

کد کنترل

220

C



آزمون سراسری ورودی دانشگاه‌های کشور

دفترچه شماره ۲
صبح جمعه
۱۳۹۷/۴/۸



جمهوری اسلامی ایران
وزارت علوم، تحقیقات و فناوری
سازمان سنجش آموزش کشور

«اگر دانشگاه اصلاح شود مملکت اصلاح می‌شود.»
امام خمینی (ره)

آزمون اختصاصی گروه آزمایشی علوم تجربی

مدت پاسخ‌گویی: ۱۷۵ دقیقه

تعداد سؤال: ۱۷۰

عنوان مواد امتحانی آزمون اختصاصی گروه آزمایشی علوم تجربی، تعداد، شماره سؤالات و مدت پاسخ‌گویی

ردیف	مواد امتحانی	تعداد سؤال	از شماره	تا شماره	مدت پاسخ‌گویی
۱	زمین‌شناسی	۲۵	۱۰۱	۱۲۵	۲۰ دقیقه
۲	ریاضی	۳۰	۱۲۶	۱۵۵	۴۷ دقیقه
۳	زیست‌شناسی	۵۰	۱۵۶	۲۰۵	۳۶ دقیقه
۴	فیزیک	۳۰	۲۰۶	۲۳۵	۳۷ دقیقه
۵	شیمی	۳۵	۲۳۶	۲۷۰	۳۵ دقیقه

حق چاپ، تکثیر و انتشار سؤالات به هر روش (الکترونیکی و ...) پس از برگزاری آزمون، برای تمامی اشخاص حقیقی و حقوقی تنها با مجوز این سازمان مجاز می‌باشد و با متخلفین برابر مقررات رفتار می‌شود.

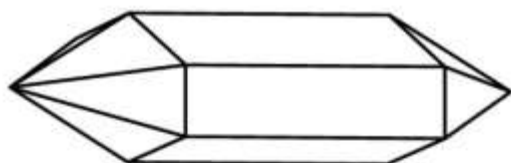
سال ۱۳۹۷

* داوطلب گرامی، عدم درج مشخصات و امضاء در مندرجات جدول ذیل، به منزله عدم حضور شما در جلسه آزمون است.

اینجانب..... با شماره داوطلبی..... در جلسه این آزمون شرکت می نمایم.

امضاء:

- ۱۰۱- مطالعات میزان نفوذپذیری مواد سطحی زمین، برای ساخت یک پالایشگاه نفت، توسط کارشناسان کدام شاخه زمین شناسی صورت می گیرد؟
 (۱) نفت (۲) مهندسی (۳) رسوب شناسی (۴) پترولوژی رسوبی
- ۱۰۲- برای تهیه نقشه های هواشناسی، اندازه گیری کدام کمیت های هوا الزامی است؟
 (۱) دما و باد (۲) دما و فشار (۳) دما و بارش (۴) باد و رطوبت
- ۱۰۳- اختلاف در کدام ویژگی فلات قاره ها در دریا های مختلف بارزتر است؟
 (۱) میزان شیب بستر (۲) منشاء مواد تخریبی ته نشین شده (۳) فاصله خط ساحلی تا شیب قاره (۴) ارتفاع عمیق ترین نقطه تا سطح آب
- ۱۰۴- آب های زیرزمینی با کدام عمل های خود، سبب تغییر شکل سطح و بخش های خارجی زمین می شوند؟
 (۱) فرسایش سنگ ها، جابه جایی مواد، ته نشینی مواد (۲) ریزش سقف غارها و ایجاد گودال در سطح زمین، رسوب گذاری (۳) پُر کردن فضاهای خالی، تشکیل سیمان، رسوب گذاری در غارها (۴) تشکیل چشمه و غار، رسوب گذاری در دهانه چشمه ها و داخل غارها
- ۱۰۵- کدام علت سبب می شود تا بلورهای کوارتز مانند شکل زیر، به سطوح صافی، ختم شوند؟
 (۱) نظم درونی سه بُعدی (۲) زاویه قائم بین سطوح مجاور (۳) طولانی بودن زمان تشکیل شدن (۴) دما و فضای مناسب در محیط تشکیل
- ۱۰۶- برای بلورهای کدام کانی، اصطلاح «نهان بلور» را به کار می برند؟
 (۱) $BaSO_4$ (۲) $[(Ca, Mg)(CO_3)_2]$ (۳) $KAlSi_3O_8$ (۴) $Al_2Si_2O_5(OH)_4$
- ۱۰۷- کدام عامل در ذوب ناقص سنگ ها اثر بیشتری دارد؟
 (۱) نیروی واندروالسی بین کانی ها (۲) مقدار آبی که در ترکیب سنگ وجود دارد. (۳) تفاوت در نقطه ذوب کانی های سنگ (۴) عمقی که سنگ در حال ذوب شدن است.
- ۱۰۸- اختلاف بافت در کدام سنگ ها نسبت به بقیه بیشتر است؟
 (۱) گابرو و ریولیت (۲) اسیسیدین و پگماتیت (۳) پریدوتیت و دیوریت (۴) بازالت و کیمبرلیت
- ۱۰۹- اصلی ترین کانی تشکیل دهنده «گل سفید» کدام است؟
 (۱) باریت (۲) ژپس (۳) انیدریت (۴) کلسیت
- ۱۱۰- پیشروی و پسروی های دریا های قدیمی، غالباً سبب تشکیل کدام یک شده است؟
 (۱) رگه های زغالی میان لایه های رسوبی (۲) منابع بوکسیت موجود در لایه های رسوبی (۳) تغییر رنگ متوالی لایه های شیلی روی هم (۴) چرت های آلی بازمانده از اسکلت شعاعیان
- ۱۱۱- در صورت دگرگون شدن آرکوز، کدام تغییر با چشم قابل مشاهده است؟
 (۱) رنگ سیاه با بافت مضرسی دانه دار (۲) منظره متناوبی از لایه های سفید و سیاه (۳) منظره ورقه ورقه یا فلس مانند ظریف (۴) منظره دانه قندی و فاقد هر نوع جهت یافتگی
- ۱۱۲- مقاومت کانی های آذرین در برابر هوازدگی با کدام ویژگی آن ها به هنگام تشکیل، نسبت عکس دارد؟
 (۱) میزان آب تبلور (۲) دمای تشکیل (۳) سرعت تبلور (۴) اندازه بلور



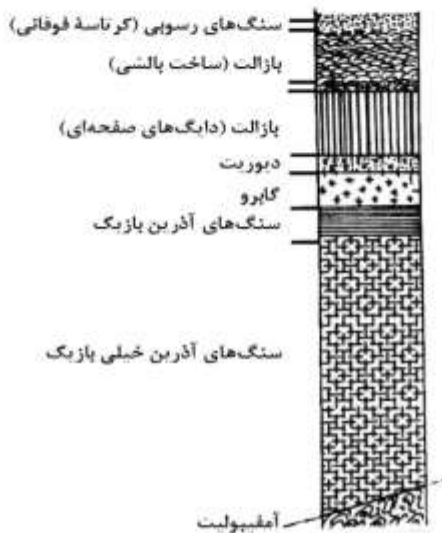
۱۱۳- در کدام مورد، ویژگی «آبرفت»ها کامل تر آمده است؟

- (۱) موادی سنگین، درشت که به صورت مخلوط در خشکی ته نشین می شوند و معمولاً گردشگی و جورشدگی خوبی دارند.
- (۲) موادی با دانه های متوسط تا ریز که در کنار رودها ته نشین می شوند و معمولاً گردشگی و جورشدگی خوبی دارند.
- (۳) بخشی از مواد سنگین و درشت رودها که به ترتیب جرم و حجم در خشکی ته نشین می شوند و اغلب گردشگی و جورشدگی خوبی دارند.
- (۴) ذرات میکروسکوپی تا سنگ های چند تنی که به صورت مخلوط در خشکی ها ته نشین می شوند و جورشدگی و گردشگی خوبی ندارند.

۱۱۴- قطعه سنگ سرگردانی هر ۱/۵ سال زمینی، یک بار به دور خورشید می چرخد. اگر فاصله آن تا خورشید کاهش پیدا کند، با برخورد احتمالی آن با کدام جرم آسمانی، گودال بزرگ تری ایجاد می شود؟

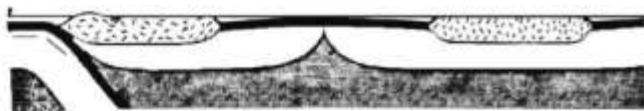
- (۱) زهره (۲) مریخ (۳) زمین (۴) ماه

۱۱۵- مجموعه سنگ هایی که در شکل می بینید، متعلق به اطراف سبزوار است. این مجموعه، چه اطلاعاتی از گذشته های دور این ناحیه ارائه می دهد؟



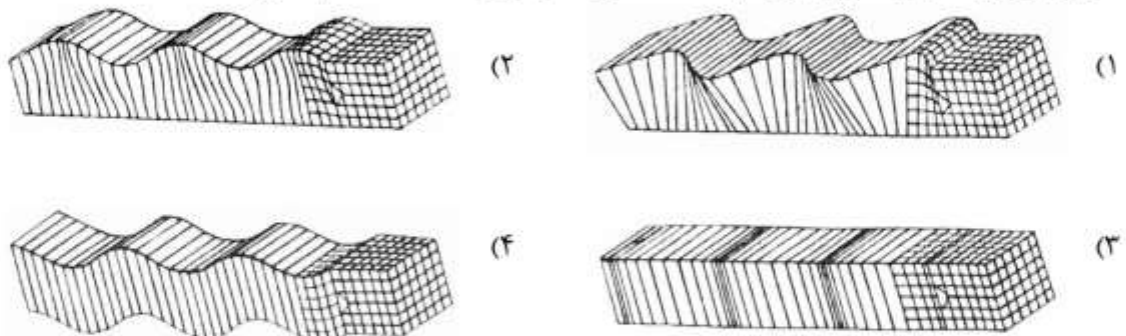
- (۱) دو ورقه اقیانوسی با یکدیگر برخورد کرده اند.
- (۲) ورقه اقیانوسی به زیر یک ورقه قاره ای فرو رفته است.
- (۳) ماگمای بازالتی، طبق واکنش های بوون سرد شده است.
- (۴) دو ورقه قاره ای به هم برخورد کرده و کوه به وجود آورده است.

۱۱۶- در شکل زیر، به ترتیب چند ورقه تکتونیکی، چند پشته اقیانوسی و چند گودال عمیق اقیانوسی مشاهده می شود؟



- (۱) ۱، ۱، ۶
- (۲) ۲، ۲، ۳
- (۳) ۱، ۲، ۲
- (۴) ۱، ۱، ۳

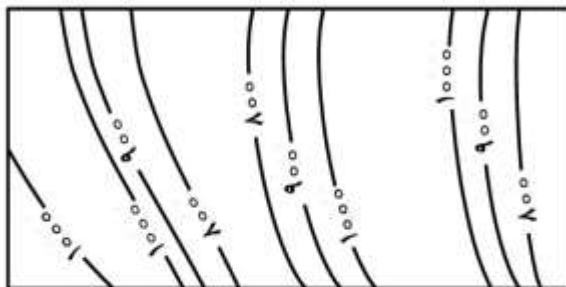
۱۱۷- آخرین موجی که از یک زمین لرزه، به دستگاه لرزه نگار می رسد، مانند کدام شکل است؟



۱۱۸- علت فعالیت کوه های آتشفشانی قاره آفریقا (کلیمانجارو و کنیا)، کدام است؟

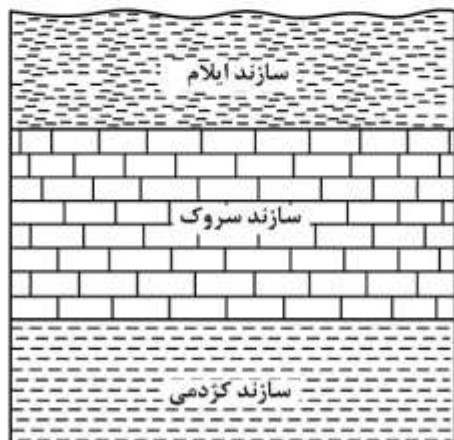
- (۱) قرار گرفتن بر روی کمربند آتشفشانی معروف به حلقه آتشین
- (۲) فعالیت نقطه های داغ داخل گوشته خمیری شکل در زیر کوه ها
- (۳) فرو رانش ورقه اقیانوس اطلس به زیر قاره آفریقا و ذوب بخشی آن
- (۴) دو ورقه تکتونیکی از هم دور می شوند و ماگمای بازالتی به سطح زمین می رسد.

۱۱۹- بخشی از پوسته زمین که نقشه توپوگرافی آن را در زیر می بینید، تحت تأثیر چه نوع تنشی قرار داشته تا ساخت زیر به وجود آمده است؟



- (۱) کششی ناگهانی
- (۲) فشاری ناگهانی
- (۳) برشی آرام
- (۴) فشاری آرام

۱۲۰- با مطالعه منطقه‌ای که در شکل زیر مشاهده می شود، کدام اطلاعات، به دست می آید؟



- (۱) نبود چینه‌شناسی و ایجاد ناپوستگی
- (۲) نمای چینه‌بندی متقاطع در چینه‌های موازی
- (۳) استقرار یک واحد زمانی زمین‌شناسی به نام دوران
- (۴) استقرار یک واحد سنگی چینه‌شناسی به نام گروه

۱۲۱- از مقایسه کدام مورد، برای تعیین عمر نمونه کربن دار استفاده می شود؟

- (۱) ^{14}C نمونه با ^{12}C نمونه
- (۲) ^{12}C فسیل با ^{14}C اتمسفر
- (۳) ^{14}C نمونه با ^{14}C بدن جانداران
- (۴) ^{14}C نمونه با ^{12}C بدن جانداران

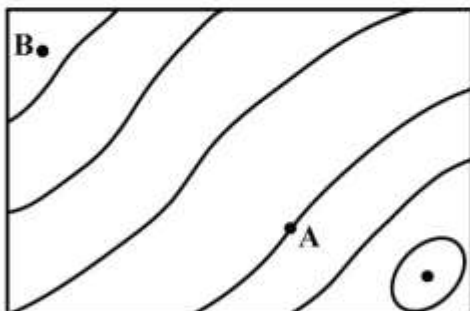
۱۲۲- کدام نظریه، در مورد نابودی نسل داینوسورها در انتهای کرتاسه از اعتبار بیشتری برخوردار است؟

- (۱) بالا آمدن زمین و کاسته شدن از وسعت مرداب‌ها
- (۲) انعکاس نور خورشید با برخورد به ذرات گرد و غبار اتمسفر
- (۳) بزرگ بودن جثه و نبودن غذای کافی برای انواع گیاهخوار
- (۴) برخورد مستقیم شهاب‌سنگ‌ها به محل تجمع این جانوران

۱۲۳- تشخیص رسوبات ته‌نشین شده در دوره اردوئوسین از کامبرین با کمک کدام فسیل، امکان پذیر است؟

- (۱) آمونیت
- (۲) تریلوبیت
- (۳) اسپی ریفر
- (۴) نومولیت

۱۲۴- شیب متوسط بین A و B ۳/۲ درصد است. اگر نقطه A روی منحنی میزان ۱۳۰۰ متری از سطح دریا قرار گرفته باشد، ارتفاع نقطه B از سطح دریا چند متر است؟



$$\text{مقیاس} = \frac{1}{50000}$$

$$AB = 4 \text{ cm}$$

- (۱) ۱۶۵۰
- (۲) ۱۳۶۴
- (۳) ۱۲۳۶
- (۴) ۹۵۰

۱۲۵- سهم نسبی کدام آلاینده طبیعی هوای کره زمین از بقیه بیشتر است؟

- (۱) NO_x
- (۲) SO_2
- (۳) CH_4
- (۴) CO

۱۲۶- قرینه خط به معادله $3y - 2x = 4$ را نسبت به خط $y = x$ می‌نامیم. عرض از مبدأ خط d کدام است؟

- (۱) -۲ (۲) -۱ (۳) ۱ (۴) ۲

۱۲۷- در بازه (a, b) ، نمودار تابع $y = -x^2 - \frac{1}{4}x + \frac{9}{4}$ ، بالاتر از نمودار تابع $y = 2x + |x|$ است. طول نقطه وسط این بازه

کدام است؟

- (۱) -۲ (۲) $-1/5$ (۳) -۱ (۴) $-5/5$

۱۲۸- در یک متوازی‌الاضلاع، با زاویه 60° درجه، اندازه‌های دو ضلع آن $5 + \sqrt{6}$ و $5 - \sqrt{6}$ می‌باشد، اندازه قطر بزرگ آن.

