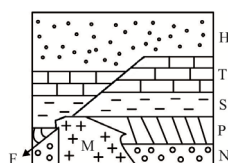


۱۰۱- کدام مورد، توسط یوهانس کپلر مطرح شد؟

- (۱) بیضوی بودن مدار چرخش سیارات
(۲) مارپیچ بودن شکل کهکشان راه شیری
(۳) دایره‌ای بودن مدار چرخش سیارات
(۴) حلقوی بودن شکل کهکشان راه شیری

۱۰۲- سیاره فرضی که در فاصله ۴۵۰ میلیون کیلومتری مدار چرخش زمین، به دور خورشید می‌چرخد، هر چند ماه یکبار، یک دور کامل می‌زند؟

- (۱) ۸ (۲) ۶۴ (۳) ۹۶ (۴) ۱۶



۱۰۳- در شکل روبرو، قدمت کدام مورد کمتر از بقیه است؟

- (۱) T (۲) F (۳) M (۴) N

۱۰۴- از کدام مورد نمی‌توان به عنوان ملاک تقسیم‌بندی واحدهای زمانی زمین‌شناسی استفاده کرد؟

- (۱) وقوع خشکسالی
(۲) عصرهای یخبندان
(۳) حوادث کوهزایی
(۴) انقراض گونه‌ای از جانداران

۱۰۵- کدام مورد زیر، در مرحله گسترش چرخه ویلسون می‌باشد؟

- (۱) درازگودال ماریانا (۲) رشته‌کوه آلپ (۳) دریای سرخ (۴) اقیانوس تیس

۱۰۶- کانسنگ کالکوپیریت شامل کدام عناصرها است؟

- (۱) اکسیژن، مس و آلومینیم
(۲) گوگرد، آهن و مس
(۳) گوگرد، اکسیژن و سرب
(۴) سرب، آهن و آلومینیم

۱۰۷- اصطلاح کانه‌آرایی با کدام اصطلاح زیر مترادف است؟

- (۱) کنسانتره (۲) پلاسر (۳) فراوری (۴) پگماتیت

۱۰۸- در ترکیب شیمیایی کدام گوهر، عنصر Si وجود ندارد؟

- (۱) یاقوت (۲) زمرد (۳) عقیق (۴) زبرجد

۱۰۹- مهمترین ویژگی پوش سنگ چیست؟

- (۱) تخلخل زیاد (۲) نفوذپذیری بالا (۳) تخلخل ناچیز (۴) نفوذناپذیری

۱۱۰- بزرگ‌ترین ذخیره آب شیرین قابل بهره‌برداری در خشکی‌ها کدام است؟

- (۱) دریاچه‌ها (۲) یخچال‌ها (۳) آب‌های زیرزمینی (۴) آب‌های جاری

۱۱۱- در صورتی که سطح ایستابی بر سطح زمین منطبق شود، تشکیل می‌شود.

- (۱) چشمه (۲) چاه آرتزین (۳) باتلاق (۴) قنات

۱۱۲- شکل روبرو نشان‌دهنده کدام نوع هوازدگی است؟

- (۱) شیمیایی
(۲) فیزیکی
(۳) زیستی
(۴) مکانیکی



۱۱۳- کدام جمله درست است؟

- (۱) به فشاری خارجی وارد بر سنگ تنش می‌گویند.
(۲) به حداکثر تنشی که سنگ (بدون شکستن) می‌تواند تحمل کند، مقاومت سنگ می‌گویند.
(۳) به تنش‌های خارجی وارد بر سنگ، نیرو می‌گویند.
(۴) حداکثر فشار وارد بر سنگ همان نیرو داخلی است.

۱۱۴- کدام مورد از اهداف احداث سد نیست؟

- (۱) مهار سیلاب (۲) تأمین آب شرب (۳) تولید الکتریسیته (۴) مهار ریزگردها

۱۱۵- کدام مورد زهکشی ضعیفی دارد؟

- (۱) رس (۲) بالاست (۳) شن (۴) ماسه

۱۱۶- عناصر تشکیل دهنده کدام کانی‌ها، یکسان می‌باشند؟

- (۱) هالیت و فلوئوریت (۲) فلوئوریت و رالگار (۳) رالگار و اورپیمان (۴) اورپیمان و هالیت

۱۱۷- عناصر سدیم و پتاسیم جزو کدام گروه از عناصر محسوب می‌شوند؟

- (۱) فرعی - اساسی (۲) اصلی - اساسی (۳) جزئی - اساسی (۴) جزئی - سمی

۱۱۸- احتمال وجود عنصر کادمیم در کدام ترکیب معدنی زیر وجود دارد؟

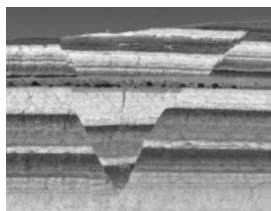
- (۱) Fe_2O_3 (۲) PbS (۳) SiO_2 (۴) CaF_2

۱۱۹- مبحث فرسایش خاک در کدام شاخه علم زمین‌شناسی مطالعه می‌شود؟

- (۱) پترولوژی (۲) زمین ساخت (۳) زمین‌شناسی اقتصادی (۴) زمین‌شناسی زیست محیطی

۱۲۰- در شکل روبرو چند گسل و از چه نوعی وجود دارد؟

- (۱) ۲ - عادی (۲) ۱ - عادی (۳) ۲ - معکوس (۴) ۱ - معکوس



۱۲۱- اگر دامنه امواج زمین‌لرزه A ، حدود ۱۰۰۰ برابر زمین‌لرزه B باشد و انرژی زمین‌لرزه C ریشتری حدود

۱۰۰۰ برابر زمین‌لرزه A باشد، زمین‌لرزه B چند ریشتری می‌باشد؟

- (۱) ۵ (۲) ۴ (۳) ۲ (۴) ۳

۱۲۲- آتشفشان تفتان در چه مرحله‌ای به سر می‌برد؟

- (۱) فومرولی (۲) خاموشی (۳) لاپیلی‌زایی (۴) خروج گدازه

۱۲۳- دریاچه آرال بازمانده کدام اقیانوس است؟

- (۱) اطلس (۲) هند (۳) تتیس (۴) آرام

۱۲۴- بزرگ‌ترین میدان نفتی ایران کدام است؟

- (۱) پارس جنوبی (۲) مسجد سلیمان (۳) خانگیران (۴) اهواز

۱۲۵- هوازدگی‌های کدام مورد، جنبه ژئوتوریسمی دارد؟

- (۱) باداب‌سورت ساری (۲) دره ستارگان قشم (۳) کوه‌های مریخی (۴) روستای وردیچ تهران

ریاضی

۱۲۶- در دنباله درجه دوم ... ، ۱۴ ، ۸ ، ۴ ، ۲ ، جمله هفدهم کدام است؟

- (۱) ۲۶۴ (۲) ۲۷۴ (۳) ۲۶۸ (۴) ۲۷۸

۱۲۷- بازه‌های اعداد حقیقی $A = [-۴, ۵)$ ، $B = (-۳, ۱۰]$ و $C = (-\infty, ۶)$ مفروض‌اند. متمم مجموعه

$(A' \cap B') \cup C$ شامل چند عدد صحیح است؟

- (۱) ۳ (۲) ۴ (۳) ۵ (۴) ۶

۱۲۸- اگر $A = \sqrt{\frac{36}{9}} \times 3\sqrt{3}$ باشد، عدد $(\frac{1}{2A})^{-\frac{1}{2}}$ حداقل چند واحد از مربع یک عدد طبیعی کمتر است؟

- ۳ (۴) ۴ (۳) ۵ (۲) ۶ (۱)

۱۲۹- فرض کنید α و β ریشه‌های معادله $x^2 + (2-m)x + m - 3 = 0$ باشند. اگر بزرگترین بازه برای m به طوری

که رابطه $\alpha^2\beta + \alpha\beta^2 < 0$ همواره برقرار است، بازه (a, b) باشد، مقدار $a + b$ کدام است؟

- ۷ (۴) ۶ (۳) ۵ (۲) ۴ (۱)

۱۳۰- دو شرکت راه‌سازی A و B پروژه‌ای را با هم در ۱۸ روز به پایان می‌رسانند. اگر هر یک از آنها به تنهایی این

پروژه را انجام دهد، شرکت A ، ۱۵ روز زودتر از شرکت B پروژه را تمام خواهد کرد. اگر پس از سه روز کار

مشترک، شرکت B از انجام کار انصراف دهد، چند روز دیگر طول می‌کشد تا شرکت A پروژه را به اتمام برساند؟

- ۲۷/۵ (۴) ۲۷ (۳) ۲۵ (۲) ۲۰ (۱)

۱۳۱- مجموعه جواب نامعادله $|\frac{x-4}{2x-3}| > 1$ به صورت $(a, b) - \{x_0\}$ است. بیشترین مقدار $b - a$ کدام است؟

- ۴ (۴) $\frac{10}{3}$ (۳) ۳ (۲) $\frac{7}{3}$ (۱)

۱۳۲- اگر $g(x) = \frac{x+2}{x+3}$ و $(g^{-1} \circ f)^{-1}(x) = \frac{1}{x}$ باشند، مجموع طول نقاطی که تابع $y = f(x)$ نیمساز ناحیه اول و

سوم را قطع می‌کند، کدام است؟

- $\frac{3}{4}$ (۴) $\frac{2}{5}$ (۳) $\frac{1}{3}$ (۲) $\frac{1}{2}$ (۱)

۱۳۳- اگر $f(x) = (x-1)|x-3|$ و $g(x) = 2x-2$ باشند، مجموع جواب‌های معادله $g \circ f(x) = 0$ کدام است؟

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

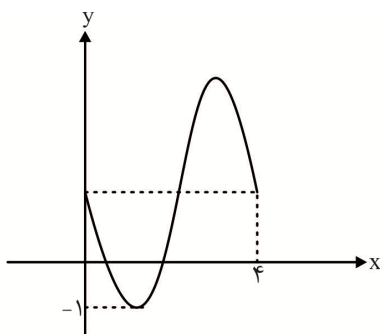
۱۳۴- اگر $0 < \alpha < \frac{\pi}{2}$ و $\frac{1}{\sin \alpha} - \frac{1}{\cos \alpha} = 1$ باشد، حاصل $\sin 2\alpha$ کدام است؟

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

۱۳۵- مجموع جواب‌های معادله $2\sin^2 x - 2\sin^2 x - \sin x + 1 = 0$ در بازه $[0, 2\pi]$ کدام است؟

- $\frac{7\pi}{2}$ (۴) $\frac{9\pi}{2}$ (۳) 4π (۲) 3π (۱)

۱۳۶- شکل مقابل قسمتی از نمودار تابع $f(x) = 2 + a \sin(b\pi x)$ است. حاصل $f(\frac{43}{3})$ کدام است؟



$2 + \frac{3\sqrt{3}}{2}$ (۱)

$2 - \frac{3\sqrt{3}}{2}$ (۲)

$\frac{5}{2}$ (۳)

$\frac{7}{2}$ (۴)

۱۳۷- حد تابع $f(x) = \frac{\cos x - \sin x}{\cos 2x}$ وقتی $x \rightarrow \frac{\pi}{4}$ کدام است؟

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

۱۳۸- اگر $f(x) = \frac{4x-1}{ax^2+bx-12}$ و $\lim_{x \rightarrow 2} f(x) = -\infty$ باشد، حاصل $\lim_{x \rightarrow +\infty} bx f(x)$ کدام است؟

- (۱) ۱۲ (۲) -۸ (۳) -۱۶ (۴) ۶

۱۳۹- اگر $g(x) = \begin{cases} \frac{a}{x^2+1} & ; x < 1 \\ \frac{x-2}{a} & ; x \geq 1 \end{cases}$ تابع و $f(x) = \begin{cases} x^2-x+a & ; x \neq 2 \\ 6-g(x-1) & ; x = 2 \end{cases}$ در $x = 2$ پیوسته باشد، حاصل

ضرب مقادیر a کدام است؟

- (۱) -۱ (۲) ۱ (۳) -۲ (۴) -۴

۱۴۰- اگر $f(x) = (x+1)\sqrt{x^2+2}$ باشد، حاصل $\lim_{h \rightarrow 0} \frac{f(\sqrt{6+h}) - f(\sqrt{6})}{h}$ کدام است؟

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

۱۴۱- خط مماس بر نمودار تابع $y = f(x)$ در نقطه $(1, 2)$ ، روی آن، محور x ها را به طول ۲- قطع می‌کند. اگر

$g(x) = (x^2 + ax)f(x)$ و $g'(1) = 10$ باشد، مقدار a کدام است؟

- (۱) ۲ (۲) ۳ (۳) ۴ (۴) ۵

۱۴۲- آهنگ متوسط تغییر تابع $f(x) = \frac{\sqrt{x}}{3} - \frac{3}{\sqrt{x}}$ در بازه $[4, 9]$ چه قدر بیشتر از آهنگ لحظه‌ای تغییر آن در

انتهای بازه است؟

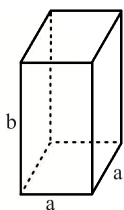
- (۱) $\frac{1}{18}$ (۲) $\frac{1}{21}$ (۳) $\frac{1}{12}$ (۴) $\frac{1}{15}$

۱۴۳- تابع $f(x) = \frac{x^2 + 3x + m}{2x + 5}$ اکستریم نسبی ندارد. حدود m کدام است؟

- (۱) $m < \frac{5}{4}$ (۲) $m < \frac{4}{3}$ (۳) $m \leq \frac{5}{4}$ (۴) $m \leq \frac{4}{3}$

۱۴۴- مکعب مستطیل شکل مقابل با یک صفحه مقوایی به مساحت ۳۶ مترمربع ساخته شده است. بیشترین مقدار حجم

مکعب مستطیل چند مترمکعب است؟



(۱) $6\sqrt{3}$

(۲) $9\sqrt{6}$

(۳) $6\sqrt{2}$

(۴) $6\sqrt{6}$

۱۴۵- دو دایره $x^2 + y^2 - 2x - 2y = 14$ و $x^2 + y^2 + x + 2y = 11$ یکدیگر را در نقاط A و B قطع می‌کنند.

طول پاره خط AB کدام است؟

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

۱۴۶- فاصله مرکز و یک کانون بیضی از نزدیکترین نقاط آن به ترتیب $2\sqrt{2}$ و ۲ است. خروج از مرکز بیضی کدام است؟

- (۱) $\frac{2}{3}$ (۲) $\frac{1}{2}$ (۳) $\frac{1}{4}$ (۴) $\frac{1}{3}$

۱۴۷- در داده‌های زیر اختلاف میانگین و چارک سوم داده‌ها کدام است؟

داده	۱۰/۴	۱۱/۹	۱۸/۴	۲۵/۴	۱۰/۸	۱۲/۴	۲۱/۵	۳۰/۵	۳۴/۷	۱۵/۶	۱۱/۹
------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------

- (۱) $6/9$ (۲) $7/2$ (۳) $2/5$ (۴) 3

۱۴۸- از بین سه کتاب ریاضی متمایز و چهار کتاب فیزیک متمایز به چند طریق می‌توان چهار کتاب را در قفسه چید به طوری که تعداد کتاب‌های هم رشته برابر نباشند؟

- (۱) ۴۲۸ (۲) ۳۸۲ (۳) ۳۷۸ (۴) ۴۰۸

۱۴۹- احتمال این که رضا یک مسأله ریاضی را حل کند، سه برابر دوست وی است. احتمال این که مسأله توسط رضا یا

دوستش حل شود $\frac{20}{27}$ می‌باشد. با کدام احتمال هر دو نفر مسأله را حل می‌کنند؟

- (۱) $\frac{2}{9}$ (۲) $\frac{4}{27}$ (۳) $\frac{8}{27}$ (۴) $\frac{2}{3}$

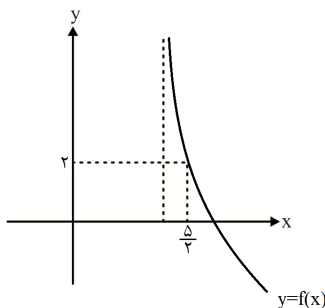
۱۵۰- در جعبه اول ۸ لامپ سالم و ۴ لامپ معیوب، در جعبه دوم ۶ لامپ سالم و ۲ لامپ معیوب و در جعبه سوم ۴ لامپ سالم و ۲ لامپ معیوب قرار دارد. به تصادف از جعبه اول ۴ لامپ و از جعبه دوم ۶ لامپ بیرون آورده و در جعبه سوم می‌ریزیم. سپس یک لامپ به تصادف از جعبه سوم خارج می‌کنیم. با چه احتمالی لامپ خارج شده از جعبه سوم معیوب است؟

- (۱) $\frac{29}{96}$ (۲) $\frac{9}{32}$ (۳) $\frac{7}{32}$ (۴) $\frac{31}{96}$

۱۵۱- اگر $x = a$ جواب معادله $\log_3^x = 36 \log_3^2 = 2^{1+\log_3^2}$ باشد، حاصل \log_3^a کدام است؟

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

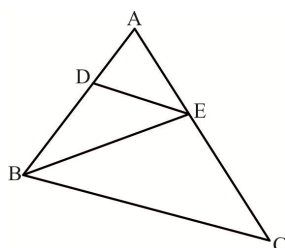
۱۵۲- نمودار تابع $f(x) = \log_a^{(x+b)}$ به صورت مقابل است. اگر $\lim_{x \rightarrow 2^+} f(x) = +\infty$



باشد، حاصل $\log_a^{(2b+6)}$ کدام است؟

- (۱) ۲
(۲) ۱
(۳) -۱
(۴) -۲

۱۵۳- در شکل مقابل $DE \parallel BC$ و BE نیمساز زاویه B است. اگر $BC = 3$ و $BD = 2$ باشد، طول ضلع AB کدام

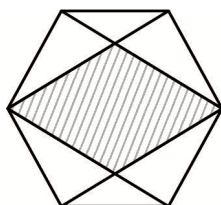


- است؟
(۱) ۴
(۲) ۵
(۳) ۶
(۴) ۷

۱۵۴- در دوزنقه با قاعده‌های ۱۲ و ۲۰، از محل تلاقی قطرهای دو خط به موازات ساق‌ها رسم می‌کنیم تا قاعده بزرگ را در نقاط M و N قطع کنند. طول پاره خط MN کدام است؟

- (۱) ۲ (۲) ۳ (۳) ۴ (۴) ۵

۱۵۵- در شکل مقابل، محیط شش ضلعی منتظم برابر $۱۲\sqrt{۳}$ است. مساحت قسمت رنگی کدام است؟



- (۱) $۴\sqrt{۳}$
 (۲) $۶\sqrt{۳}$
 (۳) $۸\sqrt{۳}$
 (۴) $۱۲\sqrt{۳}$

زیست‌شناسی

۱۵۶- کدام مورد، دربارهٔ هیچ یک از بی‌مهرگانی که به کمک لوله‌های مالپیگی، عمل دفع مواد زائد را به انجام می‌رسانند، صادق نیست؟

- (۱) ساختاری جهت بستن منافذ تنفسی سطح بدن دارند.
 (۲) با کمک یاخته و یا بخشی از آن، اثر محرک را دریافت می‌کنند.
 (۳) همولنف در آن‌ها، از طریق رگ‌ها به درون حفره‌هایی پمپ می‌شود.
 (۴) مواد زائد بدن آن‌ها، توسط کریچه (واکوئل)های انقباضی دفع می‌شود.

۱۵۷- به‌طور معمول کدام عبارت، در خصوص یک یاخته عصبی دارای میلین انسان، صحیح است؟

(۱) در زمانی که اختلاف پتانسیل دو سوی غشا به کم‌ترین مقدار خود برسد، در این نقطه فقط یک نوع کانال دریچه دار، باز است.

- (۲) با بسته شدن هر دو نوع کانال دریچه‌دار یونی، مقدار اختلاف پتانسیل دو سوی غشا بدون تغییر خواهد ماند.
 (۳) ایجاد پتانسیل عمل در هر نقطه از رشتهٔ عصبی به تولید پتانسیل عمل در نقطهٔ مجاورش وابسته است.
 (۴) انتقال پیام عصبی در بین هر دو غلاف میلین متوالی یک رشتهٔ عصبی، به صورت جهشی است.

۱۵۸- کدام مورد، دربارهٔ همهٔ گیاهانی صادق است که توسط زنبور گرده افشانی می‌کنند؟

- (۱) هر واحد سازندهٔ مادگی آنها، به میوه تبدیل می‌شود.
 (۲) دارای نوعی ساقهٔ تخصص یافته برای تولیدمثل غیرجنسی‌اند.
 (۳) شهد گل‌های آنها علائمی دارد که فقط در نور فرابنفش دیده می‌شوند.
 (۴) در این گیاهان برای انتقال یاختهٔ جنسی نر ساختاری به نام لولهٔ گرده تشکیل می‌شود.

۱۵۹- بخشی از ساقهٔ مغز انسان که نسبت به سایرین به محل پردازش اولیه و تقویت اطلاعات حسی نزدیک‌تر است، چه

مشخصه‌ای دارد؟

- (۱) می‌تواند دم را خاتمه دهد و مدت زمان دم را تنظیم نماید.
 (۲) باعث تنظیم دمای بدن، تشنگی، گرسنگی و خواب می‌شود.
 (۳) در فعالیت‌های شنوایی، بینایی و حرکت نقش اصلی را دارد.
 (۴) با دریافت پیام گیرنده‌های مفاصل و عضلات اسکلتی، وضعیت بدن را تنظیم می‌کند.

۱۶۷- در ارتباط با تحریک‌های ایجاد شده در بخش‌های مختلف قلب انسان، کدام گزینه، عبارت زیر را به‌طور مناسب کامل می‌کند؟

«به‌طور معمول در انسان، زمانی که پیام الکتریکی به منتقل می‌شود،»

- (۱) تعداد زیادی از یاخته‌های دیواره دهلیزها - طولانی‌ترین مرحله دوره قلبی پایان یافته است.
- (۲) طور گسترده به یاخته‌های دیواره بین دو بطن - استراحت عمومی شروع می‌شود.
- (۳) تعداد زیادی از یاخته‌های دیواره بطنها - انقباض دهلیزها آغاز می‌گردد.
- (۴) گره دهلیزی و بطنی - بطنها در وضعیت انقباض قرار دارند.

۱۶۸- در انسان، به منظور تولید یک پلی‌پپتید ترش‌حی توسط پلاسموسیت، لازم است تا هر زمان که RNA ناقل (tRNA) در جایگاه A مستقر می‌شود، به‌طور حتم، کدام اتفاق رخ دهد؟

- (۱) tRNA حاوی بیش از یک آمینواسید در جایگاه P مستقر شود.
- (۲) پیوند بین رمزه و پادرمزه در جایگاه E گسسته شود.
- (۳) tRNA فاقد آمینواسید، از جایگاه E خارج شود.
- (۴) مولکول آب در جایگاه A تولید شود.

۱۶۹- چند مورد برای تکمیل عبارت زیر، مناسب است؟

«در بخشی از مجرای هادی دستگاه تنفس انسان، گروهی از»

- (الف) یاخته‌های سنگفرشی، به صورت چندلایه‌ای سازمان‌دهی شده‌اند.
- (ب) رگ‌های خونی با تشکیل شبکه‌ای وسیع موجب گرم شدن هوا می‌شوند.
- (ج) یاخته‌ها، زوآندی به داخل ترشحات محتوی مواد ضد میکروبی می‌فرستند.
- (د) یاخته‌ها با ترشحات خود امکان تبادل گازها را بین شش‌ها و خون فراهم می‌کنند.

