

آزمون



کارنامه رتبه‌های بهرتر

رتبه‌های ا تا ۳۰۰۰



جزوه



فیلم



مشاوره



www.
arefonline.ir



مرکز مشاوره عارف



گزینه دو



مؤسسه آموزشی فرهنگی

داوطلبان آزمون سراسری سال ۱۴۰۱

سال تحصیلی ۰۱ - ۰۰

آزمون آزمایشی ۳ تیر 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 ۲۰

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 گزیده‌دو، رفع اشکال هوشمند، جزوه‌های کمک آموزشی، آرشیو آزمون‌های گزیده‌دو و...، با استفاده از شماره داوطلبی (به‌عنوان نام کاربری) و کد ملی خود (به‌عنوان رمز عبور) وارد وب‌سایت گزیده‌دو به آدرس gozine2.ir شوید. در صورتی که اینترنتی ثبت‌نام کرده‌اید، رمز عبور شما همان رمزی است که خودتان انتخاب نموده‌اید.



۱۰۱- اگر $-\frac{\pi}{2} < \alpha < \frac{\pi}{2}$ به گونه‌ای باشد که $\sin \alpha + \cos \alpha = \frac{1}{2}$ ، آنگاه حاصل $\frac{2}{\sqrt{1+\tan^2 \alpha}} + \frac{2}{\sqrt{1+\cot^2 \alpha}}$ کدام است؟

(۱) ۱ (۲) ۲ (۳) $\sqrt{5}$ (۴) $\sqrt{7}$

۱۰۲- حاصل عبارت $A = \sqrt[3]{6\sqrt{2}} \times \sqrt{162} \times \sqrt[3]{72}$ کدام است؟

(۱) ۹۶ (۲) ۷۲ (۳) ۱۰۸ (۴) ۵۴

۱۰۳- اگر a, b, c سه عدد حقیقی به گونه‌ای باشند که $\begin{cases} a+b+c=1 \\ a^2+b^2+c^2=5 \\ abc=-1 \end{cases}$ ، آنگاه مقدار $\frac{1}{a^2} + \frac{1}{b^2} + \frac{1}{c^2}$ کدام است؟

(۱) ۸۵ (۲) ۲ (۳) ۶ (۴) ۴

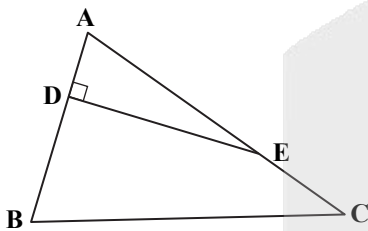
۱۰۴- اگر $x=1$ یکی از ریشه‌های معادله $\sqrt{2x^2+5x+2} = ax^2+5x-4$ باشد، ریشه دیگر این معادله کدام است؟

(۱) $-\frac{1}{2}$ (۲) ۲ (۳) $-\frac{7}{2}$ (۴) معادله ریشه دیگری ندارد.

۱۰۵- نمودار تابع با ضابطه $y = 2x^3 - 3x^2 - 2x + 2$ در بازه (a, b) زیر نیمساز ربع اول قرار دارد. بیشترین مقدار $b-a$ کدام است؟

(۱) ۱ (۲) ۲ (۳) $1/5$ (۴) $2/5$

۱۰۶- در مثلث ABC با طول اضلاع $AB = 12$ و $BC = 18$ نقاط D و E به ترتیب روی AB و AC به گونه‌ای قرار دارند که $\frac{BD}{AD} = \frac{AE}{EC} = 2$. اگر زاویه D قائمه باشد، طول ضلع DE کدام است؟



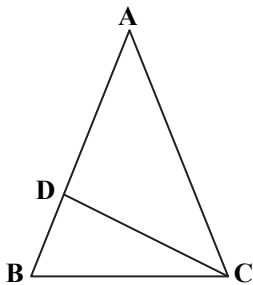
(۱) $8\sqrt{2}$

(۲) $9\sqrt{2}$

(۳) ۱۶

(۴) ۱۲

۱۰۷- در شکل روبه‌رو، $AB = AC$ و $BC = CD$. اگر $AD = 2$ و $DB = 1$ باشد، طول ضلع BC کدام است؟



(۱) $\sqrt{2}$

(۲) ۲

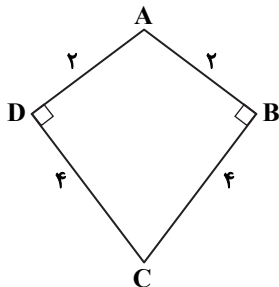
(۳) $\sqrt{3}$

(۴) $\sqrt{5}$

محل انجام محاسبات



۱۰۸- در چهارضلعی روبه‌رو دو زاویه D و B قائمه هستند. طول قطر کوچک چهارضلعی چند برابر $\sqrt{5}$ است؟



۰/۵ (۱)

۲ (۲)

۱/۶ (۳)

۰/۸ (۴)

۱۰۹- اگر $\cot \alpha = \frac{4}{3}$ و انتهای کمان α در ربع سوم باشد، حاصل عبارت $A = \tan(\delta\pi - \alpha) - \cos\left(\frac{7\pi}{2} + \alpha\right) \cos(7\pi + \alpha)$ کدام است؟

-۰/۵۲ (۴)

-۰/۴۸ (۳)

-۱/۲۳ (۲)

-۰/۲۷ (۱)

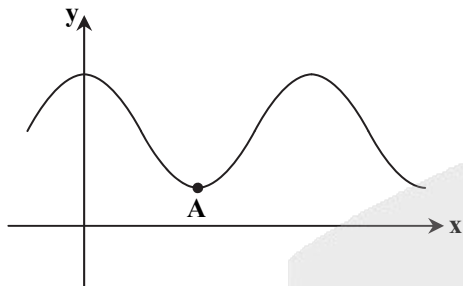
۱۱۰- اگر نقطه $A\left(\frac{4\pi}{3}, 2\right)$ مینیمم تابع $f(x) = a + \cos^2 bx$ با شکل روبه‌رو باشد، مقدار $|ab|$ کدام است؟

$\frac{3}{16}$ (۱)

$\frac{3}{2}$ (۲)

$\frac{3}{4}$ (۳)

$\frac{3}{8}$ (۴)



۱۱۱- اگر x جواب معادله $\log_e \frac{10-8x}{x+2} = 2 - \log_e(x+3)$ باشد، مقدار ${}^2 \log_4(-4x+5)$ کدام است؟

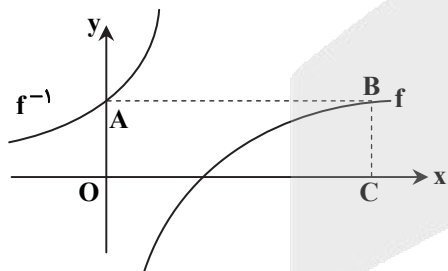
$\sqrt{26}$ (۴)

۳ (۳)

$\sqrt{6}$ (۲)

۱ (۱)

۱۱۲- در شکل روبه‌رو، نمودار تابع $f(x) = \log_a(x-1)$ و وارون آن رسم شده است. اگر چهارضلعی OABC یک مستطیل با مساحت ۲۰ باشد، مقدار a کدام است؟



۹ (۱)

۲ (۲)

۳ (۳)

۴ (۴)

محل انجام محاسبات

۱۱۳- به ازای مقادیری از a و b تابع با ضابطه $f(x) = \begin{cases} x[x] & |x| < 1 \\ ax^2 + bx + 3 & |x| \geq 1 \end{cases}$ روی \mathbb{R} پیوسته است. مقدار a کدام است؟ $[]$ ، نماد جزء صحیح است.)

(۱) $-\frac{1}{2}$ (۲) $-\frac{1}{3}$ (۳) $-\frac{3}{2}$ (۴) $-\frac{5}{2}$

۱۱۴- دو پیشامد A و B مستقل بوده و $P(A \cap B) = 0/4$ و $P(A - B) = 0/2$. مقدار $P(A \cup B')$ کدام است؟

(۱) $\frac{2}{3}$ (۲) $\frac{11}{15}$ (۳) $\frac{23}{30}$ (۴) $\frac{4}{5}$

۱۱۵- نمرات مهارت برای کارگر «الف»، $82/5$ ، 80 ، $77/5$ ، 65 و $57/5$ و برای کارگر «ب»، 80 ، 75 ، 70 ، 65 و 60 بوده است. دقت عمل کدام بیشتر است؟
 (۱) الف (۲) ب (۳) یکسان (۴) اظهار نظر نمی توان کرد.

۱۱۶- کدام یک از توابع زیر روی \mathbb{R} اکیداً نزولی است؟

(۱) $y = -3x + 2|x - 1|$ (۲) $y = -2x + 3|x - 1|$ (۳) $y = -2x + 2|x - 1|$ (۴) $y = -3x - 3|x - 1|$

۱۱۷- جواب کلی معادله مثلثاتی $\frac{\sin 3x}{\sin x} = 1$ کدام است؟ $(k \in \mathbb{Z})$

(۱) $\begin{cases} x = k\pi \\ x = \frac{k\pi}{2} + \frac{\pi}{4} \end{cases}$ (۲) $\begin{cases} x = \frac{k\pi}{2} \\ x = k\pi + \frac{\pi}{4} \end{cases}$ (۳) $x = \frac{k\pi}{2} - \frac{\pi}{4}$ (۴) $x = k\pi - \frac{\pi}{4}$

۱۱۸- حد عبارت $\frac{x-3}{\sqrt[3]{2-x}+10-3}$ وقتی $x \rightarrow 3$ کدام است؟

(۱) ۶ (۲) -۶ (۳) ۱۸ (۴) -۱۸

۱۱۹- در مورد تابع $f(x) = \frac{x-|x|}{x-[x]}$ کدام گزینه درست است؟ $[]$ ، نماد جزء صحیح است.)

(۱) $\lim_{x \rightarrow 0^+} f(x) = +\infty$ (۲) $\lim_{x \rightarrow 0^-} f(x) = -\infty$ (۳) $\lim_{x \rightarrow 0^+} \frac{1}{f(x)} = +\infty$ (۴) $\lim_{x \rightarrow 0^-} \frac{1}{f(x)} = -\infty$

۱۲۰- حاصل $\lim_{x \rightarrow -\infty} x(\sqrt{x^2+6} - \sqrt{x^2-2})$ کدام است؟

(۱) -۸ (۲) ۸ (۳) -۴ (۴) ۴

۱۲۱- خط به معادله $y = 3x - 7$ در نقطه‌ای به طول ۲ بر تابع f مماس است. اگر $\lim_{x \rightarrow 2} \frac{f(x) + a}{6 - 3x} = L$ ، حاصل $a + L$ کدام است؟

(۱) ۱ (۲) ۲ (۳) -۲ (۴) صفر

۱۲۲- اگر $f(x) = |x|\sqrt{1-x^2}$ ، آنگاه تابع $y = f'(x)$ کدام است؟

(۱) $y = \frac{2x(1-2x^2)}{|x|\sqrt{1-x^2}}$ (۲) $y = \frac{x(1-2x^2)}{|x|\sqrt{1-x^2}}$ (۳) $y = \frac{2x(2x^2-1)}{|x|\sqrt{1-x^2}}$ (۴) $y = \frac{x(2x^2-1)}{|x|\sqrt{1-x^2}}$

محل انجام محاسبات

۱۲۳- در تابع $f(x) = \begin{cases} \frac{x}{ax+b} & x < 3 \\ 8x - x^3 & x \geq 3 \end{cases}$ اگر $f'(3)$ موجود باشد، مقدار $f''(2)$ کدام است؟

- (۱) $-\frac{38}{49}$ (۲) $\frac{38}{49}$ (۳) $-\frac{228}{343}$ (۴) $-\frac{38}{343}$

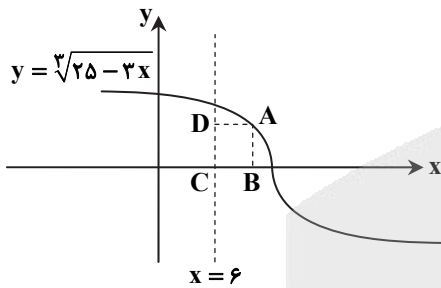
۱۲۴- در تابع با ضابطه $f(x) = \frac{x+2}{\sqrt{2x-3}}$ ، آهنگ تغییر متوسط تابع در بازه $[2, 6]$ از آهنگ لحظه‌ای تغییر آن در $x = \frac{7}{4}$ چقدر کمتر است؟

- (۱) $\frac{5}{12}$ (۲) $\frac{7}{48}$ (۳) $\frac{5}{24}$ (۴) $\frac{3}{8}$

۱۲۵- مقدار مینیمم نسبی تابع $f(x) = \frac{x^2 - 2x + 6}{x-1}$ کدام است؟

- (۱) $1 + \sqrt{5}$ (۲) $1 - \sqrt{5}$ (۳) $2\sqrt{5}$ (۴) $-2\sqrt{5}$

۱۲۶- مطابق شکل روبه‌رو، نقطه دلخواه A سمت راست خط $x = 6$ و در ربع اول روی تابع $f(x) = \sqrt[3]{25-3x}$ قرار دارد. مستطیل ABCD را حول خط $x = 6$ دوران می‌دهیم. بیشترین حجم شکل حاصل کدام است؟



(۱) $4\sqrt[3]{2}\pi$

(۲) $2\sqrt[3]{4}\pi$

(۳) 2π

(۴) 4π

۱۲۷- در یک بیضی دو سر قطر کوچک از انتهای قطر بزرگ با زاویه 30° دیده می‌شود. خروج از مرکز بیضی کدام است؟

- (۱) $\sqrt{4-2\sqrt{3}}$ (۲) $\sqrt{6-3\sqrt{3}}$ (۳) $\sqrt{4\sqrt{3}-6}$ (۴) $\sqrt{2\sqrt{3}-3}$

۱۲۸- وضعیت دو دایره $x^2 + y^2 - 4x + 10y + 20 = 0$ و $(x+1)^2 + (y+1)^2 = 4$ نسبت به یکدیگر چگونه است؟

- (۱) متقاطع (۲) متداخل (۳) مماس داخل (۴) مماس خارج

۱۲۹- اگر نقطه $A(1, 2)$ بیرون دایره‌ای به معادله $x^2 + y^2 + 3x - y + a = 0$ قرار داشته باشد، دقیق‌ترین محدوده برای a کدام است؟

- (۱) $-6 < a$ (۲) $-6 < a < 2/5$ (۳) $-12/5 < a < -6$ (۴) $a < 2/5$

۱۳۰- دو ظرف داریم. یکی شامل ۴ مهره سفید و ۲ مهره سیاه و دیگری شامل یک مهره سفید و ۵ مهره سیاه است. ۸ مهره جدید که ۶ تا از آنها سفید و ۲ تای دیگر سیاه است را به تصادف به دو قسمت مساوی تقسیم کرده و هر قسمت را در یکی از دو ظرف می‌ریزیم. سپس یکی از دو ظرف را به صورت تصادفی انتخاب کرده و از آن مهره‌ای خارج می‌کنیم. احتمال آنکه مهره انتخابی سفید باشد چند درصد است؟

- (۱) ۵۴ (۲) ۵۵ (۳) ۵۶ (۴) ۵۷

محل انجام محاسبات

۱۳۹- در مورد استخوان بازو، کدام گزینه درست است؟

- (۱) در هر سامانه هاورس، مقدار فراوانی کلاژن در مادهٔ زمینه قرار گرفته است.
- (۲) خارجی‌ترین یاخته‌های استخوانی تنهٔ استخوان، جزء سامانهٔ هاورس نیستند.
- (۳) با استخوان‌های کتف، ترقوه و زند زیرین و زبرین مفصل متحرک تشکیل داده است.
- (۴) در کم‌خونی شدید، یاخته‌های مجرای مرکزی سامانهٔ هاورس، گویچه‌های قرمز می‌سازند.

۱۴۰- کدام گزینه در مورد عملکرد گوش انسان، درست است؟

- (۱) در سراسر هر مجرای نیم‌دایره، گیرنده‌های مژک‌دار حس تعادل حضور دارند.
- (۲) هر گیرندهٔ موجود در آن، دارای مژک است که در تماس یا درون مادهٔ ژله‌ای قرار دارد.
- (۳) هر گیرندهٔ مژک‌دار لابه‌لای بافت پوششی چندلایه قرار گرفته است و با غشای پایه تماس ندارد.
- (۴) یاخته‌های مژک‌دار با دندریت نورون‌های حسی سیناپس دارد که اکسون آن‌ها عصب گوش را می‌سازد.

۱۴۱- در مسیر انعکاس عقب کشیدن دست پس از برخورد با جسم داغ، یاختهٔ عصبی‌ای که

- (۱) منجر به انقباض غیرارادی تار ماهیچهٔ دوسر می‌شود، به بخش خودمختار تعلق دارد
- (۲) ناقل عصبی آزاد نمی‌کند، از طریق ریشهٔ شکمی عصب نخاعی از نخاع خارج می‌شود
- (۳) ناقل مهارکننده آزاد می‌کند، می‌تواند توسط نوعی یاختهٔ غیرعصبی، میلین‌دار شده باشد
- (۴) پیام تحریکی را از یاختهٔ گیرنده دریافت می‌کند، در مادهٔ خاکستری، آکسون منشعب دارد

۱۴۲- کدام گزینه در مورد ساختارهای محافظت‌کننده از مغز انسان، درست است؟

- (۱) همگی دارای رشته‌های بلند کلاژن هستند.
- (۲) خارجی‌ترین پردهٔ مننژ، دولایه‌ای بوده که در بخش‌هایی، از هم فاصله گرفته‌اند.
- (۳) استخوان‌های پس‌سری محافظت‌کننده از آن، دارای بافت استخوانی فشرده و اسفنجی‌اند.
- (۴) پیرامون مویرگ‌های تغذیه‌کنندهٔ آن، ضخیم‌ترین غشای پایهٔ مویرگی برای کنترل عبور مواد، وجود دارد.

۱۴۳- یاختهٔ درون‌ریز یاختهٔ برون‌ریز،

- (۱) همانند- همواره بر روی غشای پایه قرار دارد
- (۲) برخلاف- به‌صورت مجزا یا مجتمع، فعالیت ترشحی دارد
- (۳) همانند- می‌تواند دارای گیرنده برای پیک شیمیایی کوتاه‌برد و دوربرد باشد
- (۴) برخلاف- هر ترکیب کربن‌داری که وارد خون می‌نماید، نوعی پیک دوربرد است

۱۴۴- دریچهٔ بین بطن راست و

- (۱) سرخرگ ششی برخلاف دریچهٔ لانه کبوتری، در تماس با خون روشن است
- (۲) دهلیز راست برخلاف دریچهٔ منفذ قلب ملخ، هنگام استراحت عمومی بسته است
- (۳) سرخرگ ششی همانند دریچهٔ بین مئانه و میزراه، حاصل چین‌خوردگی بافت پوششی است
- (۴) دهلیز راست همانند دریچهٔ بین بطن چپ و دهلیز چپ، توسط رشته‌هایی به برجستگی‌های درون بطن، متصل است

۱۴۵- در جانوری که ساده‌ترین مشاهده می‌شود،

- (۱) ساختار عصبی- تحریک هر بازو، در همهٔ سطح آن منتشر می‌شود
- (۲) آبشش‌ها- جهت جریان خون و آب در تیغهٔ آبششی برخلاف هم است
- (۳) گردش خون بسته- جنس ماده در پی تشکیل چهارتایه، گامت ماده ایجاد می‌کند
- (۴) گردش خون مضاعف- بطن‌ها یک‌بار خون را به پوست و شش‌ها و سپس به تمام بدن می‌فرستند

۱۴۶- افرادی که به مبتلا هستند، به‌طور حتم

- (۱) هموفیلی- در خوناب، فاقد فاکتور انعقادی ۸ هستند
- (۲) فنیل‌کتونوری (PKU)- نوعی کاتالیزور زیستی فعال را ندارند
- (۳) دیابت شیرین- انسولین موجود در خوناب، از حد طبیعی کمتر است
- (۴) دیابت بی‌مزه- در خوناب، فاقد نوعی هورمون تولیدی در غدهٔ هیپوفیز هستند

۱۴۷- کدام گزینه در مورد گیاه گوجه‌فرنگی، درست است؟

- (۱) در بارگیری آبکشی، درون پوست و لایهٔ ریشه‌زا دخالت دارند.
- (۲) در بارگیری چوبی، یاخته‌هایی از سامانهٔ آوندی و زمینه‌ای دخالت دارند.
- (۳) شکستن شب‌بلند در محیط مناسب، توانایی گل‌دهی آن را تغییر می‌دهد.
- (۴) در پی افزایش فشار آوندهای مرده درون استوانهٔ آوندی، روزه‌های حاشیهٔ برگ، باز می‌شوند.

- ۱۴۸- بخش هادی دستگاه تنفس انسان بخش مبادله‌ای آن،
 (۱) همانند- حاوی هوای مرده است
 (۲) برخلاف- دارای یاخته‌های مژک‌دار است
 (۳) همانند- امکان تنظیم مقدار هوای ورودی یا خروجی را دارد
 (۴) برخلاف- در مرطوب کردن هوا که برای تبادل گازها ضرورت دارد، نقش دارد
- ۱۴۹- کدام گزینه در مورد معدهٔ گاو بالغ، درست است؟
 (۱) بزرگ‌ترین قسمت معده، همانند قسمت بعد از آن، به مری راه دارد.
 (۲) بخشی که به معدهٔ اصلی متصل است، فشار اسمزی خون را کاهش می‌دهد.
 (۳) به هر بخشی که به هزارلا متصل است، هم غذای نیمه‌جوییده و هم کاملاً جوییده، وارد می‌شود.
 (۴) بخشی که دارای چین افقی و عمودی است، آنزیم‌های برای تجزیهٔ مولکول‌های زیستی غذا، ترشح می‌کند.
- ۱۵۰- کدام گزینه در مورد اندامکی در لنفوسیت خاطرهٔ انسان درست است، که در یاختهٔ پارانشیمی گل مغربی، وجود ندارد؟
 (۱) از ۲۷ ریزلوله تشکیل شده است که در ۹ ردیف ۳ تایی قرار دارد.
 (۲) در فضای درونی خود، دارای غشایی است که حاوی سامانهٔ تبدیل انرژی است.
 (۳) پروتئین‌هایی را تولید می‌کند که در پی سازماندهی، به دوک تقسیم تبدیل می‌شوند.
 (۴) در ایجاد ساختاری که چهارتا به (تتراد) را به وسط یاختهٔ لنفوسیتی حرکت می‌دهد، نقش دارد.
- ۱۵۱- در مقایسهٔ کامبیوم آوندساز با کامبیوم چوب‌پنبه‌ساز درخت آلبالو، کدام گزینه درست است؟
 (۱) کامبیوم آوندساز برخلاف کامبیوم چوب‌پنبه‌ساز، در صعود شیرهٔ خام نقش دارد.
 (۲) کامبیوم چوب‌پنبه‌ساز برخلاف کامبیوم آوندساز، یاختهٔ پارانشیمی ایجاد می‌کند.
 (۳) کامبیوم آوندساز همانند کامبیوم چوب‌پنبه‌ساز، در ایجاد پوست درخت نقش دارد.
 (۴) کامبیوم چوب‌پنبه‌ساز همانند کامبیوم آوندساز، با تقسیم خود به سمت خارج، یاختهٔ غیرزنده ایجاد می‌کند.
- ۱۵۲- در برش ساختار نخستین ، اگر
 (۱) ساقه- دستجات آوندی حول یک دایره باشد، فراوان‌ترین یاختهٔ هر دسته، فاقد لان است
 (۲) ساقه- پوست قابل مشاهده نباشد، تعداد دستجات در مجاورت بافت پوست‌دار، بیشتر است
 (۳) ریشه- مرکز آن دارای عنصر آوندی باشد، درون استوانهٔ آوندی، یاختهٔ پارانشیم دیده نمی‌شود
 (۴) ریشه- مرکز آن دارای بافت پارانشیم باشد، در اندام مسن، پیراپوست جایگزین روپوست می‌شود
- ۱۵۳- در ارتباط با چرخهٔ کار قلب، کدام گزینه درست است؟
 (۱) از ابتدای موج T تا انتهای آن، خون دهلیزها وارد بطن‌ها می‌شود.
 (۲) از ابتدای موج P تا انتهای آن، در ریچه‌های دهلیزی- بطنی برخلاف سینی، بسته‌اند.
 (۳) از ابتدای Q تا انتهای S، پیام تحریکی از نوک بطن‌ها به سمت قاعدهٔ آن‌ها در حال انتشار است.
 (۴) از ابتدای صدای دوم تا ابتدای صدای اول چرخهٔ بعد، فاصلهٔ خطوط Z در میوکارد دهلیزها ثابت است.
- ۱۵۴- کدام گزینه در مورد معدهٔ یک انسان سالم، بالغ و طبیعی، درست است؟
 (۱) بزرگ‌ترین یاخته‌های غدد معدی، فاقد نقش در گوارش پروتئین هستند.
 (۲) در بین شبکه‌های عصبی روده‌ای آن، یاخته‌های دوکی‌شکل در دو جهت قرار گرفته‌اند.
 (۳) هر یاختهٔ دارای گیرنده برای هورمون گاسترین، دارای هسته‌هایی در مرکز خود است.
 (۴) عمقی‌ترین یاخته‌های غدد معدی، ماده‌ای جهت حفاظت از معده در برابر اسید می‌سازند.
- ۱۵۵- کدام گزینه به ترتیب در مورد بخشی از گردیزه که مواد طی تراوش وارد آن می‌شوند و اولین بخشی از گردیزه که مواد را بازجذب می‌کند، درست است؟
 (۱) زوائد پامانند بلندی دارد- همانند روده، دارای ریزپرز است.
 (۲) امکان خروج سموم از محیط داخلی را دارد- به بخش نازک هنله متصل است.
 (۳) دو نوع یاخته دارد- در دو سطح یاخته‌های سازندهٔ آن، چین‌خوردگی دیده می‌شود.
 (۴) در تنظیم pH دخالت دارد- یاخته‌های آن توسط رشته‌های پروتئینی، به هم متصل‌اند.
- ۱۵۶- در دستگاه گردش خون انسان، دو نوع رگ اصلی، جداری سه‌لایه دارند. رگی که برخلاف رگ دیگر آن
 (۱) خون حاوی اکسیژن را از شبکهٔ مویرگی دریافت می‌کند- همواره خون را به قلب نزدیک می‌کند
 (۲) در حفظ پیوستگی جریان خون، نقش اصلی را دارد- همواره در بخش عمقی بدن قرار دارد
 (۳) دارای فضای داخلی وسیع است- فاقد رشته‌های کشسان زیاد در لایهٔ میانی خود است
 (۴) مواد لیپیدی جذب شده در روده را وارد قلب می‌کند- دارای گیرنده‌های دمایی است

۱۶۵- از ازدواج مردی سالم که از نظر جایگاه زنی گروه خونی کروموزوم ۹، خالص است، با زنی سالم، یک فرزند فاقد توانایی ساخت فاکتور ۸ انعقاد خون و فرزند دیگر کوررنگ (نحوه وراثت مشابه شایع‌ترین نوع هموفیلی است) متولد می‌شود. در صورتی که این دو فرزند کربوهیدرات‌های تعیین‌کننده گروه خونی متفاوتی در غشای گلبول قرمز خود داشته باشند، تولد کدام زاده‌ها در این خانواده، امکان‌ناپذیر است؟

- (الف) دختری مبتلا به هموفیلی و کوررنگی و دارای آنزیم اضافه‌کننده کربوهیدرات به غشا
 (ب) پسری مبتلا به هموفیلی و کوررنگی و دارای آنزیم اضافه‌کننده کربوهیدرات A به غشا
 (ج) پسری مبتلا به یک بیماری وراثتی و فاقد آنزیم اضافه‌کننده کربوهیدرات A و B به غشا
 (د) دختری از نظر هر دو بیماری سالم و دارای کربوهیدراتی مشابه غشای گلبول قرمز مادر، در غشای گلبول قرمز خود
- (۱) الف - ب (۲) الف - ج (۳) ج - د (۴) الف - د

۱۶۶- کدام موارد، جمله زیر را به درستی کامل می‌نماید؟

«در زام یاخته طبیعی مردی با ژن نمود AADd، دیده می‌شود.»

- (الف) اولیه - همواره ۲ نسخه برای ژن A
 (ب) ثانویه - حداقل صفر و حداکثر ۲ نسخه برای ژن D
 (ج) اولیه - حداکثر ۴ نسخه برای ژن A
 (د) ثانویه - حداقل ۱ نسخه برای ژن D
- (۱) الف - ب (۲) ب - ج (۳) ج - د (۴) الف - د

۱۶۷- مقایسهٔ بال قمری خانگی و بال پروانه، و مقایسهٔ اندام حرکتی جلویی دلفین و کوسه،

- (۱) نشان‌دهندهٔ ساختار درونی یکسان - نشان‌دهندهٔ وجود خویشاوندی در مهره‌داران است
 (۲) نشانگر روش‌های مختلف سازش آن‌ها در پاسخ به یک نیاز - نشان‌دهندهٔ وجود جد مشترک است
 (۳) نشان‌دهندهٔ ردپای تغییر گونه است - نشان‌دهندهٔ عملکرد مشابه، برخلاف ساختار درونی مشابه است
 (۴) نشان‌دهندهٔ ساختارهای غیروستیجیال - نشان‌دهندهٔ خویشاوندی نزدیک‌تر دلفین به کوسه نسبت به شیر کوهی است
- ۱۶۸- در صورت جهش در ژن زنجیرهٔ بتای هموگلوبین،

- (۱) راه‌انداز مرتبط با - به‌طور حتم تغییری در مقدار رنای حاصل از رونویسی این ژن رخ می‌دهد
 (۲) توالی میانه - اثر آن را در رنای اولیه، برخلاف رنای بالغ حاصل از رونویسی، می‌توان مشاهده نمود
 (۳) جایگاه پایان رونویسی - اثر آن را می‌توان در دنای حاصل از همانندسازی آن در یاختهٔ پادتن‌ساز، مشاهده نمود
 (۴) توالی افزایندهٔ مرتبط با - ممکن است سرعت و مقدار رونویسی این ژن در فراوان‌ترین یاختهٔ خونی انسان، تغییر نماید
- ۱۶۹- کدام موارد در همهٔ رفتارهایی که تحت تأثیر ژن یا ژن‌های ژنگان جانوران انجام می‌گیرد، مشاهده می‌شوند؟

- (الف) تحت تأثیر تجربه‌های محیطی قرار ندارند.
 (ب) در همهٔ افراد یک اجتماع، اساس یکسانی دارند.
 (ج) پیک یا پیک‌های شیمیایی، در بروز رفتار نقش دارند.
 (د) در پاسخ به محرک یا محرک‌های داخلی یا خارجی، بروز می‌یابند.
- (۱) الف - ب (۲) الف - ج (۳) ب - ج (۴) ج - د

۱۷۰- در مورد مشاهدات پاولف، کدام گزینه نادرست است؟

- (۱) از تجربیات قبلی، برای پاسخ به محرک شرطی استفاده شد.
 (۲) محرک شرطی، خود می‌توانست به محرک‌های محیطی پاسخ دهد.
 (۳) گروهی از ژن‌های سگ، در پاسخ به محرک شرطی و غیرشرطی دخالت داشتند.
 (۴) محرک بی‌اثر به تنهایی سبب بروز پاسخی می‌شود که محرک طبیعی سبب بروز آن می‌شود.