کدام است؟

- (۱) ۸ (۲) $6\sqrt{2}$ (۳) ۹ (۴) ۱۰

۱۲۹- اگر $A = \begin{bmatrix} -1 & 2 \\ 3 & 4 \end{bmatrix}$ باشد، مجموع درایه‌های ماتریس $A \times A$ ، کدام است؟

- (۱) ۳۶ (۲) ۴۰ (۳) ۴۲ (۴) ۴۴

۱۳۰- اگر میانگین داده‌ها در جدول فراوانی زیر، ۱۸ باشد، درصد فراوانی نسبی این داده‌ها، در بازه $(19/5, 24/5]$ ، کدام است؟

مرکز دسته	۷	۱۲	۱۷	۲۲	۲۷
فراوانی	۲	۵	۸	a	۴

- (۱) ۲۰ (۲) ۲۴ (۳) ۲۵ (۴) ۳۰

۱۳۱- میانگین طول ضلع مربع‌هایی ۲۵ واحد، با ضریب تغییرات $5/6$ است. میانگین مساحت این مربع‌ها، کدام است؟

- (۱) $626/5$ (۲) $627/25$ (۳) $627/75$ (۴) $628/5$

۱۳۲- دو تاس را با هم می‌اندازیم، احتمال آن که مجموع دو عدد رو شده مضرب ۴ باشد، کدام است؟

- (۱) $\frac{1}{4}$ (۲) $\frac{1}{3}$ (۳) $\frac{2}{9}$ (۴) $\frac{5}{18}$

۱۳۳- به ازای کدام مقادیر m ، معادله درجه دوم $0 = (m-6)x^2 - 2mx - 3$ ، دارای دو ریشه حقیقی منفی است؟

- (۱) $m < -6$ (۲) $m > 3$ (۳) $0 < m < 3$ (۴) $3 < m < 6$

۱۳۴- اگر $\frac{\sin(x - \frac{\pi}{4})}{\sin(x + \frac{\pi}{4})} = 2$ باشد، $\tan x$ کدام است؟

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

۱۳۵- اگر $f(2x-3) = 4x^2 - 14x + 13$ باشد، ضابطه $f(x)$ برابر کدام است؟

- (۱) $x^2 - x + 3$ (۲) $x^2 - 2x - 1$ (۳) $x^2 - 2x + 1$ (۴) $x^2 - x + 1$

۱۳۶- حاصل $\lim_{x \rightarrow 4} \frac{3x^2 - 10x - 8}{\sqrt{3} - \sqrt{x} - 1}$ ، کدام است؟

- (۱) -۱۱۲ (۲) -۹۶ (۳) -۸۴ (۴) -۷۲

۱۳۷- تابع با ضابطه $f(x) = \begin{cases} ax + 2^{x-3} & ; x < 3 \\ a \log_2(1+x) & ; x \geq 3 \end{cases}$ در نقطه $x = 3$ پیوسته است، $f(2)$ کدام است؟

- (۱) -۲ (۲) $-1/5$ (۳) ۱ (۴) صفر

۱۳۸- مشتق عبارت $\sin^4 x + \cos^4 x$ ، به ازای $x = \frac{\pi}{8}$ ، کدام است؟

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

۱۳۹- به طور متوسط $\frac{3}{4}$ از تیرهای رها شده یک تیرانداز به هدف اصابت می‌کند. با کدام احتمال، از ۵ تیر رها شده این

تیرانداز، حداقل ۴ تیر، به هدف اصابت می‌کند؟

- (۱) $\frac{73}{128}$ (۲) $\frac{75}{128}$ (۳) $\frac{81}{128}$ (۴) $\frac{89}{128}$

۱۴۰- در بازه‌ای که تابع با ضابطه $f(x) = |x-2| + |x-3|$ اکیداً نزولی است، نمودار آن با نمودار تابع

$g(x) = 2x^2 - x - 10$ ، در چند نقطه مشترک هستند؟

- (۱) ۱ (۲) ۲ (۳) ۳ (۴) فاقد نقطه مشترک

۱۴۱- کمترین مقدار تفاضل کران پایین از کران بالای دنباله، با جمله عمومی $U_n = \frac{n^2 + n}{3n^2 - 1}$ کدام است؟

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

۱۴۲- کارگر عادی در یک کارخانه، بعد از t ماه اشتغال، می‌تواند روزانه $f(t) = 60 - 50e^{-0.25t}$ واحد کار را کامل کند.

بعد از چه مدت تجربه‌کاری، انتظار می‌رود روزانه ۴۰ واحد کار را کامل کند؟ $(\ln 2/5 = 0.91)$

- (۱) ۳ ماه و ۷ روز (۲) ۳ ماه و ۱۴ روز (۳) ۳ ماه و ۱۹ روز (۴) ۴ ماه و ۹ روز

۱۴۳- جواب کلی معادلهٔ مثلثاتی $\tan x \tan 3x = 1$ ، کدام است؟

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

۱۴۴- اگر تابع با ضابطه $f(x) = \begin{cases} ax^2 + bx + 4; & x \geq -2 \\ x^2 - x; & x < -2 \end{cases}$ همواره مشتق‌پذیر باشد، $f(1)$ کدام است؟

- (۱) -۳ (۲) صفر (۳) ۱ (۴) ۲

۱۴۵- شیب خط قائم بر منحنی به معادله $\sqrt{7x^2 - 2y} + y^2 = 10$ ، در نقطه $(1, 3)$ ، کدام است؟

- (۱) $\frac{5}{7}$ (۲) $\frac{5}{4}$ (۳) $\frac{3}{2}$ (۴) $\frac{7}{4}$

۱۴۶- نمودار تابع $y = x^{\frac{4}{3}} - 4x^{\frac{1}{3}}$ ، در کدام بازه نزولی و تقریر آن روبه پایین است؟

- (۱) $(-2, 1)$ (۲) $(0, 1)$ (۳) $(-2, 0)$ (۴) $(-\infty, -2)$

۱۴۷- با توجه به نمودار تابع $f(x) = x^3 - 6x^2 + 9x + 2$ ، به ازای کدام مجموعه مقادیر m ، معادله $f(x) = m$ ، فقط دارای

یک ریشهٔ حقیقی است؟

- (۱) $m > 7$ یا $m < 2$ (۲) $m > 6$ یا $m < 3$ (۳) $m > 7$ یا $m < 3$ (۴) $m > 6$ یا $m < 2$

۱۴۸- فاصلهٔ نقطه $M(x, y)$ از نقطه $A(3, 6)$ ، دو برابر فاصلهٔ آن از مبدأ مختصات است. بزرگترین وتر از مکان نقاط M

کدام است؟

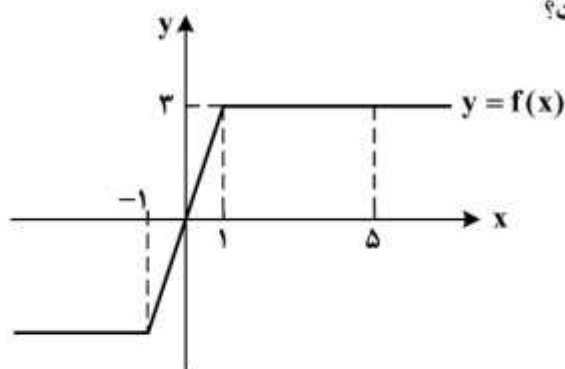
- (۱) $2\sqrt{3}$ (۲) $2\sqrt{5}$ (۳) $4\sqrt{3}$ (۴) $4\sqrt{5}$

۱۴۹- دو نقطه $F(1 + \sqrt{5}, 2)$ و $F'(1 - \sqrt{5}, 2)$ ، کانون‌های هذلولی و $A(0, 2)$ یکی از رأس‌های آن است. معادلهٔ مجانب

هذلولی با شیب مثبت، کدام است؟

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

۱۵۰- با توجه به نمودار تابع مفروض، مقدار $\int_{-1}^5 f(x) dx$ ، کدام است؟



(۱) ۱۰

(۲) ۱۲

(۳) ۱۳

(۴) ۱۴

۱۵۱- حاصل $\int_1^4 \frac{2x^3 - \sqrt{x}}{x^2} dx$ ، کدام است؟

(۱) ۱۲

(۲) ۱۳

(۳) ۱۴

(۴) ۱۵

۱۵۲- در مثلث قائم الزاویه، ارتفاع و میانه نظیر وتر، زاویه ۱۲ درجه با هم ساخته‌اند. کوچک‌ترین زاویه این مثلث، چند درجه است؟

(۱) ۳۴

(۲) ۳۸

(۳) ۳۷

(۴) ۳۹

۱۵۳- در یک متوازی‌الاضلاع با زاویه ۶۰ درجه، نیمسازهای دو زاویه مجاور ضلع بزرگ، روی ضلع دیگر آن متقاطع‌اند. اگر محیط این متوازی‌الاضلاع $12\sqrt{3}$ باشد، مساحت آن کدام است؟

(۱) $9\sqrt{3}$

(۲) ۱۸

(۳) $12\sqrt{3}$ (۴) $18\sqrt{3}$

۱۵۴- در یک دوزنقه قائم‌الزاویه، از نقطه O محل تلاقی قطرهای، خطی موازی قاعده‌ها رسم شود. ساق قائم را در A و ساق مایل را در B قطع می‌کند. نسبت $\frac{OA}{OB}$ ، چگونه است؟

(۱) کوچکتر از ۱

(۲) مساوی ۱

(۳) بزرگتر از ۱

(۴) متغیر نسبت به اضلاع

۱۵۵- در داخل یک استوانه به شعاع قاعده ۴ و ارتفاع ۶ واحد، بزرگترین منشور قائم با قاعده مربع، جای گرفته است. حجم این منشور، کدام است؟

(۱) ۱۷۴

(۲) ۱۸۶

(۳) ۱۹۲

(۴) ۱۹۸

محل انجام محاسبات

۱۵۶- در اطراف معدۀ نوعی جانور گیاه‌خوار، تعدادی کیسه وجود دارد که به درون معده راه دارند، مشخصه این جانور کدام است؟

- (۱) پاهای جلویی آن، به مراتب طولی بلندتر از پاهای عقبی دارند.
 - (۲) اسکلتی متشکل از دو نوع ترکیب آلی دارد که از اندام‌های درونی محافظت می‌کند.
 - (۳) جایگاهی برای گوارش شیمیایی مواد غذایی دارد که فاقد توانایی جذب مواد غذایی است.
 - (۴) خون از طریق منافذ دریچه‌دار قلب، ابتدا به سوی سر و سایر بخش‌های بدن رانده می‌شود.
- ۱۵۷- به‌طور معمول، کدام دو بخش مغز گوسفند به یکدیگر نزدیک‌ترند؟

- (۱) رابط سه گوش و بطن سه
 - (۲) هیپوتالاموس و مجرای سیلویوس
 - (۳) رابط پینه‌ای و مغز میانی
 - (۴) برجستگی‌های چهارگانه و اپی‌فیز
- ۱۵۸- کدام، علامت نوعی بیماری است که با مصرف کینین و مشتقات آن درمان می‌شود؟

- (۱) عدم تمایل فرد به مصرف آب
 - (۲) کاهش فعالیت سلول‌های مولد عرق
 - (۳) نیاز شدید بدن به نوعی از ترشحات کلیه‌ها و کبد
 - (۴) کاهش فعالیت ترشحي گروهی از گرانولوسیت‌ها
- ۱۵۹- کدام عبارت، با توجه به نظام رده‌بندی رایج امروزی، درست است؟

- (۱) گرگ برخلاف سگ، به سرده Canis تعلق دارد.
 - (۲) خرس برخلاف ماهی، در شاخه پستانداران قرار دارد.
 - (۳) ماهی همانند کروکودیل، در رده پستانداران قرار دارد.
 - (۴) سگ همانند خرس، به راسته گوشت‌خواران تعلق دارد.
- ۱۶۰- کدام گزینه، عبارت زیر را به‌طور مناسب کامل می‌کند؟

- «نوعی از ترکیبات تنظیم‌کننده رشد گیاهی که می‌کند، باعث می‌شود.»
- (۱) فرایندهای مربوط به مراحل انتهایی نمو گیاه را کنترل - تشکیل ساقه از سلول‌های تمایز نیافته
 - (۲) تعادل آب را در گیاهان تحت تنش خشکی تنظیم - خفگی دانه‌ها و جوانه‌ها
 - (۳) تقسیم سلولی را تحریک - کاهش مدت نگهداری میوه‌ها
 - (۴) از جوانه‌زنی دانه‌ها جلوگیری - تولید میوه‌های بدون دانه

۱۶۱- کدام عبارت، درباره ترکیبات آلی نیتروژن دار موجود در شیرۀ پرورده یک گیاه نهان دانه، نادرست است؟

- (۱) می‌توانند به روش انتشار از غشاهای سلولی عبور نمایند.
- (۲) با سرعتی متفاوت با جریان توده‌ای و در جهات مختلف جابه‌جا می‌گردند.
- (۳) به کمک سلول‌های هسته‌دار و بی‌هسته به سمت محل مصرف حرکت می‌کنند.
- (۴) تولید آن‌ها ممکن است بعد از فعالیت نوعی باکتری غیرفتوسنتزکننده صورت گرفته باشد.

۱۶۲- کدام عبارت، در ارتباط با جانوران مهره‌دار صحیح است؟

- (۱) انتخاب طبیعی، به رفتارهای مشارکتی هرگونه شکل می‌دهد.
- (۲) انتخاب طبیعی، صفاتی را برمی‌گزیند که همواره به نفع بقای هرگونه است.
- (۳) انتخاب جنسی، همواره باعث ازدیاد صفات چشم‌گیر در نرهای هرگونه می‌شود.
- (۴) انتخاب جفت، از عواملی است که سهم هر فرد را در ایجاد خزانه ژنی نسل بعد مشخص می‌کند.

۱۶۳- چند مورد ویژگی مشترک همه گیرنده‌های شیمیایی است که در اندام‌های حسی انسان موجودند و بر درک مزه غذا مؤثرند؟

- الف - جزو سلول‌های غیر عصبی محسوب می‌شوند.
- ب - زوئندی دارند که با مایع پیرامون خود در تماس است.
- ج - آکسونی دارند که با نورون‌های دیگر، سیناپس تشکیل می‌دهد.
- د - کانال‌های دریچه‌داری دارند که به بعضی یون‌ها اجازه عبور می‌دهند.
- (۱) ۱ (۲) ۲ (۳) ۳ (۴) ۴

۱۶۴- کدام عبارت، درباره عضله سه سر بازوی انسان صادق است؟

- (۱) تارچه‌های آن، به‌طور مستقیم در تمام طول به یکدیگر چسبیده‌اند.
- (۲) به دنبال هر نوع انقباض، طول آن کوتاه و قطر آن افزایش می‌یابد.
- (۳) توسط بافت پیوندی بسیار مقاوم به استخوان پهن اتصال دارد.
- (۴) انقباض تارهای آن، همواره به صورت آگاهانه انجام می‌گیرد.

۱۶۵- کدام عبارت، دربارهٔ آغازیانی صادق است که بنا به عقیدهٔ بعضی از زیست‌شناسان، باید در فرمانروی کاملاً جداگانه‌ای قرار گیرند؟

- (۱) همانند آغازیان انگل، با استفاده از برآمدگی‌های سیتوپلاسمی قابل انعطاف خود، حرکت می‌کنند.
- (۲) همانند مهم‌ترین تولیدکننده‌های زنجیره‌های غذایی، معمولاً به روش جنسی تولیدمثل می‌نمایند.
- (۳) برخلاف آغازیان تولیدکنندهٔ سم‌های قوی، یک تازک در شیار طولی و یک تازک در شیار عرضی دارند.
- (۴) برخلاف بزرگترین آغازیان ساکن اقیانوس‌ها، برای کسب انرژی از مولکول‌های آلی محیط استفاده می‌کنند.