(۱) ۱ (۲) ۲ (۳) ۳ (۴) ۴

۱۷۰- کدام گزینه عبارت زیر را به‌طور مناسب کامل می‌کند؟

«در یک یاخته جانوری، در زمانی که نخستین فرورفتگی در غشای یاخته به منظور تقسیم میان‌یاخته

(سیتوپلاسم) ظاهر می‌گردد،»

- (۱) پوشش هسته‌ای در اطراف هر مجموعه کروموزومی کاملاً بازسازی شده است.
- (۲) فام‌تن (کروموزوم)‌های هم‌تا در وسط یاخته به صورت ردیف در می‌آیند.
- (۳) فام‌تن (کروموزوم)‌های کوتاه و فشرده شده شروع به باز شدن می‌نمایند.
- (۴) رشته‌های دوک به فام‌تن (کروموزوم)‌های تک کروماتیدی اتصال دارند.

۱۷۱- کدام عبارت، درباره رنگ‌ها در گیاهان نادرست است؟

- (۱) می‌توانند تحت تأثیر pH قرار گیرند.
- (۲) می‌توانند در پیشگیری از سرطان مؤثر باشند.
- (۳) نمی‌توانند در کریچه ساخته شوند.
- (۴) نمی‌توانند تحت تأثیر همزمان دو نوع دگره باشند.

۱۷۲- در خانواده‌ای که والدین هر دو سالم‌اند، دختری مقاوم به بیماری مالاریا با گروه خونی B و پسری فاقد عامل انعقادی شماره هشت با گروه خونی A متولد گردید. با فرض یکسان بودن گروه خونی والدین، در ارتباط با این

صفت ذکر شده، تولد کدام مورد زیر، در این خانواده ممکن است؟

- (۱) دختری با گروه خونی AB و دارای عامل انعقادی شماره ۸ و هموگلوبینی با گلوتامیک اسید کم‌تر نسبت به هموگلوبین طبیعی
- (۲) پسری با گروه خونی AB، فاقد عامل انعقادی شماره ۸ و دارای هموگلوبینی با والین کم‌تر نسبت به هموگلوبین طبیعی
- (۳) دختری با گروه خونی O و دارای عامل انعقادی شماره ۸ و هموگلوبینی با گلوتامیک اسید کم‌تر نسبت به هموگلوبین طبیعی
- (۴) پسری با گروه خونی O و فاقد عامل انعقادی شماره ۸ و دارای هموگلوبینی با والین کم‌تر نسبت به هموگلوبین طبیعی

۱۷۳- کدام مورد، در ارتباط با همهٔ سازوکارهایی که باعث ایجاد گونه‌های جدید می‌شود، به‌طور حتم الزامی است؟

- ۱) جدایی خزانهٔ ژنی در پی جدایی تولیدمثلی، رخ دهد.
 - ۲) سد جغرافیایی شارش ژن بین جمعیت‌ها را قطع نماید.
 - ۳) ابتدا جهش‌های بزرگ، سبب پیدایش افراد چند لادی در جمعیت شود.
 - ۴) انتخاب طبیعی با تغییر بر روی افراد، تداوم گوناگونی جمعیت‌ها را ممکن سازد.
- ۱۷۴- چند مورد، دربارهٔ جانور بی‌مهره‌ای که دارای لقاح دوطرفی است، صحیح می‌باشد؟

- الف) شبکهٔ مویرگی زیرپوستی آن، گازها را با هوای درون فضاهاى خالی بین ذرات خاک، تبادل می‌کند.
- ب) غذا پس از عبور از بخش حجیم انتهای مری مستقیماً به سنگدان وارد می‌شود.
- ج) در هر حلقه از بدن خود دو مثانه دارد که هریک مرتبط با یک منفذ ادراری است.
- د) مویرگ‌ها در همهٔ قسمت‌های بدن آن، بین رگ پشتی و شکمی وجود دارد.

۱) ۱ (۲) ۲ (۳) ۳ (۴) ۴ (۴)

۱۷۵- کدام عبارت، دربارهٔ مهم‌ترین مرحله در ساخت انسولین به روش مهندسی ژنتیک صحیح است؟

- ۱) ژن زنجیره‌های A و B به‌طور جداگانه به دو دیسک منتقل می‌شوند.
- ۲) در این مرحله زنجیره C از هر یک از زنجیره‌های A و B جدا می‌شود.
- ۳) بلافاصله بعد از مرحله‌ای است که زنجیره‌های A و B خالص می‌شوند.
- ۴) یاخته‌های دریافت‌کنندهٔ دیسک‌های نو ترکیب به کمک پادزیست انتخاب می‌شوند.

۱۷۶- به‌طور معمول، کدام عبارت دربارهٔ همهٔ نهانانگانی صادق است که سال‌ها به رشد رویشی خود ادامه می‌دهند؟

- ۱) فاقد ساختار تخصص یافته برای تولیدمثل غیرجنسی‌اند.
- ۲) هر سال سرلاد (مریستم) رویشی آنها به مریستم زایشی تبدیل می‌شود.
- ۳) در هر بخش رویشی آنها، سه سامانهٔ بافتی شرکت دارند.
- ۴) گیاهانی غیرعلفی‌اند که معمولاً مریستم پسین دارند.

۱۷۷- کدام گزینه، برای تکمیل عبارت زیر مناسب است؟

«در بخشی از گردش خون می‌شود،»

- ۱) ماهی که خون تیره، روشن - جهت جریان خون هم جهت با جریان آب است.
- ۲) کروکودیل که خون روشن، تیره - فعالیت آنزیم کربنیک انیدراز کاهش می‌یابد.
- ۳) زنبور عسل که اوریک اسید از خون خارج - شبکهٔ مویرگی دور لوله‌ای وجود دارد.
- ۴) قورباغه که خون تیره و روشن مخلوط - خون پس از خروج، همزمان به پوست و شش‌ها می‌رود.

۱۷۸- کدام عبارت، صحیح است؟

- ۱) همهٔ گیاهان گوشتخوار، تثبیت‌کنندهٔ کربن دی‌اکسیداند.
- ۲) همهٔ گیاهان انگل، همهٔ آب و مواد غذایی خود را از گیاهان فتوسنتزکننده می‌گیرند.
- ۳) همهٔ تک‌یاخته‌ای‌های تثبیت‌کنندهٔ نیتروژن جو، به صورت همزیست با گیاهان زندگی می‌کنند.
- ۴) همهٔ تک‌یاخته‌ای‌های غیر فتوسنتزکنندهٔ افزایش دهندهٔ آمونیوم خاک، مواد آلی خود را از گیاه می‌گیرند.

۱۷۹- چند مورد، برای تکمیل عبارت زیر مناسب است؟

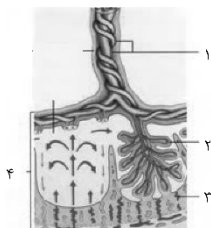
«جسم مژگانی چشم انسان به وسیلهٔ رشته‌هایی به بخشی متصل است که دارد.»

- الف) با داخلی‌ترین لایهٔ چشم تماس
- ب) به ساختار رنگی چشم اتصال
- ج) با مایع مترشحه از مویرگ‌ها تماس
- د) در نزدیک کردن پرتوهای نور به هم نقش

۱) ۱ (۲) ۲ (۳) ۳ (۴) ۴ (۴)

۱۸۰- کدام عبارت، در ارتباط با هر جانور دارای حفره گوارشی درست است؟

- (۱) دارای نفریدی است.
 (۲) فاقد دستگاه گردش مواد اختصاصی است.
 (۳) دارای بازوهای در اطراف دهان خود است.
 (۴) فاقد دستگاه عصبی محیطی و مرکزی است.



۱۸۱- با توجه به شکل مقابل، کدام عبارت صحیح است؟

- (۱) بخش ۴ قبل از مشخص شدن شکل همه اندام‌های جنین، کاملاً متمایز می‌شود.
 (۲) بخش ۳ از یاخته‌های بیرونی بلاستوسیست پدید آمده‌اند.
 (۳) بخش ۱ هورمون HCG را به جسم زرد می‌رساند.
 (۴) بخش ۲ در حفاظت و تغذیه جنین نقش دارد.

۱۸۲- کدام گزینه در ارتباط با گیرنده‌های حلزون گوش انسان صحیح است؟

- (۱) پیام‌های عصبی را پس از دریافت، به بخشی در پشت ساقه مغز ارسال می‌نمایند.
 (۲) کانال‌های یونی غشای آن‌ها، پس از حرکت پوشش ژلاتینی باز می‌شود.
 (۳) از طریق مژک‌های خود با مایع محیط اطراف خود تماس دارند.
 (۴) جزو گیرنده‌های حواس پیکری محسوب می‌شوند.

۱۸۳- کدام گزینه، برای تکمیل عبارت زیر مناسب است؟

«در بخشی از لوله گوارش انسان که مراحل پایانی گوارش مواد غذایی در آن انجام می‌شود،.....»

- (۱) گوارش پروتئین‌ها آغاز شده و تا مرحله تولید کوچک‌ترین واحدهای سازنده آن‌ها پیش می‌رود.
 (۲) یاخته‌های پوششی سطحی، با فرو رفتن در بافت زیرین خود، حفره‌هایی را به وجود آورده‌اند.
 (۳) با حضور ترکیبی فاقد آنزیم، چربی‌ها گوارش یافته و به محیط داخلی وارد خواهند شد.
 (۴) هر نوع پلی‌ساکاریدی، با تبدیل به مولکول‌های مونوساکاریدی جذب خواهند شد.

۱۸۴- چند مورد، برای تکمیل عبارت زیر مناسب است؟

«در انسان، نوعی کاتالیزور زیستی می‌تواند»

- (الف) موجب افزایش شیب تراکم دو نوع یون با بار یکسان، در دو سوی غشای یاخته شود.
 (ب) پس از آزاد شدن از قطعات یاخته‌ای، نوعی واکنش برون یاخته‌ای را به انجام رساند.
 (ج) از طریق اتصال با مولکول‌های دیگر، تمایل خود را به پیش ماده تنظیم کند.
 (د) از طریق کاهش انرژی فعال‌سازی، واکنش‌های انجام نشدنی را ممکن سازد.

(۱) ۳ (۲) ۱ (۳) ۲ (۴) ۴

۱۸۵- کدام مورد، در ارتباط با انسان نادرست است؟

- (۱) در نوعی بیماری مربوط به کم‌کاری کبد، میزان اوره خون پایین و آمونیاک خون بالا می‌رود.
 (۲) در نوعی بیماری مربوط به کم‌کاری غده فوق کلیه، مقدار زیادی از آب نوشیده شده، دفع می‌گردد.
 (۳) در نوعی بیماری خودایمنی، تعداد یاخته‌های جزایر لانگرهانس کاهش و مقدار H خون کم می‌شود.
 (۴) در نوعی بیماری مفصلی، تجمع ماده دفعی نیترژن دار، در بخش‌هایی از بدن افزایش چشمگیری می‌یابد.

۱۸۶- کدام گزینه، برای تکمیل عبارت زیر مناسب است؟

«آن دسته از تارهای ماهیچه اسکلتی که در آن‌ها کم‌تر از سایر تارهاست،.....»

- (۱) فعالیت آنزیم تجزیه‌کننده ATP سر میوزین - در مقابل خستگی مقاومت کمی دارند.
 (۲) مقدار انرژی آزاد شده از مواد مغذی - با سرعت گندتری سارکومرهای خود را کوتاه می‌کنند.
 (۳) مقدار پروتئین ذخیره‌کننده اکسیژن - در سیتوپلاسم خود، ساختارهای دو غشایی کم‌تری دارند.
 (۴) سرعت آزاد شدن یون‌های کلسیم از شبکه آندوپلاسمی - بیش‌تر انرژی خود را از طریق بی‌هوازی به دست می‌آورند.

۱۸۷- در هر یاخته ماهیچه‌ای انسان، به هنگام مصرف یک مولکول گلوکز و به منظور تولید هر ترکیب سه‌کربنی غیرقندی دو فسفات‌ه طی اولین مرحله تنفس یاخته‌ای، به ترتیب از راست به چپ کدام مصرف و تولید می‌شود؟

- (۱) ۲ADP و ۱NADH
(۲) ۲ADP و ۲NAD⁺
(۳) ۲ATP و ۱NADH
(۴) ۲ATP و ۲NAD⁺

۱۸۸- امروزه پژوهشگران می‌کوشند تا از نوعی رفتار جهت حفظ گونه‌های جانورانی که در معرض خطر انقراض قرار دارند، استفاده کنند، کدام عبارت، درباره این رفتار صدق نمی‌کند؟

- (۱) همانند رفتار خوگیری، حاصل برهم‌کنش ژن‌ها و اثرهای محیطی است.
(۲) برخلاف رفتار شرطی شدن فعال، در دوره حساسی از زندگی جانور رخ می‌دهد.
(۳) همانند رفتار شرطی شدن کلاسیک، فقط در پاسخ به محرک‌های طبیعی بروز می‌نماید.
(۴) برخلاف رفتار حل مسئله، نمی‌تواند براساس تجارب گذشته و موقعیت جدید برنامه‌ریزی گردد.

۱۸۹- چند مورد، در ارتباط با زیست‌شناسان صحیح است؟

- الف) فقط در جست و جوی علت‌های پدیده‌های طبیعی و قابل مشاهده‌اند.
ب) نمی‌توانند درباره زشتی و زیبایی، خوبی و بدی، ارزش‌های هنری و ادبی نظر بدهند.
ج) می‌توانند علاوه بر بهبود سوخت‌های زیستی، به افزایش تولید آنها نیز کمک کنند.
د) امروزه به این نتیجه رسیده‌اند که بهتر است برای درک سامانه‌های زنده، بیشتر کل‌نگری کنند.

- (۱) ۲ (۲) ۴ (۳) ۳ (۴) ۱

۱۹۰- کدام گزینه، برای تکمیل عبارت زیر مناسب است؟

«در گیاهان، تنظیم‌کننده رشدی که باعث تولید و ترشح آمیلاز از لایه گلوتم‌دار در بذر غلات می‌گردد، شود.»

- (۱) می‌تواند توسط بافت‌های آسیب‌دیده تولید
(۲) نمی‌تواند باعث درشت شدن میوه‌ها
(۳) می‌تواند سبب ایجاد نورگرایی در ساقه در حال رشد
(۴) نمی‌تواند توسط یاخته‌های حاصل از تخم‌ضمیمه تولید و ترشح شود.

۱۹۱- نوعی یاخته بیگانه‌خوار در بروز پاسخ ایمنی به مواد بی‌خطر اطراف ما نقش مؤثری دارد. به‌طور معمول، این یاخته برخلاف یاخته دارینه‌ای (دندریتی)
(۱) در بخش‌های مرتبط با محیط بیرون بدن به فراوانی وجود دارد.
(۲) در گشاد کردن رگ‌ها و افزایش نفوذپذیری آن‌ها نقش دارد.
(۳) جزو نیروهای واکنش سریع دفاع غیراختصاصی بدن به حساب می‌آید.
(۴) همواره با عبور از دیواره مویرگ‌ها، با میکروب‌های خون مبارزه می‌نماید.

۱۹۲- به‌طور معمول، در ارتباط با هر یاخته لقاح‌یافته در یک گل دو جنسی، کدام مورد صحیح است؟

- (۱) در بخش متورم مادگی یافت می‌شود.
(۲) رویان دانه را به وجود می‌آورد.
(۳) با هر بار تقسیم، دو یاخته مساوی را ایجاد می‌کند.
(۴) دو مجموعه فام‌تن (کروموزوم) دارد.

۱۹۳- وسیع‌ترین بخش ساقه اصلی (تنه) یک درخت ده ساله دارای چند مورد زیر است؟

- الف) عدسک‌های برجسته
ب) توانایی هدایت شیره خام
ج) دو نوع سرلاد (مریستم) پسین
د) یاخته‌هایی کوتاه
(۱) ۱ (۲) ۲ (۳) ۳ (۴) ۴

۱۹۴- در یک پسر بالغ، چند مورد درباره هورمون‌های FSH و LH همواره صحیح است؟

(الف) با سازوکار بازخورد منفی تنظیم می‌گردند.

(ب) باعث تکمیل مراحل اسپرم‌زایی می‌گردند.

(ج) تحت کنترل دو نوع هورمون زیرنهنج (هیپوتالاموس) تنظیم می‌شوند.

(د) روی هریک از غدد ترشح‌کننده هورمون‌های جنسی تأثیر می‌گذارند.

۱ (۱) ۲ (۲) ۳ (۳) ۴ (۴)

۱۹۵- با توجه به صفت چند جایگاهی مربوط به رنگ نوعی ذرت، کدام مورد، از نظر رخ‌نمود (فنوتیپ) به ذرتی با ژن‌نمود

(ژنوتیپ) $AaBbCC$ شباهت بیشتری دارد؟

(۱) $AABBCC$ (۲) $AaBBCC$ (۳) $Aabbcc$ (۴) $AaBbcc$

۱۹۶- کدام عبارت، درباره بخش موردنظر درست است؟



(۱) همانند پرده‌ای که هر کلیه را در برمی‌گیرد، در ساختار ماده زمینه‌ای خود فاقد کلاژن است.

(۲) همانند بخشی که بافت پوششی روده باریک را پشتیبانی می‌کند، دارای انعطاف‌پذیری کمی است.

(۳) برخلاف بخشی که اندام‌های درون شکم را از خارج به هم وصل می‌کند، رشته‌های کلاژن زیادی دارد.

(۴) برخلاف بخشی که یاخته‌های پوششی معده را به یکدیگر و به بافت زیرین متصل می‌کند، شبکه‌ای از رشته‌های گلیکوپروتئینی دارد.

۱۹۷- کدام مورد، در ارتباط با بدن انسان صحیح است؟

(۱) تعداد لپ‌های کلیه از تعداد هرم‌های کلیه بیش‌تر است.

(۲) نایژه اصلی چپ نسبت به نایژه اصلی راست، بلندتر و باریک‌تر است.

(۳) پیراشامه (پریکارد) نسبت به برون شامه (آندوکارد)، بیرونی‌تر و نازک‌تر است.

(۴) گیرنده‌های حفظ تعادل در سراسر طول مجراهای نیم دایره‌ای گوش ردیف شده‌اند.

۱۹۸- چند مورد، عبارت زیر را به‌طور مناسب کامل می‌کند؟

«همهٔ که برای تبادل گازهای تنفسی از آبشش استفاده می‌کنند،»

(الف) مهره دارانی - قلب دو حفره‌ای دارند.

(ب) بی‌مهرگانی - در گروه خارپوستان قرار دارند.

(ج) مهره دارانی - از کلیه‌ها برای دفع مواد زائد بهره می‌برند.

(د) بی‌مهرگانی - آمونیاک را به روش انتقال فعال دفع می‌کنند.

۱ (۱) ۲ (۲) ۳ (۳) ۴ (۴)

۱۹۹- کدام گزینه، در مورد مدل ارائه شده توسط ارنست مونش نادرست است؟

(۱) در بارگیری آبکشی، قند و مواد آلی با صرف انرژی زیستی وارد یاخته‌های آبکشی می‌شوند.

(۲) با افزایش مقدار مواد آلی و به ویژه ساکارز در آوند آبکش، آب از یاخته‌های آبکشی خارج می‌شود.

(۳) محتویات شیرۀ پرورده به صورت توده‌ای از مواد از محل پرفشار به محل کم فشار حرکت می‌کنند.

(۴) در محل مصرف، مواد آلی شیرۀ پرورده، با انتقال فعال باربرداری و آنجا مصرف یا ذخیره می‌شوند.

۲۰۰- کدام گزینه، عبارت زیر را به‌طور مناسب کامل می‌کند؟

«به‌طور معمول در انسان، ماهیچه‌های حلقوی که به عنوان بنداره در مسیر خروج ادرار قرار دارند، فقط»

(۱) همه - هنگام دفع ادرار از انقباض خارج می‌شوند.

(۲) همه - تحت تأثیر بخش خودمختار دستگاه عصبی قرار دارند.

(۳) بعضی از - تارهای عضلانی تک هسته‌ای و چند هسته‌ای دارند.

(۴) بعضی از - به هنگام حرکات کرمی ماهیچه‌های میزنا‌ی باز می‌شوند.

۲۰۱- همه پروتئین‌هایی که توسط یاخته‌های عمل‌کننده در سومین خط دفاعی انسان ترشح می‌شوند، چه مشخصه‌ای دارند؟

(۱) توانایی اتصال به غشای یاخته بیگانه را دارند.

(۲) مانع تکثیر عامل بیماری‌زا، در یاخته‌های سالم می‌شوند.

(۳) با کمک ساختارهای حلقه مانند، میکروب را نابود می‌کند.

(۴) تحت تأثیر ماهیت شیمیایی گروه R آمینواسیدهای خود، قرار دارند.

۲۰۲- بخشی از بدن یک فرد بالغ که دارای مویرگ‌هایی است که ضخیم‌ترین غشای پایه را دارند، در کدام مورد زیر دارای نقش است؟

(۱) تنظیم pH خون

(۲) تخریب گویچه‌های قرمز آسیب‌دیده و مرده

(۳) تولید قطعات یاخته‌ای محتوی ترکیبات فعال

(۴) به‌وجود آوردن یاخته‌های مؤثر در پاسخ‌های ایمنی اولیه

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

«در فردی که تازه وارد مرحله پس از زایمان شده و به نوعی مبتلا گردیده است،»

(۱) پرکاری غده زیرنهنج (هیپوتالاموس) - علاوه بر افزایش تولید شیر، تغییری در میزان آب بدن و فعالیت دستگاه ایمنی مشاهده می‌شود.

(۲) کم‌کاری غده سپردیس (تیروئید) - تجزیه گلوکز در همه یاخته‌های بدن کم شده و در نمو دستگاه عصبی اختلال ایجاد می‌شود.

(۳) کم‌ترشحی بخش پسین غده زیرمغزی (هیپوفیز) - ترشح شیر کاهش می‌یابد و بر حجم ادرار افزوده می‌گردد.

(۴) پرکاری قشر غده فوق کلیه - فعالیت مغز استخوان‌ها ضعیف می‌شوند و علائمی از خیز مشاهده می‌گردد.

۲۰۴- با توجه به تنظیم مثبت رونویسی در باکتری Ecoli طبق مطالب کتاب درسی، کدام گزینه برای تکمیل عبارت زیر مناسب است؟

«ترکیبی که به عنوان شناخته می‌شود، همواره»

(۱) فعال‌کننده - به توالی خاصی از DNA، بیش از نوعی قند تمایل دارد.

(۲) محرک فعالیت رنابسپاراز (RNA پلی‌مراز) - نوعی دی‌ساکارید است.

(۳) آنزیم ویژه رونویسی - می‌تواند توالی‌های بین ژنی ژن‌ها را رونویسی نماید.

(۴) فراورده نهایی ژن - در افزایش سرعت سنتز نوعی کربوهیدرات نقش دارد.

۲۰۵- کدام گزینه، برای تکمیل عبارت زیر مناسب است؟

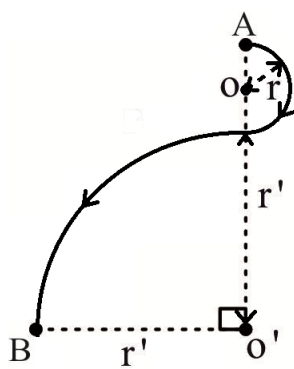
«در همه گیاهانی که تثبیت اولیه کربن دی اکسید جو، به هنگام شب صورت می‌گیرد، طی روز به طور حتم آنزیمی

باعث می‌شود.»

