3^x} = 4 \Rightarrow \log_{\sqrt{3}} 4 = x \Rightarrow \alpha = \log_{\sqrt{3}} 4$$

$$\left(\frac{\sqrt{3}}{3}\right)^\alpha = \left(\frac{\sqrt{3}}{3}\right)^{\log_{\sqrt{3}} 4} = 4^{\log_{\sqrt{3}} \frac{\sqrt{3}}{3}} = 4^{\log_{\frac{1}{2}} \frac{1}{3}} = 4^{-1} = \frac{1}{4}$$

▲ مشخصات سؤال: دشوار * صفحه‌های ۱۳۱ و ۱۳۲ ریاضی ۲ و صفحه ۵۲ ریاضی ۳

۱۱۱- پاسخ: گزینه ۴

نکته: اگر در محاسبه $\lim_{x \rightarrow a} \frac{P(x)}{Q(x)}$ ، $P(a) = 0$ و $Q(a) = 0$ باشد باید عامل صفرکننده صورت و مخرج را با یکدیگر ساده کرد.

$$\lim_{x \rightarrow a} f(x) = \frac{a - \sqrt{2a}}{a^2 - a^2}$$

با توجه به شکل مشاهده می‌شود $\lim_{x \rightarrow a} f(x) = L$ است:

چون مخرج کسر صفر است، پس باید صورت کسر نیز صفر باشد در غیر این صورت $\lim_{x \rightarrow a} f(x) = \infty$ می‌باشد.

$$a - \sqrt{2a} = 0 \Rightarrow a^2 = 2a \Rightarrow \begin{cases} a = 0 \\ a = 2 \end{cases}$$

راه حل اول:

با توجه به شکل مقدار $a = 2$ قابل قبول است.

$$\begin{aligned} \lim_{x \rightarrow 2} f(x) = L &\Rightarrow \lim_{x \rightarrow 2} \frac{x - \sqrt{x+2}}{x^2 - 4} = \lim_{x \rightarrow 2} \frac{(x - \sqrt{x+2})(x + \sqrt{x+2})}{(x^2 - 4)(x + \sqrt{x+2})} = \lim_{x \rightarrow 2} \frac{x^2 - x - 2}{(x^2 - 4)(x + \sqrt{x+2})} \\ &= \lim_{x \rightarrow 2} \frac{(x-2)(x+1)}{(x-2)(x+2)(x + \sqrt{x+2})} = \frac{3}{16} \Rightarrow L = \frac{3}{16} \end{aligned}$$

راه حل دوم:

$$\lim_{x \rightarrow 2} \frac{x - \sqrt{x+2}}{x^2 - 4} = \lim_{x \rightarrow 2} \frac{1 - \frac{1}{\sqrt{x+2}}}{2x} = \frac{1 - \frac{1}{2}}{4} = \frac{3}{16}$$

برای محاسبه $\lim_{x \rightarrow 2} f(x)$ می‌توان از قاعده هوییتال استفاده کرد:

▲ مشخصات سؤال: متوسط * صفحه ۱۳۸ ریاضی ۲

۱۱۲- پاسخ: گزینه ۳

نکته: تابع $f(x)$ را در $x = a$ پیوسته گوییم هرگاه $\lim_{x \rightarrow a} f(x) = f(a)$.

راه حل اول:

حد چپ و راست تابع f را در $x = 0$ محاسبه می‌کنیم و با هم برابر قرار می‌دهیم:

$$\begin{aligned} \lim_{x \rightarrow 0^-} f(x) &= \lim_{x \rightarrow 0^-} \frac{\sqrt{1 - \cos^2 x}}{a \sin^2 x} = \lim_{x \rightarrow 0^-} \frac{\sqrt{(1 - \cos^2 x)(1 + \cos^2 x)}}{a \sin^2 x} = \lim_{x \rightarrow 0^-} \frac{\sqrt{(\sin^2 x)(1 + \cos^2 x)}}{a \sin^2 x} \\ &= \lim_{x \rightarrow 0^-} \frac{|\sin x| \sqrt{1 + \cos^2 x}}{2a \sin x \cos x} = \lim_{x \rightarrow 0^-} \frac{(-\sin x) \sqrt{1 + \cos^2 x}}{2a \sin x \cos x} = \frac{-\sqrt{2}}{2a} \end{aligned}$$

(دقت کنید در همسایگی چپ $x = 0$ مقدار $\sin x$ منفی است.)

$$\lim_{x \rightarrow 0^+} f(x) = \lim_{x \rightarrow 0^+} \frac{|x+2|}{[2x+2]} = \frac{2}{2} = 1$$

$$f(0) = 1$$

$$-\frac{\sqrt{2}}{2a} = 1 \Rightarrow 2a = -\sqrt{2} \Rightarrow a = -\frac{\sqrt{2}}{2}$$

$$\lim_{u \rightarrow 0} 1 - \cos^n u \sim \lim_{u \rightarrow 0} n \frac{u^2}{2} \quad \lim_{u \rightarrow 0} \sin^n u \sim \lim_{u \rightarrow 0} u^n$$

$$\lim_{x \rightarrow -\infty} \frac{\sqrt{1 - \cos^4 x}}{a \sin 2x} = \lim_{x \rightarrow -\infty} \frac{\sqrt{4(\frac{x^2}{2})}}{a(2x)} = \lim_{x \rightarrow -\infty} \frac{\sqrt{2}|x|}{2ax} = -\frac{\sqrt{2}}{2a}$$

ادامه راه حل مطابق راه حل اول می باشد.

۱۱۳- پاسخ: گزینه ۲ ▲ مشخصات سؤال: متوسط * صفحه های ۱۴۴ و ۱۴۵ ریاضی ۲

نکته: منظور از احتمال A به شرط B که با $P(A|B)$ نمایش می دهیم، احتمال وقوع پیشامد A است به شرط آنکه بدانیم پیشامد B رخ داده است و داریم:

$$P(A|B) = \frac{P(A \cap B)}{P(B)}$$

$$\text{نکته: } P(A \cup B) = P(A) + P(B) - P(A \cap B)$$

$$\text{نکته: } P(A' \cap B') = P(A \cup B)' \quad \text{و} \quad P(A') = 1 - P(A)$$

فرض کنیم پیشامد A موفقیت رضا در کنکور و پیشامد B شرکت کردن او در آزمون های گزینه دو باشد:

$$P(A) = 0.5 \quad P(B) = 0.25$$

$$\left. \begin{aligned} P(A'|B') = 0.6 &\Rightarrow \frac{P(A' \cap B')}{P(B')} = 0.6 \\ P(B) = 0.25 &\Rightarrow P(B') = 1 - 0.25 = 0.75 \end{aligned} \right\} \Rightarrow \frac{P(A' \cap B')}{0.75} = 0.6 \Rightarrow P(A' \cap B') = 0.45$$

$$P(A' \cap B') = P(A \cup B)' = 1 - P(A \cup B) \Rightarrow 0.45 = 1 - P(A \cup B) \Rightarrow P(A \cup B) = 0.55$$

$$P(A \cup B) = P(A) + P(B) - P(A \cap B) \Rightarrow 0.55 = 0.5 + 0.25 - P(A \cap B) \Rightarrow P(A \cap B) = 0.2$$

$$P(A|B) = \frac{P(A \cap B)}{P(B)} = \frac{0.2}{0.25} = 0.8$$

احتمال خواسته شده در واقع احتمال پیشامد A به شرط B است، بنابراین:

۱۱۴- پاسخ: گزینه ۴ ▲ مشخصات سؤال: متوسط * صفحه های ۱۷ و ۱۹ ریاضی ۳

نکته: برای رسم نمودار $y = f(kx)$ از روی نمودار $y = f(x)$ کافی است طول نقاط نمودار $f(x)$ را در $\frac{1}{k}$ ضرب کنیم. اگر $k < 0$ باشد،

نمودار نسبت به محور yها قرینه می شود و سپس با ضریب $\left|\frac{1}{k}\right|$ به طور افقی منبسط یا منقبض می شود.

نکته: برای رسم نمودار $y = f(x+k)$ کافی است نمودار $f(x)$ را به اندازه $|k|$ واحد به سمت راست ($k < 0$) یا به سمت چپ ($k > 0$) انتقال دهیم.

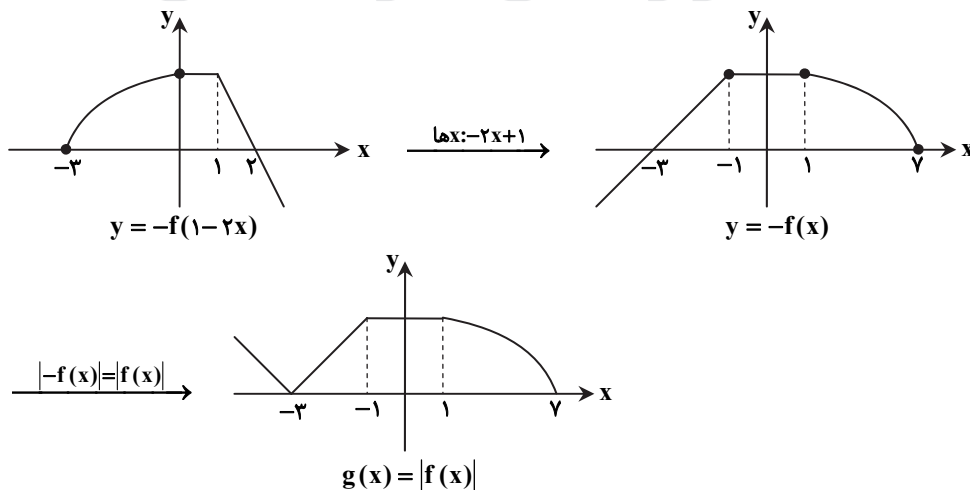
نکته: برای رسم نمودار $f(x)$ از روی نمودار $g(x) = f(ax+b)$ کافی است طول نقاط روی نمودار $g(x)$ را در a ضرب کرده و با b جمع کنیم:

$$f(ax+b) \Rightarrow \text{تبدیل می کنیم} \quad x \Rightarrow f\left(a\left(\frac{x}{a}\right)+b\right) = f(x+b) \Rightarrow \text{تبدیل می کنیم} \quad \frac{x}{a} \Rightarrow f(ax+b)$$

نکته: برای رسم نمودار تابع $y = |f(x)|$ کافی است قسمت هایی از نمودار تابع $y = f(x)$ که زیر محور xها قرار دارند را نسبت به محور xها قرینه کنیم.

نکته: اگر برای هر دو نقطه x_1 و x_2 از مجموعه A ($A \subseteq D_f$) داشته باشیم $f(x_1) \leq f(x_2)$ ، آنگاه f را تابعی صعودی می نامیم.

با استفاده از نکات نمودار تابع خواسته شده را مرحله به مرحله رسم می کنیم:



مطابق شکل تابع در بازه $[-3, 1]$ صعودی است، بنابراین:

$$\begin{cases} m = -3 \\ n = 1 \end{cases} \Rightarrow n - m = 4$$

$$\text{نکته: } D_{(f \circ g)(x)} = \{x \in D_g \mid g(x) \in D_f\}$$

نکته: اگر $x > 0$ و $a \neq 1$ ، آنگاه:

$$\log_a x \geq b \Rightarrow \begin{cases} x \geq a^b & ; a > 1 \\ x \leq a^b & ; 0 < a < 1 \end{cases}$$

با توجه به نمودار $f(x)$ مشاهده می‌شود $D_f = [-7, +\infty)$ است. پس دامنه $g(x)$ را به دست می‌آوریم:

$$g(x) = \log_{\frac{1}{5}}(x^2 - 4) - 2 \Rightarrow x^2 - 4 > 0 \Rightarrow x^2 > 4 \Rightarrow x \in (-\infty, -2) \cup (2, +\infty)$$

$$D_{(f \circ g)(x)} = \{x \in D_g \mid g(x) \in D_f\} = \underbrace{\{x \in (-\infty, -2) \cup (2, +\infty) \mid \log_{\frac{1}{5}}(x^2 - 4) - 2 \geq -7\}}_{(I)} \underbrace{\quad}_{(II)}$$

نامعادله حاصل را حل می‌کنیم:

$$\log_{\frac{1}{5}}(x^2 - 4) - 2 \geq -7 \Rightarrow \log_{\frac{1}{5}}(x^2 - 4) \geq -5 \Rightarrow x^2 - 4 \leq (\frac{1}{5})^{-5} \Rightarrow x^2 - 4 \leq 32 \Rightarrow x^2 \leq 36 \Rightarrow -6 \leq x \leq 6$$

$$I \cap II \Rightarrow x \in [-6, -2) \cup (2, 6]$$

پس دامنه تابع $(f \circ g)(x)$ شامل ۸ عدد صحیح است.

۱۱۶- پاسخ: گزینه ۳ ▲ مشخصات سؤال: ساده * صفحه ۲۶ ریاضی ۳

راه حل اول:

نکته: برای به دست آوردن ضابطه وارون یک تابع یک به یک مانند f ، در معادله $y = f(x)$ در صورت امکان x را بر حسب y محاسبه می‌کنیم سپس با تبدیل y به x ، $f^{-1}(x)$ را به دست می‌آوریم.

$$\text{نکته: } (a \pm b)^3 = a^3 \pm 3a^2b + 3ab^2 \pm b^3$$

$$y = 1 - \sqrt[3]{x+1} \Rightarrow \sqrt[3]{x+1} = 1 - y \Rightarrow x+1 = (1-y)^3$$

$$x = (1-y)^3 - 1 \Rightarrow f^{-1}(x) = (1-x)^3 - 1 \Rightarrow f^{-1}(x) = 1 - 3x + 3x^2 - x^3 - 1 \Rightarrow f^{-1}(x) = -x^3 + 3x^2 - 3x$$

پس $a = 3$ و $d = 0$ است؛ بنابراین $a + d = 3$ می‌باشد.

راه حل دوم:

$$\text{نکته: } (x, y) \in f \Rightarrow (y, x) \in f^{-1}$$

$$(0, 0) \in f \Rightarrow (0, 0) \in f^{-1} \Rightarrow d = 0$$

با توجه به نکته داریم:

$$\left. \begin{aligned} (-1, 1) \in f &\Rightarrow (1, -1) \in f^{-1} \Rightarrow -1 + a + b = -1 \Rightarrow a + b = 0 \\ (-2, 2) \in f &\Rightarrow (2, -2) \in f^{-1} \Rightarrow -8 + 4a + 2b = -2 \Rightarrow 2a + b = 3 \end{aligned} \right\} \Rightarrow a = 3$$

$$a = 3, d = 0 \Rightarrow a + d = 3$$

▲ مشخصات سؤال: متوسط * صفحه‌های ۴۲ و ۴۵ ریاضی ۳

۱۱۷- پاسخ: گزینه ۲

$$\text{نکته: } \sin x = \sin \alpha \Rightarrow \begin{cases} x = 2k\pi + \alpha \\ x = 2k\pi + (\pi - \alpha) \end{cases}$$

$$\text{نکته: } \cos 2x = 1 - 2\sin^2 x$$

چون حاصل کسر برابر صفر است، پس باید صورت کسر صفر باشد و مخارج آن مخالف صفر باشد:

$$\cos 4x + 5\sin 2x + 2 = 0 \Rightarrow 1 - 2\sin^2 2x + 5\sin 2x + 2 = 0 \Rightarrow 2\sin^2 2x - 5\sin 2x - 3 = 0$$

$$\sin 2x = t \Rightarrow 2t^2 - 5t - 3 = 0 \Rightarrow \begin{cases} t = 3 & \text{غ ق} \\ t = -\frac{1}{2} & -1 \leq t \leq 1 \end{cases}$$

$$\sin 2x = -\frac{1}{2} \Rightarrow \sin 2x = \sin(-\frac{\pi}{6}) \Rightarrow \begin{cases} 2x = 2k\pi - \frac{\pi}{6} \\ 2x = 2k\pi + \frac{7\pi}{6} \end{cases} \Rightarrow \begin{cases} x = k\pi - \frac{\pi}{12} \\ x = k\pi + \frac{7\pi}{12} \end{cases} \quad (k \in \mathbb{Z})$$

$$x_1 = \pi - \frac{\pi}{12}, x_2 = 2\pi - \frac{\pi}{12}, x_3 = \frac{7\pi}{12}, x_4 = \pi + \frac{7\pi}{12}$$

جواب‌های معادله در بازه $(0, 2\pi)$ عبارت‌اند از:

هیچ کدام از جواب‌های به دست آمده مخارج کسر یعنی $\sin 3x$ را صفر نمی‌کند، پس همه جواب‌ها قابل قبول است.

$$x_1 + x_2 + x_3 + x_4 = 4\pi + \frac{12\pi}{12} = 5\pi$$

جمع جواب‌ها برابر است با:

نکته: اگر $\lim_{x \rightarrow a} f(x) = L \neq 0$ ، $\lim_{x \rightarrow a} g(x) = 0$ و در همسایگی محذوف a تغییر علامت ندهد، آنگاه: $\lim_{x \rightarrow a} \frac{f(x)}{g(x)} = -\infty$ یا

$$\lim_{x \rightarrow a} \frac{f(x)}{g(x)} = +\infty$$

نکته: اگر f یک تابع چندجمله‌ای از درجه n به صورت $f(x) = ax^n + bx^{n+1} + \dots + c$ باشد که n عدد طبیعی و a یک عدد حقیقی غیرصفر باشد در این صورت:

$$\lim_{x \rightarrow \infty} (ax^n + bx^{n+1} + \dots + c) = \lim_{x \rightarrow \infty} ax^n$$

$f(x)$ یک تابع خطی است، پس ضابطه آن به صورت $f(x) = ax + b$ است.

$$\lim_{x \rightarrow -3} \frac{x+1}{x^2+ax+b} = -\infty \Rightarrow \lim_{x \rightarrow -3} \frac{x+1}{x^2+ax+b} = \frac{-2}{+} = -\infty$$

پس مخرج باید در همسایگی $x = -3$ تغییر علامت ندهد و علامت مثبت داشته باشد، یعنی $x = -3$ ریشه مضاعف مخرج است.

$$x^2 + ax + b = (x+3)^2 \Rightarrow x^2 + ax + b = x^2 + 6x + 9 \Rightarrow \begin{cases} a = 6 \\ b = 9 \end{cases} \Rightarrow f(x) = 6x + 9$$

$$(f \circ f)(x) = 6(6x + 9) + 9 = 36x + 63$$

$$\lim_{x \rightarrow -\infty} \frac{36x + 63}{\sqrt{4x^2 + x}} = \lim_{x \rightarrow -\infty} \frac{36x}{2|x|} = \lim_{x \rightarrow -\infty} \frac{36x}{-2x} = -18$$

