

# آزمون



# کارنامه رتبه‌های بهرتر

رتبه‌های ا تا ۳۰۰۰



# جزوه



# فیلم



# مشاوره



www.  
arefonline.ir



مرکز مشاوره عارف





# گزینه دو

مؤسسه آموزشی فرهنگی

## داوطلبان آزمون سراسری سال ۹۹

سال تحصیلی ۹۹-۹۸

# آزمون آزمایشی شماره ۱۵

## آزمون اختصاصی

نظام جدید

### 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		

تیر ۹۹

دفترچه شماره ۲

ویژه داوطلبان آزمون سراسری ۹۹ (گروه آزمایشی علوم تجربی)



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 آموزشی و مشاوره ای مانند کارنامه ها، مشاوره های هوشمند آزمون ها، بانک سؤال، تست های طبقه بندی شده، جزوات کمک آموزشی، شبکه اختصاصی گزینه دو در تلویزیون تیاو (دارای فیلم های آموزشی و مشاوره ای) 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](http://gozine2.ir) شوید.



۱۰۱- در مورد جرم آسمانی روبه‌رو، کدام گزینه نادرست است؟

- (۱) تابع نیروی گرانش متقابل است.
- (۲) تعداد زیادی ستاره و فضای بین ستاره‌ای دارد.
- (۳) بزرگ‌ترین کهکشان شناخته شده است.
- (۴) در آسمان صاف و بدون ابر، امکان مشاهده آن وجود دارد.

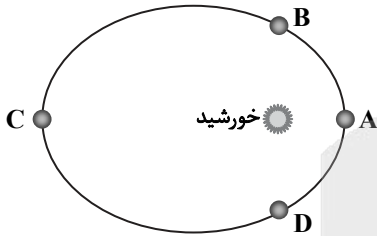
۱۰۲- سه واحد ستاره‌شناسی تقریباً معادل با کدام گزینه است؟

- (۱) ۱۵۰ میلیون کیلومتر
- (۲) ۴۵۰ دقیقه نوری
- (۳) ۲۷ میلیون کیلومتر
- (۴) ۲۵ دقیقه نوری

۱۰۳- حرکت وضعی زمین باعث ایجاد ..... و انحراف محور زمین باعث ایجاد ..... می‌شود.

- (۱) شب و روز - تفاوت مدت‌زمان شب و روز
- (۲) تفاوت دمای عرض‌های مختلف - شبانه‌روز
- (۳) زوایای تابش - اختلاف زمانی
- (۴) فصل‌ها - تفاوت سرعت چرخش

۱۰۴- با توجه به شکل روبه‌رو، روزهای طولانی نیم‌کره جنوبی در کدام موقعیت، قرار دارد؟



Fe (۴)

- A (۱)
- B (۲)
- C (۳)
- D (۴)

۱۰۵- اکسید کدام عنصر نسبت به بقیه از غلظت کمتری در پوسته زمین برخوردار است؟

- (۱) Ti
- (۲) Al
- (۳) Pb
- (۴) Fe

۱۰۶- در جدول روبه‌رو، چند مورد خطا در رابطه با کانه‌ها و راه تشکیل آن‌ها، وجود دارد؟

- ۱ (۱)
- ۲ (۲)
- ۳ (۳)
- ۴ (۴)

کانه اقتصادی	نحوه تشکیل
لیتیم	گرماپی
آهن	ماگمایی
رگه طلا	رسوبی
مولیبدن	دگرگونی

۱۰۷- دریایی با عمق کم، قادر به تشکیل نفت نیست، علت کدام مورد می‌تواند باشد؟

- (۱) فقدان اکسیژن
- (۲) فراوانی پلانکتون
- (۳) فقدان رسوب ریز
- (۴) تدفین سریع مواد آلی

۱۰۸- کدام مورد جزء حوضه‌های اصلی آبریز کشورمان، محسوب نمی‌شود؟

- (۱) فلات مرکزی
- (۲) خلیج فارس
- (۳) گاماسیاب
- (۴) سرخس

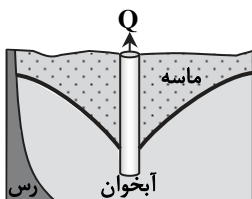
۱۰۹- وجود منابع آب فسیل در یک ناحیه به نفوذپذیری سنگ‌ها و رسوبات آن ناحیه بستگی دارد. کدام شاخه علم زمین‌شناسی این امر را بیان می‌کند؟

- (۱) دیرینه‌شناسی
- (۲) هیدروژئولوژی
- (۳) سنگ‌شناسی
- (۴) رسوب‌شناسی

۱۱۰- در شکل روبه‌رو، نوع آبخوان ..... و پس از یک ماه برداشت آب از چاه با دبی (Q) ثابت روزانه، سطح

فوقانی آبخوان، ..... می‌یابد.

- (۱) آزاد - افزایش
- (۲) آزاد - کاهش
- (۳) تحت فشار - افزایش
- (۴) تحت فشار - کاهش





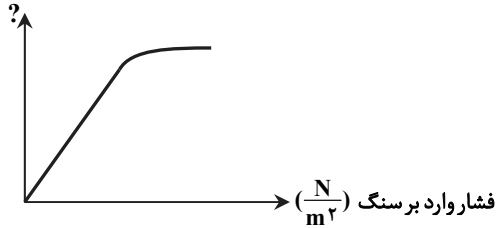
۱۱۱- جنبه مثبت و منفی هوازدگی به ترتیب، کدام مورد می تواند باشد؟

- (۱) ایجاد حفرات در سنگ‌ها - فرسایش خاک  
 (۲) تشکیل خاک - اکسید شدن فلزات سازه‌ها  
 (۳) باز یافت اجساد گیاهی - پوسته‌ای شدن سطح سنگ‌ها  
 (۴) متراکم شدن خاک‌ها - تخریب سازه‌ها

۱۱۲- افزایش کدام مورد، دلیل فرسایش بیشتر رواناب‌ها از نوع سیلاب است؟

- (۱) رسوب گذاری - جرم مواد معلق - انرژی جنبشی  
 (۲) حجم آب - سرعت - قدرت حمل مواد معلق  
 (۳) شیب زمین - قطعات گیاهی معلق - گذر آب  
 (۴) جرم بار بستر - عمق جریان - کانال موازی

۱۱۳- محور قائم در نمودار روبه‌رو، کدام مورد می تواند باشد؟



(۱) نفوذ پذیری سنگ‌ها بر حسب  $\frac{cm}{s}$

(۲) ضخامت پوسته بر حسب cm

(۳) استحکام قطعات سنگی بر حسب N

(۴) تغییر شکل جسم جامد بر حسب  $\frac{N}{m^2}$

۱۱۴- رفتارهای پلاستیک و الاستیک در سنگ‌ها به ترتیب سبب ایجاد کدام موارد می شود؟

- (۱) درزه - چین خوردگی (۲) گسل - تغییر جزئی (۳) چین خوردگی - بدون تغییر (۴) خمیری - کششی

۱۱۵- لغزش توده‌های سنگ و خاک در دیواره‌های مخزن سدی باعث ..... شده است، زمین‌شناسان شاخه مهندسی علت این امر را ..... می دانند.

(۱) ایجاد امواج خطرناک در مخزن - فراوانی خاک ریز در دامنه

(۲) شکاف در بدنه مخزن سد - فشار ناشی از سطح بیژومتریک

(۳) افزایش ظرفیت آبیگری - بالا بودن سطح ایستابی نسبت به سد

(۴) خرابی پی سنگ مخزن - فراوانی مواد آلی در خاک

۱۱۶- لایه‌های آستر و رویه در جاده‌سازی و اتوبان‌ها از کدام مواد تشکیل شده‌اند؟

(۱) مواد منفصل مانند شن و ماسه

(۲) مواد درشت مانند شن و قطعه سنگ

(۳) مواد مقاوم مانند ماسه و قیر

(۴) ذرات مناسب زهکشی مانند بالاست

۱۱۷- در کدام گزینه عناصر به ترتیب فرعی و جزئی هستند؟

- (۱) مس - کبالت (۲) منگنز - مس (۳) فسفر - سدیم (۴) کادمیم - طلا

۱۱۸- کدام یک از جملات زیر نادرست است؟

(۱) سلنیم یک عنصر اساسی است که مانع تشکیل بنیان‌های واکنش‌گر می شود.

(۲) گاهی در بدن گیاهان و جانوران، تمرکز عناصر بیش از حد معمول بوده و بی‌هنجاری مثبت ایجاد می شود.

(۳) با تهیه نقشه سنگ‌شناسی می توان راه درمان بیماری خاص در یک منطقه را مشخص کرد.

(۴) خواجه نصیرالدین طوسی فواید برخی سنگ‌ها را برای درمان بیماری‌ها بیان کرد.

۱۱۹- کدام مورد، عامل ایجاد بیماری‌ها در تصاویر A و B هستند؟



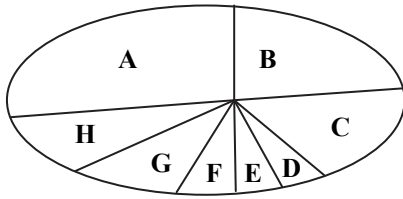
(۱) فقدان روی - فزونی لیتیم

(۲) فزونی آرسنیک - فقدان فلئور

(۳) فزونی کادمیم - فقدان آهن

(۴) فقدان کلسیم - فزونی فلئور

۱۲۰- عمده‌ترین خروجی آتش‌فشان پیناتوبو در سال ۱۹۹۱، طبق حروف A و C کدام بوده است؟



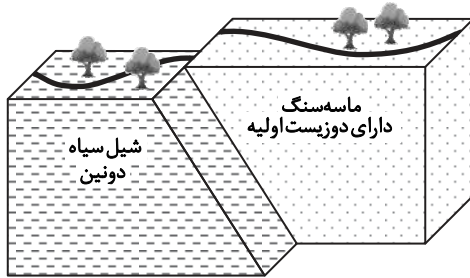
- (۱) تفرآ- کادمیم
- (۲) فومرول - مس
- (۳) گدازه- روی
- (۴) گاز گوگرد- ماگما

۱۲۱- شباهت درزه و چین کدام است؟

(۱) اهمیت در احداث سازه مهندسی (۲) تخلیه انرژی زمین‌گرایی

(۳) تشکیل ذخایر نفتی و گازی (۴) نشانه‌هایی از پویایی زمین

۱۲۲- نوع گسل در شکل روبه‌رو، کدام است؟



(۱) مورب

(۲) عادی

(۳) امتداد لغز

(۴) دو گسل معکوس

۱۲۳- کدام گزینه، معرف موج لرزه‌ای نمایش داده‌شده در شکل است؟

(۱) خاستگاه آن از کانون لرزه است.

(۲) تأثیر آن دارای عمق محدود است.

(۳) یک نوع موج ثانویه است.

(۴) اولین موج ثبت‌شده در لرزه‌نگار است.



۱۲۴- توالی رسوبی منظم از ویژگی کدام پهنه زمین‌ساختی در ایران است؟

(۱) ارومیه- دختر

(۲) زاگرس

(۳) کپه‌داغ

(۴) البرز

۱۲۵- در جریان فعالیت‌های زمین‌گردشگری، کدام مورد اهمیت زیادی پیدا می‌کند؟

(۱) گردشگری طبیعت‌جاندار

(۲) اکتشاف منابع طبیعی کشور (۳) زیبایی‌های اکوتوریسم

(۴) پدیده خاص ژئومورفولوژی

۴۷'

## ریاضی

زمان پیشنهادی

جامع مطابق محدوده آزمون سراسری سال ۹۹ (با حذف ۲۰ پایانی کتاب‌های پایه دوازدهم)

۱۲۶- حاصل عبارت  $(\cot^2 45^\circ + \cot^2 10^\circ)(\cos^2 60^\circ - 3\sin^2 10^\circ)$ ، کدام است؟

(۱) ۱

(۲)  $\sin 10^\circ$

(۳) ۳

(۴)  $3\sin 10^\circ$

۱۲۷- مجموعه جواب نامعادله  $\frac{2x+10}{x^2-x-6} > \frac{2x}{x+2}$ ، کدام است؟

(۱)  $(-\infty, -5) \cup (-2, 1) \cup (3, +\infty)$

(۲)  $(-\infty, -2) \cup (-1, 3) \cup (5, +\infty)$

(۳)  $(-5, -2) \cup (1, 3)$

(۴)  $(-2, -1) \cup (3, 5)$

محل انجام محاسبات



۴

۱۲۸- تمام اعداد طبیعی دورقمی را روی ۹۰ کارت نوشته‌ایم. به چند طریق می‌توان از بین آن‌ها ۳ کارت انتخاب کرد، به طوری که رقم دهگان هر سه کارت متفاوت باشد؟

- ۷۲۰۰۰ (۱)      ۸۴۰۰۰ (۲)      ۲۵۲۰۰۰ (۳)      ۵۰۴۰۰۰ (۴)

۱۲۹- اگر  $A = \frac{\sqrt{5}\sqrt{5}}{\sqrt{20}}$ ، آنگاه حاصل  $(A^{-6} + 23)^{\frac{2}{3}}$  کدام است؟

- ۴۹ (۱)      ۷ (۲)      ۳۶ (۳)      ۶۴ (۴)

۱۳۰- با توجه به دنباله حسابی، مجموع  $\frac{1}{1 \times 3} + \frac{1}{3 \times 5} + \frac{1}{5 \times 7} + \dots + \frac{1}{23 \times 25}$  کدام است؟

- ۰/۲۴ (۱)      ۰/۳۶ (۲)      ۰/۴۸ (۳)      ۰/۹۶ (۴)

۱۳۱- اگر  $\text{Cot} \alpha = \frac{6}{5}$ ، آنگاه حاصل  $\frac{\cos(\frac{7\pi}{2} + \alpha)}{\cos(7\pi + \alpha)}$  کدام است؟

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

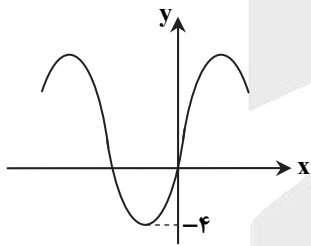
۱۳۲- تنها ریشه معادله  $\frac{2-2x}{x^2-2x} + \frac{2}{2-x} = \frac{x+1}{x^2-x}$ ، کدام است؟

- ۰/۴ (۱)      ۰/۷ (۲)      ۱/۴ (۳)      صفر (۴)

۱۳۳- نمودار تابع  $f$  با ضابطه  $f(x) = 5^{Ax+B}$ ، نمودار تابع  $y = x^2$  را در دو نقطه به طول‌های ۱- و ۵- قطع می‌کند. عرض نقطه تلاقی تابع  $f$  با محور عرض‌ها، کدام است؟

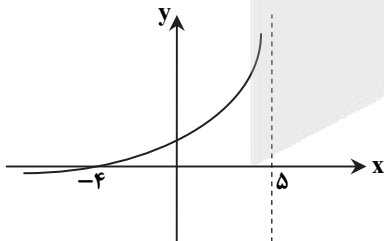
- $\frac{\sqrt{5}}{5}$  (۱)       $\sqrt{5}$  (۲)      ۲۵ (۳)       $\frac{1}{25}$  (۴)

۱۳۴- شکل روبه‌رو قسمتی از نمودار تابع  $y = a + b \cos(x + \frac{\pi}{3})$  می‌باشد. مقدار  $a \times b$  کدام است؟



- ۳۲ (۱)      ۳۲ (۲)      -۴ (۳)      ۴ (۴)

۱۳۵- شکل روبه‌رو نمودار تابع  $y = \log_a(b-x) + 2$  است. این منحنی خط  $y = 1$  را با کدام طول قطع می‌کند؟



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

محل انجام محاسبات

دفترچه شماره ۲- آزمون شماره ۱۵ اختصاصی (گروه علوم تجربی)

سال تحصیلی ۹۹-۹۸

۱۳۶- اگر تابع با ضابطه  $y = \begin{cases} x^2 + 2x + [x] & x \neq -3 \\ |x^2 - 9| & x = -3 \end{cases}$  در  $x = -3$  از راست پیوسته باشد، مقدار  $a$  کدام است؟ ( [ ] نماد جزء صحیح است.)

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

۱۳۷- احتمال آنکه یک پدر و پسر به یک بیماری ویروسی مبتلا شوند، به ترتیب برابر  $\frac{1}{4}$  و  $\frac{1}{2}$  است. اگر پسر به این ویروس مبتلا شود، احتمال ابتلای پدر به  $\frac{1}{7}$  افزایش پیدا می‌کند. می‌دانیم پسر به این ویروس مبتلا نشده است، احتمال ابتلای پدر چقدر است؟

- (۱)  $\frac{7}{40}$  (۲)  $\frac{13}{40}$  (۳)  $\frac{3}{20}$  (۴)  $\frac{7}{20}$

۱۳۸- ضریب تغییرات داده‌های آماری ۹۲، ۱۰۸، ۱۰۰، ۸۴، کدام است؟

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

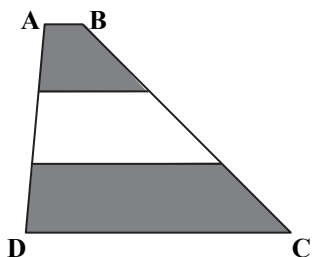
۱۳۹- در مثلث  $ABC$ ، طول اضلاع  $AB$  و  $BC$  به ترتیب برابر ۶ و ۵ و طول ارتفاع  $AH$  برابر  $4\sqrt{2}$  است. از رأس  $C$  خطی عمود بر ضلع  $BC$  رسم می‌کنیم تا امتداد  $BA$  را در  $D$  قطع کند. اندازه  $BD$ ، کدام است؟

- (۱) ۹ (۲) ۱۰ (۳) ۱۲ (۴) ۱۵

۱۴۰- در دوزنقه  $ABCD$ ، ساق  $AD$  را به سه قسمت مساوی تقسیم کرده‌ایم. اگر چهار پاره‌خط موازی

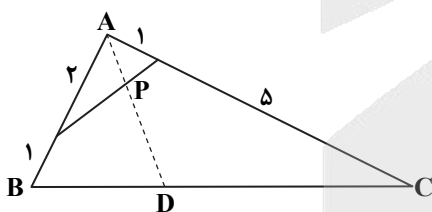
باشند و نسبت دو قاعده دوزنقه  $ABCD$  برابر  $\frac{1}{3}$  باشد، نسبت دو مساحت سایه‌زده کدام است؟

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



۱۴۱- در شکل روبه‌رو اگر طول نیمساز  $AD$  برابر  $\frac{5}{3}$  باشد، طول پاره‌خط  $PD$  کدام است؟

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



۱۴۲- اگر  $f(x) = 2x^2 + |7 - x - x^2|$ ، آنگاه حاصل  $\lim_{x \rightarrow -\infty} \frac{f(x)}{x^2}$  کدام است؟

- (۱) ۱ (۲) ۲ (۳) ۳ (۴) ۴

۱۴۳- مجموع مقادیر اکسترمم مطلق تابع  $f$  با ضابطه  $f(x) = x^3 - 2x^2 - 4x + 1$ ، روی بازه  $[0, 3]$  کدام است؟

- (۱) -۱ (۲) -۵ (۳) -۶ (۴) -۹

محل انجام محاسبات



۱۴۴- اگر  $f(x) = x^2 + 2x + 2$  و  $g(x) = 2x - 5$ ، ریشه‌های معادله  $(fog)(x) = (gof)(x)$  کدام اند؟

- (۱) ۱ و ۹ (۲) ۱ و -۹ (۳) ۱ و -۱ (۴) ۹ و -۹

۱۴۵- تابع با ضابطه  $f(x) = |x-1| - 2|x+4|$  در کدام بازه، اکیداً صعودی است؟

- (۱)  $(-\infty, -3)$  (۲)  $(-4, 1)$  (۳)  $(1, 5)$  (۴)  $(-5, -4)$

۱۴۶- اگر  $f = \{(3, 1), (-3, -1), (1, -2), (4, 0)\}$  و  $g = \{(1, -2), (-1, 4), (3, 1), (2, -2)\}$  باشند، تابع  $f \times (f^{-1}og)$  کدام است؟

- (۱)  $\{(1, -2), (3, 2)\}$  (۲)  $\{(3, -2)\}$  (۳)  $\{(3, 3), (2, 0)\}$  (۴)  $\{(1, 2), (3, -3), (2, -1)\}$

۱۴۷- حاصل  $\lim_{x \rightarrow 6} \frac{x^2 - 7x + 6}{\sqrt{3 - 5x} + 3}$ ، کدام است؟

- (۱) -۱ (۲) -۳ (۳) -۹ (۴) -۲۷

۱۴۸- در مورد تابع  $f(x) = \frac{\sin x}{1 + \cos x}$  کدام بیان درست است؟

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

۱۴۹- خط به معادله  $y = -4x + 1$  در نقطه‌ای به طول ۱- بر نمودار تابع  $f$  مماس است. اگر  $\lim_{x \rightarrow 5} \frac{g(x) - g(5)}{3x - 15} = 1/5$  باشد، مقدار  $(gof)'(-1)$  کدام است؟

- (۱) -۴ (۲) -۱۸ (۳) -۹ (۴) -۲۷

۱۵۰- اگر تابع  $f$  با ضابطه  $f(x) = \begin{cases} \sqrt{ax+b} & x > 3 \\ x^2 - 3x + 2 & x \leq 3 \end{cases}$  روی  $R$  مشتق‌پذیر باشد، مقدار  $f(4)$  کدام است؟

- (۱) ۵ (۲) ۲ (۳) ۳ (۴) ۴

۱۵۱- آهنگ متوسط تغییر تابع  $f(x) = \sqrt{4x+1} + \frac{1}{2x+1}$  در بازه  $[0, 2]$  چقدر از آهنگ لحظه‌ای تغییر  $f$  در  $x = \frac{3}{4}$  کمتر است؟

- (۱) ۰/۰۵ (۲) ۰/۰۶ (۳) ۰/۰۷ (۴) ۰/۰۸

۱۵۲- ماکزیمم مطلق تابع  $f(x) = 2x^3 - 9x^2 + 12x + 3$  در بازه  $[-1, 1]$  چقدر از مینیمم مطلق آن در این بازه بیشتر است؟

- (۱) ۲۸ (۲) ۳۵ (۳) ۳ (۴) ۱۵

۱۵۳- مجموع جواب‌های معادله  $\sin^6 x + \cos^6 x = \frac{1}{4}$  در بازه  $[0, 2\pi]$  کدام است؟

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

۱۵۴- فاصله بین نقاط اکسترمم نسبی تابع  $f(x) = x|x-a|$ ، برابر  $\sqrt{2}$  است.  $a$  کدام است؟

- (۱) ۱ (۲) ۲ (۳) ۳ (۴) ۴

۱۵۵- بیشترین مساحت مستطیلی که دو رأس آن روی خط  $y = 4$  و دو رأس آن روی دایره  $x^2 + y^2 = 30$  قرار دارد و مستطیل کاملاً درون دایره می‌باشد، کدام است؟

- (۱)  $16\sqrt{14}$  (۲)  $14\sqrt{21}$  (۳)  $20\sqrt{15}$  (۴)  $16\sqrt{5}$

محل انجام محاسبات



۱۵۶- در صعود شیرۀ خام در گیاه گوجه‌فرنگی، .....

- (۱) آب و مواد معدنی با عبور از پلاسمودسم یک نایدیس به نایدیس بعدی وارد می‌شوند.
- (۲) یاخته‌های همراه در ترابری این شیره به یاخته‌های آوندی کمک می‌کنند.
- (۳) خروج بخار آب از عدسک همانند روزنه‌های هوایی دارای نقش است.
- (۴) عملکرد فعال یاخته‌های دارای نوار کاسپاری مؤثر است.

۱۵۷- در لوله‌گوارش .....

- (۱) کرم خاکی، قطورترین بخش و طویل‌ترین بخش به ترتیب قبل و بعد از سنگدان قرار دارد.
- (۲) ملخ، در بخش حجیم انتهای مری، دندان‌هایی وجود دارد که به خرد شدن مواد کمک می‌کند.
- (۳) پرندۀ دانه‌خوار، بخش عقبی معده، قطورترین قسمت لوله‌گوارش است.
- (۴) گاو، غذای واردشده به نگاری سپس به بخشی وارد می‌شود که بازجذب آب انجام می‌دهد.

۱۵۸- در چشم انسان سالم و بالغ، .....

- (۱) با تابیدن نور به شبکیه، در پی تولید پیام عصبی، ماده حساس به نور تجزیه می‌شود.
- (۲) افزایش اندازه کرۀ چشم همانند کاهش همگرایی عدسی، منجر به نزدیک‌بینی در فرد می‌شود.
- (۳) قرنیه پرتوهای اجسام دور را به صورت موازی دریافت می‌کند.
- (۴) هرچه به لکه زرد نزدیک‌تر شویم، تعداد یاخته‌های مخروطی و حساسیت شبکه به نور بیشتر می‌شود.

۱۵۹- در رابطه با عوامل مؤثر در تعادل در جمعیت‌ها، در شرایطی که آمیزش‌ها بر اساس ژنوتیپ یا فنوتیپ صورت گیرد، می‌توان گفت .....

- (۱) احتمال آمیزش هر فرد با فرد دیگر آن جمعیت یکسان است.
- (۲) برخلاف رانش دگره‌ای، فراوانی نسبی الل‌ها تغییر نمی‌کند.
- (۳) همانند جهش با ایجاد الل‌های جدید، بر تنوع افراد جمعیت افزوده می‌شود.
- (۴) همانند شارش ژن، جمعیت از تعادل ژنی خارج و دچار تغییر می‌شود.

۱۶۰- در مقایسهٔ چرخهٔ کالوین و کربس در جانداران، کدام گزینه درست است؟

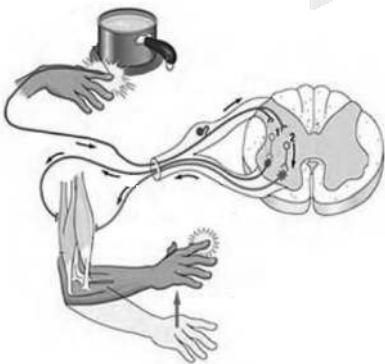
- (۱) در هر دو، نوعی ناقل الکترون دچار اکسایش می‌شود.
- (۲) کالوین برخلاف کربس نمی‌تواند در سیتوپلاسم رخ دهد.
- (۳) در هر دو، محصول آخرین آنزیم، پیش‌ماده اولین آنزیم می‌باشد.
- (۴) کربس برخلاف کالوین، دارای واکنش‌های اکسایش-کاهش می‌باشد.

۱۶۱- در مورد هر یاخته‌ای از بافت اسکلرانشیم می‌توان گفت .....

- (۱) تنها در سامانهٔ بافت زمینه‌ای مشاهده می‌شوند.
- (۲) درون میوه‌هایی مثل گلابی دیده می‌شود.
- (۳) لان در یاخته‌های این بافت می‌تواند واجد یا فاقد پلاسمودسم باشد.
- (۴) معمولاً در زیر روپوست ساقهٔ جوان قرار گرفته‌اند.

۱۶۲- با توجه به شکل روبه‌رو، جملهٔ درست را انتخاب کنید.

- (۱) همانند برخی از انعکاس‌های دیگر، مرکز آن نخاع بوده و قطعاً دارای برنامه‌ریزی ژنی است.
- (۲) در این انعکاس ۴ سیناپس تحریکی وجود دارد که همگی در بخش خاکستری نخاع حضور دارند.
- (۳) ناقل عصبی موجود در سیناپس بین نورون حرکتی و ماهیچهٔ جلوی بازو، با اتصال به کانال‌های دریچه‌دار پتاسیمی سبب باز شدن این کانال‌ها در ماهیچه می‌شود.
- (۴) ناقل عصبی آزادشده در فضای سیناپسی بین نورون حرکتی و ماهیچهٔ پشت بازو، به‌روش برون‌رانی وارد فضای سیناپسی شده است.





۱۶۳- کدام موارد، عبارت زیر را به‌درستی کامل می‌نماید؟

«در مراحل همانند سازی دنا، .....»

(الف) هنگام تک‌فسفاته شدن نوکلئوتید سه‌فسفاته، پیوند قند- فسفات ایجاد می‌شود.

(ب) باز شدن پیچ‌وتاب دنا قبل از باز شدن ماریچ دنا انجام می‌گیرد.

(ج) ایجاد پیوند فسفو دی‌استر و شکستن آن توسط یک نوع آنزیم صورت می‌گیرد.

(۴) الف - ب - ج

(۳) ب - ج

(۲) الف - ج

(۱) الف - ب

۱۶۴- در ارتباط با پروتئین‌ها، کدام مورد جمله زیر را به‌درستی تکمیل می‌کند؟

«هر ساختار ..... در پروتئین‌ها، .....»

(۱) اولی - دارای پیوندی بین نیتروژن و کربن است که در جایگاه A ریبوزوم (رئاتن) ایجاد شده است.

(۲) دومی - دارای بخش‌های صفحه‌ای شکلی است که در پی ایجاد پیوندهای هیدروژنی به‌وجود آمده است.

(۳) سومی - به‌واسطه انواع پیوند شیمیایی بین رشته‌های پلی‌پپتیدی ثبات نسبی پیدا کرده است.

(۴) چهارمی - دارای پیوندی است که در حضور هلیکازها تجزیه می‌گردد.

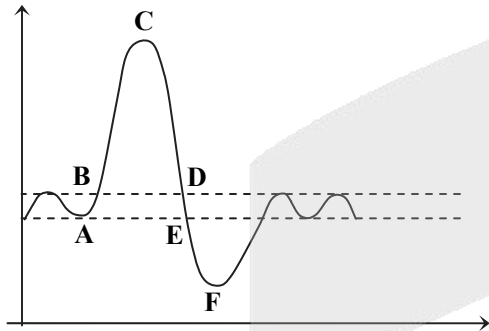
۱۶۵- کدام گزینه در رابطه با نمودار دم‌نگاره روبه‌رو که مربوط به فردی سالم می‌باشد، صحیح است؟

(۱) B تا C نشان‌دهنده هوایی است که طی یک دم عمیق وارد شش‌ها می‌شود.

(۲) از C تا F نشان‌دهنده حجم ذخیره بازدمی است که طی یک بازدم عمیق از دستگاه تنفسی خارج می‌شود.

(۳) از C تا D، نشان‌دهنده حجم ذخیره دمی است که در حال خارج شدن از دستگاه تنفس است.

(۴) A تا C نشان‌دهنده هوایی است که طی یک دم عمیق وارد شش‌ها می‌شود.



۱۶۶- در کلیه انسان بالغ و سالم، .....

(۱) موادی که از یاخته‌های درون ریز به نفرون آزاد می‌شوند، بر روی مغز استخوان و فوق کلیه اثر می‌گذارند.

(۲) میزان ماده خارج شده از لگنچه از میزان تراوش آن ماده می‌تواند بیشتر باشد.

(۳) هر لپ دارای کپسولی از جنس بافت پیوندی رشته‌ای برای دفاع در برابر میکروب‌ها است.

(۴) تحت تأثیر هورمون تولیدشده در هیپوفیز پسین، بازجذب آب افزایش می‌یابد.

۱۶۷- در مورد رشد حاصل از بن‌لاد (کامبیوم) در درخت بلوط، کدام گزینه نادرست است؟

(۱) پیرایوست (پریدرم) فاقد یاخته‌های زنده است و در مناطقی دارای عدسک است.

(۲) هر نوع آن هم توانایی تقسیم به سمت داخل و هم بیرون دارد.

(۳) همانند سرلاد نخستین، توانایی تولید یاخته‌های عنصر آوندی دارد.

(۴) نقش مهم‌تری در رشد قطری نسبت به سرلاد نخستین دارد.

۱۶۸- در مورد بخش خودمختار دستگاه عصبی محیطی می‌توان گفت .....

(۱) در شرایط اضطراب فعال شده و بدن را در حالت آماده‌باش قرار می‌دهد.

(۲) هر رشته عصبی حرکتی بخشی از یک عصب حرکتی است.

(۳) گاهی سمپاتیک و پاراسمپاتیک همسو با یکدیگر فعالیت می‌کنند.

(۴) بر روی عملکرد ماهیچه اسکلتی فاقد نقش است.

۱۶۹- کدام موارد درباره مولکول میوزین به‌درستی بیان شده است؟

- (الف) توسط شبکه آندوبلاسمی یاخته ماهیچه‌ای تولید و ترشح شده است.  
 (ب) دم آن با هیدرولیز ATP انرژی موردنیاز انقباض را تأمین می‌کند.  
 (ج) دارای ساختار چهارم پروتئین‌ها است  
 (د) در یاخته‌های غیرماهیچه‌ای نیز می‌تواند یافت شود.

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

۱۷۰- در مورد جذب مواد در روده باریک انسان، کدام گزینه درست است؟

- (۱) روش‌های جذب مواد معدنی مانند هر ویتامین محلول در آب، انتشار یا انتقال فعال است.  
 (۲) هورمون آزادشده از یاخته‌هایی در ناحیه گردن، بر میزان صرف انرژی زیستی در یاخته پرز مؤثر است.  
 (۳) کیلومیکرون‌ها با صرف انرژی، از غشای ریزپرزدار یاخته پوششی روده عبور می‌کنند.  
 (۴) هر پروتئین انتقال‌دهنده گلوکز در غشای یاخته‌های پوششی پرز، توانایی انتقال سدیم را نیز دارد.

۱۷۱- به‌طور معمول در مقایسه تقسیم میتوز با میوز می‌توان گفت .....

- (۱) در هر دو تقسیم، رشته‌های دوک به کروموزوم‌های تک کروماتیدی متصل می‌شوند.  
 (۲) دوبرابر شدن تعداد کروموزوم‌ها در میتوز برخلاف میوز رخ می‌دهد.  
 (۳) تقسیم میان‌یاخته به‌طور نامساوی، در پی هر دو تقسیم می‌تواند انجام گیرد.  
 (۴) در مرحله پروفاز هر دو تقسیم، امکان چلیپایی شدن (کراسینگ‌اور) وجود دارد.

۱۷۲- هر مولکول دناي ..... در یک سلول یوکاریوتی هسته‌دار، قطعاً .....

- (۱) خطی - پس از انجام همانندسازی، دو دنا ایجاد می‌کند که وارد دو یاخته مختلف می‌شوند.  
 (۲) خطی - همانندسازی را از چندین نقطه آغاز می‌کند و در هر نقطه از دو دنباسپاراز استفاده می‌نماید.  
 (۳) حلقوی - در ساختار خود به‌اندازه دو برابر پیوندهای فسفو دی‌استر دارای پیوند قند - فسفات است.  
 (۴) حلقوی - در تمام بخش‌های خود، قطری به‌اندازه یک باز آلی پورین و یک باز آلی پیریمیدین دارد.

۱۷۳- در داخلی‌ترین حلقه گل کدو، چند مورد از موارد زیر قطعاً قابل مشاهده است؟

- (الف) تولید گامت (ب) جدا شدن کروموزوم‌های همتا  
 (ج) جدا شدن کروماتیدهای خواهری (د) تقسیم سیتوپلاسم به‌طور نامساوی  
 (۱) ۱ (۲) ۲ (۳) ۳ (۴) ۴

۱۷۴- در رابطه با جانوری که دارای سامانه گردش مواد به‌شکل روبه‌رو است، کدام گزینه نادرست است؟

- (۱) گره عصبی هم در مغز و هم در طناب عصبی شکمی وجود دارد.  
 (۲) ورود مواد به لوله مالپیگی آن می‌تواند فعال و غیرفعال باشد.  
 (۳) در همولف این جانور، گازهای تنفسی حضور دارند.  
 (۴) ماده دفعی نیتروژن‌دار به ابتدای بخشی وارد می‌شود که محل اصلی جذب است.

۱۷۵- در رابطه با بدن یک انسان سالم، کدام گزینه جمله زیر را به‌درستی تکمیل می‌کند؟

«هر ماهیچه تنفسی که در حین ..... در حالت ..... قرار دارد، .....»

- (۱) تنفس آرام و طبیعی - انقباض - تنها توسط بصل النخاع و پل مغزی کنترل می‌گردد.  
 (۲) عطسه و سرفه - استراحت - در حین ورود هوای ذخیره دمی به شش‌ها، منقبض است.  
 (۳) بازدم عمیق - انقباض - به‌کمک زردپی یک انتهای خود به استخوان دنده متصل می‌شود.  
 (۴) ارتعاش تارهای صوتی - استراحت - با انقباض خود باعث کاهش حجم قفسه سینه می‌شود.

۱۷۶- کدام مورد به‌نادرستی بیان شده است؟

- (۱) سرخرگ‌های بند ناف برخلاف سیاهرگ آن به‌صورت مارپیچ هستند.  
 (۲) شروع نمو روده قبل از ظاهر شدن جوانه‌های دست و پا است.  
 (۳) در انسان ناباور، امکان تولید گامت به‌طور طبیعی وجود ندارد.  
 (۴) در زمان شروع تمایز جفت، مادر باردار ممکن است از بارداری خود مطلع نباشد.





۱۷۷- در همه جاندارانی که رشته‌های پلی‌پپتیدی می‌توانند به‌طور هم‌زمان و پشت‌سرهم توسط مجموعه‌ای از رناتن‌ها از روی یک RNA پیک ساخته می‌شوند، .....  
 (۱) رناتن‌ها (ریبوزوم) عمل ترجمه را قبل از پایان رونویسی آغاز می‌کنند.  
 (۲) هر RNA حاوی اطلاعات ساخت پروتئین‌ها، فقط محصول یک ژن است.  
 (۳) ژن‌های mRNA ساز، به‌صورت غیرتصادفی رونویسی می‌شوند.  
 (۴) هر رمزه‌ای دارای پادرمزه‌ای با توالی مکمل خود است.

۱۷۸- در رابطه با واکنش‌های عمومی و سریع ایمنی در بدن انسان، می‌توان گفت .....  
 (۱) هر پیک شیمیایی آزادشده از ماستوسیت، منجر به گشادی رگ می‌شود.  
 (۲) بخشی از ساقه مغز تحت تأثیر بعضی از ترشحات میکروپ‌ها، دمای بدن را بالا می‌برد.  
 (۳) یاخته کشنده طبیعی می‌تواند منجر به مرگ یاخته‌ای بزرگ‌تر از خود گردد.  
 (۴) پروتئین‌های دفاعی خوناب همگی توانایی ایجاد ساختار حلقه‌مانند در غشای میکروپ را دارند.

۱۷۹- در هر نوع گیاه گل مغربی، .....  
 (۱) گامت‌های تولیدشده در پی میوز طبیعی، فاقد کروموزوم‌های همتا می‌باشد.  
 (۲) هر مجموعه کروموزومی طبیعی، دارای هفت کروموزوم غیرهمتا است.  
 (۳) آندوسپرم دانه ۳n بوده و ذخیره غذایی آن به مصرف رویان می‌رسد.  
 (۴) تخم اصلی از لقاح گامت‌هایی با تعداد کروموزوم یکسان ایجاد شده است.

۱۸۰- در جاندار مورد مطالعه مزلسون و استال .....  
 (۱) در پی اتصال عوامل رونویسی به راه‌انداز، آنزیم رونویسی‌کننده، عمل خود را شروع می‌کند.  
 (۲) افزایشنده با ایجاد خمیدگی در DNA، سرعت و مقدار رونویسی را افزایش می‌دهد.  
 (۳) هر ژن لازم برای ساختن آنزیم‌های تجزیه‌کننده مالتوز، یک راه‌انداز اختصاصی دارد.  
 (۴) غشای یاخته نسبت به محصول یکی از آنزیم‌های بزاقی انسان، می‌تواند نفوذپذیر باشد.

۱۸۱- در مورد تنفس یاخته‌ای در نورون رابط مربوط به انعکاس عقب کشیدن دست، کدام گزینه درست است؟  
 (۱) اولین عضو زنجیره انتقال الکترون، باعث بازسازی دو نوع پذیرنده الکترون می‌شود.  
 (۲) در طی مرحله قندکافت، دو نوع ناقل الکترون تولید می‌شود.  
 (۳) با کاهش پیرووات،  $NAD^+$  موردنیاز برای قندکافت بازسازی می‌شود.  
 (۴) در چرخه کربس در پی تولید  $FADH_2$  می‌تواند  $NADH$  تولید گردد.

۱۸۲- کدام گزینه، در ارتباط با ویژگی‌های همه جانداران درست است؟  
 (۱) اطلاعات لازم جهت رشدونمو را در مولکول‌های DNA خود ذخیره می‌کنند.  
 (۲) از طریق فرایند تولیدمثل، زاده‌هایی کاملاً مشابه به خود را به‌وجود می‌آورند.  
 (۳) با کنار هم قرارگیری یاخته‌های خود به سطوحی از سازمان‌یابی و نظم می‌رسند.  
 (۴) با وجود تغییرات محیط، وضع درونی پیکر خود را در محدوده ثابتی حفظ می‌کنند.

۱۸۳- کدام مورد برای تکمیل عبارت زیر مناسب است؟  
 «اگر ژنوتیپ ..... در آلپالو ..... باشد، .....»

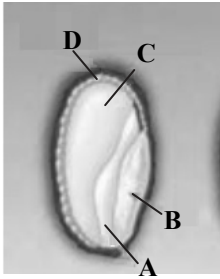
(۱) دانه گرده نارس - ab - به‌طور حتم در ژن‌نمود پرچم، دگره بارز وجود ندارد

(۲) یاخته تخم زا - ab - در ژن‌نمود تخم ضمیمه حداقل ۴ دگره نهفته وجود دارد

(۳) یاخته رویشی - AB - می‌توان ژن‌نمود یاخته زایشی و کیسه گرده را تعیین کرد

(۴) بافت خورش - aaBb - می‌توان ژن‌نمود یاخته دوهسته‌ای را به‌طور قطعی تعیین کرد

۱۸۴- اگر شکل روبه‌رو مربوط به دانه گیاهی دیپلوئید (2n) باشد، کدام گزینه به‌درستی بیان شده است؟



(۱) بخش A برخلاف بخش C از لقاح گامت نر با یاخته دوهسته‌ای در کیسه رویانی حاصل شده است.

(۲) یاخته‌های بخش A همانند بخش D، 2n کروموزومی می‌باشد.

(۳) هورمون آزادشده از بخش B بر بخش D اثر می‌گذارد.

(۴) آمیلاز تولید و رهاشده در شکل، بر بخش A و B اثر می‌گذارد.

۱۸۵- اگر در زنبورعسل طول شاخک صفتی تک‌جایگاهی، وابسته به جنس و دارای دو نوع الل با رابطه هم‌توانی باشد، .....

(۱) هر زنبورعسل نر با شاخک متوسط حاصل بکرزایی است.

(۲) گامت‌های هر زنبورعسل با شاخک متوسط، در پی ایجاد چهارتایه (تتراد) تولید می‌شود.

(۳) گاهی زنبورهای نر متولد می‌شوند و شاخک‌های بلند یا کوتاه دارند.

(۴) هر زنبورعسل با شاخک کوتاه، لزوماً ژنوتیپ خالص دارد.

۱۸۶- در یک انسان بالغ هر یاخته خونی .....

(۱) دارای هسته تکی گرد یا بیضی دارای گیرنده است.

(۲) دارای هسته دوقسمتی، درون میان‌یاخته دانه‌های روشن دارد.

(۳) دارای توانایی دیپدز (تراگذری)، در مغز قرمز استخوان تولید شده است.

(۴) دارای هسته تکی خمیده یا لوبیایی در پی تقسیم خود، درشت‌خوار یا یاخته دندریتی ایجاد می‌کند.

۱۸۷- به‌طور معمول در یاخته تخم انسان .....

(۱) در رونویسی هر ژن درون هسته، بیش از یک نوع پروتئین نقش دارد.

(۲) نیمی از مولکول‌های دنا از پدر و نیم دیگر از مادر منشأ گرفته است.

(۳) همانندسازی هر ژن به کمک تنها دو نوع آنزیم صورت می‌گیرد.

(۴) یک الل نهفته به‌تنهایی نمی‌تواند منجر به بروز صفتی نهفته گردد.

۱۸۸- در پی فعالیت .....

(۱) اکسیژن‌ازی روبیسکو، مصرف NADPH افزایش می‌یابد.

(۲) کربوکسیلازی روبیسکو، تولید  $CO_2$  طی تنفس نوری انجام می‌گیرد.

(۳) اکسیژن‌ازی همانند کربوکسیلازی روبیسکو، بازسازی ریبولوز بیس فسفات انجام می‌گیرد.

(۴) اکسیژن‌ازی برخلاف کربوکسیلازی روبیسکو، عدد اکسایش کربن در  $CO_2$  کاهش می‌یابد.

۱۸۹- از غدد درون‌ریز انسان .....

(۱) می‌تواند- با اثر بر مغز قرمز استخوان تولید یاخته حاوی کربنیک‌انیدراز را افزایش دهد.

(۲) می‌تواند- با اثر بر پانکراس میزان ترشح آنزیم‌ها و بی‌کربنات را افزایش دهد.

(۳) نمی‌تواند- منجر به افزایش ترشح پروتئازهای غیرفعال معده گردد.

(۴) نمی‌تواند- بر روی غدد برون‌ریز اثر نموده و فعالیت شبکه آندوپلاسمی آن را افزایش دهد.

۱۹۰- کدام گزینه در مورد پاسخ‌هایی از جنس دفاع در گیاهان درست است؟

(۱) سالیسیلیک اسید نوعی ماده شیمیایی است که در دفاع شیمیایی گیاهان نقش دارد.

(۲) دفاع شیمیایی می‌تواند منجر به پرهیز از فعالیتی در جانور گیاه‌خوار گردد.

(۳) نیکوتین که از آلکالوئیدهاست در گیاه خشخاش وظیفه دور کردن گیاه‌خواران را برعهده دارد.

(۴) ترکیبات سیانیدداری که در گیاه ساخته می‌شوند، تنفس یاخته‌ای را متوقف می‌کنند.

۱۹۱- کدام گزینه دربارهٔ تومورها در بدن انسان به‌درستی بیان شده است؟

- ۱) منافذ موجود در رگ‌های لنفی به متاستاز (دگرنشینی) لیبوما کمک می‌کند.
- ۲) تغییرات در دناى یاخته‌های پوست می‌تواند منجر به ملانوما در فرد شود.
- ۳) تومورهای خوش خیم هیچ‌گاه سبب آسیب به بافت‌های مجاور خود نمی‌شوند.
- ۴) در روش درمانی بافت‌برداری، تنها بخشی از بافت سرطانی یا مشکوک برداشته می‌شود.

۱۹۲- تنوع گامت در پی هر میوز در کدام فرد زیر قطعاً کمتر است؟

- ۱) فرد ناقل فنیل‌کتونوری و دارای گروه خونی  $O^-$
- ۲) فرد ناقل هموفیلی و دارای گروه خونی  $AB^+$
- ۳) فرد مبتلا به هموفیلی و دارای گروه خونی  $O^-$
- ۴) فرد مبتلا به فنیل‌کتونوری و دارای گروه خونی  $AB^+$

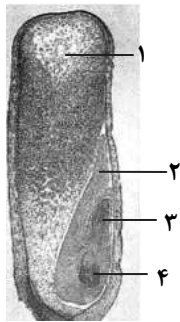
۱۹۳- کدام گزینه در مورد تنظیم اسمزی در مهره‌داران درست است؟

- ۱) مثانهٔ دوزیستان بالغ تنها به‌هنگام خشک شدن محیط، بازجذب آب از مثانه را انجام می‌دهد.
- ۲) کلیهٔ خفاش و کوسه‌ماهی ساختار مشابه و عملکرد متفاوت دارند.
- ۳) مهره‌داران دارای پیچیده‌ترین شکل کلیه، قلب چهارحرفه‌ای دارند.
- ۴) هر غده‌ای که محلول غلیظ نمکی دفع می‌کند، نزدیک چشم یا زبان قرار دارد.

۱۹۴- کدام گزینه در مورد هر جانوری که به‌کمک ساختار ایمنی خود توانایی شناسایی آنتی‌ژن‌های مختلفی را دارد، درست است؟

- ۱) در مویزها تبادل بین خون و آب میان‌بافتی انجام می‌گیرد.
- ۲) مغز آن‌ها توسط سخت‌ترین نوع بافت پیوندی حفاظت می‌شود.
- ۳) اساس تولیدمثل جنسی مشابه دارند و حداقل در بخشی از زندگی توانایی حرکت دارد.
- ۴) در خون خود دارای لنفوسیت و پروتئین حمل‌کنندهٔ گازهای تنفسی است.

۱۹۵- با توجه به شکل روبه‌رو که مربوط به دانهٔ نوعی گیاه نهان‌دانه است، بخش شمارهٔ .....، در دانهٔ گیاه ..... قطعاً .....



۱) ۲- لوبیا- یاخته‌هایی با ژن‌نمود مشابه با پوستهٔ دانه دارند.

۱) ۱- گندم- دارای آمیلوپلاست‌های فراوانی در یاخته‌های خود می‌باشد.

۳) ۴- گل مغربی- دارای یاخته‌هایی است که دو مجموعهٔ کروموزومی دارند.

۴) ۳- ذرت- اولین بخشی از دانه است که هنگام رویش از پوسته خارج می‌شود.

۱۹۶- با توجه به لولهٔ گوارش روبه‌رو، کدام گزینه دربارهٔ محل آغاز گوارش پروتئین‌ها، به‌درستی بیان شده است؟

- ۱) بخش کوچکی است با دیوارهٔ دنداندار که به خرد شدن بیشتر مواد غذایی کمک می‌کند.
- ۲) هر غدهٔ بزاقی در زیر این قسمت از لولهٔ گوارش قرار گرفته است.
- ۳) بخش حجیم انتهایی مری بوده که به ادامهٔ گوارش کربوهیدرات‌ها می‌پردازد.
- ۴) در این بخش از لولهٔ گوارش، گوارش برون‌یاخته‌ای کامل می‌شود.



۱۹۷- کدام موارد به‌درستی بیان شده است؟

- الف) انرژی‌های تجدیدپذیر همگی منشأ زیستی دارند.
- ب) دریاچهٔ ارومیه یکی از زیست‌بوم‌های آسیب‌دیده و بزرگ‌ترین دریاچهٔ داخلی ایران است.
- ج) استفاده از سوخت‌های فسیلی همانند استخراج آن‌ها، منجر به آلودگی می‌شود.

۴) ب- ج

۳) الف- ج

۲) الف- ب

۱) فقط ج

۱۹۸- در رابطه با شواهد تغییر در گونه‌ها، کدام گزینه به درستی بیان شده است؟

- (۱) سنگواره‌ها همواره حاوی قسمت‌های سخت بدن جانداران هستند.
- (۲) در تشریح مقایسه‌ای مشخص می‌گردد، ساختار بدنی اغلب گونه‌ها طرح مشابهی دارند.
- (۳) در مطالعات مولکولی همانند تشریح مقایسه‌ای، روابط خویشاوندی جانداران مشخص می‌گردد.
- (۴) در بررسی مار بیتون مشاهده می‌گردد، فاقد پا و لگن است.

۱۹۹- در مورد ریشه گیاه گوجه‌فرنگی کدام گزینه درست است؟

- (۱) مسیر آپوپلاستی تنها در سامانه زمینه‌ای مشاهده می‌شود.
- (۲) در مرکز استوانه آوندی، بافت پارانشیم (نرم‌آکنه) قرار دارد.
- (۳) بارگیری چوبی همانند باربرداری آبکشی قابل مشاهده است.
- (۴) لایه ریشه‌زا در پوست، مسئول ایجاد ریشه فرعی است.

۲۰۰- در انسان سالم و بالغ، در حالت ایستاده .....

- (۱) بلافاصله در پایین غده سازنده ملاتونین، قسمتی متعلق به بخش‌های اصلی مغز قرار دارد.
- (۲) ترشحات بخش مرکزی غدد فوق کلیه، بدن را برای پاسخ‌های بلندمدت آماده می‌کند.
- (۳) غدد زیرمغزی (هیپوفیز) توسط نوعی استخوان پهن محافظت می‌شوند.
- (۴) در طی بلوغ صفحات رشد استخوانی گردیده و رشد استخوان‌ها متوقف شود.

۲۰۱- با توجه به شکل، کدام گزینه، جمله زیر را به درستی کامل می‌کند؟

«با مطابقت شکل با نمودار طیف جذبی رنگیزه‌های فتوسنتزی، می‌توان گفت .....

- (۱) بیشترین میزان فتوسنتز در حداکثر جذب نوری سبزینه‌های a و b رخ داده است.
- (۲) کاروتنوئیدها، نقش اصلی در انجام فتوسنتز اسپروژیر را برعهده دارند.
- (۳) کمترین میزان مصرف  $CO_2$  در طول موج بین ۴۰۰ تا ۵۰۰ نانومتر می‌باشد.
- (۴) همه طول موج‌های نور مرئی به یک اندازه در فتوسنتز مؤثر هستند.



۲۰۲- فرض می‌کنیم برای همسانه‌سازی ژن‌های انسولین در باکتری، مراحل مهندسی ژنتیک در حال انجام است. در هر مرحله‌ای از این مراحل که از

آنزیم ..... استفاده شود، .....

- (۱) برش‌دهنده - پس از اتمام فعالیت آنزیمی، تنها دو انتهای چسبنده ایجاد می‌گردد.
- (۲) هلیکاز - به کمک شوک الکتریکی و یا حرارت دیواره باکتری منفذدار می‌شود.
- (۳) رنابسپاراز - باکتری‌های دارای دنای نوترکیب از سایر باکتری‌ها جدا می‌شوند.
- (۴) لیگاز - چهار پیوند فسفو دی‌استر بین نوکلئوتیدهای آدنین‌دار و گوانین‌دار تشکیل می‌شود.

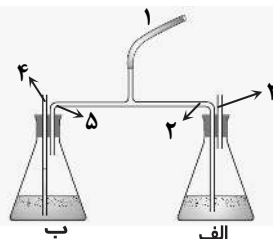
۲۰۳- چند مورد ویژگی گیاه آناناس برای کاهش تعرق است؟

- (الف) روزنه‌های فرورفته در برگ
- (ب) داشتن کرک روی برگ‌ها
- (ج) تثبیت  $CO_2$  در سه مرحله
- (د) سوخت‌وساز اسید چهارکربنه

(۱) ۱ (۲) ۲ (۳) ۳ (۴) ۴

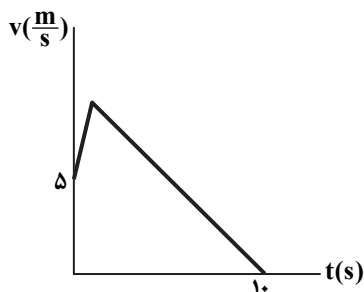
۲۰۴- در اثر عمل دم و بازدم در لوله شماره «۱»، کدام روی می‌دهد؟

- (۱) هنگام بازدم، در مایع ظرف «ب» حباب ایجاد می‌شود.
- (۲) هنگام دم، مایع در لوله ۴ بالا می‌آید.
- (۳) هنگام دم، در مایع ظرف «الف» حباب ایجاد می‌شود.
- (۴) هنگام بازدم، مایع ظرف «الف» سریع‌تر تغییر رنگ می‌دهد.



۲۰۵- کدام عبارت درباره کنترل ورود و خروج مواد در جفت، درست است؟

- (۱) اکسیژن و بسیاری از یادتن‌ها از راه جفت به جنین منتقل می‌شوند.
- (۲) در سیاهرگ‌های بند ناف، خون دارای اکسیژن و مواد مغذی وجود دارد.
- (۳) خون مادر و جنین به دلیل وجود پرده آمنیون مخلوط نمی‌شوند.
- (۴) میکروب‌ها می‌توانند از جفت عبور کرده و اثر سوء بر جنین بگذارند.



۲۰۶- شکل روبه‌رو نمودار سرعت- زمان متحرکی را نشان می‌دهد که بر خط راست حرکت

می‌کند. اگر بزرگی شتاب متحرک در حرکت تندشونده  $\frac{4}{5} \frac{m}{s^2}$  و در حرکت کندشونده

$\frac{1}{5} \frac{m}{s^2}$  باشد، مسافت طی شده توسط این متحرک در بازه زمانی صفر تا ۱۰s چند متر است؟

(۱)  $54/5$  (۲)  $47/5$

(۳)  $40/5$  (۴)  $33/5$

۲۰۷- در شکل روبه‌رو، هواپیما از حال سکون با شتاب ثابت  $2 \frac{m}{s^2}$  شروع به حرکت کرده و در مدت ۱s آخر حرکت خود روی باند، مسافت



$AB = 41m$  را طی می‌کند. کل مسافتی که هواپیما روی باند طی نموده چند متر است؟

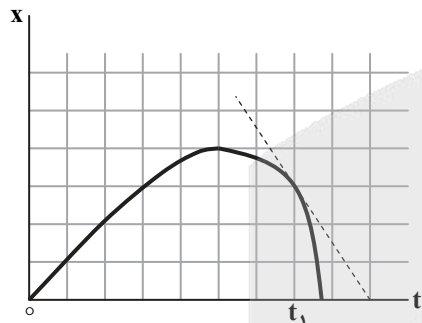
(۱)  $341$  (۲)  $441$

(۳)  $450$  (۴)  $464$

۲۰۸- شکل روبه‌رو نمودار مکان- زمان متحرکی را نشان می‌دهد که در امتداد محور x

حرکت می‌کند. اندازه سرعت متحرک در لحظه  $t_1$  چند برابر اندازه سرعت متوسط آن

در بازه زمانی صفر تا  $t_1$  است؟



(۱)  $1/5$

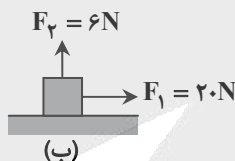
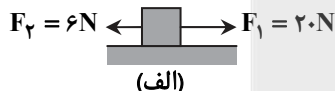
(۲)  $2/5$

(۳)  $3/5$

(۴)  $4/5$

۲۰۹- جسمی به جرم  $5kg$  روی سطح افقی زمین به حال سکون قرار دارد. دو نیروی  $F_1 = 20N$  و  $F_2 = 6N$  را یک بار مانند شکل (الف) و بار دیگر

مانند شکل (ب) بر آن وارد می‌کنیم. اگر شتاب جسم در شکل (الف) برابر با  $8/10 \frac{m}{s^2}$  باشد، شتاب آن در شکل (ب) چقدر است؟ ( $g = 10 \frac{N}{kg}$ )



(۱)  $2/64 \frac{m}{s^2}$  (۲)  $2/24 \frac{m}{s^2}$

(۳)  $2/2 \frac{m}{s^2}$  (۴)  $1/2 \frac{m}{s^2}$

۲۱۰- از لبه بام برجی به ارتفاع  $64m$ ، جسمی به جرم  $5kg$  را رها می‌کنیم. اگر مقدار نیروی مقاومت هوا از لحظه رها شدن جسم تا رسیدن به زمین

را ثابت و برابر با  $10N$  فرض کنیم، تندی جسم هنگام برخورد به زمین چند متر بر ثانیه است؟ ( $g = 10 \frac{m}{s^2}$ )

(۴)  $36$

(۳)  $32$

(۲)  $28$

(۱)  $24$

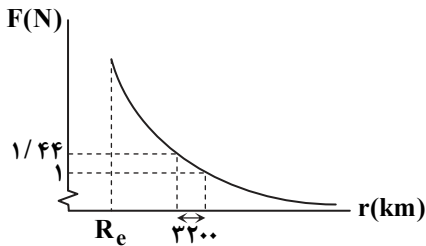
محل انجام محاسبات

۲۱۱- اگر نمودار نیروی گرانشی بین زمین و یک جسم، برحسب فاصله آن جسم از مرکز زمین مطابق شکل باشد، جرم جسم چند گرم است؟

$$\left( g = 10 \frac{N}{kg} \text{ در سطح زمین و } R_e = 6400 \text{ km} = \text{شعاع زمین} \right)$$

۳۶۰ (۱)      ۶۴۰ (۲)

۸۱۰ (۳)      ۹۰۰ (۴)

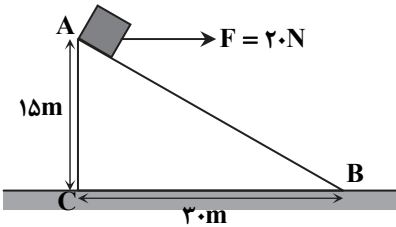


۲۱۲- مطابق شکل، جسمی به جرم ۲kg از نقطه A از حال سکون شروع به حرکت کرده و تا نقطه B روی سطح شیبدار با اصطکاک ناچیز پایین می‌آید. اگر در طول مسیر نیروی افقی  $F = 20 \text{ N}$  بر

جسم وارد شود، تندی آن در پایین سطح (نقطه B) چند متر بر ثانیه است؟  $(g = 10 \frac{m}{s^2})$

۲۰√۵ (۱)      ۱۵√۵ (۲)

۳۰ (۳)      ۲۰ (۴)



۲۱۳- توان ورودی متوسط موتور بالابری ۵kW و بازده آن ۸۰ درصد است. این موتور با صرف ۸۰۰kJ انرژی، باری به جرم ۲۰۰۰kg را در چه مدتی و

تا چه ارتفاعی بالا می‌برد؟  $(g = 10 \frac{N}{kg})$

۳۲m، ۱۶۰s (۱)      ۴۰m، ۱۶۰s (۲)      ۳۲m، ۱۲۸s (۳)      ۴۰m، ۱۲۸s (۴)

۲۱۴- یک نوسانگر ساده روی پاره‌خطی به طول ۲۰cm نوسان می‌کند. در لحظه‌ای که نوسانگر در فاصله ۶ سانتی‌متری یک انتهای مسیر است،

بزرگی شتاب آن برابر  $1 \frac{m}{s^2}$  است. بیشینه سرعت نوسانگر چند متر بر ثانیه است؟

۲ (۱)      ۱/۵ (۲)      ۱ (۳)      ۰/۵ (۴)

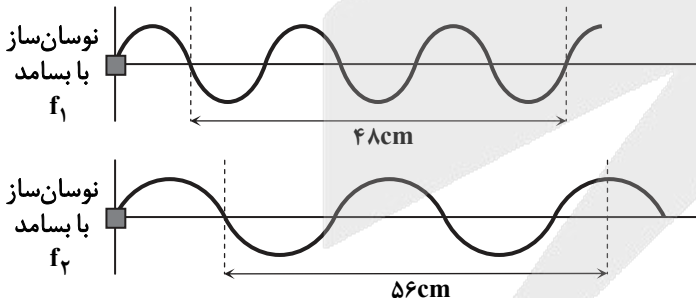
۲۱۵- آونگ ساده‌ای روی پاره‌خطی با طول ۲۰cm حرکت هماهنگ ساده انجام می‌دهد. اگر تندی بیشینه وزنه آونگ  $0/2 \frac{m}{s}$  باشد، طول آونگ

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

۰/۲۵ (۱)      ۱ (۲)      ۱/۲۵ (۳)      ۲/۵ (۴)

۲۱۶- در ریسمان کشیده‌ای یک بار نوسان‌سازی با بسامد  $f_1$  و بار دیگر نوسان‌سازی با بسامد  $f_2$  موج‌های دوره‌ای ایجاد کرده‌اند. اگر نقش موج

آن‌ها مانند شکل‌های زیر باشد،  $f_1$  چند برابر  $f_2$  است؟



۵/۳ (۱)

۱۰/۷ (۲)

۷/۶ (۳)

۶/۷ (۴)

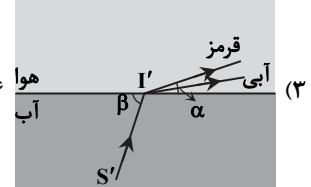
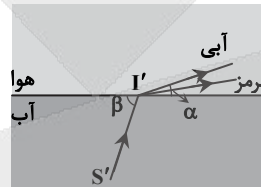
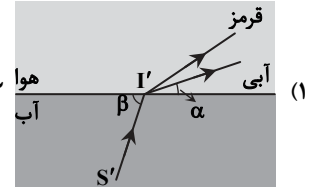
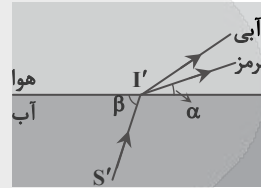
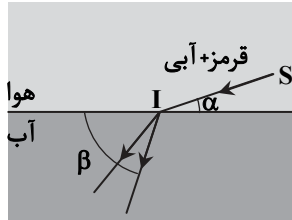
محل انجام محاسبات



۲۱۷- یک منبع، صوت خود را به طور یکنواخت در تمام جهتها منتشر می‌کند. اگر تراز شدت صوت در فاصله ۱۰۰ متری از منبع برابر با ۱۰۰dB باشد، در چه فاصله‌ای از منبع، تراز صوتی ۸۰dB است؟ (از جذب صوت توسط محیط صرف نظر شود).

- (۱) ۲۰۰m (۲) ۱km (۳) ۲km (۴) ۱۰km

۲۱۸- مطابق شکل، پرتوی نور SI که مرکب از دو نور قرمز و آبی بوده از هوا به آب می‌تابد و مسیر پرتوهای نور در آب به صورت شکل نشان داده شده است. حال اگر همان پرتوی نور مرکب قرمز و آبی، این بار از آب به هوا تابیده شود (پرتوی SI')، کدام گزینه مسیر پرتوهای شکسته نورها را در هوا درست نشان می‌دهد؟ (در تمام شکل‌ها  $\alpha$  و  $\beta$  زوایای ثابت و معینی هستند).



۲۱۹- شدت تابش خورشید روی سطح زمین  $\frac{W}{m^2}$  ۲۲۰ است. چنانچه ناظری روی زمین به خورشید نگاه کند، در هر ثانیه چند فوتون به سطح

مردمک هر چشم او وارد می‌شود؟ (سطح مردمک یک چشم  $3mm^2$ ، طول موج متوسط فوتون‌های رسیده به سطح زمین  $620nm$ ،  $h_c = 1240eV \cdot nm$  و  $1eV = 1.6 \times 10^{-19} J$  است).

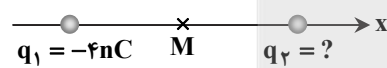
- (۱)  $3 \times 10^{15}$  (۲)  $1/5 \times 10^{16}$  (۳)  $3 \times 10^{16}$  (۴)  $1/5 \times 10^{17}$

۲۲۰- طول موج یکی از خط‌های طیفی اتم هیدروژن در رشته لیمان ( $n' = 1$ ) برابر با  $112/5 nm$  است. این طول موج چندمین خط این رشته است؟ ( $R = 0.01 (nm)^{-1}$ )

- (۱) اولین (۲) دومین (۳) سومین (۴) چهارمین

۲۲۱- در شکل زیر، دو بار الکتریکی نقطه‌ای  $q_1 = -4nC$  و  $q_2$  به فاصله  $20cm$  از یکدیگر روی محور x ثابت شده‌اند. اگر میدان الکتریکی

خالص در وسط فاصله دو بار (نقطه M) برابر با  $\vec{E} = (-9000 \frac{N}{C}) \vec{i}$  باشد، بار  $q_2$  چند نانوکولن است؟ ( $k = 9 \times 10^9 \frac{N \cdot m^2}{C^2}$ )



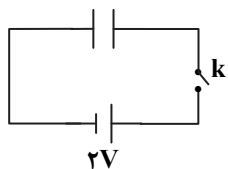
- (۱) -۱۴ (۲) -۶ (۳) +۶ (۴) +۱۴

۲۲۲- ذره بارداری به جرم  $m = 0.01g$  و بار  $q = -1nC$  در میدان الکتریکی یکنواخت  $E = 5 \times 10^5 \frac{N}{C}$  از حال سکون رها می‌شود. در این

صورت، تندی ذره پس از پیمودن چه مسافتی و در کدام جهت به  $10 \frac{m}{s}$  می‌رسد؟ (از اثر نیروی وزن چشم‌پوشی کنید).

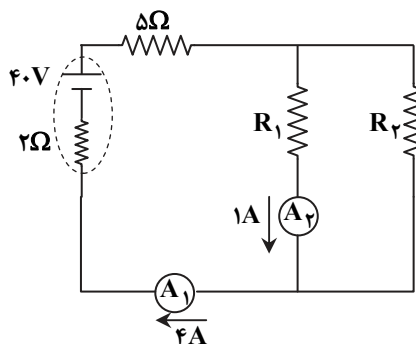
- (۱) ۱m، خلاف جهت میدان الکتریکی (۲) ۱m، در جهت میدان الکتریکی (۳) ۱۰m، خلاف جهت میدان الکتریکی (۴) ۱۰m، در جهت میدان الکتریکی

۲۲۳- در شکل روبه‌رو، با وصل کلید k، بار الکتریکی در مدار جریان می‌یابد و پس از شارژ خازن، بار یکی از صفحه‌های آن  $5 \times 10^{-5} \text{ C}$  و بار صفحه دیگر  $5 \times 10^{-5} \text{ C}$  می‌شود. در این حالت انرژی الکتریکی ذخیره‌شده در خازن چند میکروژول است؟



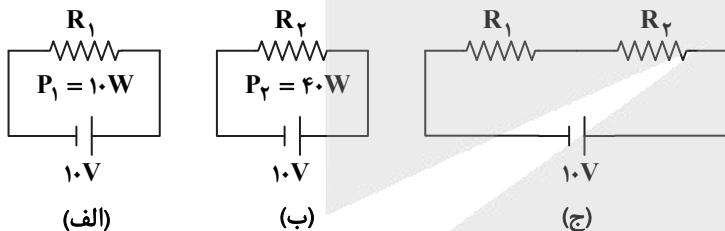
- ۱۰۰ (۱)
- ۵۰ (۲)
- ۱۰ (۳)
- ۵ (۴)

۲۲۴- در مدار شکل روبه‌رو، آمپرسنج‌های آرمانی  $A_1$  و  $A_2$  به ترتیب جریان‌های ۴A و ۱A را نشان می‌دهند. مقاومت  $R_1$  چند اهم است؟



- ۱ (۱)
- ۳ (۲)
- ۶ (۳)
- ۱۲ (۴)

۲۲۵- در شکل‌های (الف) و (ب)، مقاومت‌های  $R_1$  و  $R_2$  هر یک به‌طور مجزا به باتری ۱۰V وصل شده‌اند و توان مصرفی آن‌ها به ترتیب ۱۰W و ۴۰W است. اگر این دو مقاومت را مانند شکل (ج) به همان باتری وصل کنیم، توان مصرفی مقاومت  $R_1$  چند وات خواهد بود؟



- ۶/۴ (۱)
- ۲/۴ (۲)
- ۸ (۳)
- ۴ (۴)

۲۲۶- اگر مقاومت یک سیم مسی به طول ۳۱۴۰m برابر با  $17 \Omega$  باشد، قطر سیم چند میلی‌متر است؟ ( $\rho_{\text{مس}} = 1/7 \times 10^{-8} \Omega \cdot \text{m}$ )

- ۰/۲ (۴)
- ۰/۲۵ (۳)
- ۲ (۲)
- ۲/۵ (۱)

۲۲۷- ذره‌ای با بار الکتریکی  $q = 5 \text{ nC}$  با تندی  $v = 40 \frac{\text{m}}{\text{s}}$  در جهت مثبت محور x درون میدان مغناطیسی یکنواختی حرکت می‌کند. اگر نیروی مغناطیسی وارد بر ذره برابر با  $1 \mu\text{N}$  و در جهت مثبت محور y باشد، کمینه بزرگی میدان مغناطیسی چند گاوس و جهت آن کدام است؟

- z، ۵۰۰ (۲)
- +z، ۵۰۰۰ (۳)
- z، ۵۰۰۰ (۴)
- +z، ۵۰۰ (۱)

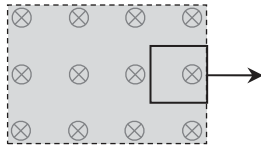
محل انجام محاسبات



۱۸

دفترچه شماره ۲ - آزمون شماره ۱۵ اختصاصی (گروه علوم تجربی)

۲۲۸- در شکل روبه‌رو، حلقه رسانای مربعی شکل به ضلع  $50\text{ cm}$  را در مدت  $1\text{ s}$  به‌طور کامل در جهت نشان داده‌شده از درون میدان مغناطیسی یکنواخت خارج می‌کنیم. اگر بزرگی میدان مغناطیسی  $4\text{ T}$  و مقاومت الکتریکی حلقه  $2\ \Omega$  باشد، جریان القایی متوسط در حلقه چند آمپر و در چه جهتی است؟



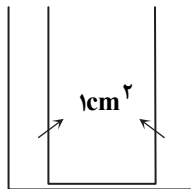
- (۱)  $2/5$ ، ساعتگرد
- (۲)  $2/5$ ، پادساعتگرد
- (۳)  $5$ ، ساعتگرد
- (۴)  $5$ ، پادساعتگرد

۲۲۹- اگر جریان الکتریکی عبوری از القاگری را از  $1\text{ A}$  به  $2\text{ A}$  افزایش دهیم، انرژی القاگر  $15\text{ mJ}$  زیاد می‌شود. ضریب القاوری این القاگر چند هانری است؟

- (۱)  $0/1$
- (۲)  $0/03$
- (۳)  $0/1$
- (۴)  $0/3$

۲۳۰- در شاخه سمت چپ لوله U شکل روبه‌رو، ابتدا  $50\text{ g}$  آب و سپس  $40\text{ g}$  روغن (که با آب مخلوط نمی‌شود) می‌ریزیم. اگر سطح مقطع هر دو شاخه لوله  $1\text{ cm}^2$  باشد، پس از تعادل، اختلاف ارتفاع سطح آزاد مایع‌ها در دو شاخه چند سانتی‌متر است؟ (از مقدار مایع موجود در بخش

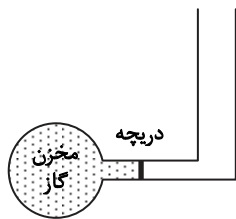
باریک و افقی لوله صرف‌نظر کنید و  $\rho_{\text{روغن}} = 0/8 \frac{\text{g}}{\text{cm}^3}$  و  $\rho_{\text{آب}} = 1 \frac{\text{g}}{\text{cm}^3}$ )



- (۱)  $5$
- (۲)  $6/25$
- (۳)  $10$
- (۴)  $12/5$

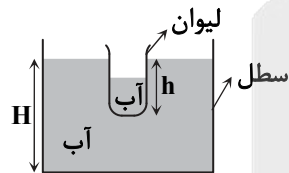
۲۳۱- در شکل روبه‌رو، فشار گاز درون مخزن  $1/6 \times 10^5\text{ Pa}$  است. درون لوله تا چه ارتفاعی باید آب بریزیم تا نیروی وارد بر دریچه مخزن از دو طرف یکسان باشد؟

(  $96\text{ kPa}$  = فشار هوای محیط،  $\rho_{\text{آب}} = 1 \frac{\text{g}}{\text{cm}^3}$  و  $g = 10 \frac{\text{N}}{\text{kg}}$  )



- (۱)  $1/6\text{ m}$
- (۲)  $3/2\text{ m}$
- (۳)  $6/4\text{ m}$
- (۴)  $8\text{ m}$

۲۳۲- در شکل روبه‌رو، لیوان حاوی مقداری آب، بر سطح آب سطل شناور است. اگر آب داخل لیوان را درون سطل خالی کنیم، مقادیر  $h$  و  $H$  نسبت به حالت قبل به ترتیب از راست به چپ چگونه تغییر می‌کنند؟ ( $h$  = فاصله کف لیوان تا سطح آب سطل و  $H$  = فاصله کف سطل تا سطح آب سطل)



- (۱) کاهش می‌یابد - ثابت می‌ماند
- (۲) ثابت می‌ماند - کاهش می‌یابد
- (۳) کاهش می‌یابد - کاهش می‌یابد
- (۴) ثابت می‌ماند - ثابت می‌ماند

۲۳۳- دمای یک میله مسی به طول  $1\text{ m}$  و یک ورقه مربعی شکل مسی به طول ضلع  $1\text{ m}$  را به اندازه یکسانی افزایش می‌دهیم. اگر طول میله  $1\text{ cm}$  افزایش یابد، مساحت ورقه چند سانتی‌متر مربع افزایش می‌یابد؟

- (۱)  $0/2$
- (۲)  $2$
- (۳)  $20$
- (۴)  $200$

محل انجام محاسبات

سال تحصیلی ۹۹-۹۸

۲۲۴- چند کیلوژول گرما لازم است تا ۱۰۰g سرب با دمای ۲۷°C را کاملاً ذوب نماییم؟

- ( $c_{\text{سرب}} = ۱۲۸ \frac{\text{J}}{\text{kg.K}}$  و  $L_F = ۲۴/۵ \frac{\text{kJ}}{\text{kg}}$ )
- (۱) ۶/۲۹ (۲) ۶/۳۹ (۳) ۶/۵۴ (۴) ۶/۶۴

۲۲۵- چه تعداد مول هوا در حجم  $1\text{m}^3$  با دمای ۲۵۰K و فشار  $1.0^5\text{Pa}$  وجود دارد؟ ( $R = ۸ \frac{\text{J}}{\text{mol.K}}$ )

- (۱) ۵ (۲) ۵۰ (۳) ۵۰۰ (۴) ۵۰۰۰

۳۵

شیمی

زمان پیشنهادی

جامع مطابق محدوده آزمون سراسری سال ۹۹ (با حذف ۲۰٪ پایانی کتاب‌های پایه دوازدهم)

۲۲۶- کدام گزینه درباره عنصری که در دوره سوم و گروه ۱۴ جدول دوره‌ای قرار دارد، درست است؟

- (۱) فرمول شیمیایی ترکیب آن با هیدروژن به صورت  $\text{XH}_3$  است.  
 (۲) قابلیت تشکیل آنیون و کاتیون تک‌اتمی پایدار را دارد.  
 (۳) فرمول ترکیب اکسیژن دار آن به صورت  $\text{XO}_3$  بوده که در دمای اتاق گازی شکل است.  
 (۴) می‌تواند با اکسیژن، یک آنیون چنداتمی با فرمول  $\text{XO}_4^{2-}$  تشکیل دهد که در ساختار آن، ۴ پیوند اشتراکی وجود دارد.

۲۲۷- تعداد اتم‌ها در یک گرم گاز متان با تعداد اتم‌ها در  $۶/۲۵$  گرم از کدام ترکیب برابر است؟

- ( $H = ۱, C = ۱۲, N = ۱۴, O = ۱۶, S = ۳۲ \text{g} \cdot \text{mol}^{-1}$ )
- (۱)  $\text{CO}_2$  (۲)  $\text{NO}_2$  (۳)  $\text{N}_2\text{O}_3$  (۴)  $\text{SO}_3$

۲۲۸- چه تعداد از عبارت‌های زیر درست است؟

- (الف) نیم‌عمر هر ایزوتوپ نشان می‌دهد که آن ایزوتوپ تا چه اندازه پایدار است.  
 (ب) در همه ایزوتوپ‌های ناپایدار، نسبت تعداد نوترون‌ها به پروتون‌ها برابر با  $1/5$  یا بیشتر است.  
 (پ) آرایش الکترون - نقطه‌ای همه اتم‌هایی که ۲ الکترون در لایه ظرفیت خود دارند، به صورت  $X \cdot X$  است.  
 (ت) جرم نوترون از مجموع جرم الکترون و پروتون برحسب amu بیشتر است.
- (۱) ۱ (۲) ۲ (۳) ۳ (۴) ۴

۲۲۹- آرایش الکترونی اتم عنصری از دسته d به زیرلایه  $4s^1$  ختم می‌شود و دیگر زیرلایه‌های الکترونی اشغال شده اتم آن به‌طور کامل پر هستند، بر این اساس .....

- (۱) عنصر موردنظر در گروه ۱۱ قرار دارد و عدد اتمی آن ۲۴ است. (۲) در لایه سوم این اتم، ۸ الکترون وجود دارد.  
 (۳) آرایش الکترونی فشرده اتم این عنصر به صورت  $4s^1 [\text{Ar}]$  است. (۴) در اتم این عنصر، ۷ الکترون با  $I = 0$  وجود دارد.  
 ۲۴۰- اگر در لایه تروپوسفر به‌ازای هر ۲ کیلومتر افزایش ارتفاع، فشار هوا ۲۰ درصد کاهش یابد، در ارتفاعی که فشار هوا  $0.512$  اتمسفر است، دمای هوا چند کلوین است؟ (فشار هوا در سطح زمین  $1\text{atm}$  و دمای سطح زمین  $14^\circ\text{C}$  است.)

- (۱) ۲۲۷ (۲) ۲۵۱ (۳) ۲۵۹ (۴) ۲۵۴

۲۴۱- با شرکت دادن مقداری A با خلوص ۸۰٪ در واکنش موازنه شده  $A(s) \rightarrow B(s) + C(g)$  و با فرض تجزیه کامل A در یک ظرف سر باز، چند درصد از جرم مواد درون ظرف کاسته می‌شود؟ (جرم مولی B،  $0.56$  برابر جرم مولی A است و ناخالصی‌ها وارد واکنش نمی‌شوند.)

- (۱) ۴۴ (۲) ۲۲ (۳)  $35/2$  (۴)  $17/6$

محل انجام محاسبات



۲۴۲- چه تعداد از عبارتهای زیر درست است؟

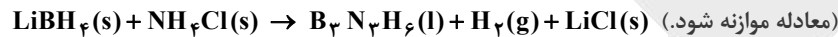
- (الف) اگر تحت فشار مناسب، دمای هوا را از  $25^{\circ}\text{C}$  تا  $200^{\circ}\text{C}$  - کاهش دهیم، همه اجزای تشکیل دهنده هوا به جز هلیوم، مایع خواهند شد.  
 (ب) اکسیژن در ساختار همه مولکولهای زیستی مانند کربوهیدراتها، چربیها و پروتئینها، یافت می شود.  
 (پ) میل ترکیبی هموگلوبین با کربن دی اکسید بیش از ۲۰۰ برابر اکسیژن است؛ به همین علت کربن دی اکسید بسیار سمی است.  
 (ت) در هنگام سوختن ناقص متان، رنگ شعله زرد و در هنگام سوختن کامل آن، رنگ شعله آبی است.

۱ (۱) ۲ (۲) ۳ (۳) ۴ (۴)

۲۴۳- شمار پیوندهای اشتراکی در هر واحد فرمولی از آمونیوم نیترات، چند برابر هیدروژن سیانید است؟

۱/۵ (۱) ۲ (۲) ۲/۵ (۳) ۳ (۴)

۲۴۴- در یک آزمایش،  $2/2$  گرم  $\text{LiBH}_4$  را با مقدار کافی آمونیوم کلرید واکنش می دهیم و  $2/025$  گرم فراورده مایع تولید می شود. بازده درصدی واکنش کدام است؟ ( $\text{H} = 1, \text{Li} = 7, \text{B} = 11, \text{N} = 14 \text{g} \cdot \text{mol}^{-1}$ )



۷۰ (۱) ۷۵ (۲) ۸۰ (۳) ۸۵ (۴)

۲۴۵- کدام گزینه درست است؟

- (۱) با توجه به شیوع عوامل بیماری زای گوناگون، امید به زندگی در جهان با گذشت زمان کاهش یافته است.  
 (۲) بنزین و وازلین، نامحلول در آب، اما گریس و روغن زیتون، محلول در آب هستند.  
 (۳) مخلوط صابون جامد و آب، یک مخلوط کاملاً یکنواخت و محلول است.  
 (۴) صابون لکه های چربی را از روی پارچه نخی بهتر از پارچه پلی استری پاک می کند.

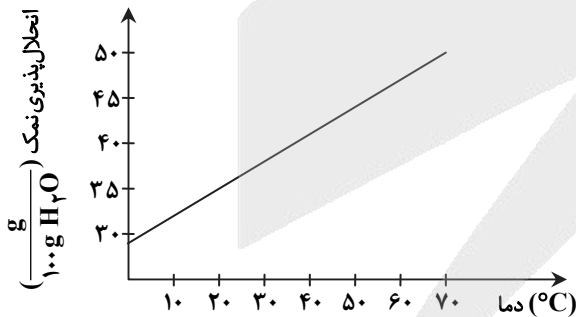
۲۴۶- به  $500 \text{ mL}$  محلول  $0/4$  مولار سدیم فسفات، چند  $\text{mL}$  محلول  $0/1$  مولار سدیم سولفات اضافه کنیم تا غلظت  $\text{Na}^+$  در محلول حاصل  $0/3$  مولار باشد؟

۵۰۰ (۱) ۴۵۰ (۲) ۵۰۰۰ (۳) ۴۵۰۰ (۴)

۲۴۷- در نمونه ای آب آشامیدنی با چگالی  $1/08 \text{ g} \cdot \text{mL}^{-1}$ ، غلظت یون  $\text{Ca}^{2+}$  برابر با  $420 \text{ ppm}$  است. اگر با افزودن آب مقطر، حجم این نمونه آب را ۴ برابر کنیم، غلظت یون  $\text{Ca}^{2+}$  به چند  $\text{ppm}$  می رسد؟ (چگالی آب مقطر را  $1/04 \text{ g} \cdot \text{mL}^{-1}$  در نظر بگیرید.)

۱۰۰ (۱) ۲۰۰ (۲) ۱۰۸ (۳) ۲۱۶ (۴)

۲۴۸- با توجه به نمودار روبه رو، اگر  $m$  گرم محلول سیرشده نمک A را از دمای  $70^{\circ}\text{C}$  تا دمای  $20^{\circ}\text{C}$  سرد کنیم،  $n$  گرم رسوب تولید می شود.



کدام است؟

- ۳ (۱)  
۹ (۲)  
۱۰ (۳)  
۱۲ (۴)

محل انجام محاسبات

۲۴۹- کدام گزینه درباره سدیم کلرید نادرست است؟ ( $^{23}\text{Na}$  ,  $^{35}\text{Cl}$ )

(۱) در واکنش تشکیل آن از اتم‌های سدیم و کلر، اتم‌های سدیم با از دست دادن الکترون و اتم‌های کلر با گرفتن الکترون، به آرایش پایدار گاز نجیب می‌رسند.

(۲) جزء ترکیب‌های یونی دوتایی و الکترولیتی قوی است.

(۳) محلول آبی آن، دارای یون‌های  $\text{Na}^+(\text{aq})$  و  $\text{Cl}^-(\text{aq})$  است.

(۴) در حالت جامد و مذاب نارسانا، اما در حالت محلول، رسانای جریان برق است.

۲۵۰- کدام نام برای یک آلکان شاخه‌دار درست است؟

(۱) ۴-اتیل-۲-متیل پنتان (۲) ۳، ۳-دی‌متیل هگزان (۳) ۳، ۵-دی‌متیل هگزان (۴) ۲، ۴-تری‌متیل پنتان

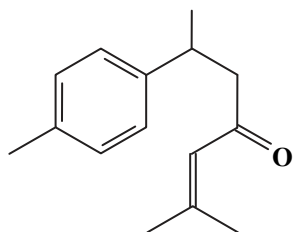
۲۵۱- با توجه به ساختار روبه‌رو که مربوط به یک ترکیب آلی موجود در زردچوبه است، کدام عبارت درباره آن نادرست است؟

(۱) به ۴ اتم کربن موجود در ساختار این ترکیب، هیچ اتم هیدروژنی متصل نیست.

(۲) دارای گروه عاملی کتونی و یک ترکیب آروماتیک است.

(۳) در ساختار آن، ۴۰ پیوند اشتراکی وجود دارد.

(۴) در فرمول مولکولی آن، نسبت شمار اتم‌های هیدروژن به کربن  $\frac{4}{3}$  است.



۲۵۲- با توجه به اینکه منیزیم سولفات و باریم سولفات در دمای  $25^\circ\text{C}$  به ترتیب محلول و نامحلول در آب هستند، می‌توان نتیجه گرفت .....

(۱) نیروی جاذبه یون-دوقطبی در محلول منیزیم سولفات از قدرت پیوند یونی در  $\text{MgSO}_4$  و قدرت پیوند هیدروژنی در آب قوی‌تر است.

(۲) نیروی جاذبه یون-دوقطبی در محلول منیزیم سولفات از قدرت پیوند یونی در  $\text{MgSO}_4$  قوی‌تر، ولی از پیوند هیدروژنی در آب ضعیف‌تر است.

(۳) نیروی جاذبه یون-دوقطبی در محلول باریم سولفات از میانگین قدرت پیوند یونی در  $\text{BaSO}_4$  و پیوندهای هیدروژنی در آب، قوی‌تر است.

(۴) نیروی جاذبه یون-دوقطبی در محلول باریم سولفات از میانگین قدرت پیوند یونی در  $\text{BaSO}_4$  و پیوندهای هیدروژنی در آب، ضعیف‌تر است.

۲۵۳- مخلوطی شامل ۲۰ درصد حجمی اتن، ۱۰ درصد حجمی اتین، ۱۰ درصد حجمی پروپن و ۶۰ درصد حجمی گاز هیدروژن است. اگر این مخلوط را

در مجاورت کاتالیزگر مناسب قرار دهیم تا همه هیدروکربن‌ها به‌طور کامل سیر شوند، درصد حجمی اتان در مخلوط حاصل کدام است؟

(۱) ۳۰ (۲) ۶۰ (۳) ۳۳/۳ (۴) ۶۶/۶

۲۵۴- چه تعداد از عبارتهای زیر درست است؟

(الف) انرژی گرمایی (Q) و تغییر دما ( $\Delta\theta$ ) برای توصیف یک فرایند به‌کار می‌روند.

(ب) گرمای ویژه در دما و فشار اتاق، به نوع و مقدار ماده بستگی دارد.

(پ) با وجود تولید انرژی در واکنش اکسایش گلوکز، دمای بدن تغییر محسوسی نمی‌کند.

(ت) انرژی پتانسیل یک نمونه ماده، ناشی از نیروهای نگاه‌دارنده ذره‌های سازنده آن است.

(۱) ۱ (۲) ۲ (۳) ۳ (۴) ۴

۲۵۵- اگر آنتالپی پیوندهای  $\text{O}-\text{H}$  و  $\text{O}=\text{O}$ ،  $\text{C}=\text{O}$ ،  $\text{C}-\text{H}$  به ترتیب ۴۱۵، ۸۰۰، ۵۰۰ و ۴۶۵ کیلوژول بر مول باشد، بر اساس واکنش زیر،

آنتالپی پیوند  $\text{C}-\text{C}$  چند کیلوژول بر مول است؟



(۱) ۳۲۵ (۲) ۳۴۵ (۳) ۶۵۰ (۴) ۶۹۰

محل انجام محاسبات



۲۵۶- چه تعداد از عبارتهای زیر درست است؟

- (الف) آهنک واکنش معیاری برای زمان ماندگاری مواد است.  
 (ب) اشیای آهنی در هوای مرطوب به سرعت زنگ می‌زنند.  
 (پ) زرد و پوسیده شدن کاغذ، ناشی از اکسایش سلولز است.  
 (ت) شعله آتش، باعث سوختن گرد آهن موجود در کیسول چینی می‌شود.

۱ (۱) ۲ (۲) ۳ (۳) ۴ (۴)

۲۵۷- در شرایط معین، سرعت متوسط واکنش  $\text{CaCO}_3(\text{s}) + 2\text{HCl}(\text{aq}) \rightarrow \text{CaCl}_2(\text{aq}) + \text{CO}_2(\text{g}) + \text{H}_2\text{O}(\text{l})$ ، هشت برابر سرعت

متوسط واکنش  $2\text{H}_2\text{O}_2(\text{l}) \rightarrow 2\text{H}_2\text{O}(\text{l}) + \text{O}_2(\text{g})$  است. در یک بازه زمانی معین، جرم  $\text{CO}_2$  آزادشده در واکنش اول چند برابر

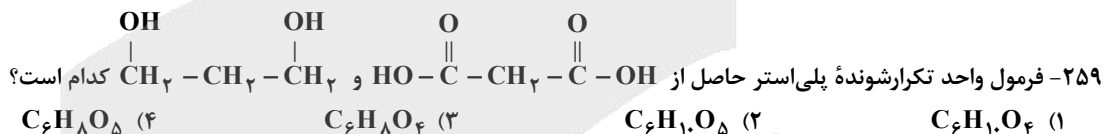
جرم  $\text{O}_2$  آزادشده در واکنش دوم است؟ ( $\text{C} = 12, \text{O} = 16 \text{ g} \cdot \text{mol}^{-1}$ )

۲/۲ (۱) ۱/۳۷۵ (۲) ۵/۵ (۳) ۱۱ (۴)

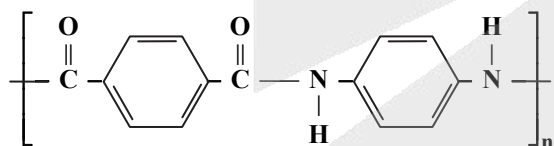
۲۵۸- کدام عبارتها درست هستند؟

- (الف) پلیمرها دسته‌ای از درشت مولکولها هستند که در ساختار آنها، آرایش مشخصی از اتمها تکرار می‌شود.  
 (ب) در ساختار پلی‌سیانو اتن مانند پلی‌پروپین، همه پیوندهای اشتراکی یگانه هستند.  
 (پ) در ساختار مونومر تفلون مانند مونومر پلی‌وینیل کلرید، علاوه بر اتمهای کربن و هیدروژن، اتم هالوژن نیز وجود دارد.  
 (ت) پلی‌اتن سنگین، بدون شاخه است و استحکام بیشتری از پلی‌اتن شاخه‌دار دارد.

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



۲۶۰- از واکنش  $47/6$  گرم پلی‌آمید زیر با آب، حداکثر چند گرم دی‌آمین حاصل می‌شود؟ ( $\text{H} = 1, \text{C} = 12, \text{N} = 14, \text{O} = 16 \text{ g} \cdot \text{mol}^{-1}$ )



۱۰/۸ (۱)

۲۱/۶ (۲)

۲۶/۰ (۳)

۱۳/۰ (۴)

۲۶۱- در محلول  $0/05$  مولار اسید  $\text{HX}$  در دمای اتاق، مجموع غلظت یونهای حاصل از یونش اسید برابر با  $4 \times 10^{-5}$  مول بر لیتر است. pH این

محلول و درجه یونش اسید در این محلول به ترتیب از راست به چپ، کدام است؟ ( $\log 2 = 0/3$ )

۰/۰۰۰۴، ۴/۴ (۱) ۰/۰۰۰۴، ۴/۷ (۲) ۰/۰۰۰۲، ۴/۷ (۳) ۰/۰۰۰۲، ۴/۴ (۴)

۲۶۲- کدام گزینه درست است؟

- (۱) در یک محلول خنثی با  $\text{pH} = 6$  در دمای معین، غلظت  $\text{OH}^-$  برابر با  $10^{-8}$  مولار است.  
 (۲) استون به هر نسبتی در آب حل می‌شود و محلول آن، رسانای قوی جریان برق است.  
 (۳) از محلول آبی آمونیاک می‌توان به عنوان شیشه‌پاک‌کن استفاده کرد.  
 (۴) با افزایش جوش شیرین به شوینده‌ها، قدرت پاک‌کنندگی آنها کاهش می‌یابد.

محل انجام محاسبات

۲۶۳- در محلولی از یک اسید ضعیف تک پروتون دار، غلظت یون هیدرونیوم  $0.005$  مولار و درصد یونش اسید برابر با  $2$  است. چند لیتر از این محلول با  $100$  میلی لیتر محلول  $0.02$  مولار پتاسیم هیدروکسید به طور کامل واکنش می دهد؟

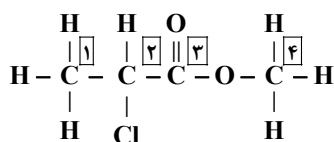
(۱)  $4$  (۲)  $0.004$  (۳)  $8$  (۴)  $0.008$

۲۶۴- در سلول گالوانی استاندارد  $Cu - Ag$ ، با مبادله چند الکترون، غلظت  $Cu^{2+}$  دو برابر غلظت  $Ag^+$  می شود؟ (حجم محلول ها در هر دو ظرف  $0.2$  لیتر است.) ( $N_A = 6 \times 10^{23}$ )

(۱)  $1/2 \times 10^{23}$  (۲)  $2/4 \times 10^{23}$  (۳)  $4/8 \times 10^{23}$  (۴)  $9/6 \times 10^{23}$

۲۶۵- کدام گزینه درست است؟

- در نیم واکنش کاتدی برقکافت آب، مولکول های آب به  $O_2(g)$  و  $H^+(aq)$  تبدیل می شوند.
  - نیم واکنش کاتدی خوردگی آهن در محیط اسیدی به صورت  $O_2(g) + 4H^+(aq) + 4e^- \rightarrow 2H_2O(l)$  است.
  - در برقکافت سدیم کلرید مذاب، از اکسایش یون های کلرید در قطب منفی، گاز کلر آزاد می شود.
  - در فرایند هال، به مرور گرافیت به کار رفته در آند و کاتد دستگاہ، لاغر می شوند.
- ۲۶۶- عدد اکسایش نیتروژن در اوره با عدد اکسایش کدام کربن در ترکیب زیر یکسان است؟



(۱)  $1$  (۲)  $2$  (۳)  $3$  (۴)  $4$

۲۶۷- اگر آنتالپی سوختن الماس  $395/4$  کیلوژول بر مول و چگالی آن،  $3/51$  گرم بر سانتی متر مکعب باشد، کدام اعداد (با یکاهای مشابه) را به ترتیب می توان به آنتالپی سوختن و چگالی گرافیت نسبت داد؟

(۱)  $3993/5$ ،  $-3/82$  (۲)  $3998/2$ ،  $-3/82$  (۳)  $3993/5$ ،  $-2/27$  (۴)  $3998/2$ ،  $-2/27$

۲۶۸- در بین ترکیبات یونی حاصل از فلزهای دوره سوم با فلئور و اکسیژن، کدام ترکیب بیشترین آنتالپی فروپاشی شبکه را دارد و اختلاف شعاع  $Cl^-$  با کدام کاتیون در دوره سوم کمترین است؟

(۱)  $Al^{3+}$ ،  $Al_2O_3$  (۲)  $Mg^{2+}$ ،  $MgO$  (۳)  $Na^+$ ،  $Al_2O_3$  (۴)  $Mg^{2+}$ ،  $AlF_3$

۲۶۹- سرعت واکنش گاز هیدروژن با گاز اکسیژن در دمای اتاق بسیار ناچیز است (A)، ولی در همین دما، واکنش ذکر شده با ایجاد جرقه، به صورت انفجاری (B) و در حضور پودر روی، بسیار سریع (C) رخ می دهد. با توجه به این واقعیت ها، کدام توصیف درست است؟

- جرقه و پودر روی به عنوان کاتالیزگر، انرژی فعال سازی واکنش را کاهش می دهند.
- انرژی فعال سازی واکنش در شرایط B، بسیار کمتر از A است.
- پودر روی سرعت انجام واکنش را افزایش می دهد و خودش در پایان واکنش باقی نمی ماند.
- انرژی فعال سازی واکنش در شرایط A و B یکسان و بیشتر از شرایط C است.

۲۷۰- اگر آلاینده های  $C_xH_y$ ،  $NO$  و  $CO$  از مبدل کاتالیستی خودروهای بنزینی عبور کنند، در مخلوط خروجی از مبدل، گازهای ..... مشاهده می شود.

(۱)  $O_2$ ،  $H_2O$ ،  $CO_2$ ،  $N_2$  و  $H_2O$  (۲)  $NO_2$ ،  $CO_2$ ،  $O_2$  و  $H_2O$

(۳)  $O_2$ ،  $H_2O$ ،  $CO_2$ ،  $N_2$  و  $H_2O$  (۴)  $NO_2$ ،  $CO_2$ ،  $O_2$  و  $H_2O$

محل انجام محاسبات

# آزمون



# کارنامه رتبه‌های بهرتر

رتبه‌های ا تا ۳۰۰۰



# جزوه



# فیلم



# مشاوره



www.  
arefonline.ir



مرکز مشاوره عارف



# دفترچه پاسخ‌های تشریحی آزمون آزمایشی شماره ۱۵ ویژه داوطلبان آزمون سراسری سال ۹۹ (گروه آزمایشی علوم تجربی)

سال تحصیلی ۹۹-۹۸

## تذکرات مهم

- داوطلب گرامی! جهت استفاده از خدمات آموزشی و مشاوره‌ای مانند کارنامه‌ها، مشاوره‌های هوشمند آزمون‌ها، بانک سؤال، تست‌های طبقه‌بندی شده، جزوات کمک آموزشی، شبکه اختصاصی گزینه دو در تلویزیون تیوا (دارای فیلم‌های آموزشی و مشاوره‌ای) و... با استفاده از شماره داوطلبی (به عنوان نام کاربری) و کد ملی خود (به عنوان رمز عبور) وارد وب سایت گزینه دو به آدرس [gozine2.ir](http://gozine2.ir) شوید.
- کارنامه‌های آزمون آزمایشی مرحله ۱۵ به صورت کامل با فاصله زمانی کوتاهی پس از آزمون مطابق اطلاعیه اعلام شده، بر روی پایگاه اینترنتی گزینه دو به آدرس [gozine2.ir](http://gozine2.ir) قرار می‌گیرد. در صورت بروز اشکال در دریافت کارنامه، موضوع را از طریق نمایندگی شهر خود پیگیری نمایید.

## گروه عمومی

ابوالفضل غلامی • افشین محی‌الدین • علیرضا شجاعی	<b>زبان و ادبیات فارسی</b>	مستئول درس: افشین محی‌الدین
مصطفی خاکبازان • حمید جوهری‌مجد • بهمن دانشیان‌ثانی پویا رضاداد • پدram علیمرادی	<b>زبان عربی</b>	مستئول درس: پویا رضاداد
علیرضا دلشاد • علی‌اکبر آخوندی	<b>دین و زندگی</b>	مستئول درس: علی‌اکبر آخوندی
رضا کیاسالار • سید میلاد قریشی • ندا باران‌طلب	<b>زبان انگلیسی</b>	مستئول درس: احسان حیدری

مدیر گروه: علی‌اکبر آخوندی

## گروه ریاضی

مهرداد کیوان • حسین شفیح‌زاده • سید محسن میراسلامی علیرضا شریف‌خطیبی • یاسر ارشدی • محمدمجید نوری سید صالح اعرابی	<b>ریاضیات (گروه ریاضی)</b>	مستئول درس: سید امیرمحمد سید شاکری رضا پورحسینی
علی افضل‌زاده • محسن بهرام‌پور	<b>ریاضی (گروه تجربی)</b>	مستئول درس: سعید اکبرزاده
مهران موحدی • علی شهرابی‌فراهانی	<b>ریاضی (گروه انسانی)</b>	مستئول درس: سید امیرمحمد سید شاکری

مدیر گروه: سید امیرمحمد سید شاکری

## گروه علوم

علی نعیمی • بهمن شاهمرادی • احمد رضوانی	<b>فیزیک</b>	مستئول درس: حمید فدایی‌فرد
ماشاءالله سلیمانی • بهنام ابراهیم‌پور • علی فرزادتبار	<b>شیمی</b>	مستئول درس: یاسر عبدالهی
محمد پازوکی • بهرام میرحبیبی • حسن نشتایی • علی قلی‌زاده	<b>زیست‌شناسی</b>	مستئول درس: موسی بیات
فرزانه رجایی	<b>زمین‌شناسی</b>	

مدیر گروه: محمداحسان عبدالهی

## گروه انسان‌سازی

میترا چینی‌ساز	<b>اقتصاد</b>	مستئول درس: حمید جعفری
ابوالفضل قاضی	<b>ادبیات اختصاصی</b>	مستئول درس: محمدرضا لمسه‌چی
سید اسحق بلندنظر	<b>عربی اختصاصی</b>	مستئول درس: محمدعلی لمسه‌چی
محمداسماعیل سلمان‌پور	<b>تاریخ</b>	مستئول درس: محمداسماعیل سلمان‌پور
زهرا نعمتی	<b>جغرافیا</b>	مستئول درس: محمداسماعیل سلمان‌پور
محمدزمان کبیر	<b>جامعه‌شناسی</b>	مستئول درس: عاطفه محمدی
اکرم صفرنورالله • عظیم قاهری	<b>منطق و فلسفه</b>	مستئول درس: حسام‌الدین جلالی
سیمین زاهدی	<b>روان‌شناسی</b>	مستئول درس: ضحی سکاکی

مدیر گروه: ریحانه محمدی‌نژاد - عماد فیض‌آبادی

## زمین‌شناسی

۱۰۱- پاسخ: گزینه ۳ ▲ مشخصات سؤال: ساده \* زمین‌شناسی (فصل ۱)

در شب‌های صاف و بدون ابر، نواری مه‌مانند در آسمان دیده می‌شود که کهکشان راه شیری نام دارد و یکی از بزرگ‌ترین کهکشان‌های شناخته شده است.

۱۰۲- پاسخ: گزینه ۴ ▲ مشخصات سؤال: متوسط \* زمین‌شناسی (فصل ۱)

واحد ستاره‌شناسی	کیلومتر	دقیقه نوری
۱	$150 \times 10^6$	$8/3$
۳	$450 \times 10^6$	$24/9 = 25$

۱۰۳- پاسخ: گزینه ۱ ▲ مشخصات سؤال: متوسط \* زمین‌شناسی (فصل ۱)

شب و روز بر اثر حرکت وضعی به وجود می‌آید و انحراف  $23/5$  درجه‌ای محور زمین، سبب ایجاد اختلاف مدت زمان روز و شب در عرض‌های جغرافیایی مختلف می‌شود.

۱۰۴- پاسخ: گزینه ۱ ▲ مشخصات سؤال: متوسط \* زمین‌شناسی (فصل ۱)

می‌دانیم که A از نظر زمانی معادل با اول دی ماه و فصل سرما در نیم‌کره شمالی است. از طرفی فصل‌ها در نیم‌کره جنوبی حالت عکس با نیم‌کره شمالی دارند، پس در حالت A، روزها طولانی و گرما بر نیم‌کره جنوبی حاکم می‌شود.

۱۰۵- پاسخ: گزینه ۳ ▲ مشخصات سؤال: متوسط \* زمین‌شناسی (فصل ۲)

طبق جدول غلظت کلارک، آلومینیم (Al) در بیشترین مقدار و سرب (Pb) در کمترین مقدار نسبت به سایر گزینه‌ها در پوسته زمین وجود دارد.

۱۰۶- پاسخ: گزینه ۳ ▲ مشخصات سؤال: دشوار \* زمین‌شناسی (فصل ۲)

در جدول، نحوه تشکیل درست کانه‌ها عبارتند از:  
لیتیم\* ← ماگمایی، آهن ← ماگمایی، رگه طلا\* ← گرمابی، مولیبدن\* ← گرمابی  
پس در جدول سه مورد خطا (\*) وجود دارد.

۱۰۷- پاسخ: گزینه ۳ ▲ مشخصات سؤال: متوسط \* زمین‌شناسی (فصل ۲)

نفت خام در محیط دریایی کم‌عمق (کمتر از ۲۰۰ متر) به وجود می‌آید. در این محیط‌ها، جاندارانی مانند پلانکتون‌ها، مهم‌ترین منشأ مواد آلی هستند. بقایای این موجودات پس از مرگ، در رسوبات ریزدانه بستر دریا مدفون می‌شوند، پس نبود رسوب ریز می‌تواند باعث تشکیل نشدن نفت شود.

۱۰۸- پاسخ: گزینه ۳ ▲ مشخصات سؤال: ساده \* زمین‌شناسی (فصل ۳)

شش حوضه آبریز اصلی ایران عبارتند از: فلات مرکزی - سرخس - خلیج فارس و دریای عمان - هامون - دریای خزر - دریاچه ارومیه

۱۰۹- پاسخ: گزینه ۲ ▲ مشخصات سؤال: متوسط \* زمین‌شناسی (فصل ۳)

مطالعه در زمینه چگونگی حرکت آب در درون زمین، اکتشاف و شناخت ویژگی‌های آب‌های زیرزمینی، نحوه بهره‌برداری و فعالیت‌های عمرانی مرتبط با آب‌های زیرزمینی در علم هیدروژئولوژی انجام می‌شود. آب‌های فسیل هم از دسته منابع آب زیرزمینی هستند.

۱۱۰- پاسخ: گزینه ۲ ▲ مشخصات سؤال: متوسط \* زمین‌شناسی (فصل ۳)

اگر مخروط افت چاه در اثر بهره‌برداری با یک لایه نفوذناپذیر (رس) تلاقی نماید، با برداشت آب، دبی چاه کاهش یافته یعنی سطح آب آبخوان که همان سطح ایستابی است، (در این شکل آبخوان آزاد بوده) کاهش می‌یابد.

۱۱۱- پاسخ: گزینه ۲ ▲ مشخصات سؤال: ساده \* زمین‌شناسی (فصل ۳)

خاک، حاصل هوازدگی و خرد شدن سنگ‌ها است، پس برای کشت گیاهان نیاز به خاک داریم و این جنبه مثبت است، اما فلزات سازه‌ها با ترکیب اکسیژن، از کارایی آن‌ها کاسته شده و جنبه منفی هوازدگی است. توجه کنید که در گزینه ۱، با آنکه ایجاد حفرات در سنگ‌ها می‌تواند مقدمه‌ای مثبت برای تشکیل خاک باشد، اما فرسایش خاک از نظر مفهوم با تشکیل خاک تفاوت دارد.

۱۱۲- پاسخ: گزینه ۲ ▲ مشخصات سؤال: متوسط \* زمین‌شناسی (فصل ۳)

قدرت فرساینده‌ی رواناب‌ها، بستگی به سرعت و میزان مواد معلق موجود در رواناب دارد. از طرفی جرم مواد معلق می‌تواند قدرت فرساینده‌ی آن را بیشتر کند، اما افزایش رسوب‌گذاری یا قطعات گیاهی معلق و کانال موازی با رواناب، نقشی در افزایش فرسایش رواناب‌ها ندارد.

۱۱۳- پاسخ: گزینه ۴ ▲ مشخصات سؤال: دشوار \* زمین‌شناسی (فصل ۴)

دیگرام مشاهده شده، مربوط به منحنی تغییر شکل یک جسم جامد است. افزایش فشارهای وارده بر سنگ‌ها باعث تغییر شکل آن‌ها شده و رابطه مستقیم در نمودار، دیده می‌شود.

رفتارهای پلاستیکی یا خمیرسان در سنگ‌ها می‌تواند منجر به چین‌خوردگی شود، اما رفتار الاستیک به علت برگشت‌پذیری سنگ به شکل اولیه قابل‌مشاهده نیست، پس بدون تغییر درست می‌باشد.

لغزش و سقوط توده‌های بزرگ سنگ و خاک در دیواره مخزن سدها، افزون بر خرابی عمده سدها و ایجاد امواج خطرناک در مخزن، باعث کاهش ظرفیت و عمر مفید مخزن می‌شود. از طرفی هر چقدر رطوبت در خاک‌های ریزدانه بیشتر باشد، پایداری خاک کمتر می‌شود.

لایه‌های آستر و رویه که بایستی مقاوم باشند، از جنس آسفالت می‌باشند که مخلوطی از شن، ماسه و قیر است.

طبق جدول (۵-۱) کتاب درسی، منگنز یک عنصر فرعی بوده و مس هم یک عنصر جزئی است.

زمین‌شناسان با تهیه نقشه پراکندگی ژئوشیمیایی عناصر، مناطقی را که احتمال خطر بیماری‌های خاصی در آن‌ها وجود دارد، معرفی می‌کنند. از طرفی زمین‌شناسی پزشکی علم درمانی نیست.

مقادیر بالای آرسنیک باعث ایجاد لکه‌های پوستی، سخت شدن و شاخی شدن کف دست و پا، دیابت و سرطان پوست می‌شود. کمبود فلوئور در رژیم غذایی، از مدت‌ها پیش عامل پوسیدگی دندان شناخته شده است.

در فوران پیناتوبو، ۱۰ میلیارد تن ماکما (گدازه A) و ۲۰ میلیون تن گوگرد دی‌اکسید (فومرول) و ۲ میلیون تن روی (C) خارج شده است.

جابه‌جایی ورقه‌های سنگ‌کره، (پویایی زمین) سبب پیدایش پدیده‌های طبیعی مانند شکستگی، زمین‌لرزه، چین‌خوردگی و ... می‌شود. در ضمن گزینه ۳ که تشکیل ذخایر نفتی است در درزه‌ها انجام نمی‌شود بلکه تجمع نفت در درزه‌ها است.

در گسل امتداد لغز، لغزش سنگ‌ها در امتداد سطح گسل است و هیچ نوع تفاوت زمانی در دو طرف لغزش ایجاد نمی‌شود. (دوزیست اولیه در زمان دونین بوده است).

موج R حرکتی شبیه امواج دریا را در یک مدار دایره‌ای انجام می‌دهد. عمق نفوذ و تأثیر امواج ریلی مثل امواج دریا محدود است و از سطح به عمق کاهش پیدا می‌کند.

طبق جدول پهنه‌بندی زمین ساختی در ایران، پهنه کپه‌داغ، حاوی سنگ‌های رسوبی بوده و دارای ذخایر عظیم گاز است. از طرفی توالی رسوبی منظم در آن دیده می‌شود.

در جریان فعالیت‌های زمین‌گردشگری، بازدیدکنندگان ضمن بازدید از پدیده‌های زیبا و ویژه زمین‌شناسی و ژئومورفولوژی، با مبانی پیدایش آن‌ها آشنا می‌شوند و اهمیت وجودی آن‌ها را درمی‌یابند.

## ریاضی

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

با توجه به اینکه  $\sin 60^\circ = \frac{\sqrt{3}}{2}$  و  $\cot 45^\circ = 1$ ، حاصل عبارت مورد نظر برابر است با:

$$\begin{aligned} (4\sin^2 60^\circ - 3\cos^2 10^\circ)(\cot^2 45^\circ + \cot^2 10^\circ) &= (4 \times (\frac{\sqrt{3}}{2})^2 - 3\cos^2 10^\circ) \times (1 + \cot^2 10^\circ) = 3(1 - \cos^2 10^\circ) \times \frac{1}{\sin^2 10^\circ} \\ &= 3 \times \sin^2 10^\circ \times \frac{1}{\sin^2 10^\circ} = 3 \end{aligned}$$

ابتدا یکی از طرفین نامعادله را به طرف دیگر منتقل می‌کنیم و با کمک گرفتن از جدول تعیین علامت، نامعادله را حل می‌کنیم:

$$\frac{2x+10}{x^2-x-6} > \frac{2x}{x+2} \Rightarrow \frac{2x+10}{(x+2)(x-3)} - \frac{2x}{x+2} > 0 \Rightarrow \frac{(2x+10)-2x(x-3)}{(x+2)(x-3)} > 0 \Rightarrow \frac{-2x^2+8x+10}{(x+2)(x-3)} > 0$$

$$-2x^2+8x+10=0 \Rightarrow -2(x^2-4x-5)=0 \Rightarrow (x-5)(x+1)=0 \Rightarrow x=5, x=-1$$

x	-2	-1	3	5
$-2x^2+8x+10$	-	-	+	+
$(x+2)(x-3)$	+	-	-	+
کل	-	+	-	+

تعریف نشده                      تعریف نشده

قسمت‌های مثبت سطر آخر جواب نامعادله است، یعنی:

جواب:  $(-2, -1) \cup (3, 5)$

نکته: تعداد راه‌های انتخاب  $k$  شیء متمایز از بین  $n$  شیء متمایز، برابر است با:  $\binom{n}{k} = \frac{n!}{k!(n-k)!}$

اعداد طبیعی دورقمی برحسب رقم دهگان به ۹ دسته ۱۰ تایی تقسیم می‌شوند، یعنی ۱۰ تایی آن‌ها دارای رقم دهگان یک، ده تا رقم دهگان دو، ... و ده تا دارای رقم دهگان ۹ هستند. برای آنکه رقم دهگان سه کارت انتخابی متفاوت باشد، می‌بایست از ۹ دسته ۳ تا را انتخاب کنیم، سپس از هر یک از ۱۰ کارت هر دسته یکی را انتخاب کنیم، پس داریم:

$$\binom{9}{3} \times \binom{10}{1} \times \binom{10}{1} \times \binom{10}{1} = \frac{9 \times 8 \times 7}{3 \times 2} \times 10^3 = 3 \times 4 \times 7 \times 10^3 = 84000$$

نکته ۱: برای هر دو عدد طبیعی  $m$  و  $n$  در حالت  $a > 0$  داریم:  $a^{\frac{m}{n}} = \sqrt[n]{a^m}$

نکته ۲:  $(a \times b)^r = a^r \times b^r$ ,  $a^r \times a^s = a^{r+s}$ ,  $(a^r)^s = a^{rs}$ ,  $a^r = \frac{1}{a^{-r}}$

ابتدا  $A$  را ساده می‌کنیم:

$$A = \frac{\sqrt[4]{5^3} \sqrt{5}}{\sqrt{20}} = \frac{\frac{1}{5^4} \times \frac{1}{5^3} \times \frac{1}{5^4}}{\frac{1}{4^2} \times \frac{1}{5^2}} = \frac{\frac{1}{5^4} \times \frac{1}{5^3} \times \frac{1}{5^4}}{2 \times 5^2} = \frac{\frac{1}{5^4} \times \frac{1}{5^3} \times \frac{1}{5^4}}{2 \times 5^2} = \frac{1}{2 \times 5^2} = \frac{1}{2 \times 5^2} = \frac{1}{2 \times 5^2} = \frac{1}{2 \times 5^2} = \frac{1}{2 \times 5^2}$$

بنابراین مقدار خواسته شده برابر است با:

$$(A^{-6} + 23)^{\frac{2}{3}} = \left( \left( \frac{1}{2 \times 5^2} \right)^{-6} + 23 \right)^{\frac{2}{3}} = (2^6 \times 5^6 + 23)^{\frac{2}{3}} = (3^6 \times 5 + 23)^{\frac{2}{3}} = (3^6 \times 5 + 23)^{\frac{2}{3}} = \sqrt[3]{(3^6 \times 5 + 23)^2} = 7^2 = 49$$

نکته: دنباله‌ای که در آن هر جمله به‌جز جمله اول با اضافه شدن عددی ثابت به جمله قبل از خودش به دست می‌آید، «دنباله حسابی» نامیده می‌شود.

هر یک از کسرها را به صورت تفاضل دو کسر می‌نویسیم:

$$\frac{1}{1 \times 3} = \left( \frac{1}{1} - \frac{1}{3} \right) \times \frac{1}{2}$$

$$\frac{1}{3 \times 5} = \left( \frac{1}{3} - \frac{1}{5} \right) \times \frac{1}{2}$$

:

$$\frac{1}{23 \times 25} = \left( \frac{1}{23} - \frac{1}{25} \right) \times \frac{1}{2}$$

از آنجا که اعداد موجود در مخرج کسر تشکیل دنباله حسابی می‌دهند، تفاضل همه آن‌ها برابر ۲ است و داریم:

$$\frac{1}{1 \times 3} + \frac{1}{3 \times 5} + \frac{1}{5 \times 7} + \dots + \frac{1}{23 \times 25} = \frac{1}{2} \left( \frac{1}{1} - \frac{1}{3} + \frac{1}{3} - \frac{1}{5} + \frac{1}{5} - \frac{1}{7} + \dots + \frac{1}{23} - \frac{1}{25} \right) = \frac{1}{2} \left( 1 - \frac{1}{25} \right) = \frac{1}{2} \times \frac{24}{25} = \frac{12}{25} = 0.48$$

با توجه به نکات بالا، عبارت خواسته شده را ساده می کنیم:

$$\frac{\cos\left(\frac{7\pi}{2} + \alpha\right)}{\cos(7\pi + \alpha)} = \frac{\cos\left(2\pi + \frac{3\pi}{2} + \alpha\right)}{\cos(6\pi + \pi + \alpha)} = \frac{\cos\left(\pi + \left(\frac{\pi}{2} + \alpha\right)\right)}{\cos(\pi + \alpha)} = \frac{-\cos\left(\frac{\pi}{2} + \alpha\right)}{-\cos\alpha} = \frac{-(-\sin\alpha)}{-\cos\alpha} = -\tan\alpha = -\frac{1}{\cot\alpha} = -\frac{5}{6}$$

۱۳۲- پاسخ: گزینه ۳ ▲ مشخصات سؤال: متوسط \* ریاضی ۲ (فصل ۱، درس ۳)

با ضرب طرفین تساوی در ک.م.م سه مخرج، معادله را حل می کنیم. طرفین معادله را در عبارت  $x(x-2)(x-1)$  ضرب می کنیم. توجه کنید اعداد صفر و یک و دو نمی توانند ریشه این معادله باشند، زیرا مخرج کسر را برابر صفر می کنند.

$$\frac{2-2x}{x^2-2x} + \frac{2}{2-x} = \frac{x+1}{x^2-x} \Rightarrow \left(\frac{2-2x}{x(x-2)} + \frac{2}{2-x}\right)x(x-2)(x-1) = \left(\frac{x+1}{x(x-1)}\right)x(x-2)(x-1)$$

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

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

توجه کنید  $x = 0$  غیر قابل قبول است، پس تنها جواب معادله برابر  $\frac{7}{5}$  یا  $1\frac{1}{5}$  است.

۱۳۳- پاسخ: گزینه ۱ ▲ مشخصات سؤال: متوسط \* ریاضی ۲ (فصل ۵، درس ۱)

تابع  $f$  نمودار  $y = x^2$  را در نقاط با طول ۱ و ۵- قطع می کند. پس:

$$\begin{cases} 5^{-A+B} = (-1)^2 \Rightarrow 5^{B-A} = 1 \Rightarrow B-A = 0 \Rightarrow B = A \\ 5^{-5A+B} = (-5)^2 \Rightarrow 5^{-5A+B} = 5^2 \Rightarrow -5A+B = 2 \end{cases} \Rightarrow A = -\frac{1}{2}, B = -\frac{1}{2}$$

بنابراین ضابطه تابع  $f$  به صورت  $f(x) = 5^{-\frac{x}{2} - \frac{1}{2}}$  است. نقطه تلاقی تابع  $f$  با محور عرضها دارای طول صفر است، پس:

$$f(0) = 5^{-\frac{1}{2} - \frac{1}{2}} = 5^{-1} = \frac{1}{5} = \frac{\sqrt{5}}{5}$$

۱۳۴- پاسخ: گزینه ۱ ▲ مشخصات سؤال: متوسط \* ریاضی ۲ (فصل ۴، درس ۳)

نکته: مقدار ماکزیمم تابع  $y = a + b\cos(cx + d)$  برابر  $|a| + |b|$  و مقدار مینیمم آن برابر  $|a| - |b|$  است. مقدار مینیمم این تابع برابر ۴- است، پس:

$$a - |b| = -4 \quad (I)$$

همچنین مطابق نمودار، تابع از نقطه  $(0, 0)$  می گذرد، پس:

$$0 = a + b\cos\left(0 + \frac{\pi}{3}\right) \Rightarrow a + \frac{b}{2} = 0 \Rightarrow b = -2a$$

با جای گذاری رابطه به دست آمده در رابطه I داریم:

$$a - |-2a| = -4 \Rightarrow a - 2a = -4$$

مطابق شکل، جابه جایی عمودی نمودار کسینوس رو به بالاست، یعنی  $a > 0$ ، پس:

$$a - 2a = -4 \Rightarrow a = 4 \Rightarrow b = -8 \Rightarrow a \times b = -32$$

۱۳۵- پاسخ: گزینه ۲ ▲ مشخصات سؤال: متوسط \* ریاضی ۲ (فصل ۵، درس ۳)

نکته:  $b = a^c \Leftrightarrow \log_a b = c$  و  $a$  و  $b$  اعدادی مثبت هستند و  $a \neq 1$

دامنه تابع  $y = \log_a(b-x) + 2$  برابر است با:

با توجه به نمودار این تابع، دامنه برابر  $(-\infty, 5)$  است، پس  $b = 5$ . همچنین تابع از نقطه  $(-4, 0)$  می گذرد، پس:

$$0 = \log_a(5 - (-4)) + 2 \Rightarrow \log_a 9 = -2 \Rightarrow a^{-2} = 9 \Rightarrow \frac{1}{a^2} = 9 \Rightarrow a^2 = \frac{1}{9} \Rightarrow a = \pm \frac{1}{3}$$

$a$  یعنی پایه لگاریتم همواره مثبت است، پس:  $a = \frac{1}{3}$

بنابراین تابع به صورت  $y = \log_{\frac{1}{3}}(5-x) + 2$  است. برای یافتن طول نقطه ای که این تابع خط  $y = 1$  را قطع می کند، معادله زیر را حل می کنیم:

$$1 = \log_{\frac{1}{3}}(5-x) + 2 \Rightarrow \log_{\frac{1}{3}}(5-x) = -1 \Rightarrow 5-x = \left(\frac{1}{3}\right)^{-1} \Rightarrow 5-x = 3 \Rightarrow x = 2$$

۱۳۶- پاسخ: گزینه ۲ **▲** مشخصات سؤال: متوسط \* ریاضی ۲ (فصل ۶، درس ۳)

نکته: تابع  $f$  را در  $x = c$  از راست پیوسته می‌گوییم، هرگاه  $\lim_{x \rightarrow c^+} f(x) = f(c)$  برقرار باشد.

می‌بایست حد راست تابع  $f$  را در  $x = -3$  پیدا کنیم. وقتی  $x \rightarrow -3^+$  یعنی  $x > -3$ ، پس  $[x] = -3$ . همچنین وقتی  $x \rightarrow -3^+$  عبارت  $x + 3$  مثبت و عبارت  $x - 3$  منفی است، بنابراین داریم:

$$\lim_{x \rightarrow -3^+} f(x) = \lim_{x \rightarrow -3^+} \frac{x^2 + 2x + [x]}{|x-3||x+3|} = \lim_{x \rightarrow -3^+} \frac{x^2 + 2x - 3}{-(x-3)(x+3)} = \lim_{x \rightarrow -3^+} \frac{(x+3)(x-1)}{-(x-3)(x+3)} = \lim_{x \rightarrow -3^+} \frac{-(x-1)}{(x-3)} = \frac{-(-4)}{-6} = -\frac{2}{3}$$

پس  $f(-3)$  یعنی  $a$  باید برابر با  $-\frac{2}{3}$  باشد.

۱۳۷- پاسخ: گزینه ۲ **▲** مشخصات سؤال: متوسط \* ریاضی ۲ (فصل ۷، درس ۱)

نکته:  $A - B = A \cap B'$

نکته:  $P(A|B) = \frac{P(A \cap B)}{P(B)}$ ،  $P(A - B) = P(A) - P(A \cap B)$

پیشامد ابتلای پدر را با  $A$  و ابتلای پسر را با  $B$  نمایش می‌دهیم. مطابق اطلاعات سؤال  $P(A) = 0/4$  و  $P(B) = 0/2$  و  $P(A|B) = 0/7$  خواسته مسئله همان ابتلای پدر به شرط مبتلا نشدن پسر یعنی  $P(A|B')$  است.

$$P(A|B) = 0/7 \Rightarrow \frac{P(A \cap B)}{P(B)} = 0/7 \Rightarrow P(A \cap B) = 0/7 \times 0/2 = 0/14$$

$$P(A|B') = \frac{P(A \cap B')}{P(B')} = \frac{P(A - B)}{1 - P(B)} = \frac{P(A) - P(A \cap B)}{1 - P(B)} = \frac{0/4 - 0/14}{1 - 0/2} = \frac{0/26}{0/8} = \frac{26}{80} = \frac{13}{40}$$

۱۳۸- پاسخ: گزینه ۲ **▲** مشخصات سؤال: متوسط \* ریاضی ۲ (فصل ۷، درس ۲)

نکته: ضریب تغییرات برابر است با:

$$CV = \frac{\sigma}{\bar{x}}$$

$$\bar{x} = \frac{84 + 100 + 108 + 92}{4} = \frac{384}{4} = 96$$

ابتدا میانگین این ۴ داده را محاسبه می‌کنیم:

انحراف معیار این داده‌ها برابر است با:

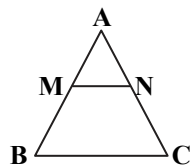
$$\sigma = \sqrt{\frac{(84-96)^2 + (100-96)^2 + (108-96)^2 + (92-96)^2}{4}} = \sqrt{\frac{144 + 16 + 144 + 16}{4}} = \frac{\sqrt{320}}{2} = \frac{\sqrt{64 \times 5}}{2} = 4\sqrt{5}$$

بنابراین ضریب تغییرات برابر است با:

$$CV = \frac{\sigma}{\bar{x}} = \frac{4\sqrt{5}}{96} = \frac{\sqrt{5}}{24}$$

۱۳۹- پاسخ: گزینه ۴ **▲** مشخصات سؤال: متوسط \* ریاضی ۲ (فصل ۲، درس ۲)

نکته (تعمیم قضیه تالس): در مثلث  $ABC$  طبق شکل اگر  $MN \parallel BC$  باشد، داریم:



$$\frac{AM}{AB} = \frac{AN}{AC}$$

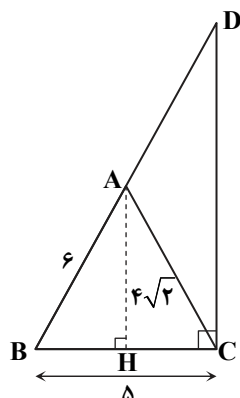
مطابق اطلاعات مسئله شکل را رسم می‌کنیم.

ابتدا با استفاده از قضیه فیثاغورس در مثلث قائم‌الزاویه  $ABH$  طول  $BH$  را پیدا می‌کنیم:

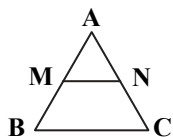
$$\begin{aligned} \triangle ABH: AH^2 + BH^2 &= AB^2 \\ \Rightarrow (4\sqrt{2})^2 + BH^2 &= 6^2 \Rightarrow BH^2 = 36 - 32 \Rightarrow BH = 2 \end{aligned}$$

دو پاره‌خط  $AH$  و  $CD$  بر  $BC$  عمود هستند، پس با یکدیگر موازی می‌باشند، با استفاده از تعمیم قضیه تالس در مثلث  $BCD$  داریم:

$$\triangle BCD: AH \parallel CD \xrightarrow{\text{تعمیم تالس}} \frac{BH}{BC} = \frac{AB}{BD} \Rightarrow \frac{2}{5} = \frac{6}{BD} \Rightarrow BD = 15$$



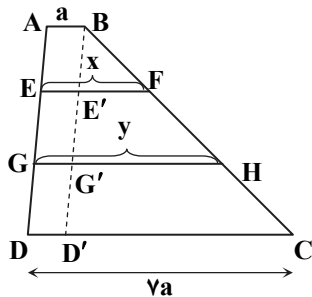
نکته (تعمیم تالس): در مثلث ABC اگر  $MN \parallel BC$  باشد، داریم:



$$\frac{AM}{AB} = \frac{AN}{AC} = \frac{MN}{BC}$$

از نقطه B خطی موازی ساق AD رسم می‌کنیم. همچنین برای کوتاه‌تر شدن نگارش EF را x و GH را y و همچنین قاعده AB را a و قاعده CD را  $\gamma a$  نامگذاری می‌کنیم.

در مثلث BCD' دو بار تالس می‌نویسیم:



$$\triangle BD'C : E'F \parallel CD' \xrightarrow{\text{تعمیم تالس}} \frac{BF}{BC} = \frac{FE'}{CD'} \Rightarrow \frac{1}{3} = \frac{x-a}{\gamma a - a}$$

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

$$\triangle BD'C : HG' \parallel CD' \xrightarrow{\text{تعمیم تالس}} \frac{BH}{BC} = \frac{HG'}{CD'} \Rightarrow \frac{2}{3} = \frac{y-a}{\gamma a - a}$$

$$\Rightarrow 2(y-a) = \gamma a \Rightarrow 2y = \gamma a + 2a \Rightarrow y = \frac{\gamma a + 2a}{2}$$

دو دوزنقه سایه‌زده شده ارتفاع‌های برابر h دارند، پس نسبت مساحت آن‌ها برابر است با:

$$\frac{S}{S'} = \frac{\frac{1}{2}h(x+a)}{\frac{1}{2}h(y+\gamma a)} = \frac{(x+a)}{(y+\gamma a)} = \frac{\gamma a + a}{\gamma a + 2a} = \frac{\gamma a}{1\gamma a} = \frac{1}{\gamma}$$

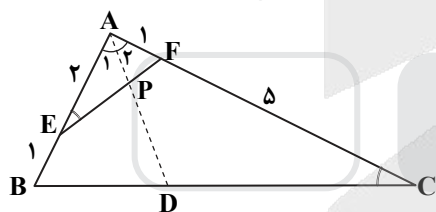
▲ مشخصات سؤال: دشوار \* ریاضی ۲ (فصل ۲، درس ۳)

۱۴۱- پاسخ: گزینه ۱

نکته: هرگاه اندازه‌های دو ضلع از مثلثی با اندازه‌های دو ضلع از مثلث دیگر متناسب باشند و زاویه‌های بین آن‌ها برابر باشند، آنگاه دو مثلث متشابه هستند.

نکته: هرگاه دو مثلث دو زاویه برابر داشته باشند، آنگاه دو مثلث متشابه هستند.

دو مثلث AEF و ACB به حالت دو ضلع متناسب و تساوی زاویه‌های بین آن‌ها با یکدیگر متشابه هستند.



$$\left. \begin{array}{l} \frac{AE}{AC} = \frac{AF}{AB} = \frac{1}{3} \\ \hat{A} = \hat{A} \text{ مشترک} \end{array} \right\} \xrightarrow{\text{ض‌ض}} \triangle AFE \sim \triangle ACB$$

بنابراین دو زاویه  $\hat{C}$  و  $\hat{E}$  با یکدیگر مساوی هستند، پس دو مثلث AEP و ACD به حالت تساوی دو زاویه متشابه هستند و داریم:

$$\left. \begin{array}{l} \hat{E} = \hat{C} \\ \hat{A}_1 = \hat{A}_2 \text{ نیمساز} \end{array} \right\} \xrightarrow{\text{ز‌ز}} \triangle AEP \sim \triangle ACD \Rightarrow \frac{AE}{AC} = \frac{AP}{AD} \Rightarrow \frac{AP}{\frac{5}{2}} = \frac{1}{3} \Rightarrow AP = \frac{5}{6}$$

بنابراین مقدار خواسته شده برابر است با:

$$PD = AD - AP = \frac{5}{2} - \frac{5}{6} = \frac{5}{3}$$

▲ مشخصات سؤال: ساده \* ریاضی ۳ (فصل ۳، درس ۲)

۱۴۲- پاسخ: گزینه ۳

نکته: اگر  $f(x) = ax^n + bx^{n-1} + \dots + k$  و n عدد طبیعی و a غیرصفر باشد، داریم:

$$\lim_{x \rightarrow -\infty} f(x) = \lim_{x \rightarrow -\infty} ax^n$$

وقتی  $x \rightarrow -\infty$ ، عبارت داخل قدرمطلق یعنی  $|-x-x^2| = -x-x^2$  مقدار منفی است، پس  $|-x-x^2| = -x-x^2$  و داریم:

$$\lim_{x \rightarrow -\infty} \frac{f(x)}{x^2} = \lim_{x \rightarrow -\infty} \frac{2x^2 + x^2 + x - 7}{x^2} = \lim_{x \rightarrow -\infty} \frac{3x^2 + x - 7}{x^2} = \lim_{x \rightarrow -\infty} \frac{3x^2}{x^2} = 3$$

نکته: برای یافتن اکسترم‌های مطلق تابع پیوسته  $f$  روی بازه  $[a, b]$ ، ابتدا نقاط بحرانی تابع را در این بازه پیدا کرده و مقدار تابع را در آن نقاط محاسبه می‌کنیم. بزرگ‌ترین عدد، ماکزیمم مطلق و کوچک‌ترین عدد، مینیمم مطلق است. ابتدا مشتق تابع را محاسبه می‌کنیم و آن را برابر صفر قرار می‌دهیم.

$$f'(x) = 0 \Rightarrow 3x^2 - 4x - 4 = 0 \Rightarrow x = \frac{4 \pm \sqrt{16 + 4 \times 3 \times 4}}{2 \times 3} = \frac{4 \pm \sqrt{64}}{6} \Rightarrow x = \frac{4 \pm 8}{6} \Rightarrow x = 2 \text{ یا } x = -\frac{2}{3}$$

تنها  $x = 2$  در بازه  $[0, 3]$  قرار دارد، پس باید مقادیر  $f(0)$ ،  $f(2)$  و  $f(3)$  را مقایسه کنیم:

$$f(0) = 0 - 0 - 0 + 1 = 1 \text{ مطلق max}$$

$$f(2) = 8 - 8 - 8 + 1 = -7 \text{ مطلق min}$$

$$f(3) = 27 - 18 - 12 + 1 = -2$$

بنابراین مجموع ماکزیمم و مینیمم مطلق برابر  $-7 + 1 = -6$  است.

$$\text{نکته: } (f \circ g)(x) = f(g(x))$$

ابتدا دو تابع  $f$  و  $g$  را تشکیل می‌دهیم:

$$y = (f \circ g)(x) = f(2x - 5) = (2x - 5)^2 + 2(2x - 5) + 2 = 4x^2 - 20x + 25 + 4x - 10 + 2 = 4x^2 - 16x + 17$$

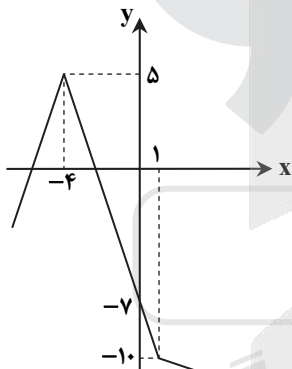
$$y = (g \circ f)(x) = g(x^2 + 2x + 2) = 2(x^2 + 2x + 2) - 5 = 2x^2 + 4x - 1$$

بنابراین معادله موردنظر به صورت زیر است:

$$(f \circ g)(x) = (g \circ f)(x) \Rightarrow 4x^2 - 16x + 17 = 2x^2 + 4x - 1 \Rightarrow 2x^2 - 20x + 18 = 0 \Rightarrow x^2 - 10x + 9 = 0 \Rightarrow (x - 9)(x - 1) = 0$$

$$\Rightarrow x = 1 \text{ یا } 9$$

نکته: اگر به ازای هر  $x_1$  و  $x_2$  در بازه  $(a, b)$  داشته باشیم،  $x_2 > x_1 \Rightarrow f(x_2) > f(x_1)$ ، آنگاه تابع  $f$  در آن بازه اکیداً صعودی است. ابتدا با محدوده‌بندی  $x$  و نوشتن  $f$  به صورت یک تابع چندضابطه‌ای، آن را رسم می‌کنیم:



$$f(x) = \begin{cases} (x-1) - 2(x+4) & x \geq 1 \\ -(x-1) - 2(x+4) & -4 \leq x < 1 \\ -(x-1) + 2(x+4) & x < -4 \end{cases} \Rightarrow f(x) = \begin{cases} -x-9 & x \geq 1 \\ -3x-7 & -4 \leq x < 1 \\ x+9 & x < -4 \end{cases}$$

بنابراین تابع  $f$  روی بازه  $(-\infty, -4)$  و هر زیرمجموعه‌ای از آن اکیداً صعودی است.

$$\text{نکته: } (f \circ g)(x) = f(g(x))$$

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

ابتدا تابع  $f^{-1}$  را تشکیل می‌دهیم:

$$f^{-1} = \{(1, 3), (-1, -3), (-2, 1), (0, 4)\}$$

بنابراین برای تابع  $f^{-1} \circ g$  داریم:

$$(f^{-1} \circ g)(1) = f^{-1}(g(1)) = f^{-1}(-2) = 1$$

$$(f^{-1} \circ g)(-1) = f^{-1}(g(-1)) = f^{-1}(4) \text{ تعریف نشده}$$

$$(f^{-1} \circ g)(3) = f^{-1}(g(3)) = f^{-1}(1) = 3$$

$$(f^{-1} \circ g)(2) = f^{-1}(g(2)) = f^{-1}(-2) = 1$$

$$f^{-1} \circ g = \{(1, 1), (3, 3), (2, 1)\}$$

پس حاصل ضرب  $f$  در تابع به دست آمده، برابر است با:

$$f \times (f^{-1} \circ g) = \{(1, (-2) \times 1), (3, 1 \times 3)\} = \{(1, -2), (3, 3)\}$$

ابتدا با ضرب صورت و مخرج در یک عبارت مناسب، مخرج کسر را از حالت رادیکال خارج کرده و سپس با حذف عامل صفرکننده، حد را محاسبه می‌کنیم:

$$\lim_{x \rightarrow 6} \frac{x^2 - 7x + 6}{\sqrt{3 - 5x} + 2} \times \frac{\sqrt{3 - 5x} - 2}{\sqrt{3 - 5x} - 2} = \lim_{x \rightarrow 6} \frac{(x-6)(x-1)(\sqrt{3-5x}-2)}{3-5x+27}$$

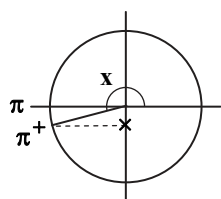
$$= \lim_{x \rightarrow 6} \frac{(x-6)(x-1)(\sqrt{3-5x}-2)}{-5(x-6)} = \frac{(6-1)(9+9+9)}{-5} = -27$$

مشخصات سؤال: متوسط \* ریاضی ۳ (فصل ۳، درس ۱)

۱۴۸- پاسخ: گزینه ۱

نکته:  $\frac{\text{عدد مثبت}}{+} = +\infty$  ,  $\frac{\text{عدد مثبت}}{-} = -\infty$  ,  $\frac{\text{عدد منفی}}{+} = -\infty$  ,  $\frac{\text{عدد منفی}}{-} = +\infty$

با توجه به گزینه‌ها، ابتدا حد راست تابع  $f$  را در  $x = \pi$  محاسبه می‌کنیم:



$$\lim_{x \rightarrow \pi^+} f(x) = \lim_{x \rightarrow \pi^+} \frac{\sin x}{1 + \cos x} = \frac{0}{2}$$

$$\lim_{x \rightarrow \pi^+} \frac{\sin x}{1 + \cos x} = \lim_{x \rightarrow \pi^+} \frac{\sin x(1 - \cos x)}{1 - \cos^2 x} = \lim_{x \rightarrow \pi^+} \frac{\sin x(1 - \cos x)}{\sin^2 x} = \lim_{x \rightarrow \pi^+} \frac{1 - \cos x}{\sin x}$$

$$= \frac{2}{-} = -\infty$$

پس واضح است که تابع  $f$  در  $x = \pi$  حد ندارد، لذا گزینه‌های ۳ و ۴ نیز نادرست‌اند.

مشخصات سؤال: متوسط \* ریاضی ۳ (فصل ۴، درس‌های ۱ و ۲)

۱۴۹- پاسخ: گزینه ۲

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

نکته: اگر  $f$  و  $g$  دو تابع مشتق پذیر باشند، داریم:

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

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

نکته: شیب خط مماس در هر نقطه بر یک تابع برابر مشتق تابع در آن نقطه است.

خط  $y = -4x + 1$  بر نمودار تابع  $f$  در نقطه‌ای به طول ۱- مماس است، پس  $f'(-1) = -4$ ، همچنین  $f(-1) = -4(-1) + 1 = 5$ ، در ضمن با استفاده از تعریف مشتق، می‌دانیم:

$$\lim_{x \rightarrow 5} \frac{g(x) - g(5)}{x - 5} = 1/5 \Rightarrow \frac{1}{3} \lim_{x \rightarrow 5} \frac{g(x) - g(5)}{x - 5} = 1/5 \Rightarrow g'(5) = 4/5$$

بنا بر رابطه مشتق تابع مرکب، داریم:

$$(g \circ f)'(-1) = g'(f(-1)) \times f'(-1) = g'(5) \times f'(-1) = 4/5 \times (-4) = -18$$

مشخصات سؤال: متوسط \* ریاضی ۳ (فصل ۴، درس ۲)

۱۵۰- پاسخ: گزینه ۴

نکته: اگر تابع  $f$  روی  $\mathbb{R}$  مشتق پذیر باشد، در تمام نقاط با طول حقیقی مشتق پذیر است.

نکته: اگر تابع  $f$  در نقطه‌ای مشتق پذیر باشد، آنگاه در این نقطه پیوسته است و مشتق چپ و راست آن با یکدیگر برابر است.

ابتدا شرط پیوسته بودن  $f$  در  $x = 3$  را بررسی می‌کنیم:

$$f(3) = \lim_{x \rightarrow 3^+} f(x) = \lim_{x \rightarrow 3^-} f(x) \Rightarrow \sqrt{3a+b} = 9-9+2 \Rightarrow \sqrt{3a+b} = 2 \quad (I)$$

همچنین مشتق این تابع برابر است با:

$$f'(x) = \begin{cases} \frac{a}{2\sqrt{ax+b}} & x > 3 \\ 2x-3 & x \leq 3 \end{cases}$$

مشتق راست و چپ تابع در  $x = 3$  باید برابر باشد، پس:

$$f'_+(3) = f'_-(3) \Rightarrow \frac{a}{2\sqrt{3a+b}} = 2 \times 3 - 3$$

با توجه به رابطه I داریم:

$$\frac{a}{2 \times 2} = 6 - 3 \Rightarrow a = 12 \quad (II)$$

$$\sqrt{3a+b} = 2 \Rightarrow 3a+b = 4 \xrightarrow{(II)} 12 \times 3 + b = 4 \Rightarrow b = -32$$

بنابراین تابع به صورت زیر است و  $f(4)$  برابر است با:

$$f(x) = \begin{cases} \sqrt{12x-32} & x > 3 \\ x^2 - 3x + 2 & x \leq 3 \end{cases} \Rightarrow f(4) = \sqrt{12 \times 4 - 32} = \sqrt{16} = 4$$

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

$$x_0 \text{ در } f \text{ تغییر لحظه‌ای } = f'(x_0)$$

آهنگ تغییر متوسط و لحظه‌ای تابع  $f$  را به ترتیب در بازه  $[0, 2]$  و در نقطه  $x = \frac{3}{4}$  محاسبه می‌کنیم:

$$[0, 2] \text{ آهنگ تغییر متوسط } f \text{ در بازه } = \frac{f(2) - f(0)}{2 - 0} = \frac{3 + \frac{1}{5} - (1 + 1)}{2} = \frac{\frac{6}{5}}{2} = 0.6$$

$$x = \frac{3}{4} \text{ در } f \text{ لحظه‌ای تغییر } = f'\left(\frac{3}{4}\right) = \frac{f'(x) = \frac{4}{2\sqrt{4x+1}} - \frac{2}{(2x+1)^2}}{\frac{3}{4}} = \frac{2}{\sqrt{3+1}} - \frac{2}{\frac{25}{4}} = 1 - \frac{8}{25} = 1 - 0.32 = 0.68$$

پس آهنگ تغییر متوسط  $f$  در بازه  $[0, 2]$ ، به اندازه  $0.08$  از آهنگ تغییر لحظه‌ای  $f$  در  $x = \frac{3}{4}$  کمتر است.

۱۵۲- پاسخ: گزینه ۱ ▲ مشخصات سؤال: متوسط \* ریاضی ۳ (فصل ۵، درس ۱)

نکته: با فرض  $c \in D_f$ ، نقطه  $(c, f(c))$  یک نقطه ماکزیمم مطلق (مینیمم مطلق) برای تابع  $f$  است هرگاه برای هر  $x \in D_f$ ،  $f(x) \geq f(c)$  (یا  $f(x) \leq f(c)$ )

نکته: برای به دست آوردن اکسترمم مطلق تابع پیوسته  $f$  در بازه  $[a, b]$  باید به شیوه زیر عمل کرد:

(۱) مشتق تابع را به دست آورده و نقاط بحرانی را مشخص می‌کنیم.

(۲) مقدار تابع  $f$  را در هر یک از نقاط بحرانی محاسبه می‌کنیم.

(۳) در مرحله ۲ بزرگ‌ترین عدد به دست آمده، مقدار ماکزیمم مطلق و کوچک‌ترین عدد، مینیمم مطلق تابع  $f$  در بازه  $[a, b]$  است.

ابتدا  $f'(x)$  را محاسبه کرده و نقاط بحرانی در بازه  $[-1, 1]$  را مشخص می‌کنیم:

$$f'(x) = 6x^2 - 18x + 12 \xrightarrow{f'=0} x^2 - 3x + 2 = 0 \Rightarrow \begin{cases} x = 1 \\ x = 2 \end{cases} \text{ (در بازه نیست)}$$

حال کفایت مقادیر  $f$  را در  $x = -1$  و  $x = 1$  محاسبه کنیم:

$$f(1) = 8, \quad f(-1) = -20$$

بنابراین:  $\max(f) = 8$  و  $\min(f) = -20$ . پس:  $\max(f) - \min(f) = 28$

البته چون  $f$  در این بازه اکیدا یکنواست، کافی بود برای به دست آوردن اکسترمم مطلق  $f$  فقط مقادیر تابع را در ابتدا و انتها محاسبه می‌کردیم.

۱۵۳- پاسخ: گزینه ۴ ▲ مشخصات سؤال: متوسط \* ریاضی ۳ (فصل ۲، درس ۲)

$$\text{نکته: } \sin^6 \alpha + \cos^6 \alpha = 1 - \frac{3}{4} \sin^2 2\alpha$$

$$\text{نکته: } \sin x = \sin \alpha \Rightarrow x = 2k\pi + \alpha, \quad x = 2k\pi + \pi - \alpha, \quad (k \in \mathbb{Z})$$

$$\text{نکته: } \sin x = 1 \Rightarrow x = 2k\pi + \frac{\pi}{2}, \quad (k \in \mathbb{Z})$$

$$\text{نکته: } \sin x = -1 \Rightarrow x = 2k\pi - \frac{\pi}{2}, \quad (k \in \mathbb{Z})$$

با توجه به اتحاد  $\sin^6 \alpha + \cos^6 \alpha = 1 - \frac{3}{4} \sin^2 2\alpha$  داریم:

$$1 - \frac{3}{4} \sin^2 2x = \frac{1}{4} \Rightarrow \sin^2 2x = 1 \Rightarrow \sin 2x = \pm 1 \Rightarrow 2x = k\pi + \frac{\pi}{2} \Rightarrow x = \frac{k\pi}{2} + \frac{\pi}{4}, \quad (k \in \mathbb{Z})$$

$$x \in [0, 2\pi] \rightarrow x = \frac{\pi}{4}, \frac{3\pi}{4}, \frac{5\pi}{4}, \frac{7\pi}{4}$$

پس مجموع جواب‌ها در بازه  $[0, 2\pi]$  برابر است با:

$$x = \frac{(1+3+5+7)\pi}{4} = \frac{16\pi}{4} = 4\pi$$

نکته: اگر  $f$  در نقطه  $x = c$  پیوسته و در اطراف  $x = c$  مشتق پذیر باشد و  $f'$  در اطراف  $x = c$  تغییر علامت دهد،  $f$  در این نقطه دارای اکسترمم نسبی است.

راه حل اول:

ضابطه  $f$  را می توان به صورت زیر نوشت:

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

از طرفی تابع در  $x = a$  مشتق ناپذیر است، زیرا  $f'_+(a) = a$  و  $f'_-(a) = -a$  پس نقاط بحرانی تابع عبارتند از:  $x = a$  و  $x = \frac{a}{2}$  داریم:

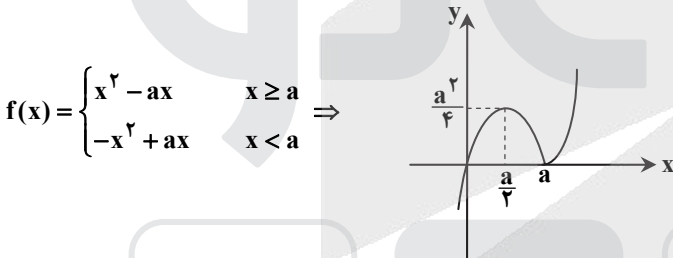
$x$	$\frac{a}{2}$	$a$	
$f'$	+	○	-
$f$	↗	$\frac{a^2}{4}$	↘
		Max	Min

پس نقاط  $(a, 0)$  و  $(\frac{a}{2}, \frac{a^2}{4})$  نقاط اکسترمم نسبی تابع هستند، بنابراین فاصله آن‌ها از دستور زیر به دست می آید:

$$\sqrt{(a - \frac{a}{2})^2 + (0 - \frac{a^2}{4})^2} = \sqrt{2} \Rightarrow \frac{a^2}{4} + \frac{a^4}{16} = 2 \Rightarrow a^4 + 4a^2 - 32 = 0 \Rightarrow (a^2 + 8)(a^2 - 4) = 0 \Rightarrow \begin{cases} a^2 = -8 & \times \\ a^2 = 4 & \xrightarrow{a>} a = 2 \end{cases}$$

راه حل دوم:

با توجه به تابع دوضابطه ای حاصل، نمودار آن را رسم می کنیم:

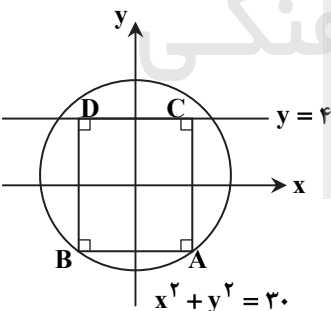


از روی نمودار مشخص است که نقطه  $(a, 0)$  نقطه مینیمم نسبی و نقطه  $(\frac{a}{2}, \frac{a^2}{4})$  نقطه ماکزیمم نسبی است. ادامه راه حل مشابه است.

به علت تقارن، در شکل روبه رو مختصات چهار رأس چنین مستطیلی به صورت  $A(a, b)$ ،  $B(-a, b)$ ،  $C(a, 4)$  و  $D(-a, 4)$  است. طول و عرض این مستطیل برابر  $2a$  و  $4 - b$  است. از

طرفی نقطه  $A(a, b)$  روی دایره  $x^2 + y^2 = 30$  قرار دارد، پس  $a^2 + b^2 = 30$ ، یعنی مساحت مستطیل از رابطه  $S = 2a(4 - b)$  به دست می آید، پس برای یافتن مقدار ماکزیمم  $S$  داریم:

$$S = 2a(4 - b) \Rightarrow S = 2\sqrt{30 - b^2}(4 - b) \Rightarrow S' = 0 \Rightarrow 2 \times \frac{-2b}{2\sqrt{30 - b^2}}(4 - b) + 2\sqrt{30 - b^2} \times (-1) = 0$$



$$2 \frac{-b(4 - b) - \sqrt{(30 - b^2)^2}}{\sqrt{30 - b^2}} = 0 \Rightarrow -4b + b^2 - 30 + b^2 = 0 \Rightarrow 2b^2 - 4b - 30 = 0 \Rightarrow b^2 - 2b - 15 = 0 \Rightarrow (b - 5)(b + 3) = 0$$

$$\Rightarrow b = 5 \text{ یا } b = -3$$

مشخص است که  $b$  باید عددی منفی باشد (اگر  $b$  بزرگ تر از ۴ باشد، مستطیل کوچکتری بالای خط  $y = 4$  تشکیل می شود که مساحت آن کمتر است).

$$b = -3 \Rightarrow a = \sqrt{30 - 9} = \sqrt{21}$$

$$S_{\max} = 2a(4 - b) = 2\sqrt{21} \times (4 - (-3)) = 14\sqrt{21}$$

۱۵۶- پاسخ: گزینه ۴ ▲ مشخصات سؤال: متوسط \* زیست‌شناسی ۱ (فصل ۷)

یاخته‌های درون پوست و یاخته‌های زنده درون استوانه آوندی ریشه با انتقال فعال، یون‌های معدنی را به درون آوند چوبی منتقل می‌کنند که منجر به فشار ریشه‌ای می‌گردد. یاخته‌های درون پوست (آندودرم) در گوجه‌فرنگی در دیواره‌های جانبی خود نوار کارسپاری دارند. یاخته‌های نایدیس بالغ فاقد پلاسمودسم هستند، زیرا مرده‌اند.

گوجه‌فرنگی فاقد عدسک است. عدسک در گیاهانی است که رشد پسین می‌کنند.

یاخته همراه در عملکرد آوند آبکش و ترابری شیره پرورده در نهان‌دانگان نقش دارد.

۱۵۷- پاسخ: گزینه ۱ ▲ مشخصات سؤال: متوسط \* زیست‌شناسی ۱ (فصل ۲)

در کرم خاکی قطورترین بخش لوله گوارش، چینه‌دان است که قبل از سنگدان قرار دارد و طویل‌ترین قسمت روده است که بعد از سنگدان قرار دارد. بخش حجیم انتهایی مری ملخ، چینه‌دان است.

در لوله گوارش پرنده دانه‌خوار، چینه‌دان قطورترین بخش است.

در هزارلا جذب آب صورت می‌گیرد، نه بازجذب.

۱۵۸- پاسخ: گزینه ۳ ▲ مشخصات سؤال: دشوار \* زیست‌شناسی ۲ (فصل ۲)

بر پروتئین‌های اجسام دور به صورت موازی و اجسام نزدیک به صورت واگرا به قرنیبه می‌رسند. بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه ۱: ابتدا ماده حساس به نور تجزیه شده، سپس پیام عصبی تولید می‌شود.

گزینه ۲: در فرد نزدیک‌بین یا کره چشم از طبیعی بزرگ‌تر است یا همگرایی عدسی چشم زیاد است.

گزینه ۴: حساسیت یاخته‌های مخروطی نسبت به نور کم است.

۱۵۹- پاسخ: گزینه ۴ ▲ مشخصات سؤال: متوسط \* زیست‌شناسی ۳ (فصل ۴)

آمیزش غیر تصادفی همانند رانش جمعیت را از تعادل خارج می‌کند.

در آمیزش تصادفی، احتمال آمیزش هر فرد با افراد جنس دیگر در آن جمعیت یکسان است.

۱۶۰- پاسخ: گزینه ۳ ▲ مشخصات سؤال: متوسط \* زیست‌شناسی ۳ (فصل ۶)

کالوین و کربس هر دو واکنش‌های چرخه‌ای هستند. در واکنش‌های چرخه‌ای آخرین محصول به‌عنوان پیش‌ماده اولین واکنش استفاده می‌شود. در گروهی از باکتری‌ها چرخه کالوین و کربس در سیتوپلاسم انجام می‌شود.

در هر دو چرخه، واکنش اکسایش - کاهش انجام می‌گیرد، اما تنها در کالوین ناقل الکترون NADPH دچار اکسایش می‌شود.

۱۶۱- پاسخ: گزینه ۳ ▲ مشخصات سؤال: متوسط \* زیست‌شناسی ۱ (فصل ۶)

یاخته نشان داده شده، یاخته فیبر است که هم در سامانه آوندی و هم سامانه زمینه‌ای مشاهده می‌شود.

این یاخته‌ها اغلب مرده‌اند، پس می‌توانند دارای پلاسمودسم یا فاقد آن باشند.

۱۶۲- پاسخ: گزینه ۱ ▲ مشخصات سؤال: متوسط \* زیست‌شناسی ۲ (فصل ۱)

انعکاس عقب کشیدن دست نوعی رفتار غریزی است و حاصل یادگیری نمی‌باشد و در نتیجه دارای برنامه‌ریزی ژنتی است. در ضمن نخاع مرکز برخی از انعکاس‌ها می‌باشد.

علت نادرستی سایر گزینه‌ها:

گزینه ۲: در انعکاس عقب کشیدن دست، یکی از ۴ سیناپس فعال موجود در نخاع، از نوع مهارتی است.

گزینه ۳: سیناپس بین نورون حرکتی و ماهیچه جلوی بازو از نوع تحریکی است که در واقع انتقال‌دهنده عصبی با اتصال به کانال‌های دریچه‌دار سدیمی سبب باز شدن این کانال‌ها می‌شود.

گزینه ۴: در سیناپس بین نورون حرکتی و ماهیچه پشت بازو، انتقال‌دهنده عصبی آزاد نمی‌شود و این سیناپس غیرفعال است.

۱۶۳- پاسخ: گزینه ۲ ▲ مشخصات سؤال: متوسط \* زیست‌شناسی ۳ (فصل ۱)

مورد «ب» نادرست است، زیرا باز شدن پیچ‌وتاب دنا قبل از همانندسازی دنا صورت می‌گیرد و جزء مراحل نیست.

هنگام اضافه شدن هر نوکلئوتید سه فسفات به انتهای رشته پلی‌نوکلئوتید، دوتا از فسفات‌های آن از مولکول جدا می‌شود.

دنا بسپاراز هم خاصیت بسپارازی و هم نوکلئازی دارد.

۱۶۴- پاسخ: گزینه ۱ ▲ مشخصات سؤال: متوسط \* زیست‌شناسی ۳ (فصل ۱)

پیوند پپتیدی که توسط ریبوزوم ایجاد می‌شود، بین عناصر کربن و نیتروژن دو آمینو اسید متوالی است. پیوند بین آمینو اسیدها در جایگاه A ریبوزوم شکل می‌گیرد.

ساختار دوم پروتئین می‌تواند فاقد بخش‌های صفحه‌ای شکل باشد.

ساختار سوم پروتئین دارای یک رشته پلی‌پپتید است.

ساختار چهارم دارای پیوند هیدروژنی است، ولی توسط هلیکاز شکسته نمی‌شود.



D تا E، نشان‌دهنده حجم ذخیره دمی است که طی بازدم از دستگاه تنفس خارج می‌شود. علت نادرستی سایر گزینه‌ها:

گزینه ۱: از B تا D، نشان‌دهنده هوایی که طی یک دم عمیق وارد دستگاه تنفس می‌شود و بخشی از C تا D، هوای مرده است که وارد شش‌ها نمی‌شود.

گزینه ۲: D تا G نشان‌دهنده ظرفیت حیاتی است که طی بازدم از دستگاه تنفس خارج می‌شود.

گزینه ۴: تمام هوایی که در قسمت B تا D وارد دستگاه تنفس می‌شود، وارد شش‌ها نمی‌شود، زیرا بخشی از هوای C تا D، هوای مرده می‌باشد.

در مورد مواردی که علاوه بر تراوش، دچار ترشح می‌شوند، مواد دفع شده می‌تواند از مواد تراوش شده بیشتر باشد. یاخته‌های درون‌ریز مواد خود را به محیط داخلی می‌ریزند، نه نفرون‌ها. لپ کلیه فاقد بخش کپسول کلیه است.

در هیپوفیز پسین هورمون تولید نمی‌شود. صرفاً ذخیره می‌شود.

پیراپوست دارای یاخته‌های زنده و مرده است. بافت چوب‌پنبه‌ای آن مرده است، اما کامبیوم چوب‌پنبه‌ساز و پارانشیم آن زنده است. هر دو نوع کامبیوم (چوب‌پنبه‌ساز و آوندساز) هم به سمت داخل و هم خارج تقسیم می‌شوند. یاخته‌های عنصر آوندی هم از تقسیم سرلاد نخستین و هم پسین می‌توانند ایجاد گردند. در رشد قطری نقش سرلاد پسین مهم‌تر از نخستین است.

بخش خودمختار شامل سمپاتیک و پاراسمپاتیک است که همیشه فعال است معمولاً این دو بخش بر خلاف یکدیگر عمل می‌کنند، اما گاهی نیز همسو هستند. (درستی گزینه ۳ و نادرستی گزینه ۱). هنگام هیجان، سمپاتیک بر پاراسمپاتیک غلبه دارد که جریان خون را به سوی ماهیچه‌های اسکلتی هدایت می‌کند (دلیل نادرستی گزینه ۴).

مولکول میوزین دارای دو رشته پلی‌پپتیدی است، بنابراین ساختار نهایی آن ساختار چهارم است. در تقسیم سیتوپلاسم یاخته‌های جانوری نقش دارد. سر آن دارای خاصیت آنزیمی است. پروتئین غیرترشحي است.

هورمون پارائروئیدی، ویتامین D را به شکلی تبدیل می‌کند که می‌تواند جذب کلسیم از روده را افزایش دهد. جذب کلسیم با انتقال فعال است. ویتامین B<sub>۱۲</sub> که محلول در آب است، با درون‌بری جذب می‌شود. برون‌رانی کیلومیکرون بخشی از روند جذب لیپیدها است که با مصرف ATP انجام می‌گیرد، اما کیلومیکرون از غشای ریزپرزدار عبور نمی‌کند. گلوکز با انتقال فعال و انتشار تسهیل‌شده از غشای یاخته پوششی پرز عبور می‌کند.

تقسیم نامساوی سیتوپلاسم هم در پی تقسیم میتوز مثلاً تخم اصلی نهان‌دانگان و هم تقسیم میوز یک یاخته پارانشیم خورش تخمک نهان‌دانگان مشاهده می‌شود. رشته‌های دوک به کروموزوم‌های تک‌کروماتیدی متصل نمی‌شوند، اما به صورت متصل دیده می‌شوند! دوبرابر شدن تعداد کروموزوم‌ها در هر دو نوع تقسیم می‌تواند مشاهده گردد. چلیپایی شدن در طی تقسیم میوز می‌تواند رخ دهد.

در مولکول‌های دنای حلقوی که n نوکلئوتید دارند، به اندازه n پیوند فسفو دی‌استر و ۲n پیوند قند-فسفات دیده می‌شود. بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه ۱: دو دنای حاصل از یک همانندسازی، موجب تشکیل دو کروماتید خواهری یک کروموزوم می‌شوند. اگر پدیده جدا نشدن کروماتیدها در سلول رخ بدهد، این مولکول‌های دنا می‌توانند در یک سلول باقی بمانند.

گزینه ۲: در هر نقطه آغاز همانندسازی در یوکاریوت‌ها دو دوراهی همانندسازی تشکیل می‌شود که در هر دوراهی دو آنزیم دنا‌بسیاراز فعالیت می‌کنند.

گزینه ۴: قطر دنا در تمام بخش‌ها به اندازه پنج حلقه آلی است. در واقع به اندازه دو قند دئوکسی‌ریبوز و یک باز پورین و یک باز پیریمیدین.



داخلی‌ترین حلقه گل کدو یا پرچم است یا مادگی. در صورتی که پرچم باشد، تولید گامت در آن دیده نمی‌شود، اما در هر صورت در داخلی‌ترین حلقه تقسیم میوز، میتوز و سیتوکینز نامساوی مشاهده می‌شود.

در حشرات مواد زاید نیتروژن دار، اوریک اسید است که وارد ابتدای روده می‌شود، اما معده محل اصلی جذب مواد است، نه روده. ورود آب به لوله مالپیگی غیرفعال و ورود اوریک اسید به صورت فعال است.

مغز حشرات چند گره به هم جوش خورده است و طناب عصبی شکمی نیز گره‌دار است. اگرچه همولنف حشرات وظیفه جابه‌جایی  $O_2$  و  $CO_2$  را برعهده ندارد، اما طبق شکل کتاب در همولنف این گازها مشاهده می‌شود.

عطسه و سرفه نوعی بازدم عمیق هستند که در آن‌ها تمام ماهیچه‌های مؤثر در دم (دیافراگم، بین‌دنده‌ای خارجی و ماهیچه‌های ناحیه گردن) در حال استراحت می‌باشند. تمام این ماهیچه‌ها، در حین دم عمیق (ورود هوا ذخیره دمی) منقبض هستند. بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه ۱: دیافراگم که در تنفس آرام و طبیعی نقش دارد، علاوه بر کنترل توسط پل مغزی و بصل‌النخاع (عملکرد غیرارادی) تحت کنترل مخ هم قرار دارد. (عملکرد ارادی)

گزینه ۳: ماهیچه‌های شکمی و بین‌دنده‌ای خارجی در هنگام بازدم عمیق منقبض هستند. از بین این ماهیچه‌ها، تنها برخی از ماهیچه‌های شکمی (مورب) به دنده متصل است و سایر ماهیچه‌های شکمی (راست) و ماهیچه‌های بین‌دنده‌ای داخلی در مجاورت غضروف سردنده‌ها قرار دارند.

گزینه ۴: تارهای صوتی توسط هوای بازدمی مرتعش می‌شوند. در حین بازدم عادی تمام ماهیچه‌های تنفسی در حالت استراحت هستند. این در حالی است که با انقباض ماهیچه دیافراگم و بین‌دنده‌ای خارجی (عمل دم) حجم قفسه سینه افزایش می‌یابد.

ناباروری می‌تواند به دلیل عدم تولید یاخته جنسی و یا به دلیل عدم لقاح موفق بین آن‌ها باشد. تا پایان هفته چهارم بعد از لقاح، مادر باردار ممکن است از بارداری خود مطلع نباشد. شروع نمو رگ‌ها و روده قبل از ایجاد جوانه‌های دست و پا است.

چندین ریبوزوم که در حال ترجمه یک رنای پیک هستند، هم در پروکاریوت‌ها و هم یوکاریوت‌ها مشاهده می‌شود. در تولید آنزیم‌های مربوط به تجزیه لاکتوز، یک mRNA سه‌زنی تولید می‌شود. در هر موجود زنده، تنظیم بیان ژن باعث می‌شود رونویسی از ژن‌ها به صورت غیر تصادفی باشد. برای روزه‌های پایان، پادرمزه وجود ندارد.

با توجه به شکل ۷ صفحه ۶۹ کتاب، یاخته هدف کشته شده طبیعی می‌تواند بزرگ‌تر از خود کشته شده طبیعی باشد. از ماستوسیت هم هیستامین و هم اینترفرون نوع ۱ طی حمله ویروس آزاد می‌شود. در تب هیپوتالاموسی نقش دارد که خود ساقه مغز نیست. پروتئین‌های دفاعی خوناب علاوه بر پروتئین‌های مکمل شامل پادتن نیز می‌شود.

گل مغربی  $2n$ ،  $3n$  و  $4n$  می‌تواند باشد که هر مجموعه طبیعی دارای هفت کروموزوم غیرهمتا است. گامت طبیعی گل مغربی  $4n$  دارای کروموزوم همتا است و آندوسپرم گل مغربی  $4n$  به صورت  $6n$  خواهد بود. گل مغربی  $3n$  از لقاح گامت‌هایی با تعداد کروموزوم غیرمساوی ایجاد شده است.

جاندار مورد مطالعه مزلسون و استال، باکتری اشرشیاکلائی است که پروکاریوت بوده و فاقد عوامل رونویسی و افزایشنده می‌باشد. این باکتری نسبت به مالتوز نفوذپذیر است که می‌تواند محصول آمیلاز براق انسان باشد. سه ژن مربوط به آنزیم‌های تجزیه مالتوز، به صورت مشترک یک راه‌انداز دارند.

بر اساس شکل ۹ صفحه ۷۱، تولید  $NADH$  می‌تواند در پی تولید  $FADH_2$  انجام گیرد. اولین عضو زنجیره انتقال الکترون میتوکندری در بازسازی  $NAD^+$  نقش دارد. در مرحله قندکافت تنها  $NADH$  ناقل الکترون است. کاهش پیرووات در طی تخمیر لاکتیکی صورت می‌گیرد که نورون‌ها تخمیر ندارند.



همه جانداران دارای هم‌ایستایی یا هم‌مؤسستازی هستند. محیط جانداران همواره در تغییر است؛ اما جاندار می‌تواند وضع درونی پیکر خود را در حد ثابتی نگه دارد؛ مثلاً وقتی سدیم خون افزایش می‌یابد، دفع آن از طریق ادرار زیاد می‌شود. بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه ۱: برخی از جانداران تنها دارای یک مولکول دنا هستند و استفاده از لفظ مولکول‌های دنا برای آن‌ها درست نیست. (مثل باکتری)  
گزینه ۲: جانداران از طریق فرایند تولیدمثل موجوداتی کم‌بیش شبیه خود (نه کاملاً یکسان!) را به‌وجود می‌آورند. همچنین گروهی از جانداران اصلاً توانایی انجام تولیدمثل ندارند مثل انسان‌های نازا و یا قاطر که به‌صورت طبیعی نازا است.  
گزینه ۳: همه جانداران دارای نظم و ترتیب هستند. تنها جانداران پریاخته‌ای با کنارهم قرارگیری یاخته‌های خود به سطوحی از سازمان‌یابی و نظم می‌رسند، در صورتی که جانداران تک‌یاخته‌ای تنها از طریق یک یاخته به سطوحی از سازمان‌یابی می‌رسند.

▲ مشخصات سؤال: دشوار \* زیست‌شناسی ۳ (فصل ۳)

۱۸۳- پاسخ: گزینه ۲

اگر تخم‌زا  $ab$  باشد، پس یاخته دوهسته‌ای  $aabb$  است. از لقاح یاخته دوهسته‌ای و اسپرم، تخم ضمیمه تشکیل می‌شود که حداقل این  $۴$  تا دگره نهفته را دارد. ممکن است بیشتر هم داشته باشد که بستگی به ژن نمود اسپرم دارد. بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه ۱: والد نر (مثلاً بخش پرچم) حتماً ال‌های  $a$  و  $b$  را دارد، ولی چون پرچم دیپلوئید است و دو دگره در هر جایگاه دارد، راجع به ال‌های دیگر نمی‌شود نظر داد. مثلاً شاید پرچم  $AaBb$  باشد و دانه گرده نارس  $ab$  تولید کند.  
گزینه ۳: طبق توضیحات گزینه ۱ درباره کیسه گرده هم نمی‌شود نظر قطعی داد.  
گزینه ۴: خیر، بستگی دارد آرایش فام‌تن‌ها در میوز چگونه باشد و نمی‌توان از روی یاخته‌های بافت خورش، ژنوتیپ سلول دوهسته‌ای را به‌طور قطعی تعیین کرد. در واقع سلول دوهسته‌ای یا  $aabb$  است یا  $AaBb$ .

▲ مشخصات سؤال: ساده \* زیست‌شناسی ۲ (فصل ۹)

۱۸۴- پاسخ: گزینه ۳

رویان غلات در هنگام رویش دانه، مقدار فراوانی جیبرلین می‌سازند. این هورمون بر خارجی‌ترین لایه درون دانه (بخش  $D$ ) اثر می‌گذارد و سبب تولید و رها شدن آنزیم‌های گوارشی در دانه می‌شود. این آنزیم‌ها دیواره یاخته‌ها و ذخایر درون دانه را تجزیه می‌کنند. نشاسته یکی از این ذخایر است که بر اثر آنزیم آمیلاز تجزیه می‌شود.

▲ مشخصات سؤال: متوسط \* زیست‌شناسی ۳ (فصل ۳)

۱۸۵- پاسخ: گزینه ۳

زنبور عسل با شاخک متوسط ماده است و در صورت ملکه بودن، گامت‌های خود را در پی میوز ایجاد می‌کند. زنبور عسل نر به‌طور طبیعی نمی‌تواند شاخک متوسط داشته باشد، زیرا هاپلوئید است. ملکه گاهی بکرزایی می‌کند بنابراین، در کندوی زنبور عسل، تعداد نرها اندک است. زنبور عسل با شاخک کوتاه در صورت ماده بودن خالص است و در صورت نر بودن تنها یک ال برای این صفت دارد و خالص یا ناخالص برای نرها بی‌معنی است.

▲ مشخصات سؤال: متوسط \* زیست‌شناسی ۲ (فصل ۵)

۱۸۶- پاسخ: گزینه ۱

هر یاخته زنده بدن انسان دارای گیرنده برای هورمون‌های تیروئیدی است. بازوفیل و اوئوزینوفیل دارای هسته دوقسمتی‌اند، اما بازوفیل دانه‌های تیره دارد. لنفوسیت‌ها نیز توانایی دیپدز دارند که گروهی از آن‌ها مثلاً خاطرها، الزاماً در مغز استخوان تولید نمی‌شوند. یاخته خونی با هسته خمیده یا لوبیایی، مونوسیت است که توانایی تقسیم ندارد.

▲ مشخصات سؤال: متوسط \* زیست‌شناسی ۳ (فصل ۳)

۱۸۷- پاسخ: گزینه ۱

در رونویسی از ژن‌های درون هسته علاوه بر آنزیم رنابسپاراز، پروتئین‌هایی به‌نام عوامل رونویسی نیز دخالت دارند. مولکول‌های دنا درون یاخته تخم علاوه بر هسته شامل دنا سیتوپلاسمی نیز می‌شود که این دنا از مادر به ارث می‌رسد. در همانندسازی دنا چندین نوع آنزیم از جمله دنابسپاراز و هلیکاز نقش دارند. در تخم انسان طبیعی  $XY$  یک ال نهفته به‌تنهایی می‌تواند منجر به بروز صفت نهفته گردد.

▲ مشخصات سؤال: متوسط \* زیست‌شناسی ۳ (فصل ۶)

۱۸۸- پاسخ: گزینه ۳

هم در پی فعالیت کربوکسیلازی و هم اکسیژنازی روبیسکو بازسازی ریبولوز بیس فسفات انجام می‌گیرد. در پی فعالیت اکسیژنازی روبیسکو مصرف  $NADPH$  و  $ATP$  کاهش می‌یابد. تنفس نوری با فعالیت اکسیژنازی روبیسکو انجام می‌گیرد.

▲ مشخصات سؤال: متوسط \* زیست‌شناسی ۲ (فصل ۴)

۱۸۹- پاسخ: گزینه ۳

گاسترین منجر به افزایش ترشح پروتئازهای غیرفعال پپسینوژن می‌گردد. این هورمون از معده ترشح می‌گردد که غدد درون‌ریز نیست، ولی یاخته درون‌ریز دارد. اریتروپویتین نیز از غدد درون‌ریز ترشح نمی‌شود. یعنی باید دقت شود که اندام‌هایی مثل کبد و دوازدهه، اگرچه فعالیت درون‌ریز دارند، اما غده درون‌ریز محسوب نمی‌شوند. پرولاکتین از غدد درون‌ریز ترشح می‌گردد و در غدد شیری منجر به افزایش فعالیت شبکه آندوپلاسمی می‌گردد.

ترکیباتی که گیاه می‌سازد، می‌تواند جانور را نکشد، ولی آن را مسموم نماید و جانور از خوردن دوباره آن گیاه پرهیز می‌کند. سالیسیلیک اسید در مرگ یاخته‌ای اثر دارد.

نیکوتین در گیاه تنباکو یافت می‌شود.

سیانید تنفس یاخته‌ای را متوقف می‌کند، اما نه در گیاه ذخیره‌کننده آن، بلکه در جانورانی که ترکیبات سیانیددار را می‌خورند، کشندگی دارد.

۱۹۱- پاسخ: گزینه ۲ ▲ مشخصات سؤال: ساده \* زیست‌شناسی ۲ (فصل ۶)

ملانوما نوعی تومور بدخیم می‌باشد. علت اصلی سرطان بعضی تغییرات در ماده ژنتیکی یاخته است که باعث می‌شود، چرخه یاخته‌ای از کنترل خارج شود.

بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه ۱: منافذ موجود در رگ‌های لنفی به پخش یاخته‌های سرطانی در بدن کمک می‌کنند، اما توجه کنید که لیپوما نوعی تومور خوش‌خیم است و یاخته‌های آن منتشر نمی‌شوند.

گزینه ۳: با وجود رشد محدود و عدم پخش یاخته‌ها در تومور خوش‌خیم، اگر این تومورها بیش از اندازه بزرگ شوند می‌توانند در انجام اعمال طبیعی اندام اختلال ایجاد کنند

گزینه ۴: در روش بافت‌برداری، تمام یا بخشی از بافت سرطانی یا مشکوک به سرطان برداشته می‌شود. در ضمن توجه داشته باشید که این روش معمولاً تشخیصی است.

۱۹۲- پاسخ: گزینه ۲ ▲ مشخصات سؤال: متوسط \* زیست‌شناسی ۳ (فصل ۳)

فرد ناقل هموفیلی قطعاً زن است و در زنان در پی هر میوز یک تخمک ایجاد می‌شود.

فرد ناقل فنیل‌کتونوری یا مبتلا به فنیل‌کتونوری یا مبتلا به هموفیلی می‌تواند زن یا مرد باشد که در صورت مرد بودن در پی هر میوز، ۴ گامت ایجاد می‌کند که دو گامت دارای X و دو گامت دارای Y خواهد بود.

۱۹۳- پاسخ: گزینه ۳ ▲ مشخصات سؤال: متوسط \* زیست‌شناسی ۱ (فصل ۵)

پیچیده‌ترین شکل کلیه در خزندگان، پرندگان و پستانداران دیده می‌شود که قلب همگی آن‌ها چهارحفره‌ای است.

در دوزستان بالغ در محیط کم‌آب، باز جذب آب از مثانه افزایش می‌یابد. در مهره‌داران مختلف ساختار کلیه متفاوت و عملکرد مشابه دارند. کوسه‌ماهی نیز دارای غده‌ای با ترشح محلول غلیظ است، اما آن غدد در مجاورت راست‌روده قرار دارند.

۱۹۴- پاسخ: گزینه ۳ ▲ مشخصات سؤال: ساده \* زیست‌شناسی ۲ (فصل ۵)

در همه جانوران اساس تولیدمثل جنسی مشابه است و همگی حداقل در بخشی از زندگی توانایی جابه‌جایی دارند.

توانایی شناسایی آنتی‌ژن‌های مختلف در تمام مهره‌داران و گروهی از بی‌مهرگان مانند مگس میوه وجود دارد.

مگس میوه فاقد مویز و خون است.

۱۹۵- پاسخ: گزینه ۲ ▲ مشخصات سؤال: دشوار \* زیست‌شناسی ۲ (فصل ۸)

بخش ۱ آندوسپرم و بخش ۲ لپه، بخش ۳ ساقه و بخش ۴ ریشه رویانی را نشان می‌دهد. آندوسپرم غلات در یاخته‌های خود دارای نشاسته فراوانی است که در آمیلوبلاست‌ها ذخیره شده‌اند. این نشاسته به هنگام رویش دانه مورد مصرف رویان قرار می‌گیرد.

بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه ۱: لپه و پوسته دانه در لوبیا، هر دو ۲n کروموزومی هستند، اما زن نمود آن‌ها ممکن است با هم یکسان باشد یا نباشد.

گزینه ۳: گل مغربی انواع مختلفی مانند دیپلوئید و تتراپلوئید دارد. در گل مغربی تتراپلوئید، سلول‌های رویان ۴n هستند و چهار مجموعه کروموزومی دارند.

گزینه ۴: ریشه اولین بخش دانه است که از پوسته خارج می‌شود.

۱۹۶- پاسخ: گزینه ۱ ▲ مشخصات سؤال: متوسط \* زیست‌شناسی ۱ (فصل ۲)

معهده و کیسه‌های معده، آنزیم‌هایی ترشح می‌کنند که به پیش‌معه وارد می‌شوند و گوارش پروتئین‌ها در پیش‌معه آغاز و در کیسه‌های معده پایان می‌یابد.

علت نادرستی سایر گزینه‌ها:

گزینه ۲: گروهی از غدد بزاقی در زیر چینه‌دان قرار دارند.

گزینه ۳: چینه‌دان بخش حجیم انتهای مری است.

گزینه ۴: گوارش برون‌یاخته‌ای در کیسه‌های گوارش کامل می‌شود.

۱۹۷- پاسخ: گزینه ۱ ▲ مشخصات سؤال: متوسط \* زیست‌شناسی ۱ (فصل ۱)

انرژی‌های تجدیدپذیر مانند انرژی‌های آب‌های روان، باد، خورشید و زمین گرمایی غیرزیستی است. دریاچه ارومیه یک بوم‌سازگان است.

استخراج سوخت‌های فسیلی باعث آلودگی محیط‌زیست و مصرف آن منجر به آلودگی هوا می‌شود.

مطالعات مولکولی به کمک ساختارهای همتا و ساختارهای وستیجیال، نشان‌دهندهٔ خویشاوندی و ارتباط بین گروهی از جانداران است. مطالعات مولکولی بیان می‌کند، هر چه دناى دو جاندار شباهت بیشتری داشته باشند، خویشاوندی نزدیک‌تری دارند. سنگواره‌ها معمولاً حاوی قسمت‌های سخت بدن جانداران است. مار پیتون دارای لگن و بقایای پا است.

▲ مشخصات سؤال: متوسط \* زیست‌شناسی ۱ (فصل ۷)

۱۹۹- پاسخ: گزینه ۳

در استوانهٔ آوندی مواد معدنی وارد آوند چوب می‌شود که به این پدیده بارگیری چوبی گویند. همچنین به علت فعالیت‌های زیستی در ریشه، مواد آلی از آوند آبکشی آن خارج می‌شود که به آن باربرداری آبکشی گویند. گوجه‌فرنگی گیاهی دولپه است، بنابراین در مرکز استوانهٔ آوندی آن پارانشیم وجود ندارد. لایهٔ ریشه‌زا متعلق به استوانهٔ آوندی است.

▲ مشخصات سؤال: متوسط \* زیست‌شناسی ۲ (فصل ۴)

۲۰۰- پاسخ: گزینه ۱

در پایین ابی‌فیز، برجستگی‌های چهارگانه وجود دارد که متعلق به ساقهٔ مغز است و ساقهٔ مغز از بخش‌های اصلی مغز است. ترشحات بخش مرکزی فوق‌کلبه، بدن را برای پاسخ‌های کوتاه‌مدت آماده می‌کند. غدهٔ زیرمغزی یک غده است، ولی دارای سه بخش می‌باشد. چند سال پس از بلوغ، صفحات رشد بسته می‌شوند.

▲ مشخصات سؤال: دشوار \* زیست‌شناسی ۳ (فصل ۶)

۲۰۱- پاسخ: گزینه ۱

علت نادرستی سایر گزینه‌ها:

گزینه ۲: بیشترین میزان فتوسنتز در طول موجی انجام می‌شود که سبزینه‌ها، حداکثر جذب نوری را دارند و می‌توان گفت سبزینه‌ها رنگیژهٔ اصلی در فتوسنتز هستند.

گزینه ۳: کمترین میزان فتوسنتز و مصرف  $CO_2$  در طول موج بین ۵۰۰ تا ۶۰۰ نانومتر می‌باشد.

گزینه ۴: بعضی از طول موج‌ها در فتوسنتز اثر کمتری دارند و بیشترین میزان فتوسنتز در طول موج‌های مربوط به نور قرمز و آبی انجام می‌شود.

▲ مشخصات سؤال: دشوار \* زیست‌شناسی ۳ (فصل ۷)

۲۰۲- پاسخ: گزینه ۳

در مرحلهٔ جداسازی باخته‌های تراژنی از سایر یاخته‌ها از آنزیم رنابسپاراز استفاده می‌شود. در این مرحله می‌توان از پادزیست و ژن مقاومت به آن در دیسک استفاده نمود. اگر در محیط کشت باکتری‌ها، پادزیست قرار بگیرد، باکتری‌هایی که تراژنی هستند و دناى نوترکیب را دریافت کرده‌اند می‌توانند رشد کنند، اما سایر باکتری‌ها تحت تأثیر پادزیست از بین می‌روند. توجه داشته باشید در این حالت باکتری تراژنی به کمک رنابسپاراز از روی ژن مقاومت نسبت به پادزیست رونویسی کرده و نهایتاً پروتئینی می‌سازد که موجب بروز مقاومت می‌شود. علت نادرستی سایر گزینه‌ها:

گزینه ۱: در مراحل جداسازی قطعه‌ای از دنا و تشکیل دناى نوترکیب از آنزیم برش‌دهنده استفاده می‌شود. توجه کنید در این مراحل، آنزیم برش‌دهنده در هر جایگاه تشخیص خود دو انتهای چسبنده ایجاد می‌کند. مثلاً به‌هنگام جدا کردن قطعه‌ای از دنا، دو جایگاه تشخیص برش می‌خورد و در نتیجه چهار انتهای چسبنده ایجاد می‌شود.

گزینه ۲: در آخرین مرحلهٔ مهندسی ژنتیک، اگر شرایط مناسب باشد، تعداد باکتری‌ها و ژن‌های خارجی به کمک همانندسازی (آنزیم هلیکاز و دنابسپاراز) افزایش پیدا می‌کند. درحالی که منفذدار شدن دیوارهٔ باکتری در مرحلهٔ وارد کردن دناى نوترکیب به باکتری رخ داده است.

گزینه ۴: در مرحلهٔ تشکیل دناى نوترکیب از آنزیم لیگاز استفاده می‌شود. در این مرحله معمولاً آنزیم لیگاز برای اتصال هر ژن خارجی چهار پیوند فسفو دی‌استر تشکیل می‌دهد. توجه داشته باشید اگر آنزیم برش‌دهنده از نوع EcoRI باشد، پیوند فسفو دی‌استر بین نوکلئوتید آدنین‌دار و گوانین‌دار برقرار می‌شود، اما در صورت استفاده از سایر آنزیم‌های برش‌دهنده این اتفاق لزوماً رخ نمی‌دهد.

▲ مشخصات سؤال: دشوار \* زیست‌شناسی ۱ (فصل ۷) \* زیست‌شناسی ۳ (فصل ۶)

۲۰۳- پاسخ: گزینه ۳

موارد «الف، ب و د» درست هستند.

بررسی موارد:

مورد «الف»: روزه‌های فرورفته در برگ سازوکار گیاهان در مناطق گرم و خشک است.

مورد «ب»: گیاهان مناطق خشک و گرم روی برگ‌های خود برای کاهش تبخیر کرک دارند.

مورد «ج»: تثبیت  $CO_2$  در دو مرحله انجام می‌شود. (در گیاهان CAM)

مورد «د»: گیاهان CAM جهت تثبیت  $CO_2$  در مرحلهٔ اول، اسید سه‌کربنه را با  $CO_2$  ترکیب می‌کنند و اسید چهارکربنه را می‌سازند.

▲ مشخصات سؤال: دشوار \* زیست‌شناسی ۱ (فصل ۳)

۲۰۴- پاسخ: گزینه ۴

هنگام بازدم، هوای دارای  $CO_2$  زیاد از لولهٔ ۲ خارج می‌شود و برم تیمول بلو (معرف  $CO_2$ ) را تغییر رنگ می‌دهد. علت رد سایر گزینه‌ها:

گزینه ۱: هنگام بازدم، هوا از لولهٔ ۲ خارج می‌شود، پس در ظرف «الف» حباب ایجاد می‌شود.

گزینه ۲: هنگام دم، هوا از طریق لولهٔ ۴ به ظرف «ب» وارد می‌شود، پس مایع در لولهٔ ۴ پایین می‌آید.

گزینه ۳: هنگام دم، هوا از طریق لولهٔ ۴ به ظرف «ب» وارد می‌شود، پس در ظرف «ب» حباب ایجاد می‌شود.

علت نادرستی سایر موارد:

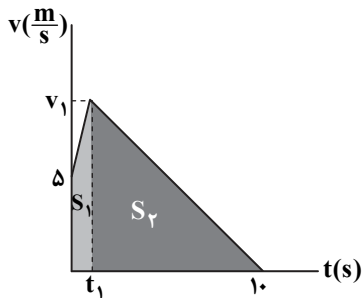
گزینه ۱: بعضی از پادتن‌ها از جفت عبور می‌کنند.

گزینه ۲: در بند ناف یک سیاهرگ وجود دارد.

گزینه ۳: خون مادر و جنین به دلیل پرده کوریون مخلوط نمی‌شوند.

## فیزیک

▲ مشخصات سؤال: دشوار \* فیزیک ۳ (فصل ۱)



$$t_1 \text{ تا } 0: a = a_{av} = \frac{\Delta v}{\Delta t} \Rightarrow 4 = \frac{v_1 - 0}{t_1 - 0} \Rightarrow v_1 = 4t_1 + 0$$

$$0 \text{ تا } t_1: a = a_{av} = \frac{\Delta v}{\Delta t} \Rightarrow -1 = \frac{0 - (4t_1 + 0)}{t_1 - 0} \Rightarrow t_1 = 1 \text{ s}$$

$$v_1 = 4t_1 + 0 = 4 \times 1 + 0 = 4 \frac{\text{m}}{\text{s}}$$

متحرک در این مدت تغییر جهت نداده و بنابراین جابه‌جایی و مسافت طی شده با هم برابر است. مجموع مساحت‌های سطوح بین نمودار  $v-t$  و محور زمان برابر با جابه‌جایی است

$$l = S_1 + S_2 = \frac{0 + 4}{2} \times 1 + \frac{4 \times 1}{2} = 2 \text{ m} \quad \text{و داریم:}$$

▲ مشخصات سؤال: متوسط \* فیزیک ۳ (فصل ۱)

$$\Delta x_{AB} = \frac{1}{2} a t^2 + v_0 t \Rightarrow 41 = \frac{1}{2} \times 2 \times 1^2 + v_A \times 1 \Rightarrow v_A = 40 \frac{\text{m}}{\text{s}}$$

معادله مستقل از زمان را از لحظه شروع حرکت تا نقطه A می‌نویسیم:

$$v^2 - v_0^2 = 2a\Delta x \Rightarrow 40^2 - 0 = 2 \times 2 \times \Delta x \Rightarrow \Delta x = 400 \text{ m}$$

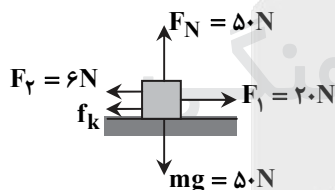
$$\Delta x_{\text{کل}} = 400 + 41 = 441 \text{ m}$$

▲ مشخصات سؤال: متوسط \* فیزیک ۳ (فصل ۱)

هر ضلع قائم مربع‌ها را یک واحد طول و هر ضلع افقی آن‌ها را یک واحد زمان فرض می‌کنیم؛ بنابراین:

$$v_{t=t_1} = t_1 \text{ شیب خط مماس در لحظه } t_1 = \frac{-3}{2} \Rightarrow \frac{\text{اندازه سرعت در لحظه } t_1}{\text{اندازه سرعت متوسط در بازه } (0, t_1)} = \frac{\left| \frac{-3}{2} \right|}{\frac{3}{2}} = 3/5$$

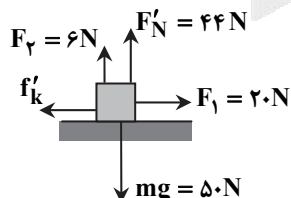
▲ مشخصات سؤال: متوسط \* فیزیک ۳ (فصل ۲)



$$F_{\text{net}} = ma \Rightarrow F_1 - F_2 - f_k = ma$$

$$\Rightarrow 20 - 6 - f_k = 5 \times 0/8 \Rightarrow f_k = 10 \text{ N}$$

$$f_k = \mu_k F_N \Rightarrow 10 = \mu_k \times 50 \Rightarrow \mu_k = 0/2$$



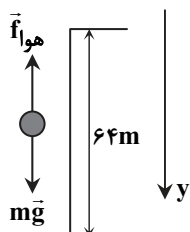
$$F_N' + F_2 = mg \Rightarrow F_N' = 50 - 6 = 44 \text{ N}$$

$$F_{\text{net}} = ma' \Rightarrow F_1 - f_k' = ma'$$

$$\Rightarrow 20 - 0/2 \times 44 = 5a' \Rightarrow a' = 2/24 \frac{\text{m}}{\text{s}^2}$$

▲ مشخصات سؤال: متوسط \* فیزیک ۳ (فصل ۲)

با انتخاب جهت مثبت به طرف پایین، داریم:



$$F_{\text{net}} = ma \Rightarrow mg - f_{\text{هو}} = ma$$

$$\Rightarrow 5 \times 10 - 10 = 5a \Rightarrow a = 8 \frac{\text{m}}{\text{s}^2}$$

$$v^2 - v_0^2 = 2a\Delta y$$

$$\Rightarrow v^2 - 0 = 2 \times 8 \times 64 \Rightarrow v = 32 \frac{\text{m}}{\text{s}}$$

$$F = G \frac{M_e \cdot m}{r^2}$$

$$\left. \begin{aligned} 1/44 &= G \frac{M_e \cdot m}{r_1^2} \\ 1 &= G \frac{M_e \cdot m}{(r_1 + 3200)^2} \end{aligned} \right\} \Rightarrow \frac{1/44}{1} = \frac{(r_1 + 3200)^2}{r_1^2} \Rightarrow 1/2 = \frac{r_1 + 3200}{r_1} \Rightarrow r_1 = 16000 \text{ km}$$

$$\frac{F_{\text{در سطح زمین}}}{1/44} = \left(\frac{16000}{6400}\right)^2 \Rightarrow F_{\text{در سطح زمین}} = 9 \text{ N}$$

$$mg = 9 \Rightarrow m = 0.9 \text{ kg} = 900 \text{ g}$$

مشخصات سؤال: متوسط \* فیزیک ۱ (فصل ۲)

۲۱۲- پاسخ: گزینه ۳

$$W_t = \Delta K \text{ : قضیه کار و انرژی جنبشی}$$

$$\Rightarrow W_F + W_{mg} + W_{F_N} = K_B - K_A$$

$$\Rightarrow F \underbrace{d \cos \alpha}_{BC} + mg \underbrace{d \cos \beta}_{AC} + 0 = \frac{1}{2} m v_B^2 - \frac{1}{2} m v_A^2$$

$$\Rightarrow 20 \times 30 + 2 \times 10 \times 15 = \frac{1}{2} \times 2 \times v_B^2 - 0 \Rightarrow v_B = 30 \frac{\text{m}}{\text{s}}$$

مشخصات سؤال: متوسط \* فیزیک ۱ (فصل ۲)

۲۱۳- پاسخ: گزینه ۱

$$\bar{P}_{\text{ورودی}} = \frac{W_{\text{ورودی (مصرفی)}}}{\Delta t} \Rightarrow \Delta kW = \frac{800 \text{ kJ}}{\Delta t} \Rightarrow \Delta t = 160 \text{ s}$$

$$\text{بازده بر حسب درصد} = \frac{W_{\text{خروجی}}}{W_{\text{ورودی}}} \times 100 \Rightarrow 80 = \frac{W_{\text{خروجی}}}{800} \times 100 \Rightarrow W_{\text{خروجی}} = 640 \text{ kJ}$$

$$W_{\text{خروجی}} = mgh \Rightarrow 640 \times 10^3 = 2000 \times 10 \times h \Rightarrow h = 32 \text{ m}$$

مشخصات سؤال: متوسط \* فیزیک ۳ (فصل ۳)

۲۱۴- پاسخ: گزینه ۴

$$F = -kx = ma \Rightarrow \frac{m}{k} = -\frac{x}{a}$$

$$T = 2\pi \sqrt{\frac{m}{k}} \Rightarrow T = 2\pi \sqrt{-\frac{x}{a}} \Rightarrow T = 2\pi \sqrt{\frac{x}{a}} = 2\pi \sqrt{\frac{4 \times 10^{-2}}{1}} = \frac{4\pi}{10} = \frac{2\pi}{5} \text{ (s)} \Rightarrow \omega = \frac{2\pi}{T} = \frac{2\pi}{2\pi/5} = 5 \frac{\text{rad}}{\text{s}}$$

$$v_{\text{max}} = A\omega = 0.1 \times 5 = 0.5 \frac{\text{m}}{\text{s}}$$

مشخصات سؤال: متوسط \* فیزیک ۳ (فصل ۳)

۲۱۵- پاسخ: گزینه ۴

طول پاره خطی که آونگ روی آن نوسان می کند، دو برابر دامنه نوسان است.

$$2A = 20 \text{ cm} \Rightarrow A = 10 \text{ cm} = 0.1 \text{ m}$$

$$v_{\text{max}} = A\omega \Rightarrow 0.2 = 0.1\omega \Rightarrow \omega = 2 \frac{\text{rad}}{\text{s}}$$

$$\omega = \frac{2\pi}{T} = \frac{2\pi}{2\pi \sqrt{\frac{L}{g}}} = \sqrt{\frac{g}{L}} \Rightarrow 2 = \sqrt{\frac{10}{L}} \Rightarrow L = 2/5 \text{ m}$$

مشخصات سؤال: متوسط \* فیزیک ۳ (فصل ۳)

۲۱۶- پاسخ: گزینه ۱

چون هر دو موج در یک ریسمان ایجاد شده اند، تندی (سرعت انتشار) موج در هر دو حالت یکسان است.

$$\left. \begin{aligned} 2/5 \lambda_1 = 48 \text{ cm} \Rightarrow 2/5 \times \frac{v}{f_1} = 48 \\ 1/75 \lambda_2 = 56 \text{ cm} \Rightarrow 1/75 \times \frac{v}{f_2} = 56 \end{aligned} \right\} \Rightarrow \frac{2/5 \frac{v}{f_1}}{1/75 \frac{v}{f_2}} = \frac{48}{56} \Rightarrow \frac{f_2}{f_1} = 0.6 \Rightarrow \frac{f_1}{f_2} = \frac{10}{6} = \frac{5}{3}$$

$$\left. \begin{aligned} I_1 &= \frac{P}{A_1} = \frac{P}{4\pi r_1^2} \\ I_2 &= \frac{P}{A_2} = \frac{P}{4\pi r_2^2} \end{aligned} \right\} \Rightarrow \frac{I_1}{I_2} = \left(\frac{r_2}{r_1}\right)^2$$

$$\left. \begin{aligned} \beta_1 &= (10 \text{ dB}) \log \frac{I_1}{I_0} \\ \beta_2 &= (10 \text{ dB}) \log \frac{I_2}{I_0} \end{aligned} \right\} \Rightarrow \beta_1 - \beta_2 = 10 \log \frac{I_1}{I_2} = 10 \log \left(\frac{r_2}{r_1}\right)^2 \Rightarrow 100 - 80 = 10 \log \left(\frac{r_2}{100}\right)^2 \Rightarrow 10^2 = \left(\frac{r_2}{100}\right)^2 \Rightarrow r_2 = 1000 \text{ m} = 1 \text{ km}$$

۲۱۸- پاسخ: گزینه ۱ ▲ مشخصات سؤال: متوسط \* فیزیک ۳ (فصل ۳)

چون طول موج نور آبی کمتر از طول موج نور قرمز است، ضریب شکست آب برای نور آبی بیشتر خواهد بود؛ از این رو پرتوی نور آبی در ورود به آب بیشتر می‌شکند و زاویه  $\beta$  در شکل صورت سؤال مربوط به نور آبی است. حال وقتی پرتوی  $S'I'$  با زاویه  $\beta$  از آب به هوا بتابد، زاویه  $\alpha$  مربوط به نور آبی خواهد بود و پرتوی نور قرمز نیز کمتر از آن خواهد شکست. به این ترتیب شکل گزینه ۱ درست رسم شده است.

۲۱۹- پاسخ: گزینه ۱ ▲ مشخصات سؤال: متوسط \* فیزیک ۳ (فصل‌های ۳ و ۴)

زمان  $\times$  سطح مردمک  $\times$  شدت تابشی = انرژی ورودی در هر ثانیه به سطح مردمک چشم

$$\text{کل انرژی} = \left(320 \frac{\text{W}}{\text{m}^2}\right) (3 \times 10^{-6} \text{ m}^2) (1 \text{ s}) = 9.6 \times 10^{-4} \text{ J}$$

$$E_{\text{هر فوتون}} = hf = \frac{hc}{\lambda} = \frac{1240 \text{ eV} \cdot \text{nm}}{620 \text{ nm}} = 2 \text{ eV} = 2 \times 1.6 \times 10^{-19} \text{ J} = 3.2 \times 10^{-19} \text{ J}$$

$$\text{تعداد فوتون} = \frac{\text{کل انرژی}}{\text{انرژی هر فوتون}} = \frac{9.6 \times 10^{-4}}{3.2 \times 10^{-19}} = 3 \times 10^{15}$$

۲۲۰- پاسخ: گزینه ۲ ▲ مشخصات سؤال: متوسط \* فیزیک ۳ (فصل ۴)

$$\frac{1}{\lambda} = R \left( \frac{1}{n_1^2} - \frac{1}{n_2^2} \right) \Rightarrow \frac{1}{112/5} = 0.01 \left( \frac{1}{1^2} - \frac{1}{n^2} \right) \Rightarrow \frac{100}{112/5} = 1 - \frac{1}{n^2} \Rightarrow \frac{1}{n^2} = 1 - \frac{100}{112/5} = \frac{12/5}{112/5} = \frac{1}{9} \Rightarrow n = 3$$

این خط، دومین خط رشته لیمان است.

۲۲۱- پاسخ: گزینه ۳ ▲ مشخصات سؤال: متوسط \* فیزیک ۲ (فصل ۱)

$$E_1 = k \frac{|q_1|}{r_1^2} = 9 \times 10^9 \times \frac{4 \times 10^{-9}}{0.1^2} = 3600 \frac{\text{N}}{\text{C}}$$

بار  $q_1$  منفی است و در نتیجه میدان حاصل از آن به سمت خود بار خواهد بود؛ پس:

$$\vec{E}_1 = (-3600 \frac{\text{N}}{\text{C}}) \vec{i}$$

$$\vec{E}_T = \vec{E}_1 + \vec{E}_2 \Rightarrow -9000 \vec{i} = -3600 \vec{i} + \vec{E}_2 \Rightarrow \vec{E}_2 = -5400 \vec{i}$$

با توجه به جهت میدان الکتریکی بار  $q_2$ ، بار  $q_2$  مثبت است.

$$E_2 = k \frac{|q_2|}{r_2^2} \Rightarrow 5400 = 9 \times 10^9 \times \frac{q_2}{0.1^2} \Rightarrow q_2 = 6 \times 10^{-9} \text{ C} = +6 \text{ nC}$$

۲۲۲- پاسخ: گزینه ۱ ▲ مشخصات سؤال: متوسط \* فیزیک ۲ (فصل ۱)

نیروی وارد بر بار منفی از طرف میدان الکتریکی در خلاف جهت میدان است و چون بار در ابتدا ساکن بوده، میدان، بار را در جهت نیرو (در خلاف جهت میدان) حرکت می‌دهد.

$$W_E = |q| E d \cos \theta = (10^{-9}) (\Delta \times 10^5) (d) \cos 0^\circ \Rightarrow W_E = \Delta \times 10^{-4} \times d$$

$$W_E = \Delta K = \frac{1}{2} m v^2 - \frac{1}{2} m v_0^2 \Rightarrow \Delta \times 10^{-4} \times d = \frac{1}{2} \times 0.01 \times 10^{-3} \times 10^2 - 0 \Rightarrow d = 1 \text{ m}$$

۲۲۳- پاسخ: گزینه ۲ ▲ مشخصات سؤال: ساده \* فیزیک ۲ (فصل ۱)

$$U = \frac{1}{2} QV = \frac{1}{2} \times \Delta \times 10^{-5} \times 2 = \Delta \times 10^{-5} \text{ J} = 50 \mu\text{J}$$

اگر مقاومت معادل  $R_1$  و  $R_2$  را با  $R_{1,2}$  نشان دهیم، می توان نوشت:

$$I = \frac{\mathcal{E}}{R_{eq} + r} \Rightarrow \mathcal{E} = I(R_{1,2} + \delta + r) \Rightarrow R_{1,2} = 2\Omega$$

با توجه به اینکه  $R_1$  و  $R_2$  موازی بوده و جریان مقاومت  $R_1$  برابر ۱A و جریان مقاومت  $R_2$  برابر ۲A است، می توان نتیجه گرفت مقاومت  $R_1$  سه برابر مقاومت  $R_2$  است (چرا؟).

$$\frac{1}{R_{1,2}} = \frac{1}{R_1} + \frac{1}{R_2} \Rightarrow \frac{1}{2} = \frac{1}{R_1} + \frac{1}{R_2} \Rightarrow \frac{1}{2} = \frac{4}{R_1} \Rightarrow R_1 = 12\Omega$$

مشخصات سؤال: دشوار \* فیزیک ۲ (فصل ۲)

۲۲۵- پاسخ: گزینه ۱

$$P = \frac{V^2}{R} \Rightarrow \begin{cases} 10 = \frac{10^2}{R_1} \Rightarrow R_1 = 10\Omega \\ 40 = \frac{10^2}{R_2} \Rightarrow R_2 = 2/5\Omega \end{cases}$$

$$I = \frac{\mathcal{E}}{R_1 + R_2} = \frac{10}{10 + 2/5} = \frac{10}{12/5} = 0.8A \Rightarrow P = R_1 I^2 = 10 \times 0.8^2 = 6.4W$$

مشخصات سؤال: متوسط \* فیزیک ۲ (فصل ۲)

۲۲۶- پاسخ: گزینه ۲

$$R = \rho \frac{L}{A} = \rho \frac{L}{\pi r^2} \Rightarrow 17\Omega = (1/7 \times 10^{-8} \Omega \cdot m) \times \frac{314 \cdot m}{\pi r^2} \Rightarrow r = 10^{-3} m = 1mm \Rightarrow 2r = 2mm$$

مشخصات سؤال: متوسط \* فیزیک ۲ (فصل ۳)

۲۲۷- پاسخ: گزینه ۴

$$F = |q| v B \sin \theta$$

با توجه به رابطه بالا، کمینه مقدار  $B$  در حالتی است که  $\sin \theta = 1$  باشد.

$$10^{-7} N = (\delta \times 10^{-9} C) (40 \frac{m}{s}) (B) \sin 90^\circ \Rightarrow B = 0.5 T = 5000 G$$

با استفاده از قاعده دست راست، میدان در جهت  $-z$  به دست می آید.

مشخصات سؤال: متوسط \* فیزیک ۲ (فصل ۳)

۲۲۸- پاسخ: گزینه ۳

$$\Phi = B A \cos \theta$$

$$|\dot{\mathcal{E}}| = \left| -N \frac{\Delta \Phi}{\Delta t} \right| = \left| -1 \times \frac{0.04 \times 0.5^2 \times \cos 0}{0.1} \right| = 1V$$

$$\bar{I} = \frac{|\dot{\mathcal{E}}|}{R} = \frac{1}{0.2} = 5A$$

در ابتدا تمام حلقه درون میدان مغناطیسی است و با خروج از میدان تدریجاً شار مغناطیسی کاهش می یابد. از طرفی چون میدان مغناطیسی درون سو است، طبق قانون لنز باید میدان مغناطیسی القایی در حلقه نیز درون سو باشد که با قاعده دست راست جهت جریان القایی ساعت گرد تعیین می شود.

مشخصات سؤال: متوسط \* فیزیک ۲ (فصل ۳)

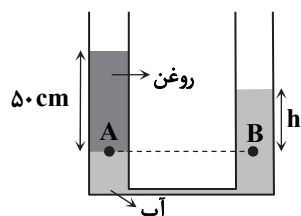
۲۲۹- پاسخ: گزینه ۱

$$U = \frac{1}{2} L I^2 \Rightarrow U_2 - U_1 = \frac{1}{2} L (I_2^2 - I_1^2) \Rightarrow 15 \times 10^{-3} = \frac{1}{2} L (2^2 - 1^2) \Rightarrow L = 0.01 H$$

مشخصات سؤال: متوسط \* فیزیک ۱ (فصل ۳)

۲۳۰- پاسخ: گزینه ۳

پس از تعادل، آب و روغن مانند شکل روبه رو قرار خواهند گرفت.



$$V_{\text{روغن}} = \frac{m_{\text{روغن}}}{\rho_{\text{روغن}}} = \frac{40g}{0.8 \frac{g}{cm^3}} = 50 cm^3 \Rightarrow \text{ارتفاع روغن} = \frac{50 cm^3}{1 cm^2} = 50 cm$$

$$P_A = P_B \Rightarrow \rho_{\text{روغن}} g h_{\text{روغن}} = \rho_{\text{آب}} g h_{\text{آب}}$$

$$\Rightarrow 0.8 \times 50 = 1 \times h \Rightarrow h = 40 cm$$

$$\text{اختلاف ارتفاع سطح آزاد مایع ها} = 50 - 40 = 10 cm$$

برای برابر بودن نیروها، باید فشار در دو طرف دریچه برابر باشد:

$$P_{جز} = \rho gh + P_0$$

$$1/6 \times 10^5 = 1000 \times 10 \times h + 96 \times 10^3 \Rightarrow h = 6/4 \text{ m}$$

▲ مشخصات سؤال: دشوار \* فیزیک ۱ (فصل ۳)

۲۳۲- پاسخ: گزینه ۱

■ با برداشتن آب درون لیوان، وزن کل لیوان (لیوان + آنچه داخل آن است) کاهش می‌یابد و برای تعادل جدید نیروی شناوری کمتری نیاز است؛ از این رو بخش فرورفته لیوان درون آب سطل (h) کاهش می‌یابد.

■ با برداشتن آب درون لیوان، سطح آب درون سطل (به خاطر بالا رفتن لیوان) پایین می‌آید، ولی پس از ریختن آب لیوان به درون سطل، سطح آب درون سطل به همان محل اولیه خود باز می‌گردد و نهایتاً ارتفاع H ثابت می‌ماند.

▲ مشخصات سؤال: متوسط \* فیزیک ۱ (فصل ۴)

۲۳۳- پاسخ: گزینه ۴

$$\begin{cases} \Delta l = \alpha l_1 \Delta \theta \\ \Delta A = 2\alpha A_1 \Delta \theta \end{cases} \Rightarrow \begin{cases} 1 \text{ cm} = \alpha \times (100 \text{ cm}) \times \Delta \theta \\ \Delta A = 2\alpha \times (10000 \text{ cm}^2) \times \Delta \theta \end{cases}$$

$$\frac{\Delta A}{1 \text{ cm}} = \frac{2\alpha \times 10000 \text{ cm}^2 \times \Delta \theta}{\alpha \times 100 \text{ cm} \times \Delta \theta} \Rightarrow \Delta A = 200 \text{ cm}^2$$

▲ مشخصات سؤال: متوسط \* فیزیک ۱ (فصل ۴)

۲۳۴- پاسخ: گزینه ۱

$$Q_1 = mc\Delta T = (0/1 \text{ kg})(0/128 \frac{\text{kJ}}{\text{kg.K}})(227^\circ\text{C} - 27^\circ\text{C}) = 3/84 \text{ kJ}$$

$$Q_2 = mL_F = (0/1 \text{ kg})(24/5 \frac{\text{kJ}}{\text{kg}}) = 2/45 \text{ kJ}$$

$$\Rightarrow Q_t = Q_1 + Q_2 = (3/84 \text{ kJ}) + (2/45 \text{ kJ}) = 6/29 \text{ kJ}$$

▲ مشخصات سؤال: ساده \* فیزیک ۱ (فصل ۴)

۲۳۵- پاسخ: گزینه ۲

$$PV = nRT \Rightarrow 10^5 \times 1 = n \times 8 \times 250 \Rightarrow n = 50 \text{ mol}$$

## شیمی

▲ مشخصات سؤال: متوسط \* شیمی ۳ (فصل ۳)

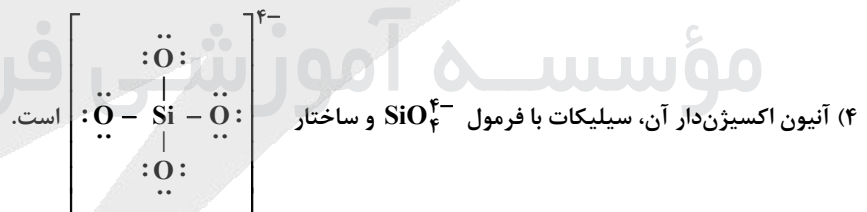
۲۳۶- پاسخ: گزینه ۴

اتم Si  $\Rightarrow$  دوره سوم - گروه ۱۴

۱) فرمول شیمیایی ترکیب سیلیسیم با هیدروژن به صورت  $\text{SiH}_4$  است.

۲) قابلیت تشکیل آنیون و کاتیون تک‌اتمی پایدار را ندارد.

۳) ترکیب آن با اکسیژن، سیلیس ( $\text{SiO}_2$ ) بوده که در دمای اتاق جامد است.



▲ مشخصات سؤال: متوسط \* شیمی ۱ (فصل ۱)

۲۳۷- پاسخ: گزینه ۴

در یک گرم گاز متان ( $\text{CH}_4$ ) که جرم مولی آن  $16 \text{ g} \cdot \text{mol}^{-1}$  است،  $\frac{1}{16} \times 5$  مول اتم وجود دارد.

$$1) \frac{1}{16} \times 5 = \frac{x}{44} \times 3 \Rightarrow x \neq 6/25$$

$$2) \frac{1}{16} \times 5 = \frac{x}{46} \times 3 \Rightarrow x \neq 6/25$$

$$3) \frac{1}{16} \times 5 = \frac{x}{76} \times 5 \Rightarrow x \neq 6/25$$

$$4) \frac{1}{16} \times 5 = \frac{x}{80} \times 4 \Rightarrow x = 6/25$$

▲ مشخصات سؤال: متوسط \* شیمی ۱ (فصل ۱)

۲۳۸- پاسخ: گزینه ۲

عبارت‌های «الف» و «ت» درست هستند.

بررسی عبارت‌های نادرست:

ب) برخی ایزوتوپ‌های ساختگی، پرتوزا هستند و در آن‌ها، نسبت تعداد نوترون به پروتون کمتر از ۱/۵ است.

پ)  ${}^2\text{He}$ ، دو الکترون در لایه ظرفیت دارد، اما آرایش الکترون - نقطه‌ای آن به صورت  $\ddot{\text{He}}$  است.

آرایش الکترونی اتم موردنظر به صورت  $[Ar]3d^1 4s^1$  است. این عنصر در دوره چهارم و گروه ۱۱ قرار دارد و عدد اتمی آن ۲۹ است. در آرایش الکترونی اتم این عنصر، ۱۸ الکترون در لایه سوم ( $n=3$ ) و ۷ الکترون در زیرلایه‌های s ( $l=0$ ) وجود دارد.

۲۴۰- پاسخ: گزینه ۲ ▲ مشخصات سؤال: متوسط \* شیمی ۱ (فصل ۲)

$$1 \text{ atm} \xrightarrow{2 \text{ km}} 0.8 \text{ atm} \xrightarrow{2 \text{ km}} 0.64 \text{ atm} \xrightarrow{2 \text{ km}} 0.512 \text{ atm}$$

در لایه تروپوسفر به ازای هر کیلومتر افزایش ارتفاع، دمای هوا ۶ درجه سلسیوس کاهش می‌یابد؛ بنابراین دمای هوا در ارتفاع ۶ کیلومتری از سطح زمین، ۳۶ درجه سلسیوس کمتر از سطح زمین است:

$$14 - 36 = -22^\circ\text{C} \Rightarrow 251\text{K}$$

۲۴۱- پاسخ: گزینه ۳ ▲ مشخصات سؤال: دشوار \* شیمی ۲ (فصل ۱)

اگر جرم مولی A باشد، بر اساس قانون پایستگی جرم، جرم مولی C، ۰/۴۴ جرم مولی A خواهد بود.

$$100 \text{ g} = \text{مقدار اولیه A ناخالص}$$

کاهش جرم مواد جامد برابر با جرم گاز تولید شده است.



$$100 \text{ g A ناخالص} \times \frac{80 \text{ g A خالص}}{100 \text{ g A ناخالص}} \times \frac{1 \text{ mol A}}{M \text{ g A}} \times \frac{1 \text{ mol C}}{1 \text{ mol A}} \times \frac{0.44 \text{ M g C}}{1 \text{ mol C}} = 35/2 \text{ g C}$$

روش دوم:

$$\frac{100}{A} \times \frac{80}{100} = \frac{x}{0.44A} \Rightarrow x = 35/2$$

$$\text{درصد کاهش جرم مواد جامد} = \frac{35/2}{100} \times 100 = 35/2\%$$

۲۴۲- پاسخ: گزینه ۲ ▲ مشخصات سؤال: متوسط \* شیمی ۱ (فصل ۲)

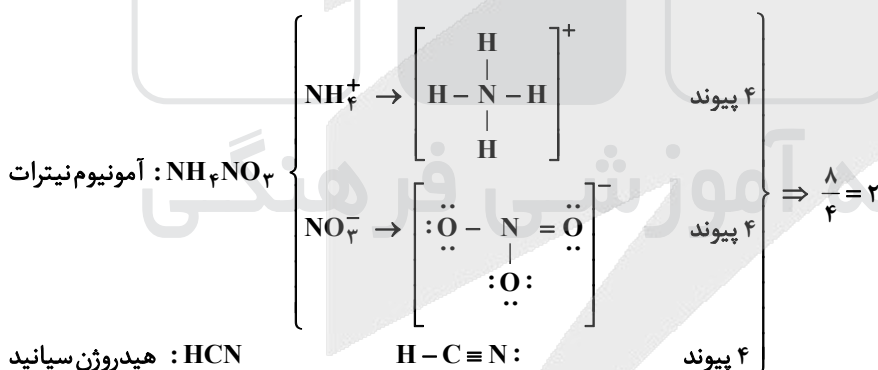
عبارت‌های «ب» و «ت» درست هستند.

بررسی عبارت‌های نادرست:

الف) با سرد کردن هوا تا دماهای  $0^\circ\text{C}$  و  $-78^\circ\text{C}$ ، به ترتیب  $\text{H}_2\text{O}$  و  $\text{CO}_2$  به حالت جامد جدا می‌شوند. با سرد کردن بیشتر تا دمای  $-200^\circ\text{C}$  تحت فشار مناسب،  $\text{N}_2$ ،  $\text{O}_2$  و  $\text{Ar}$  به حالت مایع درمی‌آیند.

ب) در این عبارت اگر به جای کربن دی‌اکسید گفته شود کربن مونوکسید، عبارت درست خواهد شد.

۲۴۳- پاسخ: گزینه ۲ ▲ مشخصات سؤال: متوسط \* شیمی ۱ (فصل‌های ۲ و ۳)



۲۴۴- پاسخ: گزینه ۲ ▲ مشخصات سؤال: متوسط \* شیمی ۲ (فصل ۱)

واکنش موازنه شده به صورت زیر است:



روش اول:

$$2/2 \text{ g LiBH}_4 \times \frac{1 \text{ mol LiBH}_4}{22 \text{ g LiBH}_4} \times \frac{1 \text{ mol B}_3\text{N}_3\text{H}_6}{3 \text{ mol LiBH}_4} \times \frac{81 \text{ g B}_3\text{N}_3\text{H}_6}{1 \text{ mol B}_3\text{N}_3\text{H}_6} = 2/7 \text{ g B}_3\text{N}_3\text{H}_6$$

$$\text{بازده درصدی} = \frac{\text{مقدار عملی}}{\text{مقدار نظری}} \times 100 = \frac{2/0.25 \text{ g}}{2/7 \text{ g}} \times 100 = 75\%$$

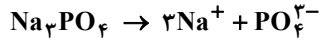
روش دوم:

$$\frac{2/2 \times x}{100} = \frac{2/0.25}{1 \times 81} \Rightarrow x = 75$$

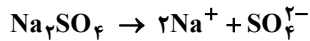
بررسی گزینه‌های نادرست:

- (۱) با گذشت زمان، امید به زندگی در جهان با افزایش سطح بهداشت، افزایش یافته است.  
(۲) بنزین، وازلین، گریس و روغن زیتون، همگی نامحلول در آب هستند.  
(۳) مخلوط صابون و آب، یک مخلوط ناهمگن از نوع کلوئید است.

۲۴۶- پاسخ: گزینه ۴ ▲ مشخصات سؤال: دشوار \* شیمی ۱ (فصل ۳)



$$\text{mol Na}^+ = 3 \times 0.4 \times 0.5 = 0.6$$



$$\text{mol Na}^+ = 2 \times 0.1 \times x = 0.2x$$

$$\text{مول کل} = \frac{\text{مول کل}}{\text{حجم کل}} \Rightarrow 0.3 = \frac{0.6 + 0.2x}{(0.5 + x)} \Rightarrow 0.15 + 0.3x = 0.6 + 0.2x \Rightarrow 0.1x = 0.45 \Rightarrow x = 4.5 \text{ L یا } 4500 \text{ mL}$$

۲۴۷- پاسخ: گزینه ۳ ▲ مشخصات سؤال: دشوار \* شیمی ۱ (فصل ۳)

$$\text{جرم اولیه} = x \text{ mL} \rightarrow \text{جرم اولیه} = 1.08x \text{ g} \rightarrow \text{g Ca}^{2+} = 1.08x \times 10^{-6} \times 420$$

$$\text{حجم اضافه شده} = 3x \rightarrow \text{جرم نهایی} = 1.08x + (3 \times 1.04 \times x) = 4.12x$$

$$\text{ppm} = \frac{1.08x \times 10^{-6} \times 420}{4.12x} \times 10^6 = 10.8 \text{ ppm}$$

۲۴۸- پاسخ: گزینه ۳ ▲ مشخصات سؤال: متوسط \* شیمی ۱ (فصل ۳)

با توجه به نمودار می‌توان دریافت که انحلال‌پذیری نمک A در دمای ۷۰°C برابر با ۵۰g در ۱۰۰ گرم آب و در دمای ۲۰°C برابر با ۳۵g در ۱۰۰ گرم آب است.

$$\frac{150 \text{ g محلول}}{m \text{ g محلول}} = \frac{15 \text{ g رسوب}}{n \text{ g رسوب}} \Rightarrow \frac{m}{n} = \frac{150}{15} = 10$$

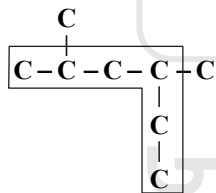
۲۴۹- پاسخ: گزینه ۴ ▲ مشخصات سؤال: متوسط \* شیمی ۱ (فصل‌های ۱ و ۳)

سدیم کلرید در حالت مذاب و محلول، رسانای جریان برق است.

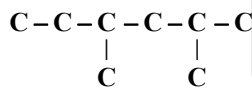
۲۵۰- پاسخ: گزینه ۲ ▲ مشخصات سؤال: متوسط \* شیمی ۲ (فصل ۱)

بررسی گزینه‌های نادرست:

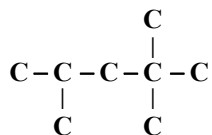
(۱) در این ترکیب زنجیر اصلی دارای ۶ اتم کربن است.



(۳) شماره‌گذاری زنجیر اصلی به نادرستی انجام شده و نام درست ترکیب، ۲، ۴-دی‌متیل‌هگزان است.



(۴) نام درست ترکیب ۲، ۲، ۴-تری‌متیل‌پنتان است.



۲۵۱- پاسخ: گزینه ۳ ▲ مشخصات سؤال: متوسط \* شیمی ۲ (فصل ۲)

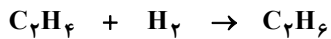
فرمول مولکولی:  $\text{C}_{15}\text{H}_{20}\text{O}$

$$\text{تعداد پیوندها} = \frac{(15 \times 4) + (20 \times 1) + 2}{2} = 41$$

۲۵۲- پاسخ: گزینه ۴ ▲ مشخصات سؤال: ساده \* شیمی ۱ (فصل ۳)

شرط انحلال‌پذیری آن است که میانگین جاذبه در حلال و حل‌شونده خالص از جاذبه حلال-حل‌شونده در محلول ضعیف‌تر باشد؛ بنابراین با توجه به نامحلول بودن  $\text{BaSO}_4$  در آب، گزینه ۴ درست است.

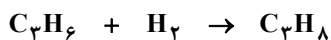
حجم اولیه = ۱۰۰L



۲۰L      ۲۰L      ۲۰L



۱۰L      ۲۰L      ۱۰L



۱۰L      ۱۰L      ۱۰L

حجم  $H_2$  باقی مانده = ۱۰L

$$\left\{ \begin{array}{l} \text{حجم اتان حاصل} = ۳۰L \Rightarrow \text{درصد حجمی اتان در مخلوط حاصل} = \frac{۳۰}{۵۰} \times ۱۰۰ = ۶۰\% \\ \text{حجم پروپان حاصل} = ۱۰L \end{array} \right.$$

▲ مشخصات سؤال: متوسط \* شیمی ۲ (فصل ۲)

۲۵۴- پاسخ: گزینه ۲

عبارت‌های «پ» و «ت» درست هستند.

بررسی عبارت‌های نادرست:

الف) انرژی گرمایی برای توصیف یک نمونه ماده به کار می‌رود.

ب) گرمای ویژه به مقدار ماده وابسته نیست.

▲ مشخصات سؤال: متوسط \* شیمی ۲ (فصل ۲)

۲۵۵- پاسخ: گزینه ۱

$$-2850 = [2\Delta H(C-C) + (12 \times 415) + (7 \times 500)] - [(8 \times 800) + (12 \times 465)] \Rightarrow -2850 = 2\Delta H(C-C) + 8480 - 11980$$

$$\Rightarrow \Delta H(C-C) = 325 \text{ kJ} \cdot \text{mol}^{-1}$$

▲ مشخصات سؤال: ساده \* شیمی ۲ (فصل ۲)

۲۵۶- پاسخ: گزینه ۱

فقط عبارت «الف» درست است.

بررسی عبارت‌های نادرست:

ب) اشیای آهنی در هوای مرطوب به کندی زنگ می‌زنند.

پ) زرد و پوسیده شدن کاغذ، ناشی از تجزیه سلولز است.

ت) پاشیدن گرد آهن بر روی شعله، باعث سوختن آن می‌شود.

▲ مشخصات سؤال: متوسط \* شیمی ۲ (فصل ۲)

۲۵۷- پاسخ: گزینه ۴

روش اول: با توجه به اینکه ضریب استوکیومتری  $CO_2$  و  $O_2$  برابر با یک است، سرعت تولید آن‌ها با سرعت متوسط واکنش مربوط به آن‌ها برابر است:

$$\bar{R}(CO_2) = 8\bar{R}(O_2) \Rightarrow \Delta n(CO_2) = 8\Delta n(O_2) \Rightarrow \frac{m(CO_2)}{44} = 8 \times \frac{m(O_2)}{32} \Rightarrow \frac{m(CO_2)}{m(O_2)} = \frac{44}{4} = 11$$

روش دوم: باید واکنش اول را در ۸ ضرب کنیم، سپس بر اساس آن، نسبت خواسته شده را به دست آوریم:



$$\frac{m(CO_2)}{m(O_2)} = \frac{8 \times 44}{1 \times 32} = 11$$

▲ مشخصات سؤال: متوسط \* شیمی ۲ (فصل ۳)

۲۵۸- پاسخ: گزینه ۲

عبارت‌های «الف» و «ت» درست هستند.

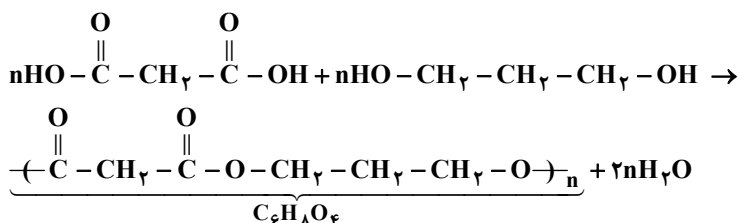
بررسی عبارت‌های نادرست:

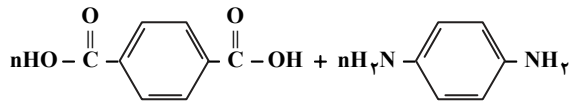
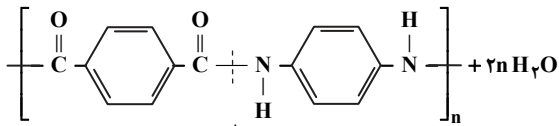
ب) در ساختار پلی‌سیانو اتن برخلاف پلی‌پروپن که همه پیوندهای اشتراکی یگانه هستند، پیوند اشتراکی سه‌گانه (بین اتم کربن و اتم نیتروژن) وجود دارد.

پ) در ساختار مونومر تفلون (تترافلورو اتن،  $C_2F_4$ ) اتم‌های کربن و فلوئور ولی در مونومر پلی‌وینیل کلرید (کلرو اتن یا وینیل کلرید،  $C_2H_3Cl$ ) اتم‌های کربن، هیدروژن و کلر وجود دارند.

▲ مشخصات سؤال: متوسط \* شیمی ۲ (فصل ۳)

۲۵۹- پاسخ: گزینه ۳





$$\frac{47/6}{238n} = \frac{x}{108n} \Rightarrow x = 21/6g$$

جرم مولی پلی مر و دی آمین به ترتیب  $238n$  و  $108n$  گرم بر مول است:

۲۶۱- پاسخ: گزینه ۲ ▲ مشخصات سؤال: متوسط \* شیمی ۳ (فصل ۱)

مجموع غلظت یون های حاصل از یونش اسیدهای تک پروتون دار، ۲ برابر غلظت یون هیدرونیوم است:

$$[\text{H}^+] = 2 \times 10^{-5} \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1} \Rightarrow \text{pH} = -\log(2 \times 10^{-5}) = 4.7$$

$$\alpha = \frac{[\text{H}^+]}{M} = \frac{2 \times 10^{-5}}{0.05} = 4 \times 10^{-4}$$

۲۶۲- پاسخ: گزینه ۳ ▲ مشخصات سؤال: متوسط \* شیمی ۳ (فصل ۱)

بررسی گزینه های نادرست:

(۱) در محلول های خنثی با هر pH، غلظت  $\text{H}^+$  با  $\text{OH}^-$  برابر است؛ بنابراین غلظت  $\text{OH}^-$  نیز  $10^{-6}$  مولار است.

(۲) استون به صورت مولکولی در آب حل می شود و محلول آن، رسانای جریان برق نیست.

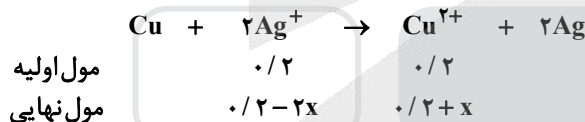
(۴) جوش شیرین ( $\text{NaHCO}_3$ ) یک نمک بازی است و قدرت پاک کنندگی شوینده ها را افزایش می دهد.

۲۶۳- پاسخ: گزینه ۴ ▲ مشخصات سؤال: متوسط \* شیمی ۳ (فصل ۱)

$$[\text{H}^+] = M\alpha \Rightarrow 0.005 = M \times 0.02 \Rightarrow M = 0.25 \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1}$$

$$n_a \cdot M_a \cdot V_a = n_b \cdot M_b \cdot V_b = 1 \times 0.25 \times V_a \Rightarrow 1 \times 0.02 \times 100 \Rightarrow V_a = 8 \text{ mL} \times \frac{1 \text{ L}}{1000 \text{ mL}} = 0.008 \text{ L}$$

۲۶۴- پاسخ: گزینه ۳ ▲ مشخصات سؤال: دشوار \* شیمی ۳ (فصل ۲)



$$0/2+x = 2(0/2-2x) \Rightarrow 5x = 0/2 \Rightarrow x = 0/04 \Rightarrow \text{تعداد } e^- \text{ مبادله شده} = 0/04 \times 2 \times N_A = 4/8 \times 10^{22}$$

۲۶۵- پاسخ: گزینه ۲ ▲ مشخصات سؤال: متوسط \* شیمی ۳ (فصل ۲)

بررسی عبارت های نادرست:

(۱) نیم واکنش کاتدی برقکافت آب به صورت  $2\text{H}_2\text{O}(\text{l}) + 2e^- \rightarrow \text{H}_2(\text{g}) + 2\text{OH}^-(\text{aq})$  است.

(۳) در سلول های الکترولیتی، آند قطب مثبت است.

(۴) در فرایند هال، فقط تیغه آندی (گرافیت به کار رفته در آند) وارد واکنش می شود.

واکنش های مهم الکتروشیمی		
$2\text{H}_2(\text{g}) \rightarrow 4\text{H}^+(\text{aq}) + 4e^-$	نیم واکنش اکسایش	سلول سوختی هیدروژن
$\text{O}_2 + 4\text{H}^+ + 4e^- \rightarrow 2\text{H}_2\text{O}(\text{l})$	نیم واکنش کاهش	
$2\text{H}_2(\text{g}) + \text{O}_2(\text{g}) \rightarrow 2\text{H}_2\text{O}(\text{g})$	واکنش کلی	
$2\text{H}_2\text{O}(\text{l}) \rightarrow \text{O}_2(\text{g}) + 4\text{H}^+(\text{aq}) + 4e^-$	نیم واکنش اکسایش	برقکافت آب
$4\text{H}_2\text{O}(\text{l}) + 4e^- \rightarrow 2\text{H}_2(\text{g}) + 4\text{OH}^-(\text{aq})$	نیم واکنش کاهش	
$2\text{H}_2\text{O}(\text{l}) \rightarrow 2\text{H}_2(\text{g}) + \text{O}_2(\text{g})$	واکنش کلی	
$2\text{Cl}^-(\text{l}) \rightarrow \text{Cl}_2(\text{g}) + 2e^-$	نیم واکنش اکسایش	برقکافت سدیم کلرید مذاب
$2\text{Na}^+(\text{l}) + 2e^- \rightarrow 2\text{Na}(\text{l})$	نیم واکنش کاهش	
$2\text{NaCl}(\text{l}) \rightarrow 2\text{Na}(\text{l}) + \text{Cl}_2(\text{g})$	واکنش کلی	

$I) Fe(s) \rightarrow Fe^{2+}(aq) + 2e^{-}$ , $II) Fe^{2+}(aq) \rightarrow Fe^{3+}(aq) + e^{-}$	نیم‌واکنش اکسایش	خوردگی آهن و حلیب خراش دیده
$O_2(g) + 2H_2O(l) + 4e^{-} \rightarrow 4OH^{-}(aq)$ در محیط مرطوب	نیم‌واکنش کاهش	
$O_2(g) + 4H^{+}(aq) + 4e^{-} \rightarrow 2H_2O(l)$ در محیط اسیدی	واکنش کلی	
$2Zn(s) \rightarrow 2Zn^{2+}(aq) + 4e^{-}$	نیم‌واکنش اکسایش	آهن گالوانیزه (آهن سفید) خراش دیده
$O_2(g) + 2H_2O(l) + 4e^{-} \rightarrow 4OH^{-}(aq)$ در محیط مرطوب	نیم‌واکنش کاهش	
$O_2(g) + 4H^{+}(aq) + 4e^{-} \rightarrow 2H_2O(l)$ در محیط اسیدی	واکنش کلی	
$I) 6O^{2-}(l) \rightarrow 3O_2(g) + 12e^{-}$ , $II) 2C(s) + 3O_2(g) \rightarrow 2CO_2(g)$	نیم‌واکنش اکسایش	فرایند هال
$4Al^{3+}(l) + 12e^{-} \rightarrow 4Al(l)$	نیم‌واکنش کاهش	
$2Al_2O_3(l) + 3C(s) \rightarrow 4Al(l) + 3CO_2(g)$	واکنش کلی	

۲۶۶- پاسخ: گزینه ۱ ▲ مشخصات سؤال: متوسط \* شیمی ۳ (فصل ۲)

ساختار اوره به صورت  $H-N(H)-C(=O)-N(H)-H$  و عدد اکسایش N در آن برابر با ۳- است که با عدد اکسایش کربن شماره ۱ در ساختار داده شده، یکسان است.

۲۶۷- پاسخ: گزینه ۳ ▲ مشخصات سؤال: متوسط \* شیمی ۳ (فصل ۳)

قدرمطلق آنتالپی سوختن و چگالی گرافیت از الماس کمتر است.

۲۶۸- پاسخ: گزینه ۳ ▲ مشخصات سؤال: متوسط \* شیمی ۳ (فصل ۳)

در بین کاتیون‌های دوره سوم، بیشترین چگالی بار مربوط به یون  $Al^{3+}$  است و در بین آنیون‌ها، چگالی بار  $O^{2-}$  بیشتر از  $F^{-}$  است؛ بنابراین بین ترکیبات یونی داده شده،  $Al_2O_3$  بیشترین آنتالپی فروپاشی را دارد و در بین کاتیون‌ها،  $Na^{+}$  بیشترین شعاع یونی را دارد که اختلاف آن با شعاع  $Cl^{-}$  از همه کمتر است.

شعاع یونی:  $Cl^{-} > Na^{+} > Mg^{2+} > Al^{3+}$

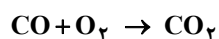
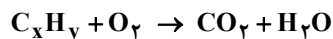
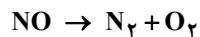
۲۶۹- پاسخ: گزینه ۴ ▲ مشخصات سؤال: متوسط \* شیمی ۳ (فصل ۴)

بررسی گزینه‌های نادرست:

- ۱) پودر روی به عنوان کاتالیزگر، انرژی فعال‌سازی واکنش را کاهش می‌دهد، ولی جرقه انرژی فعال‌سازی را تامین می‌کند.
- ۲) انرژی فعال‌سازی واکنش در شرایط A و B تفاوتی ندارد.
- ۳) پودر روی (کاتالیزگر) در پایان واکنش باقی می‌ماند.

۲۷۰- پاسخ: گزینه ۳ ▲ مشخصات سؤال: متوسط \* شیمی ۳ (فصل ۴)

معادله واکنش‌های انجام شده در مبدل کاتالیستی خودروهای بنزینی به صورت زیر است:



بنابراین در صورت کارکرد ایدئال مبدل، گازهای خروجی چهار گاز  $N_2$ ،  $O_2$ ،  $CO_2$  و  $H_2O$  هستند.

# آزمون



# کارنامه رتبه‌های بهرتر

رتبه‌های ا تا ۳۰۰۰



# جزوه



# فیلم



# مشاوره



www.  
arefonline.ir



مرکز مشاوره عارف