- (۱) ترکیب شدن O_2 با مولکول پنج کربنی
- (۲) افزوده شدن CO_2 به مولکول پنج کربنی دو فسفات
- (۳) ترکیب شدن CO_2 با اسید سه کربنی و تشکیل اسید چهار کربنی
- (۴) تجزیه شدن مولکول پنج کربنی به دو مولکول سه کربنی و دو کربنی

فیزیک

۲۰۶- متحرکی روی یک سطح افقی، مسیری مطابق شکل که یک نیم‌دایره به شعاع



و یک ربع $(\frac{1}{4})$ دایره به شعاع $r = 6m$ است را از نقطه A تا نقطه B

طی می‌کند. تندی متوسط این متحرک چند برابر سرعت متوسط آن است؟

$(\pi \approx 3)$

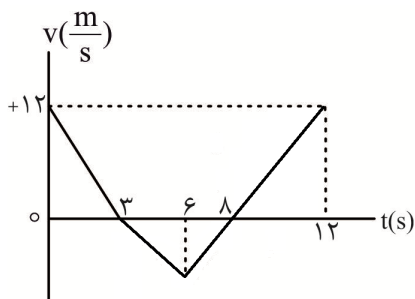
- | | |
|---------------------|-------------------|
| $\frac{21}{20}$ (۲) | $\frac{6}{5}$ (۱) |
| $\frac{3}{4}$ (۴) | $\frac{4}{3}$ (۳) |

۲۰۷- نمودار سرعت - زمان حرکت متحرکی که روی محور X در حال حرکت

است به صورت مقابل است. شتاب متوسط متحرک در مدت زمانی که

متحرک به صورت تندشونده در خلاف جهت محور X در حال حرکت

است، چند متر بر مربع ثانیه است؟



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

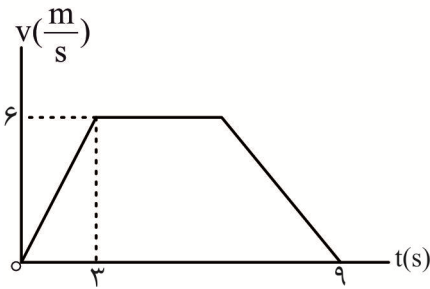
۲۰۸- روی دو ریل مستقیم و موازی، قطار (۱) به طول ۵۰ m با تندی ثابت $8 \frac{m}{s}$ و قطار (۲) به طول ۷۰ m با تندی

ثابت $12 \frac{m}{s}$ به سمت یکدیگر در حال حرکت هستند. در لحظه $t = 0$ ، جلوی قطار (۱) از نقطه A و ۵ ثانیه بعد،

جلوی قطار (۲) از نقطه B عبور می‌کند. اگر فاصله نقطه‌های A و B از یکدیگر ۲۴۰ m باشد، چند ثانیه پس از

عبور قطار (۲) از نقطه B، دو قطار به طور کامل از کنار یکدیگر عبور می‌کنند؟

- | | | | |
|--------|--------|--------|--------|
| ۲۱ (۴) | ۱۸ (۳) | ۱۷ (۲) | ۱۶ (۱) |
|--------|--------|--------|--------|

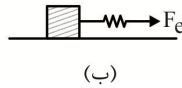
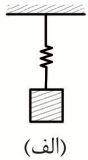


۲۰۹- نمودار سرعت - زمان حرکت یک آسانسور که در حال حرکت رو به بالا است به صورت شکل مقابل است. اگر اختلاف اندازه میان بیشترین و کمترین نیرویی که جعبه ۲ کیلوگرمی ساکن قرار گرفته در کف آسانسور به آسانسور وارد می کند، ۷ N باشد، در مدت زمان نشان داده شده، آسانسور چند متر جابه جا شده است؟

- (۱) ۳۶
(۲) ۳۳
(۳) ۲۱
(۴) ۱۸

۲۱۰- مطابق شکل (الف)، جسمی به جرم ۴ kg که به انتهای فنری آویخته شده است، در حال تعادل است. با به حرکت در آوردن این مجموعه روی یک سطح افقی (شکل (ب))، تغییر طول فنر $\frac{4}{5}$ برابر حالت اول می شود. اگر ضریب اصطکاک جنبشی میان جسم و سطح ۰/۳ باشد، شتاب حرکت جسم چند متر بر مربع ثانیه است؟

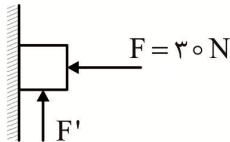
$$(g = 10 \frac{N}{kg})$$



- (۱) ۸
(۲) ۷
(۳) ۳
(۴) ۵

۲۱۱- مطابق شکل دو نیروی افقی و عمودی F و F' به جسمی به جرم ۶ kg وارد می شوند. اگر نسبت بیشترین مقدار نیروی F' به کمترین مقدار آن برای آن که جسم ساکن بماند $\frac{3}{2}$ باشد، ضریب اصطکاک ایستایی میان جسم و

$$\text{سطح کدام است؟ } (g = 10 \frac{N}{kg})$$



- (۱) ۰/۶
(۲) ۰/۴
(۳) ۰/۳
(۴) ۰/۲

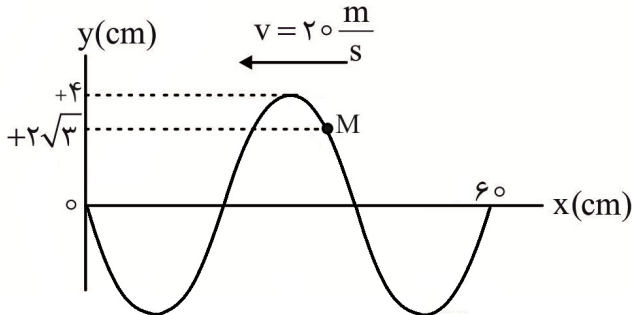
۲۱۲- آونگ ساده‌ای به طول $\frac{3}{2} m$ و جرم $\frac{7}{2} kg$ روی سطح سیاره‌ای که شتاب گرانش در سطح آن $\frac{12}{8} \frac{N}{kg}$ است، حرکت هماهنگ ساده انجام می دهد. بزرگی شتاب این نوسانگر هنگامی که در فاصله ۱۸ cm از مرکز نوسان است، چند متر بر مربع ثانیه است؟

- (۱) ۰/۷۲
(۲) ۰/۳۶
(۳) ۰/۳۲
(۴) ۰/۰۴۵

۲۱۳- نوسانگر هماهنگ ساده‌ای به جرم ۰/۵ kg روی پاره خطی به طول ۱۰ cm حرکت هماهنگ ساده انجام می دهد. اگر بزرگی نیروی وارد بر نوسانگر در انتهای پاره خط نوسان ۸۰ N باشد، تندی نوسانگر در نقطه‌ای که انرژی پتانسیل و انرژی جنبشی نوسانگر با یکدیگر برابر هستند، چند متر بر مربع ثانیه است؟

- (۱) ۲/۴
(۲) ۲
(۳) $2\sqrt{2}$
(۴) ۴

۲۱۴- شکل زیر نمودار جابه‌جایی - مکان یک موج عرضی را در لحظه $t = 0$ نشان می‌دهد. میان این لحظه و لحظه $\frac{1}{200}$ s، به مدت t_1 ثانیه حرکت ذره M تندشونده و به مدت t_2 ثانیه حرکت این ذره کندشونده است. حاصل $t_1 - t_2$ بر حسب ثانیه کدام است؟



- (۱) $-\frac{1}{600}$
- (۲) $-\frac{1}{300}$
- (۳) $\frac{1}{600}$
- (۴) $\frac{1}{300}$

۲۱۵- چه تعداد از عبارات‌های زیر درست است؟

الف) در امواج طولی در حال انتشار در یک فنر کشیده شده، در نقاطی که بیشترین بازشدگی حلقه‌ها وجود دارد، جابه‌جایی هر جزء فنر بیشینه است.

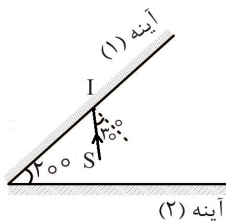
ب) در طیف امواج الکترومغناطیس در خلاء، با حرکت از امواج رادیویی به سمت پرتو گاما، طول موج و سرعت انتشار کاهش می‌یابد.

پ) سرعت انتشار صوت که به صورت طولی و سه بعدی منتشر می‌شود، به جنس و دمای محیط بستگی دارد.

ت) در انتشار امواج سطحی روی آب‌های کم عمق، تندی انتشار در نقاط عمیق‌تر بیشتر از نقاط کم عمق‌تر است.

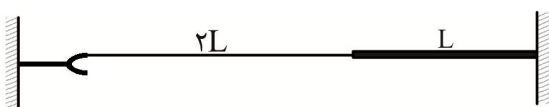
- (۱) ۱
- (۲) ۲
- (۳) ۳
- (۴) ۴

۲۱۶- مطابق شکل زیر، پرتو SI به آینه (۱) می‌تابد و پس از بازتابش‌هایی میان دو آینه، از فضای بین دو آینه خارج می‌شود. زاویه میان پرتو بازتاب نهایی با امتداد پرتو SI چند درجه است؟ (طول آینه‌ها به اندازه کافی بلند است).



- (۱) 110°
- (۲) 130°
- (۳) 50°
- (۴) 80°

۲۱۷- مطابق شکل، در دو ریسمان هم جنس که تحت کشش نیروهای یکسانی قرار دارند، موجی عرضی منتشر می‌شود. اگر قطر مقطع ریسمان ضخیم‌تر، ۴ برابر ریسمان نازک‌تر باشد، به ترتیب طول موج در ریسمان نازک‌تر چند برابر طول موج در ریسمان ضخیم‌تر است و مدت زمانی که موج عرضی، طول ریسمان نازک‌تر را طی می‌کند چند برابر مدت زمانی است که موج عرضی، طول ریسمان ضخیم‌تر را طی می‌کند؟



- (۱) ۱، ۲
- (۲) ۱، ۴
- (۳) $\frac{1}{2}$ ، ۲
- (۴) $\frac{1}{4}$ ، ۴

۲۱۸- گستره طول موج‌های رشته بالمر ($n' = 2$) چند برابر گستره طول موج‌های رشته لیمان ($n' = 1$) است؟

- (۱) $\frac{16}{15}$ (۲) $\frac{48}{5}$ (۳) $\frac{27}{5}$ (۴) $\frac{43}{15}$

۲۱۹- الکترون در مدارهای اتم هیدروژن از مدار n به مدار $n + 2$ جابه‌جا می‌شود. در طی این جابه‌جایی شعاع مدار الکترون $12a_0$ افزایش می‌یابد. بر اثر این جابه‌جایی، انرژی الکترون چند ریدبرگ تغییر می‌کند؟

- (۱) $\frac{1}{12}$ (۲) $\frac{3}{16}$ (۳) $\frac{8}{9}$ (۴) $\frac{15}{16}$

۲۲۰- چه تعداد از عبارات‌های زیر درست است؟

(الف) هر چه اختلاف مجموع جرم نوکلئون‌های تشکیل‌دهنده از جرم هسته بیشتر باشد، هسته ناپایدارتر است.

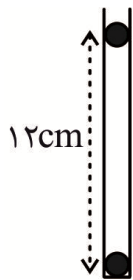
(ب) در ایزوتوپ‌های پایدار سبک $N \approx Z$ و در ایزوتوپ‌های پایدار سنگین $Z > N$ است.

(پ) فرایند واپاشی β^- ، یک نوترون در درون هسته به یک پروتون و یک الکترون تبدیل می‌شود.

(ت) تعداد هسته‌هایی که در مدت زمان یک نیمه عمر باقی می‌ماند نصف تعداد هسته‌هایی است که در مدت زمان همان نیمه عمر واپاشیده می‌شوند.

- (۱) ۱ (۲) ۲ (۳) ۳ (۴) ۴

۲۲۱- در شکل مقابل دو گوی رسانای بسیار کوچک با بارهای الکتریکی $q_1 = -1/6nC$ و $q_2 = -4nC$ در فاصله $12cm$ از یکدیگر در حال تعادل قرار دارند. اگر دیواره ظرف بدون اصطکاک باشد، جرم گوی بالایی کدام است؟



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

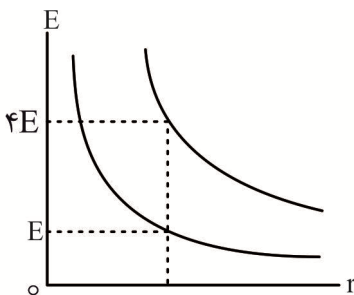
- (۱) $4mg$ (۲) $4\mu g$ (۳) $8mg$ (۴) $8\mu g$

۲۲۲- نمودار تغییرات میدان الکتریکی بر حسب فاصله برای دو بار الکتریکی ناهمنام

q_A و q_B ($|q_A| > |q_B|$) به صورت شکل مقابل است. اگر این دو بار در

فاصله $24cm$ از یکدیگر قرار داشته باشند، در فاصله چند سانتی‌متری از بار

q_A ، میدان خالص (برایند) این دو بار، صفر است؟



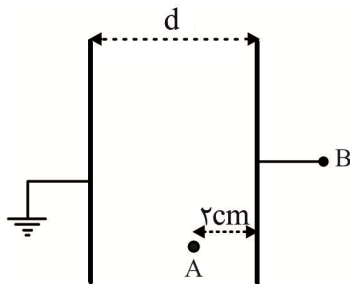
- (۱) ۲۴ (۲) ۴۰ (۳) ۱۶ (۴) ۴۸

۲۲۳- مطابق شکل، یکی از صفحه‌های یک خازن تخت که دارای بار الکتریکی

$40 \mu C$ و انرژی الکتریکی ذخیره شده $6mJ$ است را به زمین متصل

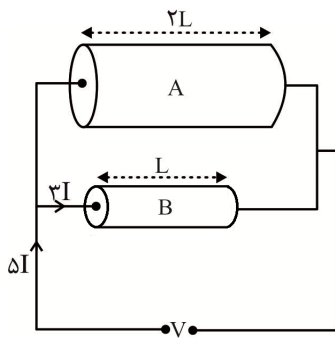
می‌کنیم. اگر پتانسیل الکتریکی نقطه A برابر $20V$ باشد، فاصله میان

صفحه‌های خازن (d) چند سانتی‌متر است؟



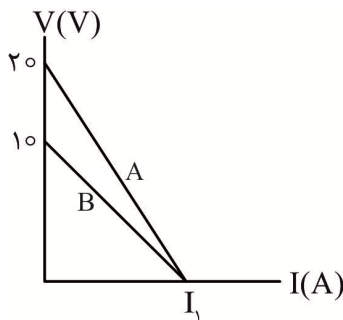
- (۱) ۴ (۲) ۳ (۳) ۵ (۴) ۶

۲۲۴- دو رسانای A و B را مطابق شکل به یک باتری وصل می‌کنیم. اگر قطر مقطع رسانای A، ۳ برابر قطر مقطع رسانای B باشد، مقاومت ویژه رسانای A چند برابر مقاومت ویژه رسانای B است؟



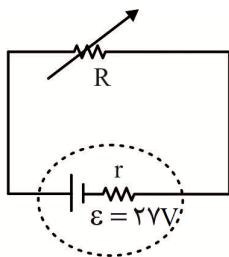
- (۱) $\frac{27}{4}$
 (۲) $\frac{1}{12}$
 (۳) ۳
 (۴) $\frac{1}{48}$

۲۲۵- نمودار تغییرات $V - I$ دو باتری واقعی A و B به صورت مقابل است. اگر هر کدام از باتری‌ها را به طور جداگانه به مقاومت الکتریکی 3Ω متصل کنیم، جریان الکتریکی عبوری از باتری B، $\frac{5}{8}$ برابر جریان الکتریکی عبوری از باتری A خواهد شد. به ترتیب مقاومت داخلی باتری A بر حسب اهم و مقدار I_1 بر حسب آمپر کدام است؟



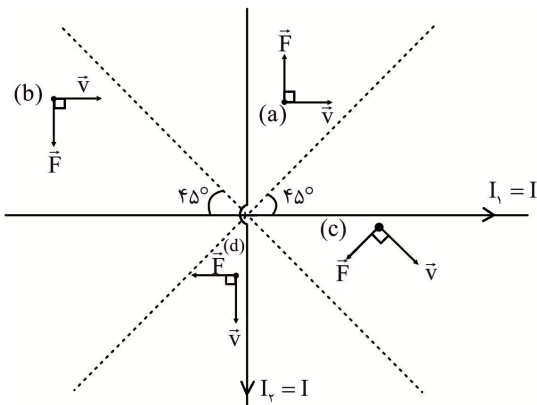
- (۱) ۲۰، ۲
 (۲) ۱۰، ۲
 (۳) ۲۰، ۱
 (۴) ۱۰، ۱

۲۲۶- در مدار شکل مقابل هنگامی که مقاومت متغیر R دارای مقادیر $R_1 = 3\Omega$ و $R_2 = 12\Omega$ است، توان خروجی مولد مقداری یکسان است. در این دو حالت، جریان عبوری از مقاومت‌های R_1 و R_2 به ترتیب چند آمپر است؟



- (۱) ۲/۲۵، ۳/۲۵
 (۲) ۲/۲۵، ۲/۲۵
 (۳) ۱/۵، ۳/۵
 (۴) ۱/۵، ۲/۲۵

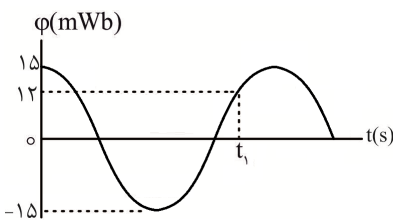
۲۲۷- مطابق شکل دو سیم بسیار بلند حامل جریان‌های الکتریکی هم اندازه هستند. در چه تعداد از ۴ مورد نشان داده شده، جهت بردار نیروی الکترومغناطیسی وارد بر ذره باردار متحرک با بار مثبت درست است؟



- (۱) ۳
 (۲) ۲
 (۳) ۱

(۴) هر چهار مورد نادرست است.

۲۲۸- نمودار تغییرات شار مغناطیسی بر حسب زمان برای یک جریان متناوب به صورت مقابل است. در لحظه $t = 0$ ، پیچه افقی است و میدان مغناطیسی عمود بر سطح پیچه و برون سو است. اگر حداکثر جریان الکتریکی عبوری از پیچه $25mA$ باشد، در لحظه t_1 اندازه جریان الکتریکی عبوری از پیچه چند میلی آمپر و جهت جریان القایی در آن به کدام سو است؟



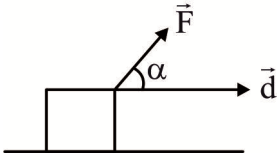
- (۱) ۱۵، ساعتگرد

- (۲) ۲۰، ساعتگرد

- (۳) ۱۵، پادساعتگرد

- (۴) ۲۰، پادساعتگرد

۲۲۹- مطابق شکل نیروی F با توان ثابت ۱۸ اسب بخار به جسمی وارد می‌شود و آن را روی یک سطح افقی با تندی ثابت $12 \frac{m}{s}$ به حرکت در می‌آورد. با فرض آن که هر اسب بخار برابر با $750 W$ باشد، بزرگی نیروی F چند نیوتون است؟ $(\cos \alpha = \frac{3}{4})$



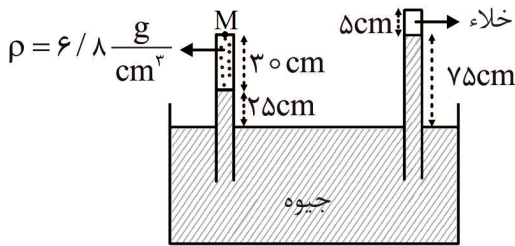
- (۱) ۵۰۰
(۲) ۷۵۰
(۳) ۱۰۰۰
(۴) ۱۵۰۰

۲۳۰- درون یک استوانه به مساحت مقطع 20 cm^2 دو مایع مخلوط نشدنی A و B روی یکدیگر قرار دارند. حجم مایع A ، 900 cm^3 و چگالی آن $2 \frac{g}{\text{cm}^3}$ و چگالی مایع B ، $5 \frac{g}{\text{cm}^3}$ است. اگر فشاری که این دو مایع در

کف ظرف ایجاد می‌کنند، 15 kPa باشد، حجم مایع B چند سانتی‌متر مکعب است؟ $(g = 10 \frac{N}{\text{kg}})$

- (۱) ۵۰۰
(۲) ۴۸۰
(۳) ۹۶۰
(۴) ۱۲۰۰

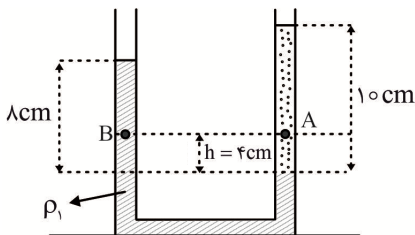
۲۳۱- در شکل مقابل اگر مایعی به چگالی $6/8 \frac{g}{\text{cm}^3}$ در انتهای لوله سمت چپ قرار داشته باشد، فشار مایع در انتهای لوله سمت چپ (در نقطه M) چند سانتی‌متر جیوه است؟



$$(\rho_{\text{جیوه}} = 13/6 \frac{g}{\text{cm}^3})$$

- (۱) ۴۰
(۲) ۱۱۵
(۳) ۳۵
(۴) ۲۰

۲۳۲- مطابق شکل مقابل در یک لوله U شکل، دو مایع در حال تعادل قرار دارند. اگر $\rho_1 = 2 \frac{g}{\text{cm}^3}$ باشد، $|P_A - P_B|$ چند پاسکال است؟ $(g = 10 \frac{m}{s^2})$



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

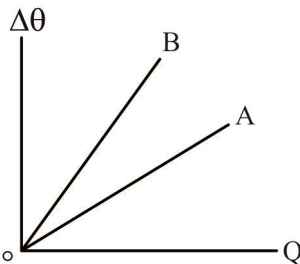
- (۱) ۴۰۰
(۲) ۱۶۰
(۳) ۳۲۰
(۴) ۰

۲۳۳- نمودار تغییرات دما بر حسب گرمای داده شده به دو جسم A و B به

جرم‌های m_A و $m_B = \frac{1}{2} m_A$ به صورت مقابل است. شیب خط A ، $\frac{2}{3}$ برابر

شیب خط B است. اگر به جسم A ، 2 برابر جسم B گرما بدهیم، نسبت $\frac{\Delta\theta_A}{\Delta\theta_B}$

کدام است؟



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

۲۳۴- اختلاف دمای دو سر دو میله هم جنس و هم جرم A و B به ترتیب $\Delta\theta$ و $\frac{5}{4}\Delta\theta$ است. اگر $L_A = \frac{2}{3}L_B$ باشد،

آهنگ رسانش گرما در میله A چند برابر آهنگ رسانش گرما در میله B است؟

- (۱) $\frac{45}{16}$ (۲) $\frac{15}{8}$ (۳) $\frac{4}{5}$ (۴) $\frac{9}{5}$

۲۳۵- دمای مقدار معینی از یک گاز کامل را از $5^\circ\text{C} / -45$ به 182°C می‌رسانیم. حجم گاز در اثر این فرایند، $\frac{3}{4}$ برابر

می‌شود. اگر فشار گاز در طی این فرایند $2 / 4\text{kPa}$ تغییر کند، فشار نهایی گاز به چند کیلوپاسکال می‌رسد؟

- (۱) $4/8$ (۲) $5/6$ (۳) $7/2$ (۴) $9/6$

شیمی

۲۳۶- تفاوت شمار الکترون‌ها و نوترون‌ها در اتم عنصر ^{79}X برابر ۱۱ می‌باشد. نسبت تعداد الکترون‌های با $l = 1$ به

تعداد الکترون‌های با $n = 4$ در آرایش الکترونی اتم این عنصر، کدام است؟

- (۱) $\frac{7}{8}$ (۲) ۴ (۳) $\frac{8}{3}$ (۴) $\frac{16}{5}$

۲۳۷- عنصر فرضی A در یک نمونه دارای سه ایزوتوپ ^{54}A ، ^{56}A و ^{58}A است. اگر جرم اتمی میانگین آن برابر

$56/40$ و درصد فراوانی ایزوتوپ سنگین‌تر برابر 40% باشد، درصد فراوانی ایزوتوپ سبک‌تر، کدام است؟ (عدد

جرمی را معادل جرم اتم‌ها بر حسب amu فرض کنید.)

