

آزمون



کارنامه رتبه‌های بهرتر

رتبه‌های ا تا ۳۰۰۰



جزوه



فیلم



مشاوره



www.
arefonline.ir



مرکز مشاوره عارف



آزمون آزمایشی ۲۷ خرداد ۱۴۰۰

آزمون اختصاصی

گروه آزمایشی علوم تجربی

مواد امتحانی	تعداد پرسش	از شماره	تا شماره	وقت پیشنهادی
زمین شناسی	۲۵	۱۰۱	۱۲۵	۲۰ دقیقه
ریاضی	۳۰	۱۲۶	۱۵۵	۴۷ دقیقه
زیست شناسی	۵۰	۱۵۶	۲۰۵	۳۶ دقیقه
فیزیک	۳۰	۲۰۶	۲۳۵	۳۷ دقیقه
شیمی	۳۵	۲۳۶	۲۷۰	۳۵ دقیقه
تعداد کل پرسشها: ۱۷۰		مدت پاسخ گویی: ۱۷۵ دقیقه		

ویژه داوطلبان آزمون سراسری ۱۴۰۰ (گروه آزمایشی علوم تجربی)

مرحله ۱۷

دفترچه شماره ۲



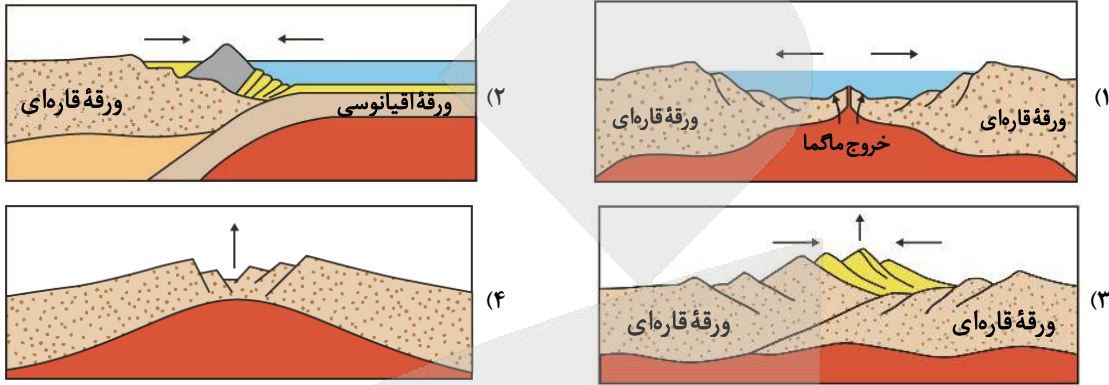
همچنین، شما می توانید با اسکن تصویر روبه رو به وسیله گوشی هوشمند و یا تبلت خود، پاسخ تشریحی درس های عمومی و اختصاصی را مشاهده نمایید.

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



۱۰۱- کدام مورد از نظریات کوپرنیک، توسط یوهانس کپلر اصلاح شد؟

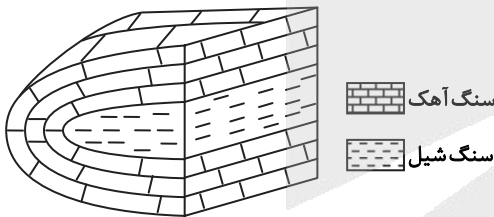
- (۱) سرعت چرخش سیارات و اجرام آسمانی
 - (۲) فاصله خورشید و شکل حرکت آن در کهکشان
 - (۳) تغییر مقدار فاصله سیارات تا خورشید
 - (۴) جایگاه قرارگیری اقمار و سیارات در اطراف زمین
- ۱۰۲- در اول پاییز، طول شبها در سه شهر تهران، آنکارا (واقع در نیم کره شمالی) و سیدنی (واقع در نیم کره جنوبی) چگونه است؟
- (۱) از نیم کره شمالی به جنوبی، طول شبها کوتاه تر می شود.
 - (۲) در تهران و آنکارا یکسان بوده و در سیدنی طولانی تر است.
 - (۳) در آنکارا، مدت شب کوتاه تر است.
 - (۴) در هر سه شهر یکسان است.
- ۱۰۳- بستر اقیانوسها جوان بوده و حداکثر سنی حدود ۲۰۰ میلیون سال دارد. علت این امر، کدام شکل زیر است؟



۱۰۴- هرگاه پس از ۸۴ روز، تنها ۱۲/۵ درصد از یک ماده رادیواکتیو ناپایدار باقی مانده باشد، نیم عمر آن ماده کدام است؟

- (۱) ۴/۵ روز
- (۲) ۵۷۳۰ سال
- (۳) ۲۸ روز
- (۴) ۴۲ روز

۱۰۵- به ترتیب سنگ شیل و سنگ آهک متعلق به کدام دوره زمانی زمین شناسی باشند تا شکل زیر، ناودیس باشد؟



(۱) پالئوزن - نئوزن

(۲) پالئوزوئیک - مزوزوئیک

(۳) پریمین - تریاس

(۴) دونین - سیلورین

۱۰۶- یکی از اهداف مطالعه علم ژئوشیمی است.

- (۱) شناخت ترکیب سنگهای سازنده سیارات
- (۲) شناسایی عناصر بیماری زا در محیط
- (۳) راهی مناسب برای بهره برداری از معادن
- (۴) بررسی نحوه پراکندگی امواج الکترومغناطیس

۱۰۷- در تشکیل کانسنگ پلاستی الماس کدام شرایط مؤثر بوده اند؟

- (۱) ته نشینی در رسوبات رودخانه ای
- (۲) دما و فشار زیاد در اعماق هسته زمین
- (۳) آب و هوای گرم و خشک بیابانی
- (۴) نفوذ آبهای داغ به درزهها

۱۰۸- کدام نمونه رسوب، بیشترین تخلخل و کمترین نفوذ پذیری را دارد؟



۱۰۹- طبق جدول روبهرو، آب در کدام آبخوان احتمال محدودیت صنعتی دارد؟

بر حسب میلی گرم در لیتر	یون Na^+	یون Mg^{2+}	یون Ca^{2+}	لایه آبدار
۶۵	۵۵	۴۰	A	
۲۰	۳۵	۵۰	B	
۳۵	۶۰	۲۵	C	
۲۵	۵۰	۷۵	D	

A (۱)

B (۲)

C (۳)

D (۴)



۱۱۰- علت خروج خودبه خودی آب از چاه آرتزین کدام است؟

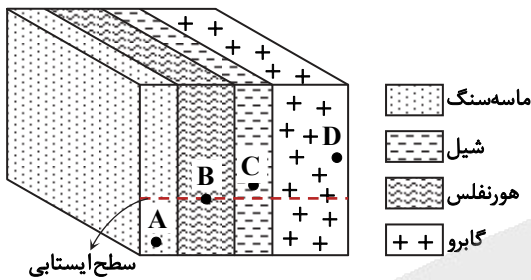
- (۱) وجود لایه نفوذناپذیر در بخش زیرین آبخوان تحت فشار
 - (۲) بالاتر بودن سطح ایستابی آب نسبت به سطح پیزومتریک
 - (۳) پایین تر بودن دهانه چاه آب تحت فشار از سطح پیزومتریک
 - (۴) احداث چاه آب در لایه آبدار دارای املاح فراوان
- ۱۱۱- حریم کیفی چاه های تأمین کننده آب شرب در یک منطقه

- (۱) بر اساس میزان مواد آلاینده تقسیم بندی می شود.
- (۲) به دو نوع نقطه ای و غیرنقطه ای طبقه بندی می شود.
- (۳) به صورت پهنه های حفاظتی تعریف می شود.
- (۴) توسط تغذیه مصنوعی کنترل می شود.

- ۱۱۲- خاک مناطق قطبی نسبت به خاک معتدله داشته و میزان هوموس افق A خاک نسبت به افق C است.
- (۱) گیاخاک بیشتری - کمتر (۲) املاح بیشتری - کمتر (۳) ضخامت کمتری - بیشتر (۴) هوازدگی فیزیکی کمتر - ناچیز
- ۱۱۳- دو عامل مؤثر بر لغزش خاک و سنگ ها در جاده های کوهستانی کدام است؟

- (۱) فراوانی مواد آلی و پوشش گیاهی
- (۲) خاک مرطوب و ریز تحت اثر جاذبه
- (۳) حاشیه مویینه و نیروی جاذبه مولکولی آب و خاک
- (۴) عبور آسان آب از خاک های درشت

۱۱۴- احداث مغار در کدام نقطه از شکل روبه رو، مناسب تر است؟



- A (۱)
- B (۲)
- C (۳)
- D (۴)

۱۱۵- کدام گزینه در راه سازی مطابق با استانداردهای آن، می باشد؟

- (۱) بخش زیراساس عمدتاً از خاک های با اندازه ریز تا متوسط است.
- (۲) بخش اساس به عنوان لایه مقاوم و از جنس آسفالت است.
- (۳) لایه رویه مخلوطی از شن، ماسه و قیر است.
- (۴) مواد پرکننده بر روی لایه زیراساس قرار می گیرند.

۱۱۶- کدام مورد در مطالعات زمین شناسی ریزگردها، اهمیتی ندارد؟

- (۱) پیشنهاد راهکار مناسب برای کاهش غبار
- (۲) منشأ ریزگردها و چگونگی انتقال آنها
- (۳) ارتباط ژئوشیمی با نوع کانی ها در ذرات غبار
- (۴) زمان سنجی و سن بابی ذرات ریزگرد

۱۱۷- سوپراکسیدها ماده های سرطان زا هستند، علت کدام است؟

- (۱) لزوم وجود آنها به مقدار کم در بافت های بدن
- (۲) فراوانی در ترکیب مواد حرارت زا مثل زغال سنگ
- (۳) قدرت آنزیمی در ترکیب با عناصر اصلی
- (۴) ایجاد بنیان های بسیار واکنش گر

۱۱۸- کدام عارضه، در حالی که بیماری نیست، اما برگشتناپذیر است؟

- (۱) ایتای ایتای (۲) میناماتا (۳) فلورسیس (۴) گواتر

۱۱۹- با توجه به شکل روبه رو، کدام گزینه با نوع تنش مؤثر و ویژگی آن، انطباق دارد؟



- (۱) تنش فشاری باعث لغزش در جهت شیب سطح گسل شده است.
- (۲) تنش کششی باعث ایجاد گسل از نوع عادی شده است.
- (۳) تنش برشی باعث حرکت قطعات شکسته در فرادیواره شده است.
- (۴) ابتدا تنش کششی و سپس تنش برشی باعث ایجاد گسل امتداد لغز شده است.

۱۲۰- تغییر شدید در سطح ایستابی آب های زیرزمینی یک منطقه در فاصله زمانی کوتاه می تواند نشان دهنده کدام مورد زیر باشد؟

- (۱) حرکات دامنه ای و توده ای خاک
 - (۲) حضور درزه های فراوان
 - (۳) احتمال وقوع زمین لرزه
 - (۴) بروز تغییرات زمین گرمایی
- ۱۲۱- دانشمندی که بر روی زمین لرزه های با کانون کم عمق و عمیق، مطالعه می کند، در واقع کدام شاخه از علم زمین شناسی را مورد اهمیت قرار داده است؟

- (۱) سنجش از دور (۲) ژئوفیزیک (۳) تکتونیک (۴) پترولوژی

۱۲۲- هرگاه مرکز زمین‌لرزه در محل Z باشد، کدام گزینه درست است؟



(۱) مشهد انرژی لرزه‌ای کمی دریافت می‌کند.

(۲) شدت لرزه در تبریز و ارومیه یکسان است.

(۳) مقدار مرکالی در سنندج از بقیه بیشتر ثبت می‌شود.

(۴) مقدار بزرگای زمین‌لرزه در تهران نسبت به سنندج کمتر ثبت خواهد شد.

۱۲۳- کدام گزینه در مورد زمان تشکیل و تاریخچه زمین‌شناسی ایران درست است؟

(۱) ۱۸۰ میلیون سال پیش تتیس کهن بسته شد.

(۲) ۶۵ میلیون سال قبل، ورقه ایران و هندوستان برخورد کردند.

(۳) دریای خزر و دریای عمان بازمانده اقیانوس تتیس هستند.

(۴) سنگ‌های مناطق مختلف ایران از استرالیا قدیمی‌تر است.

۱۲۴- ذخایر گاز و ذخایر سرب به ترتیب در پهنه‌های زمین‌ساختی و قرار دارند.

(۱) سنندج- سیرجان، کپه داغ

(۲) شرق و جنوب شرق ایران، البرز

(۳) کپه داغ، سنندج- سیرجان

(۴) ایران مرکزی، سهند- بزمان

۱۲۵- بلورهای خالص کانی گوگرد را در حفره‌های آتشفشانی کوه می‌توان یافت.

(۱) بزمان

(۲) تفتان

(۳) سبلان

(۴) سهند

۴۷

زمان پیشنهادی

ریاضی

جامع مطابق محدوده آزمون سراسری سال ۱۴۰۰

۱۲۶- اگر $A = \frac{8-3\sqrt{3}}{7+2\sqrt{3}}$ ، حاصل $\frac{1}{2}(2A)$ کدام است؟(۱) $\sqrt{3}+1$ (۲) $\frac{\sqrt{3}+1}{2}$ (۳) $\frac{-\sqrt{3}-1}{2}$ (۴) $\sqrt{3}-1$

۱۲۷- جملات پنجم، هفتم و نهم و هفدهم یک دنباله حسابی غیر ثابت، جملات متوالی یک دنباله هندسی هستند. چند جمله از این دنباله حسابی منفی است؟

(۱) ۷

(۲) ۶

(۳) ۵

(۴) ۴

۱۲۸- اگر چندجمله‌ای $P(x) = x^4 + 3x^3 + ax$ بر $x^2 - x$ بخش پذیر باشد، باقی‌مانده تقسیم $P(x)$ بر $x+3$ کدام است؟

(۱) ۱۲

(۲) -۱۲

(۳) ۶

(۴) -۶

محل انجام محاسبات



۱۲۹- می‌دانیم مجموع مربعات ریشه‌های حقیقی معادله درجه دوم $2x^2 - (m+4)x - m = 0$ ، پنج برابر مجموع ریشه‌های این معادله است. مقدار m کدام است؟

- (۱) -۶ (۲) ۶ (۳) -۴ (۴) ۴

۱۳۰- فرض کنید نقطه $S(3, -4)$ رأس سهمی $y = ax^2 + bx + c$ باشد و این سهمی از نقطه $(5, -2)$ بگذرد. کدام یک از نقاط زیر، روی این سهمی قرار دارد؟

- (۱) $(0, 2)$ (۲) $(2, -2)$ (۳) $(-1, 4)$ (۴) $(1, -3)$

۱۳۱- نمودار تابع $f(x) = \frac{1}{x}$ را ۳ واحد به راست و $\frac{3}{4}$ واحد به بالا منتقل می‌کنیم. منحنی به دست آمده، منحنی اصلی را در دو نقطه A و B قطع می‌کند. طول پاره خط AB کدام است؟

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

۱۳۲- در بازه (a, b) نمودار تابع $y = (x-2)^2$ ، بالای نمودار تابع $y = x^4$ قرار دارد. حداکثر مقدار $b-a$ کدام است؟

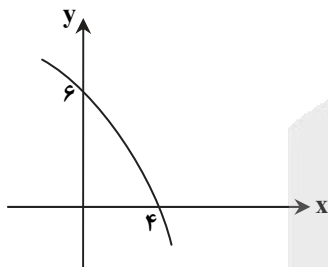
- (۱) $2/5$ (۲) ۲ (۳) ۳ (۴) $3/5$

۱۳۳- دو تابع f و g با ضابطه‌های $f(x) = 2x + [x]$ و $g(x) = 2x + \sqrt{x}$ را در نظر بگیرید. اگر $(f^{-1} \circ g^{-1})(a) = 1/5$ ، مقدار a کدام است؟ ([] نماد جزء صحیح است.)

- (۱) ۱۶ (۲) ۱۵ (۳) ۱۰ (۴) ۹

۱۳۴- نمودار تابع $y = 3f(2x)$ به شکل روبه‌رو است. دامنه تابع $y = \sqrt{xf^{-1}(x)}$ کدام است؟

- (۱) $[0, 4]$
 (۲) $[0, 18]$
 (۳) $[0, 2]$
 (۴) $[0, 3]$



۱۳۵- اگر $\log_2 20 = a$ ، مقدار $\log_5 2$ بر حسب a کدام است؟

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

۱۳۶- اگر برد تابع $f(x) = 3^{-x+a} + b$ برابر $(-2, +\infty)$ باشد و این تابع محور عرض‌ها را در نقطه‌ای به عرض ۷ قطع کند، این تابع محور طول‌ها را در نقطه‌ای با کدام طول قطع می‌کند؟

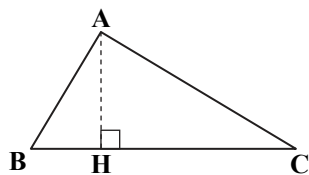
- (۱) $\log_3 4/5$ (۲) $\log_3 1/5$ (۳) $\log_3 2$ (۴) $\log_3 4$

۱۳۷- اگر $f(x) = \log_2(x-1) + \log_2(x+3) + 6$ ، حاصل $f^{-1}(11)$ کدام است؟

- (۱) $13/3$ (۲) $14/3$ (۳) ۵ (۴) -۷

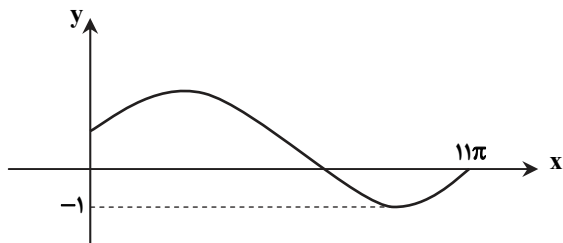
محل انجام محاسبات

۱۳۸- در مثلث ABC می‌دانیم $\cos \hat{B} = \frac{1}{3}$ و $\sin \hat{C} = \frac{\sqrt{6}}{3}$. اگر طول ارتفاع AH برابر ۲۰ باشد، اندازه ضلع BC کدام است؟



- (۱) $12\sqrt{2}$
- (۲) $15\sqrt{2}$
- (۳) $12\sqrt{3}$
- (۴) $15\sqrt{3}$

۱۳۹- شکل روبه‌رو، قسمتی از نمودار تابع با ضابطه $y = a + b \cos\left(\frac{x + 3\pi}{6}\right)$ است. مقدار b کدام است؟



- (۱) -۲
- (۲) ۲
- (۳) -۴
- (۴) ۴

۱۴۰- جواب‌های معادله مثلثاتی $\cos(x + \frac{\pi}{4}) = -2 \sin x \cos x$ کدام است؟

- (۱) $x = \frac{2k\pi}{3} - \frac{\pi}{4}, k \in \mathbb{Z}$
- (۲) $x = \frac{k\pi}{3} - \frac{\pi}{4}, k \in \mathbb{Z}$
- (۳) $x = \frac{2k\pi}{3} \pm \frac{\pi}{3}, k \in \mathbb{Z}$
- (۴) $x = \frac{k\pi}{3} + \frac{\pi}{4}, k \in \mathbb{Z}$

۱۴۱- تابع f با ضابطه $f(x) = \begin{cases} [x] + 5 & x \neq -4 \\ x + 4 & x = -4 \\ 0 & x = -4 \end{cases}$ در نقطه‌ای با طول ۴- از نظر پیوستگی چگونه است؟ ([] نماد جزء صحیح است.)

- (۱) فقط از راست پیوسته
- (۲) فقط از چپ پیوسته
- (۳) پیوسته
- (۴) از چپ و راست ناپیوسته

۱۴۲- تابع با ضابطه $f(x) = \frac{2x^3 + 9x^2 - 2}{|4x^3| + x}$ را در نظر بگیرید. اگر $\lim_{x \rightarrow -\infty} f(x) = L$ ، حاصل $\lim_{x \rightarrow L} f(x)$ کدام است؟

- (۱) $\frac{5}{6}$
- (۲) $-\frac{5}{6}$
- (۳) $\frac{15}{4}$
- (۴) $-\frac{15}{4}$

۱۴۳- خط مماس بر نمودارهای دو تابع با ضابطه‌های $f(x) = x\sqrt{x}$ و $g(x) = \frac{ax+b}{x-5}$ در نقطه‌ای به طول ۴ مشترک است. مقدار b کدام است؟

- (۱) ۵
- (۲) ۲۵
- (۳) -۸
- (۴) -۲۸

۱۴۴- مقدار مشتق تابع با ضابطه $f(x) = \sqrt{\left(\frac{2x^2+1}{x-2}\right)^2}$ در نقطه $x = -1$ کدام است؟

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

محل انجام محاسبات



۱۴۵- آهنگ متوسط تغییر تابع $y = \sqrt{10-x^2}$ در بازه $[1, 3]$ با آهنگ تغییر لحظه‌ای این تابع در نقطه‌ای با کدام طول در همین بازه برابر است؟

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

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

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

۱۴۷- کوتاه‌ترین فاصله نقطه $A(0, 6)$ از نقاط منحنی $y = \frac{x^2-5}{2}$ کدام است؟

- (۱) ۵ (۲) $3\sqrt{3}$ (۳) $2\sqrt{3}$ (۴) ۴

۱۴۸- تعداد اعداد طبیعی چهاررقمی مضرب ۵ با ارقام غیر تکراری که حتماً شامل رقم ۵ باشند، کدام است؟

- (۱) ۵۶۰ (۲) ۶۱۶ (۳) ۶۷۲ (۴) ۷۲۸

۱۴۹- دو کتاب شعر و ۳ کتاب داستان به تصادف کنار هم چیده شده‌اند. با کدام احتمال دو کتاب شعر کنار هم قرار ندارند؟

- (۱) $0/7$ (۲) $0/6$ (۳) $0/5$ (۴) $0/4$

۱۵۰- ضریب تغییرات داده‌های آماری ۲۷, ۲۹, ۳۰, ۳۰, ۳۰, ۳۰, ۳۲, ۳۲ کدام است؟

- (۱) $0/075$ (۲) $0/025$ (۳) $0/05$ (۴) $0/04$

۱۵۱- سه ظرف داریم. در ظرف اول ۸ مهره سفید، در دومی ۱۰ مهره سیاه و در سومی ۳ مهره سفید و ۶ مهره سیاه قرار دارند. به تصادف از یک ظرف دو مهره خارج می‌کنیم. احتمال اینکه هر دو مهره سیاه باشند، کدام است؟

- (۱) $\frac{5}{12}$ (۲) $\frac{5}{9}$ (۳) $\frac{17}{36}$ (۴) $\frac{19}{36}$

۱۵۲- یک بیضی با طول قطر بزرگ ۱۶ و قطر کوچک $6\sqrt{7}$ و دایره‌ای که یکی از اقطار آن بر قطر بزرگ بیضی منطبق است را در نظر بگیرید. وتری از دایره که از یکی از کانون‌های بیضی گذشته و بر قطر بزرگ بیضی عمود است، دایره را در نقطه P قطع می‌کند. فاصله P از رأس کانونی دورتر کدام است؟

- (۱) ۱۲ (۲) ۱۳ (۳) ۱۴ (۴) ۱۵

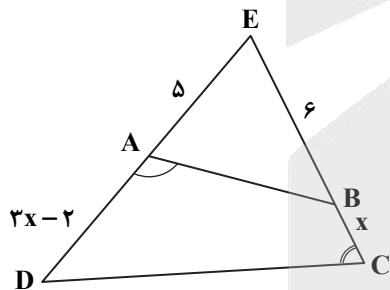
۱۵۳- دایره‌ای به مرکز $(-2, 3)$ روی خط $3x + 4y - 1 = 0$ وتری به طول ۱۶ ایجاد می‌کند. این دایره روی محور عرض‌ها وترى با کدام طول جدا می‌کند؟

- (۱) ۶ (۲) ۱۲ (۳) $\sqrt{6}$ (۴) $2\sqrt{6}$

۱۵۴- در چهارضلعی ABCD دو زاویه A و C مکمل هستند. در اثر امتداد دو ضلع AD و BC مطابق شکل روبه‌رو، مثلث EDC به وجود می‌آید. مساحت چهارضلعی ABCD چه کسری از مساحت مثلث EDC است؟

- (۱) $\frac{16}{25}$ (۲) $\frac{9}{25}$

- (۳) $\frac{5}{9}$ (۴) $\frac{4}{9}$



۱۵۵- در یک دوزنقه با طول قاعده‌های ۳ و ۶، خطی موازی قاعده‌ها از محل تلاقی دو قطر رسم می‌کنیم. نسبت مساحت دو دوزنقه کوچک به وجود آمده کدام است؟

- (۱) $0/5$ (۲) $0/24$ (۳) $0/35$ (۴) $0/42$

محل انجام محاسبات



۱۵۶- در یک چرخه ضربانی قلب در یک فرد سالم دو صدا شنیده می‌شود. کدام گزینه در مورد صدایی که قوی تر و کشیده تر است، نادرست می‌باشد؟

- ۱) در هنگام ثبت موج QRS در نوار قلبی شنیده می‌شود.
- ۲) بسته شدن دریچه‌های غیر ماهیچه‌ای، عامل ایجاد این صدا است.
- ۳) در هنگام شنیده شدن این صدا، یاخته‌های میوکارد دهلیزی از انقباض خارج شده‌اند.
- ۴) زمانی که این صدا شنیده می‌شود، فشارخون در آئورت بیشینه (ماکزیمم) خود را دارد.

۱۵۷- هسته یاخته‌های بدن انسان دو نوع تقسیم را می‌تواند انجام دهد. یک نوع تقسیم با کاهش عدد فام‌تنی همراه است، ولی تقسیم دیگر که

در یاخته‌های بیشتری انجام می‌شود بدون کاهش عدد فام‌تنی است. کدام یک از رویدادهای زیر در تقسیم نوع دوم صورت نمی‌گیرد؟

- ۱) ضخیم شدن کروماتین و نمایان شدن فام‌تن‌ها
- ۲) دوباره نمایان شدن پوشش هسته
- ۳) فعالیت آنزیم‌های هلیکاز و دنابسپاراز
- ۴) حرکت جفت سانتیویول‌ها به هریک از دو قطب یاخته

۱۵۸- کدام گزینه برای تکمیل عبارت زیر نامناسب است؟

«در بدن انسان بالغ و سالم، یونی که، به طور معمول می‌تواند بر روی تأثیر مستقیم داشته باشد.»

- ۱) توسط بزاق به درون دهان وارد می‌شود- بیشترین درصد حمل CO_2 در خون
- ۲) در پتانسیل آرامش از یاخته‌های عصبی خارج می‌شود- روند انعقاد خون و تشکیل لخته
- ۳) از یاخته کناری معده به درون معده ترشح می‌شود- باز و بسته شدن روزنه‌های گیاهان
- ۴) بخش قشری غده فوق کلیه از کاهش آن در خون، جلوگیری می‌کند- میزان جذب گلوکز

۱۵۹- بر اساس پژوهش‌های مزلسون و استال در یاخته‌های پروکاریوتی، نتیجه همانندسازی DNA کدام است؟

- ۱) یک رشته قدیمی و یک رشته تازه ساخته شده، به هریک از هسته‌های دو یاخته تازه تشکیل شده می‌رسند.
- ۲) یک مولکول قدیمی و یک مولکول تازه ساخته شده، وارد هریک از دو یاخته تازه تشکیل شده می‌شوند.
- ۳) دو رشته تازه ساخته شده، وارد یکی از یاخته‌های دختری و دو رشته قدیمی، وارد یاخته دختری دیگر می‌شود.
- ۴) در یاخته‌های دختری، هر مولکول DNA از نوکلئوتیدهای جدید و نوکلئوتیدهای قدیمی تشکیل شده است.

۱۶۰- در صورتی که تنفس یاخته‌ای شدید شود، محیط داخلی بدن مانند پلاسمای خون اسیدی می‌شود. برای تنظیم محیط درونی در این حالت

کدام عمل به وسیله نفرون‌ها صورت می‌گیرد؟

- ۱) باز جذب یون هیدروژن و دفع یون سدیم
- ۲) ایجاد کربنیک اسید و ورود آن به درون مجرای نفرون
- ۳) ایجاد بی‌کربنات و ورود آن به درون مجرای نفرون
- ۴) دفع یون هیدروژن و باز جذب یون بی‌کربنات

۱۶۱- کدام گزینه در رابطه با حواس انسان، عبارت زیر را به درستی تکمیل می‌کند؟

«هر گیرنده حسی ویژه که به حفظ تعادل توسط اندامی که در زیر لوب پس سری قرار دارد، کمک می‌کند،»

- ۱) دارای زوئندی مشابه با بافت پوششی نای است.
- ۲) با حرکت و برخورد مایعی منجر به تولید پیام می‌شود.
- ۳) به طور غیرمستقیم پیام عصبی را به مغز ارسال می‌کند.
- ۴) در طبقه‌بندی کلی گیرنده‌ها، مشابه گیرنده حس وضعیت است.

۱۶۲- کدام گزینه عبارت زیر را به درستی کامل می‌کند؟

«در خون انسان هر گویچه‌ای که»

- ۱) تحت تأثیر اریتروپویتین تعداد آن بیشتر می‌گردد، از یاخته‌های بنیادی به وجود آمده است.
- ۲) دارای چند هسته است، با کمک ویتامین B_{12} تقسیم یاخته‌ای خود را تکمیل کرده است.
- ۳) به طور مستقیم در ایمنی غیراختصاصی نقش دارد، پس از خروج از رگ خونی، تغییر می‌کند.
- ۴) دارای دانه‌هایی در میان یاخته خود است، فاقد توانایی ذره‌خواری است.

۱۶۳- وجه اشتراک عامل بیماری سینه‌پهلو و عامل بیماری مالاریا در کدام گزینه به درستی بیان شده است؟

- ۱) در ژنوم خود، ژن‌هایی با راه‌انداز مشترک دارند.
- ۲) درون گویچه‌های قرمز انسان به صورت انگل زندگی می‌کنند.
- ۳) معنای تمامی کدون‌های آن‌ها یکسان است.
- ۴) هر دو در بدن افرادی که برای کم‌خونی داسی شکل ناقل‌اند، زنده نمی‌مانند.

۱۶۴- چند مورد، عبارت زیر را به درستی تکمیل می‌کنند؟

«در گیاه لوبیا ژن نمود (ژنوتیپ) یاخته به طور حتم مشابه است.»

- الف) رویشی - تخم‌زا
- ب) ساقه روئانی - اندوخته غذایی دانه بالغ
- ج) کیسه‌گرده - دانه‌گرده نارس
- د) بافت خورش - یاخته‌های قطب پایینی کیسه روئانی

۴ (۴)

۳ (۳)

۲ (۲)

۱ (۱)



۱۶۵- در گیاهانی که در مناطق گرم و خشک زندگی می‌کنند، همانند گیاهان آبی، سازوکارهایی وجود دارد که میزان آب درون گیاه را تنظیم می‌کند. کدام یک از گزینه‌های زیر ویژگی مشترک این سازوکارها در هر دو نوع گیاهان است؟

- (۱) افزایش فضای بین‌یاخته‌ای در بین یاخته‌های پارانشیم موجود در برگ
- (۲) افزایش تعداد روزنه‌های فرورفته (روزنه‌های موجود در غار)
- (۳) افزایش ترکیبات پلی‌ساکاریدی درون واکوئول‌های خود
- (۴) افزایش ساخت یاخته‌های روپوستی با دیواره نخستین سلولزی

۱۶۶- در یک گیاه نهان‌دانه که رشد پسین انجام داده است، در صعود شیره خام عوامل متعددی مؤثراند. کدام جمله در مورد عاملی که به‌طور معمول در صعود شیره خام مؤثرتر است، درست می‌باشد؟

- (۱) علاوه بر عملکرد یاخته‌های نگهبان، قطر پوستک و تعداد عدسک‌ها نیز در میزان این عامل نقش دارند.
- (۲) یاخته‌های درون پوست ریشه و برخی از یاخته‌های استوانه آوندی ریشه در برقراری این عامل مؤثراند.
- (۳) انرژی تولیدی در یاخته‌های همراه در برقراری این عامل نقش دارد.
- (۴) یاخته‌های پوست ریشه و برخی از یاخته‌های درون پوست ریشه در برقراری این عامل مؤثراند.

۱۶۷- چند مورد عبارت زیر را به‌درستی کامل می‌کند؟

«در یک فرد سالم، افزایش ترشح غده فوق‌کلیوی به‌هنگام تنش‌های طولانی‌مدت محیطی، با هدف صورت می‌گیرد.»

(الف) تضعیف دستگاه ایمنی

(ب) افزایش قند خون

(ج) افزایش فشارخون

(د) کاهش غلظت هورمون‌های جنسی

۴ (۴)

۳ (۳)

۲ (۲)

۱ (۱)

۱۶۸- به‌طور معمول در هنگام گامت‌زایی در یک زن سالم و بالغ (بدون در نظر گرفتن چلیپایی شدن)، تفکیک دو ژن دگره یک صفت ناخالص، در کدام اندام و در کدام مرحله صورت می‌گیرد؟

(۱) تخمدان - آنافاز میوز II (۲) لوله فالوپ - آنافاز میوز I (۳) تخمدان - آنافاز میوز I (۴) لوله فالوپ - آنافاز میوز II

۱۶۹- کدام گزینه برای تکمیل عبارت زیر در رابطه با ساختار بدن یک انسان سالم در حالت ایستاده و دست‌ها به‌صورت افقی و باز مناسب است؟ «در بین گزینه‌های زیر، فاصله بین ماهیچه با استخوان بیشتر از سایرین است.»

(۱) سرینی - محافظت‌کننده از اندام تولیدکننده تیموسین

(۲) دلتایی - محل اتمام نخاع و شروع دستگاه عصبی محیطی

(۳) سه‌سر - زیرمجموعه اسلکت جانبی که فقط از نمای روبرو قابل مشاهده است

(۴) توأم - زیرمجموعه اسلکت محوری که در مفصل گوی و کاسه‌ای لگن شرکت می‌کند

۱۷۰- در رابطه با پاسخ به محیط در گیاهان، کدام گزینه درست است؟

(۱) در صورت ورود ویروس به گیاه، همانند انسان یاخته‌های آلوده ماده‌ای را ترشح می‌کنند تا مرگ یاخته ویروس آغاز شود.

(۲) کانی شدن دیواره در برگ گیاه گندم، نوعی پاسخ گیاهی است که مشابه نخستین خط دفاعی انسان عمل می‌کند.

(۳) برخی گیاهان همچون تنباکو ماده‌ای را برای دور کردن گیاه‌خواران تولید می‌کند که انسان می‌تواند به‌صورت اختیاری تا آخر عمر آن را مصرف کند.

(۴) گل توبره‌واش با برخورد حشره همانند انعکاس عقب کشیدن دست در انسان، به‌واسطه پیام‌هایی حشره را به دام می‌اندازد.

۱۷۱- کدام مورد طرز عمل اکسین در پدیده نورگرایی را مشخص می‌سازد؟

(۱) تراکم اکسین در بخش دور از نور ساقه، تقسیمات یاخته‌ای این ناحیه را تسریع می‌کند.

(۲) تقسیمات یاخته‌ای و تا حدی رشد طولی یاخته‌های ساقه در محل تراکم اکسین افزایش می‌یابد.

(۳) تقسیمات یاخته‌ای در منطقه رشد طولی ساقه، به‌صورت نابرابر وجود دارد.

(۴) رشد طولی یاخته‌ها در بخش دور از نور و بخش نوردیده، به‌صورت نابرابر مشاهده می‌شود.

۱۷۲- برای کامل کردن جمله زیر، چند مورد مناسب است؟

«یک tRNA به متصل می‌شود.»

(الف) طور اختصاصی فقط به یک نوع آمینو اسید

(ب) نوکلئوتیدی که در پروتئین‌سازی نقش دارد

(ج) طور تصادفی به یکی از آمینو اسیدها

(د) طور اختصاصی به برخی ریبوزوم‌ها

۴ (۴)

۳ (۳)

۲ (۲)

۱ (۱)

۱۷۳- چند مورد، وجه اشتراک دانه دو گیاه لوبیا و ذرت است؟

- (الف) حین رویش دانه، مواد غذایی در بخش ذخیره‌ای دانه تجزیه و به مصرف رویان می‌رسد.
 (ب) برای تشکیل دانه، لقاح مضاعف در تخمدان رخ داده است.
 (ج) با ورود اکسیژن به دنبال ورود آب، رشد رویشی در دانه اتفاق می‌افتد.
 (د) یاخته‌های دولادی لپه‌ها قادر به انجام فتوسنتز می‌باشند.

۱ (۱) ۲ (۲) ۳ (۳) ۴ (۴)

۱۷۴- در ارتباط با گیرنده بویایی موجود در بدن انسان، کدام گزینه درست است؟

- (۱) هر پروتئین مؤثر در جابه‌جایی یون‌ها از عرض غشا این یاخته‌ها، قادر به تجزیه ATP می‌باشد.
 (۲) پمپ سدیم- پتاسیم همانند کانال‌های دریچه‌دار، برای عبور یون‌ها دچار تغییر شکل می‌شود.
 (۳) پمپ سدیم- پتاسیم پس از تغییر شکل، به‌صورت هم‌زمان و با یک حرکت سدیم و پتاسیم را جابه‌جا می‌کند.
 (۴) برای فعالیت کانال‌های نشستی بر خلاف کانال‌های دریچه‌دار، حضور نوعی مولکول شیمیایی لازم است.
 ۱۷۵- با توجه به عوامل برهم‌زننده تعادل در یک جمعیت می‌توان گفت بروز هر نوع می‌تواند منجر به شود.

(۱) چلیپایی شدن فام‌تن‌ها - تولید کامه‌های نو ترکیب

(۲) شارش ژن - شبیه شدن خزانه ژنی دو جمعیت

(۳) رانش دگره‌ای - افزایش سازگاری افراد با محیط

(۴) برتری افراد ناخالص در انتخاب طبیعی - حفظ تنوع دگره‌ها

۱۷۶- دو یاخته با عدد فام‌تنی $2n = 8$ یکی تقسیم رشتمان و دیگری تقسیم کاستمان انجام داده است. کدام گزینه در رابطه با مقایسه این دو تقسیم درست است؟

(۱) در رشتمان همانند کاستمان ۱، هر فام‌تن به یک رشته دوک متصل می‌شود.

(۲) در آنافاز رشتمان برخلاف آنافاز کاستمان ۱، عدد فام‌تنی دوبرابر می‌شود.

(۳) در رشتمان همانند کاستمان، تعداد میانک‌ها دو برابر می‌شود.

(۴) در متافاز کاستمان ۲ برخلاف متافاز رشتمان، امکان چلیپایی شدن وجود دارد.

۱۷۷- کدام گزینه در رابطه با رفتارهای جانوران درست است؟

(۱) شرطی شدن فعال نوعی رفتار نسبتاً پایدار است که می‌تواند رفتار ناشی از ژن را تغییر دهد.

(۲) در خوگیری نوعی محرک جدید که سود یا زیان خاصی را به جانور نمی‌رساند، پاسخی را در جانور ایجاد نمی‌کند.

(۳) رفتارهای غریزی نوعی پاسخ به محرک یا محرک‌هایی است که در همه افراد یک گونه به یک شکل انجام می‌شود.

(۴) در شرطی شدن کلاسیک جانور را مکرر با محرک شرطی روبه‌رو می‌کنیم تا باعث تحریک جانور نشود.

۱۷۸- چند مورد، عبارت زیر را در مورد انسان سالم و بالغ به‌درستی کامل می‌کنند؟

«فام‌تن‌های یاخته‌های در مرحله دو کروماتیدی، تک سانترومیری، در استوای یاخته هستند.

(الف) مام‌یاخته ثانویه - اواخر آنافاز میوز II

(ب) زام‌یاخته ثانویه - متافاز میوز II

(ج) تخمک - متافاز میتوز

(د) زام‌یاختک - متافاز میتوز

۱ (۱) ۲ (۲) ۳ (۳) ۴ (۴)

۱۷۹- در صورت تزریق پلاسمین‌های تولیدشده توسط مهندسی پروتئین به بدن انسان، کدام نتیجه حاصل نمی‌شود؟

(۱) جلوگیری از ایجاد دریوش در حین آسیب دیواره رگ‌ها

(۲) هیدرولیز فیبرین موجود در لخته

(۳) جلوگیری از مرگ یاخته‌هایی که در اثر سگته خون‌رسانی آن‌ها مختل شده است.

(۴) مدت زمان فعالیت و اثر درمانی آن در پلاسما بیشتر می‌شود.

۱۸۰- در ارتباط با تنفس در جانوران کدام یک از جملات زیر درست است؟

(۱) جانوری با قلبی سه‌حفره‌ای، ساده‌ترین ساختار اندام تنفسی را در بین مهره‌داران دارد.

(۲) جهت حرکت خون در تیغه‌های آبخشی ماهی با جهت آب هم‌سو است.

(۳) در بین تمام جانورانی که شش دارند، دو سازوکار تهویه‌ای دیده می‌شود.

(۴) قطورترین نایدیس‌های موجود در دستگاه تنفسی ملخ، انشعابات پایانی در کنار یاخته‌ها هستند.

۱۸۱- در ارتباط با استخوان ران انسان، کدام گزینه به‌درستی بیان شده است؟

(۱) حرکت این استخوان قطعاً با انقباض و استراحت ماهیچه‌های دوسر و سه‌سر مستقر در دو سمت آن صورت می‌گیرد.

(۲) خون‌رسانی به بافت اسفنجی این استخوان، از طریق رگ‌هایی است که عمود بر محور سامانه هاورس قرار دارند.

(۳) این استخوان با کمک مفصلی گوی و کاسه مستقیماً به اسکلت محوری متصل می‌گردد.

(۴) در مرکز هر سامانه هاورس نوعی مغز استخوان وجود دارد که در شرایط کم‌خونی تغییر کرده و یاخته‌های خونی می‌سازد.



۱۸۲- کدام یک از گزینه‌های زیر مقایسه‌درستی از محل تشکیل و یاخته‌های حاصل از مریستم‌های نخستین و پسین ارائه داده است؟

- (۱) مریستم‌های پسین در بین یاخته‌هایی تشکیل می‌شوند که حاصل فعالیت مریستم نخستین است.
- (۲) با تشکیل مریستم‌های پسین همه ساختارهای نخستین موجود در گیاه به تدریج از بین می‌روند.
- (۳) رشد پسین را در همه قسمت‌های رویشی گیاهان چوبی دولپه‌ای می‌توان یافت.
- (۴) در ریشه یک گیاه دولپه‌ای قبل از رشد پسین دسته‌های آوندی بر روی دایره‌ای قرار دارند.

۱۸۳- در ارتباط با نحوه قرارگیری بافت‌ها در ساختار نخستین و پسین گیاهان، کدام گزینه نادرست است؟

- (۱) دسته‌های آوندی در ساقه تک‌لپه‌ای و در ساقه دولپه‌ای لابه‌لای بافت زمینه‌ای پارانشیم، دیده می‌شوند.
- (۲) آوندهای چوبی در قسمت‌های مرکزی ریشه دولپه‌ای از آوندهای آبکش ضخیم‌تر هستند.
- (۳) در قسمت مرکزی ساقه گیاه دولپه، مغز ساقه وجود دارد.
- (۴) در ساقه تک‌لپه‌ای، آبکش پسین داخلی‌ترین قسمت پوست درخت را تشکیل می‌دهد.

۱۸۴- کدام مورد را می‌توان باعث شروع دوره جنسی در زنان، دانست؟

- (۱) افزایش ناگهانی غلظت هورمون‌های هیپوفیزی
- (۲) کاهش غلظت دو هورمون جنسی تخمدانی
- (۳) تمایز یاخته‌های باقی‌مانده فولیکولی در تخمدان بعد از تخمک‌گذاری
- (۴) شروع تشکیل جسم سفید از زرد

۱۸۵- چهار خانواده سته‌نفره، هر کدام درگیر نوع خاصی بیماری ژنتیکی هستند. بیماری چند خانواده زیر را می‌توان به الگوی توارثی وابسته به X نهفته نسبت داد؟

- (الف) پدر سالم و مادر سالم و دارای یک پسر بیمار
- (ب) پدر بیمار و مادر سالم و دارای یک دختر سالم
- (ج) پدر بیمار و مادر بیمار و دارای یک پسر سالم
- (د) پدر سالم و مادر بیمار و دارای یک دختر بیمار

۱ (۱) ۲ (۲) ۳ (۳) ۴ (۴)

۱۸۶- کدام گزینه عبارت زیر را به‌درستی کامل می‌کند؟

«با کاهش ترشح صفرا، جذب کاهش می‌یابد و این امر سبب می‌شود.»

- (۱) ویتامین B_{۱۲} - بیماری کم‌خونی
- (۲) یون کلسیم - اختلال در عملکرد انعقاد خون
- (۳) ویتامین D - اختلال در بینایی
- (۴) بیلی‌روبین - بربقان (زردی)

۱۸۷- RNA پیک زیر برای انجام ترجمه در سیتوپلاسم حضور دارد. کدام گزینه در این رابطه درست است؟

جهت ترجمه →

CGC UU AUG CCU GAA UUU UAA UU

- (۱) پس از کامل شدن رناتن، اولین رمزی که به جایگاه A وارد می‌شود، GAA است.
- (۲) آخرین پادرمزهای که وارد رناتن می‌شود، می‌تواند با توالی مربوط به خود در رشته رمزگذار مکمل باشد.
- (۳) تعداد آمینو اسیدهایی که تا انتهای ترجمه به یکدیگر متصل می‌شوند، با تعداد حرکت‌های رناتن برابر است.
- (۴) جهش جانشینی در اولین نوکلئوتید آخرین رمزه جایگاه E می‌تواند منجر به داسی شکل شدن هموگلوبین شود.

۱۸۸- کدام عبارت، درباره واکنش‌های وابسته به نور در یاخته‌های برگ یک گیاه علفی، نادرست است؟

- (۱) انتقال الکترون‌های تحریک‌شده از P_{۶۸۰} به P_{۷۰۰}، تولید ATP را به‌دنبال دارد.
- (۲) انرژی الکترون‌های برانگیخته از P_{۷۰۰}، پمپ غشایی تیلاکوئید را فعال می‌کند.
- (۳) پروتئین ATP‌ساز، در کاهش تراکم H⁺ درون تیلاکوئید مؤثر می‌باشد.
- (۴) کمبود الکترون‌های P_{۶۸۰}، با تجزیه مولکول آب جبران می‌گردد.

۱۸۹- کدام گزینه به‌درستی بیان شده است؟

- (۱) در فردی مبتلا به دیابت نوع یک، همه یاخته‌های درون ریز جزایر لانگرهانس تخریب شده و انسولین تولید نمی‌شود.
- (۲) در فردی مبتلا به مالتیپل اسکروزیس، انتقال جهشی پیام‌های عصبی از یک نورون به نورون دیگر کمتر اتفاق می‌افتد.
- (۳) در فردی سرماخورده، یاخته‌های عصبی گیرنده بویایی از بین می‌روند.
- (۴) در فردی مبتلا به دیابت نوع دو، گیرنده‌های انسولین با وجود افزایش انسولین خون، به آن پاسخ نمی‌دهند.

۱۹۰- کدام گزینه عبارت زیر را به‌درستی کامل می‌کند؟

«در هر جانوری که فقط دفاع غیراختصاصی دیده می‌شود،»

- (۱) گردش خون باز وجود دارد.
- (۲) تنظیم بیان ژن، نمی‌تواند در خارج از یاخته‌ها صورت بگیرد.
- (۳) در هسته یاخته‌های پیکری دو مجموعه فام‌تنی وجود دارد.
- (۴) کیسه گوارشی و سلوم وجود دارد.

- ۱۹۱- چند مورد از موارد زیر در ارتباط با ساختاری که تنظیم اصلی جریان خون در مویرگ‌ها را انجام می‌دهد، به درستی بیان شده است؟
- (الف) در ساختار دیواره آن میزان فراوانی یاخته‌های عضلانی صاف دیده می‌شود.
 (ب) نوعی ساختار حلقوی است که میزان فراوانی از پروتئین‌های انقباضی را دارد.
 (ج) تحت تأثیر افزایش دی‌اکسید کربن، خون‌رسانی به بافت‌ها را افزایش می‌دهد.
 (د) در ابتدای بعضی از مویرگ‌ها دیده می‌شود.

۱ (۱) ۲ (۲) ۳ (۳) ۴ (۴)

۱۹۲- کدام جمله به درستی بیان شده است؟

- (۱) یک یاخته تتراپلوئید با ۸ فام‌تن، دارای ۴ مجموعه فام‌تنی است که هر کدام ۲ فام‌تن هم‌تا دارند.
 (۲) یک یاخته‌ای تریپلوئید با ۱۲ فام‌تن، فام‌تن‌های متنوع‌تری نسبت به یاخته‌ای تتراپلوئید با ۱۲ فام‌تن دارد.
 (۳) هر مجموعه فام‌تنی یک یاخته $6n = 12$ دارای ۶ فام‌تن غیرهم‌تا می‌باشد.
 (۴) در هر مجموعه از یاخته‌ای با $4n = 24$ نسبت به یاخته‌ای با $2n = 12$ تعداد فام‌تن‌های غیرهم‌تای بیشتری وجود دارد.
- ۱۹۳- کدام گزینه در رابطه با مقایسه فرایندهای تخمیر الکلی و فرایندهای غیروابسته به نور فتوسنتز درست است؟
- (۱) در هر دو سری فرایند، طی تولید مولکول سه‌کربنی، پیوند پرانرژی بین دو مولکول فسفات شکسته می‌شود.
 (۲) فقط در یکی از این فرایندها، مولکول سه‌کربنی دارای یک فسفات، هم تولید و هم مصرف می‌شود.
 (۳) در یکی از این فرایندها NADH و در دیگری NADPH به‌عنوان پذیرنده الکترون‌های پرانرژی عمل می‌کند.
 (۴) محل انجام هر دو فرایند در بخشی از یاخته است که توسط دو غشای فسفولیپیدی احاطه و از بخش‌های دیگر یاخته جدا شده است.

۱۹۴- کدام گزینه عبارت زیر را به درستی کامل می‌کند؟

«در فرایند ریزش برگ درختان در پاییز،»

- (۱) افزایش نسبت اتیلن به اکسین سبب تولید آنزیم‌های تجزیه‌کننده دیواره در ساقه سیب می‌شود.
 (۲) به‌دنبال رسوب لیگنین در دیواره یاخته‌های باقی‌مانده دم‌برگ در شاخه، لایه محافظت‌کننده پدید می‌آید.
 (۳) جدا شدن دم‌برگ از شاخه یا ساقه به‌دنبال مرگ یاخته‌ای لایه جداکننده رخ می‌دهد.
 (۴) عامل اصلی چیرگی رأسی تولیدشده نسبت به عاملی که باعث ریزش میوه می‌شود، افزایش می‌یابد.
- ۱۹۵- در انسان صفتی دو دگره‌ای و وابسته به جنس با رابطه غالب و مغلوبی بین دگره‌ها مفروض است. هنگامی پسران فنوتیپ مغلوب را نشان می‌دهند که والد قطعاً باشد.

(۱) مادر- دارای دگره مغلوب (۲) مادر- خالص مغلوب (۳) پدر- دارای دگره مغلوب (۴) پدر- فاقد دگره مغلوب

۱۹۶- تصویر روبه‌رو مربوط به مشاهده شبکیه یک انسان سالم است. کدام گزینه در رابطه با تصویر درست است؟

(۱) در صورت مشاهده مستقیم، چشم موردنظر در سمت راست فرد است.

(۲) بیشترین پیام بینایی از محدوده «ب» عبور می‌کند.

(۳) «الف» بخش نازک‌تر شبکیه و فاقد گیرنده نوری است.

(۴) پرتوهای نور به بخش «الف» برخلاف «ب» برخورد می‌کند.

۱۹۷- بسیاری از یاخته‌های واقع در بخش خارجی پوست ساقه‌های جوان،

(۱) ماده‌ای کوتینی ترشح می‌کنند.

(۲) دیواره نخستین ضخیم دارند.

(۳) توانایی رشد خود را از دست داده‌اند.

(۴) دیواره پسین با ضخامت غیریکنواخت دارند.

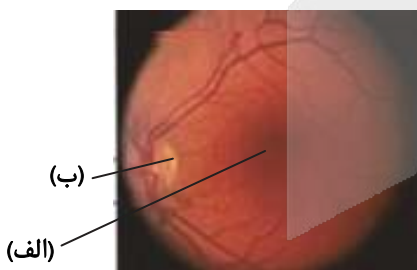
۱۹۸- در ارتباط با باز و بسته شدن روزنه‌های هوایی، کدام‌یک از گزینه‌های زیر نادرست است؟

(۱) به‌دنبال ترشح آبسیزیک اسید، ابتدا فشار اسمزی و سپس تورژسانسی یاخته‌های نگهدارنده روزنه کاهش می‌یابد.

(۲) به‌دلیل قطورتر بودن دیواره شکمی، انعطاف‌پذیری آن کمتر است و به‌دنبال تورژسانس یاخته‌های نگهدارنده، افزایش طول کمتری دارد.

(۳) به‌دنبال افزایش نور و طلوع خورشید، با ورود پتاسیم و کلر، میزان فشار اسمزی درون یاخته‌های نگهدارنده روزنه افزایش می‌یابد.

(۴) به‌دنبال افزایش فشار اسمزی در یاخته‌های روپوستی مجاور نگهدارنده روزنه، این یاخته‌های مجاور، خمیده می‌شوند.



(ب)

(الف)

۱۹۹- کدام گزینه، عبارت زیر را به‌طور نامناسب کامل می‌کند؟

«نوعی از ترکیبات تنظیم‌کننده رشد گیاهی که همانند سبب می‌شود.»

- ۱) در روند جوانه‌زنی نقشی مخالف جیبرلین دارد- اتیلن- مقاومت گیاه در شرایط سخت
 - ۲) فشار اسمزی نوعی یاخته روپوستی را کاهش می‌دهد- سالیسیلیک اسید- محافظت از گیاه
 - ۳) اثر آن، اولین بار در دانه‌ریست باریک و دراز برنج دیده شد- اکسین- کوتاه شدن چرخه یاخته‌ای در ساقه
 - ۴) به عامل نارنجی معروف است- تنظیم‌کننده رشدی که از بافت‌های آسیب دیده گیاهی ترشح می‌شود- کاهش رشد جوانه‌های جانبی
- ۲۰۰- در حشره‌ای که جنسیت بر اساس هاپلوئید و دیپلوئید بودن مشخص می‌شود، کدام مورد به‌نادرستی بیان شده است؟

- ۱) رشته‌های عصبی موجود در قسمت مرکزی چشم اطلاعات حسی را سمت مغز می‌برد.
 - ۲) با فعالیت بیشتر جانور و بزرگ‌تر شدن عضلات آن، اسکلت آن هم به‌مراتب بزرگ‌تر می‌شود.
 - ۳) فاقد دفاع اختصاصی هستند و تنها دفاع غیراختصاصی در آن‌ها دیده می‌شود.
 - ۴) ماده دفعی نیتروژن‌دار آن‌ها با صرف انرژی تولید می‌شود.
- ۲۰۱- کدام گزینه درباره تخمک یک گیاه نهان‌دانه دیپلوئیدی که درون آن کیسه رویانی به‌وجود آمده، به‌درستی بیان شده است؟

- ۱) به‌دنبال تقسیم میوز یک پارانیشیم خورش، فقط یاخته بزرگ‌تر باقی می‌ماند.
 - ۲) درون آن قطعاً دو یاخته فاقد فام تن همتا وجود دارند که قادر به لقاح می‌باشند.
 - ۳) به‌دنبال انجام لقاح مضاعف، پوسته آن تغییر می‌کند.
 - ۴) از لقاح یاخته بزرگ‌تر با زامه (اسپرم) یاخته‌ای حاصل می‌شود که همواره بخش ذخیره‌ای ساختار دانه بالغ می‌باشد.
- ۲۰۲- در یک جمعیت در حال تعادل با رخ دادن به‌طور معمول امکان دارد،

- ۱) شارش ژن - تنوع ژنی نسبت به جمعیت مقصد شباهت کمتری پیدا کند.
 - ۲) آمیزش تصادفی - جانور نری با استفاده از ویژگی‌های ظاهری خود، مزیت رقابتی بیشتری داشته باشد.
 - ۳) انتخاب طبیعی - ضمن افزایش گوناگونی در میان افراد جمعیت، سازش نیز رخ دهد.
 - ۴) جهش - با افزایش دگره‌های جدید، خزانه ژنی را غنی‌تر کند و منجر به سازش شود.
- ۲۰۳- کدام گزینه در رابطه با آنزیم‌های برش‌دهنده، عبارت زیر را به‌درستی تکمیل می‌کند؟
- «اگر جایگاه تشخیص نوعی آنزیم برش‌دهنده باشد و ویژگی این آنزیم، تولید انتهای چسبنده‌ای با چهار نوکلئوتید باشد،»

۱) $AGGCCT$
 $TCCGGA$ - بیشترین میزان شکستن پیوند هیدروژنی در بین جایگاه‌های تشخیص آنزیم‌هایی با ویژگی ذکر شده رخ خواهد داد.

۲) $GAA TTC$
 $CTT AAG$ - آنزیم برش‌دهنده احتمالاً $EcoRI$ بوده و پیوند اشتراکی بین گوانین و آدنین شکسته می‌شود.

۳) $GGA AGG$
 $CCTTCC$ - دیسکی که یک جایگاه تشخیص داشته باشد، پس از تأثیرگذاری به یک رشته دناى خطی تبدیل می‌شود.

۴) $TACCGGTA$
 $ATGGCCAT$ - ژن تولید این آنزیم را می‌توان به‌وسیله همین آنزیم، جداسازی و سپس تکثیر نمود.

۲۰۴- فرد سالمی به‌علت صعود به قله دماوند دچار کاهش اکسیژن خون شده است و به همین دلیل تولید نوعی هورمون پروتئینی در بدن وی افزایش می‌یابد. کدام گزینه در این رابطه درست است؟

- ۱) با صعود و افزایش ارتفاع، طی مراحل امکان اتصال رنابسپاراز به راه‌انداز ژن این پروتئین ایجاد می‌شود.
- ۲) در حداکثر میزان تولید این هورمون، همه یاخته‌های کبد و کلیه به ترجمه از RNA پیک و ترشح آن می‌پردازند.
- ۳) هر یاخته تولیدکننده این هورمون، همانند هر یاخته هدف آن، دارای توالی پایان رونویسی برای ژن سازنده این پروتئین است.
- ۴) پس از تأمین اکسیژن خون به‌روش بازخورد منفی و با اتصال مهارکننده به اپراتور از ادامه تولید زیاد این هورمون جلوگیری می‌شود.

۲۰۵- یاخته‌ای از دستگاه ایمنی که در خون

- ۱) شبیه نیروی واکنش سریع است- از آنزیمی مشابه آن چه در بزاق است، استفاده می‌کند.
- ۲) درون حبابک‌ها به‌عنوان آخرین خط دفاع وجود دارد- همانند یاخته‌های سرتولی به بیگانه‌خواری می‌پردازد.
- ۳) دارای هسته‌های روی هم افتاده است- امکان ترشح هیستامین و نوعی ماده ضدانعقاد خون را دارد.
- ۴) عمر طولانی دارد و سبب تشخیص سریع‌تر پادگن (آنتی‌ژن) می‌شود- فقط یک نوع پادگن را شناسایی می‌کند.

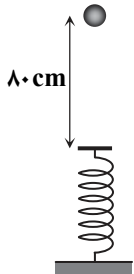


۲۰۶- وقتی یک ترازوی دیجیتال (رقمی) عدد $۶/۷۴ \text{ kg}$ را نشان می‌دهد، عددی که باید گزارش شود، کدام است؟

- (۱) $۶/۷ \pm ۰/۱ \text{ kg}$ (۲) $۶/۷ \pm ۰/۰۵ \text{ kg}$ (۳) $۶/۷۴ \pm ۰/۰۱ \text{ kg}$ (۴) $۶/۷۴ \pm ۰/۰۵ \text{ kg}$

۲۰۷- گلوله‌ای به جرم ۲۰۰ g از ارتفاع ۸۰ cm سانتی‌متری بالاتر از یک فنر رها شده و پس از رسیدن به فنر، آن را حداکثر ۵ cm سانتی‌متر فشرده

می‌سازد. اگر مقاومت هوا ناچیز باشد، حداکثر انرژی پتانسیل کشسانی ذخیره‌شده در مجموعه چند ژول است؟ ($g = ۱۰ \frac{\text{N}}{\text{kg}}$)



(۱) $۱/۷$

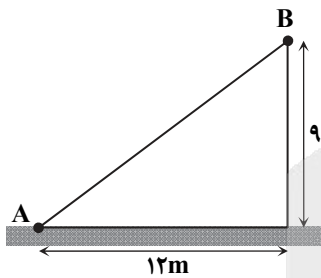
(۲) $۱/۶$

(۳) $۰/۸۵$

(۴) $۰/۱$

۲۰۸- مطابق شکل، یک دستگاه پله برقی در هر دقیقه به‌طور متوسط ۱۵ نفر را از نقطه A به B می‌رساند. اگر جرم هریک از این افراد به‌طور

متوسط ۸۰ kg و توان الکتریکی (ورودی) متوسط موتور دستگاه ۳ کیلووات باشد، درصد بازده دستگاه کدام است؟ ($g = ۱۰ \frac{\text{m}}{\text{s}^2}$)



(۱) ۸۰

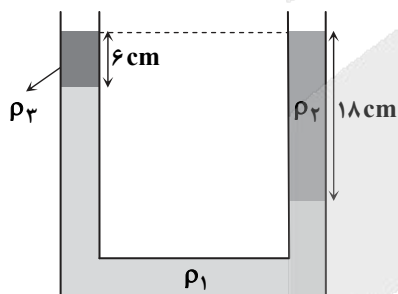
(۲) ۶۰

(۳) ۵۰

(۴) ۴۰

۲۰۹- در شکل روبه‌رو، سه مایع مخلوط‌نشده با چگالی‌های ρ_1 ، ρ_2 و ρ_3 در حال تعادل هستند. اگر سطح مقطع لوله در همه‌جا آن یکسان

و $\rho_1 = ۳\rho_3$ باشد، نسبت $\frac{\rho_2}{\rho_3}$ کدام است؟



(۱) ۳

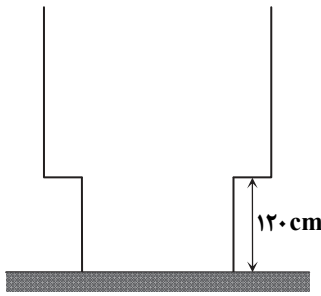
(۲) $\frac{۴}{۳}$

(۳) ۲

(۴) $\frac{۷}{۳}$

محل انجام محاسبات

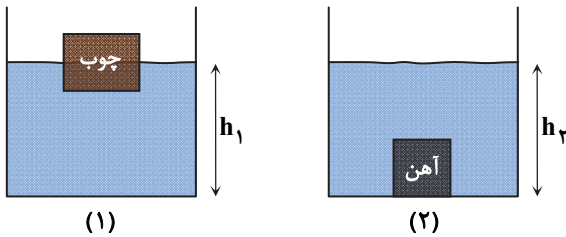
۲۱۰- یک مخزن آب که دهانه بالایی آن در مجاورت هوا قرار دارد، مطابق شکل از دو قسمت استوانه‌ای تشکیل شده است. مساحت قاعده در قسمت پایینی مخزن، $\frac{2}{3}$ مترمربع و در قسمت بالایی آن ۲ مترمربع است. اگر ۵۲۰۰ لیتر آب داخل این مخزن بریزیم، فشار کل در کف مخزن چند سانتی‌متر جیوه می‌شود؟



$$(p_{\text{آب}} = 1 \frac{\text{g}}{\text{cm}^3}, \rho_{\text{جیوه}} = 13/6 \frac{\text{g}}{\text{cm}^3}, P_0 = 70 \text{ cmHg})$$

۹۰ (۲)	۹۵ (۱)
۸۰ (۴)	۸۵ (۳)

۲۱۱- مطابق شکل، در دو ظرف استوانه‌ای مشابه، به مقدار مساوی آب ریخته‌ایم. در ظرف اول، یک مکعب چوبی به جرم ۲ kg و در ظرف دوم، یک مکعب آهنی به جرم ۲ kg وارد می‌کنیم و آب از هیچ‌یک از دو ظرف، سرریز نمی‌شود. پس از برقراری تعادل، سطح آب در کدام ظرف بالاتر قرار می‌گیرد و نیروی وارد بر کف کدام ظرف بیشتر است؟



$h_1 = h_2$ و $F_1 = F_2$ (۱)
$h_1 > h_2$ و $F_1 > F_2$ (۲)
$h_1 > h_2$ و $F_1 = F_2$ (۳)
$h_1 = h_2$ و $F_1 < F_2$ (۴)

۲۱۲- اگر ۶۰۰ گرم آب 40°C را روی ۲ kg یخ موجود درون ظرف بریزیم، پس از برقراری تعادل، ۸۵۰ گرم آب داخل ظرف خواهیم داشت. دمای اولیه یخ چند درجه سلسیوس بوده است؟

$$(L_F = 336 \frac{\text{J}}{\text{g}}, c_{\text{آب}} = 4/2 \frac{\text{kJ}}{\text{kg} \cdot \text{K}}, c_{\text{یخ}} = 2100 \frac{\text{J}}{\text{kg} \cdot \text{K}})$$

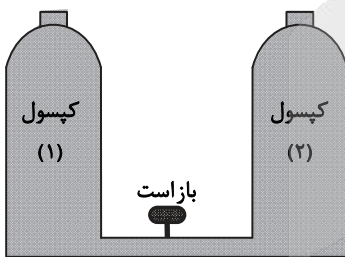
-۲ (۴)	-۳ (۳)	-۴ (۲)	-۶ (۱)
--------	--------	--------	--------

۲۱۳- دمای یک میله فلزی با ضریب انبساط طولی $\frac{1}{K} = 1/2 \times 10^{-6}$ ، چند درجه سلسیوس افزایش یابد تا طول آن $0/3$ درصد افزایش پیدا کند؟

۲۵۰۰ (۴)	۱۸۰۰ (۳)	۴۰۰ (۲)	۲۵۰ (۱)
----------	----------	---------	---------

۲۱۴- کپسول (۱) حاوی ۲۰ لیتر اکسیژن در دمای 127°C و فشار ۴ اتمسفر است. در کپسول دوم، ۱۶۰ گرم اکسیژن وجود دارد. اگر دو کپسول، مطابق شکل توسط یک لوله به هم وصل شوند، پس از برقراری تعادل، فشار گاز $3/5$ اتمسفر و دمای آن 7°C می‌شود. حجم کپسول دوم چند لیتر است؟ (از حجم لوله رابط صرف نظر کنید)

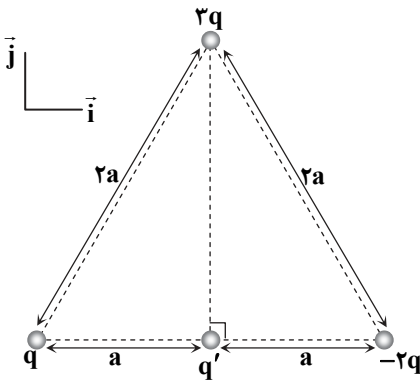
$$(R = 8 \frac{\text{J}}{\text{mol} \cdot \text{K}}, 1 \text{ atm} = 10^5 \text{ Pa}, M_{\text{O}_2} = 32 \frac{\text{g}}{\text{mol}})$$



۲۴ (۱)
۲۸ (۲)
۳۰ (۳)
۳۲ (۴)

محل انجام محاسبات

۲۱۵- چهار بار نقطه‌ای مطابق شکل در کنار یکدیگر قرار گرفته‌اند. اگر جهت نیرویی که بار q' به بار q وارد می‌کند، به سمت چپ و بزرگی آن برابر ۲۰ نیوتون باشد، بردار نیروی خالص وارد بر بار q' در SI کدام است؟



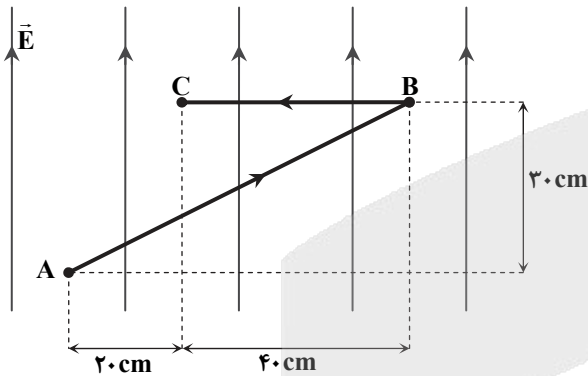
(۱) $60\vec{i} - 20\vec{j}$

(۲) $20\vec{i} - 60\vec{j}$

(۳) $40\vec{i} + 60\vec{j}$

(۴) $60\vec{i} - 60\vec{j}$

۲۱۶- در شکل روبه‌رو، بزرگی میدان الکتریکی یکنواخت برابر $E = 2 \times 10^6 \frac{N}{C}$ است. اگر بار نقطه‌ای $q = -20 \text{ nC}$ در مسیر نشان داده شده از نقطه A به نقطه B و سپس به نقطه C برده شود، انرژی پتانسیل الکتریکی آن چند میلی‌ژول و چگونه تغییر می‌کند؟



(۱) ۸ میلی‌ژول زیاد می‌شود.

(۲) ۸ میلی‌ژول کم می‌شود.

(۳) ۱۲ میلی‌ژول زیاد می‌شود.

(۴) ۱۲ میلی‌ژول کم می‌شود.

۲۱۷- خازن تختی که بین دو صفحه آن هوا وجود دارد، به یک مولد وصل است. اگر فاصله بین صفحات آن را افزایش دهیم، ظرفیت خازن و بزرگی میدان الکتریکی بین دو صفحه آن به ترتیب از راست به چپ چگونه تغییر می‌کند؟

- (۱) کاهش می‌یابد - تغییر نمی‌کند.
- (۲) کاهش می‌یابد - افزایش می‌یابد.
- (۳) کاهش می‌یابد - کاهش می‌یابد.
- (۴) افزایش می‌یابد - تغییر نمی‌کند.

۲۱۸- یک سیم به طول L و مقاومت R را به دو قسمت با طول‌های $L_1 = \frac{1}{3}L$ و $L_2 = \frac{2}{3}L$ تقسیم می‌کنیم و سپس هر قسمت را جداگانه از دستگاهی عبور می‌دهیم تا به‌طور یکنواخت باریک شوند و طول هر دو به $2L$ برسد و مقاومت الکتریکی آن‌ها به ترتیب R_1 و R_2 شود.

مقدار $\frac{R_1 - R_2}{R}$ کدام است؟

۳ (۴)

۶ (۳)

۹ (۲)

۱۲ (۱)

محل انجام محاسبات

۲۱۹- در شکل روبه‌رو، یک ولت‌سنج آرمانی به دو سر باتری متصل شده است. با

افزایش مقاومت متغیر R_2 ، اختلاف پتانسیل الکتریکی دو سر مقاومت R_3

چگونه تغییر می‌کند؟

(۱) بیشتر می‌شود.

(۲) کمتر می‌شود.

(۳) تغییر نمی‌کند.

(۴) بستگی به مقادیر مقاومت‌ها دارد.

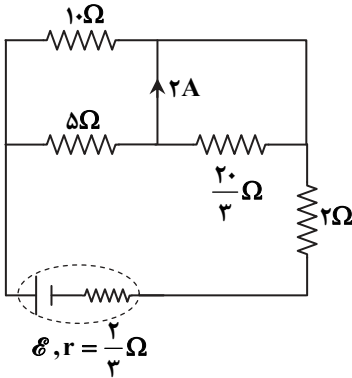
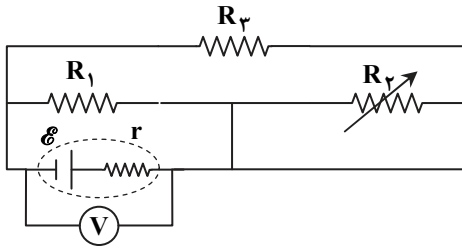
۲۲۰- در مدار شکل روبه‌رو، نیروی محرکه مولد چند ولت است؟

(۱) ۱۲

(۲) ۱۸

(۳) ۲۴

(۴) ۳۸



۲۲۱- از یک سیم به طول ۶ متر، سیم‌لوله‌ای آرمانی به قطر مقطع ۵ cm و طول ۵۰ سانتی‌متر ساخته‌ایم. اگر از سیم‌لوله جریان ۸۰۰ میلی‌آمپر

عبور کند، بزرگی میدان مغناطیسی در داخل سیم‌لوله و به دور از لبه‌ها چند گاوس می‌شود؟ ($\mu_0 = 4\pi \times 10^{-3} \frac{\text{G} \cdot \text{m}}{\text{A}}$)

(۴) $7/68 \times 10^{-1}$

(۳) $3/48 \times 10^{-1}$

(۲) $3/48 \times 10^{-3}$

(۱) $7/68 \times 10^{-3}$

۲۲۲- یک قاب مستطیل‌شکل به مساحت 3000 cm^2 که دارای ۲۰۰۰ دور سیم است، در کف اتاق قرار دارد و به‌صورت مایل به دیوار تکیه داده شده است؛ به‌طوری که با سطح دیوار زاویه 30° می‌سازد. اگر در این محل میدان مغناطیسی یکنواخت در راستای قائم برقرار باشد و در

مدت $0/5$ ثانیه از $0/04 \text{ T}$ رو به پایین تا $0/08 \text{ T}$ رو به بالا تغییر کند، اندازه نیروی محرکه القایی متوسط در قاب چند ولت می‌شود؟

(۴) ۱۴۴

(۳) $72\sqrt{3}$

(۲) ۷۲

(۱) ۴۸

۲۲۳- متحرکی روی خط راست، مسیری به طول d را در مدت ۵۰ ثانیه طی کرده و سپس در مدت ۳۰ ثانیه، $\frac{2}{3}$ آن را بازمی‌گردد. نسبت تنیدی

متوسط متحرک به سرعت متوسط آن در کل این مدت رفت و برگشت کدام است؟

(۴) ۵

(۳) ۳

(۲) $\frac{5}{3}$

(۱) $1/6$

۲۲۴- نمودار سرعت- زمان متحرکی که روی خط راست حرکت می‌کند و در لحظه $t = 0$ از

مکان $x = 20 \text{ m}$ می‌گذرد، مطابق شکل است. این متحرک در چه لحظه‌ای از مکان

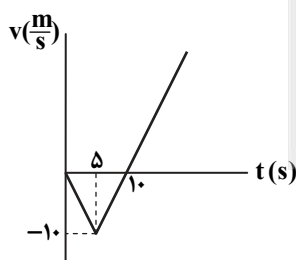
$x = 370 \text{ m}$ عبور می‌کند؟

(۱) $t = 45 \text{ s}$

(۲) $t = 35 \text{ s}$

(۳) $t = 30 \text{ s}$

(۴) $t = 40 \text{ s}$



محل انجام محاسبات

۲۲۵- بر جسمی به جرم ۳ کیلوگرم، به طور همزمان نیروهای $F_1 = 10N$ ، $F_2 = 12N$ ، $F_3 = 8N$ و $F_4 = 9N$ اثر می کنند؛ اما جسم ساکن

می ماند. با حذف کدام نیرو، شتاب حرکت جسم $\frac{4}{3} \frac{m}{s^2}$ می شود؟

- (۱) F_1 (۲) F_2 (۳) F_3 (۴) F_4

۲۲۶- وقتی وزنه ای به جرم m توسط یک فنر از سقف اتاق آویخته می شود، در حالتی که وزنه ساکن است، طول فنر ۶۵ سانتی متر می شود. اگر

به وسیله همین فنر، همان وزنه را با شتاب ثابت $\frac{2}{3} \frac{m}{s^2}$ به صورت تندشونده بالا ببریم، طول فنر ۶۷ سانتی متر می شود. اگر همین وزنه را روی

سطح افقی با ضریب اصطکاک جنبشی $\mu_k = 0/3$ ، به وسیله همین فنر با شتاب ثابت $\frac{2}{3} \frac{m}{s^2}$ به صورت تندشونده حرکت دهیم، طول فنر

چند سانتی متر می شود؟ ($g = 10 \frac{m}{s^2}$)

- (۱) ۵۸ (۲) ۶۰ (۳) ۶۲ (۴) ۶۴

۲۲۷- شخصی داخل آسانسور ایستاده است و آسانسور با شتاب ثابت $\frac{4}{3} \frac{m}{s^2}$ به صورت تندشونده پایین می رود. در کدام یک از حالت های زیر،

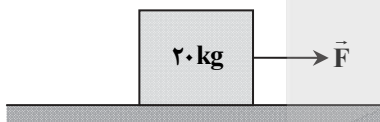
بزرگی نیرویی که کف آسانسور بر شخص وارد می کند، دو برابر حالت فوق است؟ ($g = 10 \frac{m}{s^2}$)

(۱) آسانسور با شتاب ثابت $\frac{6}{3} \frac{m}{s^2}$ به صورت تندشونده بالا برود. (۲) آسانسور با شتاب ثابت $\frac{8}{3} \frac{m}{s^2}$ به صورت کندشونده پایین برود.

(۳) آسانسور با شتاب ثابت $\frac{2}{3} \frac{m}{s^2}$ به صورت تندشونده بالا برود. (۴) آسانسور با شتاب ثابت $\frac{4}{3} \frac{m}{s^2}$ به صورت کندشونده پایین برود.

۲۲۸- در شکل زیر، جسمی به جرم 20 kg توسط نیروی ثابت و افقی \vec{F} کشیده می شود و اندازه نیرویی که سطح تکیه گاه بر جسم وارد می کند،

$100\sqrt{5}$ نیوتون است. اگر ضرایب اصطکاک بین سطح افقی و جسم $\mu_s = \frac{3}{4}$ و $\mu_k = \frac{3}{8}$ باشد، بزرگی نیروی افقی \vec{F} چند نیوتون است؟



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

- (۱) ۱۴۰ (۲) ۱۲۰

- (۳) ۱۰۰ (۴) ۸۰

۲۲۹- وزنه ای به جرم ۷۵۰ گرم به انتهای فنری با ثابت ۱۶۰۰ نیوتون بر متر بسته شده و روی یک سطح افقی بدون اصطکاک نوسان می کند.

بیشترین و کمترین طول فنر در این حرکت نوسانی به ترتیب ۶۰ cm و ۵۰ cm است. در لحظه ای که انرژی جنبشی وزنه ۳ برابر انرژی

پتانسیل کشسانی است، تندی وزنه چند متر بر ثانیه می شود؟

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

۲۳۰- جسمی به جرم m به فنری با ثابت k بسته شده و روی یک سطح بدون اصطکاک با بسامد ۵ هرتز نوسان می کند. اگر وزنه ای به جرم

۷۰۰ گرم به آن اضافه کنیم، بسامد نوسان آن $\frac{5}{4}$ هرتز تغییر می کند. ثابت فنر چند نیوتون بر متر است؟ ($\pi = \sqrt{10}$)

- (۱) ۱۴۰۰ (۲) ۱۲۰۰ (۳) ۹۰۰ (۴) ۷۰۰

محل انجام محاسبات

۲۳۱- یک منبع صوت، صوت را به صورت یکنواخت در همه جهات فضا پخش می‌کند. اگر در فاصله‌های d_1 و $d_2 = d_1 + x$ از منبع صوت، صوت آن به ترتیب با ترازهای شدت ۵۴ دسی‌بل و ۳۶ دسی‌بل دریافت شود، نسبت $\frac{x}{d_1}$ کدام است؟ (تلفات انرژی صوتی ناچیز است و

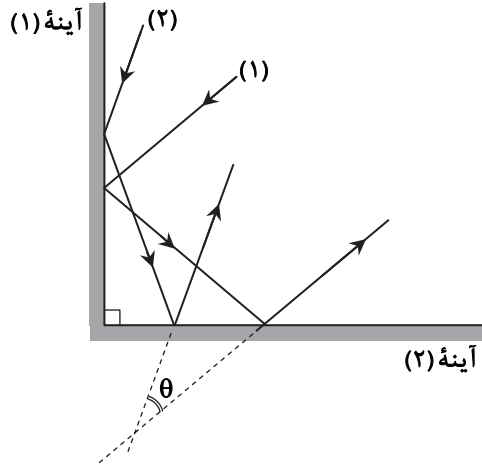
$$\log 2 = 0.3$$

۱ (۴)

۳ (۳)

۵ (۲)

۷ (۱)



۲۳۲- سطح دو آینه تخت مطابق شکل، بر هم عمود است. اگر زاویه‌های تابش پرتوهای (۱) و (۲) بر آینه اول به ترتیب 40° و 70° باشد، زاویه میان پرتوهای بازتابش آن‌ها از آینه دوم (θ) چند درجه است؟

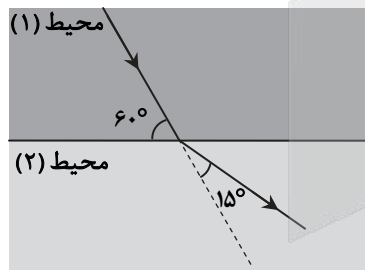
۱۵ (۱)

۳۰ (۲)

۴۵ (۳)

۶۰ (۴)

۲۳۳- با توجه به شکل روبه‌رو که عبور پرتوی نور در دو محیط مختلف را نشان می‌دهد، طول موج نور در محیط (۲) چند برابر طول موج نور در محیط (۱) است؟



$\sqrt{2}$ (۱)

$\frac{\sqrt{6}}{3}$ (۲)

$\frac{\sqrt{6}}{2}$ (۳)

$\frac{\sqrt{2}}{2}$ (۴)

۲۳۴- در اتم هیدروژن، فوتون خط سوم بالمر ($n' = 2$) در چه محدوده‌ای از طیف امواج الکترومغناطیسی قرار دارد؟ ($R = 0.01 \text{ nm}^{-1}$)

(۴) ایکس

(۳) فرابنفش

(۲) فروسرخ

(۱) مرئی

۲۳۵- اگر یک هسته پرتوزا، ۳ ذره آلفا و ۱ ذره پوزیترون گسیل نماید، به هسته $^{196}_{79}\text{X}$ تبدیل می‌شود. هسته اولیه چند نوترون و چند پروتون داشته است؟

(۴) ۱۲۳ نوترون و ۸۶ پروتون

(۳) ۱۲۲ نوترون و ۸۵ پروتون

(۲) ۱۲۲ نوترون و ۸۶ پروتون

(۱) ۱۲۳ نوترون و ۸۵ پروتون

محل انجام محاسبات

۲۳۶- اگر یک نمونه طبیعی از عنصر هیدروژن، شامل ۲۰ درصد جرمی ${}^2\text{H}$ و ۸۰ درصد جرمی ${}^1\text{H}$ باشد، جرم اتمی میانگین هیدروژن در این نمونه به تقریب کدام است؟

۱) ۱/۱۱ (۱) ۲) ۱/۲ (۲) ۳) ۱/۸۹ (۳) ۴) ۱/۸ (۴)

۲۳۷- چه تعداد از عبارتهای زیر درست است؟ ($\text{H} = 1, \text{C} = 12, \text{N} = 14, \text{O} = 16 \text{ g} \cdot \text{mol}^{-1}$)

(الف) تعداد اتمها در ۴ گرم متان با تعداد اتمها در ۷/۵ گرم اوره برابر است.

(ب) در یک اتم، می تواند ۸ الکترون با $l = 0$ و ۱۶ الکترون با $l \neq 0$ وجود داشته باشد.

(پ) در آرایش الکترون - نقطه‌ای همه اتمهایی که آرایش الکترونی آنها به ns^2 ختم می‌شود، ۲ الکترون تک (جفت نشده) وجود دارد.

(ت) در همه تناوبهای جدول دوره‌ای، حداقل یک عنصر فلزی و یک عنصر نافلزی وجود دارد.

۱) صفر (۱) ۲) ۱ (۲) ۳) ۲ (۳) ۴) ۳ (۴)

۲۳۸- در آرایش الکترونی اتم عنصری، ۲۷ الکترون با $l > 0$ مشاهده می‌شود. کدام توصیف درباره این عنصر نادرست است؟

(۱) در آنیون حاصل از آن با فرم کلی XO_n^{n-} ، n برابر با ۱ است.

(۲) در دمای اتاق به حالت مایع است و می تواند برای شناسایی هیدروکربنهای سیرنشده از هیدروکربنهای سیرشده به کار رود.

(۳) سی و پنجمین عنصر تناوب خود در جدول دوره‌ای محسوب می‌شود.

(۴) حالت فیزیکی عنصرهای هم‌گروه آن در جدول دوره‌ای، جامد یا گاز است.

۲۳۹- با توجه به شکل روبه‌رو که سه جزء اصلی هوای پاک و خشک را نشان می‌دهد، کدام

گزینه نادرست است؟ (نسبت درست درصد حجمی گازها در هوا، در این شکل رعایت

نشده است.)

(۱) از گاز B برای نگهداری نمونه‌های بیولوژیک در پزشکی استفاده می‌شود.

(۲) در ستون تقطیر جزء جزء هوای مایع، ابتدا ماده A جدا می‌شود.

(۳) جرم مولی از گاز A کمتر از جرم مولی از گاز B است.

(۴) گاز C همانند کربن مونوکسید، بی‌رنگ و بی‌بو است.

۲۴۰- چه تعداد از عبارتهای زیر درست است؟

(الف) بخش عمده‌ای از پرتوهای خورشیدی که وارد جو زمین می‌شوند، توسط زمین و بخش اندکی از آن توسط هواگره جذب می‌شود.

(ب) در صنعت، از آلوتروپی از اکسیژن که نقطه جوش بالاتری دارد، برای گندزدایی میوه‌ها و سبزیجات استفاده می‌شود.

(پ) در ساختار CH_2O ، تعداد الکترونهای ناپیوندی با تعداد پیوندهای اشتراکی برابر است.

(ت) روغن‌های گیاهی، نمونه‌ای از سوخت‌های سبز هستند و به وسیله جانداران ذره‌بینی به مواد ساده‌تر تجزیه می‌شوند.

۱) ۱ (۱) ۲) ۲ (۲) ۳) ۳ (۳) ۴) ۴ (۴)

۲۴۱- فلز منیزیم در دمای اتاق به سختی با آب وارد واکنش می‌شود، اما در دمای $54/6^\circ\text{C}$ به آسانی واکنش می‌دهد. در این شرایط، ۴/۸ گرم فلز

منیزیم در واکنش با آب، چند لیتر گاز هیدروژن آزاد می‌کند و حجم مولی گازها در این شرایط چند لیتر است؟ ($\text{Mg} = 24 \text{ g} \cdot \text{mol}^{-1}$)

(واکنش در یک ظرف درباز و فشار ۱ atm انجام می‌شود و فرآورده دیگر واکنش، منیزیم هیدروکسید است.)

۱) ۲۶/۸۸ ، ۸/۹۶ (۱) ۲) ۴/۴۸ ، ۸/۹۶ (۲) ۳) ۲۶/۸۸ ، ۵/۳۷۶ (۳) ۴) ۴/۴۸ ، ۵/۳۷۶ (۴)

۲۴۲- در یک وسیله گازسوز، اگر متان به‌طور کامل بسوزد، $\text{CO}_2(\text{g})$ و $\text{H}_2\text{O}(\text{g})$ در صورتی که ناقص بسوزد، $\text{CO}(\text{g})$ و $\text{H}_2\text{O}(\text{g})$ حاصل

می‌شود. اگر $\frac{4}{15}$ مول از گازهای حاصل از سوختن مقدار معینی متان، کربن دی‌اکسید باشد، چند درصد متان اولیه به‌طور کامل سوخته است؟

۱) ۲۰ (۱) ۲) ۴۰ (۲) ۳) ۶۰ (۳) ۴) ۸۰ (۴)

محل انجام محاسبات

۲۴۳- به ۴۰۰ mL محلول ۰/۲ مولار پتاسیم سولفات، ۱۰۰ mL محلول ۰/۴ مولار پتاسیم کلرید و ۱۰/۱ گرم پتاسیم نیترات جامد اضافه می‌کنیم. با فرض ثابت ماندن حجم پس از اضافه نمودن پتاسیم نیترات، غلظت مولی K^+ در محلول نهایی چند مولار است و اگر چگالی محلول

حاصل، $1/17g \cdot mL^{-1}$ باشد، غلظت یون K^+ چند ppm است؟ ($N = 14, O = 16, K = 39g \cdot mol^{-1}$)

۱) ۰/۳ ، ۱۰۰۰۰ (۳) ۰/۶ ، ۱۰۰۰۰ (۴) ۰/۳ ، ۲۰۰۰۰ (۲) ۰/۶ ، ۲۰۰۰۰ (۴)

۲۴۴- محلولی شامل ۶۰ درصد جرمی حل‌شونده است. اگر با ۵ برابر شدن مقدار حلال در این محلول، یک محلول سیرشده حاصل گردد، انحلال‌پذیری حل‌شونده در این شرایط، چند گرم به‌ازای ۱۰۰ گرم حلال است؟

۱) ۱۲ (۲) ۳۰ (۳) ۶۰ (۴) ۱۵۰ (۴)

۲۴۵- انحلال‌پذیری لیتیم سولفات در دماهای $40^\circ C$ و $70^\circ C$ به‌ترتیب برابر با ۳۰ و ۲۵ گرم و انحلال‌پذیری سدیم کلرید در دماهای $10^\circ C$ و $100^\circ C$ به‌ترتیب برابر با ۳۵ و ۴۰ گرم در ۱۰۰ گرم آب است. نمودار انحلال‌پذیری این دو نمک در چه دمایی (برحسب درجه سلسیوس) یکدیگر را قطع می‌کنند؟ (نمودار انحلال‌پذیری هر دو نمک به‌صورت خط راست است.)

۱) ۵ (۲) ۱۰ (۴)

۲) ۴۰ (۳) ۴۰ (۴) نمودارها یکدیگر را قطع نمی‌کنند.

۲۴۶- همه عبارت‌های زیر درست هستند، به‌جز

۱) گشتاور دوقطبی H_2O از H_2S بیشتر و گشتاور دوقطبی I_2 اندکی کمتر از هگزان (C_6H_{14}) است.

۲) نیروی بین‌مولکولی در یخ، قوی‌تر از یخ و در HF ، قوی‌تر از HCl است.

۳) در فرایند اسمز معکوس، با جابه‌جایی آب بین دو محلول، در نهایت غلظت محلول‌ها با هم برابر می‌شود.

۴) نیروی جاذبه میان مولکول‌ها در محلول اتانول و آب، از میانگین نیروی جاذبه میان مولکول‌های آب خالص و اتانول خالص قوی‌تر است.

۲۴۷- در کدام مورد، توصیف ارائه‌شده با عنصر ذکر شده، هم‌خوانی ندارد؟

۱) در اثر ضربه خرد می‌شود و در واکنش با دیگر اتم‌ها، الکترون به اشتراک می‌گذارد- ژرمانیم

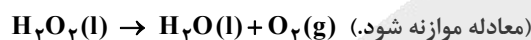
۲) رسانای خوب جریان برق است، سطح درخشان دارد و شکننده است- سیلیسیم

۳) جامدی شکل‌پذیر است و رسانای خوب گرما و برق است- سرب

۴) در دمای اتاق به‌حالت جامد است و نوع سفید آن، در زیر آب نگاه‌داری می‌شود- فسفر

۲۴۸- نمونه‌های ناخالصی از کلسیم کربنات و هیدروژن پراکسید با جرم برابر، در اثر تجزیه گرمایی، جرم یکسانی گاز تولید می‌کنند. نسبت

درصد خلوص هیدروژن پراکسید به کلسیم کربنات کدام است؟ ($H = 1, C = 12, O = 16, Ca = 40g \cdot mol^{-1}$)



۱) ۰/۴۶۸ (۲) ۰/۶۸ (۳) ۰/۹۳۵ (۴) ۱/۸۷

۲۴۹- با توجه به ساختارهای دو ترکیب **a** و **b**، چه تعداد از عبارت‌های زیر درست است؟ ($H = 1, C = 12g \cdot mol^{-1}$)

الف) نام آیوپاک ترکیب **b**، ۲-اتیل-۳-متیل‌هپتان است.

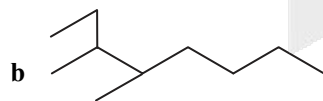
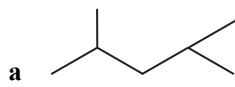
ب) تفاوت جرم مولی دو ترکیب **a** و **b** برابر با ۴۲ گرم است.

پ) شمار پیوندهای $C-H$ در ترکیب **b**، ۲/۳۷۵ برابر شمار این پیوندها در ترکیب **a** است.

ت) شمار گروه‌های CH_3 - در این دو ترکیب، یکسان است.

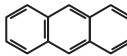
۱) ۱ (۲) ۲

۳) ۳ (۴) ۴



محل انجام محاسبات

۲۵۰- کدام گزینه درست است؟

- (۱) در کشاورزی از آلکین‌ها به‌عنوان عمل‌آورنده استفاده می‌شود.
 (۲) از واکنش گاز اتن با هیدروژن در حضور سولفوریک اسید، می‌توان اتانول تولید کرد.
 (۳) فراوردهٔ واکنش برم با اتن، ۱، ۲-دی‌برمو اتن است و در این فرایند، رنگ قرمز برم از بین می‌رود.
 (۴) ترکیبی با ساختار ، آروماتیک است و فرمول مولکولی آن، $C_{14}H_{10}$ می‌باشد.

۲۵۱- چه تعداد از عبارتهای زیر درست است؟

(الف) در شرایط یکسان، در اثر کاهش یک درجهٔ سلسیوس دمای آب، نسبت به کاهش یک درجهٔ سلسیوس دمای روغن زیتون، گرمای بیشتری آزاد می‌شود.

(ب) گرمای مبادله‌شده در واکنش: $CH_4(g) + 2O_2(g) \rightarrow CO_2(g) + 2H_2O(g)$ ، هم‌ارز با آنتالپی سوختن متان در دمای اتاق است.

(پ) گرمای حاصل از سوختن ۲ مول اتان از ۱ مول بوتان و گرمای حاصل از سوختن ۱ گرم متان از ۱ گرم اتان بیشتر است.

(ت) در ساختار بنزآلدهید همانند ۲-هپتانون، گروه کربونیل وجود دارد.

(۱) ۱ (۲) ۲ (۳) ۳ (۴) ۴

۲۵۲- اگر آنتالپی سوختن اتان $-1560 \text{ kJ} \cdot \text{mol}^{-1}$ باشد، با گرمای حاصل از سوختن هر گرم اتان، به تقریب دمای چند میلی‌لیتر آب با چگالی

$1 \text{ g} \cdot \text{mL}^{-1}$ به میزان 50°C افزایش می‌یابد و اگر ۲۰ درصد از گرمای آزادشده تلف شود، دمای همان مقدار آب چند درجهٔ سلسیوس

افزایش خواهد یافت؟ ($H = 1, C = 12 \text{ g} \cdot \text{mol}^{-1}$ و $c_{H_2O} = 4/2 \text{ J} \cdot \text{g}^{-1} \cdot ^\circ\text{C}^{-1}$)

(۱) 20°C ، ۲۴۸ (۲) 40°C ، ۲۴۸ (۳) 20°C ، ۵۱۳ (۴) 40°C ، ۵۱۳

۲۵۳- با توجه به داده‌های زیر، آنتالپی پیوند C-C در اتان کدام است؟



(۱) $a + 2d + 3c$ (۲) $\frac{fa + 3c - 2d}{2}$ (۳) $\frac{a + 3c - d}{2}$ (۴) $\frac{3c - 2d}{2}$

۲۵۴- کدام عبارت نادرست است؟

(۱) شعلهٔ آتش باعث سوختن گرد آهن موجود در کیسول چینی می‌شود.

(۲) لیاف آهن داغ و سرخ شده در اکسیژن خالص می‌سوزد.

(۳) در واکنش تجزیهٔ هیدروژن پراکسید، می‌توان از پتاسیم یدید به‌عنوان کاتالیزگر استفاده کرد.

(۴) آنزیم‌ها در نقش کاتالیزگر می‌توانند هضم غذا را سریع و کامل کنند.

۲۵۵- در شرایط معین، سرعت متوسط واکنش $2NH_3(g) \rightarrow N_2(g) + 3H_2(g)$ در هر ۱۰ ثانیه، نصف ۱۰ ثانیهٔ قبل است و پس از گذشت

یک دقیقه از ابتدای واکنش، ۱۲۶ گرم از گاز سبک‌تر تولید می‌شود. سرعت متوسط واکنش بر حسب $\text{mol} \cdot \text{s}^{-1}$ در ۱۰ ثانیهٔ پنجم این واکنش

کدام است؟ ($H = 1, N = 14 \text{ g} \cdot \text{mol}^{-1}$)

(۱) $0/2$ (۲) $16/15$ (۳) $3/2$ (۴) $1/15$

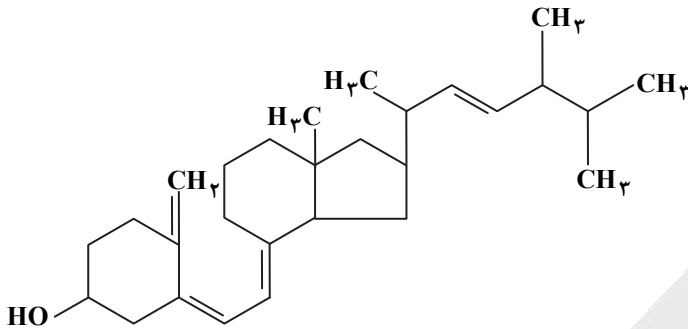
۲۵۶- اگر به‌جای هیدروژن‌های ساده‌ترین عضو خانوادهٔ کربوکسیلیک اسیدها، گروه متیل قرار گیرد، ترکیبی به‌دست می‌آید که

(۱) نام آن، متیل متانوات است. (۲) مجموع عددهای اکسایش کربن در آن برابر با ۲+ است.

(۳) نقطهٔ جوش کمتری نسبت به پروپانویک اسید دارد. (۴) در ساختار آن، ۱۲ پیوند اشتراکی وجود دارد.

محل انجام محاسبات

۲۵۷- چه تعداد از عبارت‌های زیر در مورد ویتامین دی (D) با ساختار داده شده درست است؟



- (الف) هر مول از آن در واکنش با ۴ مول گاز هیدروژن به یک هیدروکربن سیرشده تبدیل می‌شود.
 (ب) فرمول مولکولی آن $C_{28}H_{44}O$ است.
 (پ) گروه عاملی موجود در آن، در ویتامین (آ) و ویتامین (کا) نیز وجود دارد.
 (ت) در ساختار آن، ۱۰ اتم کربن تنها به یک اتم هیدروژن متصل هستند.

۱ (۱)
 ۲ (۲)
 ۳ (۳)
 ۴ (۴)

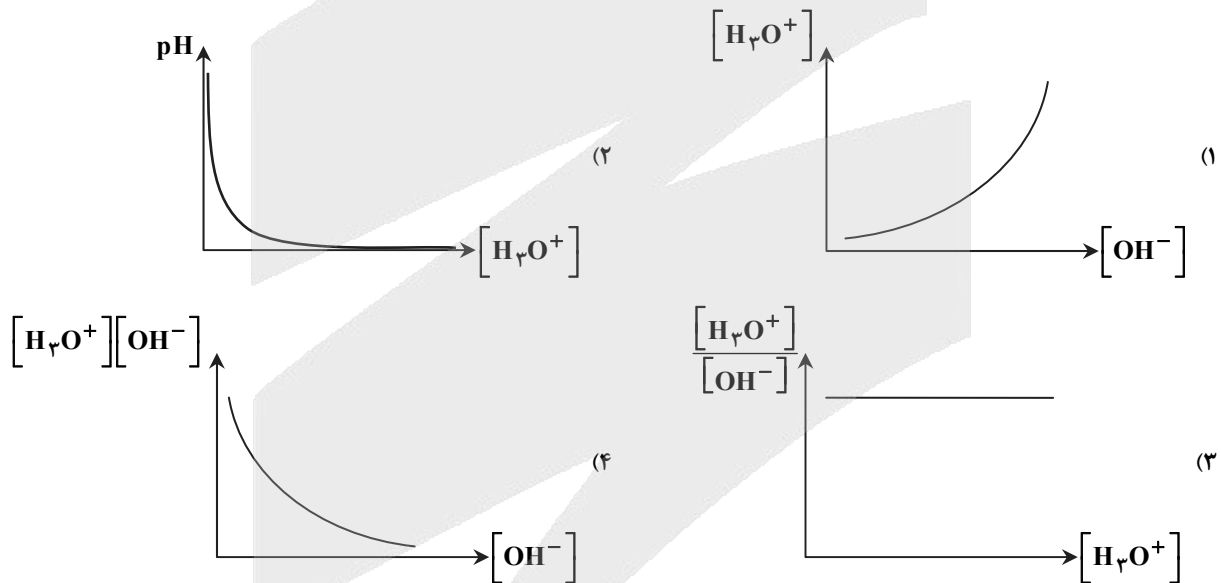
۲۵۸- مونومرهای نوعی پلی‌استر، $C_7H_8O_2$ و $C_7H_6O_2$ هستند. اگر زنجیر پلیمری شامل ۲۰۰ واحد تکرارشونده باشد، جرم مولی این

پلی‌استر چند گرم بر مول است؟ ($H=1, C=12, O=16 g \cdot mol^{-1}$)

۱ (۱) ۳۳۲۰۰
 ۲ (۲) ۲۶۰۰۰
 ۳ (۳) ۲۹۶۰۰
 ۴ (۴) ۲۲۴۰۰

۲۵۹- کدام عبارت نادرست است؟

- (۱) مخلوط آب و روغن ناپایدار، اما مخلوط آب، روغن و صابون پایدار است.
 (۲) پخش نور از ویژگی‌های مشترک بین کلوئیدها و سوسپانسیون‌ها محسوب می‌شود.
 (۳) جزء آنیونی صابون مانند یک مولکول است که قابلیت انحلال در آب و چربی را دارد.
 (۴) ترکیبی با فرمول شیمیایی $C_{15}H_{29}O_2K$ ، می‌تواند یک صابون جامد باشد که بخش هیدروکربنی آن، ۱۴ اتم کربن دارد.
 ۲۶۰- کدام یک از نمودارهای تقریبی زیر برای یک محلول آبی در دمای اتاق درست است؟



۲۶۱- ۱۰ سی سی محلول نیم‌مولار پتاسیم هیدروکسید را با ۲۰ سی سی محلول ۰/۰۲ مولار باریم هیدروکسید مخلوط می‌کنیم. چند میلی‌لیتر محلول ۰/۲ مولار سولفوریک اسید را باید به مخلوط بازی اضافه کنیم تا آن را خنثی کند؟

۱ (۱) ۲/۵
 ۲ (۲) ۱۲/۵
 ۳ (۳) ۱۴/۵
 ۴ (۴) ۱۸

محل انجام محاسبات

۲۶۲- کدام عبارت‌ها درست هستند؟ ($\text{NaOH} = 40 \text{ g} \cdot \text{mol}^{-1}$)

- (الف) در دمای 25°C ، pH محلول 10^{-4} مولار KOH، ۵ برابر pH محلول 10^{-2} مولار HCl است.
 (ب) برای خنثی کردن ۲۰۰ میلی لیتر محلول HCN با $\text{pH} = 4$ ، ۰/۸ میلی گرم NaOH لازم است.
 (پ) رسانایی الکتریکی محلول ۰/۱ مولار اتانویک اسید ($K_a = 10^{-5}$)، کمتر از محلول ۰/۱ مولار HCl است.
 (ت) در دمای 25°C ، غلظت یون هیدرونیوم در محلول ۰/۱ مولار اسید HA ($\alpha = 0/2$)، 4×10^{12} برابر غلظت یون هیدروکسید است.

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

۲۶۳- کدام گزینه نادرست است؟

- (۱) در سلول گالوانی Al-Cu، به ازای مصرف ۰/۲ مول از فلز آند، $3/612 \times 10^{23}$ الکترون مبادله می شود.
 (۲) پس از موازنه معادله واکنش $\text{HNO}_3(\text{aq}) + \text{Cu}(\text{s}) \rightarrow \text{Cu}(\text{NO}_3)_2(\text{aq}) + \text{NO}(\text{g}) + \text{H}_2\text{O}(\text{l})$ مجموع ضریب واکنش دهنده‌ها برابر با ۵ است.

(۳) در سلول گالوانی Zn-Fe، با گذشت زمان حاصل $\frac{[\text{Fe}^{2+}]}{[\text{Zn}^{2+}]}$ کاهش می یابد.

- (۴) در فرایند خوردگی آهن در محیط اسیدی، نیم واکنش کاتدی به صورت $\text{O}_2(\text{g}) + 4\text{e}^- + 4\text{H}^+(\text{aq}) \rightarrow 2\text{H}_2\text{O}(\text{l})$ است.
 ۲۶۴- اگر در آبکاری قاشق آهنی با نقره، به جای تیغه نقره در آند از الکتروود گرافیتی استفاده شود و نیم واکنش آنودی مربوط به اکسایش آب باشد، به ازای قرار گرفتن ۰/۲۱۶ گرم نقره بر سطح قاشق، چند میلی لیتر گاز در آند در شرایط STP آزاد می شود؟ ($\text{Ag} = 108 \text{ g} \cdot \text{mol}^{-1}$)

(۱) ۵/۶ (۲) ۱۱/۲ (۳) ۲۲/۴ (۴) ۴۴/۸

۲۶۵- در کدام گزینه، شمار مولکول‌های قطبی با شمار مولکول‌هایی که ساختار خطی دارند، برابر است؟

(۱) SO_2 ، SCO ، NH_3 (۲) C_2H_2 ، SCO ، O_3 (۳) CS_2 ، H_2O ، SO_2 (۴) C_2H_4 ، CHCl_3 ، HCN

- ۲۶۶- اگر آنتالپی فروپاشی شبکه سدیم فلوئورید و منیزیم اکسید به ترتیب برابر با ۹۲۶ و ۳۷۹۸ کیلوژول بر مول باشد، کدام عددها (برحسب کیلوژول بر مول) را می توان به ترتیب از راست به چپ، به آنتالپی فروپاشی شبکه‌های منیزیم فلوئورید و سدیم اکسید نسبت داد؟

(۱) ۲۹۶۵، ۲۴۸۸ (۲) ۱۸۲۰، ۴۲۳۵ (۳) ۷۱۷، ۳۲۱۶ (۴) ۸۷۳، ۳۸۲۵

۲۶۷- کدام گزینه نادرست است؟

(۱) واکنش‌های گرماده، آنتالپی و انرژی فعال سازی بیشتری نسبت به واکنش‌های گرماگیر دارند.

(۲) واکنش $2\text{CO}(\text{g}) + \text{O}_2(\text{g}) \rightarrow 2\text{CO}_2(\text{g})$ ، در هر دو مبدل کاتالیستی خودروهای بنزینی و دیزلی انجام می شود.

(۳) جنس مبدل کاتالیستی خودروهای بنزینی، سرامیکی است و بر روی آن‌ها، فلزهای Pt، Pd و Rh نشانده شده است.

(۴) کارایی مبدل‌های کاتالیستی در دماهای پایین، کاهش می یابد.

۲۶۸- اگر در دمای ثابت، حجم سامانه تعادلی $\text{A}(\text{g}) + \text{B}(\text{s}) \rightleftharpoons 2\text{C}(\text{g})$ را به نصف کاهش دهیم،

(۱) غلظت C کاهش و غلظت A افزایش می یابد.

(۲) غلظت C و A افزایش می یابد، اما غلظت B ثابت می ماند.

(۳) ثابت تعادل کاهش، اما سرعت‌های تعادلی افزایش می یابد.

(۴) پس از کاهش حجم، سرعت واکنش رفت کاهش و سرعت واکنش برگشت افزایش می یابد تا مجدداً واکنش به تعادل برسد.

- ۲۶۹- در شرایط بهینه فرایند هابر، ۱۰۰ مول گاز نیتروژن و ۳۰۰ مول گاز هیدروژن در ظرفی وارد می شوند. اگر در شرایط بهینه، درصد مولی آمونیاک در مخلوط تعادلی ۲۸ درصد باشد، بازده درصدی این فرایند کدام است؟

(۱) ۲۸ (۲) ۴۳/۷۵ (۳) ۵۶ (۴) ۸۷/۵

۲۷۰- مونومرهای سازنده پلی اتیلن ترفتالات (PET) در کدام مورد، مشابه هستند؟

(۱) مجموع عدد اکسایش اتم‌های کربن

(۲) نسبت شمار جفت الکترون‌های ناپیوندی به پیوندی

(۳) شمار اتم‌های هیدروژن در فرمول شیمیایی

(۴) وجود حلقه بنزنی در ساختار

محل انجام محاسبات

آزمون



کارنامه رتبه‌های بهرتر

رتبه‌های ا تا ۳۰۰۰



جزوه



فیلم



مشاوره



www.
arefonline.ir



مرکز مشاوره عارف



زمین‌شناسی

- ۱۰۱- پاسخ: گزینه ۳ ▲ مشخصات سؤال: * متوسط * صفحه ۱۱ زمین‌شناسی
یوهانس کپلر، با بررسی دقیق یادداشت‌های ستاره‌شناسان، متوجه شد که سیارات در مدارهای بیضوی به دور خورشید در حرکت هستند.
- ۱۰۲- پاسخ: گزینه ۴ ▲ مشخصات سؤال: * متوسط * صفحه ۱۴ زمین‌شناسی
در اول بهار و اول پاییز، سیاره زمین در حالت اعتدال بهاری و پاییزی قرار می‌گیرد و خورشید بر مدار استوا به حالت قائم می‌تابد، پس در تمام نقاط زمین طول روز و شب یکسان خواهد بود.
- ۱۰۳- پاسخ: گزینه ۱ ▲ مشخصات سؤال: * دشوار * صفحه ۱۹ زمین‌شناسی
مرحله گسترش ویلسون: در محل شکاف ایجاد شده، مواد مذاب سست‌کره به بستر اقیانوس رسیده و پشته‌های میان‌اقیانوسی تشکیل و پوسته جدید ایجاد می‌شود.
- ۱۰۴- پاسخ: گزینه ۳ ▲ مشخصات سؤال: * دشوار * صفحه ۱۶ زمین‌شناسی
(۳ مرحله فروپاشی) $100\% \rightarrow 50\% \rightarrow 25\% \rightarrow 12.5\%$
- ۱۰۵- پاسخ: گزینه ۴ ▲ مشخصات سؤال: * دشوار * صفحه‌های ۱۷ و ۹۸ زمین‌شناسی
در چین خوردگی‌ها، هرگاه لایه‌های سنگی طوری خم شوند که لایه‌های جدیدتر در مرکز و لایه‌های قدیمی‌تر در حاشیه چین قرار گیرند، شکل ناودیس می‌باشد، پس سنگ شیل متعلق به دونین (جدیدتر) و سنگ آهک متعلق به سیلورین (قدیمی‌تر) می‌باشد. توجه کنید که پالئوزوئیک و مزوزوئیک از تقسیمات (دوره‌ها) نیستند، بلکه دوران به حساب می‌آیند.
- ۱۰۶- پاسخ: گزینه ۱ ▲ مشخصات سؤال: * ساده * صفحه ۳۹ زمین‌شناسی
در علم ژئوشیمی، مطالعات زیادی درباره ترکیب سیارات به‌ویژه زمین انجام می‌شود.
- ۱۰۷- پاسخ: گزینه ۱ ▲ مشخصات سؤال: * متوسط * صفحه ۳۱ زمین‌شناسی
در کانسنگ‌های رسوبی، هوازگی سنگ‌ها، باعث می‌شود تا کانی‌های جدا شده از آن، در رسوبات تخریبی رودخانه‌ها به علت چگالی زیاد ته‌نشین شده و به صورت خالص قابل بهره‌برداری شود. (مثل پلاسره‌های الماس)
- ۱۰۸- پاسخ: گزینه ۲ ▲ مشخصات سؤال: * متوسط * صفحه‌های ۴۶ تا ۵۳ زمین‌شناسی
هرچه ذرات خاک ریزتر باشد، آب بیشتری را در خود نگه می‌دارد. هرچه درصد تخلخل خاک یا سنگ بیشتر باشد، آب بیشتری را می‌تواند در خود نگه دارد.
- ۱۰۹- پاسخ: گزینه ۴ ▲ مشخصات سؤال: * دشوار * صفحه ۴۸ زمین‌شناسی
سختی آب، به علت نمک‌های محلول در آن است. یون‌های کلسیم و منیزیم بر طبق فرمول زیر محاسبه می‌شود و TH هر آبخوان که بیشتر بود، سختی آن بیشتر است.

$$TH = 2/5Ca^{2+} + 4/1Mg^{2+}$$

$$A = 2/5(40) + 4/1(55) = 325/5$$

$$B = 2/5(50) + 4/1(35) = 268/5$$

$$C = 2/5(25) + 4/1(60) = 308/5$$

$$D = 2/5(75) + 4/1(50) = 392/5$$

- ۱۱۰- پاسخ: گزینه ۳ ▲ مشخصات سؤال: * متوسط * صفحه ۴۷ زمین‌شناسی
در شکل کتاب درسی، آبخوان شماره ۲ از نوع تحت فشار و چاه آب آن از نوع آرتزین است، یعنی دهانه چاه نسبت به سطح بی‌زومتریک پایین‌تر قرار گرفته و آب از دهانه چاه خودبه‌خود خارج می‌شود.
- ۱۱۱- پاسخ: گزینه ۳ ▲ مشخصات سؤال: * ساده * صفحه ۵۱ زمین‌شناسی
حریم کیفی چاه‌های تأمین‌کننده آب شرب، به صورت پهنه‌های حفاظتی تعریف می‌شود.
- ۱۱۲- پاسخ: گزینه ۳ ▲ مشخصات سؤال: * متوسط * صفحه ۵۴ زمین‌شناسی
خاک مناطق قطبی نسبت به معتدله ضخامت کمتری دارد و هوموس افق A بیشتر از افق C است. توجه کنید که هوازگی فیزیکی مناطق قطبی بیشتر از معتدله است. (فشار رشد بلور یخ در منافذ سنگ‌ها)
- ۱۱۳- پاسخ: گزینه ۲ ▲ مشخصات سؤال: * متوسط * صفحه ۶۹ زمین‌شناسی
اگر رطوبت در خاک‌های ریزدانه زیاد باشد، خاک به حالت خمیری درآمده و تحت تأثیر وزن خود روان می‌شود. لغزش خاک‌ها در دامنه‌ها و ترانشه‌ها به‌ویژه در ماه‌های مرطوب سال، ناشی از این پدیده است.



- ۱۱۴- پاسخ: گزینه ۴ ▲ مشخصات سؤال: * دشوار * صفحه ۶۶ زمین شناسی
در احداث سازه‌های زیرزمینی باید توجه به سطح ایستایی کرد. نقاطی که در بالای سطح ایستایی قرار می‌گیرند، از پایداری بیشتری برخوردار هستند. از طرفی سنگ D، گابرو و مقاوم است.
- ۱۱۵- پاسخ: گزینه ۳ ▲ مشخصات سؤال: * متوسط * صفحه ۷۰ زمین شناسی
لایه‌های آستر و روبه که بایستی مقاوم باشند، از جنس آسفالت می‌باشند که مخلوطی از شن، ماسه و قیر است.
- ۱۱۶- پاسخ: گزینه ۴ ▲ مشخصات سؤال: * ساده * صفحه ۸۴ زمین شناسی
زمین‌شناسان در مطالعات خود، نوع کانی‌های تشکیل دهنده و ترکیب ژئوشیمیایی ریزگردها و غبارها را بررسی می‌کنند. آن‌ها طی این بررسی‌ها، سرچشمه ریزگردها را با تصاویر ماهواره‌ای بررسی و نحوه انتقال آن‌ها تا فواصل دور را مطالعه می‌کنند تا بتوانند پیامدهای حاصل از استنشاق غبارها بر سلامت انسان را پیش‌بینی و راهکارهایی برای کاهش اثرات آن‌ها پیدا کنند.
- ۱۱۷- پاسخ: گزینه ۴ ▲ مشخصات سؤال: * ساده * صفحه ۷۷ زمین شناسی
سوپراکسیدها مانند LiO_2 با تشکیل بنیان‌های بسیار واکنش‌گر، باعث وقوع سرطان می‌شوند.
- ۱۱۸- پاسخ: گزینه ۳ ▲ مشخصات سؤال: * متوسط * صفحه ۸۱ زمین شناسی
هرگاه بی‌هنجاری مثبت فلوراید حدود ۲ تا ۸ برابر معمول برسد با آنکه دندان‌ها در برابر پوسیدگی مقاوم هستند، اما لکه‌های تیره‌ای بر سطح دندان‌ها قرار گرفته و زیبایی دندان را از بین می‌برد. به این عارضه فلورسیس دندان می‌گویند.
- ۱۱۹- پاسخ: گزینه ۲ ▲ مشخصات سؤال: * متوسط * صفحه ۹۱ زمین شناسی
تنش کششی در ایجاد گسل عادی که از انواع گسل‌های مایل است، نقش به‌سزایی دارد. در این نوع گسل، فرادیواره نسبت به فرودیواره به سمت پایین‌تر حرکت می‌کند.
- ۱۲۰- پاسخ: گزینه ۳ ▲ مشخصات سؤال: * متوسط * صفحه ۹۷ زمین شناسی
به برخی از علائم و نشانه‌ها که بتوان با استفاده از آن‌ها وقوع زمین‌لرزه را پیش‌بینی کرده پیش‌نشانگر گفته می‌شود. برخی از نشانه‌ها عبارتند از: تغییرات گاز رادون در آب‌های زیرزمینی، ایجاد تغییر در سطح تراز آب زیرزمینی.
- ۱۲۱- پاسخ: گزینه ۲ ▲ مشخصات سؤال: * متوسط * صفحه ۱۰۱ زمین شناسی
ژئوفیزیک‌دان‌ها برای مطالعه ساختمان درونی زمین که به راحتی در دسترس نیست و همچنین شناسایی ذخایر و معادن زیرزمینی با استفاده از امواج لرزه‌ای به مطالعه آن‌ها می‌پردازند.
- ۱۲۲- پاسخ: گزینه ۳ ▲ مشخصات سؤال: * دشوار * صفحه ۹۵ زمین شناسی
شهر سهندج نسبت به سایر شهرها به نقطه Z نزدیک‌تر است، پس شدت مرکالی بیشتری را ثبت خواهد کرد.
توجه کنید که بزرگا (انرژی لرزه‌ای) در تمام نقاط یکسان ثبت می‌شود.
- ۱۲۳- پاسخ: گزینه ۱ ▲ مشخصات سؤال: * ساده * صفحه ۱۰۴ زمین شناسی
حدود ۱۸۰ میلیون سال پیش، تتیس کهن کاملاً بسته شد و رشته‌کوه البرز در ایران تشکیل شد.
- ۱۲۴- پاسخ: گزینه ۳ ▲ مشخصات سؤال: * متوسط * صفحه ۱۰۷ زمین شناسی
ذخایر گاز در پهنه کپه داغ و ذخایر سرب و روی در پهنه سهندج- سیرجان قرار دارند.
- ۱۲۵- پاسخ: گزینه ۲ ▲ مشخصات سؤال: * متوسط * صفحه‌های ۹۹ و ۱۱۴ زمین شناسی
دو آتشفشان که هنوز آثار فعالیت آن‌ها به صورت خروج گازهای گوگردی مشاهده می‌شود عبارتند از دماوند و تفتان.

ریاضی ۶۶

- ۱۲۶- پاسخ: گزینه ۲ ▲ مشخصات سؤال: * متوسط * صفحه ۶۰ ریاضی ۱

نکته: برای هر عدد طبیعی $n \geq 2$ داریم: $a^n = \sqrt[n]{a}$

نکته: $a^{-n} = \frac{1}{a^n}$

نکته: $(a-b)^2 = a^2 - 2ab + b^2$, $(a-b)(a+b) = a^2 - b^2$

ابتدا مخرج کسر را در عبارت A گویا می‌کنیم:

$$A = \frac{8-3\sqrt{3}}{7+2\sqrt{3}} \times \frac{7-2\sqrt{3}}{7-2\sqrt{3}} = \frac{56-16\sqrt{3}-21\sqrt{3}+18}{49-12} = \frac{74-37\sqrt{3}}{37} = 2-\sqrt{3}$$

بنابراین عبارت خواسته شده برابر است با:

$$(2A)^{-\frac{1}{2}} = \frac{1}{(2A)^{\frac{1}{2}}} = \frac{1}{\sqrt{2A}} = \frac{1}{\sqrt{2(2-\sqrt{3})}} = \frac{1}{\sqrt{4-2\sqrt{3}}} = \frac{1}{\sqrt{(1-\sqrt{3})^2}} = \frac{1}{|1-\sqrt{3}|} = \frac{1}{\sqrt{3}-1} \times \frac{\sqrt{3}+1}{\sqrt{3}+1} = \frac{\sqrt{3}+1}{2}$$



مشخصات سؤال: * سطح متوسط * صفحه‌های ۲۲ و ۲۶ ریاضی ۱
نکته: جمله n ام یک دنباله حسابی با جمله اول t_1 و قدرنسبت d به صورت $t_n = t_1 + (n-1)d$ است.

نکته: اگر اعداد a, b و c سه جمله متوالی یک دنباله هندسی باشند، آنگاه: $b^2 = ac$

اگر دنباله حسابی را a_n با قدرنسبت d بنامیم، می‌دانیم a_5, a_7 و a_{17} جملات متوالی یک دنباله هندسی هستند، پس:

$$a_7^2 = a_5 \times a_{17} \Rightarrow (a_1 + 6d)^2 = (a_1 + 4d)(a_1 + 16d)$$

$$\Rightarrow a_1^2 + 12a_1d + 36d^2 = a_1^2 + 20a_1d + 64d^2 \Rightarrow -8a_1d = 28d^2 \xrightarrow{d \neq 0} a_1 = -\frac{7}{2}d$$

برای یافتن تعداد جملات منفی این دنباله، کافی است نامعادله $a_n < 0$ را حل کنیم:

$$a_n < 0 \Rightarrow a_1 + (n-1)d < 0 \Rightarrow -\frac{7}{2}d + (n-1)d < 0 \Rightarrow (n - \frac{9}{2})d < 0 \xrightarrow{d > 0} n - \frac{9}{2} < 0 \Rightarrow n < \frac{9}{2}$$

یعنی چهار جمله a_1, a_2, a_3, a_4 از این دنباله حسابی منفی و مابقی مثبت هستند.

مشخصات سؤال: * متوسط * صفحه ۵۰ ریاضی ۳
نکته: در تقسیم چندجمله‌ای f(x) بر دو جمله‌ای درجه اول (x-a)، باقی‌مانده تقسیم برابر f(a) است.
نکته: اگر f(a) برابر صفر باشد، آنگاه f(x) بر (x-a) بخش پذیر است.

اگر چندجمله‌ای P بر عبارت $x^2 - x$ که همان $x(x-1)$ است، بخش پذیر باشد، می‌بایست بر هر دو عبارت x و x-1 بخش پذیر باشد. با توجه به $P(x) = x^4 + 3x^3 + ax$ چندجمله‌ای P به ازای تمام مقادیر a بر x بخش پذیر است؛ زیرا $P(0) = 0$.
برای آنکه P بر x-1 نیز بخش پذیر باشد، داریم:

$$P(1) = 0 \Rightarrow 1 + 3 + a = 0 \Rightarrow a = -4$$

$$P(x) = x^4 + 3x^3 - 4x$$

باقی‌مانده این عبارت بر $x+3$ برابر است با:

$$r = P(-3) = (-3)^4 + 3(-3)^3 - 4 \times (-3) = 81 - 81 + 12 = 12$$

مشخصات سؤال: * متوسط * صفحه ۱۳ ریاضی ۲
نکته: اگر α و β ریشه‌های معادله $ax^2 + bx + c = 0$ ($a \neq 0$) باشند، آنگاه:

$$\alpha + \beta = S = -\frac{b}{a} \text{ و } \alpha \cdot \beta = P = \frac{c}{a}$$

اگر ریشه‌های این معادله درجه دوم را α و β بنامیم، داریم:

$$S = \alpha + \beta = \frac{(m+4)}{2} \text{ و } P = \alpha\beta = \frac{-m}{2}$$

$$\alpha^2 + \beta^2 = (\alpha + \beta)^2 - 2\alpha\beta = S^2 - 2P = \frac{(m+4)^2}{4} - 2 \times \left(\frac{-m}{2}\right) = \frac{m^2 + 8m + 16}{4} + m = \frac{m^2 + 12m + 16}{4}$$

با توجه به مفروضات مسئله داریم:

$$\alpha^2 + \beta^2 = 5(\alpha + \beta) \Rightarrow \frac{m^2 + 12m + 16}{4} = 5\left(\frac{m+4}{2}\right) \Rightarrow m^2 + 12m + 16 = 10m + 40$$

$$\Rightarrow m^2 + 2m - 24 = 0 \Rightarrow (m-4)(m+6) = 0 \Rightarrow m = 4 \text{ یا } m = -6$$

اگر $m = -6$ معادله به صورت $2x^2 + 2x + 6 = 0$ یا $x^2 + x + 3 = 0$ درمی‌آید.
با توجه به اینکه $\Delta = 1 - 12 < 0$ ، پس این معادله دارای ریشه حقیقی نیست.

اما اگر $m = 4$ ، معادله به صورت $2x^2 - 8x - 4 = 0$ یا $x^2 - 4x - 2 = 0$ درمی‌آید.
با توجه به اینکه $\Delta = 16 + 8 > 0$ ، پس $m = 4$ تنها جواب قابل قبول برای این سؤال است.

مشخصات سؤال: * ساده * صفحه ۸۰ ریاضی ۱
نکته: معادله یک سهمی که رأس آن نقطه (h, k) باشد، به صورت $y = a(x-h)^2 + k$ است.

نقطه $S(3, -4)$ رأس این سهمی است، پس معادله سهمی به صورت $y = a(x-3)^2 - 4$ می‌باشد.
این سهمی از نقطه $(5, -2)$ می‌گذرد، پس:

$$-2 = a(5-3)^2 - 4 \Rightarrow a \times 4 = 2 \Rightarrow a = \frac{1}{2}$$

یعنی معادله سهمی به صورت $y = \frac{1}{2}(x-3)^2 - 4$ بوده و با توجه به گزینه‌ها، فقط نقطه $(-1, 4)$ در این معادله صدق می‌کند.

نکته: برای رسم نمودار تابع $y = f(x+k)$ کافی است نمودار تابع $y = f(x)$ را k واحد در امتداد محور طولها انتقال دهیم. اگر $k > 0$ باشد، انتقال در جهت منفی و اگر $k < 0$ باشد، انتقال در جهت مثبت خواهد بود.
نکته: برای رسم نمودار تابع $y = f(x)+k$ کافی است نمودار تابع $y = f(x)$ را k واحد در امتداد محور عرضها انتقال دهیم. اگر $k > 0$ باشد، انتقال در جهت مثبت و اگر $k < 0$ باشد، انتقال در جهت منفی خواهد بود.
ابتدا ضابطه تابع انتقال یافته را می یابیم:

$$f(x) = \frac{1}{x} \xrightarrow{\text{واحد به راست}} f(x-3) = \frac{1}{x-3} \xrightarrow{\frac{3}{2} \text{ واحد به بالا}} f(x-3) + \frac{3}{2} = \frac{1}{x-3} + \frac{3}{2}$$

برای یافتن نقاط تلاقی دو تابع باید معادله زیر را حل کنیم:

$$f(x-3) + \frac{3}{2} = f(x) \Rightarrow \frac{1}{x-3} + \frac{3}{2} = \frac{1}{x} \xrightarrow{\times 2x(x-3)} 2x + 3x(x-3) = 2(x-3)$$

$$\Rightarrow 2x + 3x^2 - 9x = 2x - 6 \Rightarrow 3x^2 - 9x + 6 = 0 \Rightarrow x^2 - 3x + 2 = 0 \Rightarrow x = 1 \text{ یا } x = 2$$

بنابراین مختصات دو نقطه A و B به صورت $(1, 1)$ و $(2, \frac{1}{2})$ است. فاصله این دو نقطه از یکدیگر برابر است با:

$$AB = \sqrt{(2-1)^2 + (\frac{1}{2}-1)^2} = \sqrt{1 + \frac{1}{4}} = \sqrt{\frac{5}{4}} = \frac{\sqrt{5}}{2}$$

مشخصات سؤال: متوسط * صفحه ۹۱ ریاضی ۱

۱۳۲- پاسخ: گزینه ۳

نکته: اگر در نقطه‌ای به طول x نمودار تابع f بالاتر از نمودار تابع g باشد، می بایست: $f(x) > g(x)$

برای یافتن بازه‌ای که تابع $y = (x-2)^2$ بالای نمودار تابع $y = x^4$ قرار دارد، می بایست نامعادله زیر را حل کنیم:

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

$$\Rightarrow (-x^2+x-2)(x^2+x-2) > 0$$

x	-2	1	
$-x^2+x-2$	$-$	$-$	$-$
x^2+x-2	$+$	$-$	$+$
کل	$-$	$+$	$-$

بنابراین در این بازه $(-2, 1)$ تابع $y = (x-2)^2$ بالاتر از نمودار تابع $y = x^4$ قرار دارد، پس: $a = -2$, $b = 1 \Rightarrow b - a = 1 + 2 = 3$

مشخصات سؤال: ساده * صفحه ۲۴ ریاضی ۳

۱۳۳- پاسخ: گزینه ۳

نکته: $(a, b) \in f \Leftrightarrow (b, a) \in f^{-1}$

نکته: $(g \circ f)(x) = g(f(x))$

با توجه به اینکه $(f^{-1} \circ g^{-1})(a) = 1/5$ داریم:

$$f^{-1}(g^{-1}(a)) = 1/5 \Rightarrow g^{-1}(a) = f(1/5) \Rightarrow g^{-1}(a) = 3 + [1/5] \Rightarrow g^{-1}(a) = 4 \Rightarrow a = g(4) \Rightarrow a = 2 \times 4 + \sqrt{4} \Rightarrow a = 10$$

مشخصات سؤال: متوسط * صفحه‌های ۱۵ تا ۱۹ ریاضی ۳

۱۳۴- پاسخ: گزینه ۳

نکته: می توان گفت نمودار تابع $y = kf(x)$ تغییرات زیر را نسبت به نمودار $y = f(x)$ دارد:

اگر $k > 0$ ، نمودار $y = kf(x)$ را می توان با انبساط یا انقباض نمودار $y = f(x)$ در امتداد محور y ها به دست آورد.

اگر $k < 0$ ابتدا نمودار f نسبت به محور x ها قرینه می شود، سپس با ضریب $|k|$ به طور عمودی منبسط یا منقبض می شود.

اگر $0 < k < 1$ ، نمودار $f(x)$ در امتداد محور y ها با ضریب k فشرده می شود که در این حالت می گوئیم نمودار انقباض عمودی یافته است.

اگر $k > 1$ ، نمودار $f(x)$ در امتداد محور y ها با ضریب k کشیده می شود که در این حالت می گوئیم نمودار انبساط عمودی یافته است.

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

اگر $k > 0$ ، نمودار $y = f(kx)$ را می توان با انبساط یا انقباض نمودار $y = f(x)$ در امتداد محور x ها به دست آورد.

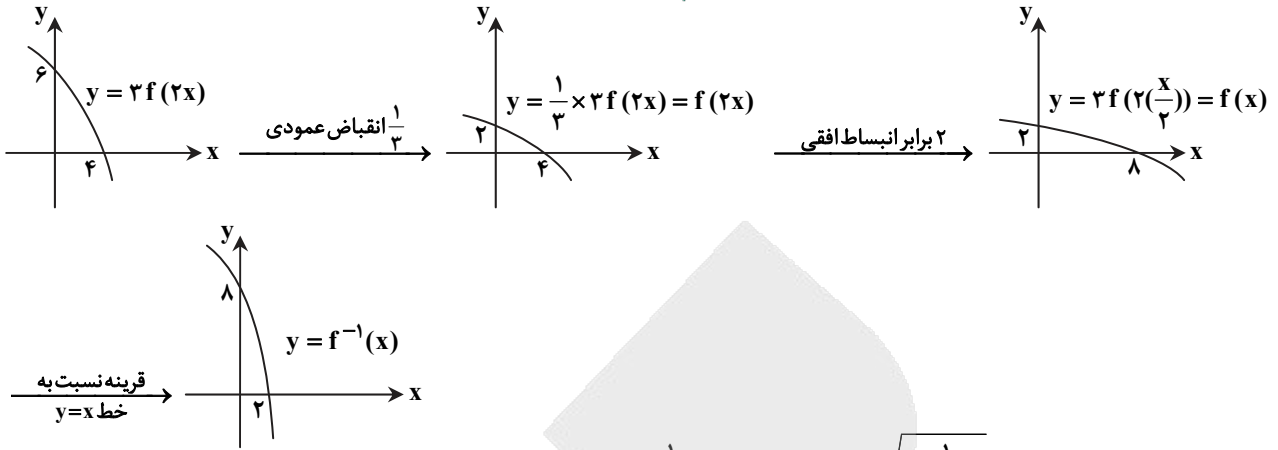
اگر $k < 0$ ، ابتدا نمودار f نسبت به محور y ها قرینه می شود، سپس با ضریب $|\frac{1}{k}|$ به طور افقی منبسط یا منقبض می شود.

اگر $0 < k < 1$ ، نمودار $f(x)$ در امتداد محور x ها با ضریب $\frac{1}{k}$ کشیده می شود که در این حالت می گوئیم نمودار انبساط افقی یافته است.

اگر $k > 1$ ، نمودار $f(x)$ در امتداد محور x ها با ضریب $\frac{1}{k}$ فشرده می شود که در این حالت می گوئیم نمودار انقباض افقی یافته است.



ابتدا نمودار تابع f و سپس نمودار تابع f^{-1} را رسم می‌کنیم.



اکنون برای تعیین دامنه تابع $y = \sqrt{xf^{-1}(x)}$ ، نامعادله $xf^{-1}(x) \geq 0$ را حل می‌کنیم:

x	0	2	
x	-	+	+
$f^{-1}(x)$	+	+	-
$xf^{-1}(x)$	-	+	-

پس جواب نامعادله $xf^{-1}(x) \geq 0$ به صورت $[0, 2]$ است. یعنی دامنه تابع مورد نظر برابر $[0, 2]$ است.

۱۳۵- پاسخ: گزینه ۱ **▲** مشخصات سؤال: * متوسط * صفحه ۱۱۳ ریاضی ۲

نکته: لگاریتم در مبنای ۱۰ را لگاریتم اعشاری می‌نامیم. در این حالت معمولاً مبنای نوشته نمی‌شود، یعنی به جای $\log_{10} a$ می‌نویسیم $\log a$.

نکته: برای اعداد حقیقی و مثبت a, b و c ($c \neq 1$) داریم: $\log_c ab = \log_c a + \log_c b$

نکته: اگر a عدد حقیقی مثبت ($a \neq 1$) باشد، همواره داریم: $\log_a a = 1$

نکته: a, b, c, d اعداد حقیقی مثبت‌اند و $c \neq 1$ $\log_c abd = \log_c a + \log_c b + \log_c d$

نکته: $\log_b a = \frac{\log_c a}{\log_c b}$

می‌دانیم $\log 20 = a$ ، پس:

$$\log(2 \times 10) = a \Rightarrow \log 2 + \log 10 = a \Rightarrow 1 + \log 2 = a \Rightarrow \log_{10} 2 = a - 1 \Rightarrow \frac{\log_{\Delta} 2}{\log_{\Delta} 10} = a - 1 \Rightarrow \frac{\log_{\Delta} 2}{\log_{\Delta} 5 + \log_{\Delta} 2} = a - 1$$

$$\Rightarrow \log_{\Delta} 2 = (1 + \log_{\Delta} 2)(a - 1) \Rightarrow 2 \log_{\Delta} 2 - a \log_{\Delta} 2 = a - 1 \Rightarrow \log_a 2 \times (2 - a) = a - 1 \Rightarrow \log_{\Delta} 2 = \frac{a - 1}{2 - a}$$

۱۳۶- پاسخ: گزینه ۱ **▲** مشخصات سؤال: * متوسط * صفحه ۱۱۶ ریاضی ۳

نکته: دامنه تابع با ضابطه $y = a^x$ مجموعه اعداد حقیقی و برد آن $(0, +\infty)$ است.

برد تابع $f(x) = 3^{-x+a} + b$ به صورت $y > -2$ است، پس $b = -2$ یعنی $f(x) = 3^{-x+a} - 2$. این تابع از نقطه $(0, 7)$ می‌گذرد، پس:

$$f(0) = 7 \Rightarrow 7 = 3^a - 2 \Rightarrow 3^a = 9 \Rightarrow a = 2$$

یعنی $f(x) = 3^{-x+2} - 2$. برای یافتن محل تلاقی این تابع با محور طول‌ها، داریم:

$$f(x) = 0 \Rightarrow 3^{-x+2} - 2 = 0 \Rightarrow 3^{-x} \times 3^2 = 2 \Rightarrow \frac{1}{3^x} = \frac{2}{9} \Rightarrow 3^x = \frac{9}{2} \Rightarrow 3^x = 4.5 \Rightarrow x = \log_3 4.5$$

۱۳۷- پاسخ: گزینه ۳ **▲** مشخصات سؤال: * ساده * صفحه ۱۱۲ ریاضی ۲

نکته: به طور کلی اگر a یک عدد حقیقی مثبت ($a \neq 1$) باشد، آنگاه با توجه به یک‌به‌یک بودن تابع لگاریتمی، از تساوی

$\log_a x = \log_a y$ ($x, y > 0$) می‌توان نتیجه گرفت $x = y$ و به عکس، اگر $x = y$ ($x, y > 0$)، آنگاه $\log_a x = \log_a y$.

نکته: برای اعداد حقیقی و مثبت a, b و c ($c \neq 1$) داریم: $\log_c ab = \log_c a + \log_c b$

اگر $f^{-1}(11) = a$ را بنامیم، داریم $f(a) = 11$ ، پس:

$$\log_7(a-1) + \log_7(a+3) + 6 = 11 \Rightarrow \log_7(a-1)(a+3) = 5 \Rightarrow a^2 + 2a - 3 = 7^5$$

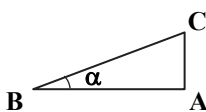
$$\Rightarrow a^2 + 2a - 35 = 0 \Rightarrow (a+7)(a-5) = 0 \Rightarrow a = -7 \text{ یا } a = 5$$

عدد $a = -7$ در دامنه تابع f قرار ندارد، پس $a = 5$ تنها جواب قابل قبول است.

$$f(5) = 11 \Rightarrow f^{-1}(11) = 5$$



نکته: در مثلث قائم الزاویه ABC ($\hat{A} = 90^\circ$) داریم:



$$\sin \alpha = \frac{\text{ضلع مقابل}}{\text{وتر}} = \frac{AC}{BC}$$

$$\cos \alpha = \frac{\text{ضلع مجاور}}{\text{وتر}} = \frac{AB}{BC}$$

در مثلث قائم الزاویه ABH داریم:

$$\cos \hat{B} = \frac{BH}{AB} \Rightarrow \frac{BH}{AB} = \frac{1}{3} \Rightarrow AB = 3BH$$

$$AB^2 = BH^2 + AH^2 \Rightarrow (3BH)^2 = BH^2 + 20^2 \Rightarrow 8BH^2 = 400 \Rightarrow BH^2 = 50 \Rightarrow BH = 5\sqrt{2}$$

همچنین در مثلث قائم الزاویه ACH داریم:

$$\sin \hat{C} = \frac{AH}{AC} \Rightarrow \frac{20}{AC} = \frac{\sqrt{6}}{3} \Rightarrow AC = \frac{60}{\sqrt{6}} \Rightarrow AC = 10\sqrt{6}$$

$$AC^2 = AH^2 + CH^2 \Rightarrow (10\sqrt{6})^2 = 20^2 + CH^2 \Rightarrow CH^2 = 600 - 400 \Rightarrow CH = \sqrt{200} \Rightarrow CH = 10\sqrt{2}$$

بنابراین اندازه ضلع BC برابر است با:

$$BC = BH + CH = 5\sqrt{2} + 10\sqrt{2} = 15\sqrt{2}$$

مشخصات سؤال: * متوسط * صفحه ۳۵ ریاضی ۳

۱۳۹- پاسخ: گزینه ۱

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

ابتدا ضابطه داده شده را کمی ساده می کنیم:

$$y = a + b \cos\left(\frac{x}{6} + \frac{3\pi}{6}\right) = a + b \cos\left(\frac{x}{6} + \frac{\pi}{2}\right) = a - b \sin \frac{x}{6}$$

حداقل مقدار این تابع برابر -۱ است، پس:

$$a - |b| = -1$$

با توجه به اینکه نمودار تابع داده شده، مانند تابع $y = \sin x$ در محل برخورد با محور عرضها صعودی است، پس $-b$ عددی مثبت است، یعنی:

$$a - (-b) = -1 \Rightarrow a + b = -1 \quad (I)$$

همچنین نمودار تابع f داده شده محور طولها را در $x = 11\pi$ قطع می کند، پس:

$$f(11\pi) = 0 \Rightarrow a - b \sin \frac{11\pi}{6} = 0 \Rightarrow a - b \sin\left(2\pi - \frac{\pi}{6}\right) = 0$$

$$a - b \sin\left(-\frac{\pi}{6}\right) = 0 \Rightarrow a + b \sin \frac{\pi}{6} = 0 \Rightarrow a + \frac{b}{2} = 0 \quad (II)$$

با توجه به دو معادله I و II داریم:

$$\begin{cases} a + b = -1 \\ a + \frac{b}{2} = 0 \end{cases} \Rightarrow b - \frac{b}{2} = -1 - 0 \Rightarrow b = -2$$

مشخصات سؤال: * متوسط * صفحه ۴۶ ریاضی ۳

۱۴۰- پاسخ: گزینه ۱

نکته: جوابهای کلی معادله مثلثاتی $\cos x = \cos \alpha$ به صورت $x = 2k\pi \pm \alpha$ می باشد که $k \in \mathbb{Z}$.

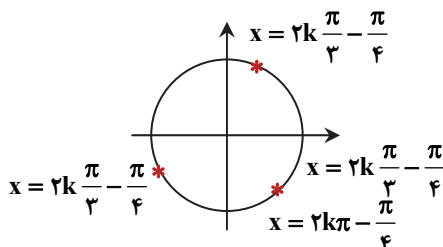
$$\cos\left(x + \frac{\pi}{4}\right) = -2 \sin x \cos x \Rightarrow \cos\left(x + \frac{\pi}{4}\right) = -\sin 2x \Rightarrow \cos\left(x + \frac{\pi}{4}\right) = \cos\left(\frac{\pi}{2} + 2x\right)$$

$$\Rightarrow \begin{cases} \frac{\pi}{2} + 2x = 2k\pi + \left(x + \frac{\pi}{4}\right) \Rightarrow x = 2k\pi - \frac{\pi}{4} & k \in \mathbb{Z} \\ \frac{\pi}{2} + 2x = 2k\pi - \left(x + \frac{\pi}{4}\right) \Rightarrow 3x = 2k\pi - \frac{3\pi}{4} \Rightarrow x = \frac{2k\pi}{3} - \frac{\pi}{4} & k \in \mathbb{Z} \end{cases}$$

با دقت در جوابهای به دست آمده متوجه می شویم که جوابهای $x = 2k\pi - \frac{\pi}{4}$

زیرمجموعه جوابهای $x = \frac{2k\pi}{3} - \frac{\pi}{4}$ هستند. (به ازای k های مضرب ۳)، پس

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



نکته: تابع f را در $x = c$ از چپ پیوسته نامیم هرگاه: $\lim_{x \rightarrow c^-} f(x) = f(c)$

ابتدا حد راست و چپ تابع را در نقطه‌ای با طول ۴- پیدا می‌کنیم:

$$\lim_{x \rightarrow -4^+} f(x) = \lim_{x \rightarrow -4^+} \frac{-4+5}{x+4} = \lim_{x \rightarrow -4^+} \frac{1}{x+4} = \frac{1}{.} = +\infty$$

$$\lim_{x \rightarrow -4^-} f(x) = \lim_{x \rightarrow -4^-} \frac{-5+5}{x+4} = \lim_{x \rightarrow -4^-} 0 = 0$$

بنابراین از آنجا که $\lim_{x \rightarrow -4^-} f(x) = f(-4) = 0$ ، پس تابع f در $x = -4$ فقط از چپ پیوسته است.

۱۴۲- پاسخ: گزینه ۳ \blacktriangle مشخصات سؤال: * متوسط * صفحه‌های ۵۲ و ۶۳ ریاضی ۳

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

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

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

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

وقتی $x \rightarrow -\infty$ ، مقادیر x منفی هستند، پس $|4x^3| = -4x^3$ ، یعنی:

$$L = \lim_{x \rightarrow -\infty} f(x) = \lim_{x \rightarrow -\infty} \frac{2x^3 + 9x^2 - 2}{-4x^3 + x} = \lim_{x \rightarrow -\infty} \frac{2x^3}{-4x^3} = \frac{2}{-4} = -\frac{1}{2}$$

در همسایگی $-\frac{1}{2}$ نیز مقادیر x منفی هستند و $|4x^3| = -4x^3$ ، پس:

$$\begin{aligned} \lim_{x \rightarrow L} f(x) &= \lim_{x \rightarrow -\frac{1}{2}} \frac{2x^3 + 9x^2 - 2}{-4x^3 + x} = \lim_{x \rightarrow -\frac{1}{2}} \frac{(2x+1)(x^2 + 4x - 2)}{-x(4x^2 - 1)} \\ &= \lim_{x \rightarrow -\frac{1}{2}} \frac{(x^2 + 4x - 2)}{-x(2x-1)} = \frac{\frac{1}{4} - 2 - 2}{\frac{1}{2}(-1-1)} = \frac{-\frac{15}{4}}{-1} = \frac{15}{4} \end{aligned}$$

۱۴۳- پاسخ: گزینه ۴ \blacktriangle مشخصات سؤال: * متوسط * صفحه ۸۶ ریاضی ۳

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

هر دو تابع f و g از یک نقطه به طول ۴ می‌گذرند، پس:

$$f(4) = g(4) \Rightarrow 4\sqrt{4} = \frac{4a+b}{4-5} \Rightarrow 4a+b = -8 \quad (I)$$

همچنین توابع f و g در $x = 4$ خط مماس مشترک دارند، پس: $f'(4) = g'(4)$

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

$$g(x) = \frac{ax+b}{x-5} \Rightarrow g'(x) = \frac{a(x-5)-(ax+b)}{(x-5)^2} \Rightarrow g'(4) = \frac{-5a-b}{1} \Rightarrow -5a-b = 3 \quad (II)$$

اکنون با حل (I) و (II) در یک دستگاه مختصات داریم:

$$\begin{cases} (II) & -5a - b = 3 \\ & \Rightarrow -a = -5 \Rightarrow a = 5 \Rightarrow b = -28 \\ (I) & 4a + b = -8 \end{cases}$$

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

نکته: به طول کلی اگر n یک عدد صحیح باشد و $f(x) = x^n$ ، آنگاه: $f'(x) = nx^{n-1}$

ضابطه f را به صورت $f(x) = \left(\frac{2x^2+1}{x-2}\right)^{\frac{2}{3}}$ می نویسیم و فرض می کنیم تابع $y = x^{\frac{2}{3}}$ با تابع $y = \frac{2x^2+1}{x-2}$ ترکیب شده است؛ پس داریم:

$$f'(x) = \frac{2}{3} \left(\frac{2x^2+1}{x-2}\right)^{-\frac{1}{3}} \times \frac{4x(x-2) - (2x^2+1)}{(x-2)^2} \Rightarrow f'(x) = \frac{2}{3} \sqrt[3]{\frac{x-2}{2x^2+1}} \times \frac{2x^2-8x-1}{(x-2)^2}$$

$$\Rightarrow f'(-1) = \frac{2}{3} \sqrt[3]{\frac{-1-2}{2+1}} \times \frac{2+8-1}{(-1-2)^2} \Rightarrow f'(-1) = \frac{2}{3} \times (-1) \times \frac{9}{9} \Rightarrow f'(-1) = -\frac{2}{3}$$

▲ مشخصات سؤال: ساده * صفحه ۱۰۰ ریاضی ۳

۱۴۵- پاسخ: گزینه ۱

نکته: به طول کلی آهنگ متوسط تغییر یک تابع را در بازه‌ای مانند $[a, a+h]$ به شکل زیر تعریف می کنیم:

$$[a, a+h] \text{ آهنگ متوسط تغییر تابع } f \text{ در بازه } = \frac{f(a+h) - f(a)}{h}$$

نکته: همچنین آهنگ تغییر لحظه‌ای تابع f را به صورت زیر تعریف می کنیم:

$$x = a \text{ در نقطه } f \text{ در نقطه } = \lim_{h \rightarrow 0} \frac{f(a+h) - f(a)}{h} = f'(a)$$

$$\frac{f(3) - f(1)}{3-1} = \frac{\sqrt{10-9} - \sqrt{10-1}}{3-1} = \frac{1-3}{2} = -1$$

آهنگ متوسط تغییر این تابع در بازه $[1, 3]$ برابر است با:

پس آهنگ تغییر لحظه‌ای تابع f در نقطه‌ای به طول x باید برابر -1 باشد، یعنی:

$$f'(x) = -1 \Rightarrow \frac{-2x}{2\sqrt{10-x^2}} = -1 \Rightarrow x = \sqrt{10-x^2} \xrightarrow{x>0} x^2 = 10-x^2 \Rightarrow 2x^2 = 10 \Rightarrow x^2 = 5 \Rightarrow x = \pm\sqrt{5}$$

$x = \sqrt{5}$ تنها ریشه قابل قبول برای معادله $f'(x) = -1$ در بازه $[1, 3]$ است.

▲ مشخصات سؤال: دشوار * صفحه ۱۰۹ ریاضی ۳

۱۴۶- پاسخ: گزینه ۲

نکته: فرض کنیم c طول نقطه بحرانی تابع f باشد که f در c پیوسته است و همچنین f در یک همسایگی محذوف c مشتق پذیر باشد.

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

راه حل اول:

ابتدا مشتق تابع f را محاسبه می کنیم:

$$f'(x) = \frac{1 \times (x^2+1) - 2x(x-2)}{(x^2+1)^2} = \frac{-x^2+4x+1}{(x^2+1)^2}$$

نقاط بحرانی تابع f ، ریشه‌های معادله زیر هستند:

$$-x^2+4x+1=0 \Rightarrow x = \frac{-4 \pm \sqrt{16+4}}{-2} \Rightarrow x = \frac{-4 \pm 2\sqrt{5}}{-2} \Rightarrow x = 2 \pm \sqrt{5}$$

جدول تغییرات این تابع به صورت زیر است:

x	$2-\sqrt{5}$	$2+\sqrt{5}$
$f'(x)$	-	+
$f(x)$	\searrow	\nearrow
	min نسبی	max نسبی

پس تابع f در نقطه‌ای با طول $2-\sqrt{5}$ ، مینیمم نسبی دارد و مقدار این مینیمم برابر است با:

$$f(2-\sqrt{5}) = \frac{2-\sqrt{5}-2}{(2-\sqrt{5})^2+1} = \frac{-\sqrt{5}}{9-4\sqrt{5}+1} = -\frac{\sqrt{5}}{10-4\sqrt{5}} \times \frac{10+4\sqrt{5}}{10+4\sqrt{5}} = \frac{-\sqrt{5}(10+4\sqrt{5})}{100-80} = \frac{-10\sqrt{5}-4 \times 5}{20} = -\frac{\sqrt{5}}{2} - 1$$

راه حل دوم:

فرض کنید مقدار مینیمم نسبی برابر m باشد، بنابراین باید معادله $f(x) = m$ ریشه مضاعف داشته باشد.

$$f(x) = m \Rightarrow \frac{x-2}{x^2+1} = m \Rightarrow mx^2+m = x-2 \Rightarrow mx^2-x+(m+2) = 0$$

$$\Delta = 0 \Rightarrow 1-4m(m+2) = 0 \Rightarrow 4m^2+8m-1 = 0 \Rightarrow m = \frac{-8 \pm \sqrt{64+16}}{8} \Rightarrow m = \frac{-8 \pm 4\sqrt{5}}{8} \Rightarrow m = -1 \pm \frac{\sqrt{5}}{2}$$

مقدار $-1 + \frac{\sqrt{5}}{2}$ ماکزیمم نسبی و $-1 - \frac{\sqrt{5}}{2}$ مینیمم نسبی این تابع است.

مشخصات سؤال: * در صفحه ۱۲۰ ریاضی ۳
نکته: یافتن اکستریم‌های مطلق تابع پیوسته f در بازه بسته $[a, b]$ به شرح زیر است:

- (۱) مشتق تابع را به دست آورده و نقاط بحرانی f را می‌یابیم.
- (۲) مقدار تابع را در هر یک از نقاط بحرانی و همچنین در نقاط انتهایی بازه محاسبه می‌کنیم.
- (۳) در مرحله ۲، بزرگ‌ترین عدد به دست آمده، مقدار ماکزیمم مطلق تابع و کوچک‌ترین آن‌ها مینیمم مطلق تابع در بازه $[a, b]$ است.

فاصله نقطه $A(0, 6)$ از نقطه دلخواه $B(x, \frac{x^2-5}{2})$ روی منحنی گفته شده برابر است با:

$$d(x) = AB = \sqrt{(x-0)^2 + (\frac{x^2-5}{2}-6)^2} = \sqrt{x^2 + (\frac{x^2-17}{2})^2}$$

برای یافتن کمترین فاصله AB ابتدا نقاط بحرانی تابع d را می‌یابیم:

$$d'(x) = 0 \Rightarrow \frac{2x + 2(\frac{x^2-17}{2}) \times \frac{2x}{2}}{2\sqrt{x^2 + (\frac{x^2-17}{2})^2}} = 0 \Rightarrow 2x + x^3 - 17x = 0 \Rightarrow x(x^2 - 15) = 0 \Rightarrow x = 0, \pm\sqrt{15}$$

مقدار تابع d را به ازای این سه نقطه بحرانی محاسبه می‌کنیم:

$$d(0) = \sqrt{0 + (\frac{-17}{2})^2} = 8.5 \quad d(\sqrt{15}) = d(-\sqrt{15}) = \sqrt{15 + (\frac{15-17}{2})^2} = \sqrt{15+1} = 4$$

بنابراین کمترین مقدار تابع d برابر ۴ است.

۱۴۸- پاسخ: گزینه ۲

مشخصات سؤال: * متوسط * صفحه ۱۲۴ ریاضی ۱

نکته (اصل جمع): اگر کاری را بتوان به دو روش انجام داد، به طوری که در روش اول m انتخاب و در روش دوم n انتخاب وجود داشته باشد، برای انجام کار مورد نظر $m+n$ روش وجود دارد.

نکته (اصل ضرب): اگر انجام کاری شامل دو مرحله باشد، به طوری که برای انجام مرحله اول m روش و برای هر کدام از این m روش، مرحله دوم را بتوان به n روش انجام داد، در کل کار مورد نظر با $m \times n$ روش قابل انجام است.

راه حل اول:

برای چنین عددی ۴ حالت وجود دارد.

حالت اول: رقم یکان برابر ۵ باشد:

$$\begin{array}{ccccccc} \text{غیرصفر و ۵} & & & & & & \text{۵} \\ \hline \underbrace{\quad} & \times & \underbrace{\quad} & \times & \underbrace{\quad} & \times & \underbrace{\quad} \\ \hline 8 & & 8 & & 7 & & 1 \end{array} = 448$$

حالت دوم: رقم دهگان برابر ۵ باشد:

$$\begin{array}{ccccccc} \text{غیرصفر و ۵} & & & & \text{۵} & & \text{صفر} \\ \hline \underbrace{\quad} & \times & \underbrace{\quad} & \times & \underbrace{\quad} & \times & \underbrace{\quad} \\ \hline 8 & & 7 & & 1 & & 1 \end{array} = 56$$

حالت سوم: رقم صدگان برابر ۵ باشد:

$$\begin{array}{ccccccc} \text{غیرصفر و ۵} & & \text{۵} & & & & \text{صفر} \\ \hline \underbrace{\quad} & \times & \underbrace{\quad} & \times & \underbrace{\quad} & \times & \underbrace{\quad} \\ \hline 8 & & 1 & & 7 & & 1 \end{array} = 56$$

حالت چهارم: رقم هزارگان برابر ۵ باشد:

$$\begin{array}{ccccccc} & & \text{۵} & & & & \text{صفر} \\ \hline \underbrace{\quad} & \times & \underbrace{\quad} & \times & \underbrace{\quad} & \times & \underbrace{\quad} \\ \hline 1 & & 8 & & 7 & & 1 \end{array} = 56$$

بنابراین تعداد کل اعداد برابر است با:

$$448 + 3 \times 56 = 448 + 168 = 616$$

راه حل دوم:

تعداد کل اعداد چهاررقمی مضرب ۵ با ارقام غیر تکراری برابر است با:

$$\left. \begin{array}{l} \left. \begin{array}{ccccccc} \text{غیرصفر} & & & & & & \text{صفر} \\ \hline \underbrace{\quad} & \times & \underbrace{\quad} & \times & \underbrace{\quad} & \times & \underbrace{\quad} \\ \hline 9 & & 8 & & 7 & & 1 \end{array} = 504 \\ \text{غیرصفر و ۵} & & & & \text{۵} & & \\ \hline \underbrace{\quad} & \times & \underbrace{\quad} & \times & \underbrace{\quad} & \times & \underbrace{\quad} \\ \hline 8 & & 8 & & 7 & & 1 \end{array} = 448 \right\} \begin{array}{l} + \\ \hline \end{array} \rightarrow 504 + 448 = 952 \end{array} \right\}$$

همچنین تعداد اعداد چهاررقمی مضرب ۵ با ارقام متمایز که شامل رقم ۵ نباشد برابر است با:

$$\begin{array}{ccccccc} \text{غیرصفر و ۵} & & & & & & \text{صفر} \\ \hline \underbrace{\quad} & \times & \underbrace{\quad} & \times & \underbrace{\quad} & \times & \underbrace{\quad} \\ \hline 8 & & 7 & & 6 & & 1 \end{array} = 336$$

بنابراین تعداد اعداد چهاررقمی مضرب ۵ با ارقام متمایز و شامل رقم ۵ برابر است با:

$$952 - 336 = 616$$

نکته: $0 \leq P(A) \leq 1$

نکته: تعداد جایگشت‌های n شیء متمایز برابر است با: $n!$

تعداد کل حالات قرار گرفتن ۵ کتاب (شامل ۲ کتاب شعر و ۳ کتاب داستان) برابر ۵! است. اگر دو کتاب شعر حتماً کنار هم باشند، تعداد حالات برابر است با:

$$2! \times (3+1)! = 2 \times 4!$$

$$P(A') = \frac{2 \times 4!}{5!} = \frac{2 \times 4!}{5 \times 4!} = \frac{2}{5} = 0.4$$

$$P(A) = 1 - P(A') = 1 - 0.4 = 0.6$$

پس احتمال متمم پیشامد خواسته شده برابر است با:

پس احتمال پیشامد خواسته شده برابر است با:

مشخصات سؤال: ساده * صفحه ۱۶۰ ریاضی ۲

۱۵۰- پاسخ: گزینه ۳

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

نکته: جذر واریانس را انحراف معیار می‌نامند و آن را با نماد σ نمایش می‌دهند:

$$\sigma = \sqrt{\frac{(x_1 - \bar{x})^2 + \dots + (x_N - \bar{x})^2}{N}}$$

$$\bar{x} = \frac{27 + 29 + 4 \times 30 + 2 \times 32}{8} = \frac{56 + 120 + 64}{8} = \frac{240}{8} = 30$$

میانگین این داده‌های آماری برابر است با:

$$\sigma = \sqrt{\frac{(-3)^2 + (-1)^2 + 0^2 \times 4 + 2^2 \times 2}{8}} = \sqrt{\frac{9 + 1 + 8}{8}} = \sqrt{\frac{18}{8}} = \frac{3}{2}$$

پس انحراف معیار این داده‌ها برابر است با:

$$CV = \frac{\sigma}{\bar{x}} = \frac{1.5}{30} = \frac{1}{20} = 0.05$$

پس ضریب تغییرات این داده‌ها برابر است با:

مشخصات سؤال: ساده * صفحه ۱۴۶ ریاضی ۳

۱۵۱- پاسخ: گزینه ۳

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

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

احتمال انتخاب کردن هر کدام از طرف‌ها $\frac{1}{3}$ است.

اگر ظرف اول انتخاب شود، احتمال انتخاب دو مهره سیاه برابر صفر و اگر ظرف دوم انتخاب شود احتمال انتخاب دو مهره سیاه برابر یک است. اگر ظرف سوم انتخاب شود، احتمال انتخاب دو مهره سیاه برابر است با:

$$\frac{\binom{6}{2}}{\binom{9}{2}} = \frac{6 \times 5}{8 \times 9} = \frac{15}{36}$$

$$P = \frac{1}{3} \times 0 + \frac{1}{3} \times 1 + \frac{1}{3} \times \frac{15}{36} = \frac{1}{3} + \frac{5}{36} = \frac{17}{36}$$

بنابراین طبق قضیه، احتمال کل برابر است با:

مشخصات سؤال: دشوار * صفحه ۱۳۰ ریاضی ۳

۱۵۲- پاسخ: گزینه ۱

نکته: پاره‌خطی که از کانون‌های بیضی می‌گذرد یعنی AA' ، قطر بزرگ یا قطر کانونی بیضی است. نکته: پاره‌خطی که در مرکز بیضی بر قطر بزرگ بیضی عمود است، یعنی قطر BB' ، قطر کوچک بیضی نامیده می‌شود.

نکته: اگر در یک بیضی، اندازه نیم‌قطر بزرگ را a ، اندازه نیم‌قطر کوچک را b و نصف فاصله کانونی بیضی را c بنامیم، آنگاه: $a^2 = b^2 + c^2$

می‌دانیم $2a = 16$ و $2b = 6\sqrt{7}$ پس $a = 8$ و $b = 3\sqrt{7}$ و داریم:

$$c^2 = a^2 - b^2 = 64 - 63 = 1$$

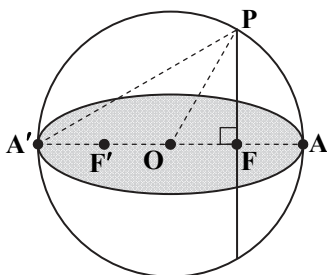
پس $c = 1$ ، ضمناً شعاع دایره نیز برابر $r = a = 8$ است. در مثلث قائم‌الزاویه OPF داریم:

$$OP^2 = PF^2 + OF^2 \Rightarrow r^2 = PF^2 + c^2 \Rightarrow PF^2 = 64 - 1 = 63$$

همچنین در مثلث قائم‌الزاویه $A'PF$ داریم:

$$A'P^2 = A'F^2 + PF^2 \Rightarrow A'P^2 = (a+c)^2 + PF^2 \Rightarrow A'P^2 = (8+1)^2 + 63 \Rightarrow A'P = \sqrt{144} \Rightarrow A'P = 12$$

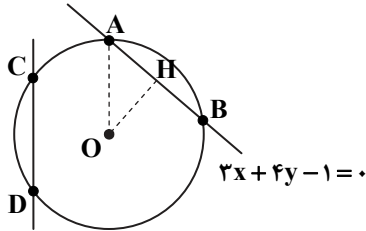
یعنی فاصله نقطه P از رأس کانونی دورتر برابر ۱۲ است.



نکته: رابطه $(x-\alpha)^2 + (y-\beta)^2 = r^2$ معادله دایره‌ای به مرکز $O(\alpha, \beta)$ و شعاع r در صفحه مختصات است که به آن معادله استاندارد دایره می‌گوییم.

نکته: فاصله نقطه $A(x_0, y_0)$ از خط به معادله $ax+by+c=0$ برابر است با:

$$d = \frac{|ax_0 + by_0 + c|}{\sqrt{a^2 + b^2}}$$



طول OH در شکل روبه‌رو برابر فاصله نقطه $O(-2, 3)$ از خط $3x + 4y - 1 = 0$ است:

$$OH = \frac{|-6 + 12 - 1|}{\sqrt{3^2 + 4^2}} = \frac{5}{5} = 1$$

همچنین طول وتر AB برابر ۶ است، پس $AH = 3$ ، در مثل قائم‌الزاویه AHO داریم:

$$AO^2 = AH^2 + OH^2 \Rightarrow AO = \sqrt{9 + 1} = \sqrt{10}$$

یعنی شعاع دایره برابر $\sqrt{10}$ است و معادله دایره به صورت $(x+2)^2 + (y-3)^2 = 10$ است. برای یافتن محل تلاقی این دایره با محور عرض‌ها، x را در این معادله برابر صفر قرار می‌دهیم:

$$(0+2)^2 + (y-3)^2 = 10 \Rightarrow (y-3)^2 = 6 \Rightarrow y = 3 \pm \sqrt{6}$$

پس دو نقطه $C(0, 3 + \sqrt{6})$ و $D(0, 3 - \sqrt{6})$ محل تلاقی این دایره با محور عرض‌ها هستند. فاصله این دو نقطه برابر مقدار خواسته شده است:

$$CD = (3 + \sqrt{6}) - (3 - \sqrt{6}) = 2\sqrt{6}$$

مشخصات سؤال: * ساده * صفحه ۶۰ ریاضی ۲

۱۵۴- پاسخ: گزینه ۱

نکته: دو مثلث متشابه ABC و $A'B'C'$ را با نسبت تشابه k در نظر بگیرید، به گونه‌ای که $\frac{AB}{A'B'} = \frac{AC}{A'C'} = \frac{BC}{B'C'} = k$ باشد. نسبت مساحت‌ها $(\frac{S_{ABC}}{S_{A'B'C'}})$ برابر k^2 است.

نکته: دو مثلث ABC و $A'B'C'$ متشابه‌اند؛ هرگاه زوایای متناظر با هم برابر باشند و نسبت اضلاع متناظر در دو مثلث یکسان باشد؛ یعنی:

$$\hat{A} = \hat{A}' , \hat{B} = \hat{B}' , \hat{C} = \hat{C}'$$

$$\hat{A} = \hat{A}' , \hat{B} = \hat{B}' \Rightarrow \hat{C} = \hat{C}'$$

$$\hat{A} = \hat{A}' , \hat{B} = \hat{B}' \Rightarrow \hat{C} = \hat{C}'$$

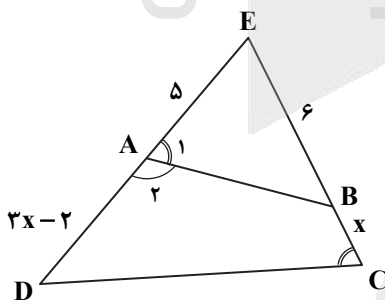
$$\frac{AB}{A'B'} = \frac{AC}{A'C'} = \frac{BC}{B'C'}$$

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

$$(\hat{A} = \hat{A}' , \hat{B} = \hat{B}' \Rightarrow \hat{C} = \hat{C}') \Rightarrow \frac{S_{ABC}}{S_{A'B'C'}} = k^2$$

دو زاویه A_1 و C مکمل هستند، پس $\hat{A}_1 + \hat{C} = 180^\circ$. از طرفی \hat{A}_1 و \hat{A}_2 نیز مکمل هستند؛ یعنی $\hat{A}_1 + \hat{A}_2 = 180^\circ$.

پس $\hat{C} = \hat{A}_2$ همچنین زاویه \hat{E} نیز در دو مثلث EAB و ECD مشترک است. پس این دو مثلث متشابه هستند.



$$\hat{EAB} \sim \hat{ECD} \Rightarrow \frac{EB}{ED} = \frac{EA}{EC} \Rightarrow \frac{6}{3x+3} = \frac{5}{x+6} \Rightarrow 15x+15 = 6x+36$$

$$\Rightarrow 9x = 21 \Rightarrow x = \frac{7}{3}$$

یعنی نسبت تشابه این دو مثلث برابر است با:

$$k = \frac{EB}{ED} = \frac{6}{3 \times \frac{7}{3} + 3} = \frac{6}{10} = \frac{3}{5}$$

یعنی نسبت مساحت‌های دو مثلث برابر $k^2 = (\frac{3}{5})^2$ است.

$$\frac{S_{\hat{EAB}}}{S_{\hat{EDC}}} = \frac{9}{25} \Rightarrow \frac{S_{\hat{ADC}} - S_{\hat{EAB}}}{S_{\hat{EDC}}} = \frac{25-9}{25} \Rightarrow \frac{S_{ABCD}}{S_{\hat{EDC}}} = \frac{16}{25}$$

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

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

دو مثلث AOB و COD با داشتن سه زاویه مساوی متشابه هستند، پس:

$$\frac{AO}{OC} = \frac{BO}{OD} = \frac{3}{6} \Rightarrow \frac{AO}{OC} = \frac{BO}{OD} = \frac{1}{2}$$

همچنین نسبت ارتفاع‌های این دو مثلث متشابه نیز برابر نسبت تشابه است، یعنی:

$$\frac{h_1}{h_2} = \frac{1}{2}$$

در مثلث ADC، می‌دانیم $MO \parallel CD$ ، پس بنا بر قضیه تالس داریم:

$$\frac{MO}{CD} = \frac{AO}{AC} \Rightarrow \frac{MO}{6} = \frac{AO}{AO+CO} \Rightarrow \frac{MO}{6} = \frac{AO}{AO+2AO} \Rightarrow \frac{MO}{6} = \frac{1}{3} \Rightarrow MO = 2$$

به طریق مشابه طبق قضیه تالس در مثلث BCD داریم:

$$\frac{NO}{CD} = \frac{BO}{OD} \Rightarrow \frac{NO}{6} = \frac{BO}{2BO} \Rightarrow NO = 2$$

یعنی $MN = 2 + 2 = 4$ و مقدار خواسته شده برابر است با:

$$\frac{S_{ABNM}}{S_{MNCD}} = \frac{\frac{1}{2} h_1 (AB + MN)}{\frac{1}{2} h_2 (CD + MN)} = \frac{h_1}{h_2} \times \frac{3+4}{4+6} = \frac{1}{2} \times \frac{7}{10} = \frac{7}{20} = 0.35$$

زیست‌شناسی

۱۵۶- پاسخ: گزینه ۴ ▲ مشخصات سؤال: * متوسط * صفحه‌های ۵۸ و ۶۱ تا ۶۳ زیست‌شناسی ۱

صدای اول قوی‌تر و کشیده‌تر از صدای دوم است.

بررسی گزینه‌ها:

گزینه ۱: صدای اول در هنگام ثبت موج QRS (تقریباً در نقطه S) شنیده می‌شود.

گزینه ۲: عامل صدای اول بسته شدن دریچه‌های دهلیزی-بطنی است که ساختار ماهیچه‌ای ندارند.

گزینه ۳: تقریباً در نقطه R، ماهیچه‌های دهلیزی از انقباض خارج شده‌اند؛ در حالی که در نقطه S، صدای اول قلب شنیده می‌شود.

گزینه ۴: ماکزیمم فشارخون در آنورت، اواسط انقباض بطن‌ها است.

۱۵۷- پاسخ: گزینه ۳ ▲ مشخصات سؤال: * ساده * صفحه‌های ۸۲ تا ۸۵ زیست‌شناسی ۲ و ۱۱ و ۱۲ زیست‌شناسی ۳

فعالیت آنزیم‌های DNA پلی‌مراز و هلیکاز در زمان S از چرخه یاخته‌ای انجام می‌شود. مرحله S در اینترفاز است، نه در میتوز.

۱۵۸- پاسخ: گزینه ۲ ▲ مشخصات سؤال: * دشوار * صفحه‌های ۲۳، ۲۴، ۳۱، ۴۵ و ۷۵ زیست‌شناسی ۱ و ۴ و ۵۹ زیست‌شناسی ۲

در پتانسیل آرامش یون پتاسیم از یاخته عصبی خارج می‌شود و باید دقت داشت که ویتامین K و Ca در انعقاد خون تأثیر مستقیم دارند.

علت نادرستی سایر گزینه‌ها:

گزینه ۱: یون بی‌کربنات از طریق بزاق به دهان وارد می‌شود. بیشترین میزان حمل CO_2 درون خون به صورت بی‌کربنات است (۷۰٪).

گزینه ۳: H^+ و Cl^- که به صورت HCl از یاخته‌های کناری معده ترشح می‌شود، درون معده یافت می‌شوند. Cl^- در باز و بسته شدن روزنه‌های گیاهان نقش مستقیم دارد.

گزینه ۴: آلدوسترون موجب بازجذب سدیم می‌شود و از کاهش سدیم خون جلوگیری می‌کند. سدیم در جذب گلوکز به صورت هم‌انتقالی نقش دارد.

۱۵۹- پاسخ: گزینه ۴ ▲ مشخصات سؤال: * متوسط * صفحه‌های ۹ تا ۱۱ زیست‌شناسی ۳

به دلیل اینکه همانندسازی به صورت نیمه‌حفاظتی انجام می‌شود، نتیجه همانندسازی DNA به این صورت است که یک رشته قدیمی از DNA و یک رشته تازه سنتز شده وارد هر یاخته دختری می‌شوند. (به همین دلیل هر مولکول حاصل هم نوکلئوتیدهای قدیمی دارد، هم جدید.)

یاخته پروکاریوتی هسته ندارد، به همین دلیل گزینه ۱ نادرست است.

۱۶۰- پاسخ: گزینه ۴ ▲ مشخصات سؤال: * ساده * صفحه ۸۵ زیست‌شناسی ۱

زمانی که محیط درونی بدن اسیدی شود، کلیه‌ها برای حفظ حالت پایدار بدن یون‌های H^+ را به نفرون ترشح کرده و HCO_3^- را بازجذب می‌کنند.



۱۶۱- پاسخ: گزینه ۳

▲ مشخصات سؤال: * مرتبه: * صفحه‌های ۱۱، ۴۳، ۲۴ و ۳۰ زیست‌شناسی ۲

گیرنده‌های بینایی و تعادلی از گیرنده‌های حواس ویژه هستند که به حفظ تعادل کمک می‌کنند. (فعالیت کتاب درسی در فصل اول مؤید تأثیر بینایی بر تعادل است) هر دو این گیرنده‌ها نمی‌توانند مستقیماً پیام عصبی را به مغز ارسال کنند. گیرنده‌ها به نورون‌ها پیام را منتقل می‌کنند. علت نادرستی سایر گزینه‌ها:

گزینه ۱: گیرنده تعادلی دارای مژک است، اما گیرنده بینایی مژک ندارد.

گزینه ۲: گیرنده تعادلی با برخورد مایع دچار تحریک نمی‌شود. گیرنده بینایی نیز برای تولید پیام به حرکت وابسته نیست.

گزینه ۴: گیرنده بینایی در طبقه‌بندی کلی گیرنده‌ها در دسته نوری قرار می‌گیرد.

۱۶۲- پاسخ: گزینه ۱

▲ مشخصات سؤال: * ساده * صفحه‌های ۷۲ تا ۷۴ زیست‌شناسی ۱ و ۶۲ تا ۶۹ زیست‌شناسی ۲

تعداد گویچه‌های قرمز تحت تأثیر اریتروپویتین زیاد می‌شوند. این یاخته‌ها از یاخته بنیادی میلوئیدی، یاخته‌های بنیادی مغز استخوان ایجاد می‌شوند. علت نادرستی سایر گزینه‌ها:

گزینه ۲: هیچ گویچه خونی چند هسته‌ای نیست، نوتروفیل‌ها هسته چندبخشی دارند.

گزینه ۳: به‌عنوان مثال نوتروفیل‌ها پس از خروج از رگ‌ها تغییر نمی‌کنند.

گزینه ۴: می‌توان به نوتروفیل‌ها اشاره کرد که میان یاخته با دانه‌های روشن ریز دارند و قدرت بیگانه‌خواری هم دارند.

۱۶۳- پاسخ: گزینه ۳

▲ مشخصات سؤال: * متوسط * صفحه‌های ۲، ۲۷، ۳۵ و ۵۶ زیست‌شناسی ۳

عامل بیماری سینه‌پهلو باکتری استرپتوکوکوس نومونیا است و عامل بیماری مالاریا نوعی انگل تک‌یاخته‌ای از گروه آغازیان است. بررسی گزینه‌ها:

گزینه ۱: فقط برخی از ژن‌ها در باکتری‌ها، راه‌انداز مشترک دارند.

گزینه ۲: عامل مالاریا درون گویچه‌های قرمز تکثیر می‌شود.

گزینه ۳: معنای تمام ۶۴ نوع کدون در تمام جانداران یکسان است.

گزینه ۴: این گزینه فقط در مورد عامل بیماری مالاریا درست است.

۱۶۴- پاسخ: گزینه ۱

▲ مشخصات سؤال: * متوسط * صفحه‌های ۱۲۶ تا ۱۲۸، ۱۳۰ و ۱۳۱ زیست‌شناسی ۲

فقط مورد «ب» درست است.

بررسی موارد:

(الف) یاخته رویشی مربوط به گیاه نر است و تخم‌زا مربوط به ماده، پس الزاماً ژنوتیپ یکسان ندارند.

(ب) ژنوتیپ ساقه رویشی مانند خود رویشی است که حاصل لقاح گامت‌های نر و ماده است، اندوخته دانه بالغ لوبیا لپه‌ها است که ۲n است، فرمول ژنتیکی لپه‌ها و ساقه رویشی یکی است و هر دو از تقسیم میتوز تخم ۲n به‌وجود می‌آیند.

(ج) کیسه گرده ۲n است؛ ولی دانه گرده نارس هاپلوئید است.

(د) بافت خورش ۲n است؛ ولی یاخته‌های کیسه رویشی هاپلوئیدند.

۱۶۵- پاسخ: گزینه ۴

▲ مشخصات سؤال: * دشوار * صفحه‌های ۹۹، ۱۰۰، ۱۰۷ و ۱۰۸ زیست‌شناسی ۱

نرم‌آکنه هوادار (پاراناشیم هوادار) یکی از سازش‌های گیاهان آبی است. روزنه‌های موجود در غار، مخصوص گیاهان مناطق گرم‌و‌خشک است. افزایش ترکیبات پلی‌ساکاریدی در واکوئول نیز مخصوص گیاهان مناطق گرم‌و‌خشک است.

در هر دو این گیاهان یاخته‌های روپوستی نسبت به گیاهان سایر مناطق تعداد بیشتری را به خود اختصاص می‌دهد. در مناطق گرم‌و‌خشک فرورفتگی‌های غارمانند وسعت اپیدرم را زیاد کرده است و در گیاهان آبی سطح ریشه برای جذب بیشتر باید وسعت پیدا کند.

۱۶۶- پاسخ: گزینه ۱

▲ مشخصات سؤال: * ساده * صفحه‌های ۱۰۶، ۱۱۹ و ۱۲۰ زیست‌شناسی ۱

تعرق عامل اصلی در صعود شیره خام است. تعرق از سه طریق، روزنه‌های هوایی، عدسک‌ها و پوستک انجام می‌شود.

گزینه‌های ۲ و ۴: به فشار ریشه‌ای دلالت دارد. یاخته‌های همراه در حرکت شیره پرورده نقش دارد.

۱۶۷- پاسخ: گزینه ۲

▲ مشخصات سؤال: * متوسط * صفحه ۵۹ زیست‌شناسی ۲

به متن سؤال توجه کنید که گفته به چه هدفی انجام می‌شود؛ اگرچه دستگاه ایمنی تضعیف می‌شود و غلظت هورمون‌های جنسی زیاد می‌شود، اما این کار به هدف افزایش فشارخون و افزایش قند خون انجام می‌شود.

۱۶۸- پاسخ: گزینه ۳

▲ مشخصات سؤال: * متوسط * صفحه‌های ۹۲ و ۹۳ زیست‌شناسی ۲ و ۳۹ زیست‌شناسی ۳

جدا شدن ژن‌های یک صفت ناخالص، در آنافاز میوز ۱ است؛ چون تفاوت فام‌تن‌های همتا در نوع دگره‌ها است. دگره‌ها روی فام‌تن‌های همتا قرار دارند. میوز ۱ درون تخمدان و میوز ۲ به‌شرط وجود زامه در لوله فالوپ انجام می‌شود.

۱۶۹- پاسخ: گزینه ۳

▲ مشخصات سؤال: * متوسط * صفحه‌های ۱۵، ۳۸، ۴۵، ۶۱ و ۷۲ زیست‌شناسی ۲

ماهیچه سه‌سر در پشت بازو قرار دارد و استخوانی که زیرمجموعه اسکلت جانبی است و فقط از نمای روبه‌رو قابل مشاهده است، کشکک است. فاصله ماهیچه سه‌سر بازو از استخوان کشکک بیشتر از سایر گزینه‌ها است.

علت نادرستی سایر گزینه‌ها:

گزینه ۱: سرینی در پشت استخوان نیم‌لگن و استخوان محافظت‌کننده از تیموس، جناغ است.

گزینه ۲: دلتایی در بالای بازو و محل اتمام نخاع مهره دوم کمر است.

گزینه ۴: توأم در پشت ساق پا است، اما هیچ کدام از استخوان‌های نیم‌لگن و ران زیرمجموعه اسکلت محوری نیستند.



▲ مشخصات سؤال: * شماره * صفحه‌های ۹۴، ۹۸ و ۱۱۶ زیست‌شناسی ۱ و ۱۲، ۶۴، ۶۵، ۷۰، ۱۵۱ و ۱۵۲ زیست‌شناسی ۲
دیواره یاخته‌ای روپوست برگ گندم به واسطه سیلیس سخت‌تر شده و از نفوذ عوامل بیماری‌زا جلوگیری می‌کند. این عمل در انسان برعهده پوست و مخاط است که نخستین خط دفاعی انسان را تشکیل می‌دهند.
علت نادرستی سایر گزینه‌ها:

گزینه ۱: سالیسیلیک اسید مرگ یاخته‌ای را در یاخته‌های گیاهی رقم می‌زند، اما در انسان اینترفرون سبب مرگ یاخته‌ای به‌طور مستقیم نمی‌شود.

گزینه ۳: نیکوتین توسط گیاه تنباکو تولید می‌شود تا گیاه را در برابر گیاه‌خواران محافظت کند. انسان با مصرف اختیاری نیکوتین به‌مرور به آن معتاد شده و پس از مدتی با رخ دادن تغییراتی در مغز، اختیاری در مصرف آن ندارد.
گزینه ۴: برگ گیاه توبره‌واش حشره را به دام می‌اندازد.

۱۷۱- پاسخ: گزینه ۴ ▲ مشخصات سؤال: * ساده * صفحه‌های ۱۳۸ و ۱۳۹ زیست‌شناسی ۲

اکسین سبب تقسیم یاخته‌ای نمی‌شود. میزان اکسین در سمت دور از نور زیاد می‌شود و رشد این قسمت بیشتر می‌شود و نابرابری رشد طولی سبب پدیده نورگرایی می‌شود.

۱۷۲- پاسخ: گزینه ۲ ▲ مشخصات سؤال: * متوسط * صفحه‌های ۲۹ و ۳۰ زیست‌شناسی ۳

موارد «الف و ب» درست می‌باشند.

tRNA به‌طور اختصاصی، آمینو اسید اختصاصی خود را حمل می‌کند و به نوکلئوتیدهای mRNA (کدون‌ها) متصل می‌شود. در یاخته‌ها، آنزیم‌های ویژه‌ای وجود دارند که بر اساس نوع توالی پادرمزه، آمینو اسید مناسب را به دنای ناقل متصل می‌کنند.

۱۷۳- پاسخ: گزینه ۳ ▲ مشخصات سؤال: * متوسط * صفحه‌های ۱۳۰ تا ۱۳۲ زیست‌شناسی ۲

لوبیا دولبه و ذرت تک‌لپه است و هر دو جزء نهان‌دانگان هستند. موارد «الف، ب و ج» در هر دو مشترک است. لپه‌ها در لوبیا از خاک خارج شده و فتوسنتز می‌کند، اما لپه در ذرت از خاک خارج نمی‌شود و قادر به فتوسنتز نیست.

۱۷۴- پاسخ: گزینه ۲ ▲ مشخصات سؤال: * متوسط * صفحه‌های ۴، ۵ و ۳۱ زیست‌شناسی ۲

گیرنده‌های بویایی یاخته عصبی‌اند. پروتئین‌های نشتی به‌عنوان مثال در این نوع یاخته‌ها قادر به تجزیه ATP نیستند. هم پروتئین‌های دریچه‌دار هم پمپ سدیم-پتاسیم برای عبور یون‌ها باید تغییر شکل دهند؛ یکی با باز کردن دریچه خود و دیگری با تغییر ساختار غشایی خود.

۱۷۵- پاسخ: گزینه ۴ ▲ مشخصات سؤال: * متوسط * صفحه‌های ۵۴ تا ۵۶ زیست‌شناسی ۳

کراسینگ‌اور در صورتی باعث تنوع می‌شود که دگره‌های صفت دو جاندار با هم متفاوت باشند. به‌عبارت دیگر جاندار برای آن صفت ناخالص باشد. شارش ژن باید دوطرفه باشد تا خزانه ژنی شبیه هم شود. رانش منجر به سازگاری نمی‌شود، اما پرتی افراد ناخالص باعث حفظ تنوع می‌شود.

۱۷۶- پاسخ: گزینه ۲ ▲ مشخصات سؤال: * متوسط * صفحه‌های ۸۰، ۸۴، ۸۵، ۹۲ و ۹۳ زیست‌شناسی ۲ و ۵۶ زیست‌شناسی ۳

در آنافاز رشتمان به‌علت جدا شدن فامینک‌های خواهری و تبدیل شدن هر فامینک به یک فام‌تن تک‌فامینکی، عدد فام‌تنی دو برابر می‌شود، اما در آنافاز ۱، فام‌تن‌های هم‌تا از یکدیگر جدا می‌شوند و تغییری در عدد فام‌تنی ایجاد نمی‌شود.

علت نادرستی سایر گزینه‌ها:

گزینه ۱: در رشتمان، هر فام‌تن به دو رشته دوک متصل می‌شود، اما در کاستمان هر فام‌تن به یک رشته دوک متصل است.

گزینه ۳: بین کاستمان ۱ و ۲، تعداد میانک‌ها دو برابر می‌شود، اما در رشتمان تعداد میانک‌ها تغییری نمی‌کنند، بلکه قبل از آغاز رشتمان تعداد میانک‌ها دو برابر می‌شود.

گزینه ۴: چلیپایی شدن فقط در کاستمان ۱ و در پروفاز ۱ می‌تواند رخ دهد.

۱۷۷- پاسخ: گزینه ۱ ▲ مشخصات سؤال: * ساده * صفحه‌های ۱۰۸ تا ۱۱۲ و ۱۱۴ زیست‌شناسی ۳

شرطی شدن فعال نوعی یادگیری است. یادگیری نوعی تغییر نسبتاً پایدار در رفتار است که در اثر تجربه به‌وجود می‌آید. تجربه می‌تواند رفتار غریزی را که حاصل ژن است، تغییر دهد یا اصلاح کند.

علت نادرستی سایر گزینه‌ها:

گزینه ۲: محرک جدید در صورتی طی خوگیری در جانور موجب پاسخ نمی‌شود که تکراری باشد و سود و زیان خاصی برای جانور نداشته باشد.

گزینه ۳: رفتارهای غریزی دارای اساس یکسانی در بین افراد یک گونه هستند، اما در همه افراد یک گونه انجام نمی‌شود. مثل رفتار موش مادر در مراقبت از فرزندان.

گزینه ۴: محرک شرطی در ابتدا بی‌اثر است، اما پس از تکرار و همراهی با محرک طبیعی، موجب ایجاد پاسخ می‌شود.

۱۷۸- پاسخ: گزینه ۱ ▲ مشخصات سؤال: * ساده * صفحه‌های ۹۹ و ۱۰۴ زیست‌شناسی ۲

فقط مورد «ب» درست است.

اووسیت ثانویه در اواخر آنافاز تک‌کروماتیدی‌اند و تخمک و اسپرماتید هم اصلاً تقسیم نمی‌شوند.

۱۷۹- پاسخ: گزینه ۱ ▲ مشخصات سؤال: * متوسط * صفحه‌های ۷۵ زیست‌شناسی ۱ و ۷۲ زیست‌شناسی ۲ و ۹۸ زیست‌شناسی ۳

پلاسمین لخته‌های ایجادشده را تجزیه می‌کند. جلوگیری از درپوش پلاکتی نمی‌کند.



▲ مشخصات سؤال: * ساده * صفحه‌های ۵۲ تا ۵۴ زیست‌شناسی ۱

۱۸۰- پاسخ: گزینه ۱

قلب سه حفره‌ای در قورباغه دیده می‌شود که تنفس پوستی دارد، پوست دوزیستان ساده‌ترین ساختار در اندام‌های تنفس مهره‌داران است. علت نادرستی سایر گزینه‌ها:

گزینه ۲: جهت حرکت خون در تیغه‌های آبششی و آب ناهم‌سو است.

گزینه ۳: حلزون‌ها شش دارند، اما دو سازوکار تهویه‌ای ندارند.

گزینه ۴: منافذ تنفسی در ابتدای نایدیس‌ها هستند و به انشعابات کوچک‌تری تقسیم می‌شوند و انشعابات پایانی که در کنار یاخته‌ها هستند از بقیه کوچک‌تر هستند.

▲ مشخصات سؤال: * متوسط * صفحه‌های ۳۸ تا ۴۰ و ۴۵ زیست‌شناسی ۲

۱۸۱- پاسخ: گزینه ۲

اگر به شکل کتاب دقت کنید رگ‌های خونی مشاهده می‌شوند که از رگ‌های مجرای سیستم هاورس منشأ می‌گیرند و به حفره مغز استخوان اسفنجی هم وارد شده‌اند. ماهیچه دوسر و چهارسر به ران متصل هستند. استخوان ران به لگن متصل است و لگن جزء اسکلت محوری نیست. در مرکز سامانه هاورس مغز وجود ندارد.

▲ مشخصات سؤال: * ساده * صفحه‌های ۱۰۳، ۱۰۵ و ۱۰۶ زیست‌شناسی ۱

۱۸۲- پاسخ: گزینه ۱

مریستم پسین در بین آوندهای چوب و آبکش نخستین قرار دارند. این آوندها نتیجه فعالیت مریستم نخستین‌اند و مریستم پسین چوب‌پنبه‌ساز در بین یاخته‌های پوست تشکیل می‌شود که نتیجه فعالیت مریستم نخستین است. علت نادرستی سایر گزینه‌ها:

گزینه ۲: ساختار مریستم نخستین تا آخر عمر گیاه باقی می‌ماند و بر رشد طولی ساقه و ریشه می‌افزاید.

گزینه ۳: در برگ‌ها و نوک ساقه و نوک ریشه، مریستم پسین وجود ندارد.

گزینه ۴: در ریشه گیاهان استوانه آوندی وجود دارد، نه دسته آوندی.

▲ مشخصات سؤال: * ساده * صفحه‌های ۱۰۴ تا ۱۰۷ زیست‌شناسی ۱

۱۸۳- پاسخ: گزینه ۴

تک‌لپه‌ای‌ها مریستم پسین ندارند.

▲ مشخصات سؤال: * ساده * صفحه‌های ۱۰۳، ۱۰۵ تا ۱۰۷ زیست‌شناسی ۲

۱۸۴- پاسخ: گزینه ۲

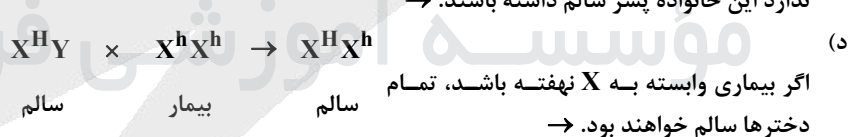
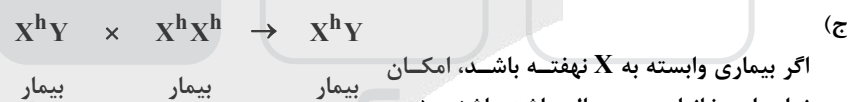
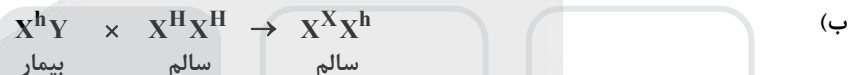
کاهش غلظت هورمون‌های استروژن و پروژسترون سبب تخریب دیواره داخلی رحم می‌شود که آغاز دوره جنسی است.

▲ مشخصات سؤال: * دشوار * صفحه ۴۳ زیست‌شناسی ۳

۱۸۵- پاسخ: گزینه ۲

خانواده‌های «الف» و «ب» می‌توانند درگیر نوعی بیماری وابسته به X نهفته باشند.

برای اینکه بتوان الگوی توارثی را بررسی کنیم، زن نمود خانواده‌ها را بر اساس نوعی بیماری مثل هموفیلی بررسی می‌کنیم.



▲ مشخصات سؤال: * متوسط * صفحه‌های ۲۶، ۳۲ و ۷۵ زیست‌شناسی ۱

۱۸۶- پاسخ: گزینه ۲

با کاهش ترشح صفرا ویتامین D جذب نمی‌شود. ویتامین D در جذب کلسیم نقش دارد و کمبود آن سبب اختلال در انعقاد خون می‌شود. علت نادرستی سایر گزینه‌ها:

گزینه ۱: ویتامین B_{۱۲} با کمک عامل داخلی معده به‌روش درون‌بری، جذب می‌شود.

گزینه ۳: ویتامین D در بینایی نقشی ندارد.

گزینه ۴: صفرا در دفع بیلی‌روبین نقش دارد، نه در جذب آن.

▲ مشخصات سؤال: * متوسط * صفحه‌های ۲۴، ۳۰ و ۴۸ زیست‌شناسی ۳

۱۸۷- پاسخ: گزینه ۲

آخرین پادرمزه‌ای که وارد رئاتن می‌شود AAA است و رمزه آن UUU، رمز آن AAA و رمزگذار آن TTT است. AAA می‌تواند مکمل TTT باشد.

علت نادرستی سایر گزینه‌ها:

گزینه ۱: رمز مربوط به دنا است و وارد رئاتن نمی‌شود. رمزه و پادرمزه وارد رئاتن می‌شوند.

گزینه ۳: تعداد آمینو اسیدها ۴ عدد و تعداد حرکت ریبوزوم ۳ عدد است. تعداد حرکات ریبوزوم (رئاتن) برابر با تعداد پیوندهای پپتیدی است.

گزینه ۴: آخرین رمزه جایگاه E، GAA و اولین نوکلئوتید آن G است. جهش مربوط داسی‌شکل شدن هموگلوبین تبدیل GAA به GUA است.



۱۸۸- پاسخ: گزینه ۲ ▲ مشخصات سؤال: * ساده * صفحه‌های ۸۰ و ۸۳ زیست‌شناسی ۳

الکترون‌های برانگیخته از P۶۸۰ پمپ غشایی تیلاکوئید را فعال می‌کند. بقیه موارد درست هستند.

۱۸۹- پاسخ: گزینه ۴ ▲ مشخصات سؤال: * ساده * صفحه‌های ۶، ۱۱، ۶۰ و ۶۱ زیست‌شناسی ۲

در دیابت نوع دو گیرنده‌های انسولین به آن پاسخ نمی‌دهند.

علت نادرستی سایر گزینه‌ها:

گزینه ۱: یاخته‌های انسولین‌ساز با مشکل مواجه شده‌اند، نه همه یاخته‌ها.

گزینه ۲: انتقال جهش از یک نورون به نورون دیگر نادرست است. هدایت پیام در طول یک نورون می‌تواند جهشی باشد.

گزینه ۳: یاخته‌های عصبی در سرماخوردگی از بین نمی‌روند. بلکه به‌درستی کار نمی‌کنند.

۱۹۰- پاسخ: گزینه ۲ ▲ مشخصات سؤال: * متوسط * صفحه‌های ۷۶ و ۷۷ زیست‌شناسی ۱ و ۱۱۶ زیست‌شناسی ۲ و ۳۵، ۳۳ و ۳۶ زیست‌شناسی ۳

بی‌مهرگان فقط دفاع غیراختصاصی دارند. در تمام جانداران تنظیم بیان ژن نمی‌تواند در خارج از یاخته‌ها رخ دهد.

علت نادرستی سایر گزینه‌ها:

گزینه ۱: کرم خاکی گردش خون بسته دارد.

گزینه ۳: زنبور نرها پلوئید است.

گزینه ۴: به‌عنوان مثال هیدر سلوم ندارد. سلوم در جانورانی مشاهده می‌شود که لوله گوارشی دارند.

۱۹۱- پاسخ: گزینه ۲ ▲ مشخصات سؤال: * متوسط * صفحه‌های ۶۴ و ۶۵ زیست‌شناسی ۱

سرخرگ‌های کوچک تنظیم اصلی جریان خون در مویرگ‌ها را هدایت می‌کند.

موارد «الف و ج» در مورد سرخرگ‌ها درست است. موارد «ب و د» در مورد بنداره مویرگی است.

۱۹۲- پاسخ: گزینه ۲ ▲ مشخصات سؤال: * متوسط * صفحه‌های ۸۱ و ۸۲ زیست‌شناسی ۲

یاخته $n = 12$ سه مجموعه فام‌تنی دارد که هر مجموعه چهار فام‌تن دارد، اما یاخته $n = 12$ چهار مجموعه فام‌تنی دارد که هر مجموعه سه فام‌تن دارد. فام‌تن‌های موجود در هر مجموعه، هم‌تا نیستند.

علت نادرستی سایر گزینه‌ها:

گزینه ۱: یاخته $n = 8$ ، چهار مجموعه فام‌تن دارد و در هر مجموعه ۲ فام‌تن که هم‌تا نیستند، وجود دارد.

گزینه ۳: یاخته $n = 12$ دارای ۶ مجموعه فام‌تن است که در هر مجموعه ۲ فام‌تن است.

گزینه ۴: در هر دو یاخته، در هر مجموعه ۶ فام‌تن غیرهم‌تا وجود دارد.

۱۹۳- پاسخ: گزینه ۱ ▲ مشخصات سؤال: * دشوار * صفحه‌های ۶۶، ۷۳، ۸۴ و ۸۵ زیست‌شناسی ۳

قندکافت، مرحله اول تخمیر الکلی است که جهت تولید پیرووات (مولکول سه‌کربنی) در مرحله اول ATP را به ADP + P تبدیل می‌کند. در فرایندهای مستقل از نور فتوسنتز (کالوین) نیز ATP به ADP + P تبدیل و یک قند سه‌کربنی تولید می‌شود.

علت نادرستی سایر گزینه‌ها:

گزینه ۲: در چرخه کالوین اسید سه‌کربنی تک‌فسفاته تولید و مصرف می‌شود و در تخمیر الکلی نیز قند فسفاته (سه‌کربنی تک‌فسفاته) تولید و مصرف می‌شود.

گزینه ۳: هیچ‌کدام از مولکول‌های NADH و NADPH پذیرنده الکترون نیستند.

گزینه ۴: تخمیر درون سیتوپلاسم انجام می‌شود، اما چرخه کالوین درون بستره کلروپلاست (اندامک دو غشاء) انجام می‌شود.

۱۹۴- پاسخ: گزینه ۳ ▲ مشخصات سؤال: * متوسط * صفحه‌های ۱۴۴ و ۱۴۵ زیست‌شناسی ۲

در اثر فعالیت آنزیم تجزیه‌کننده، لایه جداکننده تشکیل می‌شود که در قاعده دمبرگ و در محل اتصال به شاخه رخ می‌دهد.

علت نادرستی سایر گزینه‌ها:

گزینه ۱: آنزیم تجزیه‌کننده در محل اتصال دمبرگ به شاخه تولید می‌شود، نه در ساقه.

گزینه ۲: با چوب‌پنبه‌ای شدن یاخته‌هایی از شاخه که در محل اتصال به دمبرگ قرار دارند، لایه محافظتی شکل می‌گیرد.

گزینه ۴: عاملی که باعث چیرگی رأسی می‌شود، اکسین است و عاملی که باعث ریزش میوه می‌شود، اتیلن است. در فرایند ریزش برگ، نسبت اتیلن به اکسین افزایش می‌یابد.

۱۹۵- پاسخ: گزینه ۱ ▲ مشخصات سؤال: * متوسط * صفحه ۴۳ زیست‌شناسی ۳

اگر مادر دگره مغلوب را داشته باشد، برای صفت وابسته به X، آن را می‌تواند به پسر خود منتقل کند. به کلمه حتماً توجه کنید. مادر می‌تواند خالص مغلوب یا ناخالص باشد.

۱۹۶- پاسخ: گزینه ۲ ▲ مشخصات سؤال: * متوسط * صفحه‌های ۲۳، ۲۵ و ۲۷ زیست‌شناسی ۲

پیام‌های بینایی از کل شبکه از طریق نقطه کور (بخش «ب») از چشم خارج شده و به شکل عصب بینایی به سمت مغز می‌رود.

علت نادرستی سایر گزینه‌ها:

گزینه ۱: لکه زرد (بخش «الف») در سمت گوش و نقطه کور در سمت بینی قرار دارند و با این تفاسیر این چشم در سمت چپ بدن قرار دارد.

گزینه ۳: لکه زرد نازک‌تر از اطراف خود است، اما گیرنده‌های نوری در آن فراوان هستند.

گزینه ۴: در حالت عادی پرتوهای نور از محیط به کل شبکه برخورد می‌کند، اما محل تشکیل تصویر جسم روی لکه زرد است که باعث وضوح تصویر می‌شود، اما پرتوهای تابیده‌شده بر نقطه کور منجر به تولید پیام عصبی نمی‌شود.



کلاتشیم، دیواره نخستین ضخیم دارد که معمولاً زیر روپوست قرار دارد؛ پس بخش بیرونی پوست محسوب می شود. علت نادرستی سایر گزینه ها:

گزینه ۱: یاخته های روپوست، کوتین ترشح می کنند.

گزینه های ۳ و ۴: یاخته های کلاتشیم، دیواره دومین (پسین) ندارند و قدرت رشد دارند.

۱۹۸- پاسخ: گزینه ۴

مشخصات سؤال: * متوسط * صفحه های ۱۲۰ و ۱۲۱ زیست شناسی ۱
دقت کنید در گزینه ۴ عنوان شده یاخته های روپوستی مجاور نگهبان روزنه؛ این یاخته ها دچار خمیدگی نمی شوند. بقیه گزینه ها طبق کتاب درست است.

۱۹۹- پاسخ: گزینه ۳

مشخصات سؤال: * متوسط * صفحه های ۱۴۰ تا ۱۴۵ زیست شناسی ۲
اکسین با افزایش رشد طولی یاخته ها، سبب افزایش طول ساقه می شود. بررسی سایر گزینه ها:

گزینه ۱: منظور هورمون آبسزیک اسید است که همانند اتیلن سبب مقاومت گیاه در شرایط سخت می شود.

گزینه ۲: هورمون آبسزیک اسید در مقابل کم آبی از گیاه محافظت می کند و سالیسیلیک اسید در مقابل ویروس ها و... از گیاه محافظت می کند.

گزینه ۴: عامل نارنجی، اکسین است و از بافت های آسیب دیده گیاه، اتیلن آزاد می شود و هر دو مانع رشد جوانه های جانبی می شوند.

۲۰۰- پاسخ: گزینه ۲

مشخصات سؤال: * ساده * صفحه های ۸۹ زیست شناسی ۱ و ۱، ۳۴، ۵۲، ۷۸ و ۱۱۶ زیست شناسی ۲
منظور سؤال زنبور است که جزو حشرات است و دارای اسکلت خارجی است. اسکلت خارجی باعث محدودیت حرکت می شود و نمی تواند از حدی بزرگ تر شود. حشرات دفاع اختصاصی ندارد و اوریک اسید را با انتقال فعال دفع می کنند و دارای مغز و چشم مرکب هستند.

۲۰۱- پاسخ: گزینه ۳

مشخصات سؤال: * ساده * صفحه های ۱۲۶ تا ۱۲۸ و ۱۳۱ زیست شناسی ۲
بررسی گزینه ها:

گزینه ۱: چون کیسه رویانی وجود دارد، دیگر تقسیم میوز انجام نمی شود.

گزینه ۲: یاخته دوهسته ای فام تن همتا دارد و در لقاح مضاعف شرکت می کند.

گزینه ۳: با لقاح مضاعف، پوسته تخمک تغییر می کند و به پوسته دانه تبدیل می شود.

گزینه ۴: در دولپه ای ها آندوسپرم (درون دانه) جذب لپه ها می شود و بنابراین به عنوان بخش ذخیره ای دانه بالغ محسوب نمی شود.

۲۰۲- پاسخ: گزینه ۱

مشخصات سؤال: * متوسط * صفحه های ۵۴ و ۵۵ زیست شناسی ۳
به طور معمول اگر شارش ژن بین دو جمعیت به طور پیوسته و دوسویه باشد، سرانجام خزانه ژن دو جمعیت به هم شبیه می شود، اما اگر یک بار شارش ژن رخ دهد، در جمعیت مبدأ اتفاقی مانند رانش می افتد و تعداد افراد گوناگونی کاهش می یابد و در جمعیت مقصد تعداد افراد گوناگون افزایش خواهد یافت.

علت نادرستی سایر گزینه ها:

گزینه ۲: در آمیزش غیر تصادفی، جانور نر از ویژگی های ظاهری خود استفاده می کند، نه تصادفی.

گزینه ۳: انتخاب طبیعی موجب کاهش گوناگونی در جمعیت می شود.

گزینه ۴: جهش معمولاً منجر به سازش نمی شود.

۲۰۳- پاسخ: گزینه ۱

مشخصات سؤال: * دشوار * صفحه های ۷، ۹۳ و ۹۴ زیست شناسی ۳
در جایگاه تشخیصی آنزیم های محدودکننده، توالی نوکلئوتیدهای هر دو رشته دنا از دو سمت مخالف یکسان خوانده می شود. همچنین پیوند هیدروژنی بین بازهای G و C بیشتر از A و T است، پس اگر قرار بر تشکیل انتهای چسبنده ای با چهار نوکلئوتید باشد، بیشترین میزان شکستن پیوندهای هیدروژنی زمانی است که همه نوکلئوتیدهای انتهای چسبنده G یا C باشند. علت نادرستی سایر گزینه ها:

گزینه ۲: بین گوانین و آدنین پیوند اشتراکی وجود ندارد. آنزیم برش دهنده، پیوند بین نوکلئوتید گوانین دار و نوکلئوتید آدنین دار را می شکند.

گزینه ۳: در جایگاه تشخیصی، توالی هر دو رشته از دو سمت مخالف یکسان نیست.

گزینه ۴: ژن آنزیم برش دهنده را نمی توان با همان آنزیم برش دهنده جدا کرد، زیرا این آنزیم ها از سامانه دفاعی باکتری ها هستند و بر روی دنا خود جایگاه تشخیص ندارند.

۲۰۴- پاسخ: گزینه ۳

مشخصات سؤال: * دشوار * صفحه های ۷۳ زیست شناسی ۱ و ۸۷ زیست شناسی ۲ و ۲۷، ۳۴ و ۵۱ زیست شناسی ۳
منظور سؤال هورمون اریتروپویتین است.

همه یاخته های پیکری انسان که دارای هسته باشند، ژن های مشترکی دارند.

یاخته های هدف اریتروپویتین، یاخته های بنیادی مغز قرمز استخوان است که همگی هسته دارند.

علت نادرستی سایر گزینه ها:

گزینه ۱: قبل از کاهش اکسیژن خون نیز رونویسی از ژن اریتروپویتین و تولید آن انجام می شود و به طور طبیعی به مقدار کم ترشح می شود.

گزینه ۲: این هورمون توسط گروه ویژه ای از یاخته های کلیه و کبد ترشح می شود، نه همه یاخته های آن ها.

گزینه ۴: مهارکننده مربوط به تنظیم رونویسی در پروکاریوت ها است، نه یوکاریوت ها.

۲۰۵- پاسخ: گزینه ۴ ▲ مشخصات سؤال: متوسط * صفحه‌های ۲۲، ۴۳ و ۷۴ زیست‌شناسی ۱ و ۶۸، ۷۵ و ۹۹ زیست‌شناسی ۲

یاخته موردنظر، لنفوسیت خاطره است. این یاخته فقط یک نوع گیرنده پادگنی (آنتی‌ژنی) دارد و لذا فقط یک پادگن را شناسایی می‌کند. علت نادرستی سایر گزینه‌ها:

گزینه ۱: آنزیم‌های درون نوتروفیل‌ها، آنزیم‌های لیزوزومی است، اما در بزاق لیزوزیم وجود دارد.

گزینه ۲: درشت‌خوارها درون حبابک‌ها به‌عنوان آخرین خط دفاع فعالیت می‌کنند، اما این یاخته‌ها وارد خون نمی‌شوند.

گزینه ۳: هیچ‌کدام از یاخته‌های ایمنی دارای چند هسته نیست، بلکه می‌تواند دارای هسته دو یا چندقسمتی باشد.

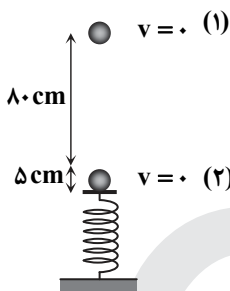
۶۰ فیزیک

۲۰۶- پاسخ: گزینه ۳ ▲

مشخصات سؤال: ساده * صفحه ۱۴ فیزیک ۱

در وسایل اندازه‌گیری دیجیتالی، مقدار خطا هم‌اندازه دقت وسیله یعنی کوچک‌ترین مرتبه (ارزش مکانی) عدد اندازه‌گیری شده در نظر گرفته می‌شود. در اینجا پایین‌ترین ارزش مکانی مربوط به رقم ۴ و از مرتبه صدم kg است.

۲۰۷- پاسخ: گزینه ۱ ▲ مشخصات سؤال: متوسط * صفحه ۴۵ فیزیک ۱



$$E_1 = E_2$$

$$\Rightarrow U_1 + K_1 = U_2 + K_2 \Rightarrow mgh = U_2$$

$$\Rightarrow U_2 = 0.2 \times 10 \times 0.85 = 1.7 \text{ J}$$

۲۰۸- پاسخ: گزینه ۲ ▲ مشخصات سؤال: متوسط * صفحه‌های ۴۰ و ۵۱ فیزیک ۱

کاری که دستگاه در هر دقیقه برای بالا بردن این افراد انجام می‌دهد:

$$W = mg\Delta h = 15 \times 80 \times 10 \times 9 = 1.2 \times 10^5 \text{ J}$$

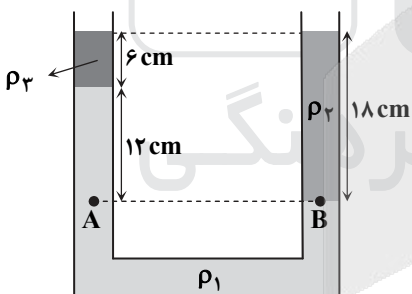
$$E_{\text{ورودی}} = \bar{P} \cdot t = 3 \times 10^2 \times 60 = 1.8 \times 10^4 \text{ J}$$

$$Ra = \frac{W}{E_{\text{ورودی}}} = \frac{1.2 \times 10^5}{1.8 \times 10^4} = \frac{4 \times 15}{1.2} = 0.6$$

انرژی الکتریکی مصرفی دستگاه در هر دقیقه برابر است با:

بازده دستگاه ۶۰ درصد است.

۲۰۹- پاسخ: گزینه ۴ ▲ مشخصات سؤال: متوسط * صفحه ۷۳ فیزیک ۱



$$P_A = P_B \Rightarrow \rho_3 g \times 6 + \rho_1 g \times 12 = \rho_2 g \times 18$$

$$\Rightarrow \rho_3 + 2\rho_1 = 3\rho_2 \xrightarrow{\rho_1 = 2\rho_3} \rho_3 + 2 \times 2\rho_3 = 3\rho_2$$

$$\Rightarrow 7\rho_3 = 3\rho_2 \Rightarrow \frac{\rho_2}{\rho_3} = \frac{7}{3}$$

۲۱۰- پاسخ: گزینه ۱ ▲

مشخصات سؤال: متوسط * صفحه ۷۲ فیزیک ۱

$$\text{حجم آب درون استوانه پایینی: } V_1 = A_1 h_1 = \frac{2}{3} \times 1/2 = 0.33 \text{ m}^3$$

$$\text{حجم آب درون استوانه بالایی: } V_2 = \frac{5}{2} - 0.33 = 2.17 \text{ m}^3$$

$$V_2 = A_2 h_2 \Rightarrow 2.17 = 2 h_2 \Rightarrow h_2 = 1.085 \text{ m}$$

$$h = h_1 + h_2 = 1/2 + 1.085 = 1.585 \text{ m}$$

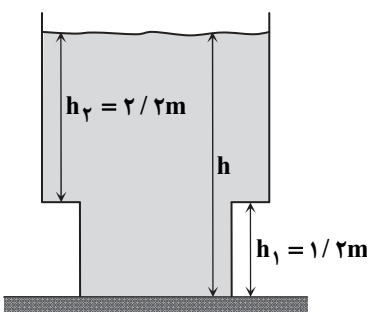
ابتدا فشار ناشی از ستون آب را برحسب سانتی‌متر جیوه به‌دست می‌آوریم:

$$\text{جیوه } h \times 13/6 = 13/6 \times h \Rightarrow \rho_{\text{جیوه}} h_{\text{آب}} = \rho_{\text{آب}} h_{\text{جیوه}} \Rightarrow 1 \times 3/4 = 13/6 \times h_{\text{جیوه}}$$

$$\Rightarrow h_{\text{جیوه}} = \frac{1}{4} \text{ m} = 25 \text{ cm} \Rightarrow P_{\text{آب}} = 25 \text{ cmHg}$$

حالا فشار کل در کف مخزن را به‌دست می‌آوریم:

$$P_{\text{کل}} = P_0 + P_{\text{آب}} = 70 + 25 = 95 \text{ cmHg}$$





نیروی وارد بر کف ظرف‌ها در هر دو حالت برابر است با وزن آب به علاوه وزن مکعب؛ بنابراین $F_1 = F_2$ است.
 در ظرف (۱)، حجم آب جابه‌جاشده به اندازه‌ای است که وزن آن (آب) برابر وزن مکعب شود؛ یعنی در حدود ۲ لیتر آب جابه‌جا شده است؛ ولی در ظرف (۲)، حجم آب جابه‌جاشده به اندازه حجم مکعب آهنی است. چون چگالی آهن بیشتر از آب است، پس جرم آب جابه‌جاشده کمتر از ۲ کیلوگرم و در نتیجه حجم آن کمتر از حدود ۲ لیتر خواهد بود.
 با توجه به اینکه دو تا ظرف کاملاً مشابه هستند، ارتفاع h_2 کمتر از ارتفاع h_1 خواهد بود.

۲۱۲- پاسخ: گزینه ۲ * متوسط * صفحه‌های ۱۰۶، ۱۰۹ و ۱۱۴ فیزیک ۱

دقت کنید جرم آب در انتهای آزمایش ۸۵۰ گرم است، یعنی فقط ۲۵۰ گرم یخ ذوب شده است و بقیه آن جامد مانده، پس دمای تعادل مجموعه، صفر درجه سلسیوس است.

$$Q_1 = (mc\Delta\theta)_{\text{یخ}} \rightarrow (2\text{kg یخ } \theta_1)$$

$$Q_2 = mL_F \rightarrow (250\text{ گرم آب } 0^\circ\text{C})$$

$$Q_3 = (mc\Delta\theta)_{\text{آب}} \rightarrow (600\text{ گرم آب } 40^\circ\text{C})$$

$$Q_1 + Q_2 + Q_3 = 0 \Rightarrow 2 \times 2100 \times (-\theta_1) + 250 \times 336 + 600 \times 4 / 2 \times (-40) = 0$$

$$\xrightarrow{\text{تقسیم بر } 4/2} -1000\theta_1 + (250 \times 80) + (-40 \times 600) = 0 \Rightarrow \theta_1 = \frac{6 \times 4 \times 10^3 - 2 \times 10^4}{-1000} = -4^\circ\text{C}$$

۲۱۳- پاسخ: گزینه ۴ * متوسط * صفحه ۹۶ فیزیک ۱

$$\Delta L = L_1 \alpha \Delta\theta \Rightarrow 0.3 \times 10^{-2} \times L_1 = L_1 \alpha \Delta\theta \Rightarrow 3 \times 10^{-3} = 1/2 \times 10^{-6} \times \Delta\theta$$

$$\Rightarrow \Delta\theta = 2/5 \times 10^3 = 250 \text{ K} = 250^\circ\text{C}$$

۲۱۴- پاسخ: گزینه ۲ * متوسط * صفحه ۱۳۵ فیزیک ۱

$$PV = nRT \Rightarrow n = \frac{PV}{RT}, n_2 = \frac{m_2}{M_2} = \frac{160}{32} = 5 \text{ mol}$$

$$\frac{P_1 V_1}{RT_1} + n_2 = \frac{PV}{RT} \Rightarrow \frac{4 \times 10^5 \times 20 \times 10^{-3}}{8 \times (273 + 127)} + 5 = \frac{3/5 \times 10^5 \times (V_2 + 20) \times 10^{-3}}{8 \times (273 + 7)} \Rightarrow \frac{8000}{8 \times 400} + 5 = \frac{350 \times (V_2 + 20)}{8 \times 280}$$

$$\Rightarrow 7/5 \times 8 \times 280 = 350 \times (V_2 + 20) \Rightarrow V_2 + 20 = \frac{8 \times 7/5 \times 4}{5} = 48 \Rightarrow V_2 = 28 \text{ L}$$

۲۱۵- پاسخ: گزینه ۱ * متوسط * صفحه‌های ۵ و ۹ فیزیک ۲

$$d^2 + a^2 = fa^2 \Rightarrow d^2 = fa^2 \Rightarrow d = \sqrt{fa}$$

q و q' همدیگر را دفع کرده‌اند؛ بنابراین بار آنها همنام است.

$$F = \frac{k|q_1||q_2|}{r^2}$$

$$F = \frac{kq \times q'}{a^2} = 20 \text{ N}$$

$$F' = \frac{kq' \times (2q)}{a^2} = 2F = 40 \text{ N}$$

$$F'' = \frac{k(2q) \times q'}{3a^2} = F = 20 \text{ N}$$

$$\vec{F}_T = (F + 2F)\vec{i} + (-F'')\vec{j} = (20 + 40)\vec{i} + (-20)\vec{j} = (60 \text{ N})\vec{i} - (20 \text{ N})\vec{j}$$

۲۱۶- پاسخ: گزینه ۳ * متوسط * صفحه ۲۲ فیزیک ۲

در محاسبه انرژی پتانسیل الکتریکی و کار میدان، مسیر انتقال بار مهم نیست و فقط اندازه جابه‌جایی در امتداد میدان مهم است که در اینجا ۳۰ cm است. ضمناً پتانسیل الکتریکی نقطه A از نقطه C بیشتر است، زیرا جهت خط‌های میدان از پتانسیل الکتریکی بیشتر به کمتر است:

$$\Delta U = q \cdot \Delta V = q(V_C - V_A) = -20 \times 10^{-9} \times (-2 \times 10^6 \times 0.3) = 12 \times 10^{-3} \text{ J} = 12 \text{ mJ}$$

ΔU مثبت است، یعنی انرژی پتانسیل الکتریکی زیاد می‌شود.

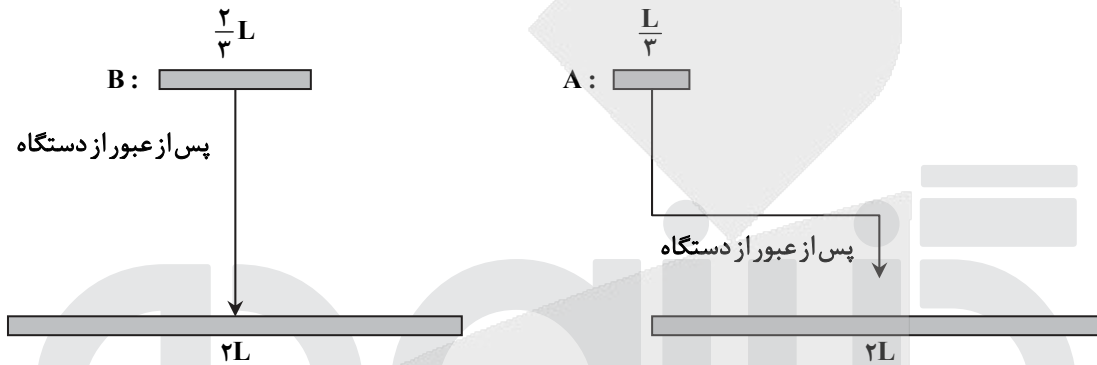
طبق رابطه $C = \frac{\epsilon_0 A}{d}$ ، فاصله بین صفحات خازن تخت با ظرفیت خازن نسبت وارون دارد؛ بنابراین با افزایش d ، ظرفیت خازن کاهش می‌یابد.

$$C = \frac{\epsilon_0 A}{d} \quad \begin{matrix} \text{کاهش} \\ \downarrow \\ \uparrow \end{matrix}$$

چون خازن به مولد وصل است، اختلاف پتانسیل بین دو صفحه آن ثابت است؛ پس طبق رابطه $E = \frac{V}{d}$ ، با افزایش فاصله بین صفحات، بزرگی میدان الکتریکی کاهش می‌یابد.

۲۱۸- پاسخ: گزینه ۳ * مشخصات سؤال: * متوسط * صفحه ۴۵ فیزیک ۲

وقتی طول یک قطعه سیم را بدون تغییر جرم، k برابر می‌کنیم، مساحت مقطع آن $\frac{1}{k}$ برابر می‌شود (جرم و حجم ثابت است) و مقاومت الکتریکی آن k^2 برابر می‌شود. اگر دو قطعه ایجاد شده را A و B بنامیم، داریم:



پس از عبور از دستگاه، طول قطعه B سه برابر می‌شود، یعنی مقاومت آن 3^2 برابر می‌شود:

$$R_B = 9R_A \xrightarrow{R = \rho \frac{L}{A}} R_B = 9 \times \frac{2}{3} R = 6R$$

پس از عبور از دستگاه، طول قطعه A شش برابر می‌شود، یعنی مقاومت آن 6^2 برابر می‌شود:

$$R_A = 36R_A \xrightarrow{R = \rho \frac{L}{A}} R_A = 36 \times \frac{1}{3} R = 12R$$

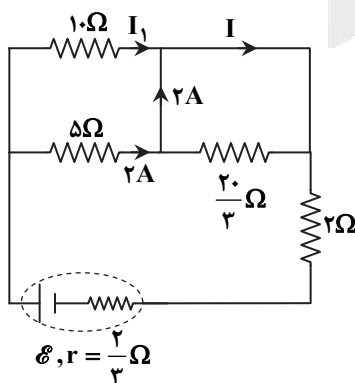
$$\left. \begin{matrix} \frac{R_1}{R} = 12 \\ \frac{R_2}{R} = 6 \end{matrix} \right\} \Rightarrow \frac{R_1 - R_2}{R} = 6$$

۲۱۹- پاسخ: گزینه ۳ * مشخصات سؤال: * متوسط * صفحه ۵۸ فیزیک ۲

مقاومت R_2 اتصال کوتاه شده است و از مدار حذف می‌شود. مقاومت معادل مدار، حاصل جمع دو مقاومت موازی R_1 و R_3 است. اختلاف پتانسیل دو سر هر دو مقاومت R_1 و R_3 برابر با اختلاف پتانسیل دو سر باتری (ولت‌سنج) است که مقداری ثابت است.

۲۲۰- پاسخ: گزینه ۲ * مشخصات سؤال: * متوسط * صفحه‌های ۵۵ تا ۵۷ فیزیک ۲

۳۳



با توجه به اینکه مقاومت $\frac{20}{3}$ اهمی اتصال کوتاه است و هیچ جریانی از آن نمی‌گذرد، جریانی عبوری از مقاومت ۵ اهمی ۲ آمپر است:

$$5 \times 2 = 10 I_1 \Rightarrow I_1 = 1A$$

$$I = 2 + 1 = 3A$$

$$R_{eq} = \frac{5 \times 10}{5 + 10} + 2 = \frac{16}{3} \Omega$$

$$I = \frac{\mathcal{E}}{R_{eq} + r} \Rightarrow 3 = \frac{\mathcal{E}}{\frac{16}{3} + \frac{2}{3}} \Rightarrow \mathcal{E} = 18V$$

۲۲۱- پاسخ: گزینه ۴ * مشخصات سؤال: * متوسط * صفحه ۸۱ فیزیک ۲

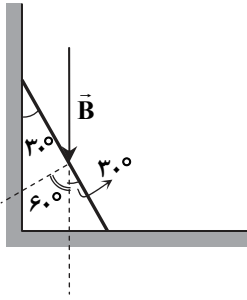
$$N = \frac{\text{طول سیم}}{\text{محیط هر حلقه}} = \frac{600}{5\pi} = \frac{120}{\pi}$$

$$B = \mu_0 \frac{NI}{L} = 4\pi \times 10^{-2} \times \frac{120}{\pi} \times \frac{0.8}{0.5} = \frac{480 \times 8}{5} \times 10^{-3} = 7.68 \times 10^{-1} G$$

زاویه میان خطوط میدان و نیم خط عمود بر سطح قاب در یک حالت 60° و در حالت دیگر 120° است.

$$\left| \vec{E} \right| = \left| -N \frac{\Delta \Phi}{\Delta t} \right| \Rightarrow \left| \vec{E} \right| = \frac{\left| 2000 \times 3000 \times 10^{-4} \times \left(0.8 \times \left(-\frac{1}{2} \right) - 0.4 \times \frac{1}{2} \right) \right|}{0.5} = 72V$$

$$\Phi = BAC \cos \theta$$



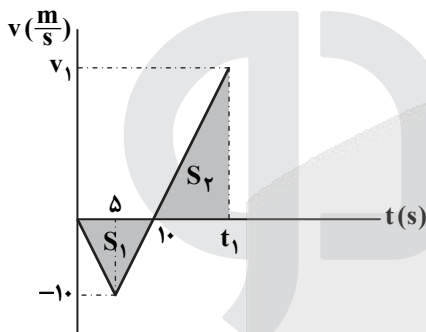
۳- مشخصات سؤال: * متوسط * صفحه ۳ فیزیک ۳

۲۲۳- پاسخ: گزینه ۴

$$\left\{ \begin{array}{l} s_{av} = \frac{d + \frac{2}{3}d}{\Delta t} = \frac{\frac{5}{3}d}{\Delta t} \\ v_{av} = \frac{d - \frac{2}{3}d}{\Delta t} = \frac{\frac{1}{3}d}{\Delta t} \end{array} \right. \Rightarrow \frac{s_{av}}{v_{av}} = \frac{\frac{5}{3}d}{\frac{1}{3}d} = \Delta t$$

۳- مشخصات سؤال: * متوسط * صفحه‌های ۱۱ و ۲۰ فیزیک ۳

۲۲۴- پاسخ: گزینه ۳



مساحت زیر نمودار سرعت-زمان $\Delta x =$

$$\Rightarrow 370 - 20 = -S_1 + S_2 \Rightarrow 350 = \frac{-10 \times 10}{2} + S_2 \Rightarrow S_2 = 400m$$

توجه کنید که شیب خط در مدت $t = \Delta s$ تا $t = t_1$ ثابت و برابر با ۲ است؛ پس داریم:

$$400 = \frac{(t_1 - 10) \times 2(t_1 - 10)}{2} \Rightarrow (t_1 - 10)^2 = 400$$

$$\Rightarrow t_1 - 10 = 20 \Rightarrow t_1 = 30s$$

۳- مشخصات سؤال: * ساده * صفحه ۳۱ فیزیک ۳

۲۲۵- پاسخ: گزینه ۲

$$F_{net} = ma = 3 \times 4 = 12N$$

چون جسم در ابتدا ساکن بوده، یعنی برآیند چهار نیرو صفر است و با حذف هر نیرو، برآیند سه نیروی دیگر هم‌اندازه با نیروی حذف‌شده، ولی در جهت مخالف آن خواهد شد؛ پس نیروی حذف‌شده برابر $F_p = 12N$ خواهد بود.

۳- مشخصات سؤال: * دشوار * صفحه ۴۱ فیزیک ۳

۲۲۶- پاسخ: گزینه ۲

$$\text{حالت اول: } F_1 - mg = 0 \Rightarrow F_1 = mg \Rightarrow kx_1 = 10m$$

$$\text{حالت دوم: } F_2 - mg = ma \Rightarrow F_2 = mg + ma \Rightarrow kx_2 = 12m$$

$$\text{حالت سوم: } F_3 - mg\mu_k = ma \Rightarrow F_3 = mg\mu_k + ma \Rightarrow kx_3 = 5m$$

$$\left. \begin{array}{l} k(x_2 - x_1) = 2m \\ k(x_1 - x_3) = 5m \end{array} \right\} \Rightarrow x_1 - x_3 = \frac{5}{4}(x_2 - x_1) \Rightarrow 65 - l_3 = \frac{5}{4}(67 - 65) \Rightarrow l_3 = 60cm$$

۳- مشخصات سؤال: * متوسط * صفحه‌های ۳۶ و ۳۷ فیزیک ۳

۲۲۷- پاسخ: گزینه ۳

وقتی آسانسور به صورت تندشونده پایین می‌رود، جهت شتاب به طرف پایین است، پس جهت نیروی خالص هم به طرف پایین است.

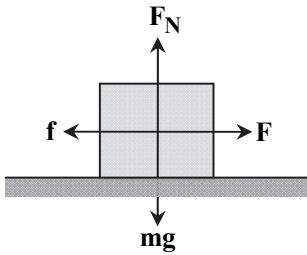
$$F_{net} = mg - F_N = ma \Rightarrow 10m - F_N = 4m \Rightarrow F_N = 6m$$

در حالت دوم $F_N = 12m$ یعنی بیشتر از mg است، یعنی شتاب آسانسور به طرف بالا است. به طرف بالا بودن شتاب در یکی از دو حالت زیر رخ می‌دهد:

(۱) حرکت تندشونده روبه‌بالا (۲) حرکت کندشونده به طرف پایین

البته در هر دو صورت، نیروی خالص وارد بر شخص (جسم) روبه‌بالا است:

$$F_{net} = F_N - mg = ma \Rightarrow 12m - 10m = ma \Rightarrow a = 2 \frac{m}{s^2}$$



$$F_{(net)y} = F_N - mg = 0 \Rightarrow F_N = 200 \text{ N}$$

$$\begin{cases} R = \sqrt{F_N^2 + f^2} = 100\sqrt{5} \Rightarrow 200^2 + f^2 = 5 \times 10^4 \Rightarrow f^2 = 10^4 \Rightarrow f = 100 \text{ N} \\ f_{s, \max} = F_N \times \mu_s = 200 \times \frac{3}{4} = 150 \text{ N} \end{cases} \Rightarrow f < f_{s, \max}$$

اینکه مقدار نیروی اصطکاک برابر ۱۰۰ نیوتون است، نشان می‌دهد که وزنه هنوز نلغزیده است و اصطکاک وارد بر آن از نوع ایستایی است:

$$F - f_s = 0 \Rightarrow F = 100 \text{ N}$$

$$E = \frac{1}{2} m \omega^2 A^2 = \frac{1}{2} k A^2 = \frac{1}{2} \times 1600 \times \left(\frac{5}{100}\right)^2 = 800 \times 25 \times 10^{-4} = 2 \text{ J}$$

$$\begin{cases} K = 3U \\ U + K = E \end{cases} \Rightarrow K = \frac{3}{4} E = \frac{3}{4} \times 2 = 1.5 \text{ J}$$

$$K = \frac{1}{2} m v^2 \Rightarrow 1.5 = \frac{1}{2} \times 0.75 \times v^2 \Rightarrow v^2 = 4 \Rightarrow v = 2 \frac{\text{m}}{\text{s}}$$

$$f = \frac{1}{2\pi} \sqrt{\frac{k}{m}} \Rightarrow \Delta = \frac{1}{2\pi} \sqrt{\frac{k}{m}} \Rightarrow 4\pi^2 \times 25 = \frac{k}{m} \xrightarrow{\pi^2=10} \frac{k}{m} = 1000 \left(\frac{\text{rad}}{\text{s}}\right)^2 \quad (1) \text{ رابطه}$$

$$f_r = \Delta - \frac{\Delta}{4} = \frac{15}{4} \text{ Hz}$$

با افزایش جرم وزنه، بسامد نوسان کم می‌شود؛ یعنی داریم:

$$\frac{f_r}{f_1} = \sqrt{\frac{m_1}{m_r}} \Rightarrow \left(\frac{15}{5}\right)^2 = \frac{m}{m+700} \Rightarrow \frac{9}{16} = \frac{m}{m+700} \Rightarrow 9m+9 \times 700 = 16m \Rightarrow 7m = 9 \times 700 \Rightarrow m = 900 \text{ g}$$

حالا با استفاده از رابطه (۱)، ثابت فنر را حساب می‌کنیم:

$$k = 1000 m = 1000 \times 0.9 = 900 \frac{\text{N}}{\text{m}}$$

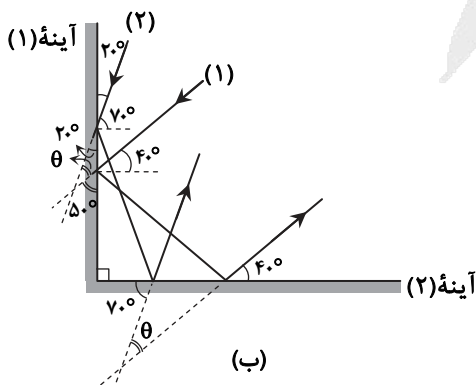
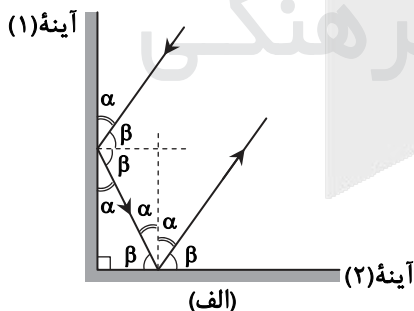
$$\frac{I_r}{I_1} = \left(\frac{d_1}{d_r}\right)^2$$

$$\beta_r - \beta_1 = 10 \log \frac{I_r}{I_1} \Rightarrow -18 = 10 \log \frac{I_r}{I_1} = 20 \log \frac{d_1}{d_r} \Rightarrow \log \frac{d_1}{d_r} = -0.9 = 3 \log \frac{1}{2}$$

$$\Rightarrow \frac{d_1}{d_r} = \left(\frac{1}{2}\right)^3 = \frac{1}{8} \Rightarrow d_r = 8d_1 \Rightarrow d_1 + x = 8d_1 \Rightarrow \frac{x}{d_1} = 7$$

وقتی دو آینه تخت بر هم عمود هستند، هر پرتو با دومین بازتابش خودش موازی است.

پس زاویه میان دومین پرتوهای بازتابش برابر زاویه میان اولین پرتوهای تابش است، یعنی نیازی به رسم پرتوهای بازتاب نیست.



با توجه به شکل (ب) داریم: $50 = \theta + 20 \Rightarrow \theta = 30^\circ$
البته اگر پرتوهای بازتاب را رسم کنیم، به ترتیب روبه‌رو می‌شود که همان جواب $\theta = 30^\circ$ به دست می‌آید.

وضیعت پرتوهای بازتاب از آینه دوم به شکل روبه‌رو است:

$$\theta + 40 = 70 \Rightarrow \theta = 30^\circ$$



$$\theta_1 = 90 - 60 = 30^\circ \quad \theta_2 = 30 + 15 = 45^\circ$$

$$\frac{\sin \theta_1}{\sin \theta_2} = \frac{v_1}{v_2} = \frac{\lambda_1}{\lambda_2} \Rightarrow \frac{1}{\sqrt{2}} = \frac{\lambda_1}{\lambda_2} \Rightarrow \frac{\lambda_2}{\lambda_1} = \sqrt{2}$$

۲۳۴- پاسخ: گزینه ۱ ▲ مشخصات سؤال: * متوسط * صفحه ۱۰۱ فیزیک ۳

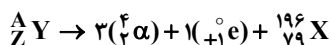
خط سوم بالمر یعنی گذار الکترون از $n = 5$ به $n' = 2$:

$$\frac{1}{\lambda} = R \left(\frac{1}{2^2} - \frac{1}{5^2} \right) \Rightarrow \frac{1}{\lambda} = \frac{1}{100} \left(\frac{1}{4} - \frac{1}{25} \right) = \frac{21}{10000} \Rightarrow \lambda = \frac{10000}{21} \text{ nm} = 476 \text{ nm}$$

این طول موج در ناحیه مرئی قرار دارد.

نکته: چهار خط ابتدایی رشته بالمر در ناحیه مرئی قرار دارند.

۲۳۵- پاسخ: گزینه ۲ ▲ مشخصات سؤال: * ساده * صفحه‌های ۱۱۲، ۱۱۶ و ۱۱۸ فیزیک ۳



$$\begin{cases} A = 3 \times 4 + 0 + 196 = 208 \\ Z = 3 \times 2 + 1 + 79 = 86 \end{cases} \Rightarrow N = 208 - 86 = 122 \Rightarrow 122 \text{ نوترون و } 86 \text{ پروتون}$$

شیمی

۲۳۶- پاسخ: گزینه ۱ ▲ مشخصات سؤال: * دشوار * صفحه‌های ۱۳ تا ۱۹ شیمی ۱

در رابطه جرم اتمی میانگین، به جای فراوانی ایزوتوپ‌ها، می‌توان شمار مول‌های آن‌ها را قرار داد.

$$100 \text{ g هیدروژن} \Rightarrow \begin{cases} 20 \text{ g } {}^2_1\text{H} \Rightarrow \frac{20}{2} = 10 \text{ mol} \\ 80 \text{ g } {}^1_1\text{H} \Rightarrow \frac{80}{1} = 80 \text{ mol} \end{cases}$$

$$\text{جرم اتمی میانگین} = \frac{(80 \times 1) + (10 \times 2)}{90} = \frac{100}{90} = 1/11$$

۲۳۷- پاسخ: گزینه ۱ ▲ مشخصات سؤال: * متوسط * صفحه‌های ۱۹ تا ۳۵ شیمی ۱

همه عبارت‌های داده شده، نادرست هستند.

(الف)

$$\text{تعداد اتم‌ها در } 4 \text{ گرم متان} = \frac{4}{16} \times 5 \times N_A = \frac{5}{4} N_A$$

$$\text{تعداد اتم‌ها در } 7/5 \text{ گرم اوره } (\text{CO}(\text{NH}_2)_2) = \frac{7/5}{60} \times 8 \times N_A = N_A$$

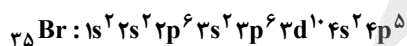
(ب) بر اساس اطلاعات داده شده، آرایش الکترونی اتم مورد نظر باید به صورت $[\text{Ar}]3d^4 4s^2$ باشد که نادرست است.

(پ) آرایش الکترون - نقطه‌ای هلیوم ($1s^2$) به صورت He است که الکترون تک ندارد.

(ت) در تناوب اول جدول دوره‌ای، فقط عنصرهای نافلز هیدروژن و هلیوم وجود دارد.

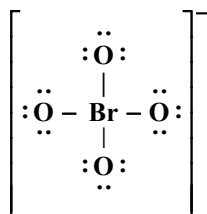
۲۳۸- پاسخ: گزینه ۳ ▲ مشخصات سؤال: * دشوار * صفحه‌های ۲۷ تا ۳۴ و ۱۰۰ و ۴۰ شیمی ۲

در این اتم، ۲۷ الکترون در زیرلایه‌هایی غیر از s وجود دارند؛ بنابراین اتم مورد نظر، برم با آرایش الکترونی زیر است:



برم، هفدهمین عنصر دوره چهارم است.

بررسی گزینه ۱: برای اینکه همه اتم‌ها در یون BrO_4^{2-} از قاعده هشت تایی پیروی کنند، n باید برابر با ۱ باشد:





۲۳۹- پاسخ: گزینه ۱

▲ مشخصات سؤال: متوسط * صفحه‌های ۴۸ تا ۵۴ شیمی ۱

با توجه به اینکه حجم گاز A (دوانمی) بیشتر از حجم گاز B (دوانمی) است، نتیجه می‌گیریم که A گاز N_۲ و B گاز O_۲ است. C نیز گاز تک‌اتمی Ar است؛ بنابراین تنها عبارت گزینه ۱ نادرست است، زیرا از گاز N_۲ (A) برای نگهداری نمونه‌های بیولوژیک در پزشکی استفاده می‌شود.

۲۴۰- پاسخ: گزینه ۴

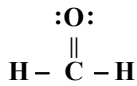
▲ مشخصات سؤال: متوسط * صفحه ۶۵ و ۷۴ تا ۷۹ شیمی ۱

همه عبارت‌های داده شده درست هستند.

بررسی عبارت‌های «ب» و «پ»:

(ب) آلوتروپی از اکسیژن که نقطه جوش بالاتری دارد، اوزون (O_۳) است که از آن برای گندزدایی میوه‌ها و سبزیجات استفاده می‌شود.

(پ) در ساختار CH_۲O، ۲ جفت الکترون ناپیوندی (۴ الکترون ناپیوندی) و ۴ پیوند اشتراکی وجود دارد:

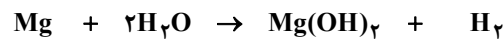


۲۴۱- پاسخ: گزینه ۳

▲ مشخصات سؤال: دشوار * صفحه‌های ۸۱ تا ۸۵ شیمی ۱

ابتدا از رابطه $\frac{P_1 V_1}{T_1} = \frac{P_2 V_2}{T_2}$ ، حجم مولی گازها را در شرایط مسئله به دست می‌آوریم:

$$\frac{1 \times 22 / 4}{273} = \frac{1 \times V}{273 + 54 / 6} \Rightarrow V = 22 / 4 \times 1 / 2 = 26 / 88 \text{ L}$$

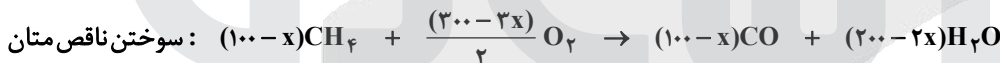


$$\frac{4 / 8}{24} = \frac{x}{26 / 88} \Rightarrow x = 5 / 276 \text{ L}$$

۲۴۲- پاسخ: گزینه ۴

▲ مشخصات سؤال: دشوار * صفحه‌های ۸۴ و ۸۵ شیمی ۱

مقدار اولیه متان = ۱۰۰ mol



x = مول CO_۲

۳۰۰ = کل مول‌های گازی

$$\frac{x}{300} = \frac{4}{15} \Rightarrow x = 80 \text{ mol} \Rightarrow 80 \text{ درصد متان به طور کامل سوخته است.}$$

۲۴۳- پاسخ: گزینه ۴

▲ مشخصات سؤال: دشوار * صفحه‌های ۱۰۲ تا ۱۰۷ شیمی ۱

$$\text{mol K}_2\text{SO}_4 = 0.2 \times 0.4 = 0.08 \Rightarrow \text{mol K}^+ = 0.16$$

$$\text{mol KCl} = 0.1 \times 0.4 = 0.04 \Rightarrow \text{mol K}^+ = 0.04$$

$$\text{mol KNO}_3 = \frac{10/1}{101} = 0.1 \Rightarrow \text{mol K}^+ = 0.1$$

$$[\text{K}^+]_{\text{کل}} = \frac{0.16 + 0.04 + 0.1}{0.5} = 0.6 \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1}$$

$$\text{غلظت مولی} = \frac{10 \times \text{جرم مولی} \times \text{چگالی}}{\text{جرم مولی}} \Rightarrow 0.6 = \frac{10 \times a \times 1.17}{39} \Rightarrow a = 2 \Rightarrow \text{ppm K}^+ = 20000$$

۲۴۴- پاسخ: گزینه ۲

▲ مشخصات سؤال: متوسط * صفحه‌های ۱۰۸ و ۱۰۹ شیمی ۱

$$\left. \begin{array}{l} \text{نمک } 60 \text{ g} \\ \text{در محلول اولیه} \end{array} \right\} \Rightarrow \left. \begin{array}{l} \text{نمک } 60 \text{ g} \\ \text{حلال } 200 \text{ g} \end{array} \right\} \Rightarrow \text{انحلال پذیری} = \frac{60}{200} \times 100 = 30 \text{ g}$$

▲ مشخصات سؤال: دشوار * صفحه‌های ۱۰۸ تا ۱۱۱ شیمی ۱

۲۴۵- پاسخ: گزینه ۲

ابتدا معادله انحلال پذیری دو نمک را به دست می‌آوریم:

$$\text{Li}_2\text{SO}_4: S - 20 = \frac{-5}{30}(\theta - 40) \Rightarrow S = -\frac{1}{6}\theta + \frac{110}{3}$$

$$\text{NaCl}: S' - 35 = \frac{5}{9}(\theta - 10) \Rightarrow S' = \frac{1}{18}\theta + \frac{310}{9}$$

با برابر قرار دادن انحلال پذیری دو نمک، خواهیم داشت:

$$-\frac{1}{6}\theta + \frac{110}{3} = \frac{1}{18}\theta + \frac{310}{9} \Rightarrow \frac{4}{18}\theta = \frac{20}{9} \Rightarrow \theta = 10^\circ\text{C}$$



▲ مشخصات سؤال: * متوسط * صفحه‌های ۱۱۴ تا ۱۱۹ و ۱۲۹ شیمی ۱

۲۴۶- پاسخ: گزینه ۳

در فرایند اسمز معکوس، آب از سمت محلول غلیظ به محلول رقیق جابه‌جا می‌شود؛ بنابراین غلظت دو محلول هیچ‌وقت با هم برابر نخواهد شد.

▲ مشخصات سؤال: * ساده * صفحه‌های ۷ و ۸ شیمی ۲

۲۴۷- پاسخ: گزینه ۲

سیلیسیم رسانایی الکتریکی کمی دارد.

▲ مشخصات سؤال: * متوسط * صفحه‌های ۲۲ تا ۲۴ شیمی ۲

۲۴۸- پاسخ: گزینه ۳



جرم هر دو نمونه ناخالص را ۱۰۰ گرم و درصد خلوص CaCO_3 و H_2O_2 را به ترتیب p_1 و p_2 در نظر می‌گیریم:

$$\text{جرم گاز CO}_2: 100 \times \frac{p_1}{100} \times \frac{1 \text{ mol CaCO}_3}{100 \text{ g CaCO}_3} \times \frac{1 \text{ mol CO}_2}{1 \text{ mol CaCO}_3} \times \frac{44 \text{ g CO}_2}{1 \text{ mol CO}_2} = 0.44 p_1 \text{ g}$$

$$\text{جرم گاز O}_2: 100 \times \frac{p_2}{100} \times \frac{1 \text{ mol H}_2\text{O}_2}{34 \text{ g H}_2\text{O}_2} \times \frac{1 \text{ mol O}_2}{2 \text{ mol H}_2\text{O}_2} \times \frac{32 \text{ g O}_2}{1 \text{ mol O}_2} = \frac{16 p_2}{34} \text{ g}$$

$$0.44 p_1 = \frac{16 p_2}{34} \Rightarrow 14/96 p_1 = 16 p_2 \Rightarrow \frac{p_2}{p_1} = 0.935$$

▲ مشخصات سؤال: * متوسط * صفحه‌های ۳۲ تا ۳۹ شیمی ۲

۲۴۹- پاسخ: گزینه ۲

عبارت‌های «ب» و «ت» درست هستند.

(ب)

$$\text{جرم مولی ترکیب a (C}_7\text{H}_{16}\text{)}: (7 \times 12) + (16 \times 1) = 100 \text{ g} \cdot \text{mol}^{-1}$$

$$\text{جرم مولی ترکیب b (C}_{10}\text{H}_{22}\text{)}: (10 \times 12) + (22 \times 1) = 142 \text{ g} \cdot \text{mol}^{-1}$$

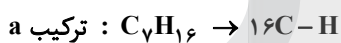
$$\text{تفاوت جرم مولی a و b} = 142 - 100 = 42 \text{ g}$$

(ت) هر دو ترکیب، دارای ۴ گروه CH_3 - هستند.

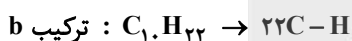
بررسی عبارت‌های نادرست:

(الف) نام آیوپاک ترکیب b، ۳، ۴-دی‌متیل‌اوکتان است.

(پ)



$$\Rightarrow \frac{22}{16} = 1/375$$



▲ مشخصات سؤال: * ساده * صفحه‌های ۳۹ تا ۴۲ شیمی ۲

۲۵۰- پاسخ: گزینه ۴

بررسی گزینه‌های نادرست:

(۱) از گاز اتن (نوعی آلکن)، به‌عنوان عمل آورنده استفاده می‌شود.

(۲) اتانول از واکنش گاز اتن با آب تولید می‌شود.

(۳) نام فراورده واکنش اتن با برم، ۱، ۲-دی‌برمو اتان است.

▲ مشخصات سؤال: * متوسط * صفحه‌های ۵۶، ۵۷ و ۶۸ تا ۷۱ شیمی ۲

۲۵۱- پاسخ: گزینه ۳

عبارت‌های «الف»، «پ» و «ت» درست هستند.

(الف) گرمای ویژه آب از روغن زیتون بیشتر است.

(پ) جرم ۲ مول اتان (C_2H_6) بیشتر از ۱ مول بوتان (C_4H_{10}) است؛ بنابراین گرمای حاصل از سوختن ۲ مول اتان بیشتر است. در ضمن

در بین هیدروکربن‌های هم‌خانواده، هر چه جرم مولی ترکیب کمتر باشد، گرمای حاصل از سوختن ۱ گرم از آن (ارزش سوختی) بیشتر است.



(ت) در آلدهیدها و کتون‌ها، گروه کربونیل ($\text{C}=\text{O}$) وجود دارد.

بررسی عبارت نادرست:

(ب) در تعیین آنتالپی سوختن، باید حالت فیزیکی H_2O مایع باشد.

▲ مشخصات سؤال: * متوسط * صفحه ۷۱ شیمی ۲

۲۵۲- پاسخ: گزینه ۲

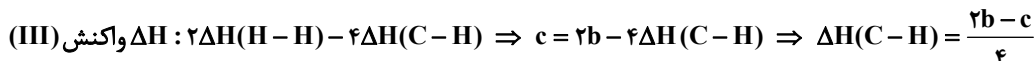
جرم مولی اتان (C_2H_6)، $30 \text{ g} \cdot \text{mol}^{-1}$ است:

$$\text{مقدار گرما به‌ازای سوختن ۱ گرم اتان}: \frac{1560}{30} = 52 \text{ kJ} = 52000 \text{ J}$$

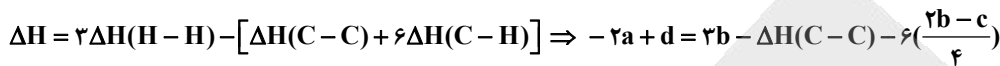
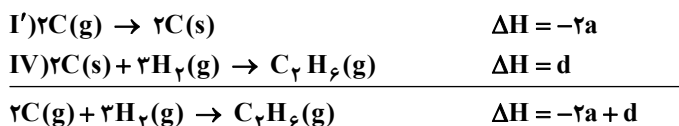
$$Q = mc\Delta\theta \Rightarrow 52000 = m \times 4/2 \times 50 \Rightarrow m = \frac{52000}{210} \approx 248 \text{ g} \xrightarrow{d=1 \text{ g} \cdot \text{mL}^{-1}} V = 248 \text{ mL}$$

$$52000 \times \frac{80}{100} = \frac{52000}{210} \times 4/2 \times \Delta\theta \Rightarrow \Delta\theta = 40^\circ\text{C}$$

مشخصات سؤال: * ساده * صفحه‌های ۶۷، ۶۸ و ۷۳ تا ۷۵ شیمی ۲



حالا از واکنش‌های (I) و (IV) برای محاسبه آنتالپی پیوند C-C استفاده می‌کنیم. با وارونه و دو برابر کردن واکنش (I) خواهیم داشت:



$$\Rightarrow \Delta H(C-C) = 2a + \frac{3}{2}c - d = \frac{4a + 3c - 2d}{2}$$

۲۵۴- پاسخ: گزینه ۱

مشخصات سؤال: * ساده * صفحه‌های ۸۰ و ۸۱ شیمی ۲

شعله آتش، گرد آهن موجود در کپسول چینی را داغ و سرخ می‌کند.

۲۵۵- پاسخ: گزینه ۴

مشخصات سؤال: * دشوار * صفحه‌های ۹۰ و ۹۱ شیمی ۲

گاز سبک‌تر، H_2 است و با فرض اینکه در ۱۰ ثانیه اول واکنش، m گرم گاز H_2 تولید می‌شود. می‌توان نوشت:

$$126 = m + \frac{m}{2} + \frac{m}{4} + \frac{m}{8} + \frac{m}{16} + \frac{m}{32} \Rightarrow 126 = \frac{32m + 16m + 8m + 4m + 2m + m}{32} \Rightarrow 126 = \frac{63m}{32} \Rightarrow m = 64g$$

در ۱۰ ثانیه پنجم، $\frac{m}{16}$ گرم گاز هیدروژن تولید شده است:

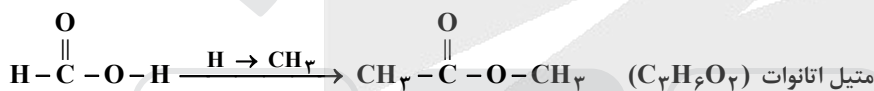
$$\Delta n(H_2) = \frac{64}{16} g H_2 \times \frac{1 \text{ mol } H_2}{2g H_2} = 2 \text{ mol } H_2 \Rightarrow \bar{R}(H_2) = \frac{2}{10} \text{ mol} \cdot s^{-1}$$

$$\bar{R}(\text{واکنش}) = \frac{\bar{R}(H_2)}{3} = \frac{2 \text{ mol } H_2}{3} \times \frac{1}{10s} = \frac{1}{15} \text{ mol} \cdot s^{-1}$$

۲۵۶- پاسخ: گزینه ۳

مشخصات سؤال: * متوسط * صفحه‌های ۱۰۸ تا ۱۱۰ شیمی ۲

ساده‌ترین عضو خانواده اسیدهای آلی، متانویک اسید است.



متیل اتانوات با پروپانویک اسید (CH_3CH_2COOH) ایزومر است، اما برخلاف آن، نمی‌تواند با مولکول‌های خود پیوند هیدروژنی برقرار کند؛ به همین دلیل نقطه جوش کمتری دارد.

۲۵۷- پاسخ: گزینه ۲

مشخصات سؤال: * متوسط * صفحه‌های ۱۱۱ و ۱۱۲ شیمی ۲

عبارت‌های «ب» و «ت» درست هستند.

بررسی عبارت‌های نادرست:

الف) ترکیب حاصل مانند ویتامین دی، اتم اکسیژن دارد و هیدروکربن محسوب نمی‌شود.

پ) در ویتامین «کا»، گروه عاملی هیدروکسیل (OH) وجود ندارد.

۲۵۸- پاسخ: گزینه ۲

مشخصات سؤال: * متوسط * صفحه‌های ۱۱۳ و ۱۱۴ شیمی ۲

$C_7H_{14}O_2$ ، دی‌اسید و $C_7H_8O_2$ ، دی‌الکل سازنده پلی‌استر است؛ بنابراین فرمول پلیمر به صورت $(C_5H_6O_4)_n$ است:

$$\text{جرم مولی پلیمر} = 200 \times [(5 \times 12) + (6 \times 1) + (4 \times 16)] = 2600 \text{ g} \cdot \text{mol}^{-1}$$

۲۵۹- پاسخ: گزینه ۴

مشخصات سؤال: * ساده * صفحه ۶ تا ۸ شیمی ۳

صابون‌های پتاسیم به حالت مایع هستند.

۲۶۰- پاسخ: گزینه ۲

مشخصات سؤال: * ساده * صفحه‌های ۲۴ تا ۳۰ شیمی ۳

بررسی گزینه‌های نادرست:

(۱) در دمای اتاق، غلظت H_3O^+ با غلظت OH^- ، رابطه وارونه دارد. (نمودار باید نزولی باشد).

(۳) با افزایش غلظت H_3O^+ ، نسبت $\frac{[H_3O^+]}{[OH^-]}$ نیز افزایش می‌یابد.

(۴) حاصل ضرب غلظت H_3O^+ و OH^- در دمای اتاق، فقط وابسته به دما است و با تغییر غلظت یکی از یون‌ها، دچار تغییر نمی‌شود.

رابطه خنثی شدن اسید و باز را برای سولفوریک اسید و هر دو باز پتاسیم هیدروکسید و باریوم هیدروکسید می‌نویسیم:

$$n_a \cdot M_a \cdot V_a = n_b \cdot M_b \cdot V_b$$

$$\left\{ \begin{array}{l} \text{D) } \frac{2 \times 0.2 \times V_a}{\text{H}_2\text{SO}_4} = \frac{1 \times 0.5 \times 10}{\text{KOH}} \Rightarrow V_{a1} = \frac{50}{4} = 12.5 \text{ mL} \\ \text{H) } \frac{2 \times 0.2 \times V_a}{\text{H}_2\text{SO}_4} = \frac{2 \times 0.2 \times 20}{\text{Ba(OH)}_2} \Rightarrow V_{a2} = 2 \text{ mL} \end{array} \right. \Rightarrow V_a = 12.5 + 2 = 14.5 \text{ mL}$$

۲۶۲- مشخصات سؤال: * دشوار * صفحه‌های ۱۶ تا ۱۹ و ۲۲ تا ۳۰ شیمی ۳

پاسخ: گزینه ۱

عبارت‌های «الف» و «ب» درست هستند.

(الف)

$$\left\{ \begin{array}{l} \text{KOH} \quad [\text{OH}^-] = 10^{-4} \Rightarrow [\text{H}^+] = 10^{-10} \Rightarrow \text{pH} = 10 \\ \text{HCl} \quad [\text{H}^+] = 10^{-2} \Rightarrow \text{pH} = 2 \end{array} \right\} \Rightarrow \frac{10}{2} = 5$$

پ) در محلول ۰/۱ مولار اتانویک اسید با $K_a = 10^{-5}$ ، مجموع غلظت یون‌ها ۰/۰۰۲ مولار؛ ولی در محلول ۰/۱ مولار هیدروکلریک اسید، مجموع غلظت یون‌ها ۰/۰۲ مولار است؛ بنابراین رسانایی الکتریکی محلول ۰/۱ مولار HCl بیشتر است.

$$K_a = \frac{[\text{H}^+]^2}{M} \Rightarrow [\text{H}^+] = 10^{-3} \Rightarrow \text{مجموع غلظت یون‌ها} = 2 \times 10^{-3} = 0.002 \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1}$$

بررسی عبارت‌های نادرست:

ب) برای خنثی کردن محلول یک اسید قوی با این مشخصات، ۰/۸ میلی‌گرم NaOH ($2 \times 10^{-5} \text{ mol}$) مصرف می‌شود؛ ولی با توجه به ضعیف بودن HCN، مقدار NaOH لازم، بیش از این مقدار است. اگر درجه یونش HCN در محلول، α باشد، خواهیم داشت:

$$n_a \cdot M_a \cdot V_a = n_b \cdot M_b \cdot V_b \Rightarrow 1 \times \frac{10^{-4}}{\alpha} \times 0.2 \neq 1 \times 2 \times 10^{-5}$$

(ت)

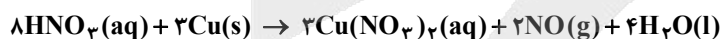
$$[\text{H}^+] = M\alpha = 0.1 \times 0.2 = 2 \times 10^{-2} \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1} \quad [\text{OH}^-] = \frac{10^{-14}}{[\text{H}^+]} = \frac{10^{-14}}{2 \times 10^{-2}} = 5 \times 10^{-13} \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1}$$

$$\frac{[\text{H}^+]}{[\text{OH}^-]} = \frac{2 \times 10^{-2}}{5 \times 10^{-13}} = 4 \times 10^{10}$$

۲۶۳- مشخصات سؤال: * متوسط * صفحه‌های ۴۴ تا ۴۷ و ۵۲ تا ۵۷ شیمی ۳

پاسخ: گزینه ۲

معادله موازنه‌شده واکنش پزیر و مجموع ضریب واکنش دهنده‌ها در آن برابر با ۱۱ است.



بررسی گزینه ۱:

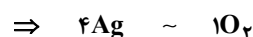
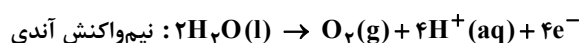
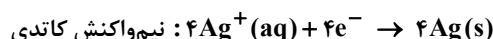


$$0.2 \text{ mol Al} \times \frac{3 \text{ mol e}^-}{1 \text{ mol Al}} \times \frac{96485 \text{ C/mol e}^-}{96485 \text{ C/mol e}^-} = 57891 \text{ C}$$

۲۶۴- مشخصات سؤال: * متوسط * صفحه‌های ۶۰ تا ۶۲ شیمی ۳

پاسخ: گزینه ۲

بر اساس اطلاعات سؤال، نیم‌واکنش‌های آندی و کاتدی به صورت زیر هستند:



$$\frac{0.216}{4 \times 108} = \frac{x}{22400} \Rightarrow x = 11.2 \text{ mL}$$

۲۶۵- پاسخ: گزینه ۲

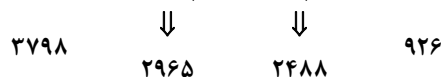
▲ مشخصات سؤال: * ساده * صفحه‌های ۷۲ تا ۷۵ شیمی ۳

دو مولکول SCO و O_۳، قطبی‌اند و دو مولکول C_۲H_۲ و SCO، ساختار خطی دارند.

۲۶۶- پاسخ: گزینه ۱

▲ مشخصات سؤال: * متوسط * صفحه‌های ۸۰ و ۸۱ شیمی ۳

مقایسه آنتالپی فروپاشی شبکه: MgO > MgF_۲ > Na_۲O > NaF



۲۶۷- پاسخ: گزینه ۱

▲ مشخصات سؤال: * ساده * صفحه‌های ۹۴ تا ۱۰۰ شیمی ۳

به‌طور کلی، رابطه‌ای بین E_a و ΔH واکنش‌های گرماگیر و گرماده وجود ندارد.

۲۶۸- پاسخ: گزینه ۲

▲ مشخصات سؤال: * متوسط * صفحه‌های ۱۰۴ و ۱۰۵ شیمی ۳

با کاهش حجم (افزایش فشار)، غلظت گونه‌های گازی افزایش می‌یابد و غلظت مواد جامد، همواره ثابت است. بررسی سایر گزینه‌ها:

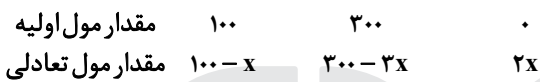
(۱) غلظت C و A هر دو افزایش می‌یابد.

(۳) ثابت تعادل فقط به دما وابسته است و با تغییر حجم، تغییری نمی‌کند.

(۴) با کاهش حجم، سرعت واکنش رفت و برگشت هر دو افزایش می‌یابد.

۲۶۹- پاسخ: گزینه ۲

▲ مشخصات سؤال: * دشوار * صفحه‌های ۱۰۶ و ۱۰۷ شیمی ۳



$$\text{درصد مولی آمونیاک} = \frac{2x}{400 - 2x} = \frac{28}{100} \Rightarrow 256x = 28 \times 400 \Rightarrow x = 43/75$$

$$\text{بازده درصدی} = \frac{\text{مقدار مول مصرف شده } N_2}{\text{مقدار مول اولیه } N_2} \times 100 = \frac{43/75}{100} \times 100 = 43/75$$

۲۷۰- پاسخ: گزینه ۳

▲ مشخصات سؤال: * متوسط * صفحه‌های ۱۱۳ تا ۱۱۵ شیمی ۳

مونومرهای سازنده PET، ترفتالیک اسید (C_۸H_۶O_۴) و اتیلن گلیکول (C_۲H_۶O_۲) است که هر دوی آنها، دارای ۶ اتم هیدروژن هستند.

آزمون



کارنامه رتبه‌های بهرتر

رتبه‌های ا تا ۳۰۰۰



جزوه



فیلم



مشاوره



www.
arefonline.ir



مرکز مشاوره عارف