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

«در همهٔ جانورانی که توانایی را دارند،

- (۱) انجام دفاع اختصاصی - با رسیدن اکسیژن به مایع بین سلولی، تنفس واقعی سلول‌های بدن انجام می‌شود.
 - (۲) ایجاد صداها و ویژهٔ جفت‌یابی - گازهای تنفسی از طریق پروتئین‌های آهن‌دار خون منتقل می‌شوند.
 - (۳) ترشح فرومون جنسی - سطوح مبادلهٔ اکسیژن و دی‌اکسیدکربن به دفعات چین‌خورده است.
 - (۴) انجام لقاح خارجی - اکسیژن جو فقط از طریق مویرگ‌های پوستی وارد خون می‌شود.
- ۱۶۷- فرض می‌کنیم که ظاهر شدن دندان‌های آسیاب، مربوط به نوعی صفت اتوزومی غالب است. اگر زن و مردی بتوانند به‌طور معمول صاحب فرزندی شوند که بعضی از آن‌ها در ارتباط با این صفت، ژنوتیپی متفاوت با والدین داشته باشند. در این صورت، احتمال اینکه سه فرزند این خانواده، فاقد دندان‌های آسیاب و یک فرزند دارای دندان‌های آسیاب باشد، کدام است؟ (با در نظر گرفتن این که در هر زایمان یک فرزند متولد شود).

$$\begin{array}{cccc} \frac{1}{64} & (۱) & \frac{1}{256} & (۲) \\ \frac{3}{64} & (۳) & \frac{3}{256} & (۴) \end{array}$$

۱۶۸- کدام مورد، در ارتباط با عاملی که هنگام سخن گفتن باعث تسهیل حرکات زبان انسان می‌شود، نادرست است؟

- (۱) به احساس چشایی کمک می‌کند.
 - (۲) تولید آن همواره آگاهانه صورت می‌گیرد.
 - (۳) در فعالیت گوارشی فرد سهیم است.
 - (۴) جزیی از مکانیسم دفاعی بدن محسوب می‌شود.
- ۱۶۹- کدام عبارت، دربارهٔ همهٔ انگل‌هایی درست است که نسبت به انگل‌های دیگر تخصصی‌تر عمل می‌کنند و آنزیم‌های متنوع رونویسی‌کننده دارند؟

- (۱) چرخهٔ زندگی ساده‌ای دارند.
 - (۲) پیکری با سلول‌های تمایز یافته دارند.
 - (۳) به‌طور حتم، با ساختار درونی بدن میزبان، هماهنگ هستند.
 - (۴) از نظر ژنتیکی همواره زاده‌هایی کاملاً شبیه خود ایجاد می‌کنند.
- ۱۷۰- چند مورد، در ارتباط با نوعی ساختار سلولی بدون غشا که در اسپرم یک فرد سالم یافت می‌شود، صحیح است؟

- الف - در پایداری غشای هسته نقش دارد.
 - ب - دوک تقسیم را ایجاد می‌کند.
 - ج - در ساختار خود، فاقد پیوندهای پپتیدی است.
 - د - می‌تواند درون بخش غشادار مجزایی یافت شود.
- $$\begin{array}{cccc} ۱ & (۱) & ۲ & (۲) \\ ۳ & (۳) & ۴ & (۴) \end{array}$$

۱۷۱- به‌طور معمول، در ارتباط با همهٔ جاندارانی که براساس نوع دیوارهٔ سلولی خود، به دو گروه تقسیم می‌شوند، کدام عبارت درست است؟

- (۱) توانایی انجام چند نوع فرایند بی‌هوازی و هوازی را دارند.
 - (۲) در اطراف دیوارهٔ آن‌ها، پوشش پلی‌ساکاریدی چسبناکی وجود دارد.
 - (۳) می‌توانند دورتا دور کروموزوم و مقدار کمی از سیتوپلاسم خود دیوارهٔ ضخیمی بسازند.
 - (۴) می‌توانند با اضافه کردن غشای سلولی جدید به نقطه‌ای از غشا (در بین دو مولکول DNA) تقسیم شوند.
- ۱۷۲- در جمعیت متعادلی، نوعی صفت اتوزومی مغلوب مورد بررسی قرار دارد. در این جمعیت، فراوانی افرادی که دو الل غیریکسان ژن مورد نظر را دریافت نموده‌اند، معادل نیمی از فراوانی افرادی است که دو الل غالب را دارند. در این صورت فراوانی است.

$$(۱) \text{ الل مغلوب، } \frac{1}{4} \text{ الل غالب} \quad (۲) \text{ الل غالب و مغلوب برابر}$$

$$(۳) \text{ الل غالب، دو برابر الل مغلوب} \quad (۴) \text{ الل مغلوب، } \frac{1}{3} \text{ الل غالب}$$

۱۷۳- کدام عبارت، در مورد پاسخ گیاهان C_4 به آب و هوای گرم و خشک درست است؟

- (۱) همانند گیاهان C_3 ، در پی خروج مولکول دو کربنی از کلروپلاست، CO_2 آزاد می‌کنند.
- (۲) برخلاف گیاهان CAM، دی‌اکسیدکربن جو را به صورت اسیدهای آلی تثبیت می‌نمایند.
- (۳) همانند گیاهان CAM، با اضافه کردن CO_2 به ترکیب پنج کربنی، ترکیبی ناپایدار می‌سازند.
- (۴) برخلاف گیاهان C_3 ، آنزیم تثبیت‌کننده دی‌اکسیدکربن آن‌ها، به میزان زیاد فعالیت اکسیژنازی انجام می‌دهد.

۱۷۴- کدام عبارت، نادرست است؟

- (۱) رانش ژن در جمعیت‌های مختلف، تأثیرات غیریکسانی دارد.
- (۲) شارش ژن می‌تواند سبب افزایش ویژگی‌های مشترک دو جمعیت شود.
- (۳) شارش ژن همانند جهش، با تغییر در ماده ژنتیک افراد، تنوع جمعیت را افزایش می‌دهد.
- (۴) رانش ژن برخلاف درون‌آمیزی، فراوانی آلل‌ها را در خزانه ژنی یک جمعیت تغییر می‌دهد.

۱۷۵- الگوی نمایی رشد برخلاف الگوی رشد لجیستیک چه مشخصه‌ای دارد؟

- (۱) به تنوع افراد گونه بی‌توجه است.
- (۲) منابع غذایی را نامحدود در نظر می‌گیرد.
- (۳) به رقابت شدید بین افراد توجه دارد.
- (۴) پارامتر گنجایش محیط را در نظر می‌گیرد.

۱۷۶- به‌طور معمول، کدام ویژگی، مربوط به نوعی ترکیب شیمیایی است که منشأ دو ماده اصلی رنگی صفرا محسوب می‌شود؟

- (۱) در پی هر بار فعالیت، مجدداً تولید می‌شود.
- (۲) نسبت به هر نوع تغییر دمایی حساس است.
- (۳) شکل فضایی آن تحت تأثیر پروتئاز تغییر می‌کند.
- (۴) در سلول‌هایی با سطح 20 میکرومتر مربع یافت می‌شود.

۱۷۷- با توجه به آمیزش زیر در مگس سرکه:

$$\begin{array}{ccc} \delta & & \text{♀} \\ \text{بال بلند و چشم گرد P:} & \times & \text{بال کوتاه و چشم خطی} \\ \delta & & \text{♀} \end{array}$$

$$\frac{1}{4} \text{ بال بلند و چشم لوبیایی شکل} \times \frac{1}{4} \text{ بال بلند و چشم خطی} : F_1$$

چه نسبتی از مگس‌های نسل F_2 ، ژنوتیپی متفاوت با افراد P دارند؟ (مگس سرکه نر، XY و مگس سرکه ماده، XX)

$$\begin{array}{cccc} \frac{7}{8} \text{ (۱)} & \frac{1}{8} \text{ (۲)} & \frac{3}{4} \text{ (۳)} & \frac{1}{4} \text{ (۴)} \end{array}$$

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

«به‌طور معمول در یک فرد جوان، هنگام عمل جایگزینی

- (۱) تولید پروژسترون از جسم زرد آغاز می‌شود.
- (۲) سلول‌های درونی بلاستوسیت از سایر سلول‌ها متمایز گردیده‌اند.
- (۳) رویان به واسطه استفاده از مواد غذایی خون مادر به سرعت رشد می‌کند.
- (۴) پرده‌های محافظت‌کننده و تغذیه‌کننده رویان به سرعت نمو پیدا می‌کنند.

۱۷۹- چند مورد، در ارتباط با همه سلول‌های پیکر یک فرد سالم درست است که توانایی هیدرولیز گلیکوژن را دارند؟

- الف - گلوکز را فقط از طریق رگ‌های پر اکسیژن می‌گیرند.
- ب - تحت تأثیر گلوکاگون، گلوکز را به داخل خون وارد می‌کنند.
- ج - در نخستین مرحله از تنفس سلولی، ATP را در سطح پیش ماده می‌سازند.
- د - در طی تنفس سلولی، الکترون‌های NADH را در نهایت به نوعی پذیرنده آلی منتقل می‌نمایند.

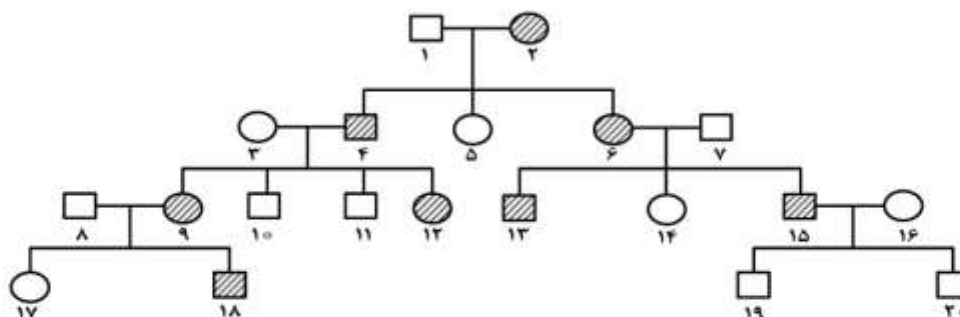
$$\begin{array}{cccc} ۱ \text{ (۱)} & ۲ \text{ (۲)} & ۳ \text{ (۳)} & ۴ \text{ (۴)} \end{array}$$

۱۸۰- کدام عبارت، در مورد رفتارشناسان درست است؟

- (۱) از نظر پاسخ به پرسش‌های مربوط به تکامل یک رفتار ناتوان هستند.
- (۲) دریافته‌اند که فهم و درک انتخاب طبیعی در پاسخ به پرسش‌های چرایی کمک می‌کند.
- (۳) در بروز شکل نهایی هر رفتار، همواره سهم بخش ژنی و بخش یادگیری را برابر می‌دانند.
- (۴) معتقدند، رفتارهای متنوع جانوران فقط به هدف موفقیت در حفظ بقای آن‌ها انجام می‌گیرد.

- ۱۸۱- سلول‌های بدن انسان، از نوعی ترکیب شیمیایی برای ساختن استروژن استفاده می‌کنند. کدام عبارت، دربارهٔ این ترکیب غیرهورمونی صحیح است؟
 (۱) تنها ترکیب آب‌گریز صفرا است.
 (۲) فقط با بخش‌های آب‌دوست غشا در تماس است.
 (۳) در شرایط غیرمعمول می‌تواند باعث افزایش مواد رنگی خون شود.
 (۴) مونومرهای یکسان آن با پیوندهای کووالانسی به یکدیگر متصل شده‌اند.
- ۱۸۲- یکی از لایه‌های کرهٔ چشم انسان در جلو به بخشی شفاف تبدیل می‌شود. کدام عبارت، دربارهٔ این لایه نادرست است؟
 (۱) محتوی انواعی از رشته‌های پروتئینی است.
 (۲) با عضلات غیرارادی چشم تماس دارد.
 (۳) سرتاسر بخش عقبی کرهٔ چشم را می‌پوشاند.
 (۴) بافت آن به بافت غلاف عصب بینایی شباهت دارد.
- ۱۸۳- هر هاگی که متعلق به سومین حلقهٔ گل زنبق است، چه مشخصه‌ای دارد؟
 (۱) توسط سلول‌های لایهٔ مغذی احاطه شده است.
 (۲) پس از جدا شدن از اسپوروفیت بالغ، به گامتوفیت تبدیل می‌شود.
 (۳) پس از دو بار تقسیم میتوز، دارای دیوارهٔ خارجی و داخلی می‌گردد.
 (۴) از تقسیم میوز یکی از سلول‌های پارانسیم خورش به‌وجود آمده است.
- ۱۸۴- اطلاعات جمع‌آوری شده توسط پژوهشگران نشان داد که حدوداً مربوط به هزار میلیون سال قبل از است.
- (۱) آفرینش اولین مهره‌داران - چهارمین انقراض گروهی
 (۲) قدیمی‌ترین سنگواره - شروع فتوسنتز سیانو باکتری‌ها
 (۳) پیدایش اولین پروکاریوت‌ها - پنجمین انقراض گروهی
 (۴) آفرینش نخستین جانداران پُرسلولی - پیدایش نخستین مهره‌داران در خشکی
- ۱۸۵- کدام عبارت، دربارهٔ هر باله‌ای درست است که در تغییر جهت حرکت یک ماهی استخوانی نقش دارد؟
 (۱) اکسیژن مورد نیاز سلول‌های خود را از انشعابات سرخرگ پشتی دریافت می‌کند.
 (۲) گاز حاصل از تنفس سلول‌های خود را ابتدا به بخش ویژهٔ تنفسی وارد می‌کند.
 (۳) در سطحی از بدن قرار دارد که به قلب نزدیک‌تر است.
 (۴) در تغییر سرعت حرکت ماهی بی‌تأثیر است.
- ۱۸۶- چند مورد، دربارهٔ همهٔ مویرگ‌هایی که از رودهٔ انسان خارج می‌شوند، صحیح است؟
 الف - محتویات خود را به سمت قلب هدایت می‌کنند.
 ب - ۹۰٪ از حجم مایع میان بافتی را دریافت کرده‌اند.
 ج - اریتروسیت‌های پیر هنگام عبور از آن‌ها، آسیب می‌بینند.
 د - سطح خارجی آن‌ها با لایه‌ای از پلی‌ساکاریدها پوشیده شده است.
- (۱) ۱ (۲) ۲ (۳) ۳ (۴) ۴
- ۱۸۷- در انسان، لنفوسیت‌های B موجود در طحال، وقتی برای نخستین بار با یک آنتی‌ژن ویژه مواجه می‌گردند، پس از رشد، تقسیم و تغییر شکل، تعدادی سلول را به‌وجود می‌آورند. ویژگی مشترک همهٔ این سلول‌های حاصل از تقسیم، کدام است؟
 (۱) هسته‌ای دارند که کاملاً در بخش مرکزی سلول قرار گرفته است.
 (۲) پلیمرهایی تولید می‌نمایند که می‌توانند مستقیماً به آنتی‌ژن‌ها متصل گردند.
 (۳) پروتئین‌هایی را می‌سازند که می‌توانند به ماستوسیت‌ها یا بازوفیل‌ها اتصال یابند.
 (۴) درشت مولکول‌هایی ایجاد می‌کنند که به‌طور آزاد در خون، لنف و بافت یافت می‌شوند.
- ۱۸۸- در انسان، به هنگام اتصال هورمون گلوکاگون به گیرندهٔ ویژهٔ خود، نوعی ساختار به این گیرنده متصل می‌شود، کدام عبارت دربارهٔ این ساختار صادق نیست؟
 (۱) شکل مولکولی هورمون را تغییر می‌دهد.
 (۲) به سطح سیتوپلاسمی گیرنده اتصال می‌یابد.
 (۳) در تولید سوخت اصلی سلول نقش مؤثری دارد.
 (۴) پس از جدا شدن از گیرنده، به لیپیدهای غشا متصل می‌شود.
- ۱۸۹- کدام عبارت، دربارهٔ رفتار نقش‌پذیری درست است؟
 (۱) همانند رفتار حل مسئله، تحت‌تأثیر یک محرک نشانه شروع می‌شود.
 (۲) همانند رفتار شرطی شدن فعال، بدون استفاده از آزمون و خطا بروز می‌کند.
 (۳) برخلاف ساده‌ترین نوع یادگیری، در دورهٔ مشخصی از زندگی یک جانور رخ می‌دهد.
 (۴) برخلاف رفتار شرطی شدن کلاسیک، محصول برهم‌کنش اطلاعات ژنی و یادگیری است.

۱۹۰- دودمانه زیر مربوط به نوعی بیماری است که اگر فرد شماره با فردی که از نظر این صفت همانند خود دارد، ازدواج کند، در این صورت انتظار می رود ۷۵ درصد فرزندان سالم باشند.

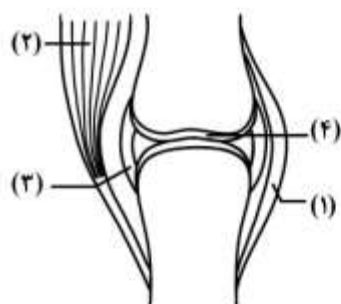


- (۱) خون فرد در موقع لزوم، منعقد نمی گردد - ۱۴ - فنوتیپی
(۲) گلبول های قرمز فرد به شکل داسی در می آیند - ۱۳ - ژنوتیپی
(۳) در فرد مبتلا، رنگیزه های سیاه بدن تولید نمی شود - ۱۱ - ژنوتیپی
(۴) نخستین نشانه آن در سنین سی تا پنجاه سالگی بروز می کند - ۱۲ - فنوتیپی
۱۹۱- چند مورد، درباره رویان تازه تشکیل شده دانه کاج، صحیح است؟
الف - شدیداً به انجام تبدلات گازی با محیط می پردازد.