- (۱) ۱۰ (۲) ۲۰ (۳) ۳۰ (۴) ۴۰

۲۳۸- شمار اتم‌ها در کدام گزینه، بیش‌تر است؟

(۱) $0/2$ مول نیتروژن تری فلئورید

(۲) $1/204 \times 10^{23}$ مولکول کربن دی سولفید

(۳) $0/8$ گرم H_2CO ($\text{H} = 1, \text{C} = 12, \text{O} = 16 : \text{g.mol}^{-1}$)

(۴) $\frac{3}{5}$ مول فسفر پنتا کلرید

۲۳۹- در طیف نشری خطی اتم هیدروژن در ناحیه مرئی، طول موج مربوط به انتقال الکترون از لایه به لایه

..... نانومتر است. (گزینه‌ها را از راست به چپ بخوانید.)

- (۱) $4-1-486$ (۲) $4-2-486$ (۳) $5-1-656$ (۴) $5-2-656$

۲۴۰- همه موارد زیر درست‌اند، به‌جز:

(۱) در تقطیر جزء به جزء هوای مایع، ابتدا ماده‌ای که دمای جوش کمتری دارد خارج می‌شود.

(۲) در کره زمین، منابع زمینی نسبت به هوا کره برای تولید سبک‌ترین گاز نجیب در مقیاس صنعتی، مناسب‌ترند.

(۳) گاز آرگون بی‌رنگ، بی‌بو و سمی است و از آن به عنوان محیط بی‌اثر در جوشکاری استفاده می‌شود.

(۴) نسبت گازهای سازنده هواکره از 200 میلیون سال پیش تا کنون، به تقریب ثابت مانده است.

۲۴۱- کدام عبارت، درست است؟

(۱) اکسایش فلزها، واکنش آهسته‌ای بوده و در آن برخلاف سوختن، انرژی آزاد نمی‌شود.

(۲) برای مقایسه واکنش‌پذیری برخی فلزها، می‌توان از محلول اسیدی استفاده کرد.

(۳) آلومینیم در مقابل خوردگی مقاوم است چون با اکسیژن واکنش نمی‌دهد.

(۴) آهن در واکنش با اکسیژن تنها یک نوع اکسید با فرمول Fe_2O_3 تشکیل می‌دهد.

۲۴۲- در واکنش (موازنه شود) $B_2O_3(s) + Cl_2(g) \xrightarrow{\Delta} BCl_3(l) + O_2(g)$ ، به ازای مصرف چند کیلوگرم ماده

جامد، $67/2$ لیتر گاز اکسیژن در شرایط استاندارد تولید می‌شود؟ ($B = 11, O = 16 : g.mol^{-1}$)

۱۴۰ (۱) ۱۶۰ (۲) ۱۸۰ (۳) ۲۰۰ (۴)

۲۴۳- بر اثر استفاده از خودرویی که به طور میانگین سالانه مسافتی حدود 22000 کیلومتر طی می‌کند، سالانه به تقریب چند کیلومول $CO_2(g)$ وارد هواکره می‌شود؟ (برچسب آلاینده‌گی این خودرو، 120 گرم کربن دی‌اکسید

به ازای طی یک کیلومتر است.) ($O = 16, C = 12 : g.mol^{-1}$)

۴۵ (۱) ۵۰ (۲) ۵۵ (۳) ۶۰ (۴)

۲۴۴- از انحلال هر واحد فرمولی از چه تعداد از ترکیبات یونی زیر در آب، بیش از ۲ مول کاتیون تولید می‌شود؟

* آهن (III) کربنات * کلسیم نیترات * منیزیم نیتريد * سدیم سولفید
۱ (۱) ۲ (۲) ۳ (۳) ۴ (۴)

۲۴۵- درصد جرمی ۲ گرم از نمک سدیم نیترات در 30 گرم آب با درصد جرمی سدیم کلرید در یک نمونه از محلول آن

در دمای معین برابر است. در چند گرم از نمونه محلول سدیم کلرید، 0.75 گرم $NaCl$ وجود دارد؟

۴ (۱) ۸ (۲) ۱۲ (۳) ۱۶ (۴)

۲۴۶- $250 mL$ محلول سدیم هیدروکسید ($d = 1.2 g.mL^{-1}$) با غلظت $240 ppm$ موجود است. غلظت مولار این

محلول، کدام است؟ ($Na = 23, O = 16, H = 1 : g.mol^{-1}$)

۵ / 4×10^{-3} (۱) ۶ / 8×10^{-3} (۲) ۷ / 2×10^{-3} (۳) ۸ / 4×10^{-3} (۴)

۲۴۷- در دوره سوم جدول دوره‌ای، تفاوت شمار عنصرهای نافلزی و شبه فلزی، کدام است؟

۲ (۱) ۳ (۲) ۴ (۳) ۵ (۴)

۲۴۸- چه تعداد از موارد زیر، درست هستند؟

- کم‌ترین تفاوت شعاع اتمی در بین عنصرهای دوره سوم جدول دوره‌ای، مربوط به دو عنصر گوگرد و کلر است.
- رسانایی الکتریکی بالای سیلیسیم، باعث کاربرد فراوان آن در صنعت الکترونیک شده است.
- فلز طلا به اندازه‌ای چکش‌خوار و نرم است که چند گرم از آن را می‌توان با چکش کاری به صفحه‌ای با مساحت چند متر مربع تبدیل کرد.

• عنصری که آرایش الکترونی آخرین زیر لایه‌ی اتم آن به $3p^5$ ختم می‌شود، رسانایی گرمایی ندارد.

۱ (۱) ۲ (۲) ۳ (۳) ۴ (۴)

۲۴۹- نسبت شمار کاتیون به آنیون در هر واحد فرمولی از ترکیبی که برای جذب گوگرد دی‌اکسید خارج شده از

نیروگاه‌ها به کار می‌رود، است.

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

۲۵۰- یک کارخانه روزانه 20 تن پساب آلوده به یون Pb^{2+} با غلظت $150 ppm$ تولید می‌کند. در بخش تصفیه پساب، اگر 95% سرب به صورت سرب (II) سولفات رسوب‌گیری شود، هر روز به تقریب چند کیلوگرم از این

ماده تولید می‌شود؟ (چگالی پساب: $d \approx 1 g.mL^{-1}$ و $O = 16 : g.mol^{-1}$ و $S = 32$ و $Pb = 207$)

۴۱ / ۷ (۱) ۴۳ / ۹ (۲) ۴۵ / ۸ (۳) ۴۸ / ۴ (۴)

۲۵۱- در یک چراغ الکلی، از اتانول ۸۰٪ جرمی به عنوان سوخت استفاده می‌شود. اگر برای پختن یک غذا در مدت دو ساعت، ۲۴۰۰۰ kJ گرما لازم باشد، به تقریب چند گرم از این سوخت مصرف خواهد شد و با انرژی صرف شده، دمای یک مخزن دارای ۵۰۰ لیتر آب ($d = 1 \text{ g.mL}^{-1}$) با دمای 20°C را تا چه دمایی می‌توان بالا برد؟ ($c_{\text{H}_2\text{O}} = 4/2 \text{ J.g}^{-1}.\text{C}^{-1}$ و $\text{C} = 12, \text{H} = 1, \text{O} = 16 : \text{g.mol}^{-1}$ ، آنتالپی سوختن اتانول $= -1370 \text{ kJ.mol}^{-1}$)

(۱) ۳۱/۴ ، ۸۰۶ (۲) ۱۱/۴ ، ۸۰۶ (۳) ۳۱/۴ ، ۱۰۰۷ (۴) ۱۱/۴ ، ۱۰۰۷

۲۵۲- با توجه به داده‌های جدول روبه‌رو، گرمای حاصل از سوختن کامل ۱/۲۵ گرم از کدام ماده آلی، دمای یک کیلوگرم اتانول با دمای 25°C را به 50°C می‌رساند؟

($c_{\text{C}_7\text{H}_5\text{OH}} = 2/5 \text{ J.g}^{-1}.\text{C}^{-1}$; $\text{C} = 12, \text{H} = 1 : \text{g.mol}^{-1}$)

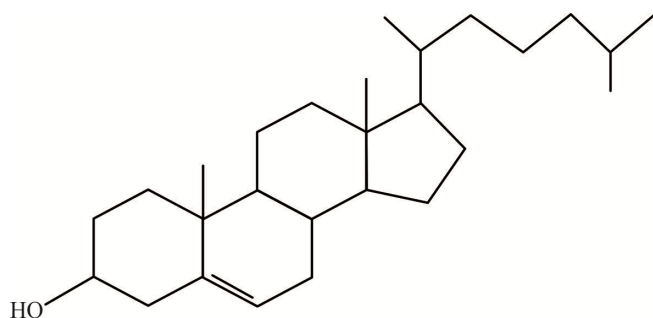
ماده آلی	متان	اتان	اتن	اتین
آنتالپی سوختن (kJ.mol^{-1})	-۸۹۰	-۱۵۶۰	-۱۴۱۰	-۱۳۰۰

(۱) متان (۲) اتان (۳) اتن (۴) اتین

۲۵۳- اگر سرعت انحلال یک نمک (56 g.mol^{-1}) در آب در دمای معین $2/4 \text{ mol.s}^{-1}$ باشد، به تقریب چند ساعت طول می‌کشد تا یک تن از این نمک در آب کافی، به طور کامل حل شود؟

(۱) ۲/۱ (۲) ۲/۶ (۳) ۳/۲ (۴) ۳/۷

۲۵۴- چه تعداد از موارد زیر درباره ترکیب کلسترول با فرمول ساختاری داده شده، درست‌اند؟



• با برم مایع واکنش می‌دهد.

• پیوند C-C در آن آسان‌تر از پیوند C-H شکسته می‌شود.

• یک الکل سیر نشده بوده و به خوبی در آب حل می‌شود.

• چهار اتم کربن در ساختار آن، به هیچ اتم هیدروژنی متصل نیستند.

(۱) ۴ (۲) ۳ (۳) ۲ (۴) ۱

۲۵۵- نسبت شمار انواع عنصرها به شمار اتم‌ها در مونومر سازنده کدام پلیمر، بزرگ‌تر است؟

(۱) تفلون (۲) پلی وینیل کلرید (۳) پلی پروپن (۴) پلی سیانو اتن

۲۵۶- همه مطالب زیر درباره مونومر سازنده پلی استیرن درست هستند، به جز:

(۱) شامل ۸ اتم هیدروژن است.

(۲) در ساختار آن، چهار پیوند دوگانه وجود دارد.

(۳) درصد جرمی کربن در آن، بیش از ۹۴٪ است. ($\text{C} = 12, \text{H} = 1 : \text{g.mol}^{-1}$)

(۴) یک ترکیب سیر نشده و آروماتیک است.

۲۵۷- فراورده آلی حاصل از واکنش کامل ۶۵ گرم از یک کربوکسیلیک اسید تک‌عاملی با زنجیر هیدروکربنی سیر شده با

۵ / مول متانول، شامل چه تعداد اتم هیدروژن است؟ ($O = ۱۶, C = ۱۲, H = ۱: g.mol^{-1}$)

۱۲ (۱) ۱۴ (۲) ۱۶ (۳) ۱۸ (۴)

۲۵۸- با حل شدن ۵ / مول صابون در دو لیتر آب سختی که غلظت یون‌های کلسیم در آن برابر ۲ / مول بر لیتر

است، چند درصد از صابون رسوب می‌کند؟

۱۰ (۱) ۲۰ (۲) ۶۰ (۳) ۱۰۰ (۴)

۲۵۹- اگر pH محلول ۱ / مولار XOH برابر ۹ باشد، درصد تفکیک این باز در آب کدام است؟

۱ (۱) ۰/۱ (۲) ۰/۰۱ (۳) ۰/۰۰۱ (۴)

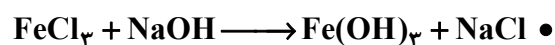
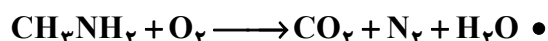
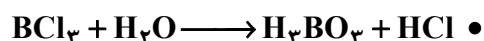
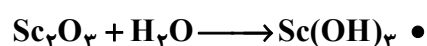
۲۶۰- برای خنثی کردن ۲۰ mL از محلول ۰/۰۱۵ مولار هیدروکلریک اسید، به تقریب چند میلی‌لیتر مخلوط ۵٪

جرمی منیزیم هیدروکسید با چگالی $1/1 g.mL^{-1}$ لازم است؟

(معادله موازنه شود. $Mg(OH)_2 + HCl \rightarrow MgCl_2 + H_2O$, $Mg = ۲۴, O = ۱۶, H = ۱: g.mol^{-1}$)

۰/۹۵ (۱) ۱/۱۲ (۲) ۱/۲۳ (۳) ۱/۵۸ (۴)

۲۶۱- چه تعداد از واکنش‌های زیر، جزو واکنش‌های اکسایش - کاهش هستند؟ (واکنش‌ها موازنه نشده‌اند.)



۱ (۱) ۲ (۲) ۳ (۳) ۴ (۴)

۲۶۲- چه تعداد از موارد زیر نادرست هستند؟

- برای ساختن ظروف بسته‌بندی مواد غذایی نمی‌توان از آهن سفید استفاده کرد.
- در فرایند استخراج صنعتی آلومینیم، فلز آلومینیم به دست آمده از بالای سلول الکترولیتی به صورت مذاب خارج می‌شود.

• واکنش اکسایش - کاهش در سلول سوختی به صورت خودبه‌خودی انجام می‌شود.

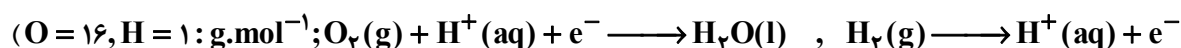
• در سلول الکترولیتی و سلول گالوانی استاندارد مس - نقره، جهت حرکت الکترون در مدار بیرونی از آند به کاتد است.

• فرایند هال به دلیل مصرف مقدار زیادی انرژی الکتریکی، هزینه بالایی دارد.

۱ (۱) ۲ (۲) ۳ (۳) ۴ (۴)

۲۶۳- شمار الکترون‌های مبادله شده در سلول سوختی هیدروژن - اکسیژن، به ازای تولید ۵۴ گرم آب، کدام است؟

(نیم‌واکنش‌ها موازنه شوند):



۳۶/۱۲ × ۱۰^{۲۳} (۴) ۳۲/۲۴ × ۱۰^{۲۳} (۳) ۳۶/۱۲ × ۱۰^{۲۱} (۲) ۳۲/۲۴ × ۱۰^{۲۱} (۱)

۲۶۴- کدام عبارت دربارهٔ گرافن، نادرست است؟

(۱) کربن خالص است.

(۲) جزو جامدهای کووالانسی است.

(۳) در ساختار آن، اتم‌های کربن ساختاری شبیه ساختار بنزن دارند.

(۴) همانند الماس، رسانای الکتریسیته نیست.

۲۶۵- چه تعداد از مولکول‌های زیر قطبی بوده و امکان تشکیل پیوند هیدروژنی بین مولکول‌های آن‌ها وجود ندارد؟

NH_3 *	$\text{CH}_3\text{CH}_2\text{OH}$ *	CHCl_3 *	CH_3OCH_3 *
۴ (۴)	۳ (۳)	۲ (۲)	۱ (۱)

۲۶۶- چه تعداد از عبارات‌های زیر، نادرست هستند؟

- فرمول شیمیایی نمک حاصل از یون سیلیکات با یون سدیم، Na_3SiO_4 است.
- نقطه ذوب فولاد از تیتانیوم، بیش‌تر است.
- واژه شبکه بلوری برای توصیف آرایش سه بعدی و منظم اتم‌ها، مولکول‌ها و یون‌ها در هر حالت فیزیکی به کار می‌رود.

• اتم نیتروژن در یون آمونیوم، دارای بار جزئی منفی است.

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

۲۶۷- کاتالیزگر نصب شده روی خروجی گازهای یک نیروگاه، درصد گاز NO را از ۱٪ به ۰/۰۱٪ می‌رساند. اگر روزانه

25000 m^3 گاز NO در این نیروگاه تولید شود، نصب کاتالیزور به تقریب از پخش شدن چند کیلوگرم آلودگی

در هوا جلوگیری می‌کند؟ (شرایط را STP در نظر بگیرید. $\text{O} = 16 \text{ g.mol}^{-1}$ و $\text{N} = 14$)

۴۵۲/۵ (۴)	۳۸۰/۷ (۳)	۳۳۱/۵ (۲)	۲۸۱/۲ (۱)
-----------	-----------	-----------	-----------

۲۶۸- کدام موارد از مطالب زیر، درست هستند؟

(آ) برای افزایش سرعت واکنش گازهای اکسیژن و هیدروژن، در دمای اتاق، استفاده از توری پلاتینی مناسب‌تر از پودر روی است.

(ب) با استفاده از کاتالیزورها می‌توان واکنش‌ها را در دماهای پایین‌تر، با سرعت مناسب انجام داد.

(پ) فسفر سفید برخلاف گاز هیدروژن در هوا و در دمای اتاق می‌سوزد. بنابراین در آزمایشگاه آن را در زیر آب نگهداری می‌کنند که نقش آب در این فرایند، کاهش دهنده E_a است.

(ت) گاز دی نیتروژن اکسید خارج شده از اگزوز خودروها در مجاورت مبدل کاتالیستی به سرعت به گاز N_2 مبدل می‌شود.

۱ (۱) آ و ب	۲ (۲) ب و پ	۳ (۳) پ و ت	۴ (۴) آ و ت
-------------	-------------	-------------	-------------

۲۶۹- دو مول NiO(s) و یک مول CO(g) در یک ظرف سربسته یک لیتری وارد شده و در شرایط معین، تعادل

$\text{NiO(s)} + \text{CO(g)} \rightleftharpoons \text{Ni(s)} + \text{CO}_2\text{(g)}$ برقرار شد. اگر در حالت تعادل نسبت مول واکنش دهنده جامد به

فراورده جامد برابر ۹ باشد، ثابت تعادل این واکنش در شرایط آزمایش، کدام است؟

۱ (۴)	۰/۷۵ (۳)	۰/۵۰ (۲)	۰/۲۵ (۱)
-------	----------	----------	----------

۲۷۰- مجموع تغییر عددهای اکسایش اتم‌های کربن در تبدیل پارازایلن به ترفتالیک اسید، کدام است؟

۸ (۴)	۱۰ (۳)	۱۲ (۲)	۱۴ (۱)
-------	--------	--------	--------



آزمون ۱۵ از ۱۵



شرکت تعاونی خدمات آموزشی کارکنان
سازمان سنجش آموزش کشور

اگر دانشگاه اصلاح شود مملکت اصلاح می شود.
امام خمینی (ره)

پاسخ تشریحی آزمون آزمایشی سنجش دوازدهم - جامع نوبت چهارم (۱۴۰۰/۰۳/۳۱)

علوم تجربی (دوازدهم)

کارنامه آزمون، عصر روز برگزاری آن از طریق سایت اینترنتی زیر قابل مشاهده می باشد:

www.sanjeshserv.ir

مدیران، مشاوران و دبیران محترم دبیرستان ها و مراکز آموزشی

به منظور فراهم نمودن زمینه ارتباط مستقیم مدیران، مشاوران و دبیران محترم دبیرستان ها و مراکز آموزشی همکار در امر آزمون های آزمایشی سنجش و بهره مندی از نظرات ارزشمند شما عزیزان در خصوص این آزمون ها ، آدرس پست الکترونیکی test@sanjeshserv.com معرفی می گردد. از شما عزیزان دعوت می شود، دیدگاه های ارزشمند خود را از طریق آدرس فوق با مدیر تولیدات علمی و آموزشی این مجموعه در میان بگذارید.



کانال تلگرام آزمون های آزمایشی سنجش @sanjesheducationgroup

ویژه پایه دوازدهم

[کلروفیل] کمک می‌کند تا گیاهان انرژی خورشیدی را به آنچه نیاز دارند تبدیل کنند

۱۰۰. گزینه ۲ درست است.

کدام یک از موارد زیر از متن قابل استنباط است؟

اگر نور خورشید کافی در دسترس می‌بود، درختان در پاییز برگ‌هایشان را از دست نمی‌دادند.

زمین‌شناسی

۱۰۱. گزینه ۱ درست است.

یوهانس کپلر بیضوی بودن مدار چرخش سیارات را مطرح نمود.

۱۰۲. گزینه ۳ درست است.

$$d = 4500000000 K_m + 1500000000 = 6000000000 K_m \Rightarrow d = \frac{6000000000}{1500000000} = 4 \text{ واحد نجومی}$$

$$p^2 = d^3 \Rightarrow p^2 = (4)^3 \Rightarrow p^2 = 64 \Rightarrow p = 8 \text{ سال} \Rightarrow \text{ماه} = 96$$

۱۰۳. گزینه ۳ درست است.

در بین موارد مطرح شده، توده آذرین M که گسل F را قطع نموده، جوان‌تر از سایر موارد است. زیرا گسل F لایه‌های N ، P ، S و T را قطع کرده است.

۱۰۴. گزینه ۱ درست است.

وقوع خشکسالی را نمی‌توان به عنوان ملاک تقسیم‌بندی واحدهای زمانی زمین‌شناسی استفاده کرد. در حالی که سایر موارد از ملاک‌های تقسیم‌بندی مذکور محسوب می‌شود.

۱۰۵. گزینه ۳ درست است.

اقیانوس اطلس و دریای سرخ در مرحله گسترش چرخه ویلسون به سر می‌برند.

۱۰۶. گزینه ۲ درست است.

کانسنگ کالکوپیریت ($CuFeS_4$) شامل عناصر گوگرد، آهن و مس است.

۱۰۷. گزینه ۳ درست است.

به فرایند جداسازی کانی‌های مفید اقتصادی از باطله، کانه‌آرایی (فراوری) ماده معدنی گفته می‌شود.

۱۰۸. گزینه ۱ درست است.

گوهر یاقوت (کرنوم) با ترکیب شیمیایی Al_2O_3 ، فاقد عنصر Si است. در حالی که سایر موارد جزو کانی‌های سیلیکاتی محسوب می‌شوند و دارای عنصر Si هستند.

۱۰۹. گزینه ۴ درست است.

پوش سنگ لایه نفوذناپذیری است که جلوی حرکت نفت و گاز به سطح زمین را می‌گیرد.

۱۱۰. گزینه ۳ درست است.

بزرگ‌ترین ذخیره آب شیرین قابل بهره‌برداری در خشکی‌ها، آب‌های زیرزمینی هستند.

۱۱۱. گزینه ۳ درست است.

در صورتی که سطح ایستابی بر سطح زمین منطبق شود، باتلاق تشکیل می‌شود.

۱۱۲. گزینه ۱ درست است.