در نهایت داریم:

نکته: اگر تابع f در $x = a$ پیوسته باشد و مشتق‌های چپ و راست آن در $x = a$ هر دو موجود و نابرابر باشد یا یکی متناهی و دیگری نامتناهی باشد، نقطه $x = a$ طول نقطه گوشه است.

$$f(x) = |x^2(x-a)| + \sqrt{3}x \xrightarrow{x^2 \geq 0} f(x) = x^2|x-a| + \sqrt{3}x$$

پس تابع داخل قدرمطلق در $x = a$ تغییر علامت می‌دهد:

$$f(x) = \begin{cases} x^2(-x+a) + \sqrt{3}x & x < a \\ x^2(x-a) + \sqrt{3}x & x \geq a \end{cases} \Rightarrow f'(x) = \begin{cases} -3x^2 + 2ax + \sqrt{3} & x < a \\ 3x^2 - 2ax + \sqrt{3} & x > a \end{cases}$$

$$f'_-(a) = -3a^2 + 2a^2 + \sqrt{3} = -a^2 + \sqrt{3} = m_1$$

$$f'_+(a) = 3a^2 - 2a^2 + \sqrt{3} = a^2 + \sqrt{3} = m_2$$

پس m_1 و m_2 شیب نیم‌مماس‌های چپ و راست تابع در نقطه گوشه به طول $x = a$ هستند و چون این دو نیم‌مماس برهم عمودند داریم:

$$m_1 m_2 = -1 \Rightarrow (\sqrt{3} - a^2)(\sqrt{3} + a^2) = -1 \Rightarrow 3 - a^4 = -1 \Rightarrow a^4 = 4 \Rightarrow a^2 = 2$$

اختلاف این شیب‌ها برابر است با:

$$m_2 - m_1 = a^2 + \sqrt{3} + a^2 - \sqrt{3} = 2a^2 = 4$$

$$\text{نکته: } y = \sqrt{u}, u \geq 0 \Rightarrow y' = \frac{u'}{2\sqrt{u}}, y = u^n \Rightarrow y' = nu'u^{n-1}$$

$$\text{نکته: } h(x) = f(x) \cdot g(x) \Rightarrow h'(x) = f'(x) \cdot g(x) + g'(x) \cdot f(x)$$

$$f'(x) \cdot f'(x) + f''(x) \cdot f(x) = (f(x) \cdot f'(x))'$$

با دقت در خواسته سؤال داریم:

بنابراین خواسته مسئله مشتق تابع $(f \cdot f')(x)$ است.

$$f(x) = \sqrt{u} \Rightarrow f'(x) = \frac{u'}{2\sqrt{u}} \Rightarrow f \cdot f' = \sqrt{u} \cdot \frac{u'}{2\sqrt{u}} = \frac{u'}{2}$$

بنابراین $f \cdot f'$ با نصف مشتق تابع زیر رادیکال یعنی نصف مشتق $\frac{2x^3+1}{x^3} + 9$ برابر است:

$$u = \frac{2x^3+1}{x^3} + 9 \Rightarrow u = 2 + x^{-3} + 9 = 11 + x^{-3} \Rightarrow u' = -3x^{-4} \Rightarrow \frac{u'}{2} = -\frac{3}{2}x^{-4}$$

$$y = (f \cdot f')(x) = \left(-\frac{3}{2}x^{-4}\right) \Rightarrow y' = (f \cdot f')'(x) = 6x^{-5} = \frac{6}{x^5}$$

$$x = \sqrt[5]{2} \Rightarrow (f \cdot f')'(\sqrt[5]{2}) = \frac{6}{(\sqrt[5]{2})^5} = \frac{6}{\sqrt[5]{2}} = 3\sqrt[5]{2}$$

بنابراین:

نکته: نقطه به طول $x = c$ از دامنه تابع f را یک نقطه بحرانی برای این تابع می‌نامیم هرگاه $f'(c) = 0$ یا $f'(c)$ موجود نباشد.

ابتدا وضعیت $\left[\frac{x}{3}\right]$ را در بازه $(1, 5)$ مشخص می‌کنیم:

$$1 < x < 5 \Rightarrow \begin{cases} 1 < x < 3 \Rightarrow \left[\frac{x}{3}\right] = 0 \\ 3 \leq x < 5 \Rightarrow \left[\frac{x}{3}\right] = 1 \end{cases}$$

$$f(x) = \begin{cases} \frac{2}{3}x^3 - 8x & 1 < x < 3 \\ \frac{2}{3}x^3 - 3x^2 - 8x & 3 \leq x < 5 \end{cases} \Rightarrow f'(x) = \begin{cases} 2x^2 - 8 & 1 < x < 3 \\ 2x^2 - 6x - 8 & 3 \leq x < 5 \end{cases}$$

تابع در $x = 3$ مشتق ندارد. $\rightarrow$ تابع در $x = 3$ پیوسته نیست. $\rightarrow \lim_{x \rightarrow 3^-} f(x) = -6$, $\lim_{x \rightarrow 3^+} f(x) = -33$

پس $x = 3$ که نقطه مرزی است اولین نقطه بحرانی است.

$$f' = 0 \Rightarrow \begin{cases} 2x^2 - 8 = 0 \Rightarrow x = \pm 2 \xrightarrow{1 < x < 3} x = 2 \\ 2x^2 - 6x - 8 = 0 \Rightarrow x = -1, x = 4 \xrightarrow{3 \leq x < 5} x = 4 \end{cases}$$

در نتیجه $x = \{2, 3, 4\}$ طول نقاط بحرانی تابع است که مجموع آن‌ها برابر ۹ است.

۱۲۲- پاسخ: گزینه ۲ ▲ مشخصات سؤال: متوسط * صفحه ۱۰۸ ریاضی ۳

نکته: اگر $x = c$ طول نقطه بحرانی تابع f باشد و f در $x = c$ پیوسته باشد و f در همسایگی محذوف c مشتق پذیر باشد، آنگاه:

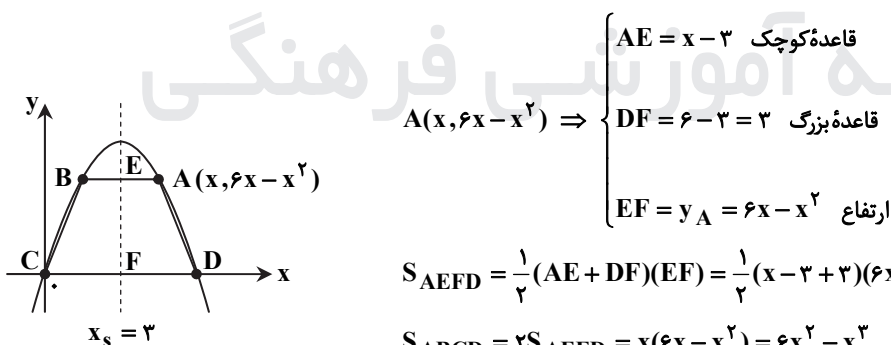
(الف) اگر علامت f' در $x = c$ از مثبت به منفی تغییر کند، $x = c$ طول نقطه ماکزیمم نسبی تابع f است.

(ب) اگر علامت f' در $x = c$ از منفی به مثبت تغییر کند، $x = c$ طول نقطه مینیمم نسبی تابع f است.

ابتدا صفرهای تابع $f(x)$ را به دست می‌آوریم:

$$f(x) = 0 \Rightarrow 6x - x^2 = 0 \Rightarrow x = 0, x = 6$$

با توجه به شکل مشاهده می‌شود خط $x = -\frac{b}{2a} = 3$ که همان خط تقارن سهمی است، دوزنقه $ABCD$ را به دو دوزنقه هم‌مساحت تقسیم می‌کند. پس در دوزنقه $AEFD$ داریم:



$$A(x, 6x - x^2) \Rightarrow \begin{cases} \text{قاعده کوچک } AE = x - 3 \\ \text{قاعده بزرگ } DF = 6 - 3 = 3 \\ \text{ارتفاع } EF = y_A = 6x - x^2 \end{cases}$$

$$S_{AEFD} = \frac{1}{2}(AE + DF)(EF) = \frac{1}{2}(x - 3 + 3)(6x - x^2)$$

$$S_{ABCD} = 2S_{AEFD} = x(6x - x^2) = 6x^2 - x^3, \quad 3 < x < 6$$

$$S = 6x^2 - x^3 \Rightarrow S' = 12x - 3x^2 = 0 \Rightarrow x = 0, x = 4$$

پس اگر $x_A = 4$ باشد، مساحت دوزنقه $ABCD$ بیشترین مقدار است که برابر است با:

x	3	4	6
S'		+	-
S		↗ 32 ↘	

max

$$S = 6(4)^2 - 4^3 = 32$$

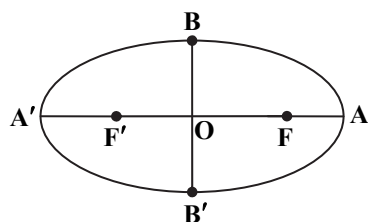
۱۲۳- پاسخ: گزینه ۱

▲ مشخصات سؤال: ساده * صفحه‌های ۱۲۹ و ۱۳۱ ریاضی ۳

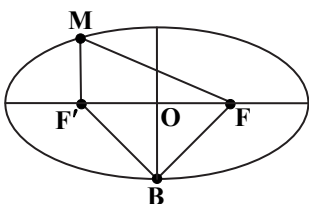
نکته: مجموع فواصل هر نقطه از بیضی از دو کانون آن (F و F') مقدار ثابتی است و با طول قطر بزرگ بیضی برابر است.
نکته: اگر $FF' = 2c$ و $AA' = 2a$ باشد، خروج از مرکز بیضی برابر است با:

$$e = \frac{c}{a}$$

نکته: در هر بیضی با $AA' = 2a$ ، $BB' = 2b$ و $FF' = 2c$ داریم:



$$a^2 = b^2 + c^2$$



$$S_{\triangle BFF'} = \frac{1}{2} \times FF' \times OB = \frac{1}{2} \times 2c \times b = bc$$

$$\begin{cases} MF + MF' = 2a \\ BF + BF' = 2a \end{cases} \Rightarrow MF + MF' + BF + BF' = 4a = BFMF' \text{ محیط}$$

با توجه به شکل، از آنجا که $BO \perp FF'$ داریم:

با توجه به اطلاعات مسئله می‌دانیم:

$$\begin{cases} \frac{bc}{4a} = 0.6 \\ e = \frac{c}{a} = 0.8 \end{cases} \Rightarrow b = 3$$

از طرفی داریم:

$$\begin{cases} \frac{c}{a} = 0.8 \Rightarrow c^2 = 0.64a^2 \\ a^2 = b^2 + c^2 \Rightarrow a^2 = 9 + 0.64a^2 \end{cases} \Rightarrow a^2 = 25 \xrightarrow{a>0} a = 5$$

پس قطر بزرگ بیضی برابر $2a = 10$ و قطر کوچک آن برابر $2b = 6$ و مجموع آن‌ها برابر ۱۶ است.

۱۲۴- پاسخ: گزینه ۴ ▲ مشخصات سؤال: متوسط * صفحه‌های ۱۳۷ و ۱۴۰ ریاضی ۳

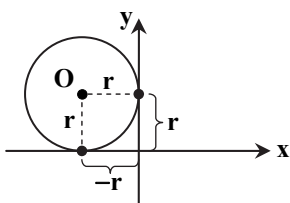
نکته: اگر $x^2 + y^2 + ax + by + c = 0$ معادله گسترده یک دایره باشد مختصات مرکز این دایره $O(-\frac{a}{2}, -\frac{b}{2})$ و شعاع این دایره

$$r = \frac{1}{2} \sqrt{a^2 + b^2 - 4c} \text{ می‌باشد.}$$

نکته: اگر دو دایره $C(O, r)$ و $C'(O', r')$ مماس بیرون باشند، آنگاه $OO' = r + r'$ است.

مطابق شکل، اگر دایره‌ای به شعاع r که در ربع دوم است بر محورهای مختصات مماس باشد، مختصات مرکز آن $O(-r, r)$ می‌باشد.

بنابراین داریم:



$$C': x^2 + y^2 - 2x + 4y - 4 = 0 \Rightarrow \begin{cases} O'(1, -2) \\ r' = \frac{1}{2} \sqrt{4 + 16 + 16} = 3 \end{cases} \quad C: \begin{cases} O(-r, r) \\ \text{شعاع} = r \end{cases}$$

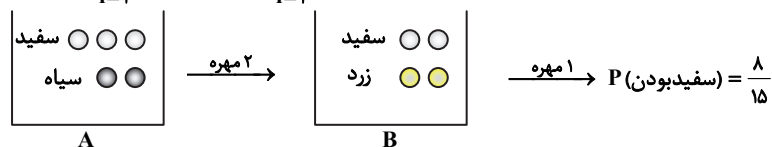
$$OO' = \sqrt{(-r-1)^2 + (r+2)^2}$$

دو دایره مماس بیرون اند، پس:

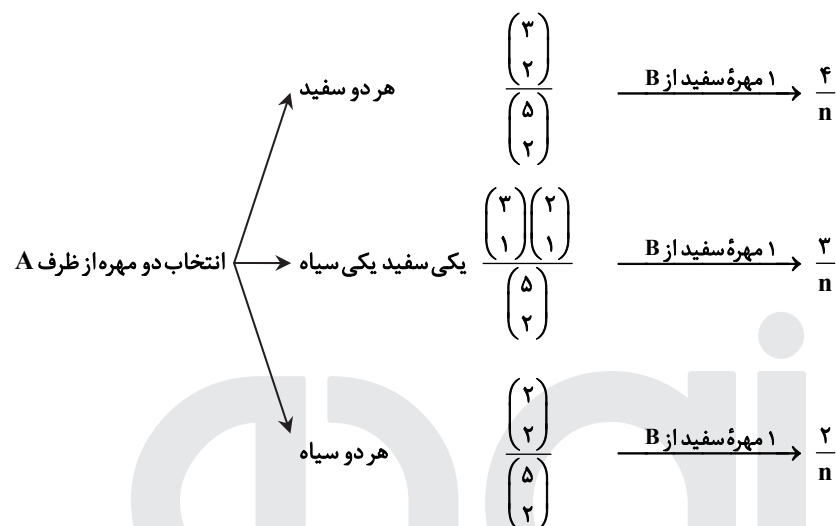
$$\begin{aligned} OO' = r + r' &\Rightarrow \sqrt{r^2 + 2r + 1 + r^2 + 4r + 4} = r + 3 \\ &\Rightarrow 2r^2 + 6r + 5 = r^2 + 6r + 9 \\ &\Rightarrow r^2 = 4 \xrightarrow{r>0} r = 2 \Rightarrow S = \pi(2)^2 \Rightarrow S = 4\pi \end{aligned}$$

نکته: اگر $A_1, A_2, \dots, A_n$ پیشامدهای افرازشده روی فضای نمونه‌ای S باشند و B یک پیشامد دلخواه باشد، رابطه زیر را قانون احتمال کل می‌گوییم:

$$P(B) = \sum_{i=1}^n P(B \cap A_i) = \sum_{i=1}^n P(A_i)P(B|A_i)$$



اگر فرض کنیم پس از انداختن دو مهره از ظرف A ، تعداد مهره‌های ظرف B برابر n باشد، داریم:



$$P(\text{سفید بودن}) = \left(\frac{3}{5} \times \frac{4}{n}\right) + \left(\frac{2}{5} \times \frac{3}{n}\right) + \left(\frac{1}{5} \times \frac{2}{n}\right) = \frac{32}{10n} \Rightarrow \frac{32}{10n} = \frac{1}{5} \Rightarrow n = 6$$

پس ابتدا در ظرف B ، ۴ مهره وجود داشته که دوتای آن‌ها زرد بوده است.

نکته: جمله عمومی هر دنباله هندسی با جمله اول t_1 و قدرنسبت r ($t_1, r \neq 0$) به صورت $t_n = t_1 r^{n-1}$ می‌باشد.

$$\alpha = t_1, t_2, t_3, t_4, t_5, t_6, t_7 = \beta$$

جمله هفتم پنج واسطه درج شده جمله اول

$$t_2 \cdot t_3 \cdot t_4 \cdot t_5 \cdot t_6 = \left(\frac{t_4}{r}\right) \left(\frac{t_4}{r}\right) (t_4) (t_4 \cdot r) (t_4 r^2) = (t_4)^5$$

اگر قدرنسبت دنباله r باشد، داریم:

پس کافی است جمله چهارم این دنباله را به دست آوریم:

$$t_4 = t_1 r^3 \Rightarrow (t_4)^2 = t_1^2 r^6 \Rightarrow t_4^2 = t_1 \cdot t_1 r^6 = t_1 \cdot t_7 = \alpha \cdot \beta = 8 \Rightarrow t_4 = \pm \sqrt{8} \Rightarrow (t_4)^5 = (\pm \sqrt{8})^5 \Rightarrow |t_4|^5 = 128\sqrt{2}$$

نکته: چارک‌ها (چارک اول، دوم و سوم) مقادیری هستند که داده‌های مرتب‌شده را به چهار قسمت مساوی تقسیم می‌کنند و چارک دوم همان میانه است.

نکته: اگر $\bar{x}$ میانگین داده‌های آماری $x_1, x_2, \dots, x_n$ باشد، آنگاه انحراف معیار برابر است با:

$$\sigma = \sqrt{\frac{(x_1 - \bar{x})^2 + (x_2 - \bar{x})^2 + \dots + (x_n - \bar{x})^2}{n}}$$

انحراف معیار

نکته: اگر داده‌های آماری را با عددی جمع کنیم، دامنه تغییرات و واریانس و انحراف معیار داده‌ها تغییری نمی‌کند ولی میانگین با آن عدد جمع می‌شود. ابتدا داده‌ها را مرتب می‌کنیم:

$$\begin{array}{c} Q_1 \uparrow \\ 1, 2, 2, 5, 5, 5 \\ \downarrow \\ \boxed{7} \\ \downarrow \\ \text{میانه} = Q_2 \end{array} \quad \begin{array}{c} Q_3 \uparrow \\ 8, 10, 12, 12, 13 \end{array}$$

$$5, 5, 7, 8, 10$$

انحراف معیار داده‌های بین Q_1 و Q_3 را به دست می‌آوریم:

$$\bar{x} = \frac{5+5+7+8+10}{5} = 7, \quad \sigma = \sqrt{\frac{(5-7)^2 + (5-7)^2 + (7-7)^2 + (8-7)^2 + (10-7)^2}{5}} = \sqrt{3/5} = \sqrt{36 \times 0.1} = 6\sqrt{0.1}$$

اگر به داده‌ها ۵ برابر میانه اضافه شود، انحراف معیار تغییر نمی‌کند، پس انحراف معیار ۶ برابر $\sqrt{0.1}$ است.

نکته: در توابع به فرم $y = a \sin bx + c$ و $y = a \cos bx + c$ داریم:

$$\max = c + |a|, \min = c - |a|, T = \frac{2\pi}{|b|}$$

ابتدا $f(x)$ را ساده تر می کنیم:

$$f(x) = a(1 - \sin(\frac{\pi}{2} - b\pi x))$$

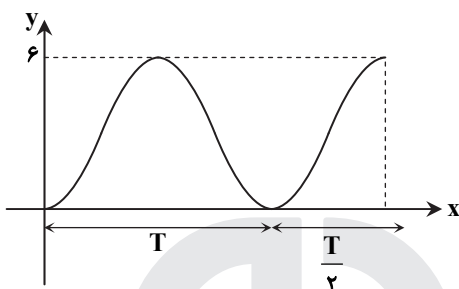
می دانیم $\sin(\frac{\pi}{2} - \alpha) = \cos \alpha$ پس داریم:

$$f(x) = a - a \cos b\pi x$$

چون $\min$ تابع $f(x)$ روی محور y ها قرار دارد، پس ضریب $\cos b\pi x$ عددی منفی است؛ یعنی $-a < 0$ است، پس $a > 0$ می باشد:

$$\max = 6 \Rightarrow a + |-a| = 6 \xrightarrow{a > 0} a = 3$$

با توجه به شکل، داریم:



$$\frac{3}{2}T = a - 1 \Rightarrow \frac{3}{2}(\frac{2\pi}{|b|\pi}) = 2 \Rightarrow \frac{3}{|b|} = 2 \Rightarrow |b| = \frac{3}{2}$$

$$a = 3, |b| = \frac{3}{2} \Rightarrow 4|ab| = 18$$

نکته: اگر $a \in D_f$ باشد، حاصل حد زیر را مشروط بر اینکه این حد موجود باشد، مشتق تابع $f(x)$ در نقطه $x = a$ می گوئیم:

$$f'(a) = \lim_{x \rightarrow a} \frac{f(x) - f(a)}{x - a}$$

$$\text{نکته: } (f^n(x))' = n f'(x) \cdot f^{n-1}(x)$$

نکته: اگر f و g دو تابع مشتق پذیر باشند، در این صورت تابع مرکب $f \circ g$ مشتق پذیر است و داریم:

$$(f \circ g)'(x) = g'(x) f'(g(x))$$

$$\lim_{x \rightarrow 2} \frac{x^2 - 2x}{f(x) + 5} = \frac{1}{4} \xrightarrow[\text{حد مخرج نیز باید صفر باشد}]{\text{حد صورت صفر است.}} f(2) + 5 = 0 \Rightarrow f(2) = -5 \quad (I)$$

اکنون با ساده سازی حد داده شده داریم:

$$\lim_{x \rightarrow 2} \frac{x^2 - 2x}{f(x) + 5} = \lim_{x \rightarrow 2} \left(\frac{x - 2}{f(x) - f(2)} \right) \times \lim_{x \rightarrow 2} (x) = \frac{1}{f'(2)} \times 2 = \frac{2}{f'(2)} = \frac{1}{4} \Rightarrow f'(2) = 8 \quad (II)$$

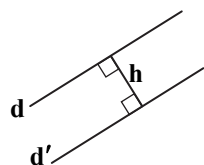
اکنون از تابع خواسته شده مشتق می گیریم و داریم:

$$g(2x) = f^2(x) + 2 \Rightarrow 2g'(2x) = 2f(x)f'(x) \xrightarrow{x=2} 2g'(4) = 2f(2)f'(2) \Rightarrow g'(4) = f(2)f'(2)$$

$$\xrightarrow{(I)} \xrightarrow{(II)} g'(4) = (-5)(8) = -40$$

نکته: فاصله دو خط موازی $d: ax + by + c = 0$ و $d': ax + by + c' = 0$ از

$$\text{رابطه } h = \frac{|c - c'|}{\sqrt{a^2 + b^2}} \text{ به دست می آید.}$$



$$y = 2x + 4 \Rightarrow 2x - y + 4 = 0 \Rightarrow 4x - 2y + 8 = 0$$

پس دو ضلع داده شده روی دو خط موازی قرار دارند.

$$\begin{cases} d_1: 4x - 2y + 8 = 0 \\ d_2: 4x - 2y + 3 = 0 \end{cases} \Rightarrow h = \frac{|8 - 3|}{\sqrt{16 + 4}} = \frac{5}{2\sqrt{5}}$$

بنابراین طول ضلع مربع برابر $\frac{5}{2\sqrt{5}}$ است، بنابراین:

$$S = \left(\frac{5}{2\sqrt{5}}\right)^2 \Rightarrow S = \frac{25}{4 \times 5} = \frac{5}{4} = 1/25$$

زیست‌شناسی

۱۳۱- پاسخ: گزینه ۱

▲ مشخصات سؤال: متوسط * صفحه‌های ۵۸ و ۶۱ زیست‌شناسی ۱ و ۴۹، ۵۷، ۸۶، ۱۱۳ زیست‌شناسی ۲ و ۱۱۸ زیست‌شناسی ۳
آنزیم‌ها در هر واکنش شیمیایی که شرکت می‌کنند، انرژی فعال‌سازی را کاهش می‌دهند، اما مثلاً تبدیل پپسینوژن به پپسین در اثر کلریدریک اسید، بدون حضور آنزیم انجام می‌شود.
بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه ۲: اکتین و میوزین، منظور گزینه است.

گزینه ۳: انسولین در کاهش قند خون و ذخیره گلیکوژن در کبد نقش دارد.

گزینه ۴: آلبومین، در حفظ فشار اسمزی و انتقال داروهای مانند پنی‌سیلین نقش دارد.

۱۳۲- پاسخ: گزینه ۱

▲ مشخصات سؤال: دشوار * صفحه‌های ۱۲، ۲۵، ۳۰ و ۳۶ زیست‌شناسی ۳

این جانداران موش و باکتری بودند.

در همانندسازی جدای از دئوکسی‌ریبونوکلئوتیدها برای ساخت رشته، ATP نیز مصرف می‌شود که نوعی ریبونوکلئوتید است.
بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه ۲: در مرحله آغاز ترجمه، زیرواحد بزرگ در نهایت به رنای پیک متصل می‌شود.

گزینه ۳: در پروکاریوت‌ها، پیرایش وجود ندارد.

گزینه ۴: مربوط به جاندارانی با تولیدمثل جنسی است و مثلاً در باکتری‌ها صدق نمی‌کند.

۱۳۳- پاسخ: گزینه ۴

▲ مشخصات سؤال: ساده * صفحه ۱۷ زیست‌شناسی ۳

طی واکنش‌های سنتز آبدی، مولکول آب تولید می‌شود، نه مصرف!

درستی سایر گزینه‌ها مطابق متن کتاب درسی است.

۱۳۴- پاسخ: گزینه ۳

▲ مشخصات سؤال: متوسط * صفحه‌های ۱۱، ۱۳، ۱۸، ۲۷، ۳۲ و ۳۵ زیست‌شناسی ۳

صورت سؤال هم در مورد پروکاریوت‌ها و هم یوکاریوت‌ها صادق است، چراکه در هر کدام، حداقل یک جایگاه آغاز همانندسازی یعنی دو عدد دو راهی همانندسازی قابل مشاهده است. رنابسپاراز مجموعه‌ای از آنزیم‌ها است (درستی گزینه ۳). دقت کنیم پروکاریوت‌ها، عوامل رونویسی و هسته ندارند (نادرستی گزینه‌های ۱ و ۲) و گاهی پروتئین‌های حاصل از بیان ژن، در خارج سلول نقش ایفا می‌کنند (نادرستی گزینه ۴).

۱۳۵- پاسخ: گزینه ۲

▲ مشخصات سؤال: متوسط * صفحه‌های ۳۹، ۴۸، ۶۲ زیست‌شناسی ۱ و ۱۷، ۳۸ و ۴۱ زیست‌شناسی ۳

گلبول قرمز بالغ که در خون مشاهده می‌شود، هسته ندارد و به دنبال آن آل و دگره هم ندارد.
بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه ۱: با توجه به اینکه گروه خونی مادر مثبت است، این گزینه امکان‌پذیر است.

گزینه ۳: کربوهیدرات‌ها تنها در سطح خارجی غشا یافت می‌شوند.

گزینه ۴: چون خون تیره است، یعنی حمل اکسیژن، کمتر می‌باشد.

۱۳۶- پاسخ: گزینه ۳

▲ مشخصات سؤال: متوسط * صفحه‌های ۹۵ و ۱۰۴ زیست‌شناسی ۲ و ۳۸ تا ۴۴ زیست‌شناسی ۳

در هنگام تقسیم میوز اووسیت اولیه و تبدیل به اووسیت ثانویه و گویچه قطبی، هریک از کروموزوم‌های مادری و پدری به یکی از این دو سلول می‌روند. از آنجایی که در نهایت، فرزند متولد شده آل O را به ارث برده است، آل A باید به گویچه قطبی اولیه رفته باشد.
بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه ۱: پسر می‌تواند دگره Y را از پدر و X^H را از مادر بگیرد و تشکیل گروه خونی AB ممکن است.

گزینه ۲: پدر نیز باید دارای دگره O باشد که در AB وجود ندارد.

گزینه ۴: آل A به اولین جسم قطبی و آل O به دومین جسم قطبی می‌رود.

۱۳۷- پاسخ: گزینه ۱

▲ مشخصات سؤال: متوسط * صفحه‌های ۹۹ زیست‌شناسی ۲ و ۳۸ تا ۴۴ زیست‌شناسی ۳

چون کروموزوم‌های جنسی همتا نیستند، در پسران ممکن است.

بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه ۲: در گلبول قرمز بالغ هسته و رونویسی و آل وجود ندارد.

گزینه ۳: آل A سبب ساخت کربوهیدرات نمی‌شود، بلکه سبب ساخت آنزیم و سپس قرارگیری کربوهیدرات مرتبط می‌شود.

گزینه ۴: سلول حاصل از اسپرماتوسیت اولیه، هاپلوئید است و اصلاً «هر» کروموزوم ۹ برای آن معنا ندارد.

۱۳۸- پاسخ: گزینه ۳

▲ مشخصات سؤال: متوسط * صفحه‌های ۵۰ و ۵۱ زیست‌شناسی ۳

منظور جهش جابه‌جایی یا واژگونی است که در آن‌ها به ترتیب می‌توان انتقال قسمتی از کروموزوم به بخشی دیگر از همان کروموزوم و معکوس شدن قسمتی از کروموزوم در جای خود را مشاهده کرد که در گزینه ۳، ژن‌ها در فام‌تن جهش‌یافته نیز توانایی رونویسی دارند.
بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه ۱: این جهش، حذفی است و طول کروموزوم کم می‌شود.

گزینه ۲: در واژگونی، جهت قرارگیری «قسمتی» از کروموزوم در جای خود معکوس می‌شود، نه تمام آن.

گزینه ۴: جهش مضاعف‌شدگی است که در آن طول یک کروموزوم همتا کم و طول دیگری زیاد می‌شود و دو نسخه از یک قسمت، بر روی یکی از کروموزوم‌ها قرار می‌گیرد.

۱۳۹- پاسخ: گزینه ۴

▲ مشخصات سؤال: متوسط * صفحه‌های ۵۴ و ۵۵ زیست‌شناسی ۳

منظور گونه‌زایی دگرمیهنی است که در آن عواملی چون شارش ژن، جهش، انتخاب طبیعی، نوترکیبی در رانش دگرهای، نقش دارند که همگی می‌توانند باعث شوند، فراوانی نسبی ژنوتیپ یا دگرها از نسلی به نسل دیگر تغییر کند.

بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه ۱: مثلاً رانش دگرهای، بر اساس فرایندهای تصادفی رخ می‌دهد.

گزینه ۲: مثلاً انتخاب طبیعی، تنوع را کاهش می‌دهد.

گزینه ۳: انتخاب طبیعی در افراد تغییر ایجاد نمی‌کند، ولی فراوانی را تغییر می‌دهد.

۱۴۰- پاسخ: گزینه ۱

▲ مشخصات سؤال: متوسط * صفحه‌های ۲۳ زیست‌شناسی ۱ و ۳۳ و ۳۴ زیست‌شناسی ۳

این دی‌ساکارید مالتوز است که از دو عدد گلوکز تشکیل شده است. در این شرایط تنظیم مثبت رونویسی صورت می‌گیرد.

بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه ۲: بحث ژن‌های مربوط به تجزیه مالتوز است، نه سنتز!

گزینه ۳: مهارکننده، مربوط به لاکتوز است.

گزینه ۴: مالتوز به فعال‌کننده متصل می‌شود، نه رنابسپاراز.

۱۴۱- پاسخ: گزینه ۲

▲ مشخصات سؤال: متوسط * صفحه‌های ۴، ۵، ۷، ۸، ۱۳ و ۶۷ زیست‌شناسی ۳

سؤال توصیفی از تمام انواع نوکلئیک اسیدهاست. گزینه‌های ۱ و ۴ در ارتباط با رنا و گزینه ۳ در ارتباط با نوکلئوتیدهای پیریمیدینی صدق نمی‌کند. ضمناً چه رمز در دنا و چه رمز در رنا، با پیوند اشتراکی به رمز و رمزه‌های مجاور متصل هستند.

۱۴۲- پاسخ: گزینه ۳

▲ مشخصات سؤال: متوسط * صفحه‌های ۸، ۲۳، ۲۸ و ۸۷ زیست‌شناسی ۳

جایگاه اتصال به آمینو اسید در همه انواع، نوکلئوتیدهای مشابهی دارد.

بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه ۱: رنای پیک، رنای رناتنی و رنای ناقل سه نوع مهم رنا هستند، نه اینکه تنها همین سه نوع وجود دارند.

گزینه ۲: رونویسی از ژن پروتئین‌های ریبوزومی، توسط رنابسپاراز ۲ صورت می‌گیرد. (رنابسپاراز ۱ برای رنای رناتنی است)

گزینه ۴: در این گیاهان، چرخه کالوین مربوط به سلول‌های غلاف آوندی است، نه پارانسیم اسفنجی.

۱۴۳- پاسخ: گزینه ۲

▲ مشخصات سؤال: متوسط * صفحه‌های ۲۴، ۲۵، ۳۲، ۳۵ و ۷۴ زیست‌شناسی ۳

موارد «ج و د» درست هستند.

هم یوکاریوت‌ها (مثل انسان در سلول‌های ماهیچه‌ای) هم پروکاریوت‌ها تخمیر لاکتیکی دارند.

بررسی موارد:

الف) در پروکاریوت‌ها راکیزه نداریم.

ب) در یوکاریوت‌ها رنابسپاراز به‌تنهایی نمی‌تواند، راه‌انداز را شناسایی کند و نیازمند عوامل رونویسی است. در پروکاریوت‌ها عوامل رونویسی دیده نمی‌شود.

ج) تجمع رناتن‌ها، در هر دو دیده می‌شود.

د) رشته مورد رونویسی، می‌تواند از ژنی به ژن دیگر تغییر کند.

۱۴۴- پاسخ: گزینه ۲

▲ مشخصات سؤال: متوسط * صفحه‌های ۱۸ تا ۲۳ و ۷۵ زیست‌شناسی ۱

موارد «الف و د» درست می‌باشند، اندام‌های مرتبط با لوله گوارش مطرح شده در کتاب غدد بزاقی، پانکراس، کبد و کیسه صفرا هستند. دقت کنید غدد بزاقی هم در سمت چپ و هم راست قابل مشاهده می‌باشند و ضمناً با بخش کیسه‌ای شکل لوله گوارش که همان معده است در تماس نیستند. در یاخته‌های این اندام‌ها، CO_2 تولید می‌شود که در ساختار اوره قرار دارد.

نکته: سلول‌های مختلف در بدن ما توانایی ساخت آنزیم‌های درون سلولی دارند و این متفاوت از آنزیم‌هایی است که در لوله گوارش برخی سلول‌ها برای هضم بهتر غذا ترشح می‌کنند.

۱۴۵- پاسخ: گزینه ۴

▲ مشخصات سؤال: متوسط * صفحه‌های ۱۸ تا ۲۵ زیست‌شناسی ۱ و ۶۰ زیست‌شناسی ۲

منظور این گزینه پانکراس است که «بخشی از لوله گوارش نیست»، ولی ترشحات خود را به آن وارد می‌کند.

پانکراس با ترشح انسولین توسط سلول‌های جزایر لانگرهانس خود باعث ورود گلوکز به سلول‌های بدن از جمله، سلول‌های کبدی و ماهیچه‌ای می‌شود، ضمناً در پاسخ به کاهش گلوکز خون نیز، گلوکاگون ترشح می‌کند.

بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه ۱: منظور روده باریک است.

گزینه ۲: منظور مری است.

گزینه ۳: منظور معده و روده باریک است.

۱۴۶- پاسخ: گزینه ۴

▲ مشخصات سؤال: متوسط * صفحه‌های ۳۷، ۳۸ و ۴۳ زیست‌شناسی ۱

تنها در قسمتی از بخش مبادله‌ای که هنوز نایزک مبادله‌ای و در واقع مخاط مژک‌دار وجود دارد، امکان رانده شدن ناخالصی‌ها به حلق وجود دارد. در ادامه به دنبال حضور ماکروفاژها، بیگانه‌خواری رخ می‌دهد.

بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه ۱: در بخش مبادله‌ای، غضروف مشاهده نمی‌شود.

گزینه ۲: ماکروفاژها، جزو دیواره حبابک نیستند.

گزینه ۳: این بخش همان هوای مرده است که تنها در قسمت هادی دستگاه تنفس قرار دارد و کلاً در بخش مبادله‌ای دیده نمی‌شود.

۱۴۷- پاسخ: گزینه ۲

▲ مشخصات سؤال: متوسط * صفحه‌های ۲۷، ۶۰، ۶۲ و ۶۳ زیست‌شناسی ۱

در دوران جنینی علاوه بر مغز استخوان، کبد و طحال نیز به تولید گلبول‌ها می‌پردازند که از میان آن‌ها طحال و مغز استخوان اندام لنفی هستند. هیچ‌یک از این دو اندام توان ترشح اریتروپویتین را ندارند.

بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه ۱: مغز استخوان در جای جای بدن قابل مشاهده است.

گزینه ۳: این امر مربوط به کبد و طحال است، نه مغز استخوان.

گزینه ۴: برای طحال و کبد که با سیاهرگ باب در ارتباطند، درست است.

۱۴۸- پاسخ: گزینه ۲

▲ مشخصات سؤال: دشوار * صفحه‌های ۴۹، ۵۲ تا ۵۴ زیست‌شناسی ۱ و ۴۷ تا ۴۹ زیست‌شناسی ۲

موارد «الف، ب و ج» درست می‌باشند.

به جز زمان انقباض بطن یعنی در زمان استراحت عمومی و انقباض دهلیز، خون در دهلیزها تجمع نمی‌یابد. در این زمان‌ها دریچه‌های سینی بسته هستند و خون به سرخرگ‌ها وارد نمی‌شود. طول تارهای ماهیچه‌ای بطن تنها در هنگام انقباض بطن کاهش می‌یابد. ضمناً دسته تارهای دهلیزی در زمان استراحت عمومی، پیام انقباض را به دهلیز چپ نمی‌برند. در هر فرد، یک سیاهرگ کرونری قابل مشاهده است، نه سیاهرگ‌ها. ضمناً بزرگ‌ترین دریچه قلبی سه‌لختی است که تنها در هنگام انقباض بطن بسته می‌شود.

۱۴۹- پاسخ: گزینه ۳

▲ مشخصات سؤال: دشوار * صفحه‌های ۵۵ تا ۶۲ زیست‌شناسی ۱

دقت کنیم سؤال گفته دستگاه گردش مواد و کتاب درسی می‌گوید در دستگاه گردش خون، سه نوع رگ داریم، به طبع، در دستگاه گردش مواد، رگ‌های لنفی نیز وجود دارند که در رگ‌های لنفی برخلاف رگ‌های خونی گلبول‌های قرمز برخلاف گلبول‌های سفید به‌طور طبیعی قابل مشاهده نیستند. با این اوصاف، تنها مورد «الف» درست است که مغز استخوان در تولید سلول‌های قابل مشاهده در رگ‌های لنفی و خونی نقش دارد.

بررسی سایر موارد:

(ب) حتی در دستگاه گردش خون هم ساختار پایه‌ای سرخرگ‌ها با سیاهرگ‌ها شباهت دارد و مویرگ‌ها این گونه نیستند.

(ج) رگ‌های لنفی، خون ندارند، پس در تنظیم دمای بدن نقشی ندارد.

(د) هموگلوبین در رگ‌های لنفی قابل مشاهده نیست.

۱۵۰- پاسخ: گزینه ۴

▲ مشخصات سؤال: متوسط * صفحه‌های ۷۲ تا ۷۵ زیست‌شناسی ۱

مجرای جمع‌کننده، بخشی از نفرون نیست. اگرچه لوله پیچ‌خورده دور در انجام برخی مراحل تشکیل ادرار نقش دارد.

بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه ۱: ریزپرزهای سلول‌های مکعبی لوله پیچ‌خورده نزدیک، سطح بازجذب مواد و ورود آن‌ها به مویرگ دورلوله‌ای را افزایش می‌دهند.

گزینه ۲: شکاف‌های باریک متعدد که در فواصل پاهای پودوسیت واقع شده‌اند، امکان نفوذ مواد به دیواره درونی را فراهم کرده‌اند.

گزینه ۳: در راستای اینکه فشار تراوشی در حد کافی باشد، سازوکار ویژه‌ای در نظر گرفته شده است. قطر سرخرگ آوران، بیشتر از سرخرگ وایران است.

۱۵۱- پاسخ: گزینه ۴

▲ مشخصات سؤال: متوسط * صفحه‌های ۴۷ تا ۴۹ و ۸۶ زیست‌شناسی ۲ و ۱۷ زیست‌شناسی ۳

میوزین از دو زنجیره پلی‌پپتیدی ساخته شده، پس همانند هموگلوبین دارای ساختار چهارم است و در این ساختار، هر زنجیره نقشی کلیدی در شکل‌گیری پروتئین ایفا می‌کند.

بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه ۱: میوزین در ناحیه تیره دیده می‌شود، نه روشن.

گزینه ۲: طول رشته‌های پروتئینی، طی فرایند انقباض تغییر نمی‌کند.

گزینه ۳: در سلول‌های گیاهی برخلاف جانوری، حلقه انقباضی اکتین و میوزین شکل نمی‌گیرد.

۱۵۲- پاسخ: گزینه ۴

▲ مشخصات سؤال: متوسط * صفحه‌های ۱۸ و ۶۰ زیست‌شناسی ۱ و ۵۵، ۷۲، ۱۰۰ و ۱۰۱ زیست‌شناسی ۲

غدد فوق کلیه در سطح بالاتری از لوزالمعده قرار دارند.

سایر گزینه‌ها طبق تصاویر کتاب درسی درست است.

۱۵۳- پاسخ: گزینه ۲

▲ مشخصات سؤال: متوسط * صفحه‌های ۵۶ و ۵۷ زیست‌شناسی ۲

هورمون‌های بخش پیشین هیپوفیز که شامل هورمون رشد، پرولاکتین و ۴ هورمون محرک هستند، علاوه بر ترشح از هیپوفیز در آن تولید نیز می‌شوند. (برخلاف بخش پسین). بیشتر آن‌ها (نه همه) فعالیت غددی دیگر را تنظیم می‌کنند.
بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه ۱: همگی در بخش بزرگ‌تر این غده که بخش پیشین است، تولید می‌شوند.

گزینه ۳: همه هورمون‌های بخش پیشین، این ویژگی را دارند.

گزینه ۴: همه این هورمون‌ها، این ویژگی را دارند.

۱۵۴- پاسخ: گزینه ۴

▲ مشخصات سؤال: متوسط * صفحه‌های ۸۳ و ۱۰۳ زیست‌شناسی ۲

تنها مورد «الف» درست است. اووسیت اولیه دیپلوئید و دوکروماتیدی بوده، در حالی که اووسیت ثانویه، هاپلوئید و دو کروماتیدی است. همه این سلول‌ها در اطراف خود، سلول‌های دیپلوئیدی مانند فولیکول‌ها را دارند و درون تخمدان به‌وجود آمده‌اند.
بررسی سایر موارد:

(ب) همه اووسیت‌ها درون تخمدان به‌وجود آمده‌اند، ولی اووسیت اولیه در واقع در دوران جنینی ایجاد شده است و ضمناً اووسیت‌های ثانویه حاصل تقسیم میتوز نیستند.

(ج) در میوز نیز مانند میتوز، اینترفاز رخ می‌دهد، اووسیت اولیه دیپلوئید است ولی اووسیت ثانویه که هاپلوئید است وارد اینترفاز نمی‌شود.

(د) هر دو نوع اووسیت، دوکروماتیدی بوده و دو نیمه همانند دارند و سلول‌های حاصل از آن‌ها، هاپلوئیداند، سلول‌های حاصل از میوز ۱، فام‌تن‌های دو فامینکی دارند.

۱۵۵- پاسخ: گزینه ۱

▲ مشخصات سؤال: متوسط * صفحه‌های ۹۹، ۱۰۴ و ۱۰۸ زیست‌شناسی ۲

تنها مورد «ب» درست می‌باشد. سلول‌های مورد نظر می‌توانند اسپرم، اووسیت ثانویه یا جسم قطبی باشند. (به ندرت اسپرم ممکن است با جسم قطبی نیز لقاح دهد)
همه این سلول‌ها هاپلوئید بوده و یک مجموعه کروموزومی دارند.

بررسی موارد:

(الف) اسپرم در تخمدان به‌وجود نیامده است.

(ج) اسپرم در تخمدان ایجاد نمی‌شود.

(د) اسپرم هاپلوئید است و دارای یک مجموعه کروموزومی است.

۱۵۶- پاسخ: گزینه ۴

▲ مشخصات سؤال: متوسط * صفحه‌های ۹۹، ۱۰۱، ۱۰۴ و ۱۰۵ زیست‌شناسی ۲

به دنبال تقسیم اسپرماتوسیت‌های اولیه، اسپرماتوسیت‌های ثانویه و به‌دنبال تقسیم اسپرماتوسیت‌های ثانویه، اسپرماتید حاصل می‌شود که همگی هاپلوئید هستند. در ارتباط با اووسیت‌ها نیز این فرایند صادق است، با این تفاوت که اصلاً برخی اووسیت‌های اولیه، میوز ۱ خود را تکمیل نمی‌کنند. اووسیت ثانویه نیز تنها در صورت برخورد با اسپرم، میوز ۲ را تکمیل می‌کند.
بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه ۱: هورمون FSH در مردان بر سلول‌های سرتولی و در زنان بر فولیکول‌ها تأثیر می‌گذارد. LH نیز در مردان بر سلول‌های بینابینی و در زنان بر جسم زرد اثر می‌گذارد.

گزینه ۲: همه اسپرماتوسیت‌ها و اووسیت‌ها، دوکروماتیدی هستند و توسط سلول‌های دیپلوئید احاطه شده‌اند.

گزینه ۳: اسپرماتوسیت‌ها و اووسیت‌های اولیه، دو مجموعه کروموزومی دارند.

۱۵۷- پاسخ: گزینه ۴

▲ مشخصات سؤال: متوسط * صفحه‌های ۱۰۲، ۱۰۳ تا ۱۰۵ زیست‌شناسی ۲

منظور، اووسیت ثانویه است که به‌دنبال افزایش ناگهانی LH به همراه تعدادی سلول فولیکولی، از تخمدان خارج می‌شود.
بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه ۱: دومین جسم قطبی، به‌دنبال برخورد اووسیت ثانویه با اسپرم پدید می‌آید.

گزینه ۲: دیواره رحم، تقریباً بعد از روز ۷ تا اواخر دوره لوتئالی ضخیم‌تر می‌شود.

گزینه ۳: کروموزوم‌های همتا، در پروفاز ۱ در کنار هم قرار می‌گیرند که مربوط به دوران جنینی است (هنگام تبدیل اووگونی به اووسیت اولیه)

۱۵۸- پاسخ: گزینه ۲

▲ مشخصات سؤال: متوسط * صفحه‌های ۱۰۴، ۱۲۶ و ۱۲۸ زیست‌شناسی ۲

موارد «الف و د» درست هستند. دقت کنید در گیاه آب‌بالو، سلول دوهسته‌ای دیپلوئید نیست، بلکه دو هسته هاپلوئید دارد. همه این سلول‌ها در اطراف خود سلول‌های پیکری و دیپلوئید دارند و همگی درون تخمدان به‌وجود می‌آیند.
بررسی موارد:

(ب) در گیاهان، سلول‌های جنسی حاصل مستقیم میتوز هستند.

(ج) از لقاح سلول دوهسته‌ای و سلول جنسی نر، سلولی تریپلوئید پدید می‌آید.

در گیاهان به‌دنبال افزایش نسبت اتیلن به اکسین، آنزیم‌های تجزیه‌کننده تولید می‌شوند که اتیلن مانعی برای رشد جوانه‌های جانبی است و اکسین نیز با افزایش رشد طولی سلول، رشد ساقه را سبب می‌شود.
بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه ۱: به ترتیب، جیبرلین و اکسین منظور است.

گزینه ۲: به ترتیب منظور آبسازیک اسید و اکسین است. (البته جیبرلین نیز می‌تواند در تولید میوه بدون دانه به کار رود).

گزینه ۳: به ترتیب، اکسین و اتیلن منظور است.

در ساقه گیاهان تک‌لپه، آوندهای چوب و آبکش به‌صورت پراکنده قرار دارند.

بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه ۱: گندم از گیاهان یک‌ساله به‌شمار می‌رود و در یک‌سال یا کمتر از بین می‌رود.

گزینه ۳: منظور سؤال، آندوسپرم است که غذا را از لپه به جنین رسانده است که نادرست است. در واقع در گیاهان تک‌لپه، لپه غذا را از آندوسپرم به جنین می‌رساند.

گزینه ۴: بافت پیراپوست مربوط به اندام‌های مسن گیاه و گیاهان دولپه است.

طبق شکل کتاب درسی گزینه ۳ درست است.

بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه ۱: کاهش میزان مواد آلی، یعنی کاهش فشار اسمزی و اتفاقاً با

کاهش فشار اسمزی تمایل جذب آب کاهش می‌یابد.

گزینه ۲: طبق شکل کتاب، هر دو فرایند انرژی‌خواه بوده و با انتقال فعال

صورت می‌پذیرند.

گزینه ۴: در مرحله چهارم، آب وارد آوندهای چوبی می‌شود.

توصیف صورت سؤال می‌تواند مربوط به قارچ ریشه‌ای‌ها؛ باکتری‌های تثبیت‌کننده نیتروژن، گیاهان انگل چون سس و... باشد.
بررسی موارد:

(الف) مثلاً گیاه سس یا قارچ ریشه‌ای، توانایی تثبیت نیتروژن ندارند.

(ب) مثلاً ریزوبیوم‌ها، قارچ ریشه‌ای‌ها و گیاه سس، توانایی فتوسنتز و تثبیت کربن را ندارند (سیانوباکتری‌ها همگی این توانایی را دارند)

(ج) مثلاً گیاه سس گیاهی انگل بوده و مواد گیاه را تأمین نمی‌کند.

(د) مثلاً گیاه سس با ایجاد اندام مکند و نفوذ به درون آوندهای گیاه میزبان، مواد مورد نیاز خود را دریافت می‌کند.

بررسی موارد:

(الف) هر دو در تأمین نیتروژن گیاه مؤثرند.

(ب) در راستای تولید ماده آلی، سیانوباکتری‌ها فتوسنتز و نیترات‌سازها شیمیوسنتز می‌کنند.

(ج) باکتری‌ها اندامک غشادار ندارند.

(د) همه جانداران توان قندکافت را دارند. این فرایند به اکسیژن وابسته نیست و در آن ترکیبات سه‌کربنی ساخته می‌شود.

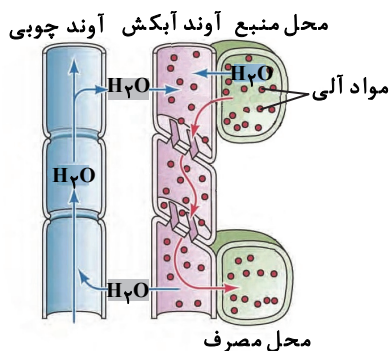
منظور سلول‌های تار کشنده است. با توجه به اینکه تمایل حرکت آب و مواد محلول از سلول‌های تار کشنده به سمت سلول‌های درون پوست است، پس این سلول‌ها فشار اسمزی کمتری دارند.

بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه ۲: سلول‌های مریستمی، بسیار نزدیک به نوک ریشه قرار دارند و بالاتر از آن‌ها سلول‌های تار کشنده مشاهده می‌شود.

گزینه ۳: در پیوستگی شیره خام با تأثیر در فشار ریشه‌ای، نقش دارند.

گزینه ۴: این سلول‌ها، توانایی فتوسنتز ندارند و فاقد کلروپلاست هستند.



۱۶۵- پاسخ: گزینه ۳ ▲ مشخصات سؤال: ساده * صفحه‌های ۸۹ و ۱۰۶ زیست‌شناسی ۱

این لایه، لایه ریشه‌زا می‌باشد.

بررسی گزینه‌ها:

گزینه ۱: سوبرین در دیواره مربوط به خود سلول‌های درون پوست است.

گزینه ۲: این سلول‌ها در ریشه واقع هستند.

گزینه ۴: منظور سلول‌های آبکشی است که بعدتر از لایه ریشه‌زا مشاهده می‌شوند.

۱۶۶- پاسخ: گزینه ۱ ▲ مشخصات سؤال: متوسط * صفحه‌های ۹۳ زیست‌شناسی ۱ و ۱۳۱ و ۱۳۸ زیست‌شناسی ۲ و ۷۳ زیست‌شناسی ۳

تنها مورد «ب» درست می‌باشد. درست است که زنبق گیاهی علفی است، اما جزو گیاهان چندساله است و می‌تواند سال‌ها به رشد رویشی خود ادامه بدهد.

بررسی موارد:

(الف) تنها در مورد تولیدمثل جنسی و از نوع دگرلقاحی، صدق می‌کند.

(ج) بافت پیراپوست، در دولپه‌ای‌ها مشاهده می‌شود. زنبق تک‌لپه است.

(د) در تخمیر این گونه نیست و گیرنده نهایی الکترون، ماده آلی است (دقت کنیم گیاهان هر دو نوع تخمیر را دارند که در تخمیر الکلی، کربن دی‌اکسید آزاد می‌شود).

۱۶۷- پاسخ: گزینه ۱ ▲ مشخصات سؤال: متوسط * صفحه‌های ۴۶ و ۷۶ زیست‌شناسی ۱ و ۵۲ و ۱۱۶ زیست‌شناسی ۲

اساس حرکتی در همه جانوران، مشابه است و برای حرکت در یک‌سو باید نیرویی در جهت مخالف وارد شود.

بررسی سایر موارد:

(ب) هیدر پرسولی بوده، اما فاقد ساختار مشخص دفعی است.

(ج) حلزون، بی‌مهره شش‌دار است.

(د) زنبور عسل ماده کارگر، این گونه نیست.

۱۶۸- پاسخ: گزینه ۳ ▲ مشخصات سؤال: متوسط * صفحه‌های ۴۶، ۶۲، ۶۵ و ۶۷ زیست‌شناسی ۱ و ۹۲ زیست‌شناسی ۲

صورت سؤال مربوط به ماهی‌ها و نوزادان دوزیستان است. در مهره‌داران، طناب عصبی پشتی وجود دارد.

بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه ۱: در مورد هر دو جانور صادق است، چون آبشش غیرپراکنده دارند.

گزینه ۲: در مورد ماهی‌ها صادق است.

گزینه ۴: در مورد نوزاد دوزیستان صادق است.

۱۶۹- پاسخ: گزینه ۱ ▲ مشخصات سؤال: متوسط * صفحه‌های ۱۰۸ زیست‌شناسی ۱ و ۸۶ تا ۸۹ زیست‌شناسی ۳

با افزایش کربن دی‌اکسید، میزان فتوسنتز گیاه C_3 (الف) از C_4 (ب) پیشی می‌گیرد. هر دوی این گیاهان توانایی تثبیت CO_2 در میانبرگ را دارند (C_3 در چرخه کالوین، C_4 به صورت اسید چهارکربنی).

بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه ۲: در غلاف آوندی گیاه C_4 ، سبزدیسه دیده می‌شود.

گزینه ۳: هر دو می‌توانند تخمیر انجام دهند.

گزینه ۴: بسته بودن روزنه‌های هوایی در طول روز، در گیاهان CAM دیده می‌شود.

۱۷۰- پاسخ: گزینه ۲ ▲ مشخصات سؤال: متوسط * صفحه‌های ۲۰ زیست‌شناسی ۱ و ۳۰ تا ۳۶ زیست‌شناسی ۲

موارد «ج و د» درست هستند.

گذرگاه ماهیچه‌ای مورد نظر حلق است، با این اوصاف اندام‌های مرتبط با آن دهان، بینی و گوش (از راه شیپور استاش) می‌باشند که به ترتیب گیرنده‌های چشایی، بویایی و شنوایی و تعادل در آن‌ها یافت می‌شود.

بررسی موارد:

(الف) در ارتباط با گوش، درست نمی‌باشد.

(ب) گیرنده‌های شنوایی و تعادلی از نوع مکانیکی هستند.

(ج) در اطراف همه این سلول‌ها، سلول‌های پوششی و پشتیبان یافت می‌شود.

(د) ماهیت پیام عصبی، یکسان است.

۱۷۱- پاسخ: گزینه ۳ ▲ مشخصات سؤال: ساده * صفحه‌های ۱۵ زیست‌شناسی ۱ و ۲۹ تا ۳۱ زیست‌شناسی ۲

گیرنده‌ها بر روی غشای پایه قرار نگرفته‌اند.

بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه ۱: سندان با رکابی و چکشی مفصل دارد.

گزینه ۲: طبق شکل کتاب درسی، گیرنده‌ها با ماده ژلاتینی در تماس هستند.

گزینه ۴: غدد مجرای شنوایی ترشحات خود را به مجرا می‌ریزند.

۱۷۲- پاسخ: گزینه ۲

▲ مشخصات سؤال: متوسط * صفحه‌های ۴، ۵، ۶ و ۱۵ زیست‌شناسی ۲

در یک نقطه از نورون این امکان نیست، اما در طول یک نورون با توجه به شکل کتاب درسی این امکان وجود دارد.

بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه ۱: در ماده خاکستری اگر چه میلین یافت نمی‌شود، اما سلول‌های پشتیبان دیگر حضور دارند در ضمن همه یاخته‌های بدن تحریک‌پذیر هستند، چون برای هورمون‌های T_3 و T_4 گیرنده دارند.

گزینه ۳: هیچ‌گاه مقدار سدیم داخل، بیش از خارج نمی‌شود.

گزینه ۴: پمپ سدیم-پتاسیم در سمت داخل یاخته، غلظت یون‌های فسفات را افزایش می‌دهد (یعنی ATP را تجزیه می‌کند).

۱۷۳- پاسخ: گزینه ۲

▲ مشخصات سؤال: ساده * صفحه‌های ۳، ۱۵ و ۱۶ زیست‌شناسی ۲

جسم سلولی این نورون‌ها یا در ریشه پستی واقع است، (مانند نورون حسی) یا در ماده خاکستری قرار دارد. (مانند نورون‌های حرکتی). بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه ۱: نورون حسی در اطراف خود، میلین دارد.

گزینه ۳: در ارتباط با نورون حرکتی مربوط به ماهیچه سه‌سر بازو، این‌گونه نیست.

گزینه ۴: در ارتباط با اولین نقطه تحریک‌شده صادق نیست!

۱۷۴- پاسخ: گزینه ۳

▲ مشخصات سؤال: متوسط * صفحه‌های ۱۱ زیست‌شناسی ۲ و ۹۹ و ۱۰۰ زیست‌شناسی ۳

سلول‌های بنیادی کبدی به سلول‌های کبدی و مجرای صفرا (نه کیسه صفرا) تمایز می‌یابند، دقت کنیم کیسه صفرا اندام ذخیره‌کننده صفراست.

درستی سایر موارد مطابق متن کتاب درسی است.

۱۷۵- پاسخ: گزینه ۴

▲ مشخصات سؤال: متوسط * صفحه‌های ۱۲، ۱۳، ۶۲ و ۸۹ زیست‌شناسی ۱ و ۶۶ زیست‌شناسی ۳

همه عبارات نادرست می‌باشند. صورت سؤال می‌تواند مربوط به گویچه‌های قرمز و آوندهای آبکشی باشد.

بررسی موارد:

(الف) در مورد آوندهای آبکشی صدق نمی‌کند.

(ب) همه سلول‌های زنده توانایی تولید NADH را دارند.

(ج) غشای یاخته گیاهی، کلسترول ندارد.

(د) آب، طی پدیده اسمز جذب می‌شود.

۱۷۶- پاسخ: گزینه ۳

▲ مشخصات سؤال: متوسط * صفحه‌های ۸۶، ۸۷ و ۱۰۶ زیست‌شناسی ۱

دقت کنیم که خود سلول‌های معبر ظاهر نعلی شکل ندارند، بلکه در این گیاهان، سایر سلول‌های درون پوستی که علاوه بر دیواره‌های جانبی دیواره پشتیبان نیز با چوب پنبه (سوبرین) پوشیده شده است، ظاهر نعلی شکل دارند. در این گیاهان سلول‌های معبر عبور مواد را ممکن می‌سازند. همچنین در ریشه پوستک مشاهده نمی‌شود.

۱۷۷- پاسخ: گزینه ۱

▲ مشخصات سؤال: ساده * صفحه‌های ۸۵ تا ۸۷ زیست‌شناسی ۲

شکل مربوط به پروفاز است و چون سلول جانوری است، در آن با حرکت سانتیول‌ها به دو طرف سلول، دوک میتوزی بین آن‌ها شکل می‌گیرد.

بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه ۲: مربوط به متافاز است.

گزینه ۳: مربوط به آنافاز است.

گزینه ۴: مربوط به تلوفاز و تقسیم سیتوپلاسمی است.

۱۷۸- پاسخ: گزینه ۱

▲ مشخصات سؤال: متوسط * صفحه‌های ۴۵، ۴۶، ۷۵ و ۷۶ زیست‌شناسی ۱ و ۳۴، ۵۲ زیست‌شناسی ۲

منظور سؤال، حشرات است. تنها مورد «ب» درست می‌باشد. ماده دفعی در حشرات اوریگ اسید است که انحلال‌پذیری چندانی ندارد.

بررسی سایر موارد:

(الف) انتهای نایدیس‌ها بن‌بست بوده و فاقد منفذ است. منافذ تنفسی در ابتدای آن قرار دارند.

(ج) سامانه گردش مواد حشرات، در انتقال گازها نقشی ندارد.

(د) این واحدها تصویر موزاییکی ایجاد نمی‌کنند، بلکه تصویر موزاییکی توسط مغز ایجاد می‌شود.

۱۷۹- پاسخ: گزینه ۴

▲ مشخصات سؤال: متوسط * صفحه‌های ۱۱۰، ۱۱۱، ۱۱۳، ۱۱۴، ۱۱۸ و ۱۲۱ زیست‌شناسی ۳

این یادگیری خوگیری است که در آن پاسخ به محرک تکراری برای حفظ انرژی و کاهش هزینه‌ها کاهش می‌یابد، رفتار زنبورهای عسل نیز در راستای صرف انرژی کمتر است که هر دو به نوعی رفتارهای سازگارکننده هستند و با انتخاب طبیعی قابل توجیهند.

بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه ۱: منظور، شرطی شدن کلاسیک است، که در آن ابتدا به محرک بی‌اثر یعنی زنگ پاسخ داده نشد، اما در ادامه و به دنبال همراهی آن با محرک طبیعی سگ پاسخ داد.

گزینه ۲: دقت کنیم که رفتار خوردن خاک رس در طوطی‌ها، در راستای جذب انرژی نمی‌باشد.

گزینه ۳: منظور، نقش‌پذیری است که در دوره مشخصی از زندگی رخ می‌دهد، اما رفتار خوگیری این‌گونه نیست.

۱۸۰- پاسخ: گزینه ۳

▲ مشخصات سؤال: متوسط * صفحه‌های ۱۳۰، ۱۳۲ و ۱۴۳ زیست‌شناسی ۲

بخش ۱ آندوسپرم، بخش ۲ لپه، بخش ۳ ساقه رویانی و بخش ۴ ریشه رویانی است. بخش ۵ هم اشاره به کل رویان دارد. دقت کنیم که در هنگام رویش، رویان مقادیر فراوانی جیبرلین می‌سازد که با تأثیر بر خارجی‌ترین لایه آندوسپرم، باعث رها شدن آنزیم‌ها از آن می‌شود. بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه ۱: ذرت، رویش زیرزمینی دارد و در آن لپه و ریشه برخلاف ساقه در خاک می‌مانند.

گزینه ۲: در دانه‌ای مانند ذرت، نقش لپه انتقال مواد از آندوسپرم به رویان در حال رشد است.

گزینه ۴: ساقه و ریشه رویانی، از سلول کوچک‌تر حاصل از تقسیم تخم اصلی پدید می‌آیند (سلول کوچک منشأ رویان است).

“ فیزیک ”

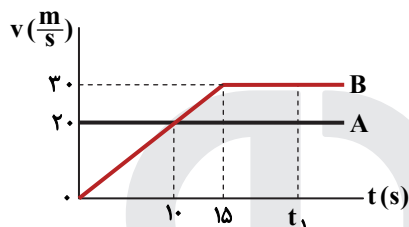
۱۸۱- پاسخ: گزینه ۱

▲ مشخصات سؤال: متوسط * صفحه‌های ۱۵ تا ۲۰ فیزیک ۳

می‌توانیم از نمودار سرعت- زمان دو متحرک استفاده کنیم و می‌دانیم که مساحت زیر نمودار سرعت- زمان برابر با جابه‌جایی متحرک است. اگر t_1 زمانی باشد که دو اتومبیل از کنار هم می‌گذرند، می‌بایست مساحت زیر نمودار آن‌ها در مدت $t = 0$ s تا $t = t_1$ مساوی شود.

$$a = a_{av} = \frac{v - 0}{t - 0} \Rightarrow 2 = \frac{30}{t} \Rightarrow t = 15 \text{ s}$$

متحرک B در بازه زمانی صفر تا ۱۵ s با شتاب ثابت حرکت می‌کند.



$$S_A = 20t_1, \quad S_B = \frac{15 \times 30}{2} + 30(t_1 - 15) = 30t_1 - \frac{30 \times 15}{2}$$

$$S_B = S_A \Rightarrow 30t_1 - \frac{30 \times 15}{2} = 20t_1 \Rightarrow 10t_1 = \frac{30 \times 15}{2} \Rightarrow t_1 = 22.5 \text{ s}$$

$$S_B = S_A = 20t_1 = 20 \times 22.5 = 450 \text{ m}$$

از لحظه $t = 0$ s تا زمانی که دو اتومبیل به هم برسند، هر یک از آن‌ها ۴۵۰ متر مسافت طی می‌کند.

▲ مشخصات سؤال: متوسط * صفحه‌های ۱۵ تا ۲۰ فیزیک ۳

۱۸۲- پاسخ: گزینه ۳

در یک حرکت بر مسیر مستقیم، بیشترین فاصله متحرک از نقطه شروع حرکت یا در انتهای بازه زمانی موردنظر است و یا در یکی از زمان‌هایی که جهت حرکت تغییر می‌کند.

$$12 \text{ s} : a = \frac{v(12) - v_0}{12 - 0} \Rightarrow 3 = \frac{v(12)}{12} \Rightarrow v(12) = 36 \frac{\text{m}}{\text{s}}$$

$$24 \text{ s} : a' = \frac{v(24) - v(12)}{24 - 12} \Rightarrow -4 = \frac{v(24) - 36}{12} \Rightarrow v(24) = -12 \frac{\text{m}}{\text{s}}$$

$$v = a't + v(12) \Rightarrow 0 = -4t + 36 \Rightarrow t = 9 \text{ s}$$

بنابراین لحظه‌ای که تندی متحرک صفر می‌شود، برابر با $t = 12 + 9 = 21$ s است.

اگر به نمودار سرعت- زمان این حرکت توجه کنید، معلوم می‌شود که متحرک

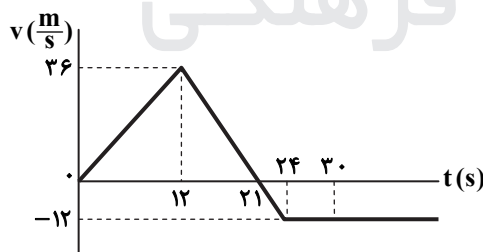
از لحظه $t = 0$ s تا $t = 21$ s در یک جهت حرکت می‌کند و در لحظه

$t = 21$ s جهت حرکت عوض می‌شود و واضح است که مسافت طی‌شده

توسط متحرک از لحظه $t = 21$ s تا $t = 30$ s خیلی کمتر از مسافت طی‌شده

از لحظه $t = 0$ s تا $t = 21$ s است، یعنی بیشترین فاصله از نقطه شروع در

همان لحظه $t = 21$ s اتفاق می‌افتد.



$$S = \frac{21 \times 36}{2} = 21 \times 18 = 378 \text{ m}$$

▲ مشخصات سؤال: متوسط * صفحه ۱۷ فیزیک ۳

۱۸۳- پاسخ: گزینه ۴

سرعت متحرک در لحظه $t = 8$ s برابر با صفر و در لحظه $t = 12$ s، منفی است:

$$v(t=12 \text{ s}) = -24 \frac{\text{m}}{\text{s}}$$

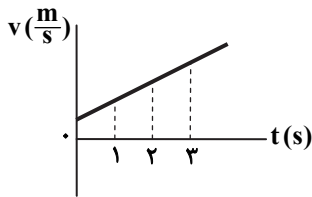
$$a = a_{av} = \frac{\Delta v}{\Delta t} = \frac{v(t=12 \text{ s}) - v(t=8 \text{ s})}{12 - 8} = \frac{-24 - 0}{4} = -6 \frac{\text{m}}{\text{s}^2}$$

$$\Delta x = -\frac{1}{2}at^2 + v(t=8 \text{ s})t \Rightarrow \Delta x = -\frac{1}{2} \times (-6) \times (8)^2 + 0 = 192 \text{ m}$$

$$\Delta x = \frac{v_1 + v_2}{2} \cdot \Delta t \Rightarrow \frac{v(1) + v(3)}{2} \times 2 = 16$$

$$\Rightarrow \frac{v(1) + v(3)}{2} = 8 \Rightarrow v(2) = 8 \frac{m}{s}$$

توجه کنید که با توجه به نمودار خطی سرعت-زمان، $\frac{v(1) + v(3)}{2}$ برابر $v(2)$ است.



$$\frac{v(2) + v(6)}{2} \times 4 = 44 \Rightarrow \frac{v(2) + v(6)}{2} = 11 \Rightarrow v(4) = 11 \frac{m}{s}$$

$$a = a_{av} = \frac{\Delta v}{\Delta t} = \frac{11 - 8}{4 - 2} = 1.5 \frac{m}{s^2}$$

$t = 1.0s$ تا $t = 0.5s$: سرعت متوسط متحرک در مدت $v_{av} = \frac{v(0) + v(1.0)}{2} = v(0.5)$

$$v(0.5) - v(4) = a \times 1 \Rightarrow v(0.5) = 11 + 1.5 = 12.5 \frac{m}{s}$$

فنر از طول $60cm$ به $67.5cm$ کشیده شده است، یعنی فنر در حال کشیدگی است و بنابراین نیرویی که فنر بر وزنه وارد می‌کند، به صورت کشش (به طرف بالا) است.

$$F_e = 90N$$

$$F_e = kx \Rightarrow F_e = 1200 \times \frac{67.5 - 60}{100} = 12 \times 7.5 = 90N$$

$$mg = 10 \times 10 = 100N$$

$$F_{net} = ma \Rightarrow 100 - 90 = 10a \Rightarrow a = 1 \frac{m}{s^2}$$

بزرگی شتاب وزنه $1 \frac{m}{s^2}$ و جهت شتاب آن به طرف پایین است. با توجه به اینکه آسانسور در حال حرکت به طرف پایین است، شتاب هم‌سو با حرکت است، یعنی حرکت آن تندشونده است.

$$\begin{cases} F - f_k = ma \\ f_k = \mu_k F_N = \mu_k mg \end{cases} \Rightarrow 160 - 200 \times 0.5 = 20a \Rightarrow 20a = 60 \Rightarrow a = 3 \frac{m}{s^2}$$

$$v = at + v_0 \Rightarrow \begin{cases} v(5) = 5 \times 3 = 15 \frac{m}{s} \\ v(10) = 10 \times 3 = 30 \frac{m}{s} \end{cases}$$

$$P_{av} = \frac{W}{\Delta t} = \frac{F \cdot \Delta x}{\Delta t} = F \cdot v_{av} = 160 \times \frac{30 + 15}{2} = 80 \times 45 = 3600W$$

نیرویی که وزنه را همراه واگن به طرف جلو می‌کشد، نیروی اصطکاک ایستایی وارد بر وزنه است.

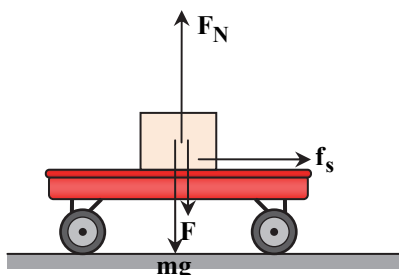
$$\text{رابطه (۱)} \quad F_N - mg - F = 0 \Rightarrow F = F_N - 200$$

$$\text{برایند نیروها در راستای افقی} \quad f_s = ma \Rightarrow f_s = 20 \times 3 = 60N$$

وزنه را در آستانه لغزیدن در نظر می‌گیریم:

$$f_s = f_{s,max} = \mu_s F_N \Rightarrow 60 = 0.25 F_N \Rightarrow F_N = 240N$$

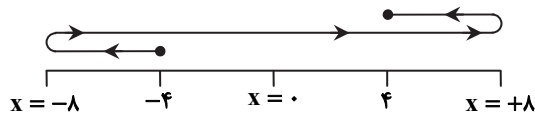
$$\xrightarrow{\text{رابطه (۱)}} F = 40N$$



$$K = \frac{p^2}{2m} \Rightarrow \frac{K_2}{K_1} = \left(\frac{p_2}{p_1}\right)^2 \times \frac{m_1}{m_2} = \left(\frac{1}{4}\right)^2 \times \frac{1}{2} = \frac{1}{32}$$

$$\omega = \frac{2\pi}{T} \Rightarrow \frac{\pi}{3} = \frac{2\pi}{T} \Rightarrow T = 6s$$

توجه کنید که در زمان‌های $t = \frac{T}{4}, T, \frac{3}{4}T, \dots, n\frac{T}{4}$ جهت حرکت عوض می‌شود.



$$t_1 = 2s \Rightarrow x_1 = \lambda \cos\left(\frac{2\pi}{3}\right) = \lambda \times \left(-\frac{1}{2}\right) = -\lambda/2$$

$$t_2 = 7s \Rightarrow x_2 = \lambda \cos\left(7\frac{\pi}{3}\right) = \lambda \times \frac{1}{2} = \lambda/2$$

$$\ell = \lambda/2 + \lambda + \lambda/2 = 2\lambda$$

$$s_{av} = \frac{\ell}{\Delta t} = \frac{2\lambda}{7-2} = \frac{2\lambda}{5} = \lambda/2.5 \frac{cm}{s}$$

▲ مشخصات سؤال: متوسط * صفحه ۵۹ فیزیک ۳

۱۹۰- پاسخ: گزینه ۲

$$v = \frac{1}{2} v_{max} \Rightarrow K = \frac{1}{2} K_{max} = \frac{1}{2} E$$

$$\Rightarrow U = \frac{3}{4} E = \frac{3}{4} \times (2\pi^2 m f^2 A^2) = \frac{3}{4} \times 2 \times 10^{-30} \times 4 \times 25 \times (0.1)^2 = \frac{3}{4} J$$

▲ مشخصات سؤال: متوسط * صفحه‌های ۶۳ و ۶۵ فیزیک ۳

۱۹۱- پاسخ: گزینه ۲

$$2\lambda_1 = \lambda_2 \Rightarrow \lambda_1 = \frac{1}{2} \lambda_2 \quad \text{رابطه (۱)}$$

$$v = \sqrt{\frac{F}{\mu}} = \sqrt{\frac{F}{\rho \times A}} \Rightarrow \frac{v_1}{v_2} = \sqrt{\frac{4}{1}} \times \sqrt{\frac{1}{9}} = \frac{2}{3} \quad \text{رابطه (۲)}$$

$$\lambda = \frac{v}{f} \Rightarrow \frac{\lambda_1}{\lambda_2} = \frac{v_1}{v_2} \times \frac{f_2}{f_1} \xrightarrow{\text{رابطه‌های (۱) و (۲)}} \frac{1}{2} = \frac{2}{3} \times \frac{f_2}{f_1} \Rightarrow \frac{f_2}{f_1} = \frac{3}{4} \Rightarrow \frac{T_2}{T_1} = \frac{4}{3}$$

مدت زمان انجام تعداد معینی نوسان با دوره نوسان تناسب مستقیم دارد؛ پس جواب سؤال همین $\frac{T_2}{T_1} = \frac{4}{3}$ است.

▲ مشخصات سؤال: ساده * صفحه‌های ۶۶ و ۶۷ فیزیک ۳

۱۹۲- پاسخ: گزینه ۴

$$\frac{3}{2} \lambda = 0.9 \mu m \Rightarrow \lambda = 0.6 \mu m = 600 nm \Rightarrow \text{این موج در ناحیه مرئی است.}$$

$$\lambda = \frac{c}{f} \Rightarrow 6 \times 10^{-7} = \frac{3 \times 10^8}{f} \Rightarrow f = 5 \times 10^{14} Hz$$

تعداد نوسان‌های میدان‌های الکتریکی و مغناطیسی در هر ثانیه برابر f است.

▲ مشخصات سؤال: متوسط * صفحه ۸۳ فیزیک ۳

۱۹۳- پاسخ: گزینه ۱

■ بسامد موج هنگام تغییر محیط، عوض نمی‌شود؛ پس گزینه‌های ۳ و ۴ نادرست هستند.

■ دقت کنید که وجود لایه وسطی، نقشی در محاسبه ندارد؛ یعنی می‌توانید قانون شکست را به‌طور مستقیم بین خلأ و محیط (۲) بنویسید:

$$\frac{v_2}{v_1} = \frac{\sin \theta_1}{\sin \theta_2} \Rightarrow \frac{3 \times 10^8}{v_2} = \frac{\sin 53^\circ}{\sin 37^\circ}$$

$$\Rightarrow v_2 = \frac{0.6 \times 3 \times 10^8}{0.8} = \frac{9}{4} \times 10^8 \frac{m}{s}$$

$$\lambda_2 = \frac{v_2}{f} = \frac{\frac{9}{4} \times 10^8}{6 \times 10^{14}} = \frac{3}{8} \times 10^{-6} m = 375 nm$$

▲ مشخصات سؤال: متوسط * صفحه ۷۳ فیزیک ۳

۱۹۴- پاسخ: گزینه ۲

$$\beta = 10 \log \frac{I}{I_0} \Rightarrow 90 = 10 \log \frac{I}{10^{-12}} \Rightarrow \frac{I}{10^{-12}} = 10^9 \Rightarrow I = 10^{-3} \frac{W}{m^2}$$

$$\begin{cases} I = \frac{P_{av}}{A} \\ E = P_{av} \cdot \Delta t \end{cases} \Rightarrow E = I A \Delta t \Rightarrow 12 \times 10^{-3} = 10^{-3} \times A \times 60 \Rightarrow A = 0.2 m^2 = 2000 cm^2$$

انرژی الکترون در مدارهای $n = 1, 2, 3, 4, \dots$ به ترتیب برابر است با:

$$-E_R, -\frac{E_R}{4}, -\frac{E_R}{9}, -\frac{E_R}{16}, \dots$$

توجه به دو موضوع لازم است. اول اینکه اختلاف انرژی ترازهای متوالی با زیاد شدن n کم می‌شود و دوم اینکه اختلاف $-\frac{E_R}{9}$ با سطح

انرژی صفر ($n = \infty$) کمتر از $\frac{5}{36} E_R$ است؛ یعنی ΔE داده‌شده فقط می‌تواند اختلاف انرژی بین دوتا از سه تراز اول باشد.

$$\begin{cases} E_3 = -\frac{E_R}{9} = -\frac{4}{36} E_R \Rightarrow \Delta E = \frac{4}{36} E_R \\ E_\infty = 0 \end{cases}$$

با توجه به شکل مقابل، $\frac{5}{36} E_R$ قطعاً نمی‌تواند اختلاف E_1 با یکی از

دو تراز دیگر باشد، پس تنها مورد قابل قبول، اختلاف E_3 و E_2 است که محاسبه هم این را تأیید می‌کند.

$$E_3 - E_2 = -\frac{E_R}{9} + \frac{E_R}{4} = \frac{5E_R}{36}$$

ضمناً چون گفته شده که انرژی افزایش یافته است، یعنی الکترون از $n_2 = 2$ به $n_3 = 3$ رفته است.

$$r_n = n^2 a_0 \Rightarrow \frac{r_3}{r_2} = \frac{9}{4}$$

▲ مشخصات سؤال: ساده * صفحه‌های ۱۱۳ و ۱۱۵ فیزیک ۳

۱۹۶- پاسخ: گزینه ۲

- در بیشتر هسته‌های سنگین پایدار، تعداد نوترون‌ها بیشتر از تعداد پروتون‌ها است.
 - در هسته اتم، نیروی الکتریکی بین پروتون‌ها دافعه است و نوترون‌ها هم در نیروهای الکتریکی نقشی ندارند؛ زیرا بدون بار الکتریکی هستند.
 - جاذبه گرانشی میان نوکلئون‌ها آن قدر ضعیف است که می‌توان گفت هیچ نقشی در پایداری هسته ندارد. عامل پایداری هسته اتم، نیروی جاذبه هسته‌ای است و این نیرو مستقل از بار الکتریکی است.
 - جرم هسته اتم از مجموع جرم پروتون‌ها و نوترون‌های تشکیل‌دهنده آن اندکی کمتر است.
- ▲ مشخصات سؤال: متوسط * صفحه‌های ۴ و ۶ فیزیک ۲
- ۱۹۷- پاسخ: گزینه ۴
- اگر بار انتقالی از جسم B به جسم A برابر با q باشد، طبق قانون پایستگی بار الکتریکی داریم:

$$q_A = +q$$

$$q_B = -(2+q)$$

$$F = \frac{k|q_A||q_B|}{d^2} \Rightarrow 6 \times 10^{-3} = \frac{9 \times 10^9 \times q \times (q+2) \times 10^{-12}}{36} \Rightarrow q^2 + 2q - \frac{6 \times 36}{9} = 0$$

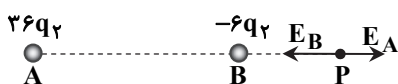
$$\Rightarrow q^2 + 2q - 24 = 0 \Rightarrow \begin{cases} q = +4 \mu C \\ q = -6 \mu C \end{cases} \Rightarrow \begin{cases} q_A = +4 \mu C \\ q_B = -(2+4) = -6 \mu C \end{cases}$$

▲ مشخصات سؤال: متوسط * صفحه‌های ۹ و ۱۱ فیزیک ۲

۱۹۸- پاسخ: گزینه ۴

چون دو بار q_1 و q_2 همدیگر را می‌ربایند، پس ناهم‌نام هستند؛ یعنی q_2 مثبت است. میدان الکتریکی بار q_2 در فاصله d از آن برابر است با:

$$F = |q|E \Rightarrow 0.2 = 2.0 \times 10^{-9} \times E \Rightarrow E = 1.0 \frac{N}{C}$$



$$E = \frac{k|q|}{r^2} \Rightarrow \begin{cases} E_A = \frac{36}{(3)^2} E = 4E = 4 \times 1.0 \frac{N}{C} \\ E_B = 6E = 6 \times 1.0 \frac{N}{C} \end{cases} \Rightarrow E_T = E_B - E_A = 2 \times 1.0 \frac{N}{C}$$

▲ مشخصات سؤال: متوسط * صفحه‌های ۲۰ و ۲۲ فیزیک ۲

۱۹۹- پاسخ: گزینه ۲

$$\Delta V = \frac{-W_E}{q} \Rightarrow 9 - (-3) = \frac{-W_E}{-2 \times 10^{-2}} \Rightarrow W_E = 0.24 J$$

$$W_E = \Delta K = \frac{1}{2} m(v_B^2 - v_A^2) \Rightarrow 0.24 = \frac{1}{2} \times 0.3 \times v_B^2 \Rightarrow v_B^2 = 16 \Rightarrow v_B = 4 \frac{m}{s}$$

$$V = IR \Rightarrow 1/5 = I \times 180 \Rightarrow I = \frac{1/5}{180} = \frac{1}{120} \text{ A}$$

$$q = It \Rightarrow 20 \text{ Ah} = \frac{1}{120} \times t \Rightarrow t = 2400 \text{ h} \xrightarrow{\text{تبدیل به شبانه‌روز}} t = \frac{2400}{24} = 100 \text{ شبانه‌روز}$$

$$R_{eq1} = 3R \Rightarrow I = \frac{\mathcal{E}}{R_{eq1} + r} \Rightarrow I = \frac{\mathcal{E}}{3R + R} = \frac{\mathcal{E}}{4R}$$

$$V_{V1} = IR = \frac{\mathcal{E}}{4} \quad \text{رابطه (۱)}$$

$$R_{eq2} = \frac{2R \times R}{2R + R} + R = \frac{2}{3}R \Rightarrow I' = \frac{\mathcal{E}}{R_{eq2} + r} \Rightarrow I' = \frac{\mathcal{E}}{\frac{2}{3}R + R} = \frac{3}{5} \frac{\mathcal{E}}{R}$$

$$\begin{cases} I'_{2R} + I'_{R} = I' = \frac{3}{5} \frac{\mathcal{E}}{R} \\ I'_{2R} \times 2R = I'_{R} \times R \end{cases} \Rightarrow I'_{2R} + 2I'_{2R} = I' \Rightarrow 3I'_{2R} = \frac{3}{5} \frac{\mathcal{E}}{R} \Rightarrow I'_{2R} = \frac{1}{5} \frac{\mathcal{E}}{R}$$

$$V_{V2} = \frac{\mathcal{E}}{5R} \times R = \frac{\mathcal{E}}{5} \quad \text{رابطه (۲)}$$

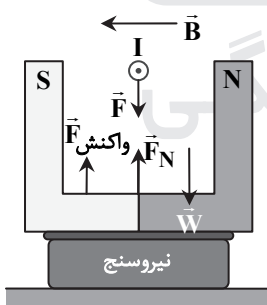
$$\frac{V_{V2}}{V_{V1}} = \frac{\frac{\mathcal{E}}{5}}{\frac{\mathcal{E}}{4}} = \frac{4}{5}$$

با استفاده از روابط (۱) و (۲) داریم:

$$P_{\text{مفید}} = \mathcal{E}I - I^2r = I^2R = \left(\frac{\mathcal{E}}{R+r}\right)^2 R = \frac{\mathcal{E}^2 R}{(R+r)^2}$$

$$\frac{P_2 = \frac{25}{18} P_1}{\Rightarrow \frac{\mathcal{E}^2 R_2}{(R_2 + 1)^2} = \frac{25}{18} \times \frac{\mathcal{E}^2 \times 4}{(5)^2} \Rightarrow (R_2 + 1)^2 = \frac{9}{2} R_2 \Rightarrow R_2^2 - \frac{5}{2} R_2 + 1 = 0}$$

$$\Rightarrow R_2 = \frac{\frac{5}{2} \pm \sqrt{\frac{25}{4} - 4}}{2} = \frac{\frac{5}{2} \pm \frac{3}{2}}{2} \Rightarrow R_2 = 2\Omega, \frac{1}{2}\Omega$$



نیروی وارد بر سیم از طرف میدان مغناطیسی آهن‌ربا رو به پایین و واکنش آن بر آهن‌ربا رو به بالا وارد می‌شود:

$$F_N = W - F \quad \text{عدد نیروسنج}$$

$$\begin{cases} F_1 = I_1 \ell B \\ F_2 = I_2 \ell B = (I_1 - 5) \times \ell B \end{cases}$$

$$\Rightarrow F_2 = F_1 - 5B\ell = F_1 - 5 \times 0.15 \times 0.2 \Rightarrow F_2 = F_1 - 0.15$$

$$F_{N1} = W - F_1$$

$$F_{N2} = W - F_2 = W - (F_1 - 0.15) \Rightarrow F_{N2} = F_{N1} + 0.15 \text{ N}$$

$$\cos \theta = 1 \Rightarrow \Phi = BA, \quad |\mathcal{E}| = \left| \frac{-N \Delta \Phi}{\Delta t} \right| = \left| -NA \frac{\Delta B}{\Delta t} \right|$$

چون میدان مغناطیسی و در نتیجه شار مغناطیسی با آهنگ ثابتی زیاد می‌شوند، $\mathcal{E}$ ثابت بوده و با $\mathcal{E}$ برابر است.

$$|\mathcal{E}| = |\mathcal{E}| = \left| -1 \times 0.18 \times 0.18 \times \frac{\Delta B}{\Delta t} \right| = 0.64 \times 5 \times 10^{-2} = 3/2 \times 10^{-2} \text{ V}$$

$$I = \frac{\mathcal{E}}{R} = \frac{3/2 \times 10^{-2}}{40} = 8 \times 10^{-4} \text{ A} = 0.8 \text{ mA}$$

بزرگی میدان مغناطیسی برون‌سو در حال افزایش است و شار مغناطیسی گذرنده از قاب هم زیاد می‌شود، پس طبق قانون لنز می‌بایست میدان مغناطیسی حاصل از جریان القایی درون‌سو ($\otimes$) باشد و بنابر قاعده دست راست، جهت جریان القایی ساعتگرد می‌شود.

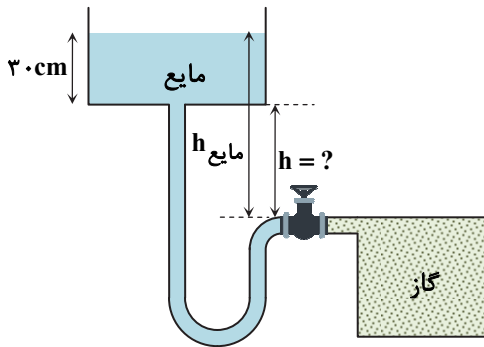
۲۰۵- پاسخ: گزینه ۱ ▲ مشخصات سؤال: ساده * صفحه‌های ۲۵ و ۲۸ تا ۳۰ فیزیک ۱

■ مورد «ب» درست است.

■ در مورد «الف»، فاصله ذرات جامد و مایع در حدود یک آنگستروم است.

■ در موارد «پ» و «ت»، افزودن دما یا مایع شوینده باعث تضعیف نیروی هم‌چسبی مایع می‌شود.

۲۰۶- پاسخ: گزینه ۲ ▲ مشخصات سؤال: دشوار * صفحه ۳۸ فیزیک ۱



$$P_0 + \rho_{\text{مایع}} gh_{\text{مایع}} \geq P_{\text{گازمزن}} = P_{\text{پیمانه‌ای}} + P_0$$

$$\Rightarrow \rho_{\text{مایع}} gh_{\text{مایع}} \geq P_{\text{پیمانه‌ای}}$$

$$\Rightarrow \rho_{\text{مایع}} gh_{\text{مایع}} \geq \rho_{\text{Hg}} gh_{\text{Hg}} \Rightarrow \frac{68}{100} \times h_{\text{مایع}} \geq 13/6 \times 5 = 68$$

$$\Rightarrow h_{\text{مایع}} \geq 100 \text{ cm}$$

$$h = h_{\text{مایع}} - 30 = 100 - 30 = 70 \text{ cm}$$

۲۰۷- پاسخ: گزینه ۱ ▲ مشخصات سؤال: متوسط * صفحه‌های ۷۳ و ۷۵ فیزیک ۱

$$R_a = \frac{P_{\text{مفید}}}{P_{\text{مصرفی}}} \Rightarrow \frac{60}{100} = \frac{P_{\text{مفید}}}{300} \Rightarrow P_{\text{مفید}} = 180 \text{ W}$$

$$P_{\text{مفید}} = \frac{W_{\text{مفید}}}{t} \Rightarrow W_{\text{مفید}} = 120 \times 180 \text{ J}$$

$$\text{قضیه کار و انرژی جنبشی: } W_t = W_{mg} + W_F = \Delta K \Rightarrow -mgh + W_F = \frac{1}{2}mv^2 - 0 \Rightarrow W_F = mgh + \frac{1}{2}mv^2$$

$$\Rightarrow 120 \times 180 = m(10 \times 10 + \frac{1}{2} \times 16) \Rightarrow m = \frac{120 \times 180}{108} = 200 \text{ kg}$$

۲۰۸- پاسخ: گزینه ۳ ▲ مشخصات سؤال: متوسط * صفحه‌های ۸۸ و ۹۳ فیزیک ۱

$$\Delta L = L_1 \alpha \Delta \theta \Rightarrow \frac{1}{100} L_1 = L_1 \alpha \Delta \theta \Rightarrow \alpha \Delta \theta = \frac{1}{100} \quad \text{رابطه (۱)}$$

$$\Delta V = V_1 \beta \Delta \theta' = V_1 \times 3 \alpha \Delta \theta' \xrightarrow{\Delta \theta' = 2 \Delta \theta} \Delta V = V_1 \times 3 \alpha \times 2 \Delta \theta \Rightarrow \Delta V = 6 \alpha \Delta \theta \times V_1 \xrightarrow{\text{رابطه (۱)}} \Delta V = \frac{6}{100} V_1$$

$$\Rightarrow \frac{\Delta V}{V_1} \times 100 = \%6$$

۲۰۹- پاسخ: گزینه ۴ ▲ مشخصات سؤال: متوسط * صفحه ۱۰۰ فیزیک ۱

$$Q_1 + Q_2 = 0 \Rightarrow mc \times (30 - 50) + 2mc' \times (30 - 5) = 0 \Rightarrow 2c = 2 \times c' \times 25 \Rightarrow 2c = 5c' \Rightarrow \frac{c'}{c} = \frac{2}{5} = 0.4$$

۲۱۰- پاسخ: گزینه ۳ ▲ مشخصات سؤال: متوسط * صفحه‌های ۱۰۴، ۱۰۵ و ۱۰۶ فیزیک ۱

$$\begin{cases} Q = P \cdot t \\ Q = mL_F \end{cases} \Rightarrow mL_F = P \cdot t \Rightarrow m = \frac{2/1 \times 10^3 \times 24 \times 60}{336} = \frac{10^3 \times 2/1 \times 24 \times 60}{8 \times 4/2} = 9000 \text{ g}$$

در این مدت ۹ کیلوگرم یخ ذوب می‌شود.

$$\begin{cases} \text{حجم } 9 \text{ kg یخ: } V_1 = \frac{m}{\rho_{\text{یخ}}} = \frac{9000}{0.9} = 10000 \text{ cm}^3 \\ \text{حجم } 9 \text{ kg آب حاصل از ذوب یخ: } V_2 = \frac{m}{\rho_{\text{آب}}} = \frac{9000}{1} = 9000 \text{ cm}^3 \end{cases} \Rightarrow V_2 - V_1 = 10000 - 9000 = -1000 \text{ cm}^3$$

حجم مخلوط به اندازه ۱۰۰۰ سانتی متر مکعب کم می‌شود.

شیمی

۲۱۱- پاسخ: گزینه ۲ ▲ مشخصات سؤال: متوسط * صفحه‌های ۱۵ تا ۱۹ و ۴۱ شیمی ۱

$$BC_2 \text{ جرم مولی} = B \text{ جرم مولی} + (2 \times C \text{ جرم مولی}) = 10/75A + 2(2A) = 4/75A$$

$$CA_3 \text{ جرم مولی} = C \text{ جرم مولی} + (3 \times A \text{ جرم مولی}) = 2A + 3A = 5A$$

$$\frac{BC_2 \text{ جرم مولی}}{CA_3 \text{ جرم مولی}} = \frac{4/75A}{5} = 0.95$$

۲۱۲- پاسخ: گزینه ۳ ▲ مشخصات سؤال: ساده * صفحه‌های ۲۰ تا ۲۷ شیمی ۱

در طیف نشری خطی لیتیم مانند هیدروژن، ۴ خط در گستره مرئی وجود دارد.

۲۱۳- پاسخ: گزینه ۱ ▲ مشخصات سؤال: دشوار * صفحه‌های ۳۰ تا ۳۴ شیمی ۱

$$l = 0 \Rightarrow \begin{cases} 1s^2 & 1s^2 \\ 2s^2 & 2s^2 \\ 3s^2 & 3s^2 \\ 4s^2 & 4s^1 \end{cases} \text{ یا } \begin{cases} 1s^2 & 1s^2 \\ 2s^2 & 2s^2 \\ 3s^2 & 3s^2 \\ 4s^1 & 4s^1 \end{cases}$$

$$n + l = 5 \Rightarrow \begin{cases} 3d \\ 4p \end{cases}$$

اگر تعداد الکترون‌ها با $l = 0$ برابر ۸ باشد، باید تعداد الکترون‌ها با $n + l = 5$ برابر ۱۶ باشد که فقط در مورد Kr صدق می‌کند.
و اگر تعداد الکترون‌ها با $l = 0$ برابر ۷ باشد، باید تعداد الکترون‌ها با $n + l = 5$ برابر ۱۴ باشد که در مورد هیچ یک از عناصر دوره چهارم ممکن نیست، زیرا فقط K ، Cr و Cu ۷ الکترون با $l = 0$ دارند.

۲۱۴- پاسخ: گزینه ۲ ▲ مشخصات سؤال: متوسط * صفحه‌های ۵۵ و ۵۶ شیمی ۱

جفت الکترون ناپیوندی	جفت الکترون پیوندی
$\frac{4}{4} = 1$	$\ddot{O} = C = \ddot{O}$
$\frac{6}{3} = 2$	$:\ddot{O} - \ddot{S} = \ddot{O}:$
$\frac{8}{4} = 2$	$\begin{array}{c} \ddot{O} = N - \ddot{Cl}: \\ \\ :\ddot{O}: \end{array}$
$\frac{12}{4} = 3$	$\begin{array}{c} :\ddot{O}: \\ \\ :\ddot{F} - P - \ddot{F}: \\ \\ :\ddot{F}: \end{array}$
$\frac{6}{3} = 2$	$:\ddot{O} = \ddot{N} - \ddot{Cl}: \quad \ddot{Cl}:$

۲۱۵- پاسخ: گزینه ۴ ▲ مشخصات سؤال: ساده * صفحه‌های ۶۸ و ۶۹ شیمی ۱

فقط عبارت سوم درست است.

بررسی عبارت‌های نادرست:

عبارت اول: N_2 جزء گازهای گلخانه‌ای نیست.

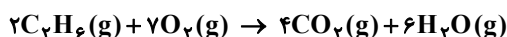
عبارت دوم: افزایش میانگین جهانی دما، میانگین جهانی سطح آب‌های آزاد و کاهش مساحت برف در نیمکره شمالی، از نتایج تشدید اثر گلخانه‌ای مربوط به افزایش مقدار گاز کربن دی‌اکسید در هواکره هستند.

عبارت چهارم: برخی از پرتوهای خورشیدی پس از ورود به هواکره و برخورد با سطح زمین، به صورت پرتوهایی با انرژی کمتر و طول موج بلندتر، دوباره به هواکره باز می‌گردند. (طول موج و انرژی رابطه وارونه دارند).

۲۱۶- پاسخ: گزینه ۱ ▲ مشخصات سؤال: دشوار * صفحه‌های ۷۷ تا ۸۱ شیمی ۱

$$\text{مول } O_2 \text{ در هوای اولیه} = 0.2 \times 38 = 7.6$$

با توجه به معادله واکنش سوختن کامل اتان، برای مصرف کامل ۲ مول اتان، ۷ مول گاز اکسیژن نیاز است؛ بنابراین کل اتان اولیه مصرف می‌شود.



با انجام واکنش، ۱۰ مول گاز تولید می‌شود؛ بنابراین خواهیم داشت:

$$\text{مول اولیه گازها} = 38 + 2 = 40$$

$$\text{مول نهایی گازها} = (38 - 7) + 10 = 41$$

$$\frac{\text{حجم سیلندر پس از واکنش}}{\text{حجم سیلندر قبل از واکنش}} = \frac{\text{مول نهایی گازها}}{\text{مول اولیه گازها}} = \frac{41}{40} = 1.025$$

در کروم (II) فلئورید (CrF_2)، نسبت شمار کاتیون به آنیون برابر با $\frac{1}{2}$ است.

شمار آنیون شمار کاتیون = ۱	NH_4NO_3	آمونیم نترات
شمار آنیون شمار کاتیون = $\frac{2}{3}$	$\text{Ca}_3(\text{PO}_4)_2$	کلسیم فسفات
شمار آنیون شمار کاتیون = $\frac{1}{2}$	Na_2O	سدیم اکسید
شمار آنیون شمار کاتیون = $\frac{3}{2}$	$\text{Ni}_2(\text{SO}_4)_3$	نیکل (III) سولفات

مول سدیم سولفات اولیه را a در نظر می‌گیریم:

$$a \text{ mol Na}_2\text{SO}_4 \times \frac{2 \text{ mol Na}^+}{1 \text{ mol Na}_2\text{SO}_4} \times \frac{23 \text{ g Na}^+}{1 \text{ mol Na}^+} = 46a \text{ g Na}^+$$

$$\text{Na}_2\text{SO}_4 \text{ جرم مولی} = 142a \text{ g}$$

$$\text{Na}^+ \text{ درصد جرمی} = \frac{\text{جرم Na}^+}{\text{جرم محلول}} \times 100 \rightarrow \frac{11/5}{50 + 142a} \times 100 \Rightarrow 50 + 142a = 40a \Rightarrow a = \frac{50}{258} = 0/19$$

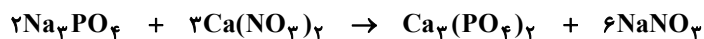
$$1 \text{ g} \times \frac{11/5 \text{ g Na}^+}{100 \text{ g محلول}} \times \frac{1 \text{ mol Na}^+}{23 \text{ g Na}^+} \times \frac{1 \text{ mol SO}_4^{2-}}{2 \text{ mol Na}^+} \times \frac{6/02 \times 10^{23} \text{ SO}_4^{2-}}{1 \text{ mol SO}_4^{2-}} = 1/50 \times 10^{21} \text{ SO}_4^{2-}$$

▲ مشخصات سؤال: دشوار * صفحه‌های ۹۸ تا ۱۰۰ شیمی ۱

$$\text{Na}_2\text{PO}_4 = \frac{200}{1000} \text{ L} \times 0/1 \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1} = 0/2$$

$$\text{Ca}(\text{NO}_3)_2 \text{ مول} = \frac{300}{1000} \text{ L} \times 0/2 \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1} = 0/6$$

بر اساس واکنش زیر، همه سدیم فسفات و $0/3$ مول از کلسیم نترات مصرف می‌شود.



مول اولیه:	0/2	0/6	0	0
مول نهایی:	0	0/3	0/1	0/6

$$\text{mol Ca}(\text{NO}_3)_2 \text{ باقی‌مانده} = 0/3 \Rightarrow \begin{cases} \text{mol Ca}^{2+} = 0/3 \\ \text{mol NO}_3^- = 0/6 \end{cases}$$

$$\text{mol NaNO}_3 = 0/6 \Rightarrow \begin{cases} \text{mol Na}^+ = 0/6 \\ \text{mol NO}_3^- = 0/6 \end{cases}$$

$$\Rightarrow [\text{Ca}^{2+}] = \frac{0/3}{0/5} = 0/6 \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1}, \quad [\text{Na}^+] = \frac{0/6}{0/5} = 0/12 \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1}, \quad [\text{NO}_3^-] = \frac{0/12}{0/5} = 0/24 \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1}$$

$$\frac{[\text{Ca}^{2+}]}{[\text{NO}_3^-]} = \frac{0/6}{0/24} = \frac{1}{4} = 0/25$$

عبارت‌های اول، سوم و چهارم درست هستند.

عبارت اول: در میان عنصرهای هم‌دوره آرگون (دوره سوم)، عنصر گوگرد (16S) هم در بین هشت عنصر فراوان زمین و هم در بین هشت عنصر فراوان مشتری وجود دارد.

عبارت دوم: عنصر پیش از آرگون در دوره سوم، کلر (35Cl) است که نسبت به اولین عنصر دوره سوم یعنی سدیم (11Na)، شعاع اتمی کوچک‌تری دارد.

عبارت سوم:

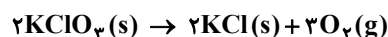
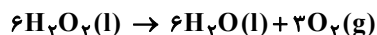
$$28 = 1 + 2 + 3 + 4 + 5 + 6 + 7 = \text{مجموع شمار الکترون‌های ظرفیتی عنصرهای دوره سوم به جز آرگون}$$

$$28 - 18 = 10$$

عبارت چهارم: عنصرهای هم‌دوره آرگون در شرایط اتاق، یا گاز (کلر) و یا جامد (بقیه عناصر) هستند.

۲۲۱- پاسخ: گزینه ۴ ▲ مشخصات سؤال: متوسط * صفحه‌های ۲۲ تا ۲۵ شیمی ۲

ابتدا واکنش‌ها را موازنه و ضریب O_2 را در هر دو واکنش یکسان می‌کنیم.



$$\begin{aligned} 6H_2O_2(l) &\sim 2KClO_3(s) \\ \frac{\text{mol } H_2O_2}{6} \times \frac{80}{100} &= \frac{\text{mol } KClO_3}{2} \times \frac{60}{100} \\ \Rightarrow \frac{\text{mol } H_2O_2}{\text{mol } KClO_3} &= \frac{18}{8} = 2/25 \end{aligned}$$

۲۲۲- پاسخ: گزینه ۲ ▲ مشخصات سؤال: دشوار * صفحه‌های ۲۲ تا ۲۵ شیمی ۲

با توجه به اینکه همه گوگرد موجود در نمونه اولیه، به سولفوریک اسید تبدیل می‌شود، می‌توان نوشت:



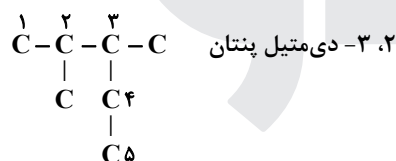
درصد جرمی گوگرد در Cu_2S اولیه را a در نظر می‌گیریم:

$$\begin{aligned} 200\text{-kg } Cu_2S \times \frac{ag S}{100g Cu_2S} \times \frac{1\text{mol } S}{32g S} \times \frac{1\text{mol } H_2SO_4}{1\text{mol } S} \times \frac{98g H_2SO_4}{1\text{mol } H_2SO_4} \times \frac{100g H_2SO_4 \text{ خالص}}{98g H_2SO_4 \text{ خالص}} \times \frac{50}{100} \\ = 50\text{-kg } H_2SO_4 \text{ خالص} \Rightarrow a = 16 \end{aligned}$$

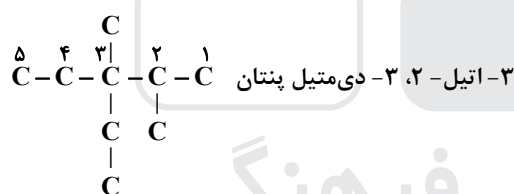
۲۲۳- پاسخ: گزینه ۲ ▲ مشخصات سؤال: متوسط * صفحه‌های ۳۶ تا ۳۹ شیمی ۲

فقط نام داده شده در قسمت‌های اول گزینه‌های ۱ و ۲ نادرست هستند. ساختار ترکیب‌ها را بر اساس نام داده شده، رسم و دوباره نام‌گذاری می‌کنیم.

(۱)

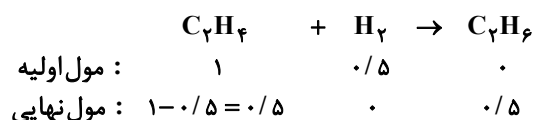
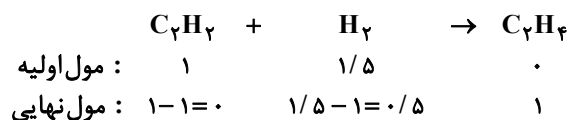


(۲)



۲۲۴- پاسخ: گزینه ۳ ▲ مشخصات سؤال: دشوار * صفحه ۴۱ شیمی ۲

با توجه به اطلاعات سؤال، ابتدا اتین به اتن تبدیل شده و سپس در صورت مقدار کافی از گازها، اتان به‌وجود می‌آید.



در مخلوط نهایی، $0/5$ مول C_2H_4 و $0/5$ مول C_2H_6 وجود دارد.

$$(C_2H_6) \text{ اتان} = \frac{0/5}{1} \times 100 = 50\%$$

۲۲۵- پاسخ: گزینه ۳ ▲ مشخصات سؤال: متوسط * صفحه‌های ۵۴ تا ۵۸ شیمی ۲

$$Q = mc\Delta\theta = 500 \times 4 / 2 \times 40 = 84000\text{J} = 84\text{kJ}$$

بنابراین باید ۱ مول $CaCl_2$ در آب حل شود که معادل ۱۱۱ گرم است.

عبارت‌های «ب» و «ت» درست هستند.

(الف) ترکیب (I) دارای گروه عاملی کربوکسیل (COOH) نیست.

(ب) اگر دو گروه CH_3 (معادل C_2H_5)، با دو اتم هیدروژن جایگزین شوند، جرم مولی ترکیب به اندازه جرم مولی C_7H_8 (اتیلن) کاهش می‌یابد.

(پ) در ترکیب (I)، ۱۳ جفت الکترون ناپیوندی وجود دارد:

$$\frac{(5 \times 2)}{\text{O}} + \frac{3}{\text{F}} = 13$$

در ساختار پارازایلن (C_8H_{10})، ۲۱ پیوند اشتراکی وجود دارد:

$$\text{C}_8\text{H}_{10} \text{ در } \frac{\text{C}}{(8 \times 4)} + \frac{\text{H}}{(10 \times 1)} = 21$$

$$\frac{13}{21} = 0.62$$

(ت) ترکیب (II) دارای پیوندهای $\text{C}-\text{C}$ ، $\text{C}=\text{C}$ ، $\text{C}-\text{H}$ ، $\text{C}-\text{O}$ ، $\text{C}=\text{O}$ و $\text{O}-\text{H}$ است که در بین آن‌ها، آنتالپی پیوند $\text{C}=\text{O}$

بیشتر بوده و سخت‌تر شکسته می‌شود.

۲۲۷- پاسخ: گزینه ۲ ▲ مشخصات سؤال: متوسط * صفحه‌های ۷۱، ۷۲ و ۱۰۹ شیمی ۲

از گرماسنج لیوانی می‌توان برای اندازه‌گیری ΔH واکنش‌هایی که در حالت محلول انجام می‌شوند، استفاده کرد.

بررسی سایر گزینه‌ها:

(۱) در دما و فشار اتاق، آب به حالت مایع (I) است.

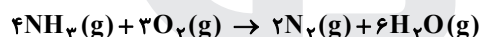
(۳) $\text{C}_7\text{H}_4\text{O}_4$ می‌تواند دومین عضو خانواده اسیدهای آلی (اتانویک اسید) و یا ساده‌ترین عضو خانواده استرها (متیل متانوات) باشد.

(۴) مجموع ضرایب مواد در واکنش (III) برابر ۷ و در واکنش سوختن کامل نفتالن برابر ۲۷ است.



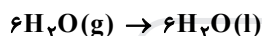
۲۲۸- پاسخ: گزینه ۲ ▲ مشخصات سؤال: دشوار * صفحه‌های ۶۶ تا ۶۸ و ۷۲ تا ۷۴ شیمی ۲

ابتدا آنتالپی واکنش را با فرض تولید بخار آب حساب می‌کنیم:



$$\Delta H(\text{واکنش}) = [2\Delta H(\text{N}-\text{H}) + 3\Delta H(\text{O}=\text{O})] - [2\Delta H(\text{N}\equiv\text{N}) + 12\Delta H(\text{O}-\text{H})]$$

$$= [(12 \times 390) + (3 \times 495)] - [(2 \times 945) + (12 \times 460)] = -1245 \text{ kJ}$$

برای رسیدن به واکنش موردنظر، باید واکنش قبلی را با واکنش $6\text{H}_2\text{O}(\text{g}) \rightarrow 6\text{H}_2\text{O}(\text{l})$ جمع کنیم:

$$\Delta H = -6 \times 44 = -264 \text{ kJ}$$

$$\Delta H = -1245 - 264 = -1509 \text{ kJ}$$

بنابراین با توجه به قانون هس، آنتالپی واکنش هدف برابر است با:

۲۲۹- پاسخ: گزینه ۴ ▲ مشخصات سؤال: ساده * صفحه ۸۱ شیمی ۲

در حضور KI، واکنش با سرعت بیشتری آغاز می‌شود و در مدت زمان کوتاه‌تری پایان می‌یابد.

۲۳۰- پاسخ: گزینه ۲ ▲ مشخصات سؤال: دشوار * صفحه‌های ۸۳ تا ۸۸ شیمی ۲

$$\text{جرم فراورده‌های گازی} = 100 - 91/36 = 8/64 \text{ g}$$



$$\frac{x}{4} = \frac{8/64}{(2 \times 28 + 5 \times 32)} \Rightarrow x = 0.16 \text{ mol (مول KNO}_3 \text{ مصرف‌شده)}$$

$$\bar{R}(\text{KNO}_3) = \frac{0.16}{5} = 0.032 \text{ mol} \cdot \text{min}^{-1} \Rightarrow \bar{R}(\text{واکنش}) = \frac{\bar{R}(\text{KNO}_3)}{4} = 0.008 \text{ mol} \cdot \text{min}^{-1}$$

۲۳۱- پاسخ: گزینه ۴ ▲ مشخصات سؤال: ساده * صفحه‌های ۱۰۹ تا ۱۱۳ شیمی ۲

عبارت‌های «ب» و «ت» درست است.

(ت) فرمول متیل متانوات (استر ۲ کربنی) و گلوکز به ترتیب به صورت $\text{C}_7\text{H}_{14}\text{O}_6$ و $\text{C}_6\text{H}_{12}\text{O}_6$ است:

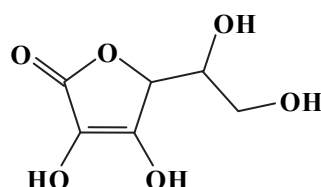
بررسی عبارت‌های نادرست:

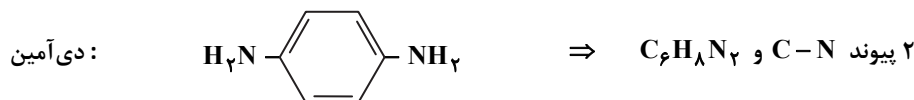
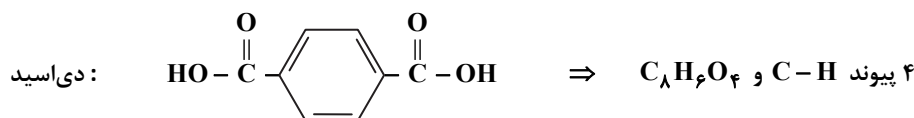
(الف) اسیدها انواع مختلفی دارند که در بین آن‌ها، فقط کربوکسیلیک اسیدها گروه عاملی کربوکسیل دارند.

(پ) ویتامین «ث» کربوکسیل (COOH-) ندارد و در ساختار آن، فقط عامل الکلی و عامل

استری مشاهده می‌شود که چون عامل استری در حلقه است، به آن استر حلقوی گفته می‌شود.

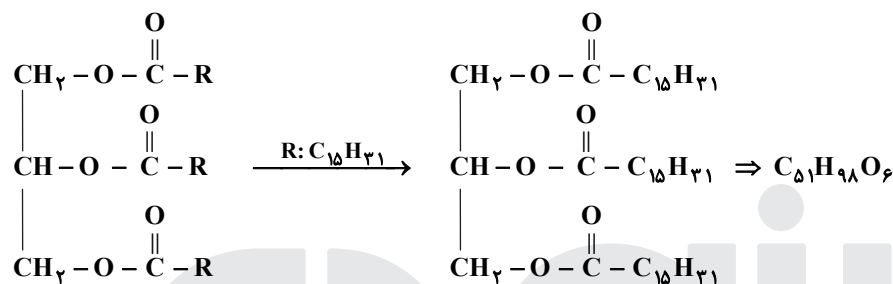
ویتامین ث:





$$g = 166 - 108 = 58 \text{ جرم مولی دی آمین - جرم مولی دی اسید}$$

$$\frac{\text{شمار پیوندهای C-H در دی اسید}}{\text{شمار پیوندهای C-N در دی آمین}} = \frac{4}{2} = 2$$



از آبکافت هر مول استر سه عاملی، ۱ مول الکل سه عاملی با فرمول $C_3H_8O_3$ به دست می آید:

$$0.5 \text{ mol استر} \times \frac{1 \text{ mol } C_3H_8O_3}{1 \text{ mol استر}} \times \frac{92 \text{ g } C_3H_8O_3}{1 \text{ mol } C_3H_8O_3} = 46 \text{ g } C_3H_8O_3$$

$$ppm = \frac{\text{جرم حل شونده}}{\text{جرم محلول}} \times 10^6 \Rightarrow Ca^{2+} \text{ جرم} + Mg^{2+} \text{ جرم} = \frac{440 \times 500}{10^6} \text{ kg} = 220 \text{ g}$$

$$mol Mg^{2+} = x, \quad mol Ca^{2+} = y \Rightarrow 24x + 40y = 220$$

طبق معادله $2RCOONa + X^{2+} \rightarrow (RCOO)_2X + 2Na^+$ ، هر مول Mg^{2+} و هر مول Ca^{2+} ، هر کدام می توانند ۲ مول صابون را

$$2x + 2y = 14 \Rightarrow x + y = 7 \text{ حذف کنند؛ بنابراین:}$$

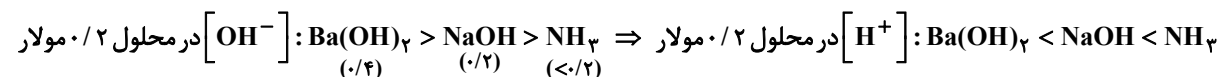
$$\begin{cases} 24x + 40y = 220 \\ x + y = 7 \end{cases} \xrightarrow{\text{حل دو معادله دو مجهول}} x = 3/75 \text{ mol}, y = 3/25 \text{ mol}$$

$$[Mg^{2+}] = \frac{3/75 \text{ mol}}{500 \text{ L}} = 7/5 \times 10^{-3} \text{ mol} \cdot L^{-1}$$

موارد «الف» و «ب» درست هستند.

بررسی موارد نادرست:

(پ)



(ت) HF الکترولیت ضعیف است و مجموع غلظت یون ها در محلول ۰/۱ مولار آن کمتر از ۰/۲ مولار است؛ به همین دلیل محلول آن رسانایی

الکتریکی کمتری نسبت به محلول KNO_3 دارد: $HF < KNO_3 < CaCl_2$ رسانایی الکتریکی در غلظت یکسان

$$\begin{cases} pH = 0.3 \Rightarrow [H^+] = 10^{-0.3} = 10^{-1} \times 10^{0.7} = 0.5 \\ pH = 0.7 \Rightarrow [H^+] = 10^{-0.7} = 10^{-1} \times 10^{0.3} = 0.2 \end{cases} \Rightarrow [H^+]_{\text{کل}} = \frac{0.5 + 0.2}{2} = 0.35 \text{ mol} \cdot L^{-1}$$

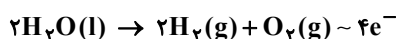
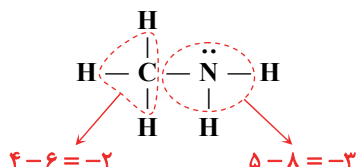
$$pH = -\log 0.35 = -\log(5 \times 7 \times 10^{-2}) = 2 - \log 5 - \log 7 = 2 - 0.7 - 0.85 = 0.45$$

$$\frac{[H^+]}{[OH^-]} = \frac{0.35}{10^{-14}} = 0.35 \times 0.35 \times 10^{14} = 1/225 \times 10^{14}$$

$$K_a = \frac{[H^+]^2}{M} \Rightarrow M = \frac{(10^{-3})^2}{10^{-5}} = 0.1 \text{ mol} \cdot L^{-1}$$

(CH_3COOH) جرم مولی اتانویک اسید $= 60 \text{ g} \cdot \text{mol}^{-1}$

$$M = \frac{\text{چگالی} \times \text{درصد جرمی}}{\text{جرم مولی}} \rightarrow 1.0 \times 0.1 / 25 = \frac{10 \times 60 \times 1 / 25}{60} \times V_2 \Rightarrow V_2 = \frac{80}{12.5} = 6.4 \text{ mL}$$



$$\frac{3}{6} \times 10^{24} e^- \times \frac{1 \text{ mol } e^-}{6 \times 10^{23} e^-} \times \frac{2 \text{ mol گاز}}{4 \text{ mol } e^-} \times \frac{25 \text{ L گاز}}{1 \text{ mol گاز}} = 112.5 \text{ L گاز}$$

راه حل اول:

$$\frac{x}{3 \times 25} = \frac{3/6 \times 10^{24}}{4 \times 6 \times 10^{23}} \Rightarrow x = 112.5$$

راه حل دوم:

به جز مورد «پ»، بقیه موارد درست هستند.

نیم واکنش کاتدی در فرایند خوردگی و در هر شرایطی، مربوط به کاهش مولکول های O_2 است.

از ۱۲ مورد داده شده، ۱۰ مورد درست هستند. نیروی بین مولکولی استون از نوع وان دروالسی است و وینیل کلرید، یک مولکول قطبی به حساب می آید.



$$\begin{cases} 8 \text{ g } O^{2-} \times \frac{1 \text{ mol } O^{2-}}{16 \text{ g } O^{2-}} \times \frac{1/2 x \text{ kJ}}{1 \text{ mol } O^{2-}} = 0.6 x \text{ kJ} \\ 4/6 \text{ g } Na^+ \times \frac{1 \text{ mol } Na^+}{23 \text{ g } Na^+} \times \frac{x \text{ kJ}}{2 \text{ mol } Na^+} = 0.1 x \text{ kJ} \end{cases} \Rightarrow \frac{0.6 x}{0.1 x} = 6$$

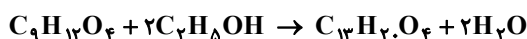
$$A + B \rightleftharpoons 2C \quad K = 9 = \frac{(2x)^2}{(1-x)^2} \Rightarrow 3 = \frac{2x}{1-x} \Rightarrow x = 0.6 \Rightarrow \text{بازده درصدی} = \frac{x}{1} \times 100 = 60$$

$$A + B \rightleftharpoons 2C \quad K = 49 \Rightarrow 7 = \frac{2x'}{1-x'} \Rightarrow x' = \frac{7}{9} \Rightarrow \text{بازده درصدی} = \frac{x'}{1} \times 100 = \frac{700}{9}$$

$$\Rightarrow \frac{60}{\frac{700}{9}} = \frac{540}{700} = 0.77$$

با افزایش فشار، تعادل به سمت تعداد مول های گازی کمتر یعنی در جهت برگشت جابه جا می شود، اما چون فقط در یک سمت واکنش ماده گازی شکل وجود دارد، غلظت های تعادلی و فشار تعادلی ثابت می ماند تا ثابت تعادل بدون تغییر بماند.

فرمول مولکولی ترکیب داده شده $C_9H_{13}O_4$ است و هر مول از آن با ۲ مول اتانول به طور کامل واکنش می دهد.



$$23 \text{ g محلول} \times \frac{40 \text{ g } C_2H_5OH}{100 \text{ g محلول}} \times \frac{1 \text{ mol } C_2H_5OH}{46 \text{ g } C_2H_5OH} \times \frac{1 \text{ mol } C_{13}H_{21}O_4}{2 \text{ mol } C_2H_5OH} \times \frac{240 \text{ g } C_{13}H_{21}O_4}{1 \text{ mol } C_{13}H_{21}O_4} = 24 \text{ g } C_{13}H_{21}O_4$$

زمین شناسی

- ۲۴۶- پاسخ: گزینه ۳
در نظریه بطلیموس یا زمین مرکزی، ماه و خورشید و پنج سیاره شناخته شده در آن زمان، به دور زمین گردش می کنند.
- ۲۴۷- پاسخ: گزینه ۴
در استوا طول مدت شب و روز در تمام مدت سال با هم برابر و ۱۲ ساعت است. با افزایش عرض جغرافیایی این اختلاف ساعت بیشتر می شود.
- ۲۴۸- پاسخ: گزینه ۴
در تعیین سن نسبی، ترتیب تقدم و تأخر و هم زمانی وقوع پدیده ها، نسبت به یکدیگر مشخص می شود، پس برای آنکه آهک A جوان تر از آذرین B باشد، گزینه ای را انتخاب کنید که آهک A در اطراف قطعه سنگ آذرین باشد و سایر گزینه ها که بیانگر توده آذرین نفوذی جوان تر است را، تصاویر مردود در نظر بگیرید.
- ۲۴۹- پاسخ: گزینه ۴
کانسنگ فلز نیکل می تواند از یک ماگمای در حال سرد شدن، تشکیل شود. با سرد شدن و تبلور یک ماگما، این عنصر که چگالی نسبتاً بالایی دارد، در بخش زیرین ماگما ته نشین می شوند.
- ۲۵۰- پاسخ: گزینه ۲
نوعی گوهر سیلیسی به نام آپال معروف به آپال گران بها است که درخشش رنگین کمائی دارد.
- ۲۵۱- پاسخ: گزینه ۱
ماده آلی باقی مانده در کف دریا، توسط رسوبات دانه ریز حفظ می شود. این رسوبات ریز، سنگ مادر نفت را تشکیل می دهد.
- ۲۵۲- پاسخ: گزینه ۴
آب رودها در زمانی که بارندگی نیست، از ذوب برف و یخ نواحی مرتفع و یا از ورود آب های زیرزمینی به داخل آن ها تأمین می شود.
- ۲۵۳- پاسخ: گزینه ۳
در اغلب شرایط می توان با ساخت کانال و ایجاد پوشش گیاهی، انرژی جریان آب (فرسایش خندقی) را کاهش داد.
- ۲۵۴- پاسخ: گزینه ۱
TH که سختی کل (میلی گرم در لیتر) است را از رابطه زیر می توان محاسبه کرد:
- $$TH = 2/5 Ca^{2+} + 4/1 Mg^{2+}$$
- ۲۵۵- پاسخ: گزینه ۲
احداث پل بر روی دره V شکل نامناسب است؛ زیرا خطر ریزش دامنه ها وجود دارد.
- ۲۵۶- پاسخ: گزینه ۱
وجود لایه های گچی و نمکی در محدوده مخزن سدها، باعث تغییر نامطلوب کیفیت آب مخزن می شود.
- ۲۵۷- پاسخ: گزینه ۴
در بخش زیراساس که به عنوان لایه زهکش عمل می کند، از مخلوط شن و ماسه یا سنگ شکسته استفاده می شود.
- ۲۵۸- پاسخ: گزینه ۲
سکنیم از طریق آئیم های حاوی این عنصر با از بین بردن سوپراکسیدها از وقوع سرطان، پیشگیری می کند.
- ۲۵۹- پاسخ: گزینه ۳
عناصر فرعی با غلظت یک تا یک دهم درصد می توانند کارایی مفید و نقش اساسی در بدن داشته باشند.
- ۲۶۰- پاسخ: گزینه ۲
رشته کوه زاگرس و هیمالیا حاصل برخورد ورقه های قاره ای است و فاقد منابع یددار دریایی می باشد.
- ۲۶۱- پاسخ: گزینه ۱
هرچه شهری به مرکز لرزه نزدیک تر باشد، شدت زمین لرزه در آن بیشتر است.
- ۲۶۲- پاسخ: گزینه ۳
قبل از وقوع زمین لرزه باید محل های امن خانه، مدرسه یا محل کار خود را پیدا کنید.
- ۲۶۳- پاسخ: گزینه ۱
در شکل دو گسل از نوع معکوس دیده می شود که حرکت فرادیواره نسبت به فرودیواره به طرف بالا است. پس تنش ها از نوع فشاری هستند.
- ۲۶۴- پاسخ: گزینه ۲
استخراج و استفاده از فلزات برای اولین بار در فلات ایران و فلات آناتولی ترکیه صورت گرفته است.
- ۲۶۵- پاسخ: گزینه ۴
بیشتر فعالیت های آتشفشانی جوان، در دوره کواترنری در ایران، آتشفشان هایی هستند که در امتداد نوار ارومیه - دختر قرار دارند.