۱۷۱- در گیاه

- (۱) چغندر قرمز، آنتوسیانین مانع تشکیل رادیکال آزاد اکسیژن می‌شود
 (۲) توپرواش، ممکن است پیرووات بدون ورود به راکیزه، دچار تغییر شود
 (۳) یونجه، سیانید برخلاف کربن مونوکسید، مانع بازسازی FAD^+ می‌شود
 (۴) ادریسی، طی گلیکولیز (قندکافت)، ATP تنها از ترکیب دوفسفاته تولید می‌شود

۱۷۲- برای درمان بیماری ژنتیکی،

- (۱) نمی‌توان از تزریق آنزیم استفاده نمود
 (۲) قطعاً کاربرد آنزیم برش‌دهنده، لازم است
 (۳) می‌توان از ناقلی استفاده نمود که نوعی اسیدنوکلئیک خطی است
 (۴) اولین بار، از یاخته‌های بنیادی متعلق به دستگاه لنفی، استفاده گردید

۱۷۳- در یاخته نکهبان روزنه درخت بلوط، در هر زنجیره انتقال الکترون که
 (۱) دارای پمپ(های) یون هیدروژن است، الکترون پراثرژی از P_{680} تأمین می‌شود
 (۲) الکترون‌ها را بین دو نوع فتوسیستم جابه‌جا می‌کند، آنزیم ATP‌ساز وجود دارد
 (۳) اعضای آن دچار اکسایش و کاهش می‌شوند، حداقل یکی از اعضا، پمپ H^+ است
 (۴) با تولید نوعی حامل الکترون همراه است، اعضای زنجیره همگی در یک طرف غشا قرار دارند
 ۱۷۴- هر باکتری فتوسنتزکننده ارغوانی گوگردی،
 (۱) برخلاف باکتری گوگردی سبز، فاقد کلروفیل a است
 (۲) برخلاف سیانوباکتری، دارای توانایی تبدیل نیتروژن جو به آمونیوم است
 (۳) همانند باکتری نیترات‌ساز از رویسکو موجود در بستره، برای تثبیت CO_2 استفاده می‌کند
 (۴) همانند باکتری گوگردی سبز، فاقد توانایی تولید آخرین پذیرنده الکترون در تنفس هوازی است

۱۷۵- در گیاهی که
 (۱) یاخته‌های غلاف آوندی فتوسیستم دارند، چرخه کالوین تنها در بخشی از رگبرگ انجام می‌گیرد
 (۲) طی کالوین، ابتدا ترکیب شش کربنی ناپایدار ایجاد می‌شود، هر آنزیم تثبیت‌کننده CO_2 ، قطعاً دارای تمایل به O_2 نیز می‌باشد
 (۳) واکنش اکسیژنازی رویسکو با انجام سازش، کاهش یافته است، سرعت فتوسنتز در شرایط مساعد محیطی، بیشتر از گیاه C₃ است
 (۴) واکوئول‌های یاخته‌های برگ یا ساقه یا هر دو پلی‌ساکارید ذخیره‌کننده آب دارند، تثبیت CO_2 هم در روز و هم در شب انجام می‌گیرد
 ۱۷۶- کدام یک از گزینه‌های زیر در مورد مقایسه بین راکیزه و سبزدیسه گل رز، نادرست است؟
 (۱) در فضای داخلی هر دو، تولید و مصرف منبع رایج انرژی در یاخته مشاهده می‌شود.
 (۲) درون سبزدیسه برخلاف راکیزه، چندین جایگاه شروع همانندسازی مشاهده می‌شود.
 (۳) هر دو زنجیره انتقال الکترونی که H^+ را پمپ می‌کنند، به‌طور مستقیم از انرژی الکترون استفاده می‌شود.
 (۴) در غشای درونی راکیزه برخلاف غشای داخلی سبزدیسه آنزیمی با توانایی انجام واکنش سنتز آبدی مشاهده می‌شود.
 ۱۷۷- هر فتوسنتزکننده
 (۱) آغازی- به یکی از سه گروه جلبک‌های سبز، قرمز یا قهوه‌ای تعلق دارد
 (۲) باکتری- که منبع الکترون آن، نوعی گاز با بویی شبیه تخم‌مرغ گندیده است، باکتریوکلروفیل دارد
 (۳) گیاه- نیتروژن مورد نیاز برای ساخت آمینو اسید خود را فقط از آمونیوم یا نیترات خاک کسب می‌کند
 (۴) جاندار- درون غشای تیلاکوئید خود، از انرژی حاصل از حرکت H^+ ، برای ساخت ATP استفاده می‌کند
 ۱۷۸- کدام موارد، جمله زیر را به‌درستی کامل می‌نماید؟
 «در بدن یک انسان سالم و بالغ، به‌دنبال افزایش ترشح هورمون محرک تیروئید، افزایش می‌یابد.»
 الف) تولید و مصرف پرووات در یاخته ماهیچه اسکلتی
 ب) فعالیت آنزیمی با پیش‌ماده‌های غیرآلی در فراوان‌ترین یاخته‌های خونی
 ج) تولید استیل‌کوآنزیم A در یاخته‌های مقعرالطرفین درون نوعی بافت پیوندی
 د) کاهش اتانال به اتانول در یاخته بنداره خارجی مخرج در شرایط کاهش اکسیژن
 الف برخلاف ب (۱) ب برخلاف د (۲) ج همانند د (۳) الف همانند د (۴)

۱۷۹- کدام گزینه در مورد نوعی اسید نوکلئیک در یاخته‌ای از بدن انسان که با اتصال ناقل عصبی به گیرنده غشایی خود، تغییر پتانسیل می‌دهد، درست است؟

(۱) واحدهای تکرار شونده‌ای دارد که درون هر واحد، پیوند فسفودی‌استر وجود ندارد.
 (۲) می‌تواند از طریق پلاسمودسم، به یاخته مجاور وارد شده و میزان ماده وراثتی آن را تغییر دهد.
 (۳) می‌تواند توسط نوعی آنزیم غشایی که تغییر شکل نیز می‌دهد و منجر به جابه‌جایی یون‌ها می‌شود، مصرف گردد.
 (۴) می‌تواند به‌عنوان حامل الکترون، الکترون پراثرژی را به زنجیره انتقال الکترون غشای داخلی راکیزه، منتقل نماید.

۱۸۰- کدام گزینه در مورد واکنش‌های سوخت‌وسازی بدن انسان، درست است؟

(۱) اکثر این واکنش‌ها، با تأمین انرژی توسط آنزیم‌ها، تسریع می‌شوند.
 (۲) برخی از آنزیم‌های مؤثر در این واکنش‌ها، نیاز به کوآنزیم‌هایی مثل آهن دارند.
 (۳) واکنش‌های سوخت‌وسازی، می‌توانند بدون کاتالیزورهای زیستی نیز انجام گیرند.
 (۴) هر ماده شیمیایی که منجر به کاهش سرعت واکنش سوخت‌وسازی شود، نوعی ماده سمی است.



تَزیَنه دو



مؤسسه آموزشی فرهنگی

گزینه دو



مؤسسه آموزشی فرهنگی

داوطلبان آزمون سراسری سال ۱۴۰۱

سال تحصیلی ۰۱ - ۰۰

آزمون آزمایشی ۳ تیر 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 پرسشها: ۸۵		مدت پاسخ گویی: ۹۰ دقیقه		

ویژه داوطلبان آزمون سراسری ۱۴۰۱ (گروه آزمایشی علوم تجربی)

مرحله ۲۰

دفترچه شماره ۳

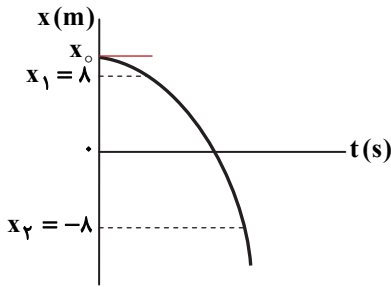


همچنین، شما می توانید با اسکن تصویر روبه رو به وسیله گوشی هوشمند و یا تبلت خود، پاسخ تشریحی درس های عمومی و اختصاصی را مشاهده نمایید.

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.

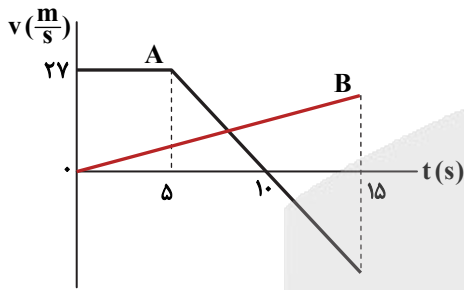
۱۸۱- خودرویی از حال سکون و با شتاب ثابت $2 \frac{m}{s^2}$ ، از نقطه A روی خط راست به راه می‌افتد و پس از مدتی، تندی آن به ۷ می‌رسد. سپس به مدت ۵ s با این تندی به حرکت خود ادامه می‌دهد تا اینکه از نقطه B عبور می‌کند. اگر کل مسافت طی شده توسط خودرو از ابتدا تا هنگامی که به نقطه B می‌رسد، برابر با ۱۴۴ m باشد، زمان پیمودن این مسافت چند ثانیه است؟

- ۱) ۱۳ (۲) ۱۰ (۳) ۸ (۴) ۵



۱۸۲- نمودار مکان-زمان متحرکی که روی محور x با شتاب ثابت به بزرگی $4 \frac{m}{s^2}$ حرکت می‌کند، مطابق شکل است. این متحرک فاصله مکان $x_1 = 8 \text{ m}$ تا مکان $x_2 = -8 \text{ m}$ را در مدت $\Delta t = 2 \text{ s}$ طی می‌کند. مکان x_0 بر حسب متر کدام است؟

- ۱) ۱۰ (۲) ۹/۵ (۳) ۹ (۴) ۸/۵



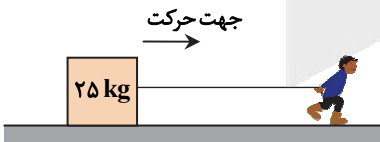
۱۸۳- نمودار سرعت-زمان دو متحرک A و B مانند شکل است. چنانچه جابه‌جایی دو متحرک در بازه زمانی صفر تا ۱۵ s یکسان باشد، شتاب متحرک B چند متر بر مربع ثانیه است؟

- ۱) ۱ (۲) ۱/۲ (۳) ۱/۴ (۴) ۱/۶

۱۸۴- شخصی روی یک ترازوی فنری درون آسانسوری ایستاده است. در بازه زمانی که تندی آسانسور از $2 \frac{m}{s}$ رو به بالا به $1 \frac{m}{s}$ رو به بالا می‌رسد، آسانسور مسافت $1/5 \text{ m}$ را طی می‌کند. در این مدت، ترازو عدد 990 N را نشان می‌دهد. جرم شخص چند کیلوگرم است؟ ($g = 10 \frac{m}{s^2}$)

- ۱) ۹۰ (۲) ۹۹ (۳) ۱۰۸ (۴) ۱۱۰

۱۸۵- مطابق شکل، شخصی توسط یک ریسمان سبک جعبه‌ای به جرم 25 kg را روی سطح افقی می‌کشد و جعبه با تندی ثابت $0/8 \frac{m}{s}$ روی خط راست در حرکت است. اگر شخص در لحظه t_1 ، بزرگی نیروی کشش ریسمان را نصف کند، جعبه پس از این لحظه با پیمودن مسافتی به اندازه 2 m می‌ایستد. ضریب اصطکاک جنبشی جعبه با سطح افقی کدام است؟ ($g = 10 \frac{m}{s^2}$)



- ۱) ۰/۱۶ (۲) ۰/۳۲ (۳) ۰/۱۶ (۴) ۰/۳۲

۱۸۶- جسمی روی محور x در حرکت است. اگر تکانه آن از $(80 \frac{kg \cdot m}{s}) \vec{i}$ به $(100 \frac{kg \cdot m}{s}) \vec{i}$ برسد، انرژی جنبشی آن به اندازه ۱۰۰۰ ژول تغییر می‌کند. جرم جسم چند کیلوگرم است؟

- ۱) ۱/۶ (۲) ۱/۸ (۳) ۳/۲ (۴) ۳/۶

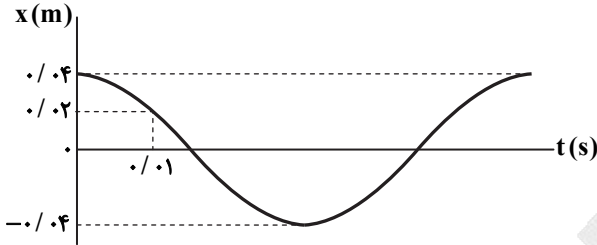
محل انجام محاسبات

۱۸۷- سفینه‌ای از سطح زمین به طرف ماه شروع به حرکت می‌کند. در چه فاصله‌ای بر حسب کیلومتر از مرکز زمین، بزرگی نیروی وارد از طرف زمین به سفینه، ۹ برابر بزرگی نیروی وارد از ماه بر سفینه است؟ (ماه $M = 81M_{\text{زمین}}$ و فاصله مرکز زمین تا مرکز ماه را $3.84 \times 10^8 \text{ km}$ در نظر بگیرید.)

- (۱) $1/44 \times 10^8$ (۲) $1/92 \times 10^8$ (۳) $2/56 \times 10^8$ (۴) $2/88 \times 10^8$

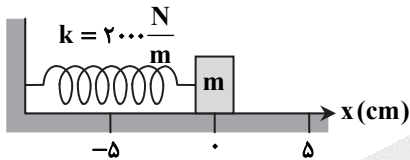
۱۸۸- نمودار مکان-زمان نوسانگری که حرکت هماهنگ ساده دارد، مطابق شکل است. اگر انرژی مکانیکی نوسانگر 0.8 J باشد،

جرم نوسانگر چند گرم است؟ ($\pi^2 = 10$)



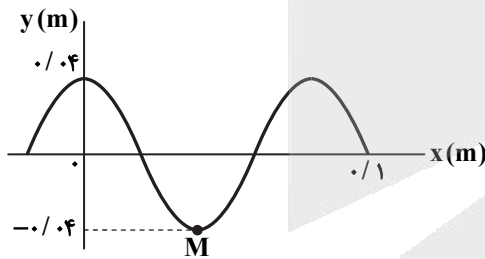
- (۱) ۹۰
(۲) ۱۲۰
(۳) ۱۵۰
(۴) ۱۸۰

۱۸۹- شکل روبه‌رو، یک سامانه جرم-فنر را نشان می‌دهد که روی سطح بدون اصطکاک، روی محور x با دامنه 5 cm حرکت هماهنگ ساده انجام می‌دهد و ثابت فنر $k = 2000 \frac{\text{N}}{\text{m}}$ است. اگر بزرگی شتاب نوسانگر در نقطه $x = 5 \text{ cm}$ برابر با $500 \frac{\text{m}}{\text{s}^2}$ باشد، تندی نوسانگر هنگام عبور از نقطه تعادل ($x = 0$) چند متر بر ثانیه است؟



- (۱) ۰/۲۵
(۲) ۰/۵
(۳) ۲/۵
(۴) ۵

۱۹۰- شکل داده‌شده، تصویر لحظه‌ای یک موج منتشرشده در یک ریسمان را در لحظه $t = 0 \text{ s}$ نشان می‌دهد. اگر تندی متوسط ذره M از ریسمان در یک بازه



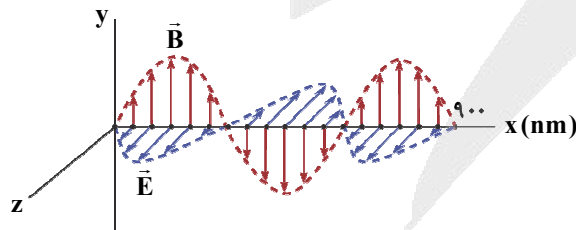
زمانی معین برابر $40 \frac{\text{m}}{\text{s}}$ باشد، تندی انتشار موج چند متر بر ثانیه است؟

- (۱) ۲
(۲) ۵
(۳) ۲۰
(۴) ۵۰

۱۹۱- در یک فاصله معین از یک بلندگو، شدت صوت دریافتی برابر با I_1 است. اگر شدت صوت 1000 برابر شود، تراز شدت صوت آن 30 درصد افزایش می‌یابد. شدت صوت اولیه بلندگو (I_1) چند وات بر متر مربع بوده است؟ (از هرگونه اتلاف انرژی صوتی صرف‌نظر کنید و $I_0 = 10^{-12} \frac{\text{W}}{\text{m}^2}$)

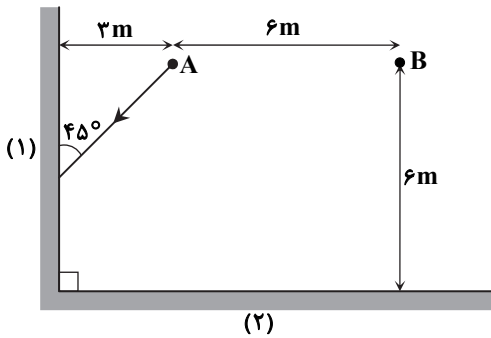
- (۱) 10^{-2} (۲) 10^{-4} (۳) 10^{-8} (۴) 10^{-10}

۱۹۲- شکل داده‌شده، یک موج الکترومغناطیسی را نشان می‌دهد که در امتداد محور x در حال انتشار است. این موج در چه ناحیه‌ای از طیف امواج الکترومغناطیسی قرار دارد و به کدام جهت در حرکت است؟



- (۱) مرئی، $+x$
(۲) مرئی، $-x$
(۳) فرورسرخ، $+x$
(۴) فرورسرخ، $-x$

محل انجام محاسبات



۱۹۳- در شکل روبه‌رو، دو آینه تخت بر یکدیگر عمود هستند. پرتوی نوری که از نقطه A می‌گذرد و با زاویه 45° به آینه اول می‌تابد، پس از بازتاب از آینه دوم به نقطه B می‌رسد. این پرتو، مسافت طی شده از نقطه A تا نقطه B را در مدت چند نانوثانیه طی می‌کند؟ $(c = 3 \times 10^8 \frac{m}{s})$

- ۸۰ (۱)
- $80\sqrt{2}$ (۲)
- $40\sqrt{2}$ (۳)
- ۴۰ (۴)

۱۹۴- در طیف گسیلی اتم هیدروژن، کوتاه‌ترین طول موج ناحیه فرسرخ چند برابر خط چهارم در ناحیه مرئی آن است؟

رشته	لیمان	بالمر	پاشن	براکت	پفوند
n'	۱	۲	۳	۴	۵

- $\frac{7}{4}$ (۱)
- $\frac{7}{2}$ (۲)
- $\frac{3}{2}$ (۳)
- ۲ (۴)

۱۹۵- در اتم هیدروژن، الکترون از مدار مانای n با شعاع 1800 پیکومتر به مدار مانای n' که شعاع آن 1000 پیکومتر از مدار n کمتر است، جهش می‌کند. انرژی فوتون گسیلی در این جهش چند الکترون‌ولت است؟ $(E_R = 13.6 eV$ و $a_0 = 5 \times 10^{-11} m$: شعاع بور)

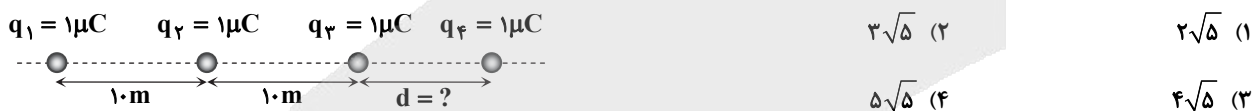
- $\frac{14}{45}$ (۱)
- $\frac{14}{25}$ (۲)
- $\frac{17}{36}$ (۳)
- $\frac{17}{45}$ (۴)

۱۹۶- پس از ۸۰ سال، تعداد هسته‌های مادر یک ماده پرتوزا که باقی‌مانده است، برابر با $4/8 \times 10^{23}$ است و ۶۰ سال دیگر که می‌گذرد، تعداد هسته‌های باقی‌مانده به 6×10^{22} می‌رسد. به ترتیب از راست به چپ، نیمه‌عمر این ماده پرتوزا چند سال است و در کل این مدت ۱۴۰ سال، چند هسته آن واپاشیده شده است؟

- $7/2 \times 10^{24}$ و 12 (۱)
- $7/2 \times 10^{24}$ و 20 (۲)
- $7/2 \times 10^{24}$ و 12 (۳)
- $7/2 \times 10^{24}$ و 20 (۴)

۱۹۷- چهار بار الکتریکی نقطه‌ای مثبت q_1, q_2, q_3 و q_4 که همگی یک میکروکولن هستند، مطابق شکل روی یک خط قرار دارند. اگر نیروی

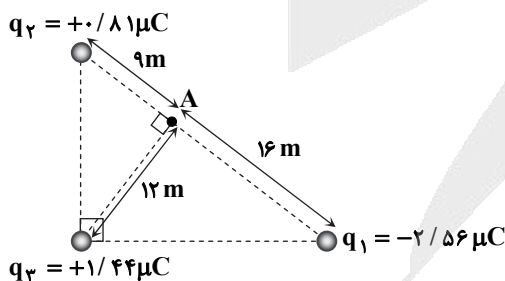
الکتریکی خالص وارد بر بار q_3 از طرف بارهای دیگر صفر باشد، فاصله d فاصله بار q_4 از بار q_3 چند متر است؟ $(k = 9 \times 10^9 \frac{N \cdot m^2}{C^2})$



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

۱۹۸- سه بار الکتریکی نقطه‌ای $q_1 = -2/56 \mu C, q_2 = +0/8 \mu C$ و $q_3 = +1/44 \mu C$ ، مطابق شکل در گوشه‌های یک مثلث قائم‌الزاویه

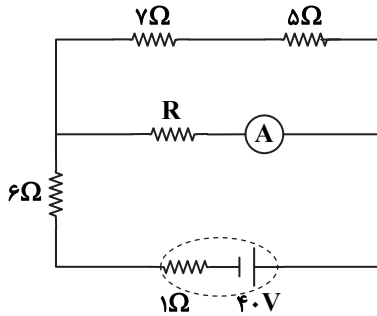
قرار دارند. بزرگی میدان الکتریکی خالص آن‌ها در نقطه A چند نیوتون بر کولن است؟ $(k = 9 \times 10^9 \frac{N \cdot m^2}{C^2})$



- ۹۰ (۱)
- $90\sqrt{2}$ (۲)
- $90\sqrt{3}$ (۳)
- $90\sqrt{5}$ (۴)

محل انجام محاسبات

۱۹۹- در مدار شکل روبه‌رو، آمپرسنج آرمانی ۳A را نشان می‌دهد. مقاومت معادل مدار چند اهم است؟



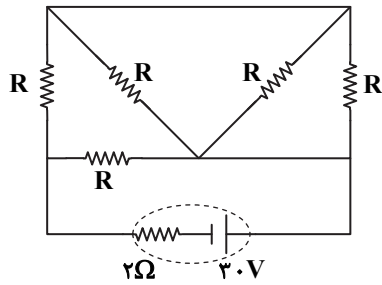
۸ (۱)

۹ (۲)

۱۰ (۳)

۱۲ (۴)

۲۰۰- در مدار روبه‌رو، مقدار هریک از مقاومت‌های R برابر با ۷ اهم است. توان خروجی باتری چند وات است؟



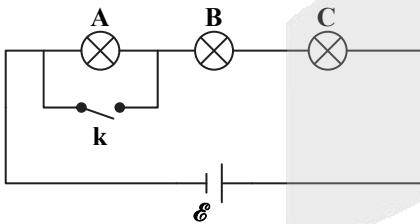
۱۰۰ (۱)

۱۲۰ (۲)

۱۵۰ (۳)

۱۸۰ (۴)

۲۰۱- لامپ‌های A، B و C در مدار داده‌شده یکسان هستند و مقاومت همه آن‌ها برابر است. با وصل کردن کلید k، توان مصرفی هریک از لامپ‌های B و C نسبت به قبل چند برابر می‌شود؟ (باتری آرمانی است.)



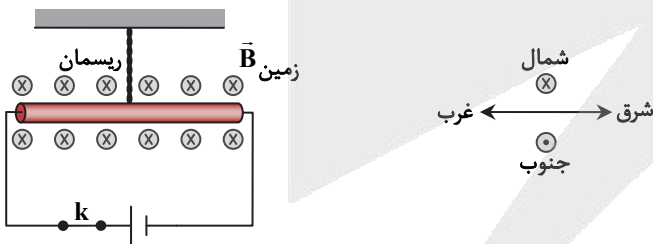
$\frac{3}{2}$ (۱)

$\frac{4}{3}$ (۲)

$\frac{9}{4}$ (۳)

$\frac{16}{9}$ (۴)

۲۰۲- سیم رسانای مستقیمی به طول ۵ m و وزن ۱N و حامل جریان ۴۰A از غرب به شرق، مانند شکل توسط ریسمانی از یک سقف آویزان است. در محلی که این سیم قرار دارد، میدان مغناطیسی زمین برابر با $0.5G$ و رو به شمال است. اگر جریان عبوری از سیم را قطع کنیم، نیروی کشش ریسمان چگونه تغییر می‌کند؟



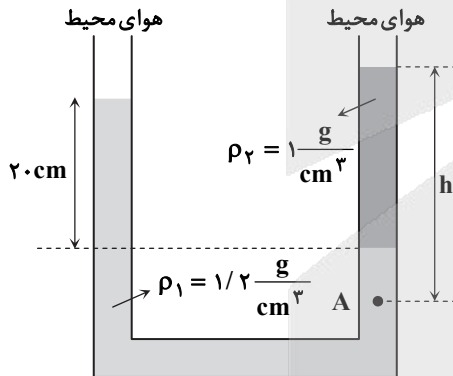
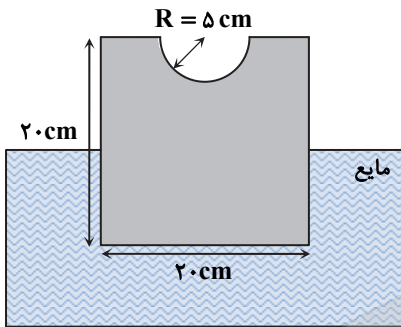
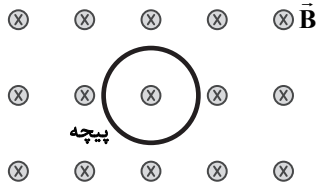
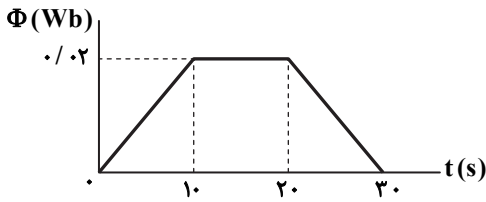
(۱) $0.1N$ افزایش می‌یابد.

(۲) $0.1N$ کاهش می‌یابد.

(۳) $0.1N$ افزایش می‌یابد.

(۴) $0.1N$ کاهش می‌یابد.

محل انجام محاسبات



۲۰۳- نمودار تغییرات شار مغناطیسی که از پیچهای شامل ۱۰۰۰ حلقه می‌گذرد، بر حسب زمان مطابق شکل است. مقاومت کل پیچه $5\ \Omega$ است و پیچه به‌طور کاملاً ثابت، مانند شکل درون یک میدان مغناطیسی درون سو قرار دارد. در بازه زمانی صفر تا ۱۰s، بزرگی جریان القایی متوسط در پیچه چند آمپر و در کدام جهت است؟

- (۱) ۰/۴ پادساعت‌گرد
- (۲) ۰/۴ ساعت‌گرد
- (۳) ۰/۰۴ پادساعت‌گرد
- (۴) ۰/۰۴ ساعت‌گرد

۲۰۴- مطابق شکل، یک مکعب چوبی به ضلع ۲۰cm که روی آن حفره‌ای به‌شکل نیمکره به شعاع ۵ cm وجود دارد، روی سطح مایعی با چگالی $\frac{1}{2} \frac{g}{cm^3}$ شناور است. حداکثر چند گرم جیوه می‌توان درون حفره ریخت؛ به‌طوری که مکعب همچنان روی سطح مایع شناور بماند؟ ($\rho_{\text{چوب}} = 0.6 \frac{g}{cm^3}$ و $\pi = 3$)

- (۱) ۳۲۵۰
- (۲) ۳۶۰۰
- (۳) ۴۶۵۰
- (۴) ۴۹۵۰

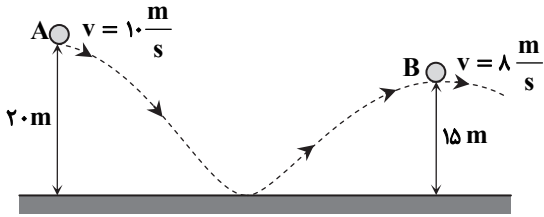
۲۰۵- در لوله U شکل روبه‌رو، دو مایع با چگالی‌های $\rho_1 = 1/2 \frac{g}{cm^3}$ و $\rho_2 = 1 \frac{g}{cm^3}$ در حال تعادل‌اند. اگر فشار در نقطه A برابر با $100/84 \text{ kPa}$ باشد، ارتفاع h چند سانتی‌متر است؟ ($g = 10 \frac{m}{s^2}$ و $P_0 = 97/6 \text{ kPa}$)

- (۱) ۲۸
- (۲) ۲۹
- (۳) ۳۰
- (۴) ۳۱

۲۰۶- چند مورد از گزاره‌های زیر درست بیان شده‌اند؟
 الف) فلزها جامد بلورین و شیشه جامد بی‌شکل (آمورف) است.
 ب) راه رفتن برخی حشره‌ها روی سطح آب به خاطر کشش سطحی آب است.
 پ) افزایش دما، نیروی هم‌چسبی آب را زیاد می‌کند.
 ت) بال‌های هواپیما طوری طراحی شده‌اند که تندی هوا در بالای بال بیشتر از زیر آن باشد.