شکل مطرح شده در این سؤال نشان‌دهنده، انحلال سنگ آهک است که نوعی هوازدگی شیمیایی محسوب می‌شود.

۱۱۳. گزینه ۲ درست است.

به حداکثر تنش که سنگ (بدون شکستن) می‌تواند تحمل کند، مقاومت سنگ می‌گویند. سایر موارد نادرست هستند.

۱۱۴. گزینه ۴ درست است.
مه‌ار ریزگردها، از اهداف احداث سد نیست. سایر موارد از اهداف احداث سد می‌باشند.
۱۱۵. گزینه ۱ درست است.
رس‌ها نفوذناپذیرند و زهکشی ضعیفی دارند. سایر موارد زهکشی خوبی دارند و نفوذپذیری بالایی دارند.
۱۱۶. گزینه ۳ درست است.
کانی‌های رالگار (ASS) و اورپیمان (AS_۲S_۳)، عناصر یکسان و مشابهی دارند.
۱۱۷. گزینه ۲ درست است.
عناصر اکسیژن، آهن، کلسیم، سدیم، پتاسیم و منیزیم جزو عناصر اصلی و اساسی هستند.
۱۱۸. گزینه ۲ درست است.
عنصر کادمیم عنصری سمی و سرطان‌زا است که در کانسنگ‌های سولفیدی (مانند PbS) یافت می‌شود.
۱۱۹. گزینه ۴ درست است.
بهربرداری بیش از اندازه از معادن، فرسایش خاک، افزایش پسماندها و... در شاخه زمین‌شناسی زیست محیطی مورد مطالعه قرار می‌گیرد.
۱۲۰. گزینه ۱ درست است.
شکل مطرح شده، حداقل دو گسل عادی را نشان می‌دهد.
۱۲۱. گزینه ۳ درست است.
انرژی زمین‌لرزه ۷ ریشتری C حدود $1000 = (31/6)^2$ برابر زمین‌لرزه A است. یعنی زمین‌لرزه A، ۵ ریشتری است. از آنجایی که دامنه زمین‌لرزه A حدود $10^3 = 1000$ برابر زمین‌لرزه B است. نتیجه می‌گیریم زمین‌لرزه B، ۲ ریشتری است.
۱۲۲. گزینه ۱ درست است.
آتشفشان دماوند و تفتان در مرحله فومرولی به سر می‌برند.
۱۲۳. گزینه ۳ درست است.
دریاچه آرال بازمانده اقیانوس قدیمی به نام تتیس است.
۱۲۴. گزینه ۴ درست است.
بزرگ‌ترین میدان نفتی ایران، میدان اهواز است. که در رده سومین میدان‌های نفتی عظیم جهان قرار دارد.
۱۲۵. گزینه ۴ درست است.
هوازدگی‌های روستای وردیچ تهران در زمره جاذبه ژئوتوریسمی کشورمان محسوب می‌شود.

ریاضی

۱۲۶. گزینه ۲ درست است.

$$\begin{array}{c}
 2, 4, 8, 14, \dots \\
 \underbrace{\quad} \quad \underbrace{\quad} \quad \underbrace{\quad} \\
 +2 \quad +8 \quad +6 \\
 \underbrace{\quad} \quad \underbrace{\quad} \\
 +2 \quad +2
 \end{array}
 \quad t_n = n^2 + bn + c \Rightarrow \begin{cases} 1 + b + c = 2 \\ 4 + 2b + c = 4 \end{cases} \Rightarrow 3 + b = 2 \Rightarrow b = -1 \Rightarrow c = 2$$

$$t_n = n^2 - n + 2 \Rightarrow t_{17} = 17^2 - 17 + 2 = 274$$

۱۲۷. گزینه ۳ درست است.

متمم مجموعه $(A' \cap B') \cup C$ برابر است با:

$$[(A' \cap B') \cup C]' = [(A \cup B)' \cup C]' = (A \cup B) \cap C' = [-4, 10] \cap [6, +\infty) = [6, 10]$$

بازه $[6, 10]$ شامل ۵ عدد صحیح است.

۱۲۸. گزینه ۴ درست است.

$$A = \sqrt[3]{\frac{36^3}{9}} \times 3\sqrt{3} = \sqrt[3]{4 \times 36^2} \times 3\sqrt{3} = 2\sqrt[3]{9^2} \times 3\sqrt{3} = 18$$

$$\left(\frac{1}{2A}\right)^{-\frac{1}{2}} = \left(\frac{1}{36}\right)^{-\frac{1}{2}} = 36^{\frac{1}{2}} = \sqrt{36} = 6 \Rightarrow 3^2 = 9 = \text{سه واحد از } 3^2 \text{ کمتر است.}$$

۱۲۹. گزینه ۲ درست است.

$$\alpha^2\beta + \alpha\beta^2 = \alpha\beta(\alpha + \beta) = PS$$

$$PS < 0 \Rightarrow \left(\frac{m-3}{1}\right)\left(-\frac{2-m}{1}\right) < 0 \Rightarrow (m-3)(m-2) < 0 \Rightarrow 2 < m < 3 \Rightarrow (a, b) = (2, 3)$$

$$\Rightarrow a + b = 5$$

توجه کنید در این بازه همواره $\Delta > 0$ است.

۱۳۰. گزینه ۲ درست است.

فرض می‌کنیم شرکت A به تنهایی در X روز پروژه را به اتمام برساند، پس:

$$\frac{1}{x} + \frac{1}{x+15} = \frac{1}{18} \Rightarrow 18(x+15) + 18x = x(x+15) \Rightarrow x^2 - 21x - 270 = 0$$

$$\Rightarrow (x-30)(x+9) = 0 \Rightarrow \begin{cases} x = 30 \\ x = -9 \text{ غ ق ق} \end{cases}$$

بعد از سه روز کار مشترک $3 \times \frac{1}{18} = \frac{3}{18}$ پروژه انجام شده، پس $\frac{15}{18}$ پروژه را باید شرکت A انجام دهد. بنابراین داریم:

$$\text{تعداد روزها} = \frac{15}{18} \times 30 = 25$$

۱۳۱. گزینه ۳ درست است.

$$\left|\frac{x-4}{2x-3}\right| > 1 \Rightarrow \frac{|x-4|}{|2x-3|} > 1 \Rightarrow |x-4| > |2x-3| \Rightarrow (x-4)^2 > (2x-3)^2$$

$$\Rightarrow ((x-4) - (2x-3))((x-4) + (2x-3)) > 0$$

$$b - a = \frac{y}{3} - (-1) = \frac{10}{3} \Rightarrow (-x-1)(3x-7) > 0 \Rightarrow -1 < x < \frac{7}{3}, x \neq \frac{3}{2} \Rightarrow (a, b) = \left(-1, \frac{7}{3}\right) \Rightarrow$$

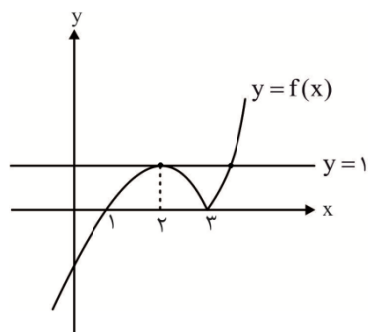
۱۳۲. گزینه ۲ درست است.

$$(g^{-1} \circ f)^{-1}(x) = \frac{1}{x} \Rightarrow f^{-1} \circ g(x) = \frac{1}{x} \Rightarrow f^{-1}(g(x)) = \frac{1}{x} \Rightarrow g(x) = f\left(\frac{1}{x}\right)$$

$$\Rightarrow f\left(\frac{1}{x}\right) = \frac{x+2}{x+3} \xrightarrow{\frac{1}{x}=t} f(t) = \frac{\frac{1}{t}+2}{\frac{1}{t}+3} \Rightarrow f(x) = \frac{\frac{1}{x}+2}{\frac{1}{x}+3}$$

$$\Rightarrow 3x^2 - x - 1 = 0 \Rightarrow f(x) = x \Rightarrow \frac{\frac{1}{x}+2}{\frac{1}{x}+3} = x \Rightarrow \frac{1}{x}+2 = 1+3x \Rightarrow 3x - \frac{1}{x} - 1 = 0 \Rightarrow \text{مجموع} = \frac{1}{3}$$

۱۳۳. گزینه ۳ درست است.



می‌دانیم $g(1) = 0$ است، پس جواب‌های معادله $g \circ f(x) = 0$ با جواب‌های معادله $f(x) = 1$ برابر است، بنابراین داریم:

$$\Rightarrow (x-1)(x-3) = 1 \Rightarrow x^2 - 4x + 2 = 0$$

$$\Rightarrow x = \frac{4 \pm \sqrt{8}}{2} \Rightarrow x = 2 + \sqrt{2}$$

بنابراین مجموع جواب‌ها برابر $4 + \sqrt{2}$ است.

۱۳۴. گزینه ۲ درست است.

$$\frac{1}{\sin \alpha} - \frac{1}{\cos \alpha} = 1 \Rightarrow \frac{\cos \alpha - \sin \alpha}{\sin \alpha \cos \alpha} = 1 \Rightarrow \cos \alpha - \sin \alpha = \sin \alpha \cos \alpha$$

$$\xrightarrow{\text{توان } 2} \sin^2 \alpha + \cos^2 \alpha - 2 \sin \alpha \cos \alpha = (\sin \alpha \cos \alpha)^2 \xrightarrow{\sin \alpha \cos \alpha = t} 1 - 2t = t^2 \Rightarrow$$

$$t^2 + 2t - 1 = 0 \xrightarrow{\alpha \text{ ناحیه اول}} t = \frac{-2 + \sqrt{8}}{2} = \sqrt{2} - 1 \Rightarrow \sin \alpha \cos \alpha = \sqrt{2} - 1$$

$$\sin 2\alpha = 2 \sin \alpha \cos \alpha = 2 \times (\sqrt{2} - 1) = 2\sqrt{2} - 2$$

۱۳۵. گزینه ۳ درست است.

$$2 \sin^2 x (\sin x - 1) - (\sin x - 1) = 0 \Rightarrow (\sin x - 1)(2 \sin^2 x - 1) = 0$$

$$\Rightarrow \begin{cases} \sin x = 1 \Rightarrow x = \frac{\pi}{2} \\ \sin x = \frac{\sqrt{2}}{2} \Rightarrow x = \frac{\pi}{4}, \frac{3\pi}{4} \\ \sin x = -\frac{\sqrt{2}}{2} \Rightarrow x = \frac{5\pi}{4}, \frac{7\pi}{4} \end{cases} \Rightarrow \text{مجموع جواب‌ها} = \frac{9\pi}{2}$$

۱۳۶. گزینه ۴ درست است.

دوره تناوب تابع ۴ است، پس:

$$4 = \frac{2\pi}{|b\pi|} \Rightarrow |b| = \frac{1}{2}$$

کمترین مقدار تابع -1 می باشد، بنابراین داریم:

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

حال در تابع $f(x) = 2 - 3 \sin\left(\frac{\pi x}{2}\right)$ مقدار $f\left(\frac{43}{3}\right)$ را به دست می آوریم:

$$f\left(\frac{43}{3}\right) = 2 - 3 \sin\left(\frac{43\pi}{6}\right) = 2 - 3 \sin\left(7\pi + \frac{\pi}{6}\right) = 2 - 3 \sin\left(\pi + \frac{\pi}{6}\right) = 2 - 3\left(-\frac{1}{2}\right) = \frac{7}{2}$$

۱۳۷. گزینه ۲ درست است.

$$\lim_{x \rightarrow \frac{\pi}{4}} \frac{\cos x - \sin x}{\cos 2x} = \frac{0}{0} \Rightarrow \lim_{x \rightarrow \frac{\pi}{4}} \frac{\cos x - \sin x}{\cos^2 x - \sin^2 x} = \lim_{x \rightarrow \frac{\pi}{4}} \frac{1}{\cos x + \sin x} = \frac{1}{\frac{1}{\sqrt{2}} + \frac{1}{\sqrt{2}}} = \frac{1}{\sqrt{2}} = \frac{\sqrt{2}}{2}$$

۱۳۸. گزینه ۳ درست است.

$$\lim_{x \rightarrow 2} \frac{4x - 1}{ax^2 + bx - 12} = -\infty \Rightarrow \lim_{x \rightarrow 2} \frac{4}{a(x-2)^2} = -\infty \Rightarrow 4a = -12 \Rightarrow a = -3 \Rightarrow b = 12$$

$$\lim_{x \rightarrow +\infty} bxf(x) = \lim_{x \rightarrow +\infty} \frac{12x(4x-1)}{-3x^2 + 12x - 12} = \lim_{x \rightarrow +\infty} \frac{48x^2}{-3x^2} = -16$$

۱۳۹. گزینه ۱ درست است.

$$\begin{cases} \lim_{x \rightarrow 2} f(x) = 4 - 2 + a = 2 + a \\ f(2) = 6 - g(1) = 6 - \left(-\frac{1}{a}\right) = 6 + \frac{1}{a} \end{cases} \Rightarrow 2 + a = 6 + \frac{1}{a} \Rightarrow a - \frac{1}{a} = 4 \Rightarrow a^2 - 4a - 1 = 0$$

$$\Rightarrow a = -1 \text{ حاصل ضرب مقادیر } a$$

۱۴۰. گزینه ۱ درست است.

می دانیم حاصل حد خواسته شده برابر $f'(\sqrt{6})$ است. پس:

$$f'(x) = 1 \times \sqrt[3]{x^2 + 2} + \frac{2x}{3\sqrt[3]{(x^2 + 2)^2}} \times (x+1) \Rightarrow f'(\sqrt{6}) = 1 \times 2 + \frac{2\sqrt{6} \times (\sqrt{6} + 1)}{3 \times 4}$$

$$= 2 + \frac{12 + 2\sqrt{6}}{12} = 3 + \frac{\sqrt{6}}{6}$$

۱۴۱. گزینه ۱ درست است.

با توجه به داده های سؤال داریم:

$$f(1) = 2, \quad f'(1) = \frac{2 - 0}{1 - (-2)} = \frac{2}{3}$$

حال از طرفین تساوی $g(x) = (x^2 + ax)f(x)$ مشتق می گیریم و داریم:

$$g'(x) = (2x + a)f(x) + f'(x)(x^2 + ax) \Rightarrow g'(1) = (2 + a)f(1) + f'(1)(1 + a)$$

$$\Rightarrow 10 = (2+a) \times 2 + \frac{2}{3} \times (1+a) \Rightarrow 4 + 2a + \frac{2}{3} + \frac{2}{3}a = 10 \Rightarrow \frac{8}{3}a = \frac{16}{3} \Rightarrow a = 2$$

۱۴۲. گزینه ۱ درست است.

ابتدا آهنگ متوسط را به دست می آوریم:

$$\text{آهنگ متوسط تغییر} = \frac{f(9) - f(4)}{5} = \frac{0 - \left(\frac{2}{3} - \frac{3}{2}\right)}{5} = \frac{1}{6}$$

حال داریم:

$$f(x) = \frac{x-9}{3\sqrt{x}} \Rightarrow f'(9) = 1 \times \frac{1}{3\sqrt{9}} = \frac{1}{9}$$

بنابراین آهنگ متوسط تغییر به مقدار $\frac{1}{6} - \frac{1}{9} = \frac{1}{18}$ از آهنگ لحظه‌ای تغییر بیشتر است.

۱۴۳. گزینه ۳ درست است.

باید $f'(x)$ ریشه نداشته باشد یا ریشه مضاعف داشته باشد پس:

$$f'(x) = \frac{(2x+3)(2x+5) - 2(x^2+3x+m)}{(2x+5)^2} \quad f'(x)=0 \rightarrow 2x^2 + 10x + 15 - 2m = 0$$

$$\Delta \leq 0 \Rightarrow 100 - 4(2)(15 - 2m) \leq 0 \Rightarrow m \leq \frac{5}{4}$$

۱۴۴. گزینه ۴ درست است.

$$2a^2 + 4ab = 36 \Rightarrow b = \frac{18 - a^2}{2a}$$

$$V = a^2b = a^2 \times \frac{18 - a^2}{2a} = \frac{18a - a^3}{2}$$

$$V'(a) = \frac{18 - 3a^2}{2} = 0 \Rightarrow a^2 = 6 \Rightarrow a = \sqrt{6}$$

$$V(\sqrt{6}) = \frac{18\sqrt{6} - (\sqrt{6})^3}{2} = \frac{18\sqrt{6} - 6\sqrt{6}}{2} = 6\sqrt{6}$$

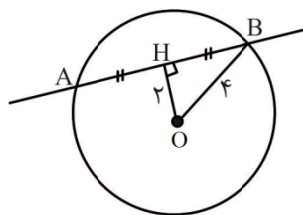
۱۴۵. گزینه ۲ درست است.

باید معادله دو دایره را در یک دستگاه دو معادله و دو مجهول حل کنیم تا نقاط A و B معلوم شود.

$$\begin{cases} x^2 + y^2 + x + 2y = 11 \\ x^2 + y^2 - 2x - 2y = 14 \end{cases} \rightarrow 3x + 4y = -3$$

بنابراین نقاط A و B، نقاط تلاقی خط $3x + 4y = -3$ و هر یک از دایره‌ها است،

حال باید طول وتر AB را به کمک یکی از دایره‌ها به دست آوریم:



$$\begin{cases} O(1,1), r = \sqrt{1+1+16} = 4 \\ OH = \frac{|3+4+3|}{\sqrt{9+16}} = 2 \end{cases} \Rightarrow BH^2 + 2^2 = 4^2 \Rightarrow BH = \sqrt{12} \Rightarrow AB = 2BH = 2\sqrt{12} = 4\sqrt{3}$$

۱۴۶. گزینه ۴ درست است.

فاصله مرکز بیضی از نزدیکترین نقاط بیضی برابر b و فاصله یک کانون بیضی از نزدیکترین نقاط آن $a - c$ می باشد، پس:

$$\begin{cases} a - c = 2 \\ b = 2\sqrt{2} \end{cases} \xrightarrow{a^2 = b^2 + c^2} a^2 = 8 + c^2 \Rightarrow a^2 - c^2 = 8 \Rightarrow (a - c)(a + c) = 8$$

حال مقادیر a و c را به دست می آوریم.

$$\begin{cases} a - c = 2 \\ a + c = 4 \end{cases} \Rightarrow a = 3, c = 1 \Rightarrow e = \frac{c}{a} = \frac{1}{3}$$

۱۴۷. گزینه ۱ درست است.

برای محاسبه میانگین بهتر است مجموع قسمت های صحیح و اعشاری را جداگانه محاسبه کنیم:

$$\bar{x} = \frac{(10+11+18+25+10+12+21+30+34+15+11)+6/5}{11} = \frac{197+6/5}{11} = \frac{203/5}{11} = 18/5$$

چون ۱۱ داده داریم برای به دست آوردن چارک سوم کافی است، سومین عدد بزرگ داده ها را انتخاب کنیم که برابر $25/4$ می باشد، پس اختلاف میانگین و چارک سوم برابر $6/9 = 25/4 - 18/5$ است.

۱۴۸. گزینه ۴ درست است.

$$\binom{7}{4} \times 4! - \binom{3}{2} \binom{4}{2} \times 4! = (35 - 18) \times 4! = 17 \times 24 = 408$$

۱۴۹. گزینه ۲ درست است.

اگر احتمال حل شدن مسأله توسط دوست رضا X باشد، احتمال حل شدن مسأله توسط رضا $3X$ است. چون مسأله حل شده، پس حداقل یک نفر از آن ها، مسأله را حل کرده است. از آن جایی که حل مسأله توسط رضا و دوستش مستقل از یکدیگرند، داریم:

$$\frac{20}{27} = X + 3X - 3X \times X \Rightarrow -81X^2 + 108X - 20 = 0 \Rightarrow X = \frac{2}{9}$$

حال احتمال آن که هر دو نفر مسأله را حل کنند برابر است با:

$$p = \frac{2}{9} \times \frac{6}{9} = \frac{4}{27}$$

۱۵۰. گزینه ۱ درست است.

۴ تا از اولی
۶ تا از دومی
۶ تا سومی
جعبه سوم

$$p = \frac{4}{16} \times \frac{4}{12} + \frac{6}{16} \times \frac{2}{8} + \frac{6}{16} \times \frac{2}{6} = \frac{1}{12} + \frac{3}{32} + \frac{1}{8} = \frac{8+9+12}{96} = \frac{29}{96}$$

۱۵۱. گزینه ۳ درست است.

$$2 + \log_3^2 = 3 \log_3^x \Rightarrow 2 \log_3^2 + \log_3^2 = 3 \log_3^x \Rightarrow 2 \log_3^6 = 6 \log_3^x \Rightarrow 2 \log_3^6 = 6 \log_3^x \Rightarrow \log_3^{\log_3^6} = \log_3^{\log_3^x \cdot 6}$$

$$\Rightarrow \log_3^6 \times \log_3^2 = \log_3^x \times \log_3^6 \Rightarrow x^2 = 2 \Rightarrow x = \sqrt{2} \Rightarrow a = \sqrt{2}$$

حال حاصل \log_4^a به ازای $a = \sqrt{2}$ برابر است با:

$$\log_4^{(\sqrt{2})^2} = \log_4^2 = \frac{2}{4}$$

البته می توانستیم در تساوی $2 \log_3^6 = 6 \log_3^x$ از ویژگی $\log_c^b = b \log_c^a$ نیز استفاده کنیم و به $x^2 = 2$ برسیم.

۱۵۲. گزینه ۴ درست است.

باتوجه به این که $\lim_{x \rightarrow 2^+} f(x) = +\infty$ می باشد. پس دامنه تابع $(2, +\infty)$ است. پس:

$$x + b > 0 \rightarrow x > -b \Rightarrow -b = 2 \Rightarrow b = -2$$

از طرفی $f(x)$ از نقطه $(\frac{5}{2}, 2)$ می گذرد، پس:

$$2 = \log_a^{(\frac{5}{2}-2)} \Rightarrow 2 = \log_a^{\frac{1}{2}} \Rightarrow a^2 = \frac{1}{2} \Rightarrow a = \frac{1}{\sqrt{2}}$$

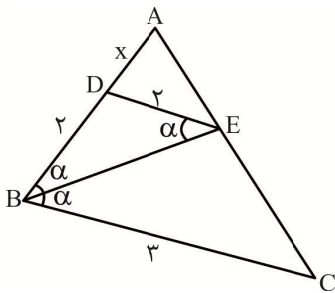
بنابراین حاصل $\log_a^{(2b+6)}$ برابر است با:

$$\log_{\frac{1}{\sqrt{2}}}^2 = \log_{\frac{1}{\sqrt{2}}}^{\frac{1}{2}} = -2 \log_{\sqrt{2}}^{\frac{1}{2}} = -2$$

۱۵۳. گزینه ۳ درست است.

طبق قضیه خطوط موازی و مورب زاویه E با زاویه B در مثلث BDE برابر است، پس این مثلث متساوی الساقین می باشد. حال به کمک قضیه تالس تعمیم یافته داریم:

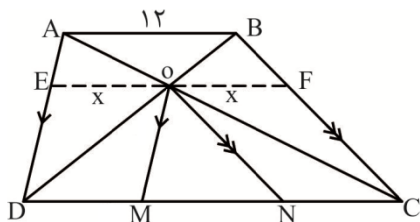
$$\Rightarrow x = 4 \Rightarrow AB = 4 + 2 = 6 \frac{AD}{AB} = \frac{DE}{BC} \Rightarrow \frac{x}{x+2} = \frac{2}{3} \Rightarrow 3x = 2x + 4$$



۱۵۴. گزینه ۴ درست است.