- ب - تحت تأثیر عوامل درونی، حرکت فعال خود را آغاز می کند.
ج - نیاز غذایی خود را به مقدار زیاد از آندوسپرم تأمین می کند.
د - از صدمات مکانیکی و عوامل نامساعد محیطی حفظ می شود.

(۱) ۱ (۱) ۲ (۲) ۳ (۳) ۴ (۴)

۱۹۲- با توجه به شکل زیر، کدام عبارت در ارتباط با زردپی زیر زانو، درست بیان شده است؟



- (۱) همانند بخش شماره ۱، حاوی رشته های الاستین و کلاژن است.
(۲) برخلاف بخش شماره ۴، سلول های مدور و ماده زمینه ای فراوانی دارد.
(۳) همانند بخش شماره ۳، به انتهای دو استخوان در محل مفصل متصل می شود.
(۴) برخلاف بخش شماره ۲، سلول ها توسط سیمانی از بافت پیوندی در کنار هم قرار دارند.

۱۹۳- کدام عبارت، صحیح است؟

- (۱) اگر جاندار حاصل از دو رگه زایا باشد، عادی بودن زاده های آن حتمی است.
(۲) اگر جاندار دو رگه نازیستا باشد، جدا ماندن خزانه ژنی دو گونه والد آن حتمی است.
(۳) اگر جاندار دو رگه نازا باشد، کوتاه بودن طول عمر آن نسبت به والدین حتمی است.
(۴) اگر جاندار حاصل از دو رگه زیستا باشد، انتقال ماده ژنتیکی آن به نسل بعد حتمی است.

۱۹۴- کدام عبارت، درباره بیرونی ترین سلول های استوانه مرکزی ریشه لوبیا، نادرست است؟

- (۱) از حرکت آب و املاح در مسیر پروتوپلاستی جلوگیری می کنند.
(۲) در مجاورت سلول هایی هستند که به ضخیم ترین بخش ریشه تعلق دارند.
(۳) به آوندهای چوبی باریک نسبت به قطورترین آوندهای چوبی نزدیک تر هستند.
(۴) با صرف انرژی، یون های محلول در آب را به داخل آوندهای چوبی وارد می کنند.
۱۹۵- به طور معمول کدام عبارت، درباره سلول های دیواره هر لوله پر پیچ و خم موجود در دستگاه تولیدمثلی یک مرد جوان، صحیح است؟

- (۱) با تقسیم خود، سلول های هاپلوئیدی را می سازند که مسئول تولیدمثل هستند.
(۲) در مجاورت سلول هایی قرار دارند که ترشح هورمون جنسی مردانه را برعهده دارند.
(۳) در یکی از گام های مرحله اول تنفس سلولی، از دو نوع گیرنده الکترونی استفاده می نمایند.
(۴) در مرحله دوم تنفس سلولی، با افزودن فسفات به نوعی مولکول، انرژی را ذخیره می کنند.
۱۹۶- کدام گزینه، عبارت زیر را به طور مناسب کامل می کند؟

«نوعی قارچ که برای مورد استفاده قرار می گیرد، به فراوانی، هاگ های تشکیل می دهد.»

- (۱) تخمیر سس سویا - جنسی را درون کیسه یا ساختار ویژه ای
(۲) تولید پنی سیلین - غیرجنسی را در نوک نخینه های تخصص یافته
(۳) تولید نان - غیرجنسی را درون نخینه های به هم بافته فنجانی شکل
(۴) طعم دادن به بعضی پنیرها - جنسی را در ساختار تولیدمثلی گرز ماندنی

- ۱۹۷- به طور معمول در یک فرد جوان، چند مورد درباره سلول های حاصل از اووسیت اولیه که از تخمدان آزاد می شوند و به تدریج از بین می روند، صحیح است؟
 الف - ژن های مسئول تعیین جنسیت را دارند.
 ب - فقط یک عامل مربوط به هر صفت را دریافت کرده اند.
 ج - هر کروموزوم هسته آن ها، از دو نیمه همانند تشکیل شده است.
 د - در تشکیل آن ها، فقط هورمون های هیپوفیزی و هیپوتالاموسی نقش داشته است.
 (۱) ۱ (۲) ۲ (۳) ۳ (۴) ۴
- ۱۹۸- با توجه به چرخه زندگی پلاسمودیوم مولد مالاریا، اندکی پس از کدام اتفاق، مواد سمی پلاسمای خون فرد آلوده افزایش می یابد؟
 (۱) نمو گامتوسیت ها از بعضی مروزوئیت ها
 (۲) پیدایش گامتوسیت ها در داخل سلول های خون
 (۳) ورود اسپوروزوئیت ها همراه با بزاق پشه به خون فرد
 (۴) تقسیم سریع مروزوئیت ها در داخل بعضی سلول های خون
- ۱۹۹- کدام عبارت، در ارتباط با عقاید داروین نادرست است؟
 (۱) در اغلب موارد، تنها تعداد محدودی از زاده های یک جاندار قادر به بقا و زادآوری هستند.
 (۲) افراد دارای صفات مطلوب، به تدریج ویژگی های جمعیت خود را تغییر می دهند.
 (۳) هر گونه، پس از گذشت یک دوره طولانی ناگهان دستخوش تغییر می شود.
 (۴) فرزندان همواره حد واسط صفات والدین خود را نشان می دهند.
- ۲۰۰- چند مورد، ویژگی مشترک همه آنزیم هایی است که در فضای درونی معده یک فرد بالغ، یافت می شود؟
 الف - تحت تأثیر عوامل هورمونی لوله گوارش تولید شده اند.
 ب - فقط توسط سلول های اصلی غدد معده ساخته شده اند.
 ج - به کمک اسید کلریدریک، به صورت فعال در آمده اند.
 د - توسط واکنش های سنتز آب دهی به وجود آمده اند.
 (۱) ۱ (۲) ۲ (۳) ۳ (۴) ۴
- ۲۰۱- کدام گزینه، عبارت زیر را به طور مناسب کامل می کند؟
 «جاندارانی تک سلولی که از طریق تولید استون و بوتانول، در سنتز بسیاری از ترکیبات مهم شیمیایی نقش مؤثری دارند، متعلق به فرمانرویی هستند که همه اعضای این فرمانرو، به طور معمول»
 (۱) ساختارهای رشته ای به وجود می آورند.
 (۲) می توانند ماده ژنتیک خود را مبادله کنند.
 (۳) ساختارهای تولیدمثلی تشکیل می دهند.
 (۴) می توانند به روش غیرجنسی تکثیر شوند.
- ۲۰۲- کدام عبارت، در ارتباط با هر فتوسیستم موجود در غشای تیلاکوئید گیاه آفتاب گردان، صحیح است؟
 (۱) با دارا بودن کلروفیل های P_{700} و P_{680} ، حداکثر جذب نوری را دارد.
 (۲) کمبود الکترونی آن، از طریق الکترون های حاصل از تجزیه آب جبران می گردد.
 (۳) انرژی جذب شده در آن، باعث می شود تا الکترون ها از کلروفیل های a آزاد شوند.
 (۴) الکترون های خارج شده از آن، با عبور از پمپ غشایی، مقداری انرژی از دست می دهند.
- ۲۰۳- کدام گزینه، عبارت زیر را به طور مناسب کامل می کند؟
 «در چرخه زندگی کلامیدوموناس، هر سلولی که توانایی را دارد، به طور مستقیم از به وجود آمده است.»
 (۱) هم جوشی - ژئوسپور
 (۲) انجام میتوز - اسپوروفیت پرسلولی
 (۳) انجام میوز - ادغام دو سلول دو تاژکه
 (۴) به دام انداختن انرژی خورشید - سلولی هاپلوئیدی
- ۲۰۴- کدام عبارت، درباره فردی که علائم بیماری ایدز را نشان می دهد، نادرست است؟
 (۱) در سلول ها، پروتئین ها و ژن های ویروسی، با آرایش مخصوصی در کنار یکدیگر قرار می گیرند.
 (۲) نوع خاصی از لنفوسیت های T ، به کمتر از ۲۰۰ عدد در هر میلی لیتر خون رسیده است.
 (۳) آنتی ژن های HIV موجود در بدن، می توانند دستخوش تغییر شوند.
 (۴) DNA ویروس، جدا از DNA سلول میزبان تکثیر می شود.
- ۲۰۵- کدام گزینه عبارت زیر را به طور مناسب کامل می کند؟
 «در ریزوبیوم ها برخلاف عامل مولد»
 (۱) اسهال خونی - پیام چند ژن مجاور، توسط یک مولکول ریبونوکلیک اسید حمل می شود.
 (۲) سل - با وقوع هر جهش نقطه ای در ژن ساختاری، مولکول حاصل از رونویسی تغییر می کند.
 (۳) مالاریا - پروتئین های رونویسی کننده، توالی آمینواسیدی بسیار متفاوتی دارند.
 (۴) توکسوپلاسموز - فرصت بیشتری برای تنظیم بیان ژن ها وجود دارد.

۲۰۶- پرتو نوری با زاویه تابش 30° درجه به یک آینه تخت می‌تابد و بعد از بازتاب از آن به آینه تخت دیگر برخورد می‌کند، اگر دو آینه با هم زاویه 45° درجه بسازند، زاویه بازتاب از آینه دوم چند درجه است؟
 (۱) ۱۵ (۲) ۲۰ (۳) ۲۵ (۴) ۳۰

۲۰۷- جسمی مقابل آینه محدب (کوژ) عمود بر محور اصلی آن قرار دارد و تصویرش در ۸ سانتی‌متری آینه دیده می‌شود. جسم را ۱۰ سانتی‌متر به آینه نزدیک می‌کنیم، تصویر $5/5$ سانتی‌متر به آینه نزدیک می‌شود. فاصله کانونی آینه چند سانتی‌متر است؟
 (۱) ۴۰ (۲) ۳۰ (۳) ۲۰ (۴) ۱۰

۲۰۸- جسمی در مقابل یک عدسی همگرا قرار دارد و تصویر حقیقی و بزرگ‌تر از جسم در فاصله 60 سانتی‌متر از عدسی تشکیل می‌شود. اگر جسم را به اندازه $\frac{f}{2}$ از عدسی دور کنیم، در این حالت طول جسم و تصویر برابر می‌شود. فاصله کانونی عدسی چند سانتی‌متر است؟ (f فاصله کانونی عدسی است).
 (۱) ۱۰ (۲) ۲۰ (۳) ۴۰ (۴) ۶۰

۲۰۹- گلوله‌ای به جرم 200g با سرعت اولیه $30 \frac{\text{m}}{\text{s}}$ در راستای قائم، روبه‌بالا پرتاب می‌شود. مقاومت هوا باعث می‌شود، 10J از انرژی گلوله تا رسیدن به اوج تلف شود. اگر مقاومت هوا وجود نمی‌داشت، گلوله چند متر بالاتر می‌رفت؟ ($g = 10 \frac{\text{m}}{\text{s}^2}$)
 (۱) ۵ (۲) ۱۰ (۳) ۱۵ (۴) ۲۰

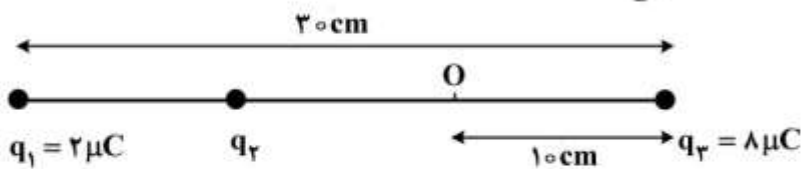
۲۱۰- ارتفاع یک مخروط توپُر به چگالی ρ_1 برابر طول ضلع یک مکعب توپُر به چگالی ρ_2 است و شعاع قاعده آن، نصف طول ضلع مکعب است، اگر جرم این دو با هم برابر باشد، $\frac{\rho_1}{\rho_2}$ کدام است؟ ($\pi = 3$)
 (۱) $\frac{3}{4}$ (۲) $\frac{1}{4}$ (۳) ۴ (۴) ۲

۲۱۱- تبدیل بخار به مایع، جامد به بخار و مایع به بخار را به ترتیب چه می‌نامند؟
 (۱) تصعید، چگالش و تبخیر
 (۲) میعان، چگالش و تصعید
 (۳) تصعید، تبخیر و میعان
 (۴) میعان، تصعید و تبخیر
 ۲۱۲- یک تیرآهن در اثر افزایش دمای 50°C درجه سلسیوس، $6/0$ درصد به طولش اضافه می‌شود. ضریب انبساط طولی این تیرآهن در SI، کدام است؟
 (۱) $1/2 \times 10^{-5}$ (۲) $1/6 \times 10^{-5}$ (۳) 6×10^{-5} (۴) 8×10^{-5}

۲۱۳- حجم مقدار معینی گاز کامل در دمای 7°C برابر 2lit است. در فشار ثابت دمای گاز را چند کلون افزایش دهیم تا حجم گاز 400cm^3 افزایش یابد؟
 (۱) ۴۶ (۲) ۵۶ (۳) ۳۱۹ (۴) ۳۲۹

۲۱۴- در شکل زیر، برابند نیروهای الکتریکی وارد بر هر یک از بارها صفر است. اگر بار $q_f = 1\mu C$ در نقطه O قرار گیرد.

نیروی الکتریکی وارد بر آن چند نیوتون می‌شود؟ $(k = 9 \times 10^9 \frac{N.m^2}{C^2})$



- (۱) ۱/۲۵
(۲) ۵/۹۵
(۳) ۶/۷۵
(۴) ۷/۵۵

۲۱۵- میدان الکتریکی حاصل از بار q در نقطه A که در فاصله ۳۰ سانتی‌متری آن قرار دارد، برابر $10^5 \frac{N}{C}$ است. اگر بار

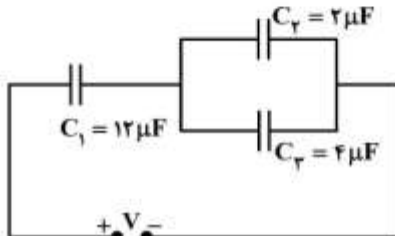
q' در نقطه A قرار گیرد، نیرویی برابر $2N$ از طرف میدان به آن وارد می‌شود. q و q' به ترتیب از راست به

چپ، چند میکروکولن‌اند؟ $(k = 9 \times 10^9 \frac{N.m^2}{C^2})$

- (۱) ۰/۲ ، ۱
(۲) ۰/۲ ، ۱۰
(۳) ۰/۵ ، ۱
(۴) ۰/۵ ، ۱۰

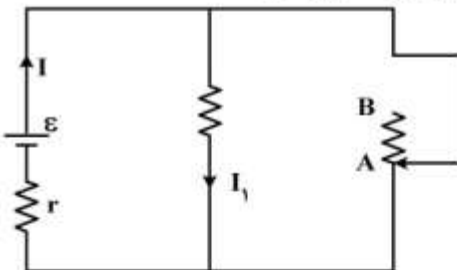
۲۱۶- در مدار زیر، فاصله بین دو صفحه هر یک از خازن‌ها ۲mm است و قدرت دی‌الکتریک خازن‌های C_1 ، C_2 و

C_3 به ترتیب ۱۰، ۳ و ۸ کیلوولت بر میلی‌متر است، بیشینه V برای اینکه هیچ‌یک از خازن‌ها دستخوش فرو ریزش الکتریکی نشوند، چند ولت است؟



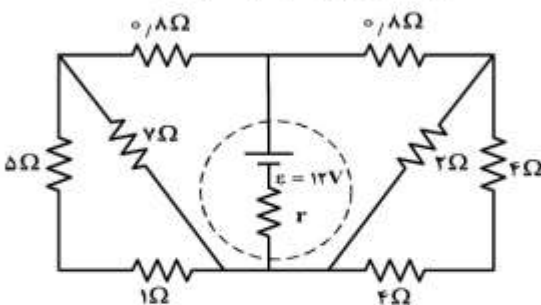
- (۱) ۶۰
(۲) ۹۰
(۳) ۱۲۰
(۴) ۱۸۰

۲۱۷- در شکل زیر، اگر لغزنده رئوس را از A به سمت B ببریم، I و I1 به ترتیب چگونه تغییر می‌کنند؟



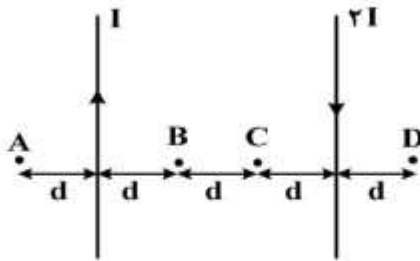
- (۱) کاهش، کاهش
(۲) افزایش، کاهش
(۳) کاهش، افزایش
(۴) افزایش، افزایش

۲۱۸- در شکل زیر، اگر توان مصرفی مقاومت ۲ اهمی برابر ۸ وات باشد، اختلاف پتانسیل دو سر مولد چند ولت است؟



- (۱) ۱۲
(۲) ۹
(۳) ۸
(۴) ۶

۲۱۹- مطابق شکل زیر، دو سیم موازی و بسیار بلند و نازک حامل جریان در صفحه قرار دارند. در مقایسهٔ بزرگی میدان مغناطیسی نقاط نشان داده شده، کدام رابطه درست است؟



(۱) $B_B = B_C < B_A = B_D$

(۲) $B_C < B_B < B_D < B_A$

(۳) $B_B = B_C > B_A = B_D$

(۴) $B_C > B_B > B_D > B_A$

۲۲۰- ضریب خود القایی سیملوله‌ای $2H$ و $0.2A$ و جریان الکتریکی عبوری از آن در SI به صورت $I = 0.1 \sin 5000t$ است. بیشینهٔ نیروی محرکهٔ خود القایی در سیملوله چند ولت است؟

(۴) ۲

(۳) ۱

(۲) ۰.۵۰

(۱) ۰.۲۵

۲۲۱- گلوله‌ای از ارتفاع 120 متری با سرعت اولیهٔ $10 \frac{m}{s}$ در راستای قائم روبه‌بالا پرتاب می‌شود. بزرگی سرعت متوسط گلوله از لحظهٔ پرتاب تا لحظهٔ رسیدن آن به سطح زمین چند متر بر ثانیه است؟ ($g = 10 \frac{m}{s^2}$ و مقاومت هوا ناچیز است.)

(۴) ۳۵

(۳) ۳۰

(۲) ۲۵

(۱) ۲۰

۲۲۲- متحرکی در یک مسیر مستقیم با شتاب ثابت $5 \frac{m}{s^2}$ به حرکت در می‌آید و پس از مدتی حرکتش یکنواخت می‌شود و در نهایت با همان شتاب $5 \frac{m}{s^2}$ حرکتش کند شده و می‌ایستد. اگر کل زمان حرکت 25 ثانیه و سرعت متوسط در این مدت $20 \frac{m}{s}$ باشد، زمانی که حرکت متحرک یکنواخت بوده است، چند ثانیه است؟

(۴) ۲۰

(۳) ۱۵

(۲) ۱۰

(۱) ۵

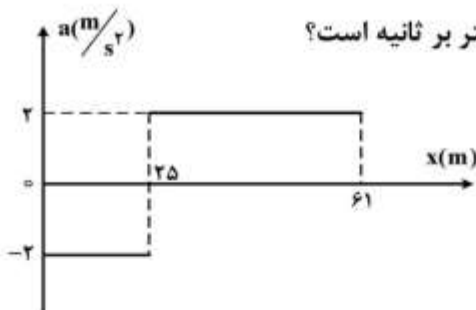
۲۲۳- نمودار شتاب - مکان متحرکی که روی محور x حرکت می‌کند، مطابق شکل زیر است. اگر متحرک در لحظهٔ $t = 0$ از مبدأ با سرعت $10 \frac{m}{s}$ عبور کند، سرعت آن در مکان $x = 61m$ چند متر بر ثانیه است؟

(۱) ۲۲

(۲) ۱۲

(۳) ۸

(۴) ۶



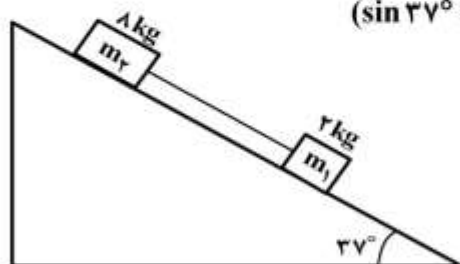
۲۲۴- جسمی را از پایین سطح شیب‌داری که با افق زاویه 30° می‌سازد با سرعت اولیه $4 \frac{m}{s}$ مماس با سطح روبه‌بالا پرتاب می‌کنیم. اگر بیشترین جابه‌جایی جسم روی سطح یک متر باشد، ضریب اصطکاک جنبشی چقدر است؟

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

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

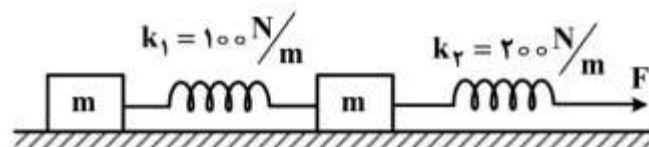
۲۲۵- در شکل زیر، دو وزنه با یک نخ به هم بسته شده‌اند. اگر ضریب اصطکاک وزنه‌ها با سطح ناچیز باشد، کشش نخ برابر T است. ولی اگر ضریب اصطکاک جنبشی m_1 و m_2 با سطح به ترتیب 0.25 و 0.20 باشد، نیروی کشش برابر

T' است. T' و T به ترتیب چند نیوتون می‌باشند؟ ($\sin 37^\circ = 0.6$ و $g = 10 \frac{m}{s^2}$)



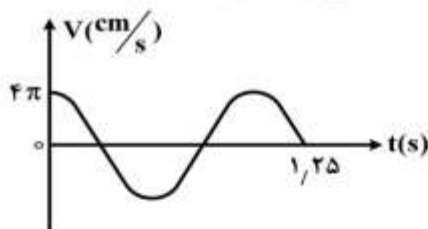
- (۱) صفر و صفر
(۲) $8/8$ و 12
(۳) $8/8$ و 12
(۴) صفر و 0.64

۲۲۶- در شکل زیر، نیروی F به دستگاه وارد می‌شود و از حال سکون با شتاب $0.5 \frac{m}{s^2}$ شروع به حرکت می‌کند. اگر طول فنر k_1 ، 2 cm افزایش یابد، طول فنر k_2 چند سانتی‌متر افزایش می‌یابد؟ (ضریب اصطکاک جنبشی هر دو جسم با سطح 0.15 است. از جرم فنرها صرف‌نظر کنید.)



- (۱) ۱
(۲) ۲
(۳) ۳
(۴) ۴

۲۲۷- نمودار سرعت - زمان نوسانگری به جرم 100 g مطابق شکل زیر است. انرژی مکانیکی نوسانگر چند میلی‌ژول است؟



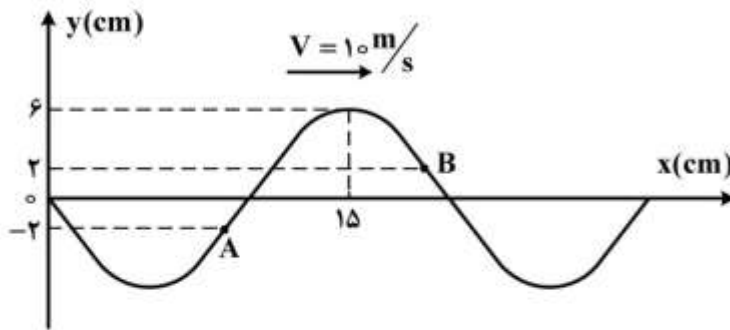
- (۱) $0.2\pi^2$
(۲) $0.4\pi^2$
(۳) $0.6\pi^2$
(۴) $0.8\pi^2$

۲۲۸- در لحظه‌ای که سرعت یک نوسانگر ساده به صفر می‌رسد، شتاب آن به $80 \frac{m}{s^2}$ می‌رسد و در لحظه‌ای که نیروی وارد

بر آن صفر می‌شود، سرعت آن $2 \frac{m}{s}$ می‌شود. معادله مکان - زمان آن نوسانگر در SI، کدام است؟

- (۱) $x = 0.5 \sin 4\pi t$
(۲) $x = 0.4 \sin 5\pi t$
(۳) $x = 0.5 \sin 8\pi t$
(۴) $x = 0.4 \sin 8\pi t$

۲۲۹- نقش یک موج عرضی در لحظه $t = 0$ مطابق شکل زیر است. چند ثانیه طول می کشد تا موج از A به B برسد؟



- (۱) $\frac{1}{50}$
(۲) $\frac{3}{50}$
(۳) $\frac{1}{100}$
(۴) $\frac{3}{100}$

۲۳۰- در فاصله ۲۰ متری از یک منبع صوت، تراز شدت صوت ۸۰ دسی بل است. در چند سانتی متری منبع، تراز شدت صوت ۱۲۰ دسی بل است؟ (از جذب انرژی صوتی توسط محیط صرف نظر کنید.)

- (۱) ۲۰ (۲) ۴۰ (۳) ۸۰ (۴) ۲۰۰

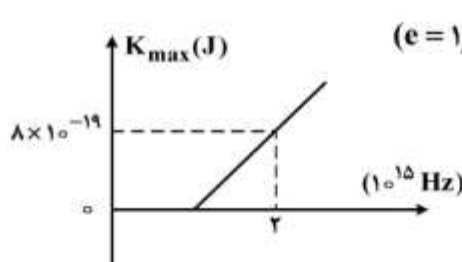
۲۳۱- دیافراگم با بسامد ثابت به ارتعاش درآمده است و مقابل آن هوای داخل لوله دو انتها بازی به طول ۵۰ سانتی متر به تشدید درآمده و در طول لوله ۲ گره تشکیل شده است. این لوله را حداقل چند سانتی متر در راستای قائم در آب فرو ببریم تا دوباره با صدای همان دیافراگم به تشدید درآید؟

- (۱) ۱۰ (۲) ۱۲/۵ (۳) ۲۰ (۴) ۲۵

۲۳۲- در آزمایش یانگ، انرژی یک کوانتوم نور $3/3 \times 10^{-19}$ J است. اختلاف زمان رسیدن پرتوهای نور دو چشمه به وسط نوار دوم روشن چند ثانیه است؟ ($h = 6/6 \times 10^{-34}$ J.s)

- (۱) 10^{-15} (۲) 2×10^{-15} (۳) 3×10^{-15} (۴) 4×10^{-15}

۲۳۳- در آزمایش فوتوالکتریک، نمودار بیشینه انرژی جنبشی فوتو الکترون ها بر حسب بسامد پرتو فرودی به فلز، مطابق شکل زیر است. اگر نوری با طول موج 300 nm به فلز بتابد، بیشینه انرژی جنبشی فوتوالکترن های گسیل شده چند ژول است؟ ($e = 1/6 \times 10^{-19} \text{ C}$, $c = 3 \times 10^8 \frac{\text{m}}{\text{s}}$, $h = 4 \times 10^{-15} \text{ eV.s}$)



- (۱) $1/6 \times 10^{-19}$
(۲) $2/4 \times 10^{-19}$
(۳) 4×10^{-19}
(۴) 5×10^{-19}

۲۳۴- در اتم هیدروژن، الکترون در تراز $n = 4$ با سرعت V' در حرکت است. الکترون از این تراز به تراز می رود و نور مرئی گسیل می کند و در این تراز جدید با سرعت V'' حرکت می کند. $\frac{V''}{V'}$ چقدر است؟

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

۲۳۵- در واپاشی هسته های ناپایدار، کدام مورد درست است؟ ($e = 1/6 \times 10^{-19} \text{ C}$)

- (۱) هنگام گسیل پوزیترون بار هسته به اندازه $1/6 \times 10^{-19} \text{ C}$ افزایش می یابد.
(۲) هنگام گسیل الکترون بار هسته به اندازه $1/6 \times 10^{-19} \text{ C}$ کاهش می یابد.
(۳) هنگام گسیل α بار هسته به اندازه $3/2 \times 10^{-19} \text{ C}$ کاهش می یابد.
(۴) هنگام گسیل گاما، پوزیترون و الکترون، بار هسته ثابت می ماند.

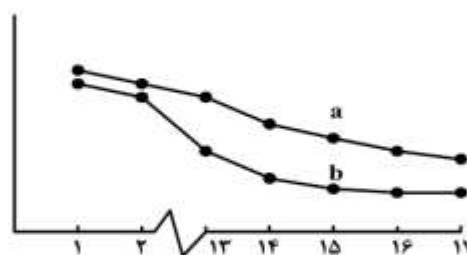
۲۳۶- کشف یا مشاهده کدام پدیده، سرآغاز بررسی وجود الکترون در اتم‌ها شد؟

- (۱) رفتار پرتوهای کاتدی
(۲) الکتریسیته ساکن یا مالشی
(۳) برقکافت قلع (II) کلرید
(۴) پرتوزایی ترکیب‌های اورانیوم‌دار

۲۳۷- کدام سه عنصر در زیرلایه p بالاترین لایه اشغال شده اتم خود، الکترون ندارند؟

- (۱) ${}^{39}_{27}\text{Ga}$, ${}^{30}_{16}\text{S}$, ${}^{39}_{19}\text{K}$ (۲) ${}^{27}_{13}\text{Al}$, ${}^{31}_{15}\text{P}$, ${}^{39}_{19}\text{K}$ (۳) ${}^{21}_{11}\text{Na}$, ${}^{30}_{16}\text{S}$, ${}^{36}_{24}\text{Cr}$ (۴) ${}^{21}_{11}\text{Na}$, ${}^{31}_{15}\text{P}$, ${}^{36}_{24}\text{Cr}$

۲۳۸- نمودار زیر، به روند تغییر کدام ویژگی عنصرهای دوره دوم و سوم جدول تناوبی نسبت به شماره گروه آن‌ها، مربوط است و a و b در آن، به ترتیب از راست به چپ، کدام دو عنصر هستند؟



- (۱) شعاع اتمی، N, P
(۲) شعاع اتمی، P, N
(۳) الکترونگاتیوی، P, Si
(۴) الکترونگاتیوی، Si, P

۲۳۹- در چند گروه از جدول تناوبی، هر سه گونه از عناصرها (فلز، نافلز و شبه فلز)، یافت می‌شود؟

- (۱) ۱ (۲) ۲ (۳) ۳ (۴) ۴

۲۴۰- با توجه به این که فرمول شیمیایی کادمیم دی کرومات به صورت CdCr_2O_7 است، در فرمول شیمیایی کلرات آن، در مجموع چند اتم وجود دارد؟

- (۱) ۵ (۲) ۷ (۳) ۸ (۴) ۹

۲۴۱- شمار الکترون‌های پیوندی در مولکول نیتروژن تری‌فلوئورید شمار الکترون‌های پیوندی در یون سیانید و شمار الکترون‌های ناپیوندی لایه بیرونی اتم‌ها در آن، برابر شمار الکترون‌های ناپیوندی لایه بیرونی اتم‌ها در یون سیانید است.

- (۱) نصف - دو (۲) نصف - پنج (۳) برابر - دو (۴) برابر - پنج

۲۴۲- درصد جرمی کلر در فراورده یونی واکنش تری‌متیل‌آمین با هیدروکلریک اسید، به تقریب کدام است و چند نوع پیوند (از نظر روش تشکیل پیوند) در ساختار این فراورده، شرکت دارد؟

($\text{H} = 1, \text{C} = 12, \text{N} = 14, \text{Cl} = 35.5 : \text{g.mol}^{-1}$)

- (۱) ۳۶/۹ ، ۲ (۲) ۳۶/۹ ، ۳ (۳) ۳۷/۲ ، ۲ (۴) ۳۷/۲ ، ۳

۲۴۳- کدام موارد از مطالب زیر، درباره آمونیوم نیترات، درست است؟

(آ) در ساختار لوویس کاتیون آن، ۸ الکترون پیوندی وجود دارد.

(ب) شمار قلمروهای الکترونی اتم نیتروژن در کاتیون و آنیون آن، متفاوت است.

(پ) مجموع عددهای اکسایش اتم‌های نیتروژن در فرمول شیمیایی آن، برابر ۲+ است.

(ت) در ساختار لوویس کاتیون و آنیون آن، در مجموع، ۹ جفت الکترون ناپیوندی وجود دارد.

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

۲۴۴- کدام عبارت، درست است؟

(۱) در ساختار لوویس یون کربنات، اتم مرکزی دارای دو جفت الکترون ناپیوندی است.

(۲) مولکول سیانواتن، به‌طور کلی دارای ساختار خمیده با یک جفت الکترون ناپیوندی است.

(۳) در ساختار لوویس یون اگزالات، نسبت شمار جفت الکترون‌های ناپیوندی به پیوندی، برابر ۵/۸ است.

(۴) زاویه پیوندی و شمار جفت الکترون‌های ناپیوندی اتم مرکزی در مولکول‌های CO_2 و OF_2 یکسان است.

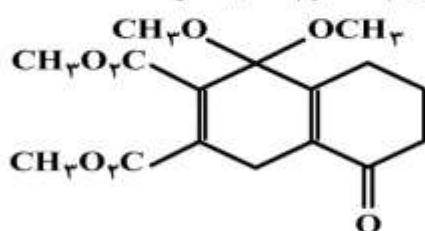
۲۴۵- درباره ترکیبی با ساختار مولکولی روبه‌رو، کدام مطلب درست است؟

(۱) در محلول گرم و با $\text{pH} = 14$ ، پایدار است.

(۲) بالاترین عدد اکسایش اتم کربن در آن، ۲+ است.

(۳) هشت پیوند یگانه C-O در ساختار آن شرکت دارد.

(۴) دوازده جفت الکترون ناپیوندی در ساختار آن وجود دارد.



۲۴۶- نسبت شمار مول‌های آب به شمار مول‌های O_2 در معادله واکنش سوختن:
 $PH_3(g) + O_2(g) \rightarrow P_2O_5(s) + H_2O(g)$ ، پس از موازنه، کدام است؟

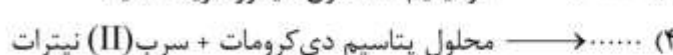
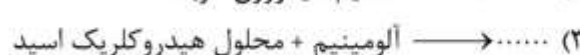
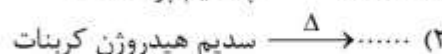
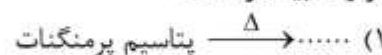
- (۱) $\frac{3}{4}$ (۲) $\frac{3}{5}$ (۳) $\frac{1}{2}$ (۴) $\frac{2}{5}$

۲۴۷- برای تهیه یک کیلوگرم مخلوط شیمیایی ویژه که باید ۱۴ درصد جرم آن را نیتروژن تشکیل دهد، به ترتیب از راست به چپ، چند گرم آمونیوم سولفات و چند گرم پتاسیم کلرید را باید با یکدیگر مخلوط کرد؟

($N = ۱۴$, $O = ۱۶$, $S = ۳۲$, $Cl = ۳۵/۵$, $K = ۳۹$: $g.mol^{-1}$)

- (۱) ۶۶۰ ، ۳۴۰ (۲) ۵۶۰ ، ۴۴۰ (۳) ۴۴۰ ، ۵۶۰ (۴) ۳۴۰ ، ۶۶۰

۲۴۸- در کدام واکنش در شرایط استاندارد، گاز، تولید شده و مجموع ضریب‌های استوکیومتری مواد در معادله آن پس از موازنه، بیشتر است؟



۲۴۹- اگر از واکنش ۸۴/۰ گرم کلسیم هیدرید با مقدار کافی آب، ۹۰۰ mL گاز هیدروژن آزاد شود، بازده درصدی واکنش

کدام است؟ (حجم مولی گازها در شرایط آزمایش، ۲۵ L است، $H = ۱$, $Ca = ۴۰$: $g.mol^{-1}$)

- (۱) ۸۰ (۲) ۸۵ (۳) ۹۰ (۴) ۹۵

۲۵۰- چند مورد از مطالب، زیر درست است؟

- مقدار فراورده برآورد شده از راه محاسبه را مقدار نظری آن می‌گویند.
- واکنش‌دهنده‌ای را که به گونه کامل مصرف می‌شود، واکنش‌دهنده محدودکننده می‌گویند.
- به گونه معمول، واکنش‌دهنده اضافی استفاده شده در صنعت، ماده ارزان‌تر و فراوان‌تر است.
- در تولید صنعتی آمونیاک، واکنش‌دهنده‌های اضافی واکنش نداده، دوباره به واکنش‌گاه بازگردانده می‌شوند.

- (۱) ۱ (۲) ۲ (۳) ۳ (۴) ۴

۲۵۱- اگر یک کلاس درس را سامانه در نظر بگیریم،

(۱) مرز این سامانه از نوع مجازی است. (۲) حیات مدرسه به عنوان محیط این سامانه است.

(۳) این سامانه از نوع سامانه منزوی است. (۴) اشیای درون کلاس، هر یک سامانه جداگانه‌ای هستند.

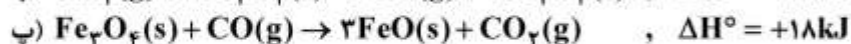
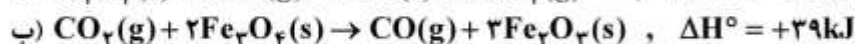
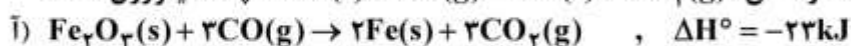
۲۵۲- بدن یک فرد برای فعالیت روزانه به ۴۰۰۰ Cal انرژی نیاز دارد. اگر ارزش غذایی یک نوع ماده غذایی به تقریب برابر

۳۰۰ kJ به ازای ۱۰۰ گرم از آن باشد، برای تأمین انرژی مورد نیاز این فرد، تنها از راه خوردن این ماده،

به تقریب چند کیلوگرم از آن لازم است؟

- (۱) $1/3$ (۲) $4/2$ (۳) $5/6$ (۴) $7/4$

۲۵۳- با توجه به واکنش‌های داده شده، ΔH° واکنش: $FeO(s) + CO(g) \rightarrow Fe(s) + CO_2(g)$ ، چند کیلوژول است؟

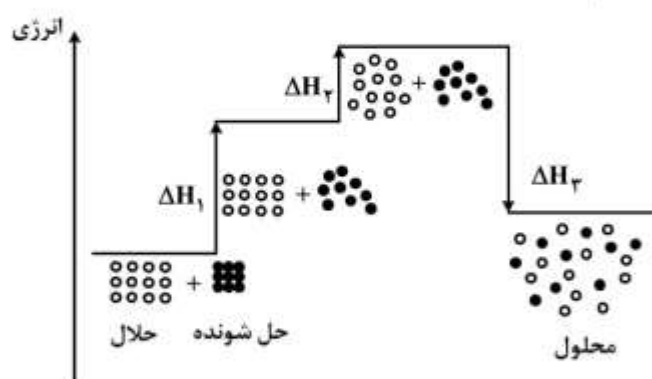


- (۱) -۱۱ (۲) +۱۱ (۳) -۳۳ (۴) +۳۳

۲۵۴- $7/2 \text{ g}$ پنتان و $8/4 \text{ g}$ سیکلوهگزان به طور جداگانه در دو گرماسنج بمبی مشابه که ظرفیت گرمایی هر یک از آنها $7/5 \text{ kJ} \cdot ^\circ\text{C}^{-1}$ است، سوزانده شده‌اند. اگر در پایان واکنش، دمای گرماسنج دارای سیکلوهگزان، 5°C بالاتر از دیگری باشد، تفاوت قدر مطلق آنتالپی تشکیل این دو ترکیب، چند کیلوژول بر مول است؟ (آنتالپی تشکیل $\text{CO}_2(\text{g})$ و

$\text{H}_2\text{O}(\text{g})$ در شرایط آزمایش، به ترتیب -395 و -242 کیلوژول بر مول است. $(\text{H} = 1, \text{C} = 12 : \text{g} \cdot \text{mol}^{-1})$

(۱) ۲۰ (۲) ۲۰۰ (۳) $37/5$ (۴) ۳۷۵



۲۵۵- با توجه به شکل روبه‌رو که به انحلال مواد مربوط است، چند مورد از مطالب زیر درست است؟

- ΔH_3 را آنتالپی مرحله آب‌پوشی می‌گویند.
- فرایند نشان داده شده، از نظر آنتالپی، مساعد است.
- این فرایند را به انحلال گاز اکسیژن در آب می‌توان نسبت داد.
- انرژی شبکه حل شونده از انرژی جاذبه میان ذره‌های حلال، بیشتر است.
- انجام این فرایند در یک گرماسنج لیوانی، سبب افزایش دمای درون آن می‌شود.

(۱) ۱ (۲) ۲ (۳) ۳ (۴) ۴

۲۵۶- از آبکافت $4/45$ کیلوگرم چربی (گلیسرین تری استئارات) با بازدهی ۹۰ درصد، چند گرم گلیسرین به دست می‌آید؟ (استئاریک اسید $\text{CH}_3(\text{CH}_2)_{16}\text{COOH}$ ، $(\text{H} = 1, \text{C} = 12, \text{O} = 16 : \text{g} \cdot \text{mol}^{-1})$

(۱) ۳۹۶ (۲) ۴۱۴ (۳) ۱۱۵۰ (۴) ۱۲۴۲

۲۵۷- در کدام ستون از جدول زیر، نوع کلویید مربوط به نمونه، درست بیان شده است؟

ستون	۱	۲	۳	۴
نوع کلویید	کف جامد	سول جامد	امولسیون	آبروسول مایع
نمونه	یاقوت	رنگ روغنی	کره	ژله

(۱) ۱ (۲) ۲ (۳) ۳ (۴) ۴

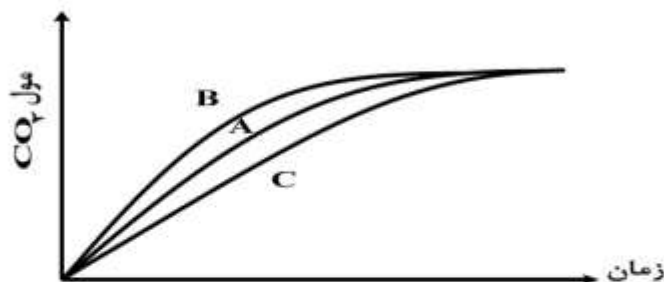
۲۵۸- اگر مقدار K در تعادل: $\text{AgCl}(\text{s}) \xrightleftharpoons{\text{آب}} \text{Ag}^+(\text{aq}) + \text{Cl}^-(\text{aq})$ ، برابر $1.6 \times 10^{-19} \text{ mol}^2 \cdot \text{L}^{-2}$ باشد،

انحلال‌پذیری نقره کلرید $(\frac{\text{g}}{100 \text{ g H}_2\text{O}})$ ، کدام است؟ $(\text{Cl} = 35/5, \text{Ag} = 107 : \text{g} \cdot \text{mol}^{-1})$ ؛ چگالی محلول

$(1 \text{ g} \cdot \text{mL}^{-1} \text{ است})$

(۱) $2/28 \times 10^{-7}$ (۲) $2/28 \times 10^{-8}$ (۳) $5/7 \times 10^{-8}$ (۴) $5/7 \times 10^{-9}$

۲۵۹- با توجه به شکل زیر که درباره واکنش مقدار معینی از کلسیم کربنات با هیدروکلریک اسید (در سه ظرف جداگانه) در دماهای 25°C و 0°C با محلول $0/1$ مولار هیدروکلریک اسید و در دمای 25°C با محلول $0/2$ مولار این اسید است، می توان دریافت که نمودار به واکنش در دمای 0°C و با محلول مولار اسید، مربوط است.



- (۱) A ، ۰ ، $0/1$
 (۲) A ، ۰ ، $0/2$
 (۳) B ، 25 ، $0/2$
 (۴) C ، 25 ، $0/1$

۲۶۰- مقداری فلز آلومینیم در یک ظرف دارای ۲ لیتر محلول ۱ مولار سدیم هیدروکسید انداخته شده و طبق معادله (موازنه نشده): $\text{Al(s)} + \text{H}_2\text{O(l)} + \text{OH}^-(\text{aq}) \rightarrow \text{Al(OH)}_4^-(\text{aq}) + \text{H}_2(\text{g})$ ، وارد واکنش شده است. اگر سرعت متوسط تولید گاز H_2 برابر 50 mL.s^{-1} باشد، pH محلول در ثانیه چندم پس از آغاز واکنش، به ۱۳ می رسد؟ (حجم مولی گازها در شرایط واکنش، برابر ۲۵L است. فرض کنید فراورده محلول در آب، خاصیت بازی چندانی ندارد.)

- (۱) ۱۵۰ (۲) ۶۷۵ (۳) ۱۱۰۰ (۴) ۱۳۵۰

۲۶۱- در واکنش تعادلی: $2\text{SO}_2(\text{g}) + \text{O}_2(\text{g}) \rightleftharpoons 2\text{SO}_3(\text{g})$ ، $\Delta H < 0$ ، کدام موارد، سبب جابه جا شدن تعادل در جهت رفت، می شود؟

- (آ) افزایش فشار (ب) افزایش دما (پ) به کار بردن کاتالیزگر
 (ت) افزایش حجم واکنش گاه (ث) وارد کردن اکسیژن اضافی به واکنش گاه
 (۱) آ، ب (۲) آ، ث (۳) ب، پ، ث (۴) ب، پ، ث

۲۶۲- اگر در یک ظرف ۵ لیتری در بسته، $2/5$ مول $\text{N}_2\text{O}_4(\text{g})$ وارد شده و در اثر گرما، ۲۰٪ از آن طبق واکنش تعادلی: $2\text{N}_2\text{O}_4(\text{g}) \rightleftharpoons 4\text{NO}_2(\text{g}) + \text{O}_2(\text{g})$ تجزیه شود، مقدار K بر حسب $\text{mol}^3.\text{L}^{-3}$ ، کدام است و اگر در همین ظرف و در دمای ثابت، دو مول از هر یک از این سه ماده وارد شود، واکنش در کدام جهت، جابه جا می شود؟

- (۱) $0/125$ ، برگشت (۲) $0/125$ ، رفت (۳) 5×10^{-4} ، رفت (۴) 5×10^{-4} ، برگشت

۲۶۳- ۲ مول از $\text{AX}_2(\text{s})$ در یک ظرف ۵ لیتری در بسته، گرما داده می شود. اگر مقدار K برای واکنش: $\text{AX}_2(\text{s}) \rightleftharpoons \text{A(g)} + \text{X}_2(\text{g})$ ، در دمای 100°C و 300°C ، به ترتیب برابر 10^{-4} و 10^{-1} ($\text{mol}^2.\text{L}^{-2}$) باشد، غلظت تعادلی $\text{X}_2(\text{g})$ در 300°C ، به تقریب چند برابر آن در 100°C است؟

- (۱) $25/4$ (۲) $31/6$ (۳) ۱۰۰ (۴) ۱۰۰۰

۲۶۴- از اکسایش آلدهیدی (RCHO) که در آن گروه R، شامل ۴ اتم کربن راست زنجیر (سیر شده) است با استفاده از $\text{Ag}_2\text{O(s)}$ ، اسید به دست می آید که انحلال پذیری آن در آب، از استون است.

- (۱) پنتانوییک، کمتر (۲) پنتانوییک، بیشتر (۳) بوتانوییک، کمتر (۴) بوتانوییک، بیشتر

۲۶۵- با توجه به مقادیر K_a های سولفوریک اسید، اگر به یک لیتر محلول یک مولار این اسید، یک مول NaOH(s) اضافه شود، کدام مورد درست است؟ ($K_{a1} = 1/2 \times 10^{-2}$ ، بسیار بزرگ، K_{a2})

- (۱) با خنثی شدن اسید، pH محلول به تقریب، برابر ۷ می شود.
 (۲) با افزودن شناساگر فنول فتالین، محلول ارغوانی رنگ می شود.
 (۳) پس از واکنش، شناساگر متیل سرخ در محلول، تغییر رنگ می دهد.
 (۴) مقایسه غلظت گونه های موجود در محلول، به صورت $[\text{HSO}_4^-] > [\text{H}^+] = [\text{SO}_4^{2-}]$ است.

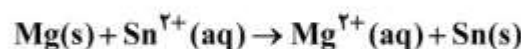
۲۶۶- با افزودن ۱۰ میلی لیتر از محلول یک ترکیب با خاصیت اسیدی قوی (HA) به ۹۰ میلی لیتر آب مقطر، pH محلول به ۲ کاهش می یابد. برای خنثی شدن کامل هر لیتر از محلول غلیظ اولیه این ترکیب اسیدی، چند گرم NaOH(s) لازم است؟ ($H = 1, O = 16, Na = 23 : g.mol^{-1}$)

(۱) ۱ (۲) ۴ (۳) ۱۰ (۴) ۴۰

۲۶۷- محلول به دست آمده از مخلوط کردن ۱۰۰ mL از دو محلول یک مولار جداگانه از کدام دو ترکیب داده شده، خصلت بافری دارد؟

(۱) فسفریک اسید، سدیم هیدروکسید
(۲) سدیم استات، هیدروکلریک اسید
(۳) نیتریک اسید، پتاسیم هیدروکسید
(۴) باریم هیدروکسید، سولفوریک اسید

۲۶۸- چند مورد از مطالب زیر، با در نظر گرفتن واکنش داده شده، درست است؟



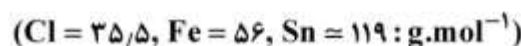
$$E^{\circ}[Sn^{2+}(aq)/Sn(s)] = -0.14V$$

$$E^{\circ}[Mg^{2+}(aq)/Mg(s)] = -2.38V$$

- در شرایط استاندارد، انجام پذیر است.
- سلول E° این واکنش برابر ۲/۵۲ ولت است.
- قدرت اکسندگی $Mg^{2+}(aq)$ از $Sn^{2+}(aq)$ بیشتر است.
- در جدول پتانسیل های کاهش استاندارد، منیزیم پایین تر از قلع جای دارد.

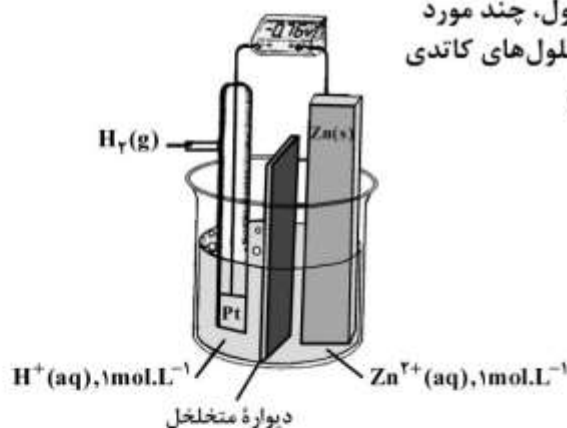
(۱) ۱ (۲) ۲ (۳) ۳ (۴) ۴

۲۶۹- دو گرم قلع (II) کلرید ناخالص در ۱۰۰ mL آب مقطر حل شده است. اگر ۲۰ mL از این محلول بتواند با ۴۰ mL محلول ۰/۱ مولار فریک کلرید واکنش کامل دهد، درصد خلوص این نمونه قلع (II) کلرید، کدام است و برای تکمیل این واکنش، چند مول الکترون بین اکسنده و کاهنده جابه جا شده است؟



(۱) 2×10^{-3} ، ۹۵ (۲) 2×10^{-3} ، ۹۰ (۳) 4×10^{-3} ، ۹۵ (۴) 4×10^{-3} ، ۹۰

۲۷۰- با توجه به شکل روبه رو و کارکرد درست این سلول، چند مورد از مطالب زیر، درست است؟ (حجم هر یک از محلول های کاتدی و آندی، یک لیتر است. ($Zn = 65 : g.mol^{-1}$))



- گاز H_2 کاهنده تر از فلز $Zn(s)$ است.
- علامت w هنگام کارکرد سلول، منفی است.
- جهت حرکت الکترون ها در مدار بیرونی، از سوی الکتروود Zn به سوی SHE است.
- با مصرف ۲۲/۴ L گاز هیدروژن (در شرایط STP)، غلظت $Zn^{2+}(aq)$ ، دو برابر می شود.
- پس از واکنش ۶/۵ گرم از $Zn(s)$ ، $[H^+]$ در الکتروود هیدروژن، برابر $1/2 mol.L^{-1}$ خواهد شد.

(۱) ۱ (۲) ۲ (۳) ۳ (۴) ۴

بسمه تعالی

پاسخ نامه درس ریاضی گروه آزمایشی علوم تجربی داخل کشور سال ۱۳۹۷

۱۲۶- گزینه ۱

$$3y - 2x = 4 \xrightarrow{y=x} 2x = 3y - 4 \longrightarrow x = \frac{3}{2}y - 2 \longrightarrow f^{-1}(x) = \frac{3}{2}x - 2 \longrightarrow h = -2$$

۱۲۷- گزینه ۳

$$f(x) > g(x) \longrightarrow -x^2 - \frac{1}{2}x + \frac{9}{2} > 2x + |x| \xrightarrow{\times(-2)} 2x^2 + x - 9 < -4x - 2|x|$$

$$2x^2 + 5x + 2|x| - 9 < 0$$

$$\text{if } x \geq 0 \longrightarrow 2x^2 + 5x + 2x - 9 < 0 \longrightarrow 2x^2 + 7x - 9 < 0 \xrightarrow{a+b+c=0} -\frac{9}{2} < x < 1$$

$$\longrightarrow \cap \longrightarrow 0 \leq x < 1 \quad (\text{I})$$

$$\text{if } x < 0 \longrightarrow 2x^2 + 5x - 2x - 9 < 0 \longrightarrow 2x^2 + 3x - 9 < 0 \longrightarrow (2x - 3)(x + 3) < 0$$

$$-3 < x < \frac{3}{2} \longrightarrow \cap \longrightarrow -3 < x < 0 \quad (\text{II})$$

$$(\text{I}), (\text{II}) \xrightarrow{\cup} -3 < x < 1 \quad \frac{-3+1}{2} = -1$$

(قانون کسینوس ها)

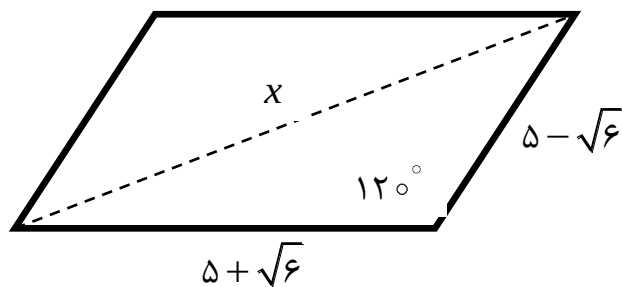
۱۲۸- گزینه ۳

$$x^2 = (5 + \sqrt{6})^2 + (5 - \sqrt{6})^2 - 2(5 + \sqrt{6})(5 - \sqrt{6})\cos 120^\circ$$

$$\cos 120^\circ = -\cos 60^\circ = -\frac{1}{2}$$

$$x^2 = 25 + 6 + 10\sqrt{6} + 25 + 6 - 10\sqrt{6} - 2(25 - 6)\left(-\frac{1}{2}\right)$$

$$x^2 = 25 + 6 + 25 + 6 + 19 = 81 \longrightarrow x = 9$$



۱۲۹- گزینه ۴

$$A = \begin{bmatrix} -1 & 2 \\ 3 & 4 \end{bmatrix} \longrightarrow A \times A = \begin{bmatrix} -1 & 2 \\ 3 & 4 \end{bmatrix} \times \begin{bmatrix} -1 & 2 \\ 3 & 4 \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} 1+6 & -2+8 \\ -3+12 & 6+16 \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} 7 & 6 \\ 9 & 22 \end{bmatrix}$$

$$S = 7 + 6 + 9 + 22 = 44$$

بسمه تعالی

پاسخ نامه درس ریاضی گروه آزمایشی علوم تجربی داخل کشور سال ۱۳۹۷

۱۳۰ - گزینه ۲

x_i	۷	۱۲	۱۷	۲۲	۲۷
f_i	۲	۵	۸	a	۴
$y_i = x_i - ۱۷$	-۱۰	-۵	۰	۵	۱۰

میانگین فرضی = ۱۷

نکته: ابتدا k واحد از هر داده کم کرده و میانگین داده های جدید را به دست می آوریم و در آخر k واحد به میانگین جدید به دست آمده اضافه می کنیم تا میانگین واقعی حاصل شود.

$$\bar{x} = ۱۷ + \frac{-۲۰ - ۲۵ + ۰ + ۵a + ۴۰}{۱۹ + a} \longrightarrow ۱۸ = ۱۷ + \frac{۵a - ۵}{۱۹ + a} \longrightarrow \frac{۵a - ۵}{۱۹ + a} = ۱$$

$$۵a - ۵ = ۱۹ + a \longrightarrow a = ۶ \quad P_i = \frac{f_i}{N} \times ۱۰۰ = \frac{۶}{۲۵} \times ۱۰۰ = ۲۴$$

۱۳۱ - گزینه ۲

نکته: واریانس برابر است با تفاضل میانگین مساحت مربع ها با میانگین طول اضلاع مربع ها

$$CV = \frac{\sigma}{\bar{x}} \longrightarrow \frac{۶}{۱۰۰} = \frac{\sigma}{۲۵} \longrightarrow \frac{۶}{۴} = \frac{\sigma}{۱} \longrightarrow \sigma = \frac{۳}{۲} = ۱/۵ \longrightarrow \sigma^2 = ۲/۲۵$$

$$\sigma^2 = \frac{\sum_{i=1}^n x_i^2}{n} - (\bar{x})^2 \longrightarrow ۲/۲۵ = \frac{\sum_{i=1}^n x_i^2}{n} - (۲۵)^2 \longrightarrow \frac{\sum_{i=1}^n x_i^2}{n} = ۶۲۵ + ۲/۲۵ = ۶۲۷/۵$$

۱۳۲ - گزینه ۱

$$n(S) = ۶ \times ۶ = ۳۶ \quad P(A) = \frac{n(A)}{n(S)} = \frac{۹}{۳۶} = \frac{۱}{۴}$$

$$A = \{(۱, ۳), (۲, ۲), (۳, ۱), (۲, ۶), (۳, ۵), (۴, ۴), (۵, ۳), (۶, ۲), (۶, ۶)\} \longrightarrow n(A) = ۹$$

۱۳۳ - گزینه ۴

$$(m-۶)x^2 - ۲mx - ۳ = ۰ \xrightarrow{a=m-۶, b=-۲m, c=-۳} b' = \frac{b}{۲} = -m$$

$$۱) \Delta > ۰ \text{ or } \Delta' > ۰ \longrightarrow (-m)^2 - (m-۶)(-۳) > ۰ \longrightarrow m^2 + ۳m - ۱۸ > ۰$$

$$(m-۳)(m+۶) > ۰ \longrightarrow \begin{cases} m < -۶ \\ \text{or} \\ m > ۳ \end{cases} \quad (I)$$

بسمه تعالی

پاسخ نامه درس ریاضی گروه آزمایشی علوم تجربی داخل کشور سال ۱۳۹۷

$$۲) S < 0 \longrightarrow -\frac{b}{a} < 0 \longrightarrow -\frac{-2m}{m-6} < 0 \longrightarrow \frac{2m}{m-6} < 0 \longrightarrow 0 < m < 6 \quad (II)$$

$$۳) P > 0 \longrightarrow \frac{c}{a} > 0 \longrightarrow \frac{-3}{m-6} > 0 \longrightarrow m-6 < 0 \longrightarrow m < 6 \quad (III)$$

$$(I), (II), (III) \xrightarrow{\cap} 3 < m < 6$$

۱۳۴ - گزینه ۱

روش اول :

$$\sin\left(x - \frac{\pi}{4}\right) = \sin x \cdot \cos \frac{\pi}{4} - \cos x \cdot \sin \frac{\pi}{4} = \frac{\sqrt{2}}{2} \sin x - \frac{\sqrt{2}}{2} \cos x = \frac{\sqrt{2}}{2} (\sin x - \cos x)$$

$$\sin\left(x + \frac{\pi}{4}\right) = \sin x \cdot \cos \frac{\pi}{4} + \cos x \cdot \sin \frac{\pi}{4} = \frac{\sqrt{2}}{2} \sin x + \frac{\sqrt{2}}{2} \cos x = \frac{\sqrt{2}}{2} (\sin x + \cos x)$$

$$\frac{\sin x - \cos x}{\sin x + \cos x} = 2 \xrightarrow{\div \cos} \frac{\tan x - 1}{\tan x + 1} = 2 \longrightarrow 2 \tan x + 1 = \tan x - 1 \longrightarrow \tan x = -3$$

روش دوم :

$$\frac{\sin\left(x - \frac{\pi}{4}\right)}{\sin\left(x + \frac{\pi}{4}\right)} = 2 \longrightarrow \frac{\sin\left(x - \frac{\pi}{4}\right)}{\cos\left(x - \frac{\pi}{4}\right)} = 2 \longrightarrow \tan\left(x - \frac{\pi}{4}\right) = 2 \longrightarrow \frac{\tan x - \tan \frac{\pi}{4}}{1 + \tan x \tan \frac{\pi}{4}} = 2$$

$$\frac{\tan x - 1}{1 + \tan x} = 2 \longrightarrow 2 + 2 \tan x = \tan x - 1 \longrightarrow \tan x = -3$$

۱۳۵ - گزینه ۴

روش اول : تغییر متغیر

$$f(2x-3) = 4x^2 - 14x + 13 \quad 2x-3 = t \longrightarrow x = \frac{t+3}{2}$$

$$f(t) = 4\left(\frac{t+3}{2}\right)^2 - 14\left(\frac{t+3}{2}\right) + 13 = t^2 + 6t + 9 - 7t - 21 + 13 = t^2 - t + 1$$

$$f(x) = x^2 - x + 1$$

روش دوم : عدد گذاری

بسمه تعالی

پاسخ نامه درس ریاضی گروه آزمایشی علوم تجربی داخل کشور سال ۱۳۹۷

$$f(2x-3) = 4x^2 - 14x + 13$$

$$x = 1 \longrightarrow f(-1) = 4 - 14 + 13 = 3 \longrightarrow f(-1) = 3 \quad -1 \xrightarrow{f} 3$$

$$x = 2 \longrightarrow f(1) = 16 - 28 + 13 = 1 \longrightarrow f(1) = 1 \quad 1 \xrightarrow{f} 1$$

۱۳۶ - گزینه ۱

$$\lim_{x \rightarrow 4} \frac{3x^2 - 10x - 8}{\sqrt{3} - \sqrt{x} - 1} = \frac{0}{0} \xrightarrow{\text{Hop}} \lim_{x \rightarrow 4} \frac{6x - 10}{\frac{2\sqrt{x}}{2\sqrt{3} - \sqrt{x}}} = \frac{14}{-1} = \frac{14}{-1} = -14$$

$$u = 3 - \sqrt{x} \longrightarrow u' = \frac{-1}{2\sqrt{x}}$$

۱۳۷ - گزینه ۲

$$f(3) = \lim_{x \rightarrow 3^+} f(x) = \lim_{x \rightarrow 3^-} f(x)$$

$$f(3) = \lim_{x \rightarrow 3^+} f(x) = a \log_7 4 = 2a$$

$$\lim_{x \rightarrow 3^-} f(x) = a(3) + 2^0 = 3a + 1$$

$$3a + 1 = 2a \longrightarrow a = -1$$

$$f(x) = \begin{cases} -x + 2^{x-3} & , x < 3 \\ -\log_7(1+x) & , x \geq 3 \end{cases} \longrightarrow f(2) = -2 + 2^{-1} = -2 + \frac{1}{2} = -\frac{3}{2} = -1.5$$

۱۳۸ - گزینه ۱

روش اول:

$$y = \sin^4 x + \cos^4 x = (\sin^2 x + \cos^2 x)^2 - 2\sin^2 x \cos^2 x = 1 - 2(\sin x \cos x)^2$$

$$\frac{\sin 2x = 2 \sin x \cos x}{\sin x \cos x = \frac{1}{2} \sin 2x} \longrightarrow y = 1 - 2\left(\frac{1}{2} \sin 2x\right)^2 \longrightarrow y = 1 - \frac{1}{2} \sin^2 2x$$

$$y' = -\frac{1}{2}(2)(2) \cos 2x \sin 2x = -2 \sin 2x \cos 2x \longrightarrow y' = -\sin 4x$$

$$y'\left(\frac{\pi}{4}\right) = -\sin 4\left(\frac{\pi}{4}\right) = -\sin \pi = 0$$

بسمه تعالی

پاسخ نامه درس ریاضی گروه آزمایشی علوم تجربی داخل کشور سال ۱۳۹۷

روش دوم:

$$y = \sin^4 x + \cos^4 x \longrightarrow y' = 4(1) \cos x \cdot \sin^3 x + 4(1)(-\sin x) \cos^3 x$$

$$y' = 4 \sin x \cdot \cos x (\sin^2 x - \cos^2 x) = \frac{\sin 2x = 2 \sin x \cdot \cos x}{\cos 2x = \cos^2 x - \sin^2 x} \longrightarrow y' = 2 \sin 2x (-\cos 2x)$$

$$y' = -2 \sin 2x \cdot \cos 2x \longrightarrow y' = -\sin 4x$$

$$y' \left(\frac{\pi}{4} \right) = -\sin 4 \left(\frac{\pi}{4} \right) = -\sin \frac{\pi}{2} = -1$$

۱۳۹ - گزینه ۳ (توزیع دو جمله ای)

$$n = 5, p = \frac{3}{4}, 1 - p = \frac{1}{4}$$

$$P(x \geq 4) = P(x = 4) + p(x = 5)$$

$$p(x \geq 4) = \binom{5}{4} \times \left(\frac{3}{4} \right)^4 \times \left(\frac{1}{4} \right)^1 + \binom{5}{5} \times \left(\frac{3}{4} \right)^5 \times \left(\frac{1}{4} \right)^0$$

$$= 5 \times \frac{3^4}{4^5} + \frac{3^5}{4^5} = \frac{405}{4^5} + \frac{243}{4^5} = \frac{648}{4^5} = \frac{2^3 \times 3^4}{2^{10}} = \frac{3^4}{2^7} = \frac{81}{128}$$

۱۴۰ - گزینه ۱

$$f(x) = |x - 2| + |x - 3|$$

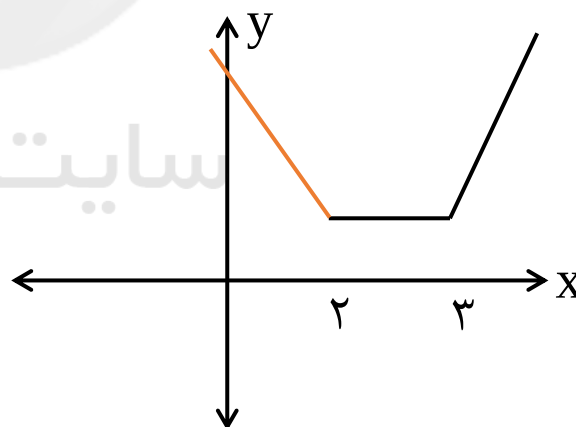
$$1) \quad x < 2 \longrightarrow f(x) = -x + 2 - x + 3 = -2x + 5$$

$$2) \quad 2 < x < 3 \longrightarrow f(x) = x - 2 - x + 3 = 1$$

$$3) \quad x > 3 \longrightarrow f(x) = x - 2 + x - 3 = 2x - 5$$

$$x < 2 \longrightarrow -2x + 5 = 2x^2 - x - 10$$

$$2x^2 + x - 15 = 0 \longrightarrow (2x - 5)(x + 3) = 0 \longrightarrow \begin{cases} x = \frac{5}{2} \longrightarrow \text{unacceptable} \\ x = -3 \longrightarrow \text{acceptable} \end{cases}$$



بسمه تعالی

پاسخ نامه درس ریاضی گروه آزمایشی علوم تجربی داخل کشور سال ۱۳۹۷

۱۴۱ - گزینه ۲

$$\lim_{n \rightarrow +\infty} \frac{n^2 + n}{3n^2 - 1} \xrightarrow{\frac{\infty}{\infty}} \lim_{n \rightarrow +\infty} \frac{n^2}{3n^2} = \frac{1}{3}, \quad u_1 = \frac{2}{2} = 1$$

$$1 \searrow \frac{6}{11} \searrow \frac{12}{26} \searrow \frac{20}{47} \searrow \dots \searrow \frac{1}{3} \quad 1 - \frac{1}{3} = \frac{2}{3}$$

نکته: در هردنباله نزولی و همگرا، جمله اول کوچکترین کران بالا و حد دنباله بزرگترین کران پائین محسوب می شود.

۱۴۲ - گزینه ۳

$$f(t) = 60 - 50e^{-0.25t} \longrightarrow 40 = 60 - 50e^{-0.25t} \longrightarrow 50e^{-0.25t} = 20$$

$$e^{-0.25t} = \frac{2}{5} \xrightarrow{\ln} \ln e^{-0.25t} = \ln \frac{2}{5} \longrightarrow -0.25t \ln e = \ln\left(\frac{5}{2}\right)^{-1}$$

$$-0.25t = -\ln\left(\frac{5}{2}\right) \longrightarrow 0.25t = \ln 2 / 5 \longrightarrow t = \frac{0.69}{0.25} = 2.76$$

$$\frac{1}{0.64} \xrightarrow{x} x = 1.5625 \approx 1.6$$

توجه داشته باشیم که t بر حسب ماه به دست می آید که بایستی 0.64 را به روز تبدیل کنیم.

۱۴۳ - گزینه ۴

روش اول:

$$\tan x \cdot \tan 3x = 1 \longrightarrow \tan 3x = \frac{1}{\tan x} = \cot x = \tan\left(\frac{\pi}{2} - x\right)$$

$$3x = k\pi + \frac{\pi}{2} - x \longrightarrow 4x = k\pi + \frac{\pi}{2} \longrightarrow x = \frac{k\pi}{4} + \frac{\pi}{8}$$

روش دوم:

$$\tan x \cdot \tan 3x = 1 \longrightarrow \frac{\sin x}{\cos x} \cdot \frac{\sin 3x}{\cos 3x} = 1 \longrightarrow \sin x \cdot \sin 3x = \cos x \cdot \cos 3x$$

$$\cos x \cdot \cos 3x - \sin x \cdot \sin 3x = 0 \longrightarrow \cos(x + 3x) = 0 \longrightarrow \cos 4x = 0$$

$$4x = k\pi + \frac{\pi}{2} \longrightarrow x = \frac{k\pi}{4} + \frac{\pi}{8}$$

بسمه تعالی

پاسخ نامه درس ریاضی گروه آزمایشی علوم تجربی داخل کشور سال ۱۳۹۷

۱۴۴ - گزینه ۲

$$I) f(-2) = \lim_{x \rightarrow (-2)^+} f(x) = \lim_{x \rightarrow (-2)^-} f(x)$$

$$f(-2) = \lim_{x \rightarrow (-2)^+} f(x) = 4a - 2b + 4$$

$$\lim_{x \rightarrow (-2)^-} f(x) = -8 + 2 = -6$$

$$4a - 2b + 4 = -6 \longrightarrow 2a - b = -5 \quad (1)$$

$$II) f'_+(-2) = f'_-(-2) \longrightarrow f'(x) = \begin{cases} 2ax + b, & x > -2 \longrightarrow f'_+(-2) = -4a + b \\ 3x^2 - 1, & x < -2 \longrightarrow f'_-(-2) = 12 - 1 = 11 \end{cases}$$

$$-4a + b = 11 \quad (2) \quad \begin{cases} 2a - b = -5 \\ -4a + b = 11 \end{cases} \longrightarrow a = -3, b = -1 \longrightarrow$$

$$f(x) = \begin{cases} -3x^2 - x + 4, & x \geq -2 \\ 3x^2 - x, & x < -2 \end{cases} \longrightarrow f(1) = -3 - 1 + 4 = 0$$

۱۴۵ - گزینه ۱

$$\sqrt{yx^2 - 2y} + y^2 - 10 = 0 \quad f'(x, y) = -\frac{f'_x}{f'_y} = -\frac{\frac{14x}{2\sqrt{yx^2 - 2y}}}{\frac{-2}{2\sqrt{yx^2 - 2y}} + 2y} = -\frac{\frac{7x}{\sqrt{yx^2 - 2y}}}{\frac{-1}{\sqrt{yx^2 - 2y}} + 2y}$$

$$m = f'(1, 3) = -\frac{\frac{7}{\sqrt{7-6}}}{\frac{-1}{\sqrt{7-6}} + 6} = -\frac{\frac{7}{1}}{-1+6} = -\frac{7}{5} \longrightarrow m' = +\frac{5}{7}$$

۱۴۶ - گزینه ۳

$$y = \sqrt[3]{x^4} - 4\sqrt[3]{x} = x\sqrt[3]{x} - 4\sqrt[3]{x} = \sqrt[3]{x}(x - 4) \quad x=0$$

$$y = \sqrt[n]{x^n}(ax + b)$$

$$x = \frac{3-1}{3+1} \times \left(\frac{-4}{1}\right) = -2 \longrightarrow (-2, 0)$$

$$x = \frac{m-n}{m+n} \times \frac{b}{a}$$

بسمه تعالی

پاسخ نامه درس ریاضی گروه آزمایشی علوم تجربی داخل کشور سال ۱۳۹۷

۱۴۷ - گزینه ۴

منظور سوال این بوده است که به ازای چه مقادیری، خط $y = m$ نمودار تابع درجه سوم را در یک نقطه قطع می کند.

$$\begin{cases} y = x^3 - 6x^2 + 9x + 2 \\ y = m \end{cases} \longrightarrow m < 2 \text{ or } m > 6$$

$$y' = 3x^2 - 12x + 9 \xrightarrow{y'=0} x^2 - 4x + 3 = 0 \xrightarrow{a+b+c=0} \begin{cases} x = 1 \\ x = 3 \end{cases}$$

$$f(1) = 1 - 6 + 9 + 2 = 6 \longrightarrow \max = 6$$

$$f(3) = 27 - 54 + 27 + 2 = 2 \longrightarrow \min = 2$$

۱۴۸ - گزینه ۴

$$MA = 2OM \longrightarrow \sqrt{(x-3)^2 + (y-6)^2} = 2\sqrt{x^2 + y^2}$$

$$(x-3)^2 + (y-6)^2 = 4x^2 + 4y^2 \longrightarrow x^2 - 6x + 9 + y^2 - 12y + 36 = 4x^2 + 4y^2$$

$$3x^2 + 3y^2 + 6x + 12y - 45 = 0 \longrightarrow x^2 + y^2 + 2x + 4y - 15 = 0$$

$$O \begin{vmatrix} -\frac{a}{2} \\ \frac{b}{2} \end{vmatrix} \longrightarrow O \begin{vmatrix} -\frac{2}{2} \\ \frac{4}{2} \end{vmatrix} \longrightarrow O \begin{vmatrix} -1 \\ -2 \end{vmatrix}$$

$$R = \frac{1}{2} \sqrt{(2)^2 + (4)^2 - 4(-15)} = \frac{1}{2} \sqrt{4 + 16 + 60} = \frac{1}{2} \sqrt{80} = \frac{1}{2} \sqrt{16 \times 5} = 2\sqrt{5}$$

$$2R = 4\sqrt{5}$$

۱۴۹ - گزینه ۱

چون طول های F و F' با هم مساوی اند پس هذلولی افقی است. می دانیم مجانب های هذلولی از مرکز آن

می گذرند و شیب مجانب ها در هذلولی افقی برابر $\pm \frac{b}{a}$ است.

$$F \begin{vmatrix} 1 + \sqrt{5} \\ 2 \end{vmatrix} \quad F' \begin{vmatrix} 1 - \sqrt{5} \\ 2 \end{vmatrix} \longrightarrow O \begin{vmatrix} 1 \\ 2 \end{vmatrix} \quad FF' = 2c \longrightarrow |x_F - x_{F'}| = 2c$$

$$|1 + \sqrt{5} - 1 + \sqrt{5}| = 2c \longrightarrow 2c = 2\sqrt{5} \longrightarrow c = \sqrt{5}$$

بسمہ تعالیٰ

پاسخ نامه درس ریاضی گروه آزمایشی علوم تجربی داخل کشور سال ۱۳۹۷

$$OA = a \longrightarrow |x_A - x_O| = a \longrightarrow a = \dots$$

$$c^r = a^r + b^r \longrightarrow \Delta = 1 + b^r \longrightarrow b = r$$

$$m = \pm \frac{b}{a} \longrightarrow m = \pm \frac{r}{1} = \pm r \longrightarrow m = r$$

$$y - r = r(x - 1) \longrightarrow y = rx$$

۱۵۰ - گزینه ۲

$$\int_{-1}^{\Delta} f(x)dx = \int_{-1}^{\circ} f(x)dx + \int_{\circ}^1 f(x)dx + \int_1^{\Delta} f(x)dx = 4 \times 3 = 12$$

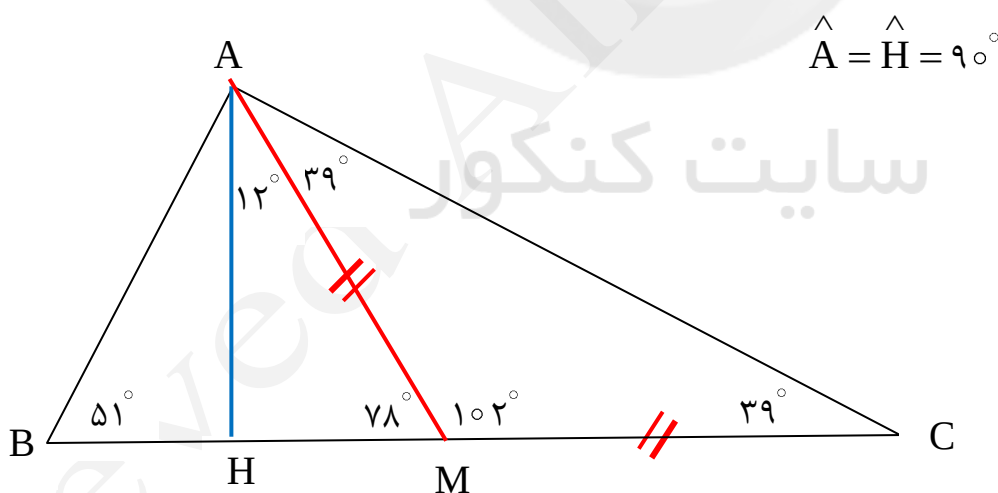
۱۵۱ - گزینه ۳

$$\int_1^e \left(\frac{r x^r - \sqrt{x}}{x^r} \right) dx = \int_1^e \left(\frac{r x^r}{x^r} - \frac{\sqrt{x}}{x^r} \right) dx = \int_1^e \left(r x - x^{-\frac{r}{2}} \right) dx = \left(x^r + \frac{r}{\sqrt{x}} \right) \Big|_1^e$$

$$= (16 + 1) - (1 + 2) = 17 - 3 = 14$$

۱۵۲ - گزینه ۴

نکته: در هر مثلث قائم الزاویه ، میانه وارد بر وتر ، نصف وتر است .



بسمه تعالی

پاسخ نامه درس ریاضی گروه آزمایشی علوم تجربی داخل کشور سال ۱۳۹۷

۱۵۳ - گزینه ۳

$$\hat{A} = \hat{C} = 120^\circ \quad \hat{B} = \hat{D} = 60^\circ \longrightarrow \hat{E} = 90^\circ$$

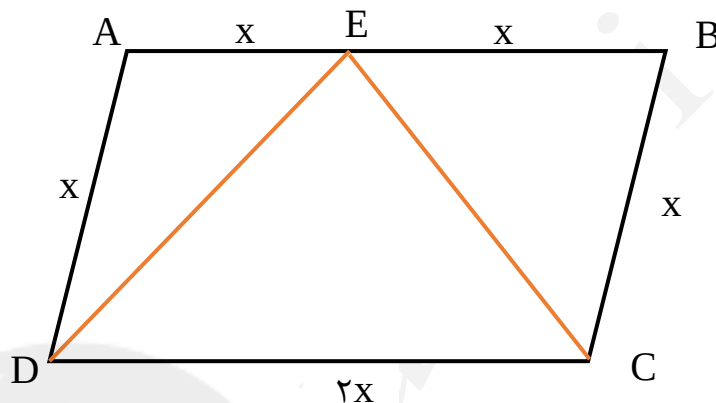
$$P = 6x \longrightarrow 12\sqrt{3} = 6x$$

$$x = 2\sqrt{3}$$

$$S = AB \times BC \times \sin \hat{B}$$

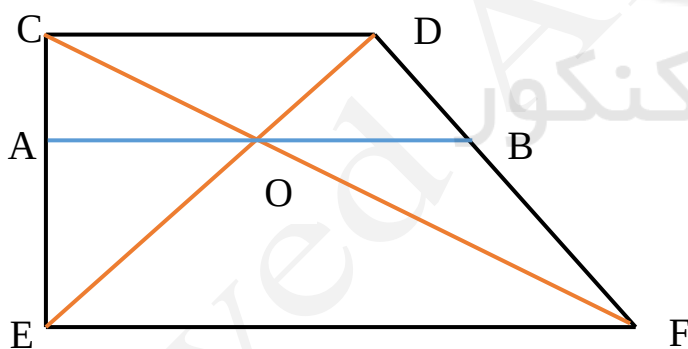
$$S = 4\sqrt{3} \times 2\sqrt{3} \times \sin 60^\circ$$

$$S = 8 \times 3 \times \frac{\sqrt{3}}{2} = 12\sqrt{3}$$



۱۵۴ - گزینه ۲

به کمک قضیه تالس، مساله را حل می کنیم.



$$\left. \begin{array}{l} \frac{OA}{CD} = \frac{EA}{EC} \\ \frac{OB}{CD} = \frac{FB}{FD} \end{array} \right\} \xrightarrow{\div} \frac{OA}{OB} = \frac{\frac{EA}{EC}}{\frac{FB}{FD}} = \frac{EA}{EC} \times \frac{FD}{FB} = 1 \longrightarrow OA = OB$$

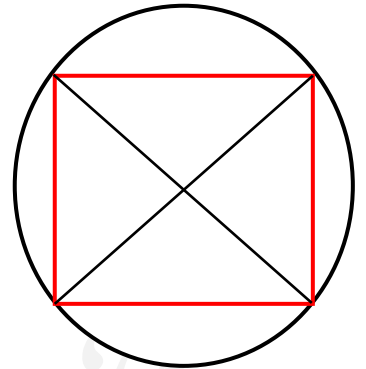
بسمه تعالی

پاسخ نامه درس ریاضی گروه آزمایشی علوم تجربی داخل کشور سال ۱۳۹۷

۱۵۵ - گزینه ۳

$$d = a\sqrt{2} \longrightarrow \lambda = a\sqrt{2} \longrightarrow a = \frac{\lambda}{\sqrt{2}} = \frac{8\sqrt{2}}{2} = 4\sqrt{2}$$

$$V = (4\sqrt{2})^2 \times 6 = 32 \times 6 = 192$$



(سید علی موسوی ۰۹۱۵۳۲۱۵۶۱۴)

(دکتر کریمی ۰۹۳۷۵۲۳۶۰۴۰)

سایت کنکور