- (۱) ۱
- (۲) ۲
- (۳) ۳
- (۴) ۴

محل انجام محاسبات



۲۰۷- مطابق شکل، توپی به جرم 400g را از نقطه A، از ارتفاع 20m متری سطح زمین با تندی $10\frac{\text{m}}{\text{s}}$ پرتاب می‌کنیم. توپ پس از برخورد به زمین، حداکثر تا ارتفاع 15m متر (نقطه B) بالا رفته و از این نقطه با تندی $8\frac{\text{m}}{\text{s}}$ عبور می‌کند. کار نیروهای اتلافی در مسیر A تا B چند برابر کار نیروی وزن توپ در این جابه‌جایی است؟ $(g = 10\frac{\text{m}}{\text{s}^2})$

- (۱) $-2/72$ (۲) $-1/36$ (۳) $+1/36$ (۴) $+2/72$

۲۰۸- یک ظرف شیشه‌ای با گنجایش 1020cm^3 دارای مقداری روغن است و دمای ظرف و روغن درون آن 10°C است. اگر دمای ظرف و روغن را به تدریج بالا ببریم، هنگامی که دما به 30°C می‌رسد، روغن در آستانه سریز شدن قرار می‌گیرد (ظرف کاملاً پر می‌شود). در ابتدا حجم روغن درون ظرف چند سانتی‌متر مکعب بوده است؟ $(\beta = 1 \times 10^{-3} \frac{1}{\text{K}}$ و $\alpha = \frac{5}{3} \times 10^{-5} \frac{1}{\text{K}}$ شیشه)

- (۱) 998 (۲) 1001 (۳) 1004 (۴) 1010

۲۰۹- درون ظرفی 800g آب با دمای 60°C وجود دارد. m گرم یخ با دمای صفر درجه سلسیوس به درون ظرف اضافه می‌کنیم و پس از مدتی، دمای تعادل به 10°C می‌رسد. اگر در این فرایند گرمایی که ظرف به مجموعه می‌دهد برابر با 21kJ باشد، m چند گرم است؟

$(L_F = 336000 \frac{\text{J}}{\text{kg}}, c_{\text{آب}} = 4200 \frac{\text{J}}{\text{kg} \cdot \text{K}})$ و اتلاف گرما ناچیز فرض شود.

- (۱) 250 (۲) 400 (۳) 500 (۴) 650

۲۱۰- در جدول زیر، هریک از موارد ستون اول به طریقی با یکی از موارد ستون دوم مرتبط است. این ارتباط در کدام گزینه به درستی نشان داده شده است؟

ستون اول	ستون دوم
(الف) کلم اسکانک از این طریق گرمای خود را از دست می‌دهد.	(a) رسانش
(ب) انتقال گرما از مرکز خورشید به سطح آن با این روش است.	(b) همرفت طبیعی
(پ) سهم الکترون‌های آزاد در فلزها زیاد است.	(c) همرفت واداشته
(۱) الف) $d \leftarrow$ ب) $d \leftarrow$ پ) $c \leftarrow$ ا) $a \leftarrow$	(d) تابش
(۲) الف) $a \leftarrow$ ب) $a \leftarrow$ پ) $b \leftarrow$ د) $d \leftarrow$	
(۳) الف) $d \leftarrow$ ب) $a \leftarrow$ پ) $c \leftarrow$	
(۴) الف) $d \leftarrow$ ب) $d \leftarrow$ پ) $b \leftarrow$ ا) $a \leftarrow$	

۳۷

شیمی

زمان پیشنهادی

جامع مطابق محدوده آزمون سراسری سال ۱۴۰۱

۲۱۱- چند مورد از مطالب زیر، درست است؟

- دومین عنصر تشکیل شده پس از مهبانگ، فراوان‌ترین گاز نجیب هواکره است.
- پایدارترین رادیوایزوتوپ هیدروژن دارای ۳ نوترون در هسته خود است.
- نخستین عنصر ساخت بشر، جزء فلزهای واسطه جدول دوره‌ای عناصر است.
- جرم اتمی فراوان‌ترین ایزوتوپ منیزیم، به تقریب $3/4$ برابر جرم فراوان‌ترین ایزوتوپ لیتیم است.

- (۱) ۴ (۲) ۳ (۳) ۲ (۴) ۱

۲۱۲- عنصر M دارای دو ایزوتوپ ^{63}M و ^{65}M و جرم اتمی میانگین $63/5\text{amu}$ است. در یک نمونه طبیعی از عنصر M به جرم نیم‌تن، به تقریب چند اتم از ایزوتوپ سبک‌تر وجود دارد؟

- (۱) $1/185 \times 10^{26}$ (۲) $1/185 \times 10^{27}$ (۳) $3/55 \times 10^{26}$ (۴) $3/55 \times 10^{27}$

محل انجام محاسبات

۲۱۳- در دوره چهارم جدول دوره‌ای، تفاوت تعداد عناصری که حداقل یک زیر لایه با $n+1 = 5$ پر دارند، با تعداد عناصری که فقط یک زیر لایه ظرفیتی کاملاً پر دارند، کدام است؟

- (۱) صفر (۲) ۴ (۳) ۶ (۴) ۸

۲۱۴- اگر دما در ابتدای لایه استراتوسفر برابر ۲۱۸ کلوین و در انتهای این لایه برابر با ۷ درجه سلسیوس باشد، دمای هوا در ارتفاع ۳۱ کیلومتری از سطح زمین، چند درجه سلسیوس است؟ (فرض کنید لایه استراتوسفر از ارتفاع ۱۲ کیلومتری از سطح زمین شروع می‌شود و تا ارتفاع ۵۰ کیلومتری ادامه دارد و تغییرات دما بر حسب ارتفاع در این لایه، خطی است.)

- (۱) ۲۴ (۲) -۲۴ (۳) -۱۲ (۴) ۱۲

۲۱۵- معادله واکنش کلی سوختن کامل مخلوطی از متان و اتان به گونه‌ای است که ضریب استوکیومتری متان و اتان در آن یکسان است. اختلاف ضریب H_2O و CO_2 در معادله موازنه شده این فرایند کدام است؟

- (۱) ۱ (۲) ۲ (۳) ۳ (۴) ۴

۲۱۶- چند مورد از مطالب زیر درباره آمونیوم سولفات، درست است؟

(الف) در ساختار آن هر دو نوع پیوند یونی و کووالانسی وجود دارد.

(ب) نسبت شمار جفت الکترون‌های پیوندی به ناپیوندی در آنیون سازنده آن، با یون سیلیکات یکسان است.

(پ) در واکنش با باریم نیترات، فرآورده‌هایی ایجاد می‌کند که نامحلول در آب هستند.

(ت) عدد اکسایش نیتروژن در آن، ۲ واحد کمتر از عدد اکسایش فسفر در کلسیم فسفات است.

- (۱) ۱ (۲) ۲ (۳) ۳ (۴) ۴

۲۱۷- غلظت یون منیزیم در نمونه‌ای آب دریا، 3600 ppm است. برای رسوب دادن این یون، به‌ازای هر تن آب دریا، چند مول یون هیدروکسید

لازم است؟ ($Mg = 24 \text{ g} \cdot \text{mol}^{-1}$)

- (۱) ۱۰۰ (۲) ۱۵۰ (۳) ۲۰۰ (۴) ۳۰۰

۲۱۸- 570 گرم محلول سیر شده نمکی در دمای 80°C را تا دمای 30°C سرد می‌کنیم. اگر در این فرایند، 150 گرم نمک رسوب کند و انحلال پذیری نمک مورد نظر در دمای 30°C برابر 40 گرم باشد، انحلال پذیری آن در دمای 80°C کدام است؟

- (۱) ۷۰ (۲) ۹۰ (۳) ۵۰ (۴) ۱۲۰

۲۱۹- چند مورد از مطالب زیر، درست است؟

(الف) تعداد پیوندهای هیدروژنی بین مولکول‌های آب در حالت جامد نسبت به حالت مایع، بیشتر است.

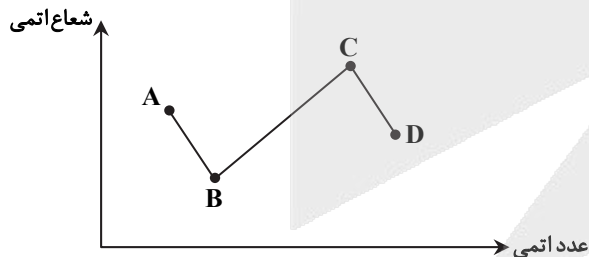
(ب) تعداد پیوندهای هیدروژنی تشکیل شده بین مولکول‌ها در نمونه‌های خالص و جداگانه از آمونیاک و آب در دمای اتاق، با هم برابر است.

(پ) در دمای اتاق، نیروهای بین مولکولی در یخ نسبت به آب، ضعیف‌تر هستند.

(ت) نیروهای بین مولکولی در هیدروژن فلئورید نسبت به هالوژن‌ها و سایر هالیدهای هیدروژن، قوی‌تر است.

- (۱) ۳ (۲) ۱ (۳) ۴ (۴) صفر

۲۲۰- اگر نمودار زیر مربوط به شعاع اتمی دو عضو اول فلزهای قلیایی و قلیایی خاکی جدول دوره‌ای باشد، کدام نماد نشان‌دهنده نخستین فلز قلیایی خاکی جدول می‌باشد؟



(۱) A

(۲) B

(۳) C

(۴) D

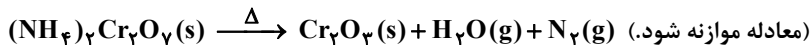
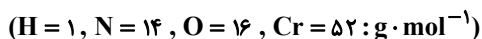
۲۲۱- $12/4$ گرم فسفر سفید (P_4) ناخالص سوزانده می‌شود تا به P_4O_{10} تبدیل شود، سپس P_4O_{10} در آب حل شده تا فسفریک اسید (H_3PO_4) به دست آید. اگر محلول حاصل با 36 گرم سدیم هیدروکسید به‌طور کامل واکنش دهد، درصد خلوص فسفر سفید کدام است؟

($H = 1, O = 16, Na = 23, P = 31; \text{g} \cdot \text{mol}^{-1}$)

- (۱) ۵۰ (۲) ۷۰ (۳) ۷۵ (۴) ۸۵

محل انجام محاسبات

۲۲۲- ۱۲/۶ گرم آمونیوم دی کرومات با ناخالصی m درصد را در ظرفی سر باز حرارت می دهیم تا بر پایه واکنش زیر تجزیه شود. اگر پس از تجزیه ۴۰ درصد از این ماده، جرم مواد جامد موجود در ظرف به ۱۱/۲ گرم برسد، m کدام است؟ (گرما بر ناخالصی ها اثری ندارد.)



۷۰ (۴)

۶۰ (۳)

۴۰ (۲)

۳۰ (۱)

۲۲۳- کدام نام نمی تواند متعلق به ترکیبی با فرمول C_8H_{18} باشد؟

۵- دی متیل هگزان

۳- اتیل هگزان

۲- تری متیل پنتان

۲- متیل پنتان

۲۲۴- ۵/۴ گرم آلومینیم در واکنش $Al(s) + NaOH(aq) + H_2O(l) \rightarrow H_2(g) + NaAl(OH)_4(aq)$ مصرف می شود. با گاز به دست آمده در این واکنش، چند گرم استیلن را می توان به ترکیب سیر شده تبدیل کرد؟



۸/۴ (۴)

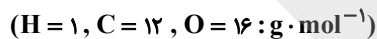
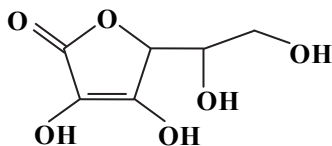
۴/۲ (۳)

۳/۹ (۲)

۱/۹۵ (۱)

۲۲۵- ترکیب روبه رو دارای چند نوع گروه عاملی اکسیژن دار است و تفاوت جرم مولی آن با

ترفتالیک اسید چند گرم است؟ (گزینه ها را از راست به چپ بخوانید.)



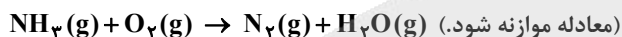
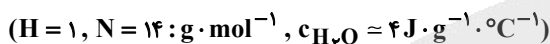
۱۰، ۳ (۲)

۱۰، ۲ (۱)

۸، ۳ (۴)

۸، ۲ (۳)

۲۲۶- گرمای حاصل از واکنش سوختن ۸۵ گرم آمونیاک مطابق معادله زیر، دمای چند گرم آب را به میزان $50^\circ C$ افزایش می دهد؟



۲۹۰۹/۲۵ (۱)

۳۲۳۰/۲۵ (۲)

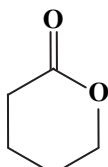
۱۶۱۶/۲۵ (۳)

۸۰۸۱/۲۵ (۴)

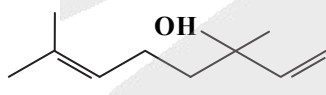
پیوند	N-H	O=O	N≡N	O-H
آنتالپی پیوند ($kJ \cdot mol^{-1}$)	۳۹۰	۴۹۵	۹۴۵	۴۶۴

۲۲۷- اگر آنتالپی سوختن دو ماده A و B به ترتیب a و b کیلوژول بر مول

باشد، نسبت ارزش سوختی A به B کدام است؟

۰/۶۵ $\frac{a}{b}$ (۲)۱/۵۴ $\frac{a}{b}$ (۱)۱/۲۹ $\frac{a}{b}$ (۴)۱/۱۴ $\frac{b}{a}$ (۳)

(A)



(B)

۲۲۸- در شرایط معین، سرعت متوسط واکنش سوختن کامل بنزن، ۳ برابر سرعت واکنش سوختن کامل نفتالن است. در این شرایط، در یک بازه

زمانی معین، حجم کربن دی اکسید حاصل از سوختن بنزن، چند برابر حجم گاز اکسیژن مصرف شده در سوختن نفتالن است؟

۱ (۴)

۱/۵ (۳)

۰/۵ (۲)

۰/۷۵ (۱)

۲۲۹- سرعت متوسط واکنش $2A(g) \rightarrow 3B(g) + C(g)$ برابر $0.1 mol \cdot L^{-1} \cdot s^{-1}$ است. اگر واکنش با x مول A آغاز شود و پس از ۲

دقیقه مقدار مول های A و C در ظرف دو لیتری واکنش برابر شود، x کدام است؟

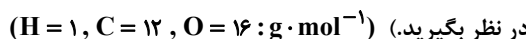
۹/۶ (۴)

۷/۲ (۳)

۴/۸ (۲)

۲/۴ (۱)

۲۳۰- از واکنش $40/8$ گرم ۱- هگزانول با خلوص ۶۰ درصد با مقدار کافی استیک اسید، چند گرم استر به دست می آید؟ (بازده واکنش را ۴۰ درصد



۱۶/۵۱۶ (۴)

۱۴/۴۶۵ (۳)

۱۳/۸۲۴ (۲)

۱۰/۶۱۵ (۱)

محل انجام محاسبات

۲۳۱- چند مورد از مطالب زیر، درست است؟

(الف) همه پلی استرها و پلی آمیدها، جزء پلیمرهای ساختگی اند.

(ب) ساده ترین آمین، توانایی برقراری پیوند هیدروژنی با مولکول های خود را دارد.

(پ) بوی ماهی به دلیل وجود متیل آمین و برخی آمین های دیگر است.

(ت) در مولکول پروپیل بوتانوات، دو گروه متصل به عامل استری، یکسان هستند.

۱ (۱) ۲ (۲) ۳ (۳) ۴ (۴)

۲۳۲- جرم مولی دی اسید و دی الکل سازنده نوعی پلی استر برابر است. فرمول واحد تکرار شونده پلی استر حاصل از ساده ترین دی الکل و دی اسید

با این ویژگی، کدام است؟ ($H = 1, C = 12, O = 16 : g \cdot mol^{-1}$)

۱ (۱) $C_3H_4O_4$ ۲ (۲) $C_4H_4O_4$ ۳ (۳) $C_5H_6O_4$ ۴ (۴) $C_6H_8O_4$

۲۳۳- چند مورد از مطالب زیر، درست است؟

(الف) بنزین (C_8H_{18}) و گریس ($C_{25}H_{52}$) از جمله مواد محلول در چربی هستند.

(ب) مخلوط آب، صابون و چربی، یک محلول است و نور را پخش نمی کند.

(پ) انواع پاک کننده ها مانند پاک کننده های صابونی، غیرصابونی و خورنده، رنگ کاغذ pH مرطوب را آبی می کنند.

(ت) در محلول اتانویک اسید، تعداد اندکی مولکول اسید با تعداد زیادی یون آب پوشیده در تعادل هستند.

۱ (۱) ۲ (۲) ۳ (۳) ۴ (۴) صفر

۲۳۴- جرم معینی از اسید چرب با فرمول $C_{17}H_{35}COOH$ و با خلوص ۸۰ درصد، با ۲ لیتر محلول ۱/۵ مولار سدیم هیدروکسید به طور کامل واکنش می دهد، جرم اسید چرب ناخالص چند گرم است و طی این واکنش، چند گرم صابون حاصل می شود؟

($H = 1, C = 12, O = 16, Na = 23 : g \cdot mol^{-1}$)

۱ (۱) ۹۱۸ ، ۸۵۲ ۲ (۲) ۱۱۴۷/۵ ، ۸۵۲ ۳ (۳) ۱۱۴۷/۵ ، ۱۰۶۵ ۴ (۴) ۹۱۸ ، ۱۰۶۵

۲۳۵- در دمای $25^\circ C$ ، چند میلی گرم آمونیاک با درصد یونش ۵، باید در نیم لیتر آب حل شود تا pH آب خالص ۳ واحد تغییر کند و غلظت یون

هیدرونیوم در محلول نهایی، چند برابر غلظت یون هیدرونیوم در محلول ۰/۱ مولار اسید HA ($K_a = 10^{-5}$) است؟ (از تغییر حجم صرف نظر شود.)

($H = 1, N = 14 : g \cdot mol^{-1}$)

۱ (۱) 10^{-8} ، 10^{-7} ۲ (۲) 10^{-8} ، 10^{-7} ۳ (۳) 10^{-7} ، 10^{-7} ۴ (۴) 10^{-7} ، 10^{-7}

۲۳۶- اگر به ۱۰۰ mL محلول نیتریک اسید با $pH = 0/3$ ، ۳۰۰ mL محلول هیدروکلریک اسید با $pH = 1$ اضافه کنیم، pH محلول حاصل

کدام است و برای خنثی کردن آن، چند گرم پتاسیم هیدروکسید با خلوص ۷۰ درصد لازم است؟ ($H = 1, O = 16, K = 39 : g \cdot mol^{-1}$)

۱ (۱) $8, 0/7$ ۲ (۲) $6/4, 0/7$ ۳ (۳) $8, 0/85$ ۴ (۴) $6/4, 0/85$

۲۳۷- با وارد کردن تیغه های فلزی A، X، Y و Z در محلول مس (II) سولفات، دمای محلول به ترتیب به میزان ۳۰، ۱۰، ۲۰ و صفر درجه سلسیوس

تغییر می کند. کدام مقایسه برای قدرت کاهندگی فلزهای داده شده، درست است؟

۱ (۱) $A > X > Y > Z = Cu$ ۲ (۲) $A > Y > X > Cu > Z$ ۳ (۳) $Z = Cu > X > Y > A$ ۴ (۴) $Z > Cu > X > Y > A$

۲۳۸- الکترون های حاصل از اکسایش ۱۹/۵ گرم فلز روی، چند گرم یون دی کرومات ($Cr_2O_7^{2-}$) را می تواند به یون Cr^{3+} تبدیل کند؟

($O = 16, Cr = 52, Zn = 65 : g \cdot mol^{-1}$)

۱ (۱) $10/8$ ۲ (۲) $21/6$ ۳ (۳) $43/2$ ۴ (۴) $86/4$

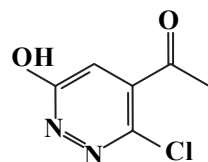
۲۳۹- مجموع اعداد اکسایش اتم های نیتروژن و کربن در ترکیبی با ساختار روبه رو کدام است؟

۱ (۱) صفر

۲ (۲) +۱

۳ (۳) -۲

۴ (۴) +۲



۲۴۰- اگر در نوعی خاک رس، درصد جرمی SiO_2 و H_2O به ترتیب ۴۵ و ۱۵ باشد و با گرما دادن این خاک، درصد H_2O به ۵ برسد، درصد

جرمی SiO_2 به چند درصد افزایش می یابد؟

۱ (۱) ۵۵ ۲ (۲) $50/3$ ۳ (۳) $52/5$ ۴ (۴) $47/5$

محل انجام محاسبات

۲۴۱- کدام عبارت در مورد بلورهای یخ نادرست است؟

- (۱) هر اتم اکسیژن در ساختار آن با ۴ اتم هیدروژن، پیوند کووالانسی یا هیدروژنی دارد.
- (۲) برخلاف سیلیس، برای آن می‌توان از واژه‌هایی مانند «نیروهای بین‌مولکولی» استفاده کرد.
- (۳) ماده‌ای سخت و دیرگداز است و برخلاف گرافیت، در ساختار خود پیوند دوگانه ندارد.
- (۴) در ساختار آن، اتم اکسیژن در رأس حلقه‌های شش‌ضلعی قرار دارد.

۲۴۲- به مخلوطی از منیزیم اکسید و سدیم اکسید به جرم m گرم، 1506 کیلوژول گرما می‌دهیم تا به‌طور کامل به یون‌های گازی مجزا، تبدیل شوند. اگر طی این فرایند، نیم‌مول یون گازی اکسید تولید شود، به تقریب چند درصد جرم مخلوط اولیه را ماده‌ای با نقطه ذوب بالاتر، تشکیل می‌دهد؟ (آنتالپی فروپاشی شبکه سدیم اکسید و منیزیم اکسید به ترتیب برابر 2488 و 3798 کیلوژول بر مول است.)

($O = 16, Na = 23, Mg = 24 : g \cdot mol^{-1}$)

- (۱) ۳۰ (۲) ۴۰ (۳) ۶۰ (۴) ۷۰

۲۴۳- گازهای خروجی از موتور یک خودروی بنزینی و ورودی به مبدل کاتالیستی، شامل 960 mL اکسیژن، 40 mL نیتروژن مونوکسید، 80 mL کربن مونوکسید و 60 mL بخار C_8H_{18} در هر دقیقه است. با فرض حذف کامل آلاندها، درصد حجمی نیتروژن در گازهای خروجی از مبدل در بازه زمانی ۱ دقیقه، به تقریب کدام است؟ (H_2O به صورت بخار خارج می‌شود.)

- (۱) ۱/۵ (۲) ۵ (۳) ۷/۵ (۴) ۱۰

۲۴۴- تعادل گازی $2SO_3 + O_2 \rightleftharpoons 2SO_2$ ، با 2 مول SO_2 ، 1 مول O_2 و 4 مول SO_3 در سامانه‌ای یک لیتری برقرار است. با افزایش مقداری SO_3 به سامانه و جابه‌جایی تعادل، غلظت نهایی گاز اکسیژن به $1/5$ مولار افزایش می‌یابد. با فرض ثابت ماندن دما در طول فرایند، مقدار SO_3 اضافه شده به سامانه به تقریب چند مول است؟ ($\sqrt{6} = 2/45$)

- (۱) ۴/۳۵ (۲) ۷/۴۵ (۳) ۵/۵۵ (۴) ۱۱/۴۵

۲۴۵- در یک ظرف، تعادل $A(g) \rightleftharpoons B(g) + C(g)$ برقرار است. اگر حجم ظرف را به نصف کاهش دهیم، همه تغییرات زیر ایجاد می‌شود، به جز
(۱) غلظت‌های تعادلی A و B افزایش می‌یابد.

(۲) حاصل $\frac{[B][C]}{[A]}$ در تعادل جدید، کمتر از تعادل اولیه است.

(۳) درصد مولی A در مخلوط تعادلی جدید نسبت به تعادل اولیه، بیشتر خواهد بود.

(۴) در لحظه اعمال تغییر، سرعت واکنش در هر دو جهت رفت و برگشت افزایش می‌یابد.

زمین‌شناسی

زمان پیشنهادی

جامع مطابق محدوده آزمون سراسری سال ۱۴۰۱

۲۴۶- طبق نظر بطلمیوس، جهت چرخش سیارات و فاصله آن‌ها تا زمین می‌باشد.

- (۱) ساعت‌گرد- متغیر (۲) ساعت‌گرد- ثابت (۳) پادساعت‌گرد- ثابت (۴) پادساعت‌گرد- متغیر

۲۴۷- کدام عبارت زیر بر اساس قانون دوم کپلر برای اولین روز محدوده x ، درست است؟

(۱) طولانی‌ترین روزها در نیمکره شمالی ثبت می‌شود.

(۲) طول روز قطب شمال 12 ساعت می‌باشد.

(۳) خورشید به مدار رأس السرطان، عمود می‌تابد.

(۴) تهران، طولانی‌ترین روز را دارد.

۲۴۸- حاصل فروپاشی عنصر ناپایدار، یک گاز پایدار است.

- (۱) پتاسیم ۴۰ (۲) توریم ۲۳۲ (۳) سرب ۲۰۶ (۴) اورانیوم ۲۳۵

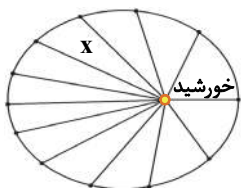
۲۴۹- یافتن عناصری با بی‌هنجاری مثبت در مراحل اولیه اکتشاف اهمیت خاصی برای زمین‌شناسان دارد. علت کدام است؟

(۱) مطالعه بهتر تاریخچه تکوین منطقه

(۲) کاهش آلودگی‌های زیست‌محیطی

(۳) دسترسی آسان‌تر به ماده معدنی

(۴) مقرون‌به‌صرفه بودن استخراج



محل انجام محاسبات



۲۵۰- کدام یک علت اصلی مهاجرت اولیه نفت است؟
 (۱) اختلاف چگالی مواد سیال (۲) فشار لایه‌های فوقانی
 (۳) تغییر دما و فشار در مخزن (۴) تجمع بیش از حد نفت در منافذ

۲۵۱- کدام ترکیب زیر، فاقد عنصر سیلیسیم است؟
 (۱) گارنت (۲) گالن
 (۳) آپال (۴) پیروکسن
 ۲۵۲- هرگاه سطح مقطع کانال آبی ۳۲۰ سانتی‌متر مربع باشد و آبدهی آن ۳۰۰۰ لیتر در دقیقه، سرعت تخلیه آب کانال، به تقریب چند متر بر ثانیه خواهد بود؟
 (۱) ۰/۱۵ (۲) ۰/۱۶ (۳) ۱/۵ (۴) ۹/۶

۲۵۳- در کدام منطقه، عمق سطح ایستایی کمتر است؟
 (۱) جنگل کوهستانی (۲) دامنه کوهستانی
 (۳) بیابان و کویر (۴) نیمه‌خشک مرتفع

۲۵۴- تغذیه یک آبخوان نیاز به کدام عامل زیر دارد؟
 (۱) بارندگی آرام و طولانی (۲) بارش شدید و طولانی
 (۳) لایروبی منظم حوضه آبریز (۴) انرژی جنبشی رواناب

۲۵۵- کدام یک از مصالح زیر، در روسازی جاده‌ها کاربرد دارد؟
 (۱) هوموس (۲) بالاست
 (۳) رس (۴) شن

۲۵۶- احداث مغار در کدام سنگ زیر مناسب است؟
 (۱) ماسه‌سنگ ← انحلال‌پذیری زیادی دارد.
 (۲) گرانیت ← یک نوع سنگ آذرین است.
 (۳) شیل ← نفوذپذیری بالایی دارد.
 (۴) شیست ← احتمال گسستگی در آن کم است.

۲۵۷- کدام عبارت، توصیف مناسب‌تری از شیب لایه است؟
 (۱) مقدار زاویه‌ای کمتر از ۹۰ درجه که سطح افق با سطح لایه می‌سازد.
 (۲) مقدار زاویه‌ای تند که سطح زمین با سطح لایه می‌سازد.
 (۳) زاویه تمایل لایه‌های سنگی نسبت به جهت جغرافیایی می‌باشد.
 (۴) زاویه کج‌شدگی یک لایه افقی نسبت به محور قائم می‌باشد.

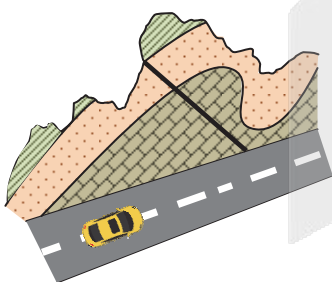
۲۵۸- کدام مورد ارتباطی با نقش گیاهان، در بروز یک عارضه در بدن موجودات، ندارد؟
 (۱) ایتای ایتای (۲) پیشگیری از سرطان
 (۳) کوتاهی قد (۴) فلورسیس

۲۵۹- چه تعداد خطا در جدول روبه‌رو وجود دارد؟
 (۱) یک
 (۲) دو
 (۳) سه
 (۴) چهار

عنصر	طبقه‌بندی عنصر	اهمیت در بدن
Na	فرعی	اساسی
Hg	جزئی	سمی
O	اصلی	غیرضروری

۲۶۰- برای تهیه لباس آتش‌نشان‌ها و لنت ترمز از کدام کانی زیر استفاده می‌شود؟
 (۱) کوارتز (۲) میکا
 (۳) تالک (۴) آزبست

۲۶۱- شکل روبه‌رو، تحت تأثیر کدام تنش‌های اصلی به ترتیب از قدیم به جدید، به وجود آمده است؟
 (۱) کششی - برشی
 (۲) برشی - کششی
 (۳) فشاری - برشی
 (۴) فرسایشی - فشاری



۲۶۲- کدام امواج لرزه‌ای باعث ارتعاش ذرات به موازات محور افقی می‌شوند؟
 (۱) S-P (۲) L-P (۳) R-L (۴) R-S

۲۶۳- دو شرط اصلی برای تشکیل «توف»ها کدام‌اند؟
 (۱) آتش‌فشان انفجاری - تفرای دانه‌ریز
 (۲) دریای کم‌عمق - تفرای دوکی‌شکل
 (۳) آتش‌فشان آرام - گدازه روان
 (۴) دریای عمیق - گدازه پرسیلیس

۲۶۴- تشکیل رشته‌کوه‌های بلند و مرتفع در امتداد شرقی - غربی کشورمان به چه علتی است؟
 (۱) تیخیر شدید آب‌های مرکزی ایران
 (۲) فرورانش ورقه اقیانوس آرام به زیر ورقه آسیا
 (۳) بسته شدن اقیانوس تتیس
 (۴) برخورد ورقه عربستان به آفریقا

۲۶۵- تمام ویژگی‌های زیر برای انتخاب یک پدیده به‌عنوان میراث زمین‌شناختی به حساب می‌آیند به‌جز
 (۱) کمیاب بودن (۲) مدت‌زمان تکوین طولانی (۳) زیبایی ویژه (۴) ارزش علمی - آموزشی

ریاضی ۶۶

▲ مشخصات سؤال: متوسط * صفحه ۴۳ ریاضی ۱

۱۰۱- پاسخ: گزینه ۴

$$\text{نکته: } \sin^2 \alpha + \cos^2 \alpha = 1, \quad 1 + \cot^2 \alpha = \frac{1}{\sin^2 \alpha}, \quad 1 + \tan^2 \alpha = \frac{1}{\cos^2 \alpha}$$

ابتدا دو طرف فرض داده شده را به توان دو می‌رسانیم:

$$(\sin \alpha + \cos \alpha)^2 = \left(\frac{1}{2}\right)^2 \Rightarrow \sin^2 \alpha + \cos^2 \alpha + 2\sin \alpha \cos \alpha = \frac{1}{4} \Rightarrow 1 + 2\sin \alpha \cos \alpha = \frac{1}{4} \Rightarrow \sin \alpha \cos \alpha = -\frac{3}{8}$$

پس از بین $\sin \alpha$ و $\cos \alpha$ یکی منفی است و با توجه به اینکه $-\frac{\pi}{2} < \alpha < \frac{\pi}{2}$ ، پس $\cos \alpha$ مثبت بوده و $\sin \alpha$ منفی است. (α در ربع

چهارم قرار دارد.)