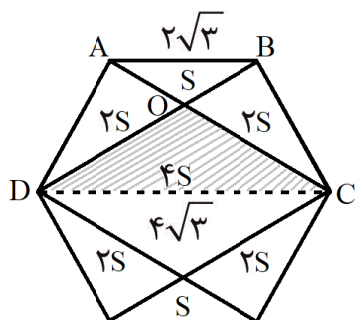
از محل تلاقی قطرهای خطی به موازات قاعده ها رسم می کنیم و داریم:

$$\frac{1}{x} = \frac{1}{12} + \frac{1}{20} \Rightarrow \frac{1}{x} = \frac{5+3}{60} \Rightarrow x = \frac{15}{2}$$



$$\begin{cases} EO = DM \\ OF = NC \end{cases} \xrightarrow{EO=OF} DM = NC = x = \frac{15}{2}$$

$$MN = 20 - (\frac{15}{2} + \frac{15}{2}) = 5$$



۱۵۵. گزینه ۳ درست است.

با رسم قطر بزرگ شش ضلعی منتظم دو دوزنقه ایجاد می‌شود که داریم:

$$\text{محیط} = 12\sqrt{3} \Rightarrow \text{طول ضلع} = 2\sqrt{3} \Rightarrow \text{قطر بزرگ} = 4\sqrt{3}$$

با توجه به روابط $S_{AOB} \times S_{DOC} = S_{AOD} \times S_{BOC}$ و $S_{AOD} = S_{BOC}$ و همچنین تشابه مثلث‌های AOB و DOC با نسبت تشابه ۲، مساحت‌ها در دوزنقه و در نتیجه شش ضلعی منتظم به صورت‌های مقابل است و داریم:

$$\frac{S_{\text{رنگی}}}{S_{\text{دوزنقه}}} = \frac{4S}{18S} = \frac{4}{9}$$

$$S_{\text{رنگی}} = \frac{4}{9} \times (6 \times \frac{\sqrt{3}}{4} \times (2\sqrt{3})^2) = \frac{4}{9} \times 18\sqrt{3} = 8\sqrt{3}$$

زیست‌شناسی

۱۵۶. گزینه ۴ درست است.

صفحات ۵۲، ۷۷، ۸۸ و ۸۹ زیست‌شناسی ۱

صورت سؤال اشاره به حشرات دارد و از ما خواسته تا در بین گزینه‌ها ویژگی را بیابیم که در هیچ حشره‌ای وجود ندارد.

گزینه ۱: این ویژگی مربوط به دستگاه تنفسی نایدیسی در حشرات است.

گزینه ۲: این ویژگی مختص همه جانوران است.

گزینه ۳: این ویژگی را در گردش مواد در حشرات می‌توانیم مشاهده کنیم.

گزینه ۴: کریچه انقباضی ویژه یوکاریوت‌های تک یاخته‌ای ساکن آب‌های شیرین مانند پارامسی است.

۱۵۷. گزینه ۱ درست است.

صفحات ۵ تا ۷ زیست‌شناسی ۲

گزینه ۱: کم‌ترین اختلاف پتانسیل دوسوی غشا یعنی صفر میلی ولت که در بخش بالارو یا پایین‌روی نمودار پتانسیل عمل مشاهده می‌شود و بنابراین در هر کدام تنها یک نوع کانال دریچه‌دار می‌تواند باز باشد.

گزینه ۲: طبق متن کتاب درسی صفحه ۵ زیست‌شناسی ۲، بعد از بسته شدن کانال دریچه‌دار پتاسیمی، اختلاف پتانسیل دو سوی غشا به پتانسیل آرامش (-۷۰) برمی‌گردد. در این هنگام هر دو کانال دریچه‌دار بسته شده‌اند.

گزینه ۳: دقت داشته باشید در نقطه‌ای که برای اولین بار تحریک نرون جهت ایجاد پتانسیل عمل انجام می‌شود مثلاً در محل سیناپس، در نقطه مجاور این ناحیه هنوز پتانسیل عملی آغاز نشده بود.

گزینه ۴: هدایت پیام (نه انتقال پیام) به صورت جهشی انجام می‌شود.

۱۵۸. گزینه ۴ درست است.

صفحات ۱۲۸، ۱۲۹ و ۱۳۲ زیست‌شناسی ۲

گزینه ۱: ممکن است میوه از رشد بقیه اجزای گل به جز مادگی ایجاد شود.

گزینه ۲: الزاماً این گزینه برای همه گیاهان نمی‌تواند صادق باشد.

گزینه ۳: گلبرگ این گیاهان (نه شهد) علائمی دارد که فقط در نور فرابنفش دیده می‌شوند.

گزینه ۴: در ارتباط با گیاهان گل‌دار که توسط زنبور گرده‌افشانی می‌شوند باید دقت کنیم ساختاری که سبب جابه‌جایی اسپرم‌ها به سمت تخم‌زا می‌شود همان لوله گرده است.

۱۵۹. گزینه ۳ درست است.

صفحات ۱۰، ۱۱ و ۲۲ زیست‌شناسی ۲ و صفحه ۵۰ زیست‌شناسی ۱
منظور صورت سؤال مغزیانی است.
گزینه ۱: مربوط به پل مغزی است.
گزینه ۲: مربوط به هیپوتالاموس است.
گزینه ۳: مربوط به مغزیانی است.
گزینه ۴: مربوط به مخچه است.

۱۶۰. گزینه ۱ درست است.

صفحات ۴۸ تا ۵۱ زیست‌شناسی ۳
تنها مورد الف صحیح است.
مورد الف: در جهش بی‌معنا کدون مربوط به یک آمینواسید به کدون پایان تبدیل می‌شود.
مورد ب: در صورتی که رمز یک آمینواسید به رمز آمینواسید دیگر تبدیل شود جهش دگر معنا رخ داده است که ممکن است (نه الزاماً) باعث تغییر عملکرد آنزیم شود.
مورد ج: در نوعی جهش جابه‌جایی قطعه‌ای از یک کروموزوم جدا شده و به بخش دیگری از همان کروموزوم متصل می‌شود.
مورد د: در هر جهش کوچک، همواره نوکلئوتید یا نوکلئوتیدهایی اضافه، حذف یا (نه و) جانشین می‌گردد.

۱۶۱. گزینه ۱ درست است.

صفحات ۳۸ تا ۴۲ زیست‌شناسی ۳
گزینه ۱: در اثر وجود دو ال A و B در یک فرد انتظار داریم هر دو ال خود را بروز دهند و در این شرایط می‌گوییم رابطه هم‌توانی برقرار است.
گزینه ۲: در یوکاریوت‌ها بیان ژن‌ها وابسته به عوامل رونویسی است.
گزینه ۳: برای اضافه کردن دو نوع کربوهیدرات گروه خونی A و B به غشای گویچه قرمز نیازمند دو نوع آنزیم هستیم.
گزینه ۴: به طور مثال فرض کنید برای بروز یک صفت وابسته به کروموزوم Y ، تنها یک ال برای بروز صفت کافی است.

۱۶۲. گزینه ۳ درست است.

صفحات ۳۲، ۴۵، ۶۴ و ۶۸ تا ۷۰ زیست‌شناسی ۱
هر رگی که از لوله گوارش خارج می‌شود نوعی سیاهرگ یا رگ لنفی است و هر رگی که به لوله گوارش وارد می‌شود لنفی یا سرخرگ است.

گزینه ۱: برای رگ‌های لنفی صادق نیست.

گزینه ۲: برای سیاهرگ و سرخرگ صادق نیست چون هر دو در لایه میانی خود رشته‌های کشسان فراوان دارند.

گزینه ۳: در رگ‌های خونی و لنفی می‌توانیم مایعی حاوی لنفوسیت‌ها را مشاهده کنیم.

گزینه ۴: برای سیاهرگ‌های ناحیه بالای قلب مانند ابتدای مری و حلق و سرخرگ‌های ورودی به لوله گوارش صادق نیست.

۱۶۳. گزینه ۴ درست است.

صفحات ۲۶ و ۳۳ زیست‌شناسی ۱ و صفحات ۵۹ و ۶۱ زیست‌شناسی ۲
گزینه ۱: با ترشح اپی‌نفرین و نوراپی‌نفرین از مرکز فوق کلیه انتظار افزایش فعالیت شبکه هادی قلب را داریم.
گزینه ۲: با انسداد مجرای صفاوی گیرنده‌های درد تحریک می‌شوند.
گزینه ۳: منظور گزینه اختلال در غده اپی‌فیز است که ممکن است با اختلال در ترشح ملاتونین سبب تنظیم نامنظم ریتم‌های شبانه‌روزی شود.
گزینه ۴: اگر یاخته‌های درون ریز دوازدهه که مسئول ترشح سکرترین هستند دچار اختلال شوند آنگاه ترشح بی‌کربنات به مجرای لوزالمعده (نه خون) دچار مشکل می‌شود.

۱۶۴. گزینه ۳ درست است.

گزینه ۱: خوگیری، گزینه ۲: شرطی شدن فعال و گزینه ۴: نقش‌پذیری

۱۶۵. گزینه ۱ درست است.

صفحات ۴، ۵، ۹ و ۱۳ زیست‌شناسی ۳

تنها مورد د صحیح است.

منظور از هر مولکول حامل اطلاعاتی وراثتی در یوکاریوت‌ها رنا و دنا است.

مورد الف: در مورد دنا میتوکندری، پلاست‌ها و دیسک صادق نیست.

مورد ب: برای رنا می‌توانیم انتظار داشته باشیم تعداد بازهای پورینی آنها از بازهای پیریمیدینی بیشتر باشد.

مورد ج: برای رنا صادق نیست.

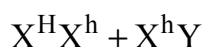
مورد د: هر دوی رنا و دنا ساختار غیر منشعب دارند که از واحدهای سه بخشی به نام نوکلئوتید ساخته شده است.

۱۶۶. گزینه ۲ درست است.

در بیماری وابسته به X نهفته مانند هموفیلی از پدر سالم هرگز دختر بیمار ایجاد نمی‌شود و همچنین فرزند بیمار (در این

شرایط تنها می‌تواند پسر بیمار باشد) هرگز نمی‌تواند خالص باشد.

فرزندان حاصل از این ازدواج ژنوتیپ‌های زیر را خواهند داشت:



۱۶۷. گزینه ۱ درست است.

صفحات ۶۰ تا ۶۳ زیست‌شناسی ۱

گزینه ۱: منظور بخش اول این گزینه انقباض دهلیزها است که به دنبال استراحت عمومی (طولانی‌ترین مرحله قلبی) رخ داده است.

گزینه ۲: منظور بخش اول این گزینه آغاز انقباض بطن‌ها است نه استراحت عمومی.

گزینه ۳: منظور بخش اول این گزینه تکمیل انقباض بطن‌ها است نه انقباض دهلیزها.

گزینه ۴: منظور بخش اول این گزینه نزدیک به پایان انقباض دهلیزها است نه انقباض بطن‌ها.

۱۶۸. گزینه ۴ درست است.

صفحات ۳۰ و ۳۱ زیست‌شناسی ۳

صورت سؤال به زمانی در مرحله طویل شدن اشاره دارد.

گزینه ۱: برای زمان ترجمه دومین کدون رنای پیک صادق نیست.

گزینه‌های ۲ و ۳: دقت داشته باشید که وقتی در مرحله طویل شدن اولین tRNA در جایگاه A مستقر می‌شود، در جایگاه

E هیچ tRNA ای وارد نشده است.

گزینه ۴: در مرحله طویل‌سازی حتماً مولکول آب در جایگاه A تولید می‌شود.

۱۶۹. گزینه ۴ درست است.

صفحات ۴۱ تا ۴۳ زیست‌شناسی ۱

مورد الف: منظور ناحیه حلق و دهان است.

مورد ب: در بینی، شبکه‌ای وسیع از رگ‌هایی با دیواره نازک وجود دارد که هوا را گرم می‌کند.

مورد ج: زوائد یاخته‌های مژک‌دار در ترشحات مخاطی حاوی مواد ضد میکروبی وارد می‌شود.

مورد د: ترشحات مخاطی، هوا را مرطوب می‌کنند. مرطوب کردن هوا برای تبادل گازها ضرورت دارد.

۱۷۰. گزینه ۳ درست است.

صفحات ۸۵ و ۸۶ زیست‌شناسی ۲

منظور صورت سؤال اواسط یا اواخر مرحله تلوفاز است.

گزینه ۱: پوشش هسته در اطراف کروموزوم‌های هر قطب تشکیل می‌شود که می‌تواند یک یا دو مجموعه کروموزومی باشد.

گزینه ۲: مربوط به متافاز است.

گزینه ۳: مربوط به تلوفاز است.

گزینه ۴: مربوط به آنافاز است.

۱۷۱. گزینه ۴ درست است.

صفحات ۹۴ تا ۹۶ زیست‌شناسی ۱ و صفحه ۴۱ زیست‌شناسی ۳
گزینه ۱: برای آنتوسیانین صادق است.
گزینه ۲: برای رنگ‌های موجود در رنگ دیسه و واکوئل صادق است.
گزینه ۳: در کریچه ذخیره رنگ صورت می‌گیرد نه ساخت رنگ
گزینه ۴: برای رنگ صورتی گلبرگ گل میمونی صادق نیست.

۱۷۲. گزینه ۱ درست است.

صفحات ۳۸ تا ۴۳ و ۵۶ زیست‌شناسی ۳
از روی فرزندان و صورت سؤال می‌توانیم حدس بزنیم پدر و مادر نسبت به گروه خونی ABO، هر دو دارای گروه خونی AB هستند و توانایی ایجاد فرزند با گروه خونی O ندارند (حذف گزینه‌های ۳ و ۴) همچنین از پدر سالم نسبت به هموفیلی هرگز دختر بیمار هموفیلی ایجاد نمی‌شود.
در ارتباط با رد گزینه ۲ باید دقت کنید که در رابطه با بیماری کم خونی ناشی از گویچه قرمز داسی شکل افراد بیمار دارای گلوتامیک اسید کمتری نسبت به هموگلوبین طبیعی هستند نه والین کمتر.

۱۷۳. گزینه ۱ درست است.

صفحات ۵۵ و ۶۰ تا ۶۲ زیست‌شناسی ۳
سازوکارهایی که باعث ایجاد گونه‌های جدید می‌شوند عبارتند از ۱- گونه‌زایی هم‌میهنی و ۲- دگر میهنی دقت داشته باشید که برای جدایی خزانه ژنی بروز جدایی تولیدمثلی ضروری است.
گزینه ۲: برای هم‌میهنی صادق نیست.
گزینه ۳: برای دگر میهنی الزامی نیست.
گزینه ۴: انتخاب طبیعی جمعیت را تغییر می‌دهد نه فرد را و طبق کتاب هر جمعی را نمی‌توانیم جمعیت در نظر بگیریم چون باید در یک مکان و زمان حضور داشته باشند. نتیجه انتخاب طبیعی، سازگاری بیشتر جمعیت با محیط است. با انتخاب شدن افراد سازگارتر، تفاوت‌های فردی و در نتیجه گوناگونی کاهش می‌یابد.

۱۷۴. گزینه ۴ درست است.

صفحات ۳۷، ۵۲، ۷۷ و ۸۸ زیست‌شناسی ۱
کرم خاکی جانور بی‌مهره است که دارای لقاح دوطرفی است.
همه موارد طبق کتاب درسی زیست‌شناسی ۱ صحیح‌اند.

۱۷۵. گزینه ۳ درست است.

صفحات ۱۰۲ و ۱۰۳ زیست‌شناسی ۳
مهم‌ترین مرحله در ساخت انسولین به روش مهندسی ژنتیک، تبدیل انسولین غیرفعال به انسولین فعال است، زیرا تبدیل پیش هورمون به هورمون در باکتری انجام نمی‌شود. بنابراین باید بتوانیم زنجیره‌های A و B را به طور صحیح به هم متصل کنیم.

در حالت طبیعی نیاز به جدا کردن قطعه C از زنجیره‌های A و B داریم نه در مهندسی ژنتیک.

۱۷۶. گزینه ۳ درست است.

صفحه ۹۹ زیست‌شناسی ۱ و صفحات ۱۲۱، ۱۳۴ و ۱۳۵ زیست‌شناسی ۲
صورت سؤال به گیاهان چندساله اشاره دارد.
گزینه ۱: برای زنبق صادق نیست.
گزینه ۲: برای گروهی از گیاهان چندساله صادق نیست.
گزینه ۳: در گیاهان آوندی طبیعی مانند نهاندانگان همواره سه سامانه آوندی وجود دارد.
گزینه ۴: برای زنبق صادق نیست.

۱۷۷. گزینه ۴ درست است.

صفحات ۵۲، ۵۳، ۷۷ و ۷۸ زیست‌شناسی ۱

گزینه ۱: در شبکه مویرگی آبششی ماهیان خون تیره به روشن تبدیل می‌شود و این شبکه مویرگی در تیغه‌های آبششی مستقر است که جهت جریان خون و آب در خلاف جهت یکدیگر است.

گزینه ۲: در اندام‌های بدن خون روشن به تیره تبدیل می‌شود و در این نواحی فعالیت آنزیم انیدراز کربنیک گویچه قرمز خون افزایش می‌یابد.

گزینه ۳: زنبور عسل حشره است و حشرات فاقد شبکه مویرگی‌اند.

گزینه ۴: در بطن قورباغه و دوزیستان بالغ خون تیره و روشن با هم مخلوط می‌شوند در دستگاه گردش مواد این جانوران یکبار خون به طور همزمان از بطن به سمت شش‌ها و پوست و بار دیگر از بطن به سایر بخش‌های بدن ارسال می‌شود.

۱۷۸. گزینه ۱ درست است.

صفحات ۱۱۱ و ۱۱۶ زیست‌شناسی ۱

همه گیاهان گوشت‌خوار فتوسنتزکننده (تثبیت‌کننده کربن دی‌اکسید)‌اند.

گزینه ۲: انواعی از گیاهان انگل وجود دارند که همه یا بخشی از آب و مواد غذایی خود را از گیاهان فتوسنتزکننده دریافت می‌کنند.

گزینه ۳: باکتری‌های تثبیت‌کننده نیتروژن، به صورت آزاد در خاک یا همزیست با گیاهان زندگی می‌کنند.

گزینه ۴: باکتری‌های آمونیاک‌ساز الزاماً همزیست با گیاهان نیستند.

۱۷۹. گزینه ۲ درست است.

صفحات ۲۳ و ۲۴ زیست‌شناسی ۲

منظور صورت سؤال عدسی است.

مورد الف: عدسی در تماس با شبکیه نیست.

مورد ب: عدسی به عنیبه متصل نیست.

مورد ج: عدسی با زلالیه در تماس است.

مورد د: عدسی چشم همگرا است.

۱۸۰. گزینه ۲ درست است.

صفحه ۱۸ زیست‌شناسی ۲ و صفحات ۷۶ و ۸۸ زیست‌شناسی ۱

مرجانیان و کرم پهن پلاناریا دارای حفره گوارشی است این جانوران فاقد دستگاه گردش مواد اختصاصی‌اند.

گزینه ۱: برای مرجانیان صادق نیست.

گزینه ۳: برای پلاناریا صادق نیست.

گزینه ۴: برای پلاناریا صادق نیست.

۱۸۱. گزینه ۴ درست است.

صفحات ۱۱۰ تا ۱۱۲ زیست‌شناسی ۲

۱ = رگ‌های بند ناف ۲ = کوریون ۳ = رگ‌های رحم ۴ = جفت

گزینه ۱: تمایز جفت از هفته دوم تا هفته دهم ادامه می‌یابد و مشخص شدن شکل همه اندام‌های جنین در طی ماه دوم هفته پنجم تا هشتم انجام می‌گیرد بنابراین تمایز کامل جفت بعد از مشخص شدن شکل همه اندام‌های جنین است.

گزینه ۲: رگ‌های رحمی متعلق به مادر است نه بلاستوسیست.

گزینه ۳: هورمون HCG به خون مادر وارد می‌شود نه خون جنین.

گزینه ۴: کوریون در حفاظت و تغذیه جنین نقش دارد.

۱۸۲. گزینه ۳ درست است.

صفحات ۲۹ تا ۳۱ زیست‌شناسی ۲

گیرنده‌های حلزونی گوش انسان از نوع یاخته‌های غیرعصبی و مزکدار هستند که مژک آنها در تماس با مایع حلزونی و ماده ژلاتینی است.

گزینه ۱: گیرنده شنوایی پیام عصبی دریافت نمی‌کند بلکه تولید می‌کند.

گزینه ۲: این مربوط به مجاری نیم دایره‌ای است.

گزینه ۴: گیرنده شنوایی گوش مربوط به حواس ویژه است.

۱۸۳. گزینه ۳ درست است.

صفحات ۲۳ تا ۲۸ زیست‌شناسی ۱

منظور صورت سؤال روده باریک است.

گزینه ۱: گوارش پروتئین‌ها در معده آغاز می‌شود.

گزینه ۲: یاخته‌های پوششی سطحی ویژه معده است.

گزینه ۳: منظور حضور صفرا در روده باریک و کمک به هضم و جذب چربی‌ها است.

گزینه ۴: سلولز در روده باریک انسان گوارش نمی‌یابد.

۱۸۴. گزینه ۱ درست است.

صفحه ۴ زیست‌شناسی ۲ صفحات ۷۴ و ۷۵ زیست‌شناسی ۱ و صفحات ۱۸ و ۱۹ زیست‌شناسی ۳

موارد الف، ب و ج عبارت را صحیح تکمیل می‌کنند.

مورد الف: منظور پمپ سدیم - پتاسیم است که فعالیت آنزیمی نیز دارد.

مورد ب: منظور پروترومبیناز آزاد شده از پلاکت‌ها است.

مورد ج: گروهی از آنزیم‌ها برای فعالیت نیازمند مواد آلی و معدنی‌اند که با اتصال به آنزیم‌ها باعث تغییر میل اتصال آنها به پیش ماده می‌شوند.

مورد د: آنزیم‌ها انرژی فعال‌سازی واکنش‌های انجام شدنی بدن را کاهش می‌دهند.

۱۸۵. گزینه ۳ درست است.

صفحات ۸۶ و ۸۷ زیست‌شناسی ۱ و صفحات ۵۹ و ۶۰ زیست‌شناسی ۲

گزینه ۱: در اثر اختلال در کبد می‌توانیم انتظار کاهش تولید اوره و افزایش آمونیاک را داشته باشیم.

گزینه ۲: در اثر کاهش ترشح یا تولید آلدوسترون انتظار دفع آب زیاد را داریم.

گزینه ۳: در اثر کاهش تعداد یاخته‌های جزایر لانگرهانس پانکراس انتظار افزایش یون هیدروژن خون را داریم نه کاهش آن.

گزینه ۴: در بیماری نقرس چنین رخ می‌دهد.

۱۸۶. گزینه ۳ درست است.

صفحات ۴۹ تا ۵۱ زیست‌شناسی ۲

گزینه ۱: بخش اول این گزینه به تار ماهیچه‌ای کند اشاره دارد که در مقابل خستگی مقاومت زیادی دارند.

گزینه ۲: بخش اول این گزینه به تار ماهیچه‌ای تند اشاره دارد که با سرعت تندتری سارکومرهای خود را کوتاه می‌کنند.

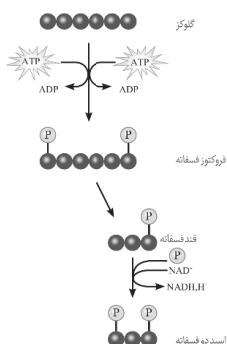
گزینه ۳: بخش اول این گزینه به تار ماهیچه‌ای تند اشاره دارد که دارای تعداد میتوکندری کمتری است.

گزینه ۴: بخش اول این گزینه به تار ماهیچه‌ای کند اشاره دارد که بیشتر انرژی خود را از طریق هوازی به دست می‌آورند.

۱۸۷. گزینه ۳ درست است.

صفحه ۶۶ زیست‌شناسی ۳

صورت سؤال به قسمتی از مراحل گلیکولیز اشاره دارد که در شکل مقابل ملاحظه می‌کنید و طبق آن ۲ مولکول ATP در مرحله اول مصرف و یک مولکول NADH تولید می‌گردد.



۱۸۸. گزینه ۳ درست است.

صفحات ۱۱۰ تا ۱۱۴ زیست‌شناسی ۳

امروزه پژوهشگران می‌کوشند از نقش‌پذیری در حفظ گونه‌های جانوران در خطر انقراض استفاده کنند. نقش‌پذیری همانند رفتار شرطی شدن کلاسیک فقط در پاسخ به محرک‌های طبیعی بروز نمی‌کند بلکه محرک شرطی مانند زنگوله در آزمایش پاولوف (برای شرطی شدن کلاسیک) نیز دخالت دارد.

۱۸۹. گزینه ۲ درست است.

صفحات ۳، ۶، ۱۱ و ۱۲ زیست‌شناسی ۱

همه موارد طبق فصل یک زیست‌شناسی ۱ صحیح هستند.

۱۹۰. گزینه ۴ درست است.

صفحات ۱۴۲ و ۱۴۳ زیست‌شناسی ۲

منظور صورت سؤال هورمون جیبرلین است. این هورمون نمی‌تواند توسط یاخته‌های آندوسپرم تولید شود. همین‌طور نمی‌تواند توسط بافت‌های آسیب دیده تولید یا باعث نورگرایی ساقه شود و همچنین این هورمون می‌تواند سبب درشت شدن میوه‌ها شود.

۱۹۱. گزینه ۲ درست است.

صفحات ۶۷، ۷۰ و ۷۱ زیست‌شناسی ۲

منظور صورت سؤال ماستوسیت و مقایسه آن با یاخته دندریتی است.

گزینه ۱: برای هر دو صادق است.

گزینه ۲: ماستوسیت برخلاف دندریتی، با ترشح هیستامین سبب گشاد کردن رگ‌ها و افزایش نفوذپذیری آن‌ها می‌شود.

گزینه ۳: برای نوتروفیل صادق است نه ماستوسیت.

گزینه ۴: برای هیچ کدام صادق نیست.

۱۹۲. گزینه ۱ درست است.

صفحات ۱۲۶ تا ۱۳۰ زیست‌شناسی ۲

دو نوع یاخته لقاح یافته گیاهان نهاندانه شامل تخم اصلی و تخم ضمیمه می‌باشد که هر دو در تخمدان مادگی ساخته می‌شوند.

بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه ۲: برای تخم ضمیمه صادق نیست.

گزینه ۳: برای تخم اصلی صادق نیست.

گزینه ۴: برای تخم ضمیمه صادق نیست.

۱۹۳. گزینه ۲ درست است.

صفحات ۱۰۶ و ۱۰۷ زیست‌شناسی ۱

موارد ب و د صحیح هستند.

منظور صورت سؤال بخش چوب پسین درخت است.

مورد الف: عدسک متعلق به پیراپوست است.

موارد ب و د: آوند چوبی در هدایت شیره خام با یاخته‌های

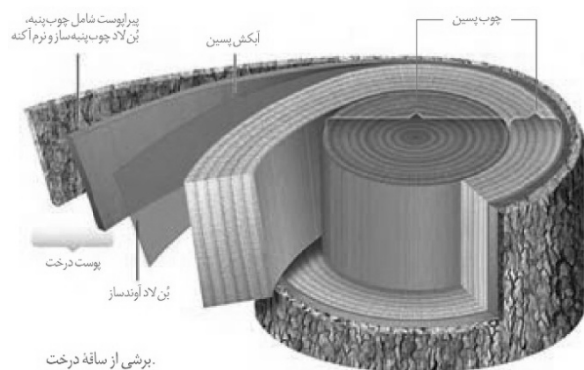
عنصر آوندی (کوتاه) و تراکئید (بلند) نقش دارد.

مورد ج: این قسمت فاقد کامبیوم است.

۱۹۴. گزینه ۳ درست است.

صفحات ۵۹، ۱۰۱ و ۱۰۵ زیست‌شناسی ۲

موارد الف، ب و ج صحیح‌اند.



مورد الف: در فرد مذکور هورمون‌های FSH و LH با سازوکار بازخورد منفی کنترل می‌شوند.
مورد ب: هر دو هورمون سبب تکمیل مراحل اسپرم‌زایی می‌شوند.
مورد ج: تحت کنترل آزادکننده و مهارکننده هیپوتالاموس هستند.
مورد د: این دو هورمون روی قشر فوق کلیه اثر ندارند.

۱۹۵. گزینه ۲ درست است.

صفحات ۴۴ و ۴۵ زیست‌شناسی ۳

ذرت AaBbCC دارای ۴ الل بارز است و ذرت AaBBCC با داشتن ۵ الل بارز بیشترین شباهت را نسبت به سایر گزینه‌ها به این ذرت دارد.

۱۹۶. گزینه ۱ درست است.

صفحات ۱۷، ۲۴، ۳۰، ۶۴ و ۸۰ زیست‌شناسی ۱

بخش مشخص شده با علامت سؤال لایهٔ خارجی سرخرگ خونی است؛ دقت داشته باشید که همانند کپسول کلیه از جنس بافت پیوندی است ولی کلاژن از اجزای ساختاری مادهٔ زمینه‌ای نیست.
بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه ۲: بافت پیوندی سست در رودهٔ باریک دارای انعطاف‌پذیری زیادی است.

گزینه ۳: همانند صفاق بافت پیوندی، دارای رشته‌های کلاژن زیادی است.

گزینه ۴: غشای پایه نیز دارای شبکه‌ای از رشته‌های گلیکوپروتئینی است.

۱۹۷. گزینه ۲ درست است.

صفحات ۴۳، ۵۹ و ۸۱ زیست‌شناسی ۱ و صفحهٔ ۳۱ زیست‌شناسی ۲

گزینه ۱: تعداد لپ‌های کلیه برابر با تعداد هرم‌های کلیه است.

گزینه ۲: طبق شکل مقابل صحیح است.

گزینه ۳: پیراشامه نسبت به برون شامه قطورتر است.

گزینه ۴: گیرنده‌های حفظ تعادل در بخشی از مجراهای نیم دایره‌ای گوش ردیف شده‌اند.

۱۹۸. گزینه ۲ درست است.

صفحات ۵۳، ۷۷، ۷۸ و ۸۹ زیست‌شناسی ۱

موارد الف و ج صحیح‌اند.

الف و ج: مهره‌داران دارای آبشش شامل ماهیان و نوزادان دوزیست هستند که همگی قلب دو حفره‌ای دارند و از کلیه‌ها برای دفع مواد زائد بهره می‌برند.

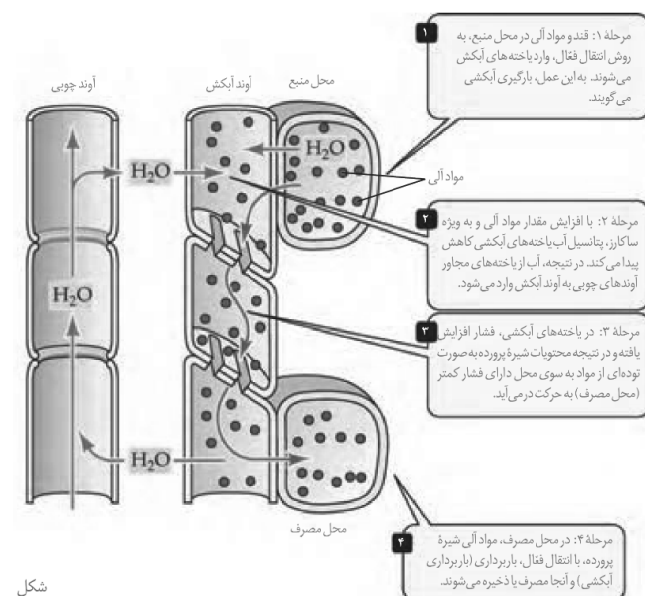
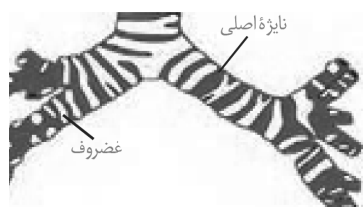
ب و د: بی‌مهرگانی که آبشش دارند شامل سخت‌پوستان هستند که در شاخه بندپایان قرار می‌گیرند و آمونیاک را از طریق آبشش خود می‌توانند به محیط منتشر کنند.

۱۹۹. گزینه ۲ درست است.

بررسی مورد نادرست:

گزینه ۲: با افزایش مقدار مواد آلی و به ویژه ساکارز در آوند آبکش، آب به یاخته‌های آبکشی وارد می‌شود.

سایر گزینه‌ها با توجه به کتاب درسی صحیح‌اند.



شکل ۲۰

۲۰۰. گزینه ۱ درست است.

صفحات ۱۶ و ۱۷ زیست‌شناسی ۲ و صفحه ۸۶ زیست‌شناسی ۱

منظور صورت سؤال بنداره داخلی و خارجی میزراه است.

بررسی گزینه‌های نادرست:

گزینه ۲: برای بنداره خارجی که از جنس ماهیچه اسکلتی است صادق نیست.

گزینه ۳: بنداره داخلی تک هسته‌ای و خارجی چند هسته‌ای است پس اینکه بگوییم بعضی تک هسته‌ای و چند هسته‌ای غلط است بلکه تک هسته‌ای یا چند هسته‌ای صحیح است.

گزینه ۴: هیچ کدام با حرکت کرمی میزنا‌ی باز نمی‌شوند بلکه به دنبال افزایش بیش از حد مشخص حجم مثانه انتظار آغاز تخلیه را داریم.

۲۰۱. گزینه ۴ درست است.

منظور صورت سؤال پادتن مترشحه از پلاسماوسیت و پرفورین و آنزیم مرگ برنامه‌ریزی مترشحه از لنفوسیت T کشنده است.

همه پروتئین‌ها تحت تأثیر ماهیت شیمیایی گروه R آمینواسیدهای خود، قرار دارند.

گزینه ۱: برای آنزیم مرگ برنامه‌ریزی شده، صادق نیست.

گزینه ۲: برای هیچ کدام صادق نیست.

گزینه ۳: برای هیچ کدام صادق نیست.

۲۰۲. گزینه ۱ درست است.

صفحات ۷۳ تا ۷۵، ۸۴ و ۸۵ زیست‌شناسی ۱

منظور صورت سؤال مویرگ منفذدار گلومرول در اندام کلیه است.

گزینه ۱: از وظایف کلیه است.

گزینه ۲: از وظایف کبد و طحال است.

گزینه ۳: از وظایف مغز قرمز استخوان در اغلب استخوان‌ها است.

گزینه ۴: از وظایف مغز قرمز استخوان در اغلب استخوان‌ها است.

۲۰۳. گزینه ۲ درست است.

صفحات ۵۶ تا ۶۰ و ۱۱۳ زیست‌شناسی ۲

گزینه ۱: افزایش ترشح آزادکننده از هیپوتالاموس سبب افزایش ترشح پرولاکتین می‌شود که در افزایش تولید شیر، تنظیم آب بدن و فعالیت دستگاه ایمنی نقش دارد.

گزینه ۲: با کاهش هورمون‌های تیروئیدی تجزیه گلوکز در همه یاخته‌های بدن کم شده اما نمو دستگاه عصبی در دوران جنینی و کودکی دچار اختلال می‌شود نه دوران بلوغ به بعد.

گزینه ۳: کاهش ترشح اکسی توسین سبب کاهش ترشح شیر و کاهش ضدادراری سبب افزایش حجم ادرار می‌شود.

گزینه ۴: در اثر ترشح طولانی‌مدت کورتیزول به دلیل تخریب پروتئین‌ها، ایمنی بدن تضعیف می‌شود و علائم خیز بروز می‌کند.

۲۰۴. گزینه ۲ درست است.

صفحات ۳۴ و ۳۵ زیست‌شناسی ۳

گزینه ۱: پروتئین فعال‌کننده در صورت اتصال به قند مالتوز توانایی اتصال به توالی‌های خاصی از دنا به جایگاه اتصال فعال‌کننده را دارد.

گزینه ۲: مالتوز نوعی دی‌ساکارید است.

گزینه ۳: توالی‌های بین ژنی هرگز رونویسی نمی‌شوند.

گزینه ۴: فرآورده مربوط به این تنظیم سبب تجزیه قند مالتوز می‌شود و فرایند سنتزی را رقم نمی‌زند در واقع با فعالیت هیدرولیز مالتوز را به دو گلوکز تبدیل می‌کند.

۲۰۵. گزینه ۲ درست است.

صفحات ۸۴ تا ۸۸ زیست‌شناسی ۳

منظور صورت سؤال گیاهان CAM است. این گیاهان طی روز چرخه کالوین را انجام می‌دهند و طی آن CO_2 را به مولکول پنج کربنی دو فسفات می‌افزایند.

گزینه‌های نادرست:

گزینه‌های ۱ و ۴: این گیاهان تنفس نوری انجام نمی‌دهند.

گزینه ۳: مربوط به تثبیت اولیه کربن در هنگام شب در گیاهان CAM است.

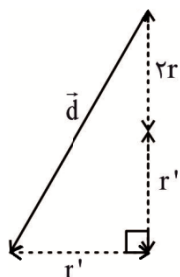
فیزیک

۲۰۶. گزینه ۱ درست است.

نسبت تندی متوسط به سرعت متوسط همان نسبت مسافت طی شده به جابه‌جایی است:

$$l = \pi r + \frac{\pi}{2} r' \rightarrow l = 3 \times 6 + \frac{3}{2} \times 36 = 72 \text{ m}$$

برای تعیین جابه‌جایی کافی است طول برداری که بطور مستقیم نقطه A را به نقطه B وصل می‌کند را به دست آوریم.



$$d = \sqrt{(2r + r')^2 + r'^2} \rightarrow d = \sqrt{(12 + 36)^2 + 36^2} = 60 \text{ m}$$

$$\frac{s_{av}}{v_{av}} = \frac{l}{d} = \frac{72}{60} = \frac{6}{5}$$

۲۰۷. گزینه ۳ درست است.

متحرک در بازه زمانی ۳s تا ۶s به صورت تندشونده در خلاف جهت محور X در حال حرکت است. به کمک اطلاعات حرکت

در بازه زمانی ۶s تا ۱۲s، سرعت متحرک در لحظه $t = 6s$ برابر با $-6 \frac{m}{s}$ است. پس شتاب متوسط متحرک در بازه زمانی

$t_1 = 3s$ تا $t_2 = 6s$ ، برابر است با:

$$a_{av} = \frac{\Delta v}{\Delta t} \rightarrow a_{av} = \frac{-6 - 0}{6 - 3} = -2 \frac{m}{s^2}$$

۲۰۸. گزینه ۱ درست است.

در مدت ۵ ثانیه، قطار (۱) به اندازه $\Delta x = 8 \times 5 = 40 \text{ m}$ فاصله میان دو قطار را طی می‌کند. برای آن که دو قطار از کنار

یکدیگر عبور کنند بایستی ۲۰۰ متر فاصله باقی مانده دو قطار و مجموع طول دو قطار ($70 + 50 = 120 \text{ m}$) طی شود:

$$\Delta x_1 + \Delta x_2 = (v_1 + v_2) \Delta t \rightarrow \Delta t = \frac{220}{20} = 11 \text{ s}$$

۲۰۹. گزینه ۲ درست است.

شتاب حرکت آسانسور در چهار ثانیه اول حرکت برابر با $a_1 = 2 \frac{m}{s^2}$ است. بیشترین نیرویی که جعبه بر کف آسانسور وارد

می‌کند در این مرحله است و کمترین نیرو در مرحله پایانی حرکت رخ می‌دهد:

$$F_{N_1} - F_{N_2} = m(a_1 + |a_2|) \rightarrow 7 = 2(2 + |a_2|) \rightarrow a_2 = -1/5 \frac{m}{s^2}$$

اکنون با توجه به این که شیب نمودار $v - t$ معرف شتاب است:

$$\Delta t_p = \frac{-6}{-1/5} = 4s$$

از آنجا که در تمامی حرکت‌ها سطح زیر نمودار $v-t$ برابر با جابه‌جایی متحرک است:

$$\Delta x = \frac{2+9}{2} \times 6 = 11 \times 3 = 33m$$

۲۱۰. گزینه ۴ درست است.

در حالت الف، بزرگی نیروی کشسانی فنر، برابر با بزرگی نیروی وزن است:

$$F_e = W \rightarrow F_e = 4 \times 10 = 40 N$$

در حالت دوم، بزرگی نیروی کشسانی فنر، $\frac{4}{5}$ برابر حالت اول است:

$$F'_e = \frac{4}{5} F_e = 32 N$$

$$F_{net} = ma \rightarrow F'_e - f_k = ma \rightarrow 32 - 0/3 \times 40 = 4a \rightarrow a = 5 \frac{N}{kg}$$

۲۱۱. گزینه ۲ درست است.

حداکثر مقدار F' مربوط به حالتی است که جسم در آستانه حرکت رو به بالا است و حداقل مقدار F' مربوط به حالتی است که جسم در آستانه حرکت رو به پایین قرار دارد:

$$\frac{F'_{max}}{F'_{min}} = \frac{W + f_{smax}}{W - f_{smax}} \rightarrow \frac{3}{2} = \frac{60 + f_{smax}}{60 - f_{smax}} \rightarrow f_{smax} = 12 N$$

$$f_{smax} = \mu_s F_N \rightarrow \mu_s = \frac{f_s}{F} = \frac{12}{30} = \frac{2}{5} = 0/4$$

۲۱۲. گزینه ۱ درست است.

در حرکت هماهنگ ساده میان شتاب و مکان رابطه مقابل وجود دارد:

$$\begin{cases} a = -\omega^2 x \\ \omega^2 = \frac{g}{L} \end{cases} \rightarrow |a| = \left| -\frac{12/8}{3/2} \times 0/18 \right| = 0/72 \frac{m}{s^2}$$

۲۱۳. گزینه ۲ درست است.

انرژی مکانیکی برابر با $\frac{1}{2} kA^2$ است:

$$E = \frac{1}{2} kA^2 = \frac{1}{2} kA \times A = \frac{1}{2} F_m A$$

$$E = 2K \rightarrow \frac{1}{2} F_m A = 2 \times \frac{1}{2} mv^2 \rightarrow v^2 = \frac{1}{2} \frac{F_m A}{m}$$

$$v = \sqrt{\frac{1}{2} \times \frac{80 \times 5}{100}} = 2 \frac{m}{s}$$

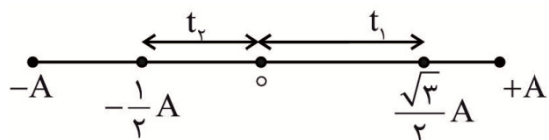
۲۱۴. گزینه ۳ درست است.

با توجه به جهت انتشار موج، ذره M در ادامه به سمت $y = 0$ حرکت می‌کند. این یعنی در ابتدا حرکت آن تندشونده است:

$$\lambda = vT \rightarrow 0.4 = 20T \rightarrow T = \frac{1}{50} \text{ s}$$

لحظه $t = \frac{1}{200} \text{ s}$ یعنی لحظه $\frac{T}{4}$ پس نوسانگر در این بازه زمانی از $y = 0$ عبور

می‌کند و به $y = -\frac{1}{2}A$ می‌رسد.



در مدت زمان $t_1 = \frac{T}{6}$ نوسانگر به مرکز نوسان می‌رسد. در این

مدت حرکت تندشونده است. در ادامه در مدت $t_2 = \frac{T}{12}$ از 0 به

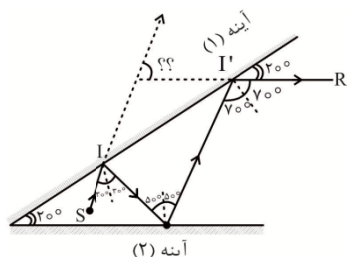
$-\frac{1}{2}A$ می‌رود که در این مدت حرکت کندشونده است.

$$t_1 - t_2 = \frac{T}{6} - \frac{T}{12} \rightarrow t_1 - t_2 = \frac{50}{12} = \frac{1}{600} \text{ s}$$

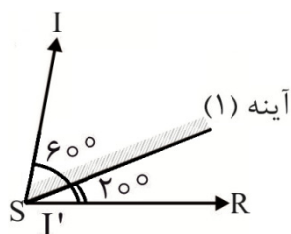
۲۱۵. گزینه ۲ درست است.

در انتشار امواج طولی در یک فتر کشیده شده، در نقاط با بیشترین بازشدگی یا بیشترین فشردگی، جابه‌جایی هر جزء فتر صفر است. تنها در انتشار امواج الکترومغناطیسی در خلاء، سرعت انتشار همگی انواع امواج الکترومغناطیسی یکسان و برابر با سرعت نور در خلاء است.

۲۱۶. گزینه ۴ درست است.



به کمک هندسه مقدماتی و با توجه به برابری زاویه‌های تابش و بازتابش در هر بازتاب، پرتو نهایی از سطح آینه (۱) بازتاب و از فضای بین دو آینه خارج می‌شود. با کمی دقت متوجه می‌شویم که پرتو نهایی $(I'R)$ موازی با آینه (۲) است.



با توجه به شکل مقابل، پاسخ سؤال 80° است.

۲۱۷. گزینه ۴ درست است.

به کمک رابطه $v = \sqrt{\frac{F}{\rho A}} = \frac{1}{r} \sqrt{\frac{F}{\rho \pi}}$ و با توجه به یکسان بودن F و ρ ، داریم:

$$\frac{v_1}{v_2} = \frac{r_2}{r_1} = \frac{D_2}{D_1} = 4 \rightarrow \frac{\lambda = \frac{v}{f}}{f_1 = f_2} \rightarrow \frac{\lambda_1}{\lambda_2} = 4$$

$$L = v\Delta t \rightarrow \frac{L_1}{L_2} = \frac{v_1}{v_2} \times \frac{\Delta t_1}{\Delta t_2} \rightarrow \frac{\Delta t_1}{\Delta t_2} = \frac{1}{2}$$

۲۱۸. گزینه ۲ درست است.

به اختلاف بلندترین و کوتاه‌ترین طول موج در هر رشته، گستره طول موج‌های آن رشته گفته می‌شود:

$$\text{بالمر} \begin{cases} \frac{1}{\lambda_{\min}} = R\left(\frac{1}{2^2} - \frac{1}{\infty^2}\right) \rightarrow \lambda_{\min} = 4 \times \frac{1}{R} \\ \frac{1}{\lambda_{\max}} = R\left(\frac{1}{2^2} - \frac{1}{3^2}\right) \rightarrow \lambda_{\max} = \frac{36}{5} \times \frac{1}{R} \end{cases} \rightarrow \lambda_{\max} - \lambda_{\min} = \left(\frac{36}{5} - 4\right) \frac{1}{R} = \frac{16}{5} \frac{1}{R} \quad (1)$$

$$\text{لیمان} \begin{cases} \frac{1}{\lambda_{\min}} = R\left(\frac{1}{1^2} - \frac{1}{\infty^2}\right) \rightarrow \lambda_{\min} = \frac{1}{R} \\ \frac{1}{\lambda_{\max}} = R\left(\frac{1}{1^2} - \frac{1}{2^2}\right) \rightarrow \lambda_{\max} = \frac{4}{3} \times \frac{1}{R} \end{cases} \rightarrow \lambda_{\max} - \lambda_{\min} = \left(\frac{4}{3} - 1\right) \frac{1}{R} = \frac{1}{3} \frac{1}{R} \quad (2)$$

$$\frac{(1)}{(2)} = \frac{\frac{16}{5} \times \frac{1}{R}}{\frac{1}{3} \times \frac{1}{R}} = \frac{48}{5}$$

۲۱۹. گزینه ۲ درست است.