بنابراین حاصل عبارت خواسته شده برابر است با:

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

این عبارت را نیز به توان دو می‌رسانیم:

$$A^2 = 4(\cos \alpha - \sin \alpha)^2 = 4(\sin^2 \alpha + \cos^2 \alpha - 2\sin \alpha \cos \alpha) = 4(1 - 2 \times (-\frac{3}{8})) = 4 \times \frac{7}{4} = 7$$

و با توجه به مثبت بودن مقدار A ، داریم:

$$A^2 = 7 \Rightarrow A = \sqrt{7}$$

▲ مشخصات سؤال: ساده * صفحه ۶۲ ریاضی ۱

۱۰۲- پاسخ: گزینه ۳

نکته: اگر $a > 0$ ، آنگاه: $\sqrt[n]{a^n} = a$ و $\sqrt[n]{a^n b} = a \sqrt[n]{b}$

نکته: اگر $a, b > 0$ ، آنگاه: $\sqrt[n]{a} \times \sqrt[n]{b} = \sqrt[n]{ab}$

نکته (خواص توان):

$$a^m \times a^n = a^{m+n} \quad (a^m)^n = a^{mn}$$

راه حل اول:

با توجه به ویژگی‌های ریشه n ام عبارت A را ساده می‌کنیم:

$$A = \sqrt[3]{6\sqrt{2}} \times \sqrt[3]{162} \times \sqrt[3]{72} = \sqrt[3]{3 \times 2 \times 2 \times 2 \times 3^4} \times \sqrt[3]{3^4 \times 2 \times 3^2} \times \sqrt[3]{3^2 \times 2^3} = \sqrt[3]{3^7 \times 2^3} \times \sqrt[3]{3^6 \times 2^3} \times \sqrt[3]{3^2 \times 2^3} \\ = \sqrt[3]{3^7 \times 2^3} \times \sqrt[3]{3^6 \times 2^3} \times \sqrt[3]{3^2 \times 2^3} = \sqrt[3]{3^7 \times 3^6 \times 3^2 \times 2^3 \times 2^3 \times 2^3} = \sqrt[3]{3^{15} \times 2^9} = 3 \times 2 \times 3 \times 2 = 36 = 108$$

راه حل دوم:

از قاعده توان کسری استفاده می‌کنیم:

$$A = \sqrt[3]{6\sqrt{2}} \times \sqrt[3]{162} \times \sqrt[3]{72} = (2 \times 3 \times 2^2)^{\frac{1}{3}} \times (3^4 \times 2)^{\frac{1}{3}} \times (3^2 \times 2^3)^{\frac{1}{3}} = 2^{\frac{1}{3}} \times 3^{\frac{1}{3}} \times 2^{\frac{2}{3}} \times 3^{\frac{4}{3}} \times 2^{\frac{1}{3}} \times 3^{\frac{2}{3}} \times 2^{\frac{2}{3}} \\ = 2^{\frac{1}{3} + \frac{2}{3} + \frac{1}{3} + \frac{2}{3}} \times 3^{\frac{1}{3} + \frac{4}{3} + \frac{2}{3}} = 2^2 \times 3^3 = 108$$

▲ مشخصات سؤال: متوسط * صفحه ۶۴ ریاضی ۱

۱۰۳- پاسخ: گزینه ۳

$$\text{نکته: } (a+b+c)^2 = a^2 + b^2 + c^2 + 2ab + 2bc + 2ca$$

ابتدا دو طرف رابطه $a+b+c=1$ را به توان دو می‌رسانیم:

$$(a+b+c)^2 = 1^2 \Rightarrow a^2 + b^2 + c^2 + 2ab + 2bc + 2ca = 1 \Rightarrow 5 + 2(ab+bc+ca) = 1 \Rightarrow ab+bc+ca = -2$$

$$\Rightarrow (ab+bc+ca)^2 = (-2)^2 \Rightarrow a^2b^2 + b^2c^2 + c^2a^2 + 2ab^2c + 2a^2bc + 2abc^2 = 4$$

$$\Rightarrow a^2b^2 + b^2c^2 + c^2a^2 + 2abc(a+b+c) = 4 \Rightarrow a^2b^2 + b^2c^2 + c^2a^2 + 2(-1)(1) = 4 \Rightarrow a^2b^2 + b^2c^2 + c^2a^2 = 6$$

بنابراین مقدار خواسته شده برابر است با:

$$\frac{1}{a^2} + \frac{1}{b^2} + \frac{1}{c^2} = \frac{b^2c^2 + a^2c^2 + a^2b^2}{a^2b^2c^2} = \frac{6}{(-1)^2} = 6$$

آزمون



کارنامه رتبه‌های بهرتر

رتبه‌های ا تا ۳۰۰۰



جزوه



فیلم



مشاوره



www.
arefonline.ir



مرکز مشاوره عارف





نکته: برای حل یک معادله رادیکالی می توان جملات را طوری در طرفین تساوی جابه جا کرد که یک عبارت رادیکالی به تنهایی در یک طرف تساوی قرار گیرد. سپس با به توان رساندن طرفین معادله و در صورت لزوم با تکرار این عمل، معادله را از شکل رادیکالی خارج کرد. پس از حل معادله باید مطمئن شویم که جواب های حاصل در معادله اولیه صدق می کنند.

ابتدا با جای گذاری $x = 1$ در معادله مقدار a را پیدا می کنیم:

$$\sqrt{2+5+2} = a+5-4 \Rightarrow 3 = a+1 \Rightarrow a=2$$

بنابراین معادله به صورت $\sqrt{2x^2+5x+2} = 2x^2+5x-4$ است. با تغییر متغیر $2x^2+5x=t$ داریم:

$$\sqrt{t+2} = t-4 \Rightarrow t+2=t^2-8t+16 \Rightarrow t^2-9t+14=0 \Rightarrow (t-7)(t-2)=0 \Rightarrow t=7 \text{ یا } t=2$$

جواب $t=2$ در معادله $\sqrt{t+2} = t-4$ صدق نمی کند و قابل قبول نیست. پس $t=7$ تنها جواب قابل قبول می باشد. داریم:

$$t=7 \Rightarrow 2x^2+5x=7 \Rightarrow 2x^2+5x-7=0 \Rightarrow x=1 \text{ یا } x=-\frac{7}{2}$$

$x = -\frac{7}{2}$ ریشه دیگر این معادله است.

▲ مشخصات سؤال: متوسط * صفحه ۹۱ ریاضی ۱

۱۰۵- پاسخ: گزینه ۳

برای یافتن بازه های که در آن نمودار تابع زیر نیمساز ربع اول قرار دارد کافی است نامعادله $y < x$ را در محدوده طول های مثبت حل کنیم:

$$y < x \Rightarrow 2x^3 - 3x^2 - 2x + 2 < x \Rightarrow 2x^3 - 3x^2 - 3x + 2 < 0$$

$$\Rightarrow 2x^3 + 2 - 3x^2 - 3x < 0 \Rightarrow 2(x^3 + 1) - 3x(x+1) < 0 \Rightarrow (x+1)(2(x^2-x+1) - 3x) < 0$$

$$\Rightarrow (x+1)(2x^2 - 5x + 2) < 0 \Rightarrow (x+1)(x-2)(2x-1) < 0$$

x	-1	$\frac{1}{2}$	2	
$(x+1)(x-2)(2x-1)$	-	+	-	+

$\Rightarrow x < -1$ یا $\frac{1}{2} < x < 2$

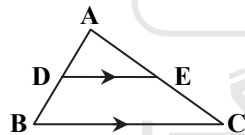
با توجه به محدوده $x > 0$ تنها محدوده قابل قبول $\frac{1}{2} < x < 2$ است. بنابراین:

$$a = \frac{1}{2} \text{ و } b = 2 \Rightarrow b - a = \frac{3}{2}$$

▲ مشخصات سؤال: دشوار * صفحه ۳۵ ریاضی ۲

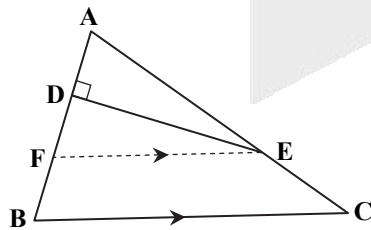
۱۰۶- پاسخ: گزینه ۱

نکته (تعمیم قضیه تالس): اگر در مثلث ABC ، $DE \parallel BC$ ، آنگاه:



$$\frac{AD}{AB} = \frac{AE}{AC} = \frac{DE}{BC}$$

از نقطه E خطی موازی ضلع BC رسم می کنیم تا ضلع AB را در F قطع کند. بر اساس قضیه تالس در مثلث ABC داریم:



$$\frac{AE}{AC} = \frac{EF}{BC} \Rightarrow \frac{2}{2+1} = \frac{EF}{18} \Rightarrow EF = 12$$

همچنین داریم:

$$\frac{AE}{AC} = \frac{AF}{AB} \Rightarrow \frac{2}{3} = \frac{AF}{12} \Rightarrow AF = 8$$

ضمناً با توجه به فرض سؤال می دانیم:

$$\frac{AD}{BD} = \frac{1}{2} \Rightarrow \frac{AD}{AD+BD} = \frac{1}{2+1} \Rightarrow \frac{AD}{AB} = \frac{1}{3} \Rightarrow \frac{AD}{12} = \frac{1}{3} \Rightarrow AD = 4$$

بنابراین طول پاره خط DF برابر است با:

$$DF = AF - AD = 8 - 4 = 4$$

بنا بر قضیه فیثاغورس در مثلث قائم الزاویه DFE، طول ضلع DE به دست می آید:

$$DF^2 + DE^2 = FE^2 \Rightarrow 4^2 + DE^2 = 12^2$$

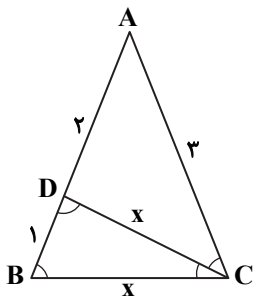
$$\Rightarrow DE^2 = 144 - 16 \Rightarrow DE^2 = 128 \Rightarrow DE = 8\sqrt{2}$$

نکته: هرگاه دو زاویه از مثلثی با دو زاویه از مثلث دیگر برابر باشند، دو مثلث متشابه‌اند.

$$(\hat{A} = \hat{A}', \hat{B} = \hat{B}' \Rightarrow \triangle ABC \sim \triangle A'B'C')$$

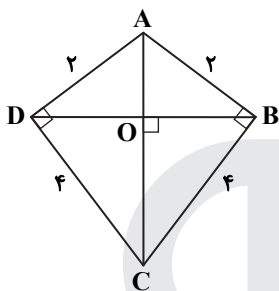
دو مثلث ABC و BCD متساوی‌الساقین هستند. پس سه زاویه B، C و D مساوی هستند. پس دو مثلث ABC و BCD به حالت برابری دو زاویه متشابه هستند.

$$\left. \begin{array}{l} \hat{D} = \hat{ACB} \\ \hat{B} = \hat{B} \text{ (مشترک)} \end{array} \right\} \Rightarrow \triangle ABC \sim \triangle BCD \Rightarrow \frac{BD}{BC} = \frac{BC}{AB} \Rightarrow \frac{1}{x} = \frac{x}{3} \Rightarrow x^2 = 3 \Rightarrow x = \sqrt{3}$$



نکته: فرض کنید مثلث ABC یک مثلث قائم‌الزاویه و AH ارتفاع وارد بر وتر آن (BC) باشد. آنگاه داریم:

$$AB \times AC = AH \times BC$$



دو قطر AC و BD را رسم می‌کنیم. طول قطر AC طبق قضیه فیثاغورس در مثلث ABC برابر است با:

$$AC^2 = AB^2 + BC^2 \Rightarrow AC = \sqrt{4 + 16} \Rightarrow AC = 2\sqrt{5}$$

نقطه محل تلاقی دو قطر را O می‌نامیم. مشخص است که زاویه O قائمه است. زیرا $AB = AD$ و $CD = CB$ ، پس دو نقطه A و C روی عمودمنصف قطر BD قرار دارند و قطر AC بر قطر BD عمود است. اکنون با استفاده از روابط طولی در مثلث قائم‌الزاویه ABC داریم:

$$AB \times BC = BO \times AC \Rightarrow 2 \times 4 = BO \times 2\sqrt{5} \Rightarrow BO = \frac{4}{\sqrt{5}} \Rightarrow BO = \frac{4\sqrt{5}}{5}$$

$$\Rightarrow BO = 0.8\sqrt{5}$$

بنابراین طول قطر BD که دو برابر BO است برابر $BD = 1.6\sqrt{5}$ است. مشخص است قطر BD کوچک‌تر از قطر AC است؛ زیرا $AC = 2\sqrt{5}$ می‌باشد.

$$\text{نکته: } \tan(\pi - \alpha) = -\tan \alpha, \quad \cos\left(\frac{3\pi}{4} + \alpha\right) = \sin \alpha, \quad \cos(\pi + \alpha) = -\cos \alpha$$

نکته: کلیه نسبت‌های مثلثاتی با دوره تناوب 2π تکرار می‌شوند.

نکته:

$$\tan \alpha = \frac{1}{\cot \alpha}$$

$$1 + \cot^2 \alpha = \frac{1}{\sin^2 \alpha}$$

$$1 + \tan^2 \alpha = \frac{1}{\cos^2 \alpha}$$

ابتدا عبارت خواسته‌شده را ساده می‌کنیم:

$$A = \tan(\pi - \alpha) - \cos\left(\frac{7\pi}{4} + \alpha\right) \cos(7\pi + \alpha) = \tan(\pi - \alpha) - \cos\left(\frac{3\pi}{4} + \alpha\right) \cos(\pi + \alpha) = -\tan \alpha - \sin \alpha (-\cos \alpha)$$

$$= -\tan \alpha + \sin \alpha \cos \alpha$$

با توجه به مقدار کتانژانت داده‌شده و اینکه α در ربع سوم قرار دارد، مقادیر نسبت‌های مثلثاتی دیگر زاویه α را پیدا می‌کنیم:

$$\cot \alpha = \frac{4}{3} \Rightarrow \tan \alpha = \frac{3}{4}$$

$$1 + \cot^2 \alpha = \frac{1}{\sin^2 \alpha} \Rightarrow \frac{1}{\sin^2 \alpha} = \frac{25}{9} \xrightarrow{\text{در ربع سوم}} \sin \alpha = -\frac{3}{5}$$

$$1 + \tan^2 \alpha = \frac{1}{\cos^2 \alpha} \Rightarrow \frac{1}{\cos^2 \alpha} = \frac{25}{16} \xrightarrow{\text{در ربع سوم}} \cos \alpha = -\frac{4}{5}$$

بنابراین مقدار خواسته‌شده برابر است با:

$$A = -\tan \alpha + \sin \alpha \cos \alpha = -\frac{3}{4} - \frac{3}{5} \times \left(-\frac{4}{5}\right) = -0.75 + 0.48 = -0.27$$

نکته: $\text{Cos}^2\alpha = 2\text{Cos}^2\alpha - 1$

نکته: توابع $y = a\text{Sin}bx + c$ و $y = a\text{Cos}bx + c$ دارای مقدار ماکزیمم $|a| + c$ ، مقدار مینیمم $-|a| + c$ و دوره تناوب $T = \frac{2\pi}{|b|}$ هستند.

ابتدا تابع f را با استفاده از اتحاد $\text{Cos}^2x = \frac{\text{Cos}2x + 1}{2}$ به حالت استاندارد تبدیل می‌کنیم:

$$f(x) = a + \text{Cos}^2bx = a + \frac{\text{Cos}2bx + 1}{2} = \left(a + \frac{1}{2}\right) + \frac{1}{2}\text{Cos}2bx$$

مقدار مینیمم تابع برابر ۲ است، پس:

$$y_A = 2 \Rightarrow \min = 2 \Rightarrow \left(a + \frac{1}{2}\right) - \left|\frac{1}{2}\right| = 2 \Rightarrow a = 2$$

همچنین طول نقطه A برابر $\frac{4\pi}{3}$ است. با توجه به نمودار مشخص است که دوره تناوب تابع دو برابر طول نقطه A است. یعنی:

$$T = \frac{8\pi}{3} \Rightarrow \frac{2\pi}{|2b|} = \frac{8\pi}{3} \Rightarrow \frac{1}{|b|} = \frac{8}{3} \Rightarrow |b| = \frac{3}{8}$$

بنابراین مقدار خواسته شده برابر است با:

$$|ab| = 2 \times \frac{3}{8} = \frac{3}{4}$$

مشخصات سؤال: متوسط * صفحه ۱۱۲ ریاضی ۲

۱۱۱- پاسخ: گزینه ۳

نکته: به طور کلی اگر a یک عدد حقیقی مثبت ($a \neq 1$) باشد، آنگاه با توجه به یک به یک بودن تابع لگاریتمی، از تساوی $(x, y > 0)$ $\log_a x = \log_a y$ می‌توان نتیجه گرفت $x = y$ و به عکس، اگر $x = y$ ، آنگاه $\log_a x = \log_a y$.

نکته: $\log_c a + \log_c b = \log_c ab$

نکته: $\log_{b^n} a^m = \frac{m}{n} \log_b a$

نکته: $a^{\log_c b} = b^{\log_c a}$

ابتدا با استفاده از ویژگی‌های لگاریتم، معادله را حل می‌کنیم:

$$\log_6 \frac{10 - 8x}{x + 2} + \log_6 (x + 3) = 2 \Rightarrow \log_6 \left(\frac{10 - 8x}{x + 2} \right) (x + 3) = 2 \Rightarrow \frac{(10 - 8x)(x + 3)}{x + 2} = 6^2$$

$$\Rightarrow -8x^2 + 10x - 24x + 30 = 36x + 72 \Rightarrow 8x^2 + 50x + 42 = 0 \Rightarrow 4x^2 + 25x + 21 = 0 \Rightarrow x = -1 \text{ و } x = \frac{-21}{4}$$

جواب $x = \frac{-21}{4}$ در معادله اصلی صدق نمی‌کند و غیرقابل قبول است. پس $x = -1$ تنها جواب قابل قبول این معادله است و مقدار خواسته شده برابر است با:

$$2 \log_4 (-4(-1) + 5) = 2 \log_4 9 = 2 \log_2 3^2 = 2 \log_2 3 = 3 \log_2 2 = 3$$

مشخصات سؤال: متوسط * صفحه ۱۰۵ ریاضی ۲

۱۱۲- پاسخ: گزینه ۳

نکته: وارون تابع نمایی با ضابطه $f(x) = a^x$ را به صورت $f^{-1}(x) = \log_a x$ نشان می‌دهیم و آن را لگاریتم x در مبنای a می‌نامیم. به عبارت دیگر برای هر عدد حقیقی مثبت a ($a \neq 1$) داریم:

$$f(x) = a^x \Leftrightarrow f^{-1}(x) = \log_a x$$

نکته: $\log_b a = c \Leftrightarrow a = b^c$

عرض نقطه A برابر عرض مستطیل و طول نقطه B و C برابر طول مستطیل است. نقطه A محل تلاقی f^{-1} با محور عرضها ($x = 0$) است. پس اگر عرض نقطه A را b بنامیم داریم:

$$b = f^{-1}(0) \Rightarrow 0 = f(b) \Rightarrow 0 = \log_a (b - 1) \Rightarrow b - 1 = a^0 \Rightarrow b = 2$$

مساحت مستطیل برابر ۲۰ است. پس اگر طول مستطیل را c بنامیم، داریم:

$$b \times c = 20 \Rightarrow 2 \times c = 20 \Rightarrow c = 10$$

مختصات نقطه B به صورت $B(c, b)$ یا $B(10, 2)$ است. B روی تابع f قرار دارد، پس:

$$f(10) = 2 \Rightarrow \log_a (10 - 1) = 2 \Rightarrow a^2 = 9 \Rightarrow a = 3$$

نکته: اگر تابع f در $x = c$ پیوسته باشد، آنگاه:

$$\lim_{x \rightarrow c} f(x) = f(c)$$

ابتدا ضابطه تابع f را بدون قدرمطلق و جزء صحیح بازنویسی می‌کنیم:

$$f(x) = \begin{cases} x[x] & |x| < 1 \\ ax^2 + bx + 3 & |x| \geq 1 \end{cases} \Rightarrow f(x) = \begin{cases} ax^2 + bx + 3 & x \geq 1 \\ 0 & 0 \leq x < 1 \\ -x & -1 < x < 0 \\ ax^2 + bx + 3 & x \leq -1 \end{cases}$$

تابع f در هر صورت در $x = 0$ پیوسته است. پس کافی است پیوستگی f را در $x = 1$ و $x = -1$ بررسی کنیم:

$$\begin{cases} \lim_{x \rightarrow 1^+} f(x) = \lim_{x \rightarrow 1^+} f(x) \Rightarrow a + b + 3 = 0 \Rightarrow a + b = -3 \\ \lim_{x \rightarrow 1^-} f(x) = \lim_{x \rightarrow 1^-} f(x) \Rightarrow a + b + 3 = 0 \Rightarrow a + b = -3 \\ \lim_{x \rightarrow -1^+} f(x) = \lim_{x \rightarrow -1^+} f(x) \Rightarrow a - b + 3 = 1 \Rightarrow a - b = -2 \\ \lim_{x \rightarrow -1^-} f(x) = \lim_{x \rightarrow -1^-} f(x) \Rightarrow a - b + 3 = 1 \Rightarrow a - b = -2 \end{cases} \Rightarrow a = -\frac{5}{2} \text{ و } b = -\frac{1}{2}$$

۱۱۴- پاسخ: گزینه ۲ ▲ مشخصات سؤال: متوسط * صفحه ۱۴۷ ریاضی ۲

نکته: مستقل بودن A از B معادل است با اینکه $P(A \cap B) = P(A) \cdot P(B)$.

نکته: $P(A - B) = P(A) - P(A \cap B)$

نکته: رابطه محاسبه احتمال اجتماع یا اشتراک دو پیشامد A و B :

$$P(A \cup B) = P(A) + P(B) - P(A \cap B)$$

فرض کنید $P(A) = a$ و $P(B) = b$; دو پیشامد A و B مستقل هستند، پس دو پیشامد A و B' نیز مستقل هستند. داریم:

$$P(A \cap B) = 0/4 \Rightarrow ab = 0/4$$

$$P(A - B) = 0/2 \Rightarrow P(A \cap B') = 0/2 \Rightarrow P(A) \times P(B') = 0/2 \Rightarrow a(1-b) = 0/2$$

با تقسیم دو عبارت به دست آمده بر یکدیگر a و b را به دست می‌آوریم:

$$\frac{ab}{a(1-b)} = \frac{0/4}{0/2} \Rightarrow \frac{b}{1-b} = 2 \Rightarrow b = 2 - 2b \Rightarrow b = \frac{2}{3} \text{ و } a = \frac{3}{5}$$

بنابراین مقدار خواسته شده برابر است با:

$$P(A \cup B') = P(A) + P(B') - P(A \cap B') = a + (1-b) - a(1-b) = 0/6 + \frac{1}{3} - 0/2 = \frac{2}{5} + \frac{1}{3} = \frac{11}{15}$$

۱۱۵- پاسخ: گزینه ۲ ▲ مشخصات سؤال: ساده * صفحه ۱۶۰ ریاضی ۲

نکته: ضریب تغییرات که با CV نمایش داده می‌شود، نسبت انحراف معیار به میانگین ($CV = \frac{\sigma}{\bar{x}}$) است و معمولاً به صورت درصد بیان می‌شود.

دقت عمل کارگری بیشتر است که ضریب تغییرات نمرات مهارت او کمتر باشد.

میانگین نمرات کارگر «الف» برابر است با:

$$\bar{x} = \frac{362/5}{5} = 72/5$$

ضمناً واریانس نمرات این کارگر برابر است با:

$$\sigma^2 = \frac{10^2 + 7/5^2 + 5^2 + 7/5^2 + 15^2}{5} = 92/5$$

بنابراین ضریب تغییرات نمرات کارگر «الف» برابر $\frac{\sqrt{92/5}}{72/5} \approx 13\%$ است.

همچنین میانگین و واریانس نمرات کارگر «ب» برابر است با:

$$\bar{x}' = \frac{350}{5} = 70$$

$$\sigma'^2 = \frac{10^2 + 5^2 + 0^2 + 5^2 + 10^2}{5} = \frac{250}{5} = 50$$

پس ضریب تغییرات نمرات کارگر «ب» برابر $\frac{\sqrt{50}}{70} \approx 10\%$ است.

ضریب تغییرات نمرات کارگر «ب» کمتر است، پس دقت عمل کارگر «ب» بیشتر است.

نکته (تابع اکیداً نزولی): اگر برای هر دو نقطه x_1 و x_2 از مجموعه A ($A \subseteq D_f$) که $x_1 < x_2$ ، داشته باشیم $f(x_1) > f(x_2)$ ، آنگاه f را تابعی اکیداً نزولی می‌نامیم.

گزینه ۱:

$$y = -3x + 2|x-1| = \begin{cases} -x-2 & x \geq 1 \\ -5x+2 & x < 1 \end{cases}$$

تابع پیوسته از دو خط با شیب منفی تشکیل شده است، پس این تابع اکیداً نزولی است.

گزینه ۲:

$$y = -2x + 3|x-1| = \begin{cases} x-3 & x \geq 1 \\ -5x+3 & x < 1 \end{cases}$$

شیب یکی از دو خط مثبت و شیب دیگری منفی است. پس تابع غیریکنوا است.

گزینه ۳:

$$y = -2x + 2|x-1| = \begin{cases} -2 & x \geq 1 \\ -4x+2 & x < 1 \end{cases}$$

شیب یکی از دو خط منفی و دیگری صفر است (تابع ثابت). پس تابع نزولی است. (اکید نیست).

گزینه ۴:

$$y = -3x - 2|x-1| = \begin{cases} -6x+3 & x \geq 1 \\ -3 & x < 1 \end{cases}$$

شیب یکی از دو خط منفی و دیگری صفر است (تابع ثابت) پس تابع نزولی است. (اکید نیست).

▲ مشخصات سؤال: متوسط * صفحه ۴۵ ریاضی ۳

۱۱۷- پاسخ: گزینه ۳

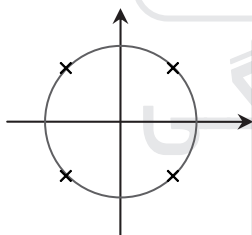
نکته: جواب‌های کلی معادله $\sin x = \sin \alpha$ به صورت $x = 2k\pi + \alpha$ و $x = (2k+1)\pi - \alpha$ می‌باشند که $k \in \mathbb{Z}$. با فرض $\sin x \neq 0$ ، معادله را حل می‌کنیم.

$$\frac{\sin 3x}{\sin x} = 1 \Rightarrow \sin 3x = \sin x \Rightarrow \begin{cases} 3x = 2k\pi + x \Rightarrow 2x = 2k\pi \Rightarrow x = k\pi \\ 3x = 2k\pi + \pi - x \Rightarrow 4x = 2k\pi + \pi \Rightarrow x = \frac{k\pi}{2} + \frac{\pi}{4} \end{cases}$$

جواب‌های $x = k\pi$ به‌خاطر آنکه $\sin x = 0$ غیرقابل قبول هستند.

پس جواب‌های $x = \frac{k\pi}{2} + \frac{\pi}{4}$ تنها جواب‌های قابل قبول معادله هستند. توجه کنید انتهای کمان‌های $x = \frac{k\pi}{2} + \frac{\pi}{4}$ و $x = \frac{k\pi}{2} - \frac{\pi}{4}$ روی

دایره مثلثاتی یکسان است، پس $x = \frac{k\pi}{2} - \frac{\pi}{4}$ نیز جواب این معادله است.



$$x = \frac{k\pi}{2} + \frac{\pi}{4} \quad \text{یا} \quad x = \frac{k\pi}{2} - \frac{\pi}{4}$$

▲ مشخصات سؤال: متوسط * صفحه ۵۳ ریاضی ۳

۱۱۸- پاسخ: گزینه ۴

نکته: گاهی صورت یا مخرج تابع $\frac{f}{g}$ شامل یک عبارت رادیکالی است و $\lim_{x \rightarrow a} f(x) = \lim_{x \rightarrow a} g(x) = 0$. در این حالت برای محاسبه حد $\frac{f}{g}$

در نقطه a لازم است ابتدا صورت و مخرج را در یک عبارت رادیکالی ضرب کنیم تا عامل $(x-a)$ یا عبارتی که موجب صفر شدن f و g شده است، در صورت و مخرج ظاهر شود تا با ساده کردن آن از صورت و مخرج، بتوانیم مقدار حد را در صورت وجود به‌دست آوریم.

$$\begin{aligned} \lim_{x \rightarrow 3} \frac{x-3}{\sqrt[3]{2-x+10}-3} \times \frac{\sqrt[3]{2-x+10}+3}{\sqrt[3]{2-x+10}+3} \\ = \lim_{x \rightarrow 3} \frac{(x-3)(3+3)}{\sqrt[3]{2-x+10}-9} = \lim_{x \rightarrow 3} \frac{6(x-3)}{\sqrt[3]{2-x+10}-9} \times \frac{\sqrt[3]{(2-x)^2} - \sqrt[3]{2-x} + 1}{\sqrt[3]{(2-x)^2} - \sqrt[3]{2-x} + 1} \\ = \lim_{x \rightarrow 3} \frac{6(x-3)(1+1+1)}{2-x+1} = \lim_{x \rightarrow 3} \frac{6(x-3) \times 3}{-(x-3)} = -18 \end{aligned}$$

نکته: قضیه: فرض کنیم $\lim_{x \rightarrow a} f(x) = L \neq 0$ و $\lim_{x \rightarrow a} g(x) = 0$ در این صورت:

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

اگر $L > 0$ و تابع $g(x)$ در همسایگی محذوفی از a منفی باشد، آنگاه:

به بررسی گزینه‌ها می‌پردازیم:

گزینه ۱: $\lim_{x \rightarrow 0^+} f(x) = \lim_{x \rightarrow 0^+} \frac{x-x}{x-0} = \lim_{x \rightarrow 0^+} 0 = 0$

گزینه ۲: $\lim_{x \rightarrow 0^-} f(x) = \lim_{x \rightarrow 0^-} \frac{x-(-x)}{x-(-1)} = \lim_{x \rightarrow 0^-} \frac{2x}{x+1} = 0$

گزینه ۳: $\lim_{x \rightarrow 0^+} \frac{1}{f(x)} = \lim_{x \rightarrow 0^+} \frac{x-0}{x-x}$ تعریف نشده

گزینه ۴: $\lim_{x \rightarrow 0^-} \frac{1}{f(x)} = \lim_{x \rightarrow 0^-} \frac{x-(-1)}{x-(-x)} = \lim_{x \rightarrow 0^-} \frac{x+1}{2x} = \frac{1}{0^-} = -\infty$

تنها گزینه ۴ درست است.

مشخصات سؤال: دشوار * صفحه ۶۳ ریاضی ۳

۱۲۰- پاسخ: گزینه ۳

نکته: فرض کنیم f یک تابع چندجمله‌ای از درجه n به صورت $f(x) = ax^n + bx^{n-1} + \dots + k$ باشد که در آن n عددی طبیعی و a یک عدد حقیقی غیر صفر است. در این صورت:

$$\lim_{x \rightarrow +\infty} (ax^n + bx^{n-1} + \dots + k) = \lim_{x \rightarrow +\infty} ax^n, \quad \lim_{x \rightarrow -\infty} f(x) = \lim_{x \rightarrow -\infty} ax^n$$

با ضرب و تقسیم تابع در مزدوج عبارت رادیکالی حاصل حد را محاسبه می‌کنیم:

$$\lim_{x \rightarrow -\infty} x(\sqrt{x^2+6} - \sqrt{x^2-2}) \left(\frac{\sqrt{x^2+6} + \sqrt{x^2-2}}{\sqrt{x^2+6} + \sqrt{x^2-2}} \right) = \lim_{x \rightarrow -\infty} \frac{x((x^2+6) - (x^2-2))}{\sqrt{x^2+6} + \sqrt{x^2-2}} = \lim_{x \rightarrow -\infty} \frac{8x}{|x|+|x|} = \lim_{x \rightarrow -\infty} \frac{8x}{-x-x} = -4$$

مشخصات سؤال: متوسط * صفحه ۷۳ ریاضی ۳

۱۲۱- پاسخ: گزینه ۴

نکته: مشتق تابع f در $x = a$ برابر است با:

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

نکته: شیب خط مماس بر نمودار یک تابع در نقطه‌ای به طول a برابر مشتق آن تابع در a است.

خط $y = 3x - 7$ در نقطه‌ای به طول ۲ بر تابع f مماس است. پس $f'(2)$ برابر شیب خط مماس یعنی ۳ است. همچنین خط و تابع f در نقطه‌ای به طول ۲ مشترک هستند؛ یعنی:

$$f(2) = 3 \times 2 - 7 \Rightarrow f(2) = -1$$

در حد $\lim_{x \rightarrow 2} \frac{f(x) + a}{6 - 3x}$ حد مخرج کسر برابر صفر است. پس برای آنکه حاصل حد متناهی شود می‌بایست حد صورت برابر صفر باشد:

$$\lim_{x \rightarrow 2} (f(x) + a) = 0 \Rightarrow f(2) + a = 0 \Rightarrow -1 + a = 0 \Rightarrow a = 1$$

ضمناً با استفاده از تعریف مشتق تابع f در $x = 3$ داریم:

$$f'(2) = 3 \Rightarrow \lim_{x \rightarrow 2} \frac{f(x) - f(2)}{x - 2} = 3 \Rightarrow \lim_{x \rightarrow 2} \frac{f(x) + 1}{x - 2} = 3 \Rightarrow -\frac{1}{3} \lim_{x \rightarrow 2} \frac{f(x) + 1}{x - 2} = -1 \Rightarrow \lim_{x \rightarrow 2} \frac{f(x) + 1}{-3x + 6} = -1$$

$$\Rightarrow L = -1 \Rightarrow a + L = 0$$

مشخصات سؤال: متوسط * صفحه ۸۷ ریاضی ۲

۱۲۲- پاسخ: گزینه ۲

نکته: $(fg)'(a) = f'(a)g(a) + f(a)g'(a)$

نکته: $y = \sqrt{u} \Rightarrow y' = \frac{u'}{2\sqrt{u}}$

ضابطه تابع f را بدون قدرمطلق بازنویسی کرده و از آن مشتق می‌گیریم:

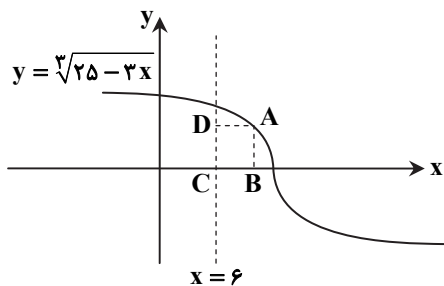
$$f(x) = \begin{cases} x\sqrt{1-x^2} & x \geq 0 \\ -x\sqrt{1-x^2} & x < 0 \end{cases} \Rightarrow f'(x) = \begin{cases} \sqrt{1-x^2} + x \frac{-2x}{2\sqrt{1-x^2}} & x > 0 \\ -\sqrt{1-x^2} - x \frac{-2x}{2\sqrt{1-x^2}} & x < 0 \end{cases} \Rightarrow f'(x) = \begin{cases} \frac{1-x^2-x^2}{\sqrt{1-x^2}} & x > 0 \\ \frac{-1+x^2+x^2}{\sqrt{1-x^2}} & x < 0 \end{cases}$$

$$\Rightarrow f'(x) = \begin{cases} \frac{1-2x^2}{\sqrt{1-x^2}} & x > 0 \\ \frac{2x^2-1}{\sqrt{1-x^2}} & x < 0 \end{cases}$$

توجه کنید مشتق راست و چپ در $x = 0$ برابر نیست، پس $f'(0)$ موجود نیست. تابع مشتق به دست آمده همان $f'(x) = \frac{x(1-2x^2)}{|x|\sqrt{1-x^2}}$ است.

نکته: در مسائل بهینه‌سازی برای ماکزیمم یا مینیمم کردن یک عبارت تابع آن عبارت را بر حسب یکی از متغیرهای مسئله می‌نویسیم و سپس با استفاده از مشتق و ... جواب مسئله را می‌یابیم.

مختصات نقطه A روی تابع f را به صورت $(x, \sqrt[3]{25-3x})$ در نظر می‌گیریم. طول و عرض مستطیل ABCD برابر است با:



$$AD = BC = x - 6$$

$$AB = CD = \sqrt[3]{25 - 3x}$$

در اثر دوران این مستطیل حول خط $x = 6$ یک استوانه به شعاع AD و ارتفاع CD به دست می‌آید. حجم این استوانه برابر است با:

$$V = \pi \times (x - 6)^2 \times \sqrt[3]{25 - 3x}$$

برای یافتن بیشترین حجم، نقطه بحرانی تابع V را پیدا می‌کنیم:

$$V' = 0 \Rightarrow \pi \times 2(x - 6) \sqrt[3]{25 - 3x} + \pi(x - 6)^2 \times \frac{-3}{3 \sqrt[3]{(25 - 3x)^2}} = 0$$

$$\pi(x - 6) \left(2 \sqrt[3]{25 - 3x} - \frac{(x - 6)}{\sqrt[3]{(25 - 3x)^2}} \right) = 0 \Rightarrow 2 \sqrt[3]{25 - 3x} = \frac{x - 6}{\sqrt[3]{(25 - 3x)^2}} \Rightarrow 2(25 - 3x) = x - 6$$

$$\Rightarrow 50 - 6x = x - 6 \Rightarrow 7x = 56 \Rightarrow x = 8$$

بنابراین به ازای $x = 8$ تابع V ماکزیمم می‌شود. این ماکزیمم برابر است با:

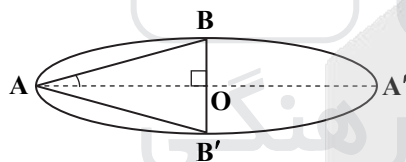
$$V_{\max} = V(8) = \pi(8 - 6)^2 \times \sqrt[3]{25 - 3 \times 8} = \pi \times 4 \times 1 = 4\pi$$

نکته: اگر در یک بیضی، اندازه نیم‌قطر بزرگ را a، اندازه نیم‌قطر کوچک را b و نصف فاصله کانونی بیضی را c بنامیم، آنگاه:

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

نکته: مقدار $\frac{c}{a}$ را خروج از مرکز بیضی می‌نامند و معمولاً آن را با حرف e نمایش می‌دهند.

مطابق فرض سؤال زاویه $\hat{B}AB'$ برابر 30° است. پس $\hat{B}AA' = 15^\circ$. در مثلث قائم‌الزاویه ABO داریم:



$$\tan 15^\circ = \frac{OB}{AO} \Rightarrow \frac{b}{a} = \tan 15^\circ$$

خروج از مرکز بیضی برابر است با:

$$e = \frac{c}{a} = \sqrt{\frac{c^2}{a^2}} = \sqrt{\frac{a^2 - b^2}{a^2}} = \sqrt{1 - \left(\frac{b}{a}\right)^2} = \sqrt{1 - \tan^2 15^\circ}$$

$$= \sqrt{1 - \frac{\sin^2 15^\circ}{\cos^2 15^\circ}} = \sqrt{\frac{\cos^2 15^\circ - \sin^2 15^\circ}{\cos^2 15^\circ}} = \frac{\sqrt{\cos 30^\circ}}{\cos 15^\circ} = \frac{\sqrt{\frac{\sqrt{3}}{2}}}{\cos 15^\circ}$$

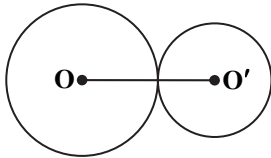
برای یافتن $\cos 15^\circ$ از رابطه $\cos 2\alpha = 2\cos^2 \alpha - 1$ به‌ازای $\alpha = 15^\circ$ استفاده می‌کنیم:

$$\cos 2 \times 15^\circ = 2\cos^2 15^\circ - 1 \Rightarrow \frac{\sqrt{3}}{2} = 2\cos^2 15^\circ - 1 \Rightarrow 2\cos^2 15^\circ = 1 + \frac{\sqrt{3}}{2} \Rightarrow \cos 15^\circ = \frac{\sqrt{2 + \sqrt{3}}}{2}$$

بنابراین خروج از مرکز بیضی برابر است با:

$$e = \frac{\sqrt{\frac{\sqrt{3}}{2}}}{\frac{\sqrt{2 + \sqrt{3}}}{2}} = \frac{\sqrt{3}}{\sqrt{2 + \sqrt{3}}} = \sqrt{\frac{3}{2 + \sqrt{3}}} = \sqrt{\frac{2\sqrt{3}}{2 + \sqrt{3}} \times \frac{2 - \sqrt{3}}{2 - \sqrt{3}}} = \sqrt{4\sqrt{3} - 6}$$

نکته (دو دایره مماس بیرون):



$$d = |OO'| = r + r'$$

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

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

ابتدا شعاع و مرکز دو دایره را پیدا می‌کنیم:

مرکز دایره $x^2 + y^2 - 4x + 10y + 20 = 0$ ، نقطه $O(2, -5)$ و شعاع آن برابر است با:

$$r = \sqrt{4 + 25 - 20} = \sqrt{9} = 3$$

همچنین شعاع و مرکز دایره $(x+1)^2 + (y+1)^2 = 4$ به صورت $O'(-1, -1)$ و $r' = 2$ است.

طول خط‌المركزین دو دایره برابر است با:

$$OO' = \sqrt{(2+1)^2 + (-5+1)^2} \Rightarrow OO' = \sqrt{9+16} = 5$$

از آنجا که $OO' = r + r'$ ، دو دایره مماس خارج هستند.

▲ مشخصات سؤال: متوسط * صفحه ۱۳۵ ریاضی ۳

۱۲۹- پاسخ: گزینه ۲

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

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

نکته: مجموعه جواب نامعادله $(x-\alpha)^2 + (y-\beta)^2 > r^2$ نقاطی از صفحه را مشخص می‌کند که فاصله آن‌ها از نقطه $O(\alpha, \beta)$ بیشتر از r است.

برای آنکه شعاع دایره $x^2 + y^2 + 3x - y + a = 0$ قابل قبول باشد، باید داشته باشیم:

$$3^2 + (-1)^2 - 4 \times a > 0 \Rightarrow 9 + 1 - 4a > 0 \Rightarrow a < 2/5$$

همچنین برای آنکه نقطه $A(1, 2)$ بیرون دایره باشد، می‌بایست:

$$1^2 + 2^2 + 3 \times 1 - 2 + a > 0 \Rightarrow 1 + 4 + 3 - 2 + a > 0 \Rightarrow a > -6$$

بنابراین دقیق‌ترین محدوده a به صورت $-6 < a < 2/5$ است.

▲ مشخصات سؤال: دشوار * صفحه ۱۴۸ ریاضی ۳

۱۳۰- پاسخ: گزینه ۲

نکته: اگر فرض کنیم در حالت کلی A_1, A_2, \dots, A_n پیشامدهایی باشند که بر روی فضای نمونه‌ای S یک افراز تشکیل داده باشند و B یک پیشامد دلخواه باشد، رابطه زیر حاصل خواهد شد که به آن قانون احتمال کل می‌گوییم:

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

به احتمال $\frac{1}{4}$ ظرف اول انتخاب می‌شود. درون ظرف اول ۶ مهره قدیمی و ۴ مهره جدید است. احتمال سفید بودن مهره‌های قدیمی $\frac{4}{6}$ و

احتمال سفید بودن مهره‌های جدید $\frac{6}{8}$ است. همچنین به احتمال $\frac{1}{2}$ ظرف دوم انتخاب می‌شود. درون ظرف دوم ۶ مهره قدیمی و ۴ مهره

جدید است. احتمال سفید بودن مهره‌های قدیمی $\frac{1}{6}$ و احتمال سفید بودن مهره‌های جدید $\frac{6}{8}$ است.

پس احتمال کل برابر است با:

$$P = \frac{1}{4} \left(\frac{4}{6} \times \frac{4}{6} + \frac{4}{6} \times \frac{6}{8} \right) + \frac{1}{2} \left(\frac{6}{6} \times \frac{1}{6} + \frac{4}{6} \times \frac{6}{8} \right) \Rightarrow P = \frac{1}{2} \left(\frac{4}{6} + \frac{3}{6} \right) + \frac{1}{2} \left(\frac{1}{6} + \frac{3}{6} \right)$$

$$\Rightarrow P = \frac{7}{20} + \frac{4}{20} \Rightarrow P = \frac{11}{20} \Rightarrow P = 55\%$$

۱۳۱- پاسخ: گزینه ۴

▲ مشخصات سؤال: متوسط * صفحه‌های ۸۰، ۸۱، ۸۷ و ۸۸ زیست‌شناسی ۱ و ۱۲۳ و ۱۲۷ زیست‌شناسی ۲
یاخته‌های پارانشیم طی کشت بافت کال ایجاد می‌کنند. در طی تقسیم میتوز با از بین رفتن پوشش هسته کروموزوم‌ها می‌توانند در مجاورت رناتن فعال قرار گیرند.
بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه ۱: یاخته‌های اسکله‌ساز، لان منشعب دارند که این یاخته‌ها، توانایی میتوز ندارند.
گزینه ۲: یاخته‌های کلانشیم، دیواره نخستین ضخیم دارند که توانایی تقسیم ندارند.
گزینه ۳: یاخته روبشی، تقسیم نمی‌شود.

۱۳۲- پاسخ: گزینه ۳

▲ مشخصات سؤال: متوسط * صفحه‌های ۸۸، ۹۲، ۹۳ و ۱۰۴ زیست‌شناسی ۲ و ۵۶ زیست‌شناسی ۳
در یک خانم بالغ، نوترکیبی در مرحله پروفاز I رخ می‌دهد و در مرحله بعد آن که متافاز است، تترادها با تغییر طول رشته‌های دوک متصل به سانترومرها، به وسط یاخته حرکت می‌کنند.
بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه ۱: نقطه واری انتهای G₁، در بدن خانم بالغ رخ نمی‌دهد.
گزینه ۲: دو برابر شدن میانک‌های اووسیت اولیه، در اینترفاز رخ می‌دهد که این مرحله در بدن خانم بالغ، انجام نمی‌گیرد.
گزینه ۴: در مرحله پروفاز، هم نوترکیبی رخ می‌دهد و هم گروهی از رشته‌های دوک، به سانترومرهای کروموزوم‌ها متصل می‌شوند.

۱۳۳- پاسخ: گزینه ۳

▲ مشخصات سؤال: ساده * صفحه‌های ۷۰ تا ۷۷ زیست‌شناسی ۲
گزینه ۳: طی تنفس یاخته‌ای، CO₂ در راکیزه تولید می‌شود.
بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه ۱: پادتن با فعال کردن پروتئین مکمل در خط دوم دفاعی بدن نقش دارد.
گزینه ۲: یاخته‌های پادتن‌ساز هسته‌ای مرکزی ندارند.
گزینه ۴: پادتن توسط وزیکول انتقالی در یاخته پادتن‌ساز جابه‌جا می‌شود.

۱۳۴- پاسخ: گزینه ۳

▲ مشخصات سؤال: متوسط * صفحه‌های ۱۵ زیست‌شناسی ۱ و ۲۰، ۲۱، ۲۲ و ۶۴ و ۶۵ زیست‌شناسی ۲
لایه درونی پوست، شامل یاخته، ماده زمینه و رشته‌های پروتئینی است. در این لایه، یاخته‌های درشت‌خوار طی التهاب، پیک شیمیایی کوتاه‌برد ترشح می‌کنند.
بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه ۱: ماده زمینه‌ای شفاف و فراوان، مربوط به بافت پیوندی سست است. ولی لایه داخلی بافت پیوندی متراکم دارد.
گزینه ۲: در سطح لایه بیرونی پوست لیزوزیم دیده می‌شود، اما توسط این لایه ساخته نمی‌شود.
گزینه ۴: لایه بیرونی، دارای یاخته‌های مرده است. در لایه بیرونی، گیرنده‌های درد وجود دارند که پوششی از بافت پیوندی ندارند.

۱۳۵- پاسخ: گزینه ۱

▲ مشخصات سؤال: متوسط * صفحه‌های ۵۶ تا ۶۲ زیست‌شناسی ۲
فقط مورد «د» درست است. هورمون پرولاکتین در تولیدمثل نقش دارد و تحت کنترل هورمون آزادکننده هیپوتالاموس است.
بررسی سایر موارد:
الف) کورتیزول از بخش قشری فوق کلیه ترشح می‌شود که ساختار عصبی ندارد.
ب) در فرد ۳۵ ساله، صفحات رشد فاقد غضروف هستند.
ج) کلسی‌تونین، تحت کنترل هیپوتالاموس نیست.

۱۳۶- پاسخ: گزینه ۳

▲ مشخصات سؤال: متوسط * صفحه‌های ۶۲ و ۷۰ زیست‌شناسی ۱ و ۴۹، ۵۸ و ۵۹ زیست‌شناسی ۲ و ۶۶ زیست‌شناسی ۳
هورمون پاراتیروئیدی و تیروئیدی هم در یاخته استخوانی و هم در یاخته‌های پوششی ویژه‌ای در کلیه، دارای گیرنده‌اند.
بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه ۱: افزایش همتوکریت با افزایش گلبول‌های قرمز همراه است که توسط یاخته استخوانی، تولید نمی‌شوند.
گزینه ۲: هورمون‌های تیروئیدی با تحریک مصرف گلوکز، منجر به شکستن پیوند کربن-کربن در آن می‌شوند.
گزینه ۴: از شبکه آندوپلاسمی در هنگام انقباض ماهیچه، یون کلسیم آزاد می‌شود که تحت تأثیر هورمون پاراتیروئیدی، این یون در پلاسمای افزایش می‌یابد.

۱۳۷- پاسخ: گزینه ۱

▲ مشخصات سؤال: متوسط * صفحه‌های ۳۱، ۶۵، ۷۵، ۷۶ و ۱۱۰ زیست‌شناسی ۱ و ۱۸ زیست‌شناسی ۲
از شته برای تعیین سرعت و ترکیب شیره پرورده استفاده می‌شود که نوحی حشره است. در ملخ گوارش مواد غذایی توسط آرواره‌هایی که خارج لوله گوارش‌اند، آغاز می‌شود.
بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه ۲: شته، اوریک اسید دفع می‌کند. اوریک اسید در انسان نیز تولید می‌شود.
گزینه ۳: شته فاقد مویزگ است.
گزینه ۴: شته طناب عصبی شکمی دارد.



۱۳۸- پاسخ: گزینه ۴

▲ مشخصات سؤال: دشوار * صفحه ۶۱ تا ۶۷ و ۷۷ زیست‌شناسی ۱ و ۵۲، ۱۸ و ۱۲۸ زیست‌شناسی ۲ و ۱۰۸ زیست‌شناسی ۳
جانوری که دارای سیاهرگ‌های حاوی خون تیره یا روشن است، گردش خون مضاعف دارد و اسکلت استخوانی دارد که مغز استخوان آن انواعی یاخته بنیادی دارد.
بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه ۱: در جانورانی که اسکلت خارجی دارند، اسکلت از تمام بدن محافظت می‌کند. خفاش نیز گرده‌افشانی می‌کند، اما اسکلت داخلی دارد.
گزینه ۲: در همه جانوران اساس حرکتی مشابه است ولی همگی آن‌ها، اسکلت استخوانی ندارند.
گزینه ۳: تمام مهره‌داران، جمجمه دارند؛ ولی در ماهیان غضروفی، یاخته استخوانی وجود ندارد.

۱۳۹- پاسخ: گزینه ۲

▲ مشخصات سؤال: متوسط * صفحه‌های ۳۸ تا ۴۰ زیست‌شناسی ۲
بافت استخوانی فشرده از یاخته‌هایی که در ایجاد سامانه هاروس شرکت کرده‌اند و یاخته‌های استخوانی که جزء سامانه هاروس نیستند، تشکیل شده است.

بررسی سایر گزینه‌ها:
گزینه ۱: کلاژن و ماده زمینه، دو بخش مجزا در بافت پیوندی هستند.
گزینه ۳: استخوان بازو با استخوان ترقوه مفصل ندارد.
گزینه ۴: مجرای مرکزی سامانه هاروس مغز استخوان ندارد.

۱۴۰- پاسخ: گزینه ۴

▲ مشخصات سؤال: متوسط * صفحه‌های ۳۰ و ۳۱ زیست‌شناسی ۲
یاخته‌های مژکدار تعادلی و شنوایی، با دندریت نورو حسی سیناپس دارند و اکسون این نورو حسی، عصب گوش را ایجاد می‌کند.
بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه ۱: گیرنده‌های تعادل، در قاعده مجرای نیم‌دایره، می‌تواند وجود داشته باشند و نه در سراسر مجرای نیم‌دایره.
گزینه ۲: در گوش گیرنده‌های حواس پیکری نیز دیده می‌شوند.
گزینه ۳: در مجرای نیم‌دایره، گیرنده‌های تعادل لابه‌لای بافت پوششی یک لایه قرار دارند.

۱۴۱- پاسخ: گزینه ۲

▲ مشخصات سؤال: متوسط * صفحه‌های ۱۳، ۱۶ و ۲۱ زیست‌شناسی ۲
در این مسیر، نورو حرکتی ماهیچه سه‌سر، ناقل عصبی آزاد نمی‌کند و اکسون آن از ریشه شکمی عصب نخاعی، از نخاع خارج می‌شود.
بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه ۱: نورو حسی حرکتی این مسیر، متعلق به بخش پیکری‌اند.
گزینه ۳: نورو رابط این مسیر، ناقل مهاری تولید می‌کند که نورو حسی رابط این مسیر فاقد میلین هستند.
گزینه ۴: در این مسیر، یاخته گیرنده مشاهده نمی‌شود و گیرنده بخش انتهایی نورو حسی است.

۱۴۲- پاسخ: گزینه ۲

▲ مشخصات سؤال: ساده * صفحه‌های ۵۷ زیست‌شناسی ۱ و ۹ و ۱۰ زیست‌شناسی ۲
خارجی‌ترین لایه مننژ، دولایه است که در محل شیارهای عمیق مخ لایه داخلی آن از لایه خارجی، فاصله می‌گیرد.
بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه ۱: سد خونی - مغزی، فاقد کلاژن است.

گزینه ۳: در جمجمه، یک استخوان پس‌سری وجود دارد.

گزینه ۴: ضخیم‌ترین غشای پایه، در خون مویرگ‌های منفذدار وجود دارد، اما این مویرگ‌ها پیوسته هستند.

۱۴۳- پاسخ: گزینه ۳

▲ مشخصات سؤال: متوسط * صفحه‌های ۱۵ تا ۲۴ زیست‌شناسی ۱ و ۷، ۵۴ و ۵۵ زیست‌شناسی ۲
همه یاخته‌های زنده، تحت اثر هورمون‌های تیروئیدی هستند. یاخته درون‌ریز همانند یاخته برون‌ریز می‌تواند تحت تأثیر ناقل‌های عصبی نیز باشند.

بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه ۱: یاخته درون‌ریز، می‌تواند نورو باشد که بر روی غشای پایه نیست.

گزینه ۲: هم یاخته‌های درون‌ریز و هم برون‌ریز، می‌توانند مجزا یا مجتمع باشند.

گزینه ۴: هر دو نوع یاخته، برای تنفس یاخته‌ای CO_2 تولید می‌کنند که وارد خون می‌نمایند.

۱۴۴- پاسخ: گزینه ۴

▲ مشخصات سؤال: متوسط * صفحه‌های ۴۸، ۴۹، ۵۹، ۶۶ و ۷۴ زیست‌شناسی ۱
بین بطن راست و دهلیز راست دریچه سه‌لختی و در نیمه چپ، دریچه دولختی توسط طناب‌های ارتجاعی پیوندی به برجستگی‌های ماهیچه‌ای بطن‌ها متصل‌اند.

بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه ۱: دریچه سینی ششی، در تماس با خون تیره است.

گزینه ۲: دریچه سه‌لختی قلب انسان، هنگام استراحت عمومی، باز است.

گزینه ۳: بین مثانه و میزراه، بنداره وجود دارد.



۱۴۵- پاسخ: گزینه ۱

▲ مشخصات سؤال: متوسط * صفحه‌های ۴۶، ۶۵ و ۶۷ زیست‌شناسی ۱ و ۱۸ و ۱۱۶ زیست‌شناسی ۲

در هیدر، ساده‌ترین ساختار عصبی مشاهده می‌شود که تحریک هر بخش بدن از جمله بازوها، در همه سطوح آن منتشر می‌شود.
بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه ۲: در ستاره دریایی، ساده‌ترین آبشش‌ها مشاهده می‌شود، اما این جانور، خون و تیغه‌های آبششی ندارد.

گزینه ۳: در کرم‌های حلقوی مثل کرم خاکی، ساده‌ترین گردش خون بسته مشاهده می‌شود؛ ولی کرم خاکی، نر- ماده (هرمافروdit) است.

گزینه ۴: در دوزیستان بالغ، ساده‌ترین گردش خون مضاعف مشاهده می‌شود که دارای یک بطن هستند.

۱۴۶- پاسخ: گزینه ۲

▲ مشخصات سؤال: متوسط * صفحه‌های ۱۵ زیست‌شناسی ۱ و ۵۷، ۶۰ و ۶۱ زیست‌شناسی ۲ و ۴۳ و ۴۵ زیست‌شناسی ۳

افراد مبتلا به PKU، آنزیم تجزیه‌کننده فنیل آلانین که نوعی کاتالیزور زیستی است را ندارند.

بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه ۱: در شایع‌ترین نوع هموفیلی، فاکتور انعقادی ۸ ساخته نمی‌شود، در حالی در انواع هموفیلی‌های دیگر می‌تواند دیگر فاکتورهای انعقادی ساخته نشود.

گزینه ۳: در دیابت نوع II، انسولین طبیعی یا حتی بیشتر از حد طبیعی است.

گزینه ۴: در دیابت بی‌مزه، هورمون ضدادراری ترشح نمی‌شود که در هیپوفیز ساخته نمی‌شود.

۱۴۷- پاسخ: گزینه ۲

▲ مشخصات سؤال: متوسط * صفحه‌های ۸۹، ۱۰۷، ۱۰۹ تا ۱۱۱ زیست‌شناسی ۱ و ۱۴۶ زیست‌شناسی ۲

در بارگیری چوبی، درون پوست که متعلق به سامانه زمبانه‌ای است و یاخته‌های پیرامون آن‌ها نقش دارند.

بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه ۱: در گوجه‌فرنگی، ریشه محل منبع نیست.

گزینه ۳: گیاه گوجه‌فرنگی نسبت به طول روز و شب بی تفاوت است.

گزینه ۴: روزنه‌های حاشیه برگ همواره باز هستند، چون روزنه‌های آبی می‌باشند.

۱۴۸- پاسخ: گزینه ۳

▲ مشخصات سؤال: ساده * صفحه‌های ۳۵ تا ۳۷ و ۴۳ زیست‌شناسی ۱

نایزک‌ها چون فاقد غضروفاند، می‌توانند تغییر قطر دهند که هم در بخش هادی و هم در بخش مبادله‌ای، نایزک مشاهده می‌شود.

بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه ۱: در بخش مبادله‌ای، هوای مرده وجود ندارد.

گزینه ۲: در هر دو بخش، یاخته‌های مژک‌دار وجود دارند.

گزینه ۴: ماده مخاطی که در هر دو بخش وجود دارد، در مرطوب کردن هوا نقش دارد.

۱۴۹- پاسخ: گزینه ۲

▲ مشخصات سؤال: متوسط * صفحه‌های ۱۳ و ۳۲ زیست‌شناسی ۱

معدۀ اصلی گاو، شیردان است که به هزارلا متصل است. در هزارلا جذب آب انجام می‌گیرد که به محیط داخلی بازمی‌گردد و منجر به کاهش فشار اسمزی خون می‌گردد.

بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه ۱: در معدۀ گاو، فقط سیرابی به مری راه دارد.

گزینه ۳: به هزارلا، نگاری و شیردان متصل است که در شیردان فقط غذای کاملاً جویده وارد می‌شود.

گزینه ۴: سیرابی دارای چین افقی و عمودی است، ولی ترشح آنزیم‌های گوارشی ندارد.

۱۵۰- پاسخ: گزینه ۱

▲ مشخصات سؤال: متوسط * صفحه‌های ۷۵ و ۸۴ زیست‌شناسی ۲ و ۷۹ و ۸۰ زیست‌شناسی ۳

میانک‌ها در یاخته‌های جانوری وجود دارند، ولی در پارانیشیم گل مغربی دیده نمی‌شوند. میانک از ۲۷ ریزلوله ایجاد شده است.

بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه ۲: سامانه تبدیل انرژی، فتوسینتیم است که در لئوسیت وجود ندارد.

گزینه ۳: میانک‌ها، وظیفه پروتئین‌سازی ندارند.

گزینه ۴: در لئوسیت، ساختار چهارتایه ایجاد نمی‌شود.

۱۵۱- پاسخ: گزینه ۳

▲ مشخصات سؤال: متوسط * صفحه‌های ۹۳، ۹۴ و ۱۰۷ زیست‌شناسی ۱

فعالیت رو به خارج کامبیوم آوندساز و فعالیت به هر دو سمت کامبیوم چوب‌پنبه‌ساز در ایجاد پوست درخت نقش دارد.

بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه ۱: کامبیوم چوب‌پنبه‌ساز با ایجاد عدسک که محل تعرق است نیز، در صعود شیره خام نقش دارد.

گزینه ۲: کامبیوم چوب‌پنبه‌ساز در طی فعالیت به سمت داخل و کامبیوم آوندساز در طی ایجاد بافت آوند چوب و آبکش، در ایجاد پارانیشیم نقش دارند.

گزینه ۴: از تقسیم کامبیوم‌ها، ابتدا یاخته‌های زنده ایجاد شده و سپس در طی تمایز، پروتوپلاست خود را از دست می‌دهند.



۱۵۲- پاسخ: گزینه ۲ ▲ مشخصات سؤال: متوسط * صفحه‌های ۸۹، ۹۱ تا ۹۳ زیست‌شناسی ۱

در ساقه نخستین تک‌لپه‌ای‌ها پوست قابل مشاهده نیست و تعداد دستجات آوندی در مجاورت روپوست بیشتر است.
بررسی سایر گزینه‌ها:

- گزینه ۱: در ساقه نخستین دولپه‌ای‌ها، دستجات آوندی حول یک دایره‌اند که فراوان‌ترین یاخته آن‌ها که آوند چوبی است و دارای لان می‌باشد.
- گزینه ۳: در رشد نخستین دولپه‌ای‌ها، در مرکز استوانه آوندی، آوندهای چوب مشاهده می‌شود که همراه این، بافت پارانشیم نیز دیده می‌شود.
- گزینه ۴: ریشه نخستین تک‌لپه‌ای‌ها در مرکز دارای پارانشیم است و در تک‌لپه‌ای‌ها کامبیوم چوب‌پنبه‌ساز ایجاد نمی‌شود.

۱۵۳- پاسخ: گزینه ۳ ▲ مشخصات سؤال: متوسط * صفحه‌های ۵۲ تا ۵۴ زیست‌شناسی ۱ و ۴۹ زیست‌شناسی ۲

موج QRS مربوط به بخش پیام انقباض در بطن‌ها است که طی آن، پیام از نوک بطن به سمت قاعده در حال انتشار است.
بررسی سایر گزینه‌ها:

- گزینه ۱: ابتدای موج T، هم‌زمان با انقباض بطن‌ها است که در پیچه‌های دو و سه‌لختی، بسته‌اند.
- گزینه ۲: از ابتدای موج P تا انتهای آن، در پیچه‌های دهلیزی-بطنی باز و سینی‌ها بسته‌اند.
- گزینه ۴: در این فاصله، انقباض دهلیزها رخ می‌دهد که فاصله بین خطوط Z کاهش می‌یابد.

۱۵۴- پاسخ: گزینه ۲ ▲ مشخصات سؤال: متوسط * صفحه‌های ۱۹، ۲۱ و ۲۸ زیست‌شناسی ۱

در بین شبکه عصبی روده‌ای زیرمخاط و ماهیچه‌ای دیواره معده، یاخته‌های ماهیچه‌ای صاف که دوکی شکل‌اند، به صورت حلقوی و مورب قرار گرفته‌اند.

بررسی سایر گزینه‌ها:

- گزینه ۱: یاخته‌های کناری با ترشح HCl، در گوارش پروتئین نقش دارند.
- گزینه ۳: یاخته‌های اصلی و حاشیه‌ای غدد معده هرکدام یک هسته دارند.
- گزینه ۴: یاخته‌های اصلی غدد معده بی‌کربنات یا ماده مخاطی ترشح نمی‌کنند.

۱۵۵- پاسخ: گزینه ۳ ▲ مشخصات سؤال: متوسط * صفحه‌های ۷۲ تا ۷۴ زیست‌شناسی ۱

طی تراوش مواد وارد کپسول بومن گردیده می‌شوند و لوله پیچ‌خورده نزدیک اولین بخش از گردیزه است که باز جذب را آغاز می‌کند. کپسول بومن در لایه خارجی یاخته‌های پوششی سنگفرشی و در لایه داخلی یاخته‌های پودوسیت دارد. غشای خارجی و داخلی یاخته‌های مکعبی لوله پیچ‌خورده نزدیک، دارای چین‌خوردگی است.

بررسی سایر گزینه‌ها:

- گزینه ۱: یاخته‌های پودوسیت زوائد پاماند کوتاهی دارند.
- گزینه ۲: لوله پیچ‌خورده، به بخش ضخیم هنله متصل است.

گزینه ۴: ترشح و باز جذب در تنظیم pH نقش دارد که هیچ‌کدام در کپسول بومن، دیده نمی‌شوند.

۱۵۶- پاسخ: گزینه ۴ ▲ مشخصات سؤال: متوسط * صفحه‌های ۴۸، ۵۵ و ۵۶ زیست‌شناسی ۱ و ۲۱ زیست‌شناسی ۲

رگی که مواد لیپیدی جذب شده در روده را وارد قلب می‌کند، سیاهرگ است و در جدار برخی سیاهرگ‌ها گیرنده‌های دمای را می‌توان یافت.
بررسی سایر گزینه‌ها:

- گزینه ۱: هم سرخرگ‌ها و هم سیاهرگ‌ها، خون اکسیژن‌دار را از شبکه مویرگی دریافت می‌کنند.
- گزینه ۲: سرخرگ‌ها در حفظ پیوستگی جریان خون نقش دارند و بیشتر در بخش عمقی‌اند.
- گزینه ۳: سیاهرگ دارای فضای داخلی وسیع است، اما دارای رشته کشسان زیاد در لایه میانی خود است.

۱۵۷- پاسخ: گزینه ۲ ▲ مشخصات سؤال: متوسط * صفحه‌های ۸۹ و ۱۱۰ زیست‌شناسی ۱ و ۱۲۶ و ۱۲۸ زیست‌شناسی ۲ و ۷۸ و ۸۴ زیست‌شناسی ۳

زیتون گیاهی با عدد کروموزومی ۴۶ است.

بررسی موارد:

(الف) تخم ضمیمه زیتون، ۶۹ کروموزومی است و یاخته فتوسنتزکننده آن، ۴۶ کروموزومی است.

(ب) یاخته تولیدکننده دانه گرده رسیده، دانه گرده ناری $n = ۲۳$ است و یاخته ایجادکننده کیسه رویانی نیز، یاخته بزرگ‌تر حاصل از میوز است که $n = ۲۳$ می‌باشد.

(ج) یاخته احاطه‌کننده کیسه رویانی بافت خورش، ۴۶ کروموزومی است و یاخته حمل‌کننده شیره پرورده، فاقد کروموزوم است.

(د) هسته یاخته رویشی ۲۳ کروموزومی است و یاخته‌های حاصل از کاستمان نیز ۲۳ کروموزومی‌اند.

۱۵۸- پاسخ: گزینه ۴ ▲ مشخصات سؤال: متوسط * صفحه‌های ۹۳ زیست‌شناسی ۱ و ۱۲۴، ۱۲۶، ۱۲۷ و ۱۳۱ زیست‌شناسی ۲

در لوبیا، زامه‌ها درون لوله گرده ایجاد می‌شوند. لوله گرده از رشد سلول رویشی ایجاد شده است و سلول رویشی، در مرحله G_۰ چرخه یاخته‌ای، متوقف است.

بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه ۱: ذخیره دانه لوبیا، بعد از لقاح ایجاد می‌شود.

گزینه ۲: لوبیا، فاقد عدسک است.

گزینه ۳: در پرچم، چهارتایه ایجاد می‌شود؛ ولی زامه ایجاد نمی‌شود.



▲ مشخصات سؤال: * صفحه‌های ۶۷ زیست‌شناسی ۱ و ۱۱۶ زیست‌شناسی ۲ و ۵۱ و ۵۶ زیست‌شناسی ۳
 مار حاصل از بکرزایی دیپلوئید است. در خزندگان قلب چهارحفره‌ای است و گردش خون مضاعف دارند. بنابراین سیاهرگ با خون تیره و روشن به قلب متصل‌اند.
 بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه ۱: زنبور عسل نر، جانور هاپلوئید حاصل از بکرزایی است، بنابراین فاقد تتراد است.
 گزینه ۲: در مار حاصل از بکرزایی، یک نوع کروموزوم جنسی دیده می‌شود.
 گزینه ۴: زنبور عسل نر حاصل از بکرزایی، فاقد کروموزوم همتا است.

۱۶۰- پاسخ: گزینه ۳ ▲ مشخصات سؤال: متوسط * صفحه‌های ۸۱، ۹۹ و ۱۰۱ زیست‌شناسی ۲

یاخته‌های دیپلوئید جدار لوله اسپرم‌ساز شامل یاخته‌های سرتولی نیز می‌شود که در مسیر اسپرم‌زایی این یاخته حضور ندارد و در هر صورت زنگان هسته این یاخته دارای ۲۴ نوع کروموزوم است.
 بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه ۱: یاخته سرتولی، پیک کوتاه‌برد ترشح می‌کند.
 گزینه ۲: هورمون محرک فولیکولی در سرتولی، دارای گیرنده است.

گزینه ۴: در هر دو نوع یاخته، احتمال همانندسازی دناى سيتوپلاسمی در G_۲ وجود دارد.

۱۶۱- پاسخ: گزینه ۴ ▲ مشخصات سؤال: متوسط * صفحه‌های ۸۲، ۱۴۰ تا ۱۴۴ زیست‌شناسی ۲

آبسیزیک اسید با بستن روزنه هوایی باعث فعالیت اکسیژنازی روبیسکو می‌شود.

آبسیزیک اسید مانع جوانه‌زنی دانه می‌شود. در صورتی که جیبرلین منجر به جوانه‌زنی دانه می‌گردد.
 بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه ۱: اتیلن، منجر به ریزش برگ و میوه می‌شود؛ اما جیبرلین، در چیرگی رأسی فاقد نقش است.
 گزینه ۲: اکسین منجر به ریشه‌زایی قلمه می‌شود و همانند جیبرلین، منجر به رشد طولی یاخته می‌شود.
 گزینه ۳: اکسین، جیبرلین و سیتوکینین با تحریک تقسیم یاخته‌ای، منجر به کوتاه شدن چرخه یاخته‌ای می‌شوند؛ اما سیتوکینین، در درشت کردن میوه به کار نمی‌رود.

۱۶۲- پاسخ: گزینه ۲ ▲ مشخصات سؤال: متوسط * صفحه‌های ۱۲۴، ۱۴۶ و ۱۴۸ زیست‌شناسی ۲

در پاسخ به تماس در ساقه گیاه پیچنده، در محل تماس، رشد کاهش می‌یابد و این عمل، منجر به پیچش ساقه حول تکیه‌گاه می‌شود.
 بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه ۱: داوودی گیاه شب‌بلند است؛ بنابراین شکستن شب‌های بلند، منجر به عدم گل‌دهی می‌شود.
 گزینه ۳: ساقه هوایی، زمین‌گرایی منفی دارد.

گزینه ۴: در گیاه گوشت‌خوار، تحریک کرک که از تمایز روپوست ایجاد شده است، منجر به راه‌اندازی پیام می‌شود.

۱۶۳- پاسخ: گزینه ۴ ▲ مشخصات سؤال: متوسط * صفحه‌های ۱۲، ۲۳، ۲۵ و ۲۶ زیست‌شناسی ۳

در فرایند ویرایش همانند پیرایش پیوند فسفو دی‌استر بین نوکلئوتیدها باید شکسته شود.
 بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه ۱: در پی فعالیت نوکلئازی رنابسپاراز، فعالیت بسپارازی آن مشاهده می‌شود. در طی پیرایش رنای پیک نیز به‌طور معمول، پیوند فسفو دی‌استر شکسته شده با تشکیل پیوند فسفو دی‌استر همراه است.
 گزینه ۲: ویرایش دناى هسته‌ای همانند حذف رونوشت اینترون، درون هسته انجام می‌گیرد؛ ولی قندکافت در ماده زمينه‌ای سيتوپلاسم انجام می‌شود.

گزینه ۳: فرایند ویرایش، حین عمل آنزیم رنابسپاراز انجام می‌گیرد.

۱۶۴- پاسخ: گزینه ۳ ▲ مشخصات سؤال: متوسط * صفحه‌های ۷۶ زیست‌شناسی ۱ و ۱۰، ۳۵ و ۳۶ زیست‌شناسی ۳

جاندار دارای واکوئول انقباضی، نوعی یوکاریوت است که برخلاف پروکاریوت‌ها، رناهای کوچک در تنظیم بیان ژن آن نقش دارند.
 بررسی سایر گزینه‌ها:

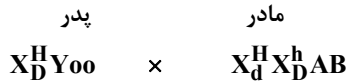
گزینه ۱: تغییر طول عمر رنا، از مراحل تنظیم بیان ژن در پروکاریوت‌ها و یوکاریوت‌ها است.

گزینه ۲: در پروکاریوت‌ها، عوامل مؤثر بر بیان ژن، تنها لازم است از غشای سيتوپلاسمی عبور نماید، اما در یوکاریوت‌ها، ممکن است نیاز به عبور از غشای اندامک را نیز داشته باشند.

گزینه ۴: تنظیم میزان فشرده‌گی فامینه، از مراحل تنظیم بیان ژن در یوکاریوت‌ها است.



ژنوتیپ والدین به صورت روبه‌رو است.



(الف) چون پدر از نظر هر دو بیماری سالم است، بنابراین دختر مبتلا به این بیماری‌ها، محتمل نیست.

(ب) در صورت وقوع چلیپایی شدن در مادر، ممکن است پسر مبتلا به هر دو بیماری باشد.

(ج) پسر، به‌طور معمول یک آنزیم اضافه‌کننده کربوهیدرات به غشا را خواهد ساخت، زیرا یا ژن A یا ژن B را از مادر دریافت می‌کند.

(د) دختر، یک نوع کربوهیدرات غشای گلبول قرمز، مشابه کربوهیدرات گروه خونی غشای گلبول قرمز مادر است.

۱۶۶- پاسخ: گزینه ۲ **▲** مشخصات سؤال: متوسط * صفحه‌های ۱۰۴ زیست‌شناسی ۲ و ۳۹ زیست‌شناسی ۳

بررسی موارد:

(الف) زام‌یاخته اولیه، در مرحله S و G_۲ دارای کروموزوم مضاعف است و دارای ۴ نسخه از A می‌باشد.

(ب) زام‌یاخته ثانویه، n کروموزومی مضاعف است، پس یا فاقد ژن D است و یا دارای ۲ نسخه برای این ژن است.

(ج) زام‌یاخته اولیه در مرحله S و G_۲، فام‌تن مضاعف دارد و ۲n است و دارای ۴ نسخه A است.

(د) زام‌یاخته ثانویه n مضاعف است، بنابراین یا فاقد ژن D است و یا دارای دو ژن D می‌باشد.

۱۶۷- پاسخ: گزینه ۲ **▲** مشخصات سؤال: متوسط * صفحه‌های ۴۸ و ۴۹ زیست‌شناسی ۳

بال قمری خانگی و بال پروانه، ساختارهای آنالوگ هستند و این ساختارها نشانگر روش‌های مختلف در پاسخ به یک نیازاند. اندام حرکتی

جلوبی دلفین و کوسه، اندام‌های هم‌تا هستند که نشان‌دهنده جد مشترک‌اند.

بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه ۱: ساختارهای آنالوگ، ساختار درونی یکسانی ندارند.

گزینه ۳: ردپای تغییر گونه‌ها از بررسی ساختارهای وستیجیال حاصل می‌شود، در صورتی که هیچ‌کدام وستیجیال نیستند.

گزینه ۴: رابطه خویشاوندی دلفین به شیر کوهی، نسبت به کوسه، نزدیک‌تر است.

۱۶۸- پاسخ: گزینه ۲ **▲** مشخصات سؤال: متوسط * صفحه‌های ۶۲ زیست‌شناسی ۱ و ۷۳ زیست‌شناسی ۲ و ۲۶ و ۵۱ زیست‌شناسی ۳

جهش در میانه ژن، اثر خود را بر روی RNA اولیه نشان می‌دهد، اما اثر آن در RNA بالغ مشاهده نمی‌شود. زیرا رونوشت آن حذف می‌شود.

بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه ۱: جهش در راه‌انداز می‌تواند مقدار RNA حاصل از رونویسی را تغییر دهد.

گزینه ۳: یاخته پادتن‌ساز، وارد مرحله S نمی‌شود تا همانندسازی DNA هسته‌ای داشته باشد.

گزینه ۴: ژن بتای هموگلوبین در گلبول قرمز درون خون بیان نمی‌شود.

۱۶۹- پاسخ: گزینه ۴ **▲** مشخصات سؤال: ساده * صفحه‌های ۱۰۸ تا ۱۱۰ و ۱۱۴ زیست‌شناسی ۳

هم رفتارهای غریزی و هم یادگیری‌ها تحت تأثیر ژن یا ژن‌ها هستند.

بررسی موارد:

(الف) یادگیری، تحت تأثیر تجربه‌های محیطی است.

(ب) رفتارهای غریزی در افراد یک‌گونه یکسان هستند، در اجتماع چندین‌گونه، مشاهده می‌شود.

(ج) در بروز هر رفتار، نوعی پیک شیمیایی نقش دارد.

(د) مربوط به هر نوع رفتاری است.

۱۷۰- پاسخ: گزینه ۴ **▲** مشخصات سؤال: متوسط * صفحه‌های ۱۰۸ تا ۱۱۱ زیست‌شناسی ۳

محرك بی‌اثر (صدای زنگ) منجر به بروز پاسخ طبیعی نمی‌شود.

بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه ۱: چون یادگیری است، پس از تجربیات قبلی نیز استفاده می‌کند.

گزینه ۲: خود پاولف نیز به‌عنوان محرك شرطی مطرح است که موجود زنده است و به محرك‌های محیطی پاسخ می‌دهد.

گزینه ۳: پاسخ به محرك، نیاز به بیان ژن (ها) دارد.

۱۷۱- پاسخ: گزینه ۲ **▲** مشخصات سؤال: متوسط * صفحه‌های ۶۶، ۷۰، ۷۴، ۷۵ و ۷۶ زیست‌شناسی ۳

گیاهان، توانایی تنفس بی‌هوازی را نیز دارند که طی آن پیرووات بدون ورود به راکیزه دچار تغییر می‌شود.

بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه ۱: پاداگسند، مانع تشکیل رادیکال آزاد نمی‌شود، بلکه رادیکال‌های ایجاد شده را خنثی می‌کنند.

گزینه ۳: کربن مونوکسید نیز مانع بازسازی FAD⁺ می‌شود.

گزینه ۴: در مرحله آخر قندکافت، ATP ابتدا از ترکیب دوفسفاته و سپس از ترکیب یک‌فسفاته تولید می‌شود.



۱۷۲- پاسخ: گزینه ۳

▲ مشخصات سؤال: متوسط * صفحه‌های ۱۰۴ زیست‌شناسی ۳

در ژن درمانی به‌عنوان ناقل، می‌توان از اسیدنوکلئیک خطی استفاده نمود.

بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه ۱: بر اساس متن کتاب، تزریق آنزیم نیز برای درمان بیماری ژنتیکی، کاربرد دارد.

گزینه ۲: با پیوند مغز استخوان نیز، می‌توان بیماری ژنتیکی را درمان نمود.

گزینه ۴: در اولین تجربه موفق ژن درمانی، از یاخته‌های بنیادی استفاده نشد.

۱۷۳- پاسخ: گزینه ۴ ▲ مشخصات سؤال: دشوار صفحه‌های ۷۰ و ۸۳ زیست‌شناسی ۳

یاخته نگهبان روزنه درخت بلوط، دارای میتوکندری و کلروپلاست است که در میتوکندری، یک نوع و در کلروپلاست، دو نوع زنجیره انتقال

الکترون وجود دارد. زنجیره‌ای که حامل الکترون NADPH را تولید می‌کند، دارای دو عضو است که هر دو، در لایه خارجی غشا قرار دارند.

بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه ۱: در میتوکندری هم، زنجیره دارای پمپ هیدروژن است، ولی از الکترون P_{68} استفاده نمی‌شود.

گزینه ۲: آنزیم ATP ساز جزء زنجیره نیست.

گزینه ۳: همه اعضای زنجیره انتقال الکترون، توانایی اکسایش و کاهش دارند، اما در زنجیره انتقال الکترون دوم در تیلاکوئید پمپ H^+

وجود ندارد.

۱۷۴- پاسخ: گزینه ۴ ▲ مشخصات سؤال: متوسط * صفحه‌های ۷۰، ۸۹ و ۹۰ زیست‌شناسی ۳

آخرین پذیرنده الکترون در تنفس هوازی، O_2 است و در باکتری‌های گوگردی سبز و ارغوانی، O_2 تولید نمی‌شود.

بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه ۱: باکتری‌های گوگردی، فاقد کلروفیل a هستند.

گزینه ۲: برخی سیانوباکتری‌ها می‌توانند نیتروژن جو را به آمونیوم تبدیل نمایند.

گزینه ۳: باکتری‌ها فاقد بستره هستند.

۱۷۵- پاسخ: گزینه ۴ ▲ مشخصات سؤال: متوسط * صفحه‌های ۸۴ تا ۸۹ زیست‌شناسی ۳

پلی ساکارید ذخیره‌کننده آب، در گیاهان CAM دیده می‌شود که تثبیت CO_2 در آن‌ها، هم روز و هم شب انجام می‌گیرد.

بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه ۱: در گیاهان C_4 ، غلاف آوندی کلروپلاست‌دار است و چرخه کالوین در آن انجام می‌گیرد، اما در نگهبان روزنه نیز چرخه کالوین رخ می‌دهد.

گزینه ۲: در همه گیاهان فتوسنتزکننده، طی کالوین ابتدا ترکیب شش کربنی ناپایدار ایجاد می‌شود، اما در بین آن‌ها، گیاهان C_4 و CAM، آنزیم‌های تثبیت‌کننده‌ای به‌جز روبیسکو دارند که به O_2 تمایل ندارند.

گزینه ۳: در شرایط مساعد محیطی، سرعت فتوسنتز گیاهان C_3 ، از C_4 بیشتر است.

۱۷۶- پاسخ: گزینه ۲ ▲ مشخصات سؤال: متوسط * صفحه‌های ۱۳، ۶۲، ۷۰، ۷۹ و ۸۳ زیست‌شناسی ۳

در راکیزه چندین دناى حلقوی دیده می‌شود، بنابراین چندین نقطه شروع همانندسازی وجود دارد.

بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه ۱: به‌علت وجود آنزیم ATP ساز و انجام عمل رونویسی در هر دو، ATP تولید و مصرف می‌شود.

گزینه ۳: در هر دو اندامک، پمپ H^+ بدون مصرف ATP انجام می‌گیرد.

گزینه ۴: آنزیم ATP ساز، در غشای درونی میتوکندری و غشای تیلاکوئید کلروپلاست قرار دارد.

۱۷۷- پاسخ: گزینه ۲ ▲ مشخصات سؤال: متوسط * صفحه‌های ۱۰۴ زیست‌شناسی ۱ و ۸۹ و ۹۰ زیست‌شناسی ۳

در باکتری‌های گوگردی به‌جای کلروفیل a، باکتروکلروفیل وجود دارد.

بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه ۱: اوگلنا آغازی فتوسنتزکننده است، ولی جلبک نیست.

گزینه ۳: گیاهان گوشت‌خوار نیز فتوسنتزکننده‌اند و بخشی از نیتروژن مورد نیاز خود را از طریق شکار کسب می‌کنند.

گزینه ۴: باکتری‌های فتوسنتزکننده، تیلاکوئید ندارند.

۱۷۸- پاسخ: گزینه ۲ ▲ مشخصات سؤال: متوسط * صفحه‌های ۲۹ و ۶۲ زیست‌شناسی ۱ و ۵۸ زیست‌شناسی ۲ و ۶۶، ۶۸ و ۷۳ زیست‌شناسی ۳

بررسی موارد:

(الف) درست. هورمون محرک تیروئید با افزایش هورمون‌های تیروئیدی و تجزیه گلوکز، تولید و مصرف پرووات را افزایش می‌دهد.

(ب) درست. افزایش تجزیه گلوکز، می‌تواند منجر به افزایش تولید CO_2 و افزایش فعالیت آنزیم کربنیک‌انیدراز گلبول قرمز شود.

(ج) نادرست. در گلبول قرمز، استیل‌کوآنزیم A تولید نمی‌شود.

(د) نادرست. در بدن انسان، تخمیر الکلی انجام نمی‌شود.

۱۷۹- پاسخ: گزینه ۱
 ▲ مشخصات سؤال: ساده * صفحه‌های ۴، ۵، ۷ و ۸ زیست‌شناسی ۳
 اسیدهای نوکلئیک پلی‌مری از نوکلئوتیدها هستند که بین آن‌ها، می‌توان پیوند فسفو دی‌استر مشاهده نمود.
 بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه ۲: در بدن انسان، پلاسمودسم دیده نمی‌شود.

گزینه ۳: ATP، اسید نوکلئیک نیست.

گزینه ۴: حاملین الکترون، اسید نوکلئیک محسوب نمی‌شوند.

۱۸۰- پاسخ: گزینه ۳
 ▲ مشخصات سؤال: متوسط * صفحه‌های ۱۸ تا ۲۰ و ۷۲ زیست‌شناسی ۳

گروهی از واکنش‌های سوخت‌وسازی بدن انسان، بدون آنزیم قابل انجام‌اند، ولی با سرعت بسیار کم.

بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه ۱: آنزیم‌ها، تأمین انرژی نمی‌کنند.

گزینه ۲: کوآنزیم، ماده‌ای آلی است و نمی‌تواند آهن باشد.

گزینه ۴: ATP هم می‌تواند منجر به کاهش واکنش‌های گلیکولیز و کربس شود، اما ماده سمی نیست.

فیزیک

۱۸۱- پاسخ: گزینه ۱
 ▲ مشخصات سؤال: متوسط * صفحه‌های ۱۴ تا ۱۶ فیزیک ۳

راه حل اول:

اگر متحرک به مدت t ثانیه با شتاب ثابت a حرکت کند، جابه‌جایی آن برابر با $\frac{1}{2}at^2$ خواهد بود و تندی آن به $v = at$ می‌رسد. از طرفی جابه‌جایی با سرعت ثابت برابر با vt' است که t' زمان حرکت با سرعت ثابت است.

با سرعت ثابت Δx + با شتاب ثابت $\Delta x = \Delta x_{\text{کل}}$

$$\Rightarrow \Delta x_{\text{کل}} = \frac{1}{2}at^2 + vt' = \frac{1}{2}at^2 + att' \Rightarrow 144 = \frac{1}{2} \times 2t^2 + 2t \times 5 \Rightarrow t^2 + 10t - 144 = 0 \Rightarrow t = \frac{-5 \pm \sqrt{25 + 144}}{1}$$

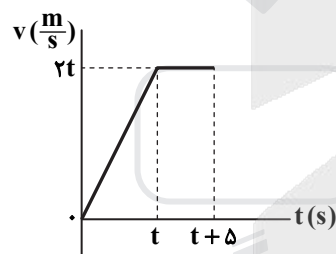
$$= -5 \pm 13 = 8 \text{ s}$$

$$t_{\text{کل}} = t + t' = 8 + 5 = 13 \text{ s}$$

راه حل دوم:

نمودار $v-t$ حرکت خودرو به صورت روبه‌رو است:

مساحت زیر این نمودار برابر با جابه‌جایی متحرک است:



$$\Delta x = \frac{(t+5)+5}{2} \times 2t \Rightarrow 144 = t^2 + 10t \Rightarrow t^2 + 10t - 144 = 0 \Rightarrow t = 8 \text{ s}$$

$$t_{\text{کل}} = 8 + 5 = 13 \text{ s}$$

۱۸۲- پاسخ: گزینه ۱
 ▲ مشخصات سؤال: متوسط * صفحه‌های ۱۷ و ۱۸ فیزیک ۳

با توجه به نمودار مکان-زمان داده‌شده در صورت سؤال، حرکت متحرک با شتاب $a = -4 \frac{m}{s^2}$ است. برای فاصله x_1 تا x_2 داریم:

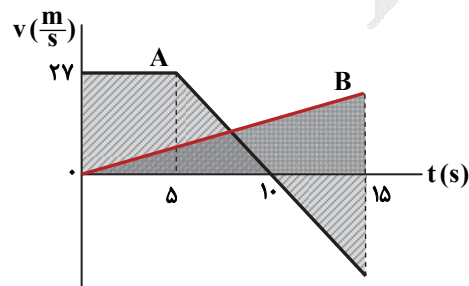
$$x_2 - x_1 = \frac{1}{2}at^2 + v_1t \Rightarrow -8 - 8 = \frac{1}{2} \times (-4) \times 2^2 + v_1 \times 2 \Rightarrow v_1 = -4 \frac{m}{s}$$

برای فاصله x_0 تا x_1 داریم:

$$v_1^2 - v_0^2 = 2a\Delta x \Rightarrow (-4)^2 - 0 = 2 \times (-4) \times (8 - x_0) \Rightarrow x_0 = 10 \text{ m}$$

۱۸۳- پاسخ: گزینه ۲
 ▲ مشخصات سؤال: متوسط * صفحه‌های ۱۷ و ۲۰ فیزیک ۳

مساحت بین نمودار سرعت با محور زمان برابر با جابه‌جایی متحرک است.



$$\Delta x_A = 27 \times 5 + \frac{27 \times 5}{2} - \frac{27 \times 5}{2} = 135 \text{ m}$$

$$\Delta x_B = \frac{v \times 15}{2}$$

$$\Delta x_A = \Delta x_B \Rightarrow 135 = \frac{v \times 15}{2} \Rightarrow v = 18 \frac{m}{s}$$

$$a_B = a_{avB} \Rightarrow a_B = \frac{18 - 0}{15} = 1/2 \frac{m}{s^2}$$

جهت روبه بالا را مثبت فرض می‌کنیم:

$$v^2 - v_0^2 = 2a\Delta x \Rightarrow 1^2 - 2^2 = 2a \times 1/5 \Rightarrow a = -1 \frac{m}{s^2}$$

$$F_{net} = ma \Rightarrow F_N - mg = ma \Rightarrow 990 - 10m = m \times (-1) \Rightarrow 990 = 9m \Rightarrow m = 110 \text{ kg}$$

مشخصات سؤال: متوسط * صفحه‌های ۴۰ و ۴۲ فیزیک ۳

۱۸۵- پاسخ: گزینه ۲

در ابتدا که تندی جعبه ثابت است، شتاب حرکت صفر و بزرگی نیروی کشش ریسمان با بزرگی نیروی اصطکاک جنبشی برابر است:

$$F_{net} = ma \Rightarrow T - f_k = m \times (0) \Rightarrow T = f_k \quad (1) \text{ رابطه}$$

در حالت دوم که بزرگی نیروی کشش ریسمان نصف می‌شود، حرکت جعبه کندشونده است:

$$v^2 - v_0^2 = 2a\Delta x \Rightarrow 0^2 - 0.7^2 = 2a \times 2 \Rightarrow a = -0.16 \frac{m}{s^2}$$

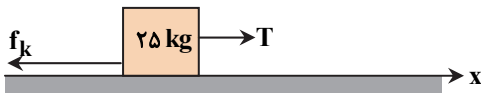
$$\frac{T}{2} - f_k = ma \xrightarrow{\text{رابطه (1)}} \frac{f_k}{2} - f_k = ma \Rightarrow -\frac{f_k}{2} = 25 \times (-0.16)$$

$$\Rightarrow f_k = 8 \text{ N}$$

$$\begin{cases} f_k = \mu_k F_N \\ F_N = mg \end{cases} \Rightarrow 8 = \mu_k \times 250 \Rightarrow \mu_k = 0.032$$

مشخصات سؤال: ساده * صفحه ۴۵ فیزیک ۳

۱۸۶- پاسخ: گزینه ۲



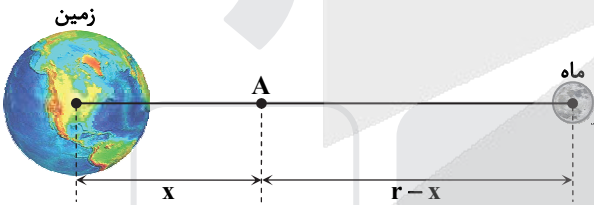
$$K = \frac{p^2}{2m} \Rightarrow \begin{cases} K_1 = \frac{8.0^2}{2m} \\ K_2 = \frac{10.0^2}{2m} \end{cases} \xrightarrow{K_2 - K_1 = 1000 \text{ J}} 1000 = \frac{10.0^2}{2m} - \frac{8.0^2}{2m} \Rightarrow m = 1/8 \text{ kg}$$

مشخصات سؤال: متوسط * صفحه ۴۷ فیزیک ۳

۱۸۷- پاسخ: گزینه ۴

فرض می‌کنیم در نقطه A، بزرگی نیروی زمین بر سفینه ۹ برابر

بزرگی نیروی ماه بر سفینه باشد:



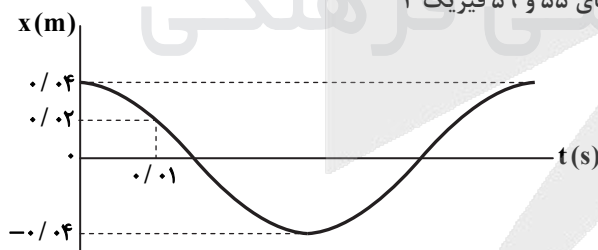
$$F = G \frac{M_1 M_2}{r^2} \Rightarrow G \frac{M_e m_s}{x^2} = 9G \frac{M_m m_s}{(r-x)^2}$$

$$\Rightarrow \frac{81}{x^2} = \frac{9}{(r-x)^2} \Rightarrow \frac{9}{x} = \frac{3}{r-x}$$

$$\Rightarrow x = \frac{3}{4}r = \frac{3}{4} \times 3/84 \times 10^5 = 2/88 \times 10^5 \text{ km}$$

مشخصات سؤال: متوسط * صفحه‌های ۵۵ و ۵۹ فیزیک ۳

۱۸۸- پاسخ: گزینه ۱



$$x = A \cos \omega t \Rightarrow 0.2 = 0.4 \cos(\omega \times 0.1)$$

$$\Rightarrow \frac{1}{2} = \cos(\omega \times 0.1) \Rightarrow \cos \frac{\pi}{3} = \cos(\omega \times 0.1)$$

$$\Rightarrow \frac{\pi}{3} = \omega \times 0.1 \Rightarrow \omega = \frac{10\pi \text{ rad}}{3 \text{ s}}$$

$$E = \frac{1}{2} m \omega^2 A^2 \Rightarrow 0.8 = \frac{1}{2} \times m \times \left(\frac{10\pi}{3}\right)^2 \times (0.4)^2 \Rightarrow m = 0.09 \text{ kg} = 90 \text{ g}$$

مشخصات سؤال: متوسط * صفحه‌های ۵۷ و ۵۹ فیزیک ۳

۱۸۹- پاسخ: گزینه ۴

$$F_{net} = ma \Rightarrow F_e = ma \Rightarrow kx = ma \Rightarrow a = \frac{k}{m} x \Rightarrow 500 = \frac{2000}{m} \times \frac{5}{100} \Rightarrow m = 0.2 \text{ kg}$$

$$\omega = \sqrt{\frac{k}{m}} \Rightarrow \omega = \sqrt{\frac{2000}{0.2}} = 100 \frac{\text{rad}}{\text{s}}$$

$$v_{max} = A\omega \Rightarrow v_{max} = 0.05 \times 100 = 5 \frac{\text{m}}{\text{s}}$$

ذره M در هر نوسان کامل، مسافت ۴A (۴ برابر دامنه) را طی می‌کند:

$$s_{av} = \frac{l}{\Delta t} \Rightarrow 40 = \frac{l}{\Delta t} \Rightarrow l = 40 \cdot \Delta t$$

$$N = \frac{l}{4A} \Rightarrow N = \frac{40 \cdot \Delta t}{4 \times 0.4} = 25 \cdot \Delta t$$

$$f = \frac{N}{\Delta t} = \frac{25 \cdot \Delta t}{\Delta t} = 25 \cdot \text{Hz}$$

$$\frac{\Delta \lambda}{\lambda} = 0.1 \Rightarrow \lambda = 0.8 \text{ m}$$

$$v = \lambda f \Rightarrow v = 0.8 \times 25 = 20 \frac{\text{m}}{\text{s}}$$

مشخصات سؤال: متوسط * صفحه ۷۳ فیزیک ۳

۱۹۱- پاسخ: گزینه ۱

$$\beta = 10 \cdot \log \frac{I}{I_0} \Rightarrow \begin{cases} \beta_2 - \beta_1 = 10 \cdot \log \frac{I_2}{I_1} \\ \beta_2 = \beta_1 + \frac{30}{10} \beta_1 = 1/3 \beta_1 \end{cases} \Rightarrow 1/3 \beta_1 - \beta_1 = 10 \cdot \log 1000 \Rightarrow 0/3 \beta_1 = 30 \Rightarrow \beta_1 = 100 \text{ dB}$$

$$100 = 10 \cdot \log \frac{I_1}{10^{-12}} \Rightarrow I_1 = 10^{-2} \frac{\text{W}}{\text{m}^2}$$

مشخصات سؤال: ساده * صفحه‌های ۶۶ و ۶۷ فیزیک ۳

۱۹۲- پاسخ: گزینه ۲

با استفاده از قاعده دست راست (چهار انگشت در جهت E و خم شدن آن‌ها در جهت B، شست دست در جهت انتشار موج)، انتشار موج در جهت -x است.

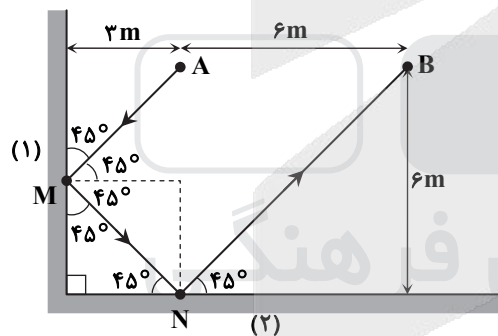
$$3 \frac{\lambda}{2} = 900 \Rightarrow \lambda = 600 \text{ nm}$$

گستره طول موج‌های مرئی حدوداً بین ۴۰۰nm تا ۷۰۰nm است؛ بنابراین این موج مربوط به ناحیه مرئی است.

مشخصات سؤال: متوسط * صفحه ۷۷ فیزیک ۳

۱۹۳- پاسخ: گزینه ۳

با توجه به زاویه‌های ۹۰° و ۴۵° روی شکل داریم:



$$MN = AM = \sqrt{3^2 + 3^2} = 3\sqrt{2} \text{ m}$$

$$BN = \sqrt{6^2 + 6^2} = 6\sqrt{2} \text{ m}$$

$$l = AM + MN + NB = 12\sqrt{2} \text{ m}$$

$$\Delta t = \frac{l}{c} = \frac{12\sqrt{2}}{3 \times 10^8} = 4\sqrt{2} \times 10^{-8} \text{ s} = 4\sqrt{2} \text{ ns}$$

مشخصات سؤال: متوسط * صفحه ۱۰۱ فیزیک ۳

۱۹۴- پاسخ: گزینه ۴

طول موج‌های رشته‌های پاشن، براکت و پفوند در اتم هیدروژن، همگی در ناحیه فرورسرخاند و کوتاه‌ترین طول موج (بیشترین انرژی فوتون گسیلی) مربوط به حالتی است که الکترون از $n = \infty$ به $n' = 3$ جهش نماید.

طول موج‌های رشته بالمر در ناحیه مرئی (۴ خط اول) و در ناحیه فرابنفش هستند. خط چهارم مربوط به جهش الکترون از $n = 6$ به $n' = 2$ است:

$$\frac{1}{\lambda} = R \left(\frac{1}{n'^2} - \frac{1}{n^2} \right) \Rightarrow \begin{cases} \frac{1}{\lambda_{(\infty \rightarrow 3)}} = R \left(\frac{1}{3^2} - \frac{1}{\infty} \right) = \frac{R}{9} \Rightarrow \lambda_{(\infty \rightarrow 3)} = \frac{9}{R} \\ \frac{1}{\lambda_{(6 \rightarrow 2)}} = R \left(\frac{1}{2^2} - \frac{1}{6^2} \right) = \frac{8R}{36} \Rightarrow \lambda_{(6 \rightarrow 2)} = \frac{9}{2R} \end{cases}$$

$$\frac{\lambda_{(\infty \rightarrow 3)}}{\lambda_{(6 \rightarrow 2)}} = \frac{9/R}{9/2R} = 2$$

شعاع هر مدار مانا در اتم هیدروژن، n^2 برابر شعاع بور (شعاع مدار اول) است.

$$r_n = n^2 a_0 \Rightarrow \begin{cases} 1800 = n^2 \times 50 \Rightarrow n^2 = 36 \Rightarrow n = 6 \\ 1800 - 1000 = n'^2 \times 50 \Rightarrow n'^2 = 16 \Rightarrow n' = 4 \end{cases}$$

$$E_n = -\frac{E_R}{n^2} \Rightarrow \begin{cases} E_U = -\frac{13/6}{36} eV \\ E_L = -\frac{13/6}{16} eV \end{cases} \Rightarrow E_U - E_L = hf \Rightarrow -\frac{13/6}{36} - \left(-\frac{13/6}{16}\right) = hf \Rightarrow hf = \frac{17}{36} eV$$

مشخصات سؤال: دشوار * صفحه ۱۲۱ فیزیک ۳

۱۹۶- پاسخ: گزینه ۴

$$N = \frac{N_0}{T} \Rightarrow \begin{cases} 4/8 \times 10^{23} = \frac{N_0}{2T} \\ 6 \times 10^{22} = \frac{N_0}{\frac{8+6}{T}} \end{cases} \Rightarrow \frac{48 \times 10^{22}}{6 \times 10^{22}} = \frac{2T}{\frac{14}{T}} \Rightarrow 8 = 2T \Rightarrow T^2 = 2 \Rightarrow T = \sqrt{2} \Rightarrow T = 20 \text{ year}$$

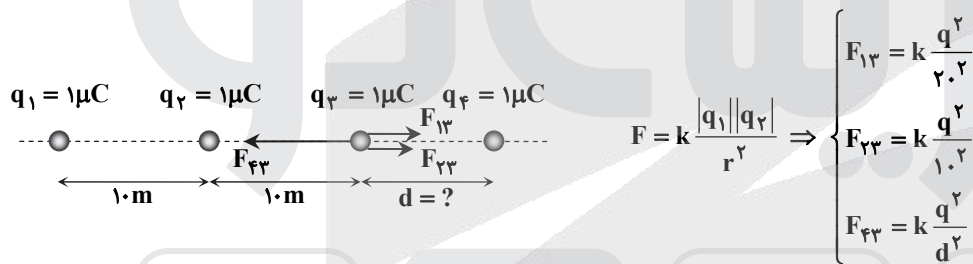
$$4/8 \times 10^{23} = \frac{N_0}{20} \Rightarrow N_0 = 7/68 \times 10^{24}$$

$$N_0 - N = 7/68 \times 10^{24} - 6 \times 10^{22} = 7/68 \times 10^{24} - 0.6 \times 10^{24} = 7/62 \times 10^{24}$$

مشخصات سؤال: متوسط * صفحه ۸ فیزیک ۲

۱۹۷- پاسخ: گزینه ۳

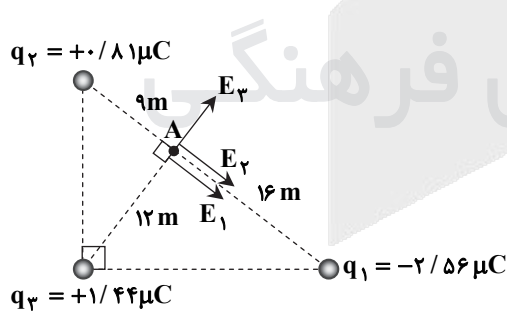
هم می توان مقادیر بارها را در رابطه قرار دهیم و مقادیر عددی نیروها را محاسبه کنیم و هم بدون عددگذاری قابل محاسبه است. ما بدون جای گذاری مقادیر بارها مسئله را حل می کنیم:



$$F_{T3} = 0 \Rightarrow F_{13} + F_{23} = F_{33} \Rightarrow k \frac{q^2}{400} + k \frac{q^2}{100} = k \frac{q^2}{d^2} \Rightarrow \frac{1}{400} + \frac{1}{100} = \frac{1}{d^2} \Rightarrow d = 4\sqrt{5} \text{ m}$$

مشخصات سؤال: متوسط * صفحه ۱۶ فیزیک ۲

۱۹۸- پاسخ: گزینه ۴



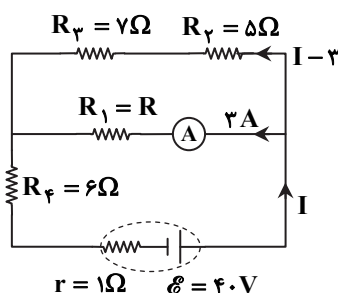
$$E = k \frac{|q|}{r^2} \Rightarrow \begin{cases} E_1 = 9 \times 10^9 \times \frac{2/56 \times 10^{-6}}{16^2} = 90 \frac{N}{C} \\ E_2 = 9 \times 10^9 \times \frac{0/81 \times 10^{-6}}{9^2} = 90 \frac{N}{C} \\ E_3 = 9 \times 10^9 \times \frac{1/44 \times 10^{-6}}{12^2} = 90 \frac{N}{C} \end{cases}$$

$$E_{1,2} = 90 + 90 = 2 \times 90 \frac{N}{C}$$

$$E_A = \sqrt{90^2 + (2 \times 90)^2} = 90\sqrt{5} \frac{N}{C}$$

مشخصات سؤال: دشوار * صفحه ۵۱ فیزیک ۲

۱۹۹- پاسخ: گزینه ۲



$$V = \mathcal{E} - rI \Rightarrow V = 40 - 1 \times I \quad (1) \text{ رابطه}$$

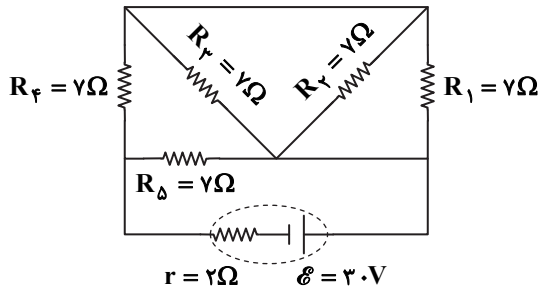
$$V_{1,2,3} = (7+5)(I-3) = 12I - 36 \quad (2) \text{ رابطه}$$

$$V = V_{1,2,3} + V_f \xrightarrow{\text{روابط (1) و (2)}} 40 - I = 12I - 36 + 6I \Rightarrow 76 = 19I \Rightarrow I = 4A$$

$$I = \frac{\mathcal{E}}{R_{eq} + r} \Rightarrow 4 = \frac{40}{R_{eq} + 1} \Rightarrow R_{eq} = 9 \Omega$$

تذکر: مقاومت R_1 نیز قابل محاسبه است و پس از محاسبه آن می توان مقاومت معادل را از طریق مقاومت های موازی و متوالی نیز محاسبه نمود.

مقاومت‌های R_1 ، R_2 و R_3 با هم موازی‌اند. مقاومت معادل آن‌ها یعنی $R_{1,2,3}$ با R_4 متوالی و مقاومت $R_{1,2,3,4}$ با مقاومت R_5 موازی است.



$$\frac{1}{R_{1,2,3}} = \frac{1}{R} + \frac{1}{R} + \frac{1}{R} = \frac{3}{R} \Rightarrow R_{1,2,3} = \frac{R}{3}$$

$$R_{1,2,3,4} = \frac{R}{3} + R = \frac{4}{3}R$$

$$R_{eq} = \frac{\frac{4}{3}R \times R}{\frac{4}{3}R + R} = \frac{\frac{4}{3}R}{\frac{7}{3}} = \frac{4}{7}R = \frac{4}{7} \times 7 = 4 \Omega$$

$$I = \frac{\mathcal{E}}{R_{eq} + r} \Rightarrow I = \frac{3.0}{4 + 2} = 0.5 \text{ A}$$

$$P_{\text{خروجی باتری}} = \mathcal{E}I - rI^2 \Rightarrow P_{\text{خروجی باتری}} = 3.0 \times 0.5 - 2 \times 0.5^2 = 1.0 \text{ W}$$

مشخصات سؤال: متوسط * صفحه‌های ۵۴ و ۶۴ فیزیک ۲ (مسئله ۲۴)

۲۰۱- پاسخ: گزینه ۳

چون باتری آرمانی است، ولتاژ دو سر باتری ثابت می‌ماند. ($\mathcal{E} = V$)

$$P = \frac{V^2}{R_{eq}} = \frac{V^2}{3R}$$

مجموع توان مصرفی هر سه لامپ قبل از بستن کلید

$$P_1 = \frac{P}{3} = \frac{\frac{V^2}{3R}}{3} = \frac{V^2}{9R}$$

توان مصرفی هر لامپ قبل از بستن کلید

$$P' = \frac{V^2}{R_{eq}} = \frac{V^2}{2R}$$

مجموع توان مصرفی لامپ‌های B و C پس از بستن کلید

$$P_2 = \frac{P}{2} = \frac{\frac{V^2}{3R}}{2} = \frac{V^2}{6R}$$

توان مصرفی هر یک از لامپ‌های B و C پس از بستن کلید

حالا می‌توان نسبت توان مصرفی هر یک از لامپ‌های B و C را قبل و پس از بستن کلید نوشت:

$$\frac{P_2}{P_1} = \frac{\frac{V^2}{6R}}{\frac{V^2}{9R}} = \frac{9}{4}$$

مشخصات سؤال: متوسط * صفحه ۷۵ فیزیک ۲

۲۰۲- پاسخ: گزینه ۳

$$F = ILB \sin \theta \Rightarrow F = 4.0 \times 5 \times 0.5 \times 10^{-4} \times \sin 90^\circ = 0.1 \text{ N}$$

نیروی مغناطیسی با استفاده از قاعده دست راست، به طرف بالا تعیین می‌شود. با قطع شدن جریان، این نیروی روبه بالا حذف می‌شود و بزرگی کشش ریسمان به همین اندازه افزایش می‌یابد (در این حالت بزرگی کشش ریسمان برابر با اندازه وزن سیم خواهد شد):

$$T_1 = mg - F = 1 - 0.1 = 0.9 \text{ N}$$

کشش ریسمان قبل از قطع جریان

$$T_2 = mg = 1 \text{ N}$$

کشش ریسمان پس از قطع جریان

$$T_2 - T_1 = 1 - 0.9 = 0.1 \text{ N}$$

مشخصات سؤال: متوسط * صفحه‌های ۸۹ تا ۹۱ فیزیک ۲

۲۰۳- پاسخ: گزینه ۱

$$\mathcal{E} = \left| -N \frac{\Delta \Phi}{\Delta t} \right| \Rightarrow \mathcal{E} = \left| -1000 \times \frac{0.02 - 0}{10 - 0} \right| = 2 \text{ V}$$

$$\bar{I} = \frac{\mathcal{E}}{R} = \frac{2}{5} = 0.4 \text{ A}$$

با توجه به اینکه شار مغناطیسی در بازه زمانی صفر تا ۱۰s افزایش یافته است، با استفاده از قانون لنز، جهت جریان القایی باید پادساعت‌گرد باشد تا میدان مغناطیسی ناشی از جریان القایی با افزایش شار مغناطیسی (با میدان درون سو) مخالفت نماید.

$$V_{\text{چوب}} = V_{\text{مکعب}} - V_{\text{نیمکره}} = (20)^3 - \frac{1}{2} \times \frac{4}{3} \pi \times 5^3 = 8000 - 2500 = 5500 \text{ cm}^3$$

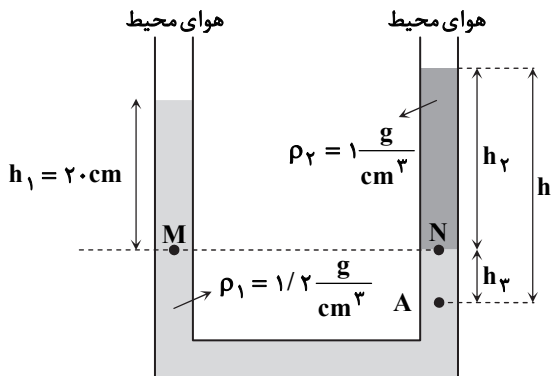
$$m_{\text{چوب}} = \rho_{\text{چوب}} V_{\text{چوب}} = 0.6 \times 5500 = 3300 \text{ g}$$

$$\rho_{\text{چوب}} < \rho_{\text{مایع}} \Rightarrow \frac{m_{\text{چوب}} + m_{\text{جیوه}}}{V_{\text{مکعب}}} < 1/2 \Rightarrow \frac{3300 + m_{\text{Hg}}}{8000} < 1/2 \Rightarrow 3300 + m_{\text{Hg}} < 4000 \Rightarrow m_{\text{Hg}} < 700 \text{ g}$$

مشخصات سؤال: متوسط * صفحه ۳۵ فیزیک ۱

۲۰۵- پاسخ: گزینه ۴

فشار در دو نقطه M و N برابر است:



$$P_M = P_N \Rightarrow \rho_1 g h_1 + P_0 = \rho_2 g h_2 + P_0$$

$$\Rightarrow 1200 \times 10 \times 0.2 = 1000 \times 10 \times h_2 \Rightarrow h_2 = 0.24 \text{ m} = 24 \text{ cm}$$

$$P_A = \rho_1 g h_2 + \rho_2 g h_3 + P_0$$

$$\Rightarrow 100840 = 1200 \times 10 \times h_3 + 1000 \times 10 \times 0.24 + 97600$$

$$\Rightarrow h_3 = 0.07 \text{ m} = 7 \text{ cm}$$

$$h = h_2 + h_3 = 24 + 7 = 31 \text{ cm}$$

مشخصات سؤال: ساده * صفحه‌های ۲۶، ۲۹، ۳۰ و ۴۶ فیزیک ۱

۲۰۶- پاسخ: گزینه ۳

فقط گزاره «پ» نادرست بیان شده است: زیرا افزایش دما، نیروی هم‌جسبی آب را کاهش می‌دهد.

مشخصات سؤال: متوسط * صفحه ۶۴ فیزیک ۱

۲۰۷- پاسخ: گزینه ۲

$$E_A = K_A + U_B = \frac{1}{2} \times 0.4 \times 10^2 + 0.4 \times 10 \times 20 = 100 \text{ J}$$

$$E_B = K_B + U_B = \frac{1}{2} \times 0.4 \times 8^2 + 0.4 \times 10 \times 15 = 72/8 \text{ J}$$

$$\begin{cases} W_f = E_B - E_A = 72/8 - 100 = -27/2 \text{ J} \\ W_{mg} = mgh = 0.4 \times 10 \times (20 - 15) = 20 \text{ J} \end{cases} \Rightarrow \frac{W_f}{W_{mg}} = \frac{-27/2}{20} = -1/36$$

مشخصات سؤال: متوسط * صفحه ۹۴ فیزیک ۱

۲۰۸- پاسخ: گزینه ۲

$$\Delta V = \beta V_1 \Delta T \Rightarrow V_2 = V_1 (1 + \beta \Delta T) \Rightarrow V_2 = 1020 \times \left[1 + 3 \times \frac{5}{3} \times 10^{-5} \times (30 - 10) \right] = 1020 \times 1.001 \text{ cm}^3$$

حجم نهایی ظرف با حجم نهایی روغن برابر می‌شود، چون روغن در آستانه سرریز شدن است:

$$V_{\text{ظرف}} = V_{\text{روغن}} \Rightarrow 1020 \times 1.001 = V_1' (1 + 10^{-3} \times 20) \Rightarrow V_1' = \frac{1020 \times 1.001}{1.02} = 1001 \text{ cm}^3$$

مشخصات سؤال: متوسط * صفحه‌های ۹۹ و ۱۰۵ فیزیک ۱

۲۰۹- پاسخ: گزینه ۳

$$Q_{\text{آب}} + Q_{\text{ظرف}} + Q_{\text{یخ}} = 0 \Rightarrow (mc\Delta T)_{\text{آب}} + Q_{\text{ظرف}} + mL_F + (mc\Delta T)_{\text{یخ ذوب شده}} = 0$$

$$\Rightarrow 0.8 \times 4200 \times (10 - 60) + (-21000) + m \times 33600 + m \times 4200 \times (10 - 0) = 0 \Rightarrow m = 0.5 \text{ kg} = 500 \text{ g}$$

مشخصات سؤال: ساده * صفحه‌های ۱۱۲، ۱۱۳ و ۱۱۶ فیزیک ۱

۲۱۰- پاسخ: گزینه ۴

شیمی

مشخصات سؤال: متوسط * صفحه‌های ۴ تا ۷ و ۴۹ شیمی ۱

۲۱۱- پاسخ: گزینه ۳

عبارت‌های سوم و چهارم درست هستند.

بررسی عبارت‌ها:

- دومین عنصر تشکیل شده پس از مهبانگ، هلیوم است اما فراوان‌ترین گاز نجیب هواکره، آرگون می‌باشد.
- پایدارترین رادیوایزوتوپ هیدروژن، ^3H است که دارای ۲ نوترون می‌باشد.
- نخستین عنصر ساختگی، تکنسیم (^{93}Tc) است که متعلق به دسته d و فلزهای واسطه می‌باشد.
- فراوان‌ترین ایزوتوپ منیزیم و لیتیم به ترتیب ^{24}Mg و ^7Li است:

$$\frac{24}{7} = 3 \frac{3}{7}$$

$$M = M_1 + \frac{F_2}{100}(M_2 - M_1) \Rightarrow 63/5 = 63 + \frac{F_2}{100} \times 2 \Rightarrow F_2 = 25 \Rightarrow F_1 = 75$$

$$0.5 \times 10^6 \text{ g M} \times \frac{1 \text{ mol M}}{63/5 \text{ g M}} \times \frac{6/0.2 \times 10^{23} \text{ atom M}}{1 \text{ mol M}} \times \frac{75 \text{ atom } ^{63}\text{M}}{100 \text{ atom M}} = 3/55 \times 10^{27} \text{ atom } ^{63}\text{M}$$

▲ مشخصات سؤال: متوسط * صفحه‌های ۳۰ تا ۳۴ شیمی ۱

۲۱۳- پاسخ: گزینه ۳

$$n + l = 5 \Rightarrow \left\{ \begin{array}{l} 3d^1 \Rightarrow Z = 29 \text{ تا } 36 \\ 4p^6 \Rightarrow Z = 36 \end{array} \right\} \Rightarrow \text{عنصر ۸}$$

۱۴ عنصر $4 - 18 = 4 \Rightarrow$ همه عنصرها به جز عنصرهایی با عددهای اتمی ۱۹، ۲۴، ۳۰ و ۳۶ \Rightarrow یک زیرلایه ظرفیتی کاملاً پر

$$14 - 8 = 6$$

▲ مشخصات سؤال: متوسط * صفحه ۴۷ شیمی ۱

۲۱۴- پاسخ: گزینه ۲

$$218 \text{ K} = -55^\circ\text{C}$$

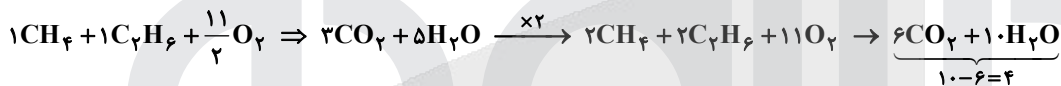
$$\theta - \theta_1 = \frac{\theta_2 - \theta_1}{h_2 - h_1}(h - h_1) \Rightarrow \theta - (-55) = \frac{7 - (-55)}{50 - 12}(h - 12) \Rightarrow \theta + 55 = \frac{62}{38}(h - 12)$$

$$\xrightarrow{h=21} \theta = \left(\frac{62}{38} \times 19\right) - 55 = 31 - 55 = -24^\circ\text{C}$$

▲ مشخصات سؤال: متوسط * صفحه‌های ۶۱ تا ۶۴ شیمی ۱

۲۱۵- پاسخ: گزینه ۴

ضرایب CH_4 و C_2H_6 را برابر ۱ در نظر گرفته و موازنه معادله را کامل می‌کنیم.



▲ مشخصات سؤال: متوسط * صفحه‌های ۹۱، ۹۲ و ۱۲۲ شیمی ۱ و ۵۲ و ۵۳ شیمی ۳

۲۱۶- پاسخ: گزینه ۲

عبارت‌های «الف» و «ب» درست هستند.

(الف) آمونیوم سولفات یک ترکیب یونی است؛ بنابراین نیروهای بین یون‌های سازنده آن از نوع پیوند یونی است. از طرفی یون‌های سازنده آن چند اتمی هستند و بین اتم‌های سازنده آن‌ها، پیوند کووالانسی (اشتراکی) وجود دارد.

(ب) در ساختار هر دو یون سولفات (SO_4^{2-}) و سیلیکات (SiO_4^{4-})، ۴ پیوند اشتراکی و ۱۲ جفت الکترون ناپیوندی وجود دارد.

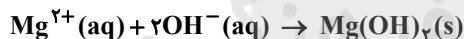
(پ) از واکنش آمونیوم سولفات و باریم نیترات، آمونیوم نیترات و باریم سولفات تولید می‌شود که اولی محلول و دومی نامحلول در آب است.

(ت)

$$\left. \begin{array}{l} \text{NH}_4^+ : N + 4(+1) = +1 \Rightarrow N = -3 \\ \text{PO}_4^{3-} : P + 4(-2) = -3 \Rightarrow P = +5 \end{array} \right\} \Rightarrow \text{واحد اختلاف ۸}$$

▲ مشخصات سؤال: متوسط * صفحه‌های ۹۴ و ۹۵ شیمی ۱

۲۱۷- پاسخ: گزینه ۴



$$1 \text{ ton آب دریا} \times \frac{10^6 \text{ g آب دریا}}{1 \text{ ton آب دریا}} \times \frac{3600 \text{ g Mg}^{2+}}{10^6 \text{ g آب دریا}} \times \frac{1 \text{ mol Mg}^{2+}}{24 \text{ g Mg}^{2+}} \times \frac{2 \text{ mol OH}^-}{1 \text{ mol Mg}^{2+}} = 300 \text{ mol OH}^-$$

▲ مشخصات سؤال: متوسط * صفحه‌های ۱۰۰ تا ۱۰۲ شیمی ۱

۲۱۸- پاسخ: گزینه ۲

$$\theta: \quad 8^\circ\text{C} \quad 30^\circ\text{C}$$

$$\text{جرم نمک: } a \text{ g} \quad 40 \text{ g}$$

$$\text{حلال} \quad 100 \text{ g} \quad 100 \text{ g}$$

$$\text{محلول} \quad (100 + a) \text{ g} \quad 140 \text{ g}$$

$$570 \text{ g محلول} \times \frac{(a - 40) \text{ g رسوب}}{(100 + a) \text{ g محلول}} = 150 \text{ g رسوب} \Rightarrow 15000 + 150a = 570a - 22800 \Rightarrow 420a = 37800 \Rightarrow a = 90$$

▲ مشخصات سؤال: متوسط * صفحه‌های ۱۰۴ تا ۱۰۸ شیمی ۱

۲۱۹- پاسخ: گزینه ۲

فقط عبارت «الف» درست است.

بررسی عبارت‌های نادرست:

(ب) آمونیاک در دمای اتاق، گاز است و بین مولکول‌های آن پیوند هیدروژنی وجود ندارد.

(پ) ید در دمای اتاق جامد و آب مایع است؛ بنابراین نیروی بین مولکولی در ید قوی‌تر است.

(ت) نیروهای بین مولکولی در HF قوی‌تر از سایر هالیدهای هیدروژن است، اما نسبت به برخی هالوژن‌ها مانند ید و برم، ضعیف‌تر است. (در

دمای اتاق، HF، گاز، ید جامد و برم، مایع است.)

با توجه به روند تغییر شعاع اتمی عناصرها در جدول دوره‌ای، بین ۴ عنصر Li ، Be ، Na و Mg ، برلیم که نخستین فلز قلیایی خاکی است، کمترین شعاع اتمی را دارد.

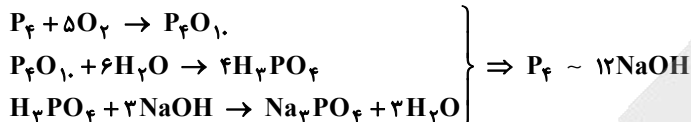
کاهش شعاع اتمی

Li	Be
Na	Mg

↑ کاهش شعاع

▲ مشخصات سؤال: دشوار * صفحه‌های ۲۲ تا ۲۵ شیمی ۲

۲۲۱- پاسخ: گزینه ۳



اگر درصد خلوص P_4 را برابر a در نظر بگیریم، خواهیم داشت:

$$\frac{12/4}{124} \times \frac{a}{100} = \frac{36}{12 \times 40} \Rightarrow a = 75$$

▲ مشخصات سؤال: دشوار * صفحه‌های ۲۲ تا ۲۵ شیمی ۲

۲۲۲- پاسخ: گزینه ۱

ابتدا معادله واکنش را موازنه می‌کنیم:



جرم گازهای آزاد شده = $12/6 - 11/2 = 1/4$ g

این مقدار گاز بر اثر تجزیه ۴۰ درصد از ماده اولیه به دست آمده است؛ بنابراین با تجزیه همه آمونیوم دی کرومات، $3/5$ گرم گاز تولید می‌شود.

$$3/5 \text{ g } (N_2 + 4H_2O) \times \frac{1 \text{ mol } N_2 + 4 \text{ mol } H_2O}{100 \text{ g } (N_2 + 4H_2O)} \times \frac{1 \text{ mol } (NH_4)_2Cr_2O_7}{1 \text{ mol } N_2 + 4 \text{ mol } H_2O} \times \frac{252 \text{ g } (NH_4)_2Cr_2O_7}{1 \text{ mol } (NH_4)_2Cr_2O_7}$$

$$= 8/82 \text{ g } (NH_4)_2Cr_2O_7$$

$$\text{درصد خلوص آمونیوم دی کرومات} = \frac{8/82}{12/6} \times 100 = 70 \Rightarrow \text{درصد ناخالصی‌ها} = 100 - 70 = 30$$

راه حل دوم:

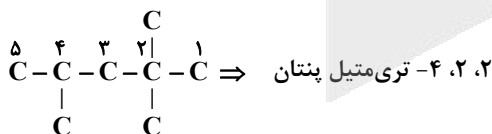
با توجه به اینکه از تجزیه ۴۰ درصد ماده اولیه، $1/4$ گرم گاز تولید شده است، خواهیم داشت: (x درصد خلوص است.)

$$\frac{12/6 \times \frac{40}{100} \times \frac{x}{100}}{1 \times 252} = \frac{1/4}{(4 \times 18) + (1 \times 28)} \Rightarrow x = 70 \Rightarrow m = 30$$

▲ مشخصات سؤال: متوسط * صفحه‌های ۳۶ تا ۳۹ شیمی ۲

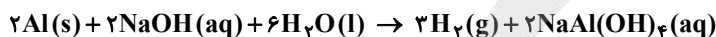
۲۲۳- پاسخ: گزینه ۲

جهت شماره‌گذاری زنجیر اصلی گزینه ۲ نادرست است و نام درست به صورت زیر می‌باشد:



▲ مشخصات سؤال: متوسط * صفحه‌های ۸۰ و ۸۱ شیمی ۱ و صفحه ۴۱ شیمی ۲

۲۲۴- پاسخ: گزینه ۲

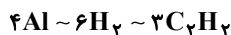


راه حل اول:

$$5/4 \text{ g } Al \times \frac{1 \text{ mol } Al}{27 \text{ g } Al} \times \frac{3 \text{ mol } H_2}{2 \text{ mol } Al} \times \frac{1 \text{ mol } C_2H_2}{2 \text{ mol } H_2} \times \frac{26 \text{ g } C_2H_2}{1 \text{ mol } C_2H_2} = 3/9 \text{ g } C_2H_2$$

راه حل دوم:

ضرایب واکنش اول را در ۲ و ضرایب واکنش دوم را در ۳ ضرب می‌کنیم:



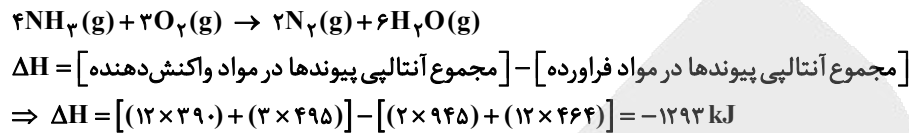
$$\frac{5/4}{4 \times 27} = \frac{x}{3 \times 26} \Rightarrow x = 3/9 \text{ g } C_2H_2$$

ترکیب مورد نظر (ویتامین ث با فرمول مولکولی $C_6H_8O_6$) دارای دو نوع گروه عاملی اکسیژن دار (استری: $-C(=O)-O-$ و هیدروکسیل: $-OH$) است. با توجه به اینکه فرمول مولکولی ترفتالیک اسید، $C_8H_6O_4$ است، خواهیم داشت:

$$\begin{cases} C_6H_8O_6 \text{ جرم مولی} = (6 \times 12) + 8 + (6 \times 16) = 176 \text{ g} \cdot \text{mol}^{-1} \\ C_8H_6O_4 \text{ جرم مولی} = (8 \times 12) + 6 + (4 \times 16) = 166 \text{ g} \cdot \text{mol}^{-1} \end{cases} \Rightarrow 176 - 166 = 10$$

▲ مشخصات سؤال: دشوار * صفحه های ۶۶ تا ۶۸ شیمی ۲

۲۲۶- پاسخ: گزینه ۴



$$85 \text{ g } NH_3 \times \frac{1 \text{ mol } NH_3}{17 \text{ g } NH_3} \times \frac{1293 \text{ kJ}}{4 \text{ mol } NH_3} \times \frac{1000 \text{ J}}{1 \text{ kJ}} = 1616250 \text{ J}$$

$$Q = mc\Delta\theta \Rightarrow 1616250 = m \times 4 \times 50 \rightarrow m = 808125 \text{ g}$$

▲ مشخصات سؤال: متوسط * صفحه های ۷۰ و ۷۱ شیمی ۲

۲۲۷- پاسخ: گزینه ۱

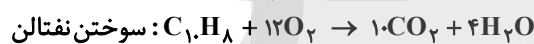
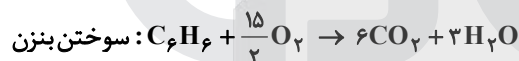
$$A \Rightarrow C_5H_8O_2 \rightarrow \text{جرم مولی} = 100 \text{ g} \cdot \text{mol}^{-1}$$

$$B \Rightarrow C_{10}H_{18}O \rightarrow \text{جرم مولی} = 154 \text{ g} \cdot \text{mol}^{-1}$$

$$\text{ارزش سوختی} = \frac{\text{آنتالپی سوختن}}{\text{جرم مولی}} \Rightarrow \frac{A}{B} = \frac{a}{b} = \frac{100}{154} = 1/54 \frac{a}{b}$$

▲ مشخصات سؤال: متوسط * صفحه های ۴۲، ۸۶ تا ۹۱ شیمی ۲

۲۲۸- پاسخ: گزینه ۳

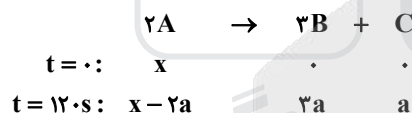


چون سرعت متوسط سوختن بنزن ۳ برابر سوختن نفتالن است، واکنش سوختن بنزن را در ۳ ضرب می کنیم و نسبت مربوطه را به دست می آوریم:

$$\begin{cases} 3C_6H_6 \sim 18CO_2 \\ C_{10}H_8 \sim 12O_2 \end{cases} \Rightarrow \frac{\text{حجم } CO_2}{\text{حجم } O_2} = \frac{18}{12} = \frac{3}{2} = 1/5$$

▲ مشخصات سؤال: دشوار * صفحه ۹۰ شیمی ۲

۲۲۹- پاسخ: گزینه ۳



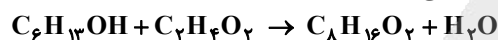
به کمک سرعت واکنش، می توان تعداد مول های C تولیدی پس از ۲ دقیقه را حساب کرد:

$$\bar{R}(C) = \bar{R}(\text{واکنش}) = 0.01 = \frac{a}{2 \times 120} \Rightarrow a = 2/4 \text{ mol}$$

$$A \text{ مول} = C \text{ مول} \Rightarrow x - 2a = a \Rightarrow x = 3a = 7/2$$

▲ مشخصات سؤال: متوسط * صفحه های ۱۱۱ تا ۱۱۳ شیمی ۲

۲۳۰- پاسخ: گزینه ۲



$$40/8 \times \frac{60}{100} \text{ g } C_6H_{13}OH \times \frac{1 \text{ mol } C_6H_{13}OH}{102 \text{ g } C_6H_{13}OH} \times \frac{1 \text{ mol } C_8H_{16}O_2}{1 \text{ mol } C_6H_{13}OH} \times \frac{144 \text{ g } C_8H_{16}O_2}{1 \text{ mol } C_8H_{16}O_2} \times \frac{40}{100} = 13/824 \text{ g } C_8H_{16}O_2$$

▲ مشخصات سؤال: متوسط * صفحه های ۱۰۸ تا ۱۱۴ شیمی ۲

۲۳۱- پاسخ: گزینه ۳

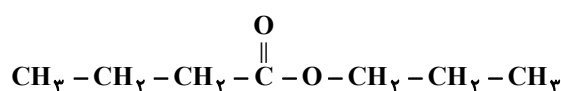
عبارت های «ب»، «پ» و «ت» درست هستند.

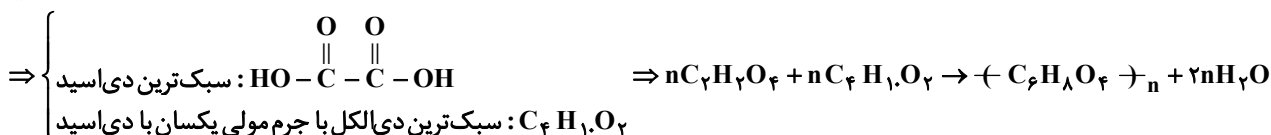
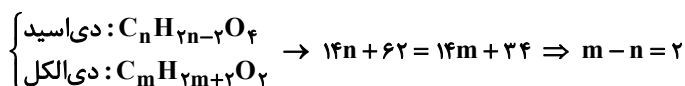
الف) به عنوان نمونه، پلیمرهایی که در پوست، مو، ناخن و شاخ ... هستند، جزء پلی آمیدهای طبیعی به شمار می روند.

ب) ساده ترین آمین، CH_3NH_2 است که به دلیل داشتن پیوند $N-H$ ، می تواند با مولکول های خود پیوند هیدروژنی تشکیل دهد.

پ) درست است.

ت)





▲ مشخصات سؤال: متوسط * صفحه‌های ۴، ۷، ۱۲ و ۱۹ شیمی ۳

۲۳۳- پاسخ: گزینه ۴

همه عبارات‌های داده شده، نادرست هستند.

(الف) فرمول گریس، $C_{18}H_{38}$ است.

(ب) مخلوط ذکر شده، کلوئید است و محلول نیست (کلوئید یک مخلوط ناهمگن است).

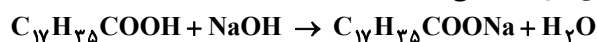
(پ) برخی از پاک‌کننده‌های خورنده مانند HCl، خاصیت اسیدی دارند و کاغذ pH را سرخ‌رنگ می‌کنند.

(ت) اتانویک اسید یک اسید ضعیف است؛ بنابراین در محلول آن، تعداد زیادی مولکول اسید یونیده‌نشده با تعداد اندکی یون آب پوشیده در

تعادل هستند.

▲ مشخصات سؤال: متوسط * صفحه‌های ۶ و ۳۱ شیمی ۳

۲۳۴- پاسخ: گزینه ۴



راه‌حل اول:

$$x \text{ g } C_{17}H_{35}COOH \times \frac{\text{خالص } C_{17}H_{35}COOH \text{ خالص}}{100 \text{ g } C_{17}H_{35}COOH} \times \frac{1 \text{ mol } C_{17}H_{35}COOH}{284 \text{ g } C_{17}H_{35}COOH} \times \frac{1 \text{ mol } NaOH}{1 \text{ mol } C_{17}H_{35}COOH}$$

$$= 2 \times 1/5 = 3 \text{ mol } NaOH \Rightarrow x = 1065 \text{ g}$$

$$3 \text{ mol } NaOH \times \frac{1 \text{ mol } C_{17}H_{35}COONa}{1 \text{ mol } NaOH} \times \frac{306 \text{ g } C_{17}H_{35}COONa}{1 \text{ mol } C_{17}H_{35}COONa} = 918 \text{ g } C_{17}H_{35}COONa$$

$$\text{راه‌حل دوم: } \frac{x}{284} \times \frac{100}{100} = \frac{2 \times 1/5}{1} = \frac{x'}{306} \Rightarrow \begin{cases} x = 1065 \text{ g} \\ x' = 918 \text{ g} \end{cases}$$

صابون سدیم‌هیدروکسید اسید چرب

▲ مشخصات سؤال: متوسط * صفحه‌های ۲۳ تا ۳۰ شیمی ۳

۲۳۵- پاسخ: گزینه ۳

pH آب خالص در دمای $25^\circ C$ برابر ۷ است؛ بنابراین pH محلول آمونیاک برابر با $10 = 7 + 3$ است.

$$[H^+] = 10^{-pH} = 10^{-10} \Rightarrow [OH^-] = \frac{10^{-14}}{10^{-10}} = 10^{-4}$$

$$[OH^-] = M\alpha \Rightarrow 10^{-4} = M \times \frac{5}{100} \Rightarrow M = 2 \times 10^{-3} \text{ mol} \cdot L^{-1}$$

$$NH_3 \text{ جرم} = 2 \times 10^{-3} \frac{\text{mol}}{L} \times 0.5 L \times \frac{17 \text{ g}}{1 \text{ mol}} \times \frac{10^3 \text{ mg}}{1 \text{ g}} = 17 \text{ mg}$$

برای قسمت دوم سؤال، ابتدا غلظت H^+ در محلول اسید HA را حساب می‌کنیم:

$$K_a = \frac{[H^+]^2}{M - [H^+]} = \frac{[H^+]^2}{M} \Rightarrow 10^{-5} = \frac{[H^+]^2}{0.1} \Rightarrow [H^+] = 10^{-3} \text{ mol} \cdot L^{-1}$$

$$\frac{[H^+] \text{ در محلول آمونیاک}}{[H^+] \text{ در محلول HA}} = \frac{10^{-10}}{10^{-3}} = 10^{-7}$$

▲ مشخصات سؤال: دشوار * صفحه‌های ۲۵ تا ۳۱ شیمی ۳

۲۳۶- پاسخ: گزینه ۲

$$pH = 0.3 \Rightarrow [H^+] = 10^{-0.3} = 10^{-1} \times 10^{0.7} = 0.5 \Rightarrow H^+ \text{ مول} = 0.5 \times 0.1 = 0.05$$

$$pH = 1 \Rightarrow [H^+] = 10^{-1} = 0.1 \Rightarrow H^+ \text{ مول} = 0.1 \times 0.3 = 0.03$$

$$[H^+]_{\text{کل}} = \frac{0.05 + 0.03}{0.4} = 0.2 \Rightarrow pH_{\text{کل}} = -\log 0.2 = 1 - \log 2 = 0.7$$

در محلول نهایی به حجم ۴۰۰ میلی‌لیتر، $0.08 = 0.2 \times 0.4 = 0.08$ مول H^+ وجود دارد که برای خنثی کردن آن به ۰/۰۸ مول KOH نیاز است.

$$0.08 \text{ mol KOH} \times \frac{56 \text{ g KOH}}{1 \text{ mol KOH}} \times \frac{100 \text{ g KOH خالص}}{70 \text{ g KOH خالص}} = 6.4 \text{ g KOH خالص}$$

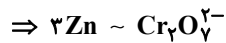
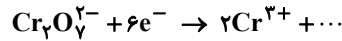
هرچه قدرت کاهندگی یک فلز بیشتر باشد، در واکنش آن با یک کاتیون فلزی، محلول افزایش دمای بیشتری خواهد داشت. در ضمن چون با وارد کردن فلز Z در محلول مس (II) سولفات، دمای محلول تغییر نکرده است، نتیجه می‌گیریم که قدرت کاهندگی Z از Cu کمتر است.

▲ مشخصات سؤال: دشوار * صفحه‌های ۵۲ و ۵۳ شیمی ۳

۲۳۸- پاسخ: گزینه ۲



عدد اکسایش کروم در یون دی‌کرومات برابر با +۶ است؛ پس عدد اکسایش هر اتم کروم، ۳ درجه (۳-۶=۳) تغییر می‌کند. با توجه به اینکه در هر یون دی‌کرومات، ۲ اتم کروم وجود دارد، می‌توان نوشت:

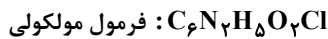


$$\frac{\text{جرم}}{\text{جرم مولی} \times \text{ضریب}} = \frac{\text{جرم}}{\text{جرم مولی} \times \text{ضریب}} \Rightarrow \frac{19/5}{3 \times 65} = \frac{x}{216} \Rightarrow x = 21/6 \text{ g}$$

▲ مشخصات سؤال: متوسط * صفحه‌های ۵۲ و ۵۳ شیمی ۳

۲۳۹- پاسخ: گزینه ۱

بهتر است فرمول مولکولی را به دست آورده و همه اتم‌های کربن و نیتروژن را یک واحد مستقل در نظر بگیریم:



$$\text{C}_6\text{N}_2 = x \Rightarrow x + 5 - 4 - 1 = 0 \Rightarrow x = 0$$

▲ مشخصات سؤال: متوسط * صفحه ۶۷ شیمی ۳

۲۴۰- پاسخ: گزینه ۲

با این تغییر، مجموع درصد جرمی سایر اجزاء به جز آب، از ۸۵ به ۹۵ درصد افزایش می‌یابد و بر اساس تناسب زیر، درصد جرمی SiO_2 به شکل زیر تغییر می‌کند:

$$\begin{cases} 85 \rightarrow 95 \\ 45 \rightarrow x \end{cases} \Rightarrow x = \frac{45 \times 95}{85} = 50/3$$

راه حل دوم: جرم اولیه خاک رس را ۱۰۰ گرم و جرم آب تبخیر شده را m گرم در نظر می‌گیریم:

$$\text{درصد جرمی } \text{H}_2\text{O} \text{ نهایی} = 5 \Rightarrow \frac{15-x}{100-x} \times 100 = 5 \Rightarrow 95x = 1000 \Rightarrow x = \frac{1000}{95} = 10/5$$

$$\text{درصد جرمی } \text{SiO}_2 \text{ نهایی} = \frac{45}{100 - 10/5} \times 100 = \frac{4500}{89/5} = 50/3$$

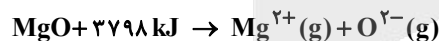
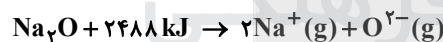
▲ مشخصات سؤال: ساده * صفحه‌های ۷۱ و ۷۲ شیمی ۳

۲۴۱- پاسخ: گزینه ۳

بخ، جزء مواد مولکولی بوده و زودگداز است.

▲ مشخصات سؤال: دشوار * صفحه‌های ۷۹ تا ۸۱ شیمی ۳

۲۴۲- پاسخ: گزینه ۱



$$x \text{ mol Na}_2\text{O} \times \frac{2488 \text{ kJ}}{1 \text{ mol Na}_2\text{O}} = 2488x$$

$$(0/5 - x) \text{ mol MgO} \times \frac{3798 \text{ kJ}}{1 \text{ mol MgO}} = 1899 - 3798x$$

$$1506 = 1899 - 3798x + 2488x \Rightarrow -393 = -1310x \Rightarrow x = 0/3$$

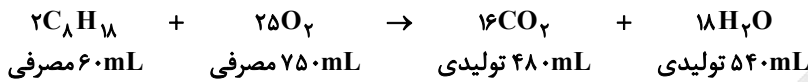
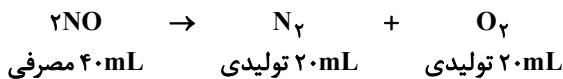
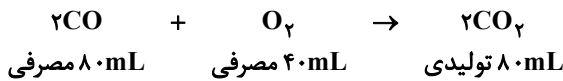
بنابراین در مخلوط اولیه، ۰/۳ مول Na_2O و ۰/۲ مول MgO وجود دارد:

$$0/3 \text{ mol Na}_2\text{O} \times \frac{62 \text{ g Na}_2\text{O}}{1 \text{ mol Na}_2\text{O}} = 18/6 \text{ g Na}_2\text{O}$$

$$0/2 \text{ mol MgO} \times \frac{40 \text{ g MgO}}{1 \text{ mol MgO}} = 8 \text{ g MgO}$$

MgO با آنتالپی فروپاشی بیشتر، نقطه ذوب بالاتری دارد.

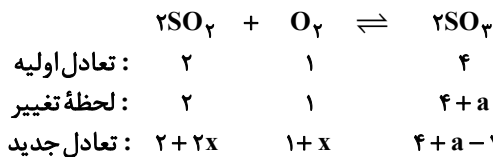
$$\text{درصد جرمی } \text{MgO} = \frac{8}{8 + 18/6} \times 100 = 30$$



حجم O_2 باقی مانده = $960 - 40 - 750 + 20 = 190 \text{ mL}$

حجم کل گازهای خروجی = $190 + \frac{80}{2} + \frac{480}{2} + \frac{20}{2} + \frac{540}{2} = 1310 \text{ mL}$

درصد حجمی N_2 = $\frac{20}{1310} \times 100 = 1.5\%$



$$K = \frac{4^2}{2^2 \times 1} = 4$$

$1+x = 1/5 \Rightarrow x = 0.5$

$4 = \frac{(3+a)^2}{3^2 \times 1/5} \Rightarrow (3+a)^2 = 54 \xrightarrow{\sqrt{54}=3\sqrt{6}=7/35} 3+a = 7/35 \Rightarrow a = 4/35$

بررسی گزینه‌ها:

(۱) با کاهش حجم (افزایش فشار)، غلظت کلیه مواد گازی شکل، افزایش می‌یابد.

(۲) ثابت تعادل فقط با دما تغییر می‌کند.

(۳) با جابه‌جایی تعادل در جهت برگشت، تعداد مول A افزایش و تعداد مول B و C کاهش می‌یابد؛ بنابراین درصد مولی A افزایش می‌یابد.

(۴) با افزایش فشار و در نتیجه افزایش غلظت مواد گازی، سرعت در هر دو جهت زیاد می‌شود.

“ زمین شناسی ”

بظلمبوس، زمین را در مرکز عالم قرار داد و بیان کرد که، اجرام آسمانی در مدار دایره‌ای (فاصله ثابت) در جهت پادساعت‌گرد به دور آن چرخش دارند.

آغاز ماه X برابر است با اول فروردین، پس خورشید به استوا با زاویه ۹۰ درجه می‌تابد. یعنی در تمام نقاط دنیا، اعتدال بهاری وجود دارد، ۱۲ ساعت روز و ۱۲ ساعت شب.

طبق جدول کتاب درسی، عنصر ناپایدار پتاسیم ۴۰ در مدت زمان ۱/۳ میلیارد سال به گاز پایدار آرگون ۴۰ تبدیل می‌شود.

اگر در منطقه‌ای غلظت عنصری از بی‌هنجاری مثبت برخوردار باشد، در پی جوی‌های اکتشافی مورد توجه زمین‌شناسان قرار می‌گیرد؛ زیرا هدف از اکتشاف، دادن اطلاعات دقیق و تعیین اقتصادی بودن ذخایر به بخش استخراج است.

نفث و گازی که در سنگ مادر تشکیل می‌شود همراه با آب، به علت فشار طبقات فوقانی به سمت بالا و اطراف حرکت می‌کند که به آن مهاجرت اولیه نفث گویند.

گال با فرمول PbS، سولفید سرب بوده و عنصر Si ندارد.

(هر متر مکعب = ۱۰۰۰ لیتر) (هر دقیقه = ۶۰ ثانیه) $\frac{\text{مترمکعب}}{\text{ثانیه}} = \frac{۳}{۶۰} = ۰/۰۵$ $\frac{\text{مترمکعب}}{\text{دقیقه}} = \frac{۳}{۱} = ۳$ $\frac{\text{لیتر}}{\text{دقیقه}} = \frac{۳۰۰۰}{۱} = ۳۰۰۰$ $\text{آبدهی} = ۳۰۰۰$

$$\text{سطح مقطع} = ۰/۰۳۲ \text{m}^2 = ۳۲۰ \text{cm}^2$$

$$Q = A \times V \Rightarrow ۰/۰۵ = ۰/۰۳۲ \times V \Rightarrow V = ۱/۵ \frac{\text{m}}{\text{s}}$$

۲۵۳- پاسخ: گزینه ۲ ▲ مشخصات سؤال: متوسط * صفحه‌های ۴۵ و ۴۶ زمین شناسی

سطح ایستایی تقریباً از توپوگرافی (عارضه‌نگاری) سطح زمین تبعیت می‌کند. هر چه ارتفاع منطقه‌ای کمتر باشد مثل دشت‌ها و دامنه‌ها، سطح ایستایی در عمق کمتری قرار خواهد داشت.

۲۵۴- پاسخ: گزینه ۱ ▲ مشخصات سؤال: ساده * صفحه ۵۶ زمین شناسی

پیامد بارش آرام و طولانی می‌تواند نفوذ آب به آبخوان‌ها (تغذیه آبخوان) باشد. توجه کنید که لایروبی عملی برای برداشت رسوبات اضافه در مخزن سدها است و هیچ ارتباطی با تغذیه آبخوان‌ها ندارد.

۲۵۵- پاسخ: گزینه ۴ ▲ مشخصات سؤال: ساده * صفحه ۷۰ زمین شناسی

لایه‌های آستر و رویه بایستی مقاوم باشند از جنس آسفالت می‌باشند که مخلوطی از شن، ماسه و قیر است.

۲۵۶- پاسخ: گزینه ۲ ▲ مشخصات سؤال: متوسط * صفحه ۶۲ زمین شناسی

سنگ‌های آذرین، تکیه‌گاه مناسبی برای سازه‌ها هستند.

۲۵۷- پاسخ: گزینه ۱ ▲ مشخصات سؤال: متوسط * صفحه ۶۴ زمین شناسی

مقدار زاویه‌ای که سطح لایه با سطح افق می‌سازد و مقدار آن کمتر از ۹۰ درجه است.

۲۵۸- پاسخ: گزینه ۴ ▲ مشخصات سؤال: متوسط * صفحه ۸۱ زمین شناسی

فلورسیس عارضه مصرف بیش از حد فلوئور است و مسیر ورود آن به بدن از راه آب می‌باشد.

۲۵۹- پاسخ: گزینه ۲ ▲ مشخصات سؤال: متوسط * صفحه ۷۶ زمین شناسی

دو مورد خطا در جدول وجود دارد: عنصر سدیم، یک عنصر در گروه اصلی است. عنصر اکسیژن، عنصری ضروری و اساسی است.

۲۶۰- پاسخ: گزینه ۴ ▲ مشخصات سؤال: ساده * صفحه ۸۵ زمین شناسی

از آزبست (پنبه نسوز) در تهیه لنت ترمز و لباس آتش‌نشان‌ها استفاده می‌شود.

۲۶۱- پاسخ: گزینه ۳ ▲ مشخصات سؤال: متوسط * صفحه ۹۱ زمین شناسی

در شکل، سری لایه‌هایی دیده می‌شود که دچار چین خوردگی شده‌اند و گسل در آن از نوع امتداد لغز است و در نهایت سطح فرسایشی هم وجود دارد، اما سطح فرسایشی نوعی تنش به حساب نمی‌آید. پس از قدیم به جدید ابتدا تنش فشاری و سپس تنش برشی ایجاد شده است.

۲۶۲- پاسخ: گزینه ۲ ▲ مشخصات سؤال: دشوار * صفحه ۹۴ زمین شناسی

امواج لرزه‌ای P (اولیه - طولی) و امواج L (لاو) می‌توانند ذرات را موازی با محور افقی حرکت دهند.

۲۶۳- پاسخ: گزینه ۱ ▲ مشخصات سؤال: متوسط * صفحه ۹۹ زمین شناسی

در آتش‌فشان‌های انفجاری، مواد جامد آتش‌فشانی ریز در دریای کم‌عمق سنگ‌های توف «آذر آواری» تشکیل می‌شوند.

۲۶۴- پاسخ: گزینه ۳ ▲ مشخصات سؤال: متوسط * صفحه ۱۰۴ زمین شناسی

حدود ۱۸۰ میلیون سال قبل، تنیس کهن کاملاً بسته شد و رشته‌کوه البرز در امتداد شرقی - غربی تشکیل گردید.

۲۶۵- پاسخ: گزینه ۲ ▲ مشخصات سؤال: ساده * صفحه ۱۱۵ زمین شناسی

گروهی از پدیده‌های زمین‌شناختی مانند غارها، گل‌فشان‌ها و ... که ارزش بالایی از نظر علمی و آموزشی یا زیبایی ویژه داشته و یا بسیار کمیاب هستند، به‌عنوان میراث زمین‌شناختی معرفی می‌شوند.

آزمون



کارنامه رتبه‌های بهرتر

رتبه‌های ا تا ۳۰۰۰



جزوه



فیلم



مشاوره



www.
arefonline.ir



مرکز مشاوره عارف