شعاع مدار الکترون‌ها در اتم هیدروژن کوانتومی است:

$$\begin{cases} r_n = n^2 a_0 \\ r_{n+2} = (n+2)^2 a_0 \end{cases} \rightarrow \Delta r = ((n+2)^2 - n^2) a_0 = (4n+4) a_0 = 12a_0 \rightarrow n = 2$$

پس الکترون میان مدارهای $n_1 = 2$ و $n_2 = 4$ جابه‌جا شده است:

$$E_n = -\frac{E_R}{n^2} \rightarrow |\Delta E| = \left| -E_R \left(\frac{1}{2^2} - \frac{1}{4^2} \right) \right| = \frac{3}{16} E_R$$

۲۲۰. گزینه ۱ درست است.

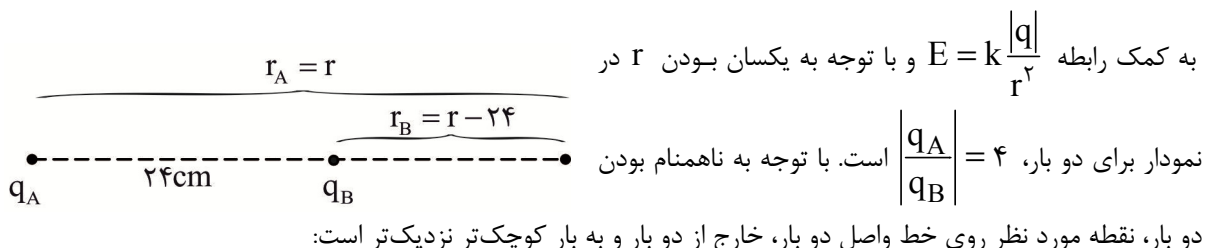
هر چه اختلاف مجموع جرم نوکلئون‌ها و جرم هسته بیشتر باشد، هسته پایدارتر است. در ایزوتوپ‌های سنگین $N > Z$ است. در هر نیمه عمر تعداد هسته‌های واپاشیده شده با تعداد هسته‌های باقی مانده در پایان آن نیمه‌عمر یکسان است.

۲۲۱. گزینه ۱ درست است.

برایند دو نیروی وزن و کولن که بر گوی بالای وارد می‌شوند، صفر است:

$$F = W \rightarrow k \frac{|q_1 q_2|}{r^2} = mg \rightarrow 9 \times 10^9 \frac{4 \times 10^{-9} \times 1/6 \times 10^{-9}}{12 \times 12 \times 10^{-4}} = m \times 10 \rightarrow m = 0/4 \times 10^{-6} \text{ kg} = 0/4 \text{ mg}$$

۲۲۲. گزینه ۴ درست است.



$$E_A = E_B \rightarrow \frac{|q_A|}{r_A^2} = \frac{|q_B|}{r_B^2} \rightarrow \left(\frac{r}{r-24}\right)^2 = 4 \rightarrow \frac{r}{r-24} = 2 \rightarrow r = 48 \text{ cm}$$

۲۲۳. گزینه ۳ درست است.

انرژی ذخیره شده در خازن از $U = \frac{1}{2} QV$ به دست می‌آید:

$$U = \frac{1}{2} QV \rightarrow 0.6 \times 10^{-3} = \frac{1}{2} \times 40 \times 10^{-6} V \rightarrow V = 30 \text{ V}$$

پس اختلاف پتانسیل میان دو صفحه خازن 30 V است. میدان الکتریکی میان صفحه‌های خازن تخت یکنواخت است. در میدان الکتریکی یکنواخت، $|\Delta V| \approx d$ است:

$$\frac{\Delta V'}{\Delta V} = \frac{d'}{d} \rightarrow \frac{10}{30} = \frac{2 \text{ cm}}{d} \rightarrow d = 6 \text{ cm}$$

۲۲۴. گزینه ۱ درست است.

مقاومت الکتریکی از رابطه مقابل به دست می‌آید:

$$R = \frac{V}{I} \xrightarrow{V_A = V_B} R_A = \frac{3}{2} R_B \quad (1)$$

$$R = \rho \frac{L}{A} = \rho \frac{L}{\pi r^2} \rightarrow \frac{R_A}{R_B} = \frac{\rho_A}{\rho_B} \times \frac{L_A}{L_B} \times \left(\frac{r_B}{r_A}\right)^2 \xrightarrow{(1)} \frac{3}{2} = \frac{\rho_A}{\rho_B} \times 2 \times \frac{1}{9} \rightarrow \frac{\rho_A}{\rho_B} = \frac{27}{4}$$

۲۲۵. گزینه ۲ درست است.

از شبیه نمودار $V-I$ می‌توان به مقدار مقاومت داخلی باتری (r) دست پیدا کرد:

$$r_A = 2r_B$$

$$\frac{I_B}{I_A} = \frac{\frac{\varepsilon_B}{r_B + R}}{\frac{\varepsilon_A}{r_A + R}} \rightarrow \frac{5}{8} = \frac{\frac{1}{2} r_A + 3}{r_A + 3} \rightarrow r_A = 2 \Omega$$

$$I_1 = \frac{\varepsilon_A}{r_A} = \frac{20}{2} = 10 \text{ A}$$

۲۲۶. گزینه ۳ درست است.

می‌توان نشان داد هنگامی که $r^2 = R_1 \times R_2$ است، توان خروجی باتری مقدار یکسانی است:

$$r = \sqrt{12 \times 3} = 6 \Omega$$

$$I_1 = \frac{\varepsilon}{r + R_1} \rightarrow I_1 = \frac{27}{6 + 3} = 3 \text{ A}$$

$$I_2 = \frac{\varepsilon}{r + R_2} \rightarrow I_2 = \frac{27}{6 + 12} = 1.5 \text{ A}$$

۲۲۷. گزینه ۳ درست است.

به کمک قاعده دست راست، جهت میدان مغناطیسی خالص در نقاط a ، b ، c و d به ترتیب \odot ، \odot ، \otimes و \otimes است. به کمک قاعده دست راست و با توجه به مثبت بودن علامت بار، جهت \vec{F} تنها در محل نقطه (b) درست است.

۲۲۸. گزینه ۱ درست است.

در لحظه t_1 ، مقدار شار مانند لحظه $t = 0$ مثبت و در حال افزایش است. پس بنا به قانون لنز، جریان القایی باید با این افزایش شار مخالفت کند. جهت جریان القایی باید به گونه‌ای باشد تا میدان درون سو ایجاد کند. پس باید جریانی ساعتگرد ایجاد شود. از طرف دیگر:

$$\frac{\Phi}{\Phi_m} = \cos \theta \rightarrow \cos \theta = \frac{12}{15} = 0.8 \rightarrow \sin \theta = 0.6 = \frac{I}{I_m} \rightarrow I = 0.6 \times 25 = 15 \text{ mA}$$

۲۲۹. گزینه ۴ درست است.

توان برابر با انرژی (کار) تقسیم بر زمان ($P = \frac{W}{t}$) است:

$$P = \frac{F \cos \alpha}{t} = (F \cos \alpha) v_{av} \rightarrow 18 \times 750 = F \times \frac{3}{4} \times 12 \rightarrow F = 1500 \text{ N}$$

۲۳۰. گزینه ۲ درست است.

فشار دو مایع در کف ظرف استوانه‌ای شکل عبارتست از:

$$P = \frac{(m_A + m_B)g}{A} \quad (1)$$

$$m_A = \rho_A V_A \rightarrow m_A = 2 \times 900 = 1800 \text{ g} = 1.8 \text{ kg} \quad (2)$$

$$\xrightarrow{(1), (2)} 15 \times 10^3 = \frac{(1.8 + m_B)10}{20 \times 10^{-4}} \rightarrow m_B = 1.2 \text{ kg} = 1200 \text{ g}$$

$$V_B = \frac{m_B}{\rho_B} \rightarrow V_B = \frac{1200}{2.5} = 480 \text{ cm}^3$$

۲۳۱. گزینه ۳ درست است.

با توجه به لوله سمت راست، فشار هوا برابر با 75 cmHg است:

$$\rho h = \rho_{Hg} h_{Hg_1} \rightarrow 6/8 \times 30 = 13/6 h_{Hg_1} \rightarrow h_{Hg_1} = 15 \text{ cmHg}$$

$$P_M = P_o - P_{\text{جیوه}} - P_{\text{مایع}} \rightarrow P_M = 75 - 25 - 15 = 35 \text{ cmHg}$$

۲۳۲. گزینه ۲ درست است.

به کمک برابری فشار در دو نقطه واقع در روی مرز دو مایع و در دو طرف لوله، داریم:

$$\rho_1 h_1 = \rho_2 h_2 \rightarrow 2 \times 8 = \rho_2 \times 10 \rightarrow \rho_2 = 1/6 \frac{\text{g}}{\text{cm}^3}$$

$$\begin{cases} P_A = P_o + \rho_2 g h_2 \\ P_B = P_o + \rho_1 g h_1 \end{cases} \rightarrow P_A - P_B = \rho_2 g h_2 - \rho_1 g h_1 = 1/6 \times 10^3 \times 10 \times \frac{6}{100} - 2 \times 10^3 \times 10 \times \frac{4}{100}$$

$$= 160 \text{ Pa}$$

۲۳۳. گزینه ۴ درست است.

با توجه به رابطه $Q = C \Delta \theta$ ، شیب نمودار $Q - \Delta \theta$ برابر با $\frac{1}{C}$ است:

$$\frac{C_A}{C_B} = \frac{3}{2} \quad (1)$$

$$\frac{Q_A}{Q_B} = \frac{C_A}{C_B} \times \frac{\Delta \theta_A}{\Delta \theta_B} \xrightarrow{(1)} 2 = \frac{3}{2} \times \frac{\Delta \theta_A}{\Delta \theta_B} \rightarrow \frac{\Delta \theta_A}{\Delta \theta_B} = \frac{4}{3}$$

۲۳۴. گزینه ۴ درست است.

آهنگ رسانش گرما از رابطه $\frac{Q}{t} = \frac{kA\Delta\theta}{L}$ به دست می‌آید. با توجه به هم جنس و هم جرم بودن میله‌های A و B، حجم این دو میله با یکدیگر برابر است:

$$V_A = V_B \xrightarrow{V=AL} A_A L_A = A_B L_B \rightarrow \frac{A_A}{A_B} = \frac{L_B}{L_A} \rightarrow \frac{A_A}{A_B} = \frac{3}{2}$$

$$\frac{(\frac{Q}{t})_A}{(\frac{Q}{t})_B} = \frac{A_A}{A_B} \times \frac{L_B}{L_A} \times \frac{\Delta\theta_A}{\Delta\theta_B} \rightarrow \frac{(\frac{Q}{t})_A}{(\frac{Q}{t})_B} = \frac{3}{2} \times \frac{3}{2} \times \frac{4}{5} = \frac{9}{5}$$

۲۳۵. گزینه ۴ درست است.

به کمک معادله حالت گاز کامل داریم:

$$\frac{P_1 V_1}{T_1} = \frac{P_2 V_2}{T_2} \rightarrow \frac{P_1 \times V_1}{273 + (-45/5)} = \frac{P_2 \times \frac{3}{2} V_1}{273 + 182} \rightarrow P_2 = \frac{4}{3} P_1$$

$$\Delta P = P_2 - P_1 \rightarrow 2/4 = P_2 - \frac{3}{4} P_2 = \frac{1}{4} P_2 \rightarrow P_2 = 9/6 \text{ kPa}$$

شیمی

۲۳۶. گزینه ۳ درست است.

زیرا، داریم:

$$\left. \begin{array}{l} N + p = 79 \Rightarrow e = 79 - N \\ N - e = 11 \Rightarrow e = -11 + N \end{array} \right\} 2e = 68 \Rightarrow e = 34$$

با توجه به آرایش الکترونی اتم این عنصر، $1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^6 3d^{10} 4s^2 4p^4$ ، این نسبت برابر $\frac{16}{3} = \frac{8}{3}$ است.

۲۳۷. گزینه ۲ درست است.

زیرا، داریم:

$$56/40 = \frac{54a_1 + 56(60 - a_1) + (58 \times 40)}{100} \Rightarrow a_1 = 20$$

۲۳۸. گزینه ۴ درست است.

زیرا، داریم:

$$? \text{ atom} = 0/2 \text{ mol NF}_3 \times \frac{6/02 \times 10^{23} \text{ molecule}}{1 \text{ mol NF}_3} \times \frac{4 \text{ atom}}{1 \text{ molecule NF}_3} = 4/816 \times 10^{23} \text{ atom}$$

$$? \text{ atom} = 1/204 \times 10^{23} \text{ molecule CS}_2 \times \frac{3 \text{ atom}}{1 \text{ molecule CS}_2} = 3/612 \times 10^{23} \text{ atom}$$

$$? \text{ atom} = \frac{0.18 \text{ g H}_2\text{CO}}{30 \text{ g H}_2\text{CO}} \times \frac{1 \text{ mol H}_2\text{CO}}{1 \text{ mol H}_2\text{CO}} \times \frac{6.02 \times 10^{23} \text{ molecule H}_2\text{CO}}{1 \text{ molecule H}_2\text{CO}} \times \frac{4 \text{ atom}}{1 \text{ molecule H}_2\text{CO}}$$

$$= 6.02 \times 10^{22}$$

$$? \text{ atom} = \frac{3}{5} \text{ mol PCl}_5 \times \frac{6 \text{ mol atom}}{1 \text{ mol PCl}_5} \times \frac{6.02 \times 10^{23} \text{ atom}}{1 \text{ mol}} = 2.16 \times 10^{24} \text{ atom}$$

۲۳۹. گزینه ۲ درست است.

به صفحه ۲۷ کتاب درسی مراجعه شود.

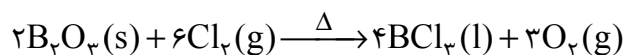
۲۴۰. گزینه ۳ درست است.

زیرا، گاز آرگون غیرسمی است.

۲۴۱. گزینه ۲ درست است.

۲۴۲. گزینه ۱ درست است.

زیرا، داریم:



$$? \text{ g B}_2\text{O}_3 = 67 / 2 \text{ L O}_2 \times \frac{1 \text{ mol O}_2}{22.4 \text{ L O}_2} \times \frac{2 \text{ mol B}_2\text{O}_3}{3 \text{ mol O}_2} \times \frac{70}{1 \text{ mol B}_2\text{O}_3} = 140$$

۲۴۳. گزینه ۴ درست است.

زیرا، داریم:

$$? \text{ kmol CO}_2 = 1 \text{ year} \times \frac{22000 \text{ km}}{1 \text{ year}} \times \frac{120 \text{ g CO}_2}{1 \text{ km}} \times \frac{1 \text{ mol CO}_2}{44 \text{ g CO}_2} \times \frac{1 \text{ kmol}}{1000 \text{ mol}} = 60 \text{ kmol}$$

۲۴۴. گزینه ۱ درست است.

زیرا، از انحلال هر واحد فرمولی از منیزیم نیتريد در آب، ۳ مول کاتیون توليد می‌شود.

۲۴۵. گزینه ۳ درست است.

زیرا، داریم:

$$\text{درصد جرمی سدیم نیترات} = \frac{2 \text{ g}}{32 \text{ g}} \times 100 = 6.25\%$$

$$6.25 = \frac{0.75 \text{ g NaCl}}{x \text{ g}} \times 100 \Rightarrow x = 12 \text{ g NaCl}$$

۲۴۶. گزینه ۳ درست است.

زیرا، داریم:

$$? \text{ g} = 250 \text{ mL} \times \frac{1.2 \text{ g}}{1 \text{ mL}} = 300 \text{ g}$$

$$240 \text{ ppm} = \frac{x}{300 \text{ g}} \times 10^6 \Rightarrow x = 0.072 \text{ g NaOH}$$

$$? \text{ mol NaOH} = 1 \text{ L} \times \frac{0.072 \text{ g NaOH}}{0.25 \text{ L}} \times \frac{1 \text{ mol NaOH}}{40 \text{ g NaOH}} = 7.2 \times 10^{-3} \text{ mol.L}^{-1}$$

۲۴۷. گزینه ۲ درست است.

زیرا، در این دوره، چهار عنصر نافلز و یک عنصر شبه فلز، وجود دارد.

۲۴۸. گزینه ۳ درست است.

زیرا، سیلیسیم رسانایی الکتریکی کمی دارد.

۲۴۹. گزینه ۱ درست است.

زیرا، این نسبت در کلسیم اکسید (CaO) که برای برای جذب گوگرد دی اکسید خارج شده از نیروگاه‌ها، استفاده می‌شود برابر ۱ است.

۲۵۰. گزینه ۱ درست است.

زیرا، داریم:

$$gPb^{2+} = 20000kg \times \frac{1/5gPb^{2+}}{1kg} = 30000gPb^{2+}$$

۲۰۷gPb	۳۰۳gPbSO _۴
۳۰۰۰۰gPb	x

$$x = 43913g = 43/9kg \times \frac{95}{100} = 41/7kg$$

۲۵۱. گزینه ۳ درست است.

زیرا، داریم:

۴۶g الکل	۱۳۷۰kJ
x	۲۴۰۰۰kJ

$$x = 806g \text{ (الکل خالص)} \times \frac{100}{80} = 1007g \text{ (الکل ناخالص)}$$

$$Q = mc\Delta\theta$$

$$24 \times 10^6 J = 5 \times 10^5 g \times 4/2 J.g^{-1}.^{\circ}C^{-1} \times \Delta\theta$$

$$\Delta\theta = 11/4^{\circ}C$$

۲۵۲. گزینه ۴ درست است.

زیرا، داریم:

$$Q = mc\Delta\theta \Rightarrow Q = 1000g \times 2/5 J.g^{-1}.^{\circ}C^{-1} \times 25^{\circ}C = 62500J = 62/5kJ$$

$$?kJ = 1/25gC_2H_2 \times \frac{1molC_2H_2}{26gC_2H_2} \times \frac{1300kJ}{1molC_2H_2} = 62/5kJ$$

۲۵۳. گزینه ۱ درست است.

زیرا، داریم:

$$?h = 10^6 g \times \frac{1mol}{56g} \times \frac{1s}{2/4mol} \times \frac{1min}{60s} \times \frac{1h}{60min} \approx 2/1h$$

۲۵۴. گزینه ۳ درست است.

زیرا، کلسترول یک ترکیب آلی سیرنشده است و با برم مایع واکنش می‌دهد و آنتالپی پیوند C-C در آن از پیوند C-H کم‌تر است.

۲۵۵. گزینه ۲ درست است.

زیرا، این نسبت در پلی وینیل کلرید، $\frac{1}{2}$ است.

۲۵۶. گزینه ۳ درست است.

زیرا، فرمول مولکولی استیرن، C_8H_8 است و درصد جرمی کربن در آن کم‌تر از ۹۴٪ است.

۲۵۷. گزینه ۳ درست است.

زیرا، داریم:

$$? \text{gAcid} = 1 \text{molAlcohol} \times \frac{65 \text{gAcid}}{10 / 5 \text{molAlcohol}} = 130 \text{gAcid}$$

از آن جایی که هر یک مول اسید با یک مول الکل واکنش می‌دهد، پس جرم یک مول از این اسید برابر 130 گرم است و فرمول مولکولی آن $C_7H_{14}O_2$ است. با توجه به این که فرمول عمومی استرهای سیر شده به صورت $C_nH_{2n}O_2$ است، پس شمار اتم‌های هیدروژن در این استر برابر 16 می‌باشد.

۲۵۸. گزینه ۴ درست است.

زیرا، داریم:

رسوب $\rightarrow 1 \text{mol} + Ca^{2+} + 2 \text{mol}$ صابون

بنابراین چون در کل 0.04 مول یون در آب وجود دارد، مقدار یون‌ها با توجه به استوکیومتری از صابون بیشتر است و کل صابون رسوب می‌کند.

۲۵۹. گزینه ۳ درست است.

زیرا، داریم:

$$[OH^-][H^+] = 10^{-14}$$

$$[OH^-][10^{-9}] = 10^{-14}$$

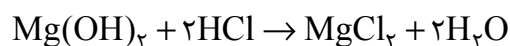
$$[OH^-] = 10^{-5}$$

$$\alpha\% = \frac{[OH^-]}{[XOH]} \times 100 = \frac{10^{-5}}{10^{-1}} \times 100 = 0.01\%$$

۲۶۰. گزینه ۴ درست است.

زیرا، داریم:

$$\text{molHCl} = 200 \text{mL} \times \frac{0.015 \text{molHCl}}{1000 \text{mL}} = 0.003 \text{molHCl}$$



$$\text{gMg(OH)}_2 = 0.003 \text{molHCl} \times \frac{1 \text{molMg(OH)}_2}{2 \text{molHCl}} \times \frac{58 \text{gMg(OH)}_2}{1 \text{molMg(OH)}_2} = 0.087 \text{g}$$

۱۰۰ گرم محلول	$\Delta \text{g Mg(OH)}_2$
x	0.087g Mg(OH)_2

$$x = 1.74 \text{g محلول}$$

$$\text{حجم محلول} = 1.74 \text{g} \times \frac{1 \text{mL}}{1.1 \text{g}} = 1.58 \text{mL}$$

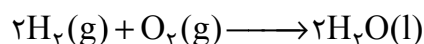
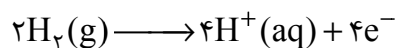
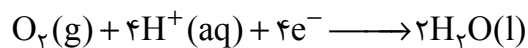
۲۶۱. گزینه ۱ درست است.

۲۶۲. گزینه ۱ درست است.

زیرا، در فرایند استخراج صنعتی آلومینیم، فلز آلومینیم به دست آمده از پایین سلول الکترولیتی به صورت مذاب خارج می‌شود.

۲۶۳. گزینه ۴ درست است.

زیرا، داریم:



$$?e^- = 54gH_2O \times \frac{1molH_2O}{18gH_2O} \times \frac{4mole^-}{2molH_2O} \times \frac{6/02 \times 10^{23} e^-}{1mole^-} = 36/12 \times 10^{23} e^-$$

۲۶۴. گزینه ۴ درست است.

۲۶۵. گزینه ۲ درست است.

۲۶۶. گزینه ۳ درست است.

۲۶۷. گزینه ۲ درست است.

$$\text{مقدار گاز NO تجزیه شده} = 25000m^3 \times \frac{(1-0/01)}{100} = 247/5m^3$$

۳۰gNO	۲۲/۴L
x	۲۴۷۵۰۰L

$$x \approx 331500g = 331/5kg$$

۲۶۸. گزینه ۱ درست است.

۲۶۹. گزینه ۱ درست است.

زیرا، داریم:

$$\frac{NiO}{Ni} = \frac{2-x}{x} = 9 \Rightarrow x = 0/2$$

$$K = \frac{[CO_2]}{[CO]} = \frac{0/2}{1-0/2} = 0/25$$

۲۷۰. گزینه ۲ درست است.

زیرا، داریم:

