

# آزمون مدارک برتر ایران

به ابتکار دبیرستان انرژی اتمی ایران



# ۶

## آزمون

### چهارم دبیرستان دفترچه اختصاصی

۲۱ بهمن ماه ۱۳۹۰

## رشته تجربی

مواد امتحانی	تعداد سؤال	دروس دوره چهارم دبیرستان	دروس دوره پایه	زمان پیشنهادی
۱ ریاضی تجربی	۲۵	فصل ۴	هندسه ۱ فصل ۲ - ریاضی ۳ فصل ۴	۴۰ دقیقه
۲ زیست شناسی	۳۰	فصل ۶ و ۷	زیست ۱: فصل ۶ (غیر از گیاهی) و فصل ۷ زیست ۲: فصل ۴ و ۱۱	۲۵ دقیقه
۳ فیزیک	۲۵	فصل ۱ (موج ۲)	فیزیک ۱: فصل ۳	۳۵ دقیقه
۴ شیمی	۲۰	بخش ۳ (تا ابتدای ابتدای ثابت یونش آب)	شیمی ۳: بخش ۳	۲۰ دقیقه
تعداد کل سؤال:	۱۰۰		زمان پاسخگویی:	۱۲۰ دقیقه

۸۱- نقطه‌ی  $x = c$  طول نقطه‌ی ماکزیمم نسبی تابع  $f$  است. کدام یک از موارد زیر شرط لازم است؟

(۱)  $f'(c) = 0$

(۲)  $f'(c)$  وجود ندارد.

(۳)  $f''(c) = 0$

(۴) تابع  $f$  در همسایگی نقطه‌ی  $c$  تعریف شده است.

۸۲- اگر نقطه‌ی  $A(1, -1)$  اکسترمم نسبی تابع  $f$  با ضابطه‌ی  $f(x) = x^3 - ax + b$  باشد حاصل  $ab$  کدام است؟

(۱) ۲ (۲) ۳ (۳) -۳ (۴) ۴

۸۳- تابع  $f$  با ضابطه‌ی  $f(x) = \sqrt{x-11} + \sqrt{41-x}$  در بازه‌ی  $(11, 41)$  چند نقطه‌ی بحرانی دارد؟

(۱) ۱ (۲) ۲ (۳) ۳ (۴) ۴

۸۴- مجموع مقادیر ماکزیمم و مینیمم مطلق تابع  $f(x) = x^3 - 3x - 1$  در  $[-3, 0]$  کدام است؟

(۱) -۱۹ (۲) -۱۸ (۳) -۱۷ (۴) -۱۶

۸۵- کدامیک از توابع زیر در بازه‌ی  $[-2, 2]$  هم ماکزیمم مطلق، هم مینیمم مطلق دارد؟

(۱)  $f(x) = \frac{x}{x}$  (۲)  $f(x) = \frac{x^2}{x-1}$

(۳)  $f(x) = \begin{cases} x^2 & x < 0 \\ x^3 & x \geq 0 \end{cases}$  (۴)  $f(x) = \frac{x^2+2}{x^2-1}$

۸۶- اگر تابع  $f$  مشتق پذیر باشد و  $f'(x) = x(x-1)^2(x-2)^3$  در این صورت تابع  $f$  دارای ..... است.

(۱) ۱ ماکزیمم نسبی و ۱ مینیمم نسبی

(۲) ۱ ماکزیمم نسبی و ۲ مینیمم نسبی

(۳) ۲ ماکزیمم نسبی

(۴) ۱ ماکزیمم نسبی و ۱ مینیمم نسبی

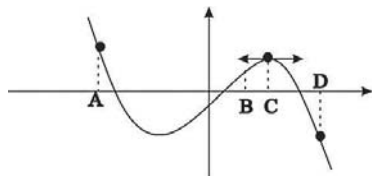
۸۷- کدام یک از موارد زیر در مورد تابع  $f$  صحیح است؟

(۱)  $f'(A).f'(D) < 0$

(۲)  $f'(B).f'(C) > 0$

(۳)  $f'(B).f'(D) \leq 0$

(۴)  $f'(D).f'(B).f'(A) < 0$



۸۸- در تابع  $f(x) = x^2|x|$ :

(۱)  $3f'(\cdot) = f''(\cdot) = f^{(3)}(\cdot) = 0$

(۲)  $f^{(2)}(\cdot) = 6, 2f'(\cdot) = f''(\cdot) = 0$

۸۹- اگر  $f(x) = \frac{x}{x-1}$  حاصل  $f^{(15)}$  کدام است؟

(۱)  $-30!$  (۲)  $30!$  (۳)  $2(15!)$  (۴)  $-2(15!)$

۹۰- اگر تعریف تابع  $f$  با ضابطه‌ی  $f(x) = \frac{x^4}{12} + \frac{mx^2}{6} + 2x^2$  همواره رو به بالا باشد حدود  $m$  کدام است؟

(۱)  $-5 \leq m \leq 6$

(۲)  $-4 \leq m \leq 4$

(۳)  $0 \leq m \leq 8$

(۴)  $-10 \leq m \leq 2$

۹۱- اگر نقاط  $x = 1$  و  $x = 2$  نقاط بحرانی تابع مشتق پذیر  $f$  باشند و  $g(x) = (x - \frac{3}{2})(x - 3)$ ، به طوری که

$g(1) > 0, g(2) > 0$  در این صورت نقاط  $x = 1$  و  $x = 2$  از راست به چپ به ترتیب:

(۱) ماکزیمم نسبی - مینیمم نسبی

(۲) مینیمم نسبی - ماکزیمم نسبی

(۳) ماکزیمم نسبی - ماکزیمم نسبی

(۴) مینیمم نسبی - مینیمم نسبی

۹۲- مختصات نقطه‌ی عطف تابع  $f(x) = x^3 - 3x^2 + bx - b$  کدام است؟

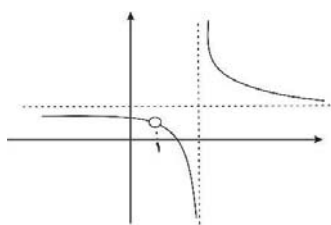
(۱)  $(3, b)$  (۲)  $(1, b)$  (۳)  $(1, -2)$  (۴)  $(-1, -4 - 2b)$

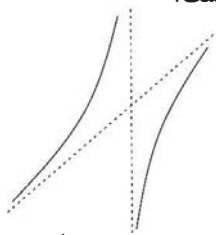
۹۳- تابع  $f$  با ضابطه‌ی  $f(x) = \frac{x}{1+x^2}$  چند نقطه‌ی عطف دارد؟

(۱) ۱ (۲) ۲ (۳) ۳ (۴) صفر

۹۴- اگر نمودار تابع  $f$  با ضابطه‌ی  $f(x) = \frac{x^2-3x+a}{x^2-4ax+b}$  به صورت زیر باشد حاصل  $ab$  کدام است؟

(۱) ۹ (۲) ۱۴ (۳) -۱۴ (۴) -۹





۹۵- اگر نمودار تابع  $f$  با ضابطه  $f(x) = \frac{ax^2+x+3}{x-1}$  به صورت زیر باشد، حدود  $a$  کدام است؟  
 (۱)  $(-\infty, 0)$  (۲)  $(0, +\infty)$

(۳)  $(4, +\infty)$  (۴)  $\{ \}$

۹۶- تابع  $f$  با ضابطه  $f(x) = \frac{\lfloor \frac{x}{10} \rfloor}{x(x-1)(x-2)\dots(x-10)}$  چند مجانب دارد؟ ( [ ] علامت جزء صحیح است.)

(۱) ۱۱ (۲) ۱۰ (۳) ۳ (۴) ۱۲

۹۷- اگر در تابع  $f, \lim_{x \rightarrow \infty} 2f(x-1) - 3x + 2 = 0$  مجانب مایل تابع  $y = f(x)$  کدام است؟

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

۹۸- آهنگ تغییر تابع  $f(x) = \frac{x^2}{3} + \frac{x^2}{3} + x$  در  $x = 1$  چیست؟

(۱) ۳ (۲)  $\frac{11}{6}$  (۳)  $-1$  (۴) ۱

۹۹- شیب خط قائم بر منحنی  $y = 3x + 2\sqrt{x}$  در نقطه‌ای به طول  $\frac{1}{4}$  کدام است؟

(۱) ۵ (۲)  $-5$  (۳)  $\frac{1}{5}$  (۴)  $-\frac{1}{5}$

۱۰۰- مشتق تابع  $f(x) = 2x^2(x^2 - 1)(x^2 - 2)$  به ازای  $x = 1$  کدام است؟

(۱) ۲ (۲)  $-2$  (۳) ۴ (۴)  $-4$

۱۰۱- مشتق تابع  $f(x) = \sin(x^2)$  در  $x = \frac{\sqrt{\pi}}{2}$  کدام است؟

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

۱۰۲- اگر  $f(\sin x) + g(\cos x) = \tan x$  و  $g'(\frac{\sqrt{2}}{2}) = \frac{\sqrt{2}}{2}$  باشد،  $f'(\frac{\sqrt{2}}{2})$  کدام است؟

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

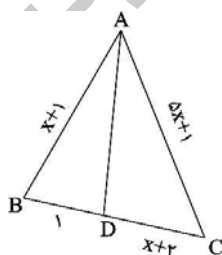
۱۰۳- در چهارضلعی  $ABCD$ ، قطرهای  $AC$  و  $BD$  برابر ۴ و ۵ می‌باشد. اگر زاویه بین دو قطر  $30^\circ$  باشد، مساحت چهارضلعی  $ABCD$  کدام است؟

(۱) ۵ (۲) ۱۰ (۳)  $5\sqrt{3}$  (۴)  $10\sqrt{3}$

۱۰۴- در مثلث متساوی الساقین  $ABC$ ،  $AB = AC = 5$  و  $BC = 8$  می‌باشد. اندازه ارتفاع وارد بر ضلع  $AC$  کدام است؟

(۱)  $4/2$  (۲)  $4/4$  (۳)  $4/6$  (۴)  $4/8$

۱۰۵- در مثلث  $ABC$ ، نیمساز نظیر رأس  $A$  را مطابق شکل رسم نموده‌ایم. مقدار  $x$  کدام است؟



(۱)  $\frac{1}{2}$  (۲) ۱

(۳)  $\frac{2}{3}$  (۴) ۲

### زمان پیشنهادی: ۲۵ دقیقه

### زیست شناسی

۱۰۶- ویژگی ..... در جمعیت‌ها عمدتاً، نشانگر نوع روابط آن‌ها و رفتارهای ویژه آن‌ها می‌باشد.

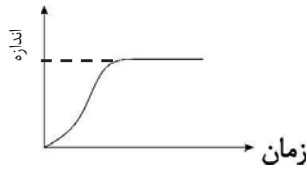
(۱) پراکنش (۲) اندازه (۳) آهنگ افزایش ذاتی (۴) تراکم

۱۰۷- به طور معمول در جمعیت «برگ متحرک» .....

(۱) مرگ و میر افراد تصادفی نیست. (۲) تعداد فراوانی زاده‌های بزرگ به دنیا می‌آیند.

(۳) میزان رقابت بین افراد جمعیت بسیار شدید است. (۴) تراکم جمعیت کمتر از گنجایش محیط است.

۱۰۸- در الگوی رشد مقابل، به کدام مورد توجه شده است؟

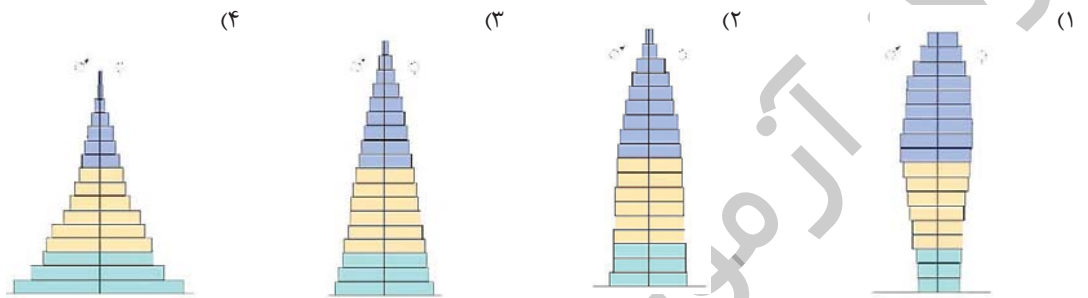


- (۱) پیوستگی رشد جمعیت
- (۲) امکان تغییر گنجایش محیط در اثر عوامل محیطی
- (۳) برهم کنش بین گونه‌های مختلف
- (۴) تنوع افراد گونه‌های جانداران

۱۰۹- به طور معمول، در جمعیت‌هایی که شرایط محیط در آن‌ها نسبتاً پایدار است می‌توان گفت.....

- (۱) مرگ و میر گسترده‌ای به طور تصادفی و مستقل از تراکم صورت می‌گیرد.
- (۲) تعداد افرادی که بالغ می‌شوند، فراتر از گنجایش محیط است.
- (۳) به منظور زیستن، بین افراد رقابت شدیدی وجود دارد.
- (۴) بیشترین زاده‌ها را در طی کمترین زمان تولید می‌کنند.

۱۱۰- در کدام جمعیت زیر، مقدار B از مقدار D کمتر است؟



۱۱۱- کدام مطلب صحیح است؟

- (۱) اصلی‌ترین عامل محدودکننده جمعیت در برخی گونه‌ها، وجود شکارچی است.
- (۲) بسیاری از انواع انگل‌ها درون بدن میزبان زندگی کرده و به طور غیر تخصصی‌تر عمل می‌کنند.
- (۳) روغن خردل در گیاهان شب‌بو، برای بسیاری حشرات سمی است.
- (۴) تشریح ترکیبات ثانوی، نخستین راه دفاعی برخی گیاهان محسوب می‌شود.

۱۱۲- در کوکو چه رفتاری دیده نمی‌شود؟

- (۱) آوازخواندن
- (۲) آشیانه سازی
- (۳) جلب جفت
- (۴) غذایابی بهینه

۱۱۳- توصیف کنام..... با دیگران از نظر تأثیری که بر سیر انرژی اکوسیستم می‌گذارد، متفاوت است.

- (۱) راکون
- (۲) سسک سبز آبی
- (۳) نوزاد سینه سرخ
- (۴) بوفالو

۱۱۴- بیشترین مرگ و میر برای لاروهای پروانه «اوپروفترا بروماتا» در فصل بعد از..... و برای تخم‌های این پروانه در فصل بعد از..... اتفاق می‌افتد.

- (۱) بهار - زمستان
- (۲) پاییز - زمستان
- (۳) زمستان - پاییز
- (۴) بهار - تابستان

۱۱۵- داروین مشاهده کرد که.....

- (۱) صیادی ممکن است میزان رقابت بین گونه‌ها را کاهش دهد.
- (۲) رقابت کنندگان می‌توانند با همدیگر به سازش مسالمت آمیز برسند.
- (۳) میزان رقابت بین گونه‌های شبیه‌تر به همدیگر، حادث‌تر است.
- (۴) هر گونه محدودیت در منابع، می‌تواند منجر به حذف رقابتی بین گونه‌ها می‌شود.

۱۱۶- رفتار الگوی عمل ثابت..... حرکات نمایشی فیل‌ها در سیرک، نوعی..... است.

- (۱) همانند - غریزه
- (۲) بر خلاف - غریزه
- (۳) همانند - یادگیری
- (۴) بر خلاف - یادگیری

۱۱۷- درون جعبه «اسکینر» رفتاری شکل می‌گیرد که.....

- (۱) در یک موقعیت خاص، ممکن است منجر به تنبیه جانور شود.
- (۲) در دوره‌ای مشخص از زندگی روی داده و رابطه تنگاتنگی با غریزه دارد.
- (۳) محرک بی‌اثر به تنهایی می‌تواند سبب بروز پاسخ گردد.
- (۴) در پاسخ به یک محرک خاص آغاز شده و همواره به یک شکل صورت می‌گیرد.

۱۱۸- بین سیسنگ‌های زرد و سینه سرخ، کدام یکسان است؟

- (۱) مکان کسب منابع غذایی
- (۲) کنام واقعی
- (۳) نوع آواز
- (۴) کنام بنیادی

۱۱۹- زنبورهای عسل ماده که توانایی بکرزایی ندارند،.....

- (۱) رفتاری به نفع خود دارند و به گونه نفعی نمی‌رسانند.
- (۲) مستقیماً ژن‌های خود را به نسل بعد منتقل می‌سازند.
- (۳) به طور غیر مستقیم بقای ژن‌های خود را تضمین می‌کنند.
- (۴) انرژی خود را صرف نگهداری و تغذیه زاده‌های خود می‌کنند.

۱۲۰- کدام عبارت درباره پرماتنها صحیح است؟

- (۱) آن‌ها بیش‌تر از طریق علایم صوتی با همدیگر ارتباط برقرار می‌کنند.
- (۲) اندکی از آن‌ها علایم صوتی ویژه‌ای برای آگاه کردن دیگران از وجود شکارچی دارند.
- (۳) آن‌ها همواره پیچیده‌ترین نوع رفتار یادگیری را از خودشان نشان می‌دهند.
- (۴) استفاده از فرمون‌های شیمیایی در آن‌ها نسبت به پروانه‌ها پُررنگ شده است.

۱۲۱- در زمانی که با گوشی صدای دوم قلب انسانی سالم شنیده می‌شود، بلافاصله.....

- (۱) دریچه‌های سینی بسته می‌شوند.
- (۲) مقدار خون بطن‌ها افزایش می‌یابند.
- (۳) دریچه‌های دهلیزی - بطنی بسته می‌شوند.
- (۴) دهلیزها شروع به انقباض می‌کنند.

۱۲۲- سرخرگ شکمی ماهی حوض..... سرخرگ ششی آدمی..... می‌شود.

- (۱) همانند - از دستگاه تنفس خارج
- (۲) بر خلاف - از دستگاه تنفس خارج
- (۳) همانند - به دستگاه تنفس وارد
- (۴) بر خلاف - به دستگاه تنفس وارد

۱۲۳- درباره سلول مقابل، کدام عبارت نادرست است؟

- (۱) تحرک زیادی دارد.
- (۲) قدرت آندوسیتوز آن، کمتر از ائوزینوفیل هاست.
- (۳) تاکتیک شیمیایی دارد.
- (۴) دارای حرکات آمیبی شکل بوده و از منافذ مویرگ‌ها می‌گذرند.

۱۲۴- به طور معمول در بدن انسان، تمام انواع.....

- (۱) سیاهرگ‌ها دارای دریچه لانه کبوتری هستند.
- (۲) مویرگ‌ها دارای منافذ فراوان در دیواره خود هستند.
- (۳) سرخرگ‌ها واجد دیواره ارتجاعی ضمیمی هستند.
- (۴) رگ‌ها در اثر گرما و کمبود اکسیژن، گشادتر می‌شوند.

۱۲۵- در دستگاه گردش خون خرچنگ دراز.....

- (۱) فقط یک سرخرگ از قلب جانور خارج می‌شود.
- (۲) از درون قلب، فقط خون غنی از دی‌اکسیدکربن عبور می‌کند.
- (۳) شبکه مویرگی ناقصی، سرخرگ و سیاهرگ بدن را به هم وصل می‌کند.
- (۴) قلب منفردار، مایع همولنف را به گردش در می‌آورد.

۱۲۶- در پایان مرحله سیستول، حدوداً چند میلی لیتر خون درون قلب یک فرد سالم و بالغ، باقی می‌ماند؟

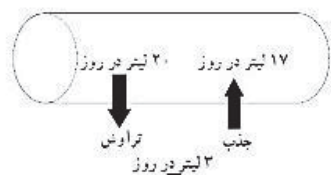
- (۱) ۵۰
- (۲) ۱۰۰
- (۳) ۱۲۰
- (۴) ۲۴۰

۱۲۷- کدام عبارت درست است؟

- (۱) لایه میانی قلب در اصطلاح میوکارد نام دارد و نوعی بافت پیوندی است.
- (۲) دریچه میترال به طور مستقیم به برجستگی‌های ماهیچه‌ای دیواره داخلی قلب متصل است.
- (۳) سرعت انتشار تحریک در گره دوم و الیاف دیواره بین دو بطن، نسبتاً کم است.
- (۴) تحریکات الکتریکی بین سلول‌های هر بطن از طریق بافت گرهی منتقل می‌شود.

۱۲۸- شکل مقابل، گردش مایع بین سلولی را در..... انسان نشان نمی‌دهد.

- (۱) معده
- (۲) ریه

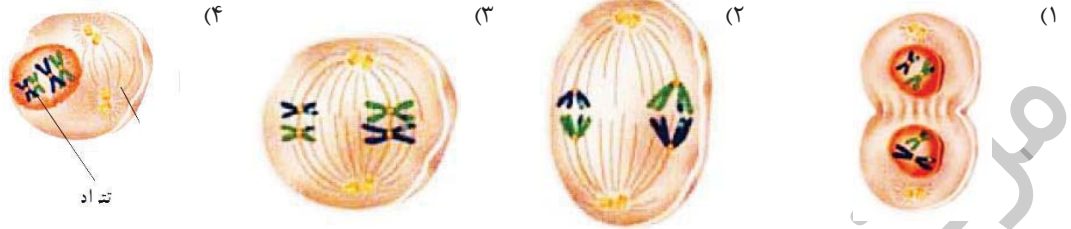


- (۳) پانکراس
- (۴) کلیه

۱۲۹- بافت هدف و منبع ترشح هورمون ..... در انسان، می تواند یکسان باشد.

- (۱) محرک فولیکولی      (۲) استروژن      (۳) لوتینی کننده      (۴) پروژسترون
- ۱۳۰- اندازه رویان انسان به طور معمول در انتهای ماه ..... ، حدود ۱۱ برابر اندازه آن در انتهای هفته سوم بارداری است.

- (۱) اول      (۲) دوم      (۳) سوم      (۴) چهارم
- ۱۳۱- گامت های نابالغ درون تخمدان، دختر بچه ای یکساله، در کدام مرحله از تقسیم متوقف مانده اند؟



۱۳۲- در نفرون های یک انسان سالم و به طور معمول، ..... صورت می گیرد.

- (۱) ترشح پنی سیلین فقط به صورت فعال و به درون لوله خمیده نزدیک  
 (۲) باز جذب  $HCO_3^-$  به طور غیر فعال از لوله خمیده دور  
 (۳) باز جذب  $NaCl$  از بخش های پایین روی لوله هنله  
 (۴) تراوش پروتئین های درشت و اریتروسیت ها به کیسول بومن
- ۱۳۳- دفع مواد زاید نیتروژن دار در گونه مورد مطالعه «مک آرتور» نسبت به گونه مورد مطالعه «پاولف»، نیازمند ..... است.

- (۱) آب بیش تر ولی انرژی کمتری      (۲) آب و انرژی کمتری  
 (۳) آب کمتر ولی انرژی بیشتری      (۴) آب و انرژی بیشتری

۱۳۴- بیماران مبتلا به دیابت شیرین نوع اول و دوم، در کدام مورد مشترکند؟

- (۱) نیاز حیاتی و روزانه به انسولین      (۲)  $pH$  خون  
 (۳) حمله خود ایمنی      (۴) میزان شیوع در جمعیت انسانی

۱۳۵- در آدمی، از دیاد ترشح هورمون ..... مقدار تولید او را افزایش می دهد.

- (۱) کورتیزول      (۲) گلوکاگون      (۳) ملاتونین      (۴) پاراتیروئیدی

**زمان پیشنهادی: ۳۵ دقیقه**

**فیزیک**

۱۳۶- به هر سانتی متر از یک میله ی عایق با طول ۱۵ سانتی متر  $10^{12}$  الکترون می دهیم. اندازه ی بار الکتریکی این میله چند میکروکولن می شود؟ اندازه ی بار الکتریکی الکترون  $1.6 \times 10^{-19}$  کولن است.

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

۱۳۷- شدت جریان در یک مدار  $2/8 A$  می باشد. در مدت ۲ دقیقه چند الکترون از مقطع مدار عبور می کند؟  
 ( $e = 1/6 \times 10^{-19} C$ )

- (۱)  $2/1 \times 10^{21}$       (۲)  $2 \times 10^{20}$       (۳)  $1/9 \times 10^{19}$       (۴)  $1/8 \times 10^{18}$

۱۳۸- اگر به دو سر یک لامپ اختلاف پتانسیل ۲۲۰ ولت وصل شود جریان الکتریکی آن  $5/11$  آمپر می شود. اگر این لامپ به اختلاف پتانسیل الکتریکی ۱۱۰ ولت وصل شود، توان مصرفی آن چند وات خواهد بود؟

- (۱) ۱۰۰      (۲) ۷۵      (۳) ۵۰      (۴) ۲۵

۱۳۹- مقاومت قسمت گرماده یک سماور برقی ۵۵ اهم است و از آن جریان الکتریکی ۴ آمپر عبور می کند. انرژی الکتریکی مصرف شده در آن در مدت یک دقیقه چند کیلوژول است؟

- (۱)  $58/2$       (۲)  $52/8$       (۳)  $25/8$       (۴)  $28/5$

۱۴۰- مقاومت الکتریکی یک پنکه ۱۷۶ اهم است. اگر اختلاف پتانسیل ۲۲۰ ولت به پنکه وصل شود و پنکه ۴ ساعت با این اختلاف پتانسیل کار کند، بهای برق مصرفی آن چند تومان می شود؟ بهای هر کیلووات ساعت برق مصرفی را ۱۰۰ تومان فرض کنید.

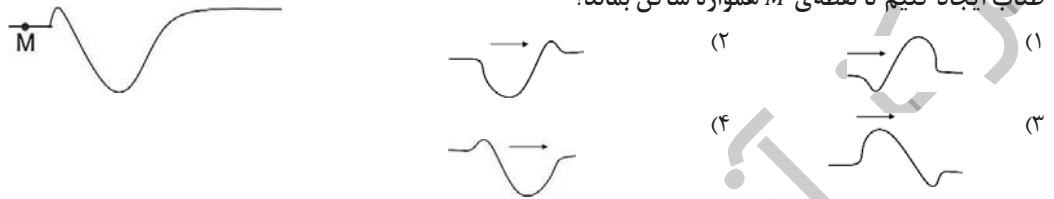
- (۱) ۹۰      (۲) ۱۰۰      (۳) ۱۱۰      (۴) ۱۲۰

۱۴۱- کدام گزینه نادرست است؟

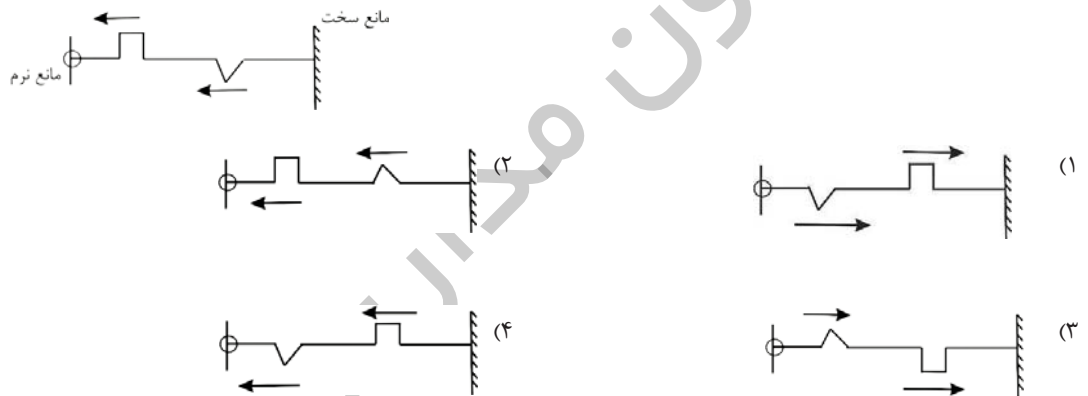
- (۱) دامنه‌ی موج در محیط‌های دو بعدی و سه بعدی، ضمن انتشار موج، کاهش می‌یابد.
  - (۲) اختلاف فاز نقطه‌های واقع بر یک جبهه موج مضرب زوجی از  $\pi$  می‌باشد.
  - (۳) جبهه‌ی موج مکان هندسی نقطه‌هایی از محیط است که در آن نقطه‌ها تابع موج دارای فاز یکسانی است.
  - (۴) در فاصله‌ی بسیار دور از موج کروی، جبهه‌های موج به صورت صفحه‌هایی تخت و موازی یکدیگر در می‌آیند.
- ۱۴۲- در یک تار بلند موجی در حال پیشروی می‌باشد. اگر نیروی کشش تار را چهار برابر و دامنه موج را دو برابر کنیم، انرژی موج در یک طول موج چند برابر می‌شود؟

- (۱) ۱۶ (۲) ۸ (۳) ۴ (۴) ۲

۱۴۳- مطابق شکل، موجی از راست به چپ در یک طناب در حال پیشروی می‌باشد. چه موجی از چپ به راست در طناب ایجاد کنیم تا نقطه‌ی  $M$  همواره ساکن بماند؟



۱۴۴- موجی به شکل مقابل بین مانع سخت (انتهای ثابت طناب) و مانع نرم (انتهای آزاد طناب) جابه‌جا می‌شود. شکل تار بعد از دومین بازتاب کامل از مانع نرم کدام است؟ (اتلاف انرژی نداریم)



۱۴۵- در یک تار، موجی با سرعت  $100 \frac{m}{s}$  منتشر شده و بر اثر بازتابش از یک مانع سخت موج ایستاده در آن تشکیل شده است. اگر بسامد موج  $400 \text{ Hz}$  باشد، فاصله‌ی اولین شکم از مانع سخت کدام است؟

- (۱)  $6/25 \text{ cm}$  (۲)  $4/75 \text{ cm}$  (۳)  $12/5 \text{ cm}$  (۴)  $13/75 \text{ cm}$

۱۴۶- بسامد دو صوت متوالی تازی با یک انتهای باز و یک انتهای بسته  $450 \text{ Hz}$  و  $600 \text{ Hz}$  می‌باشد. بسامد صوت دوم این تار چه قدر است؟

- (۱)  $150 \text{ Hz}$  (۲)  $225 \text{ Hz}$  (۳)  $300 \text{ Hz}$  (۴)  $450 \text{ Hz}$

۱۴۷- دو منبع موج هم‌فاز و یکسان  $S_1$  و  $S_2$  موج‌هایی با بسامد  $10 \text{ Hz}$  در سطح آب ایجاد می‌کنند. اگر اختلاف فاز دو موج رسیده به نقطه‌ی  $M$  برابر  $\frac{\pi}{6}$  رادیان باشد، سرعت انتشار موج در آب چند متر بر ثانیه است؟



۱۴۸- دو منبع موج هم‌فاز  $S_1$  و  $S_2$  با بسامد  $20$  هرتز امواجی بر سطح آب منتشر می‌کنند. اگر در نقطه‌ی  $A$  بر هم نهی سازنده و در نقطه‌ی  $B$  بر هم نهی ویران‌گر داشته باشیم و  $A$  و  $B$  دو نقطه از محیط باشند که  $AS_1 = 3 \text{ m}$  و  $AS_2 = 7 \text{ m}$  و  $BS_1 = 2 \text{ m}$  و  $BS_2 = 5 \text{ m}$  باشد، طول موج بر حسب متر کدام می‌تواند باشد؟

- (۱) ۱ (۲) ۲ (۳) ۳ (۴) ۶

۱۴۹- اگر فاصله‌ی شنونده از چشمه‌ی صوت در محیط سه بُعدی دو برابر شود، شدت و دامنه‌ی امواج صوتی که به شنونده می‌رسد به ترتیب از راست به چپ چگونه تغییر می‌کند؟

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

۱۵۰- موج صوتی در هوا در حال انتشار است. اگر فاصله‌ی بین نقطه‌ای که در فشار بیشینه است تا نزدیک‌ترین نقطه‌ای که در فشار کمینه می‌باشد، در یک لحظه برابر  $6\text{cm}$  باشد و نقاط  $A$  و  $B$  روی یک راستای انتشار موج به فاصله‌ی  $63\text{cm}$  از هم قرار داشته باشند، در لحظه‌ای که نقطه‌ی  $A$  دارای فشار بیشینه است، فشار در نقطه‌ی  $B$  کدام است؟

(۱) بیشینه است. (۲) کمینه است. (۳) فشار مینا است. (۴) صفر است.

۱۵۱- کدام گزینه درست نمی‌باشد؟

- (۱) امواج طولی و امواج عرضی می‌توانند امواج ایستاده تولید کنند.  
 (۲) پس از تشکیل امواج ایستاده جای گره‌ها و شکم‌ها ثابت است.  
 (۳) تمام نقاط بین دو گره متوالی با هم هم‌فازند.  
 (۴) تمام نقاط بین دو شکم متوالی با هم هم‌فازند.

۱۵۲- مقداری گاز کامل در محفظه‌ای عایق بندی شده زیر یک پیستون متحرک قرار دارد. اگر توسط پیستون حجم گاز را زیاد کنیم، سرعت انتشار صوت در گاز چه تغییری می‌کند؟

(۱) ثابت می‌ماند (۲) زیاد می‌شود (۳) کم می‌شود (۴) هر سه حالت ممکن است

۱۵۳- سرعت صوت در هوای  $20^\circ\text{C}$  چه قدر است؟ (سرعت صوت در هوای صفر درجه سانتی‌گراد  $330\frac{m}{s}$  است)  
 (۱)  $340\frac{m}{s}$  (۲)  $342\frac{m}{s}$  (۳)  $345\frac{m}{s}$  (۴)  $347\frac{m}{s}$

۱۵۴- طول لوله‌ی صوتی بازی دو برابر طول لوله‌ی بسته است. اگر هر دو لوله دومین صوت خود را تولید کنند، نسبت بسامد صوت لوله‌ی بسته به بسامد صوت لوله باز کدام است؟

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

۱۵۵- لوله صوتی بازی به طول  $L$  در گاز اکسیژن به دمای مطلق  $T$  و لوله صوتی بسته ای به طول  $2L$  در گاز هیدروژن به دمای مطلق  $4T$  قرار دارد. بسامد صوت اصلی لوله‌ی بسته چند برابر بسامد صوت اصلی لوله‌ی باز است؟

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

۱۵۶- در یک لوله‌ی صوتی بازی به هنگام تولید صوت، چهار گره ایجاد شده است. طول لوله چند برابر طول موج صوت حاصل و شماره‌ی هماهنگ صوت ایجاد شده چند است؟ سرعت صوت در هوای داخل و خارج لوله برابر است.

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

۱۵۷- لوله‌ی صوتی بازی به طول  $60\text{cm}$  را به طور کامل در آب فرو برده و دیافراگمی با فرکانس  $500\text{Hz}$  را بالای لوله قرار می‌دهیم. اگر به آرامی لوله را از آب خارج کنیم، چند بار صدای دیافراگم تشدید می‌شود؟ (سرعت صوت  $350\frac{m}{s}$  است)

(۱) ۱ (۲) ۲ (۳) ۳ (۴) ۴

۱۵۸- شدت صوت در فاصله‌ی  $d$  از چشمه صوت برابر  $100\frac{w}{m^2}$  است. اگر از فاصله‌ی  $d$  تا فاصله‌ی  $2d$  از چشمه  $20$  درصد انرژی صوت جذب هوا شود، شدت صوت در فاصله‌ی  $2d$  از چشمه چند وات بر متر مربع است؟

(۱) ۲۵ (۲) ۲۰ (۳) ۱۲ (۴) ۵

۱۵۹- زنگ یک ساعت طوری طراحی شده است که پس از گذشت مدت زمان معینی، بسامد و دامنه‌ی صدای زنگ آن به ترتیب  $2$  و  $1/5$  برابر می‌شوند. در این صورت، برای شنونده‌ای که در فاصله‌ی معینی از ساعت قرار دارد، تراز شدت صوتی که احساس می‌کند، چه تغییری می‌کند؟ ( $\log 3 = 0.48$ )

(۱)  $9/6$  دسی‌بل افزایش می‌یابد. (۲)  $9/6$  دسی‌بل کاهش می‌یابد.

(۳)  $4/8$  دسی‌بل افزایش می‌یابد. (۴)  $4/8$  دسی‌بل کاهش می‌یابد.

۱۶۰- دو منبع صوت هم بسامد  $A$  و  $B$  با توان یکسان تولید صوت می‌کنند. اگر شخصی به فاصله‌ی  $d$  از  $A$  و فاصله‌ی  $10d$  از  $B$  قرار داشته باشد، در این صورت تراز شدت صوت مربوط به  $A$ :

(۱)  $10$  دسی‌بل بیش‌تر از  $B$  است. (۲)  $10$  دسی‌بل کم‌تر از  $B$  است.

(۳)  $20$  دسی‌بل بیش‌تر از  $B$  است. (۴)  $20$  دسی‌بل کم‌تر از  $B$  است.



۱۶۱- کدام مطلب نادرست است؟

- (۱) هر چه بر طول زنجیر هیدروکربنی الکل‌های راست زنجیر افزوده شود، انحلال‌پذیری آن‌ها در آب کاسته می‌شود.
- (۲) بخشی از یک سامانه که خواص شدتی در همه جای آن یکسان است، فاز نامیده می‌شود.
- (۳) بوتانول و استون دو حلال غیر آبی هستند که به هر نسبتی در آب حل می‌شوند.
- (۴) هگزانول یک ماده‌ی کم محلول در آب است.

۱۶۲-  $\Delta S$  و  $\Delta H$  دو عامل موثر در پیشرفت خودبه‌خودی انحلال ترکیبات در آب هستند. در انحلال خودبه‌خودی کدام ترکیب علامت این دو عامل نادرست ذکر شده است؟

$\Delta S$	$\Delta H$	ترکیب
$\Delta S < 0$	$\Delta H < 0$	$CO_2$
$\Delta S > 0$	$\Delta H < 0$	اتانول
$\Delta S > 0$	$\Delta H > 0$	$CaCl_2$
$\Delta S > 0$	$\Delta H > 0$	شکر

۱۶۳- در محلول سیر شده‌ی ماده‌ای با قابلیت انحلال  $20g$ ، غلظت معمولی کدام است؟ (چگالی محلول  $1.2 \frac{g}{mL}$  است.)

- (۱)  $CO_2$  (۲) اتانول (۳)  $CaCl_2$  (۴) شکر

۱۶۴- در محلولی با درصد جرمی  $2\%$  از کلسیم کلرید، غلظت کلسیم کلرید بر حسب ppm کدام است؟

- (۱) ۲۰۰ (۲) ۴۰۰ (۳) ۲۰۰۰ (۴) ۴۰۰۰

۱۶۵-  $275g$  گرم محلول سیر شده‌ی  $KClO_3$  در آب در دمای  $30^\circ C$  درجه را در اختیار داریم. به محلول حرارت می‌دهیم

تا دما به  $70^\circ C$  درجه برسد و  $24g$  گرم دیگر  $KClO_3$  را بتواند در خود حل کند. مولالیته‌ی محلول نهایی در دمای  $70^\circ C$

درجه کدام است؟ (انحلال‌پذیری  $KClO_3$  در دمای  $30^\circ C$  درجه، برابر با  $10g$  گرم است) ( $KClO_3 = 122.5 \frac{g}{mol}$ )

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

۱۶۶- درجه‌ی تفکیک یونی کدام محلول زیر بیشتر است؟

(۱)  $0.2M$  مولار  $CH_3COOH$  در دمای  $20^\circ C$  (۲)  $0.4M$  مولار  $CH_3COOH$  در دمای  $60^\circ C$

(۳)  $0.2M$  مولار  $CH_3COOH$  در دمای  $60^\circ C$  (۴)  $0.4M$  مولار  $CH_3COOH$  در دمای  $20^\circ C$

۱۶۷- در محلول  $0.2M HF$  در دمای  $25^\circ C$ ، به ازای حل شدن  $1000$  مولکول،  $56$  یون حاصل شده است. غلظت مولی

$H_2O^+$  کدام است؟

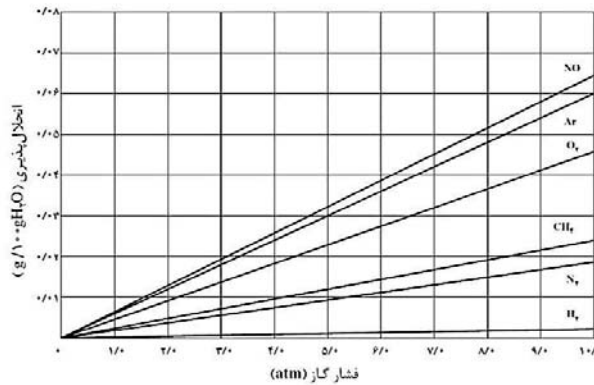
- (۱)  $5/6 \times 10^{-3}$  (۲)  $1/12 \times 10^{-3}$  (۳)  $2/8 \times 10^{-3}$  (۴)  $1/4 \times 10^{-3}$

۱۶۸- فشار بخار محلول  $0.3M$  مولال سدیم نیترات از فشار بخار محلول  $0.4M$  مولال شکر ..... و از فشار بخار محلول

$0.1M$  مولال کلسیم کلرید ..... است.

- (۱) کمتر - کمتر (۲) کمتر - بیشتر (۳) بیشتر - کمتر (۴) بیشتر - بیشتر

۱۶۹- با توجه به نمودار روبه‌رو، کدام مطلب نادرست است؟



- (۱) در فشار  $8 \text{ atm}$ ،  $2 \times 10^{-3}$  مول گاز  $NO$  در  $100$  گرم آب حل می‌شود. ( $NO = 30 \text{ g.mol}^{-1}$ )  
 (۲) افزایش فشار، بیش‌ترین تأثیر را بر انحلال‌پذیری گاز  $NO$  دارد.  
 (۳) نوع نیروهای بین مولکولی گاز، در میزان انحلال گاز اثر دارد.  
 (۴) به قانون هنری درباره‌ی انحلال گازها در آب مربوط است.

۱۷۰- کدام مطلب درست است؟

- (۱) سرکه در مایونز، نقش عامل امولسیون کننده را دارد.  
 (۲) در امولسیون چربی در آب که به کمک صابون تشکیل می‌شود، سر قطبی مولکول‌های صابون به سمت درون قطره‌ی چربی است.  
 (۳) ذره‌های کلویید، همگی بار الکتریکی یکسانی دارند ولی مقدار بار الکتریکی آن‌ها می‌تواند متفاوت باشد.  
 (۴) در پاک‌کننده‌های غیر صابونی، چربی به زنجیر آلکیل که بخش قطبی مولکول پاک‌کننده را تشکیل می‌دهد، می‌چسبد.

۱۷۱- کدام عبارت نادرست است؟

- (۱) لائوزیم، اکسیژن را عنصر اصلی سازنده‌ی اسیدها در نظر گرفت.  
 (۲) قدرت بازی آنیون‌های هالید، از بالا به پایین کاهش می‌یابد.  
 (۳) اکسید همه‌ی فلزها، باز آرنیوس به شمار می‌آیند و به آن‌ها اکسید بازی می‌گویند.  
 (۴) به یک باز که در آب انحلال‌پذیر است، قلیا و به محلول حاصل، قلیایی می‌گویند.

۱۷۲- کدام مطلب نادرست است؟

- (۱) مطابق مدل آرنیوس، گاز هیدروژن کلرید، یک اسید آرنیوس است.  
 (۲) گاز هیدروژن کلرید، اسید مزدوج یون کلریت است.  
 (۳) اسید مزدوج آمونیاک با باز مزدوج آمونیاک در داشتن دو پروتون با هم اختلاف دارند.  
 (۴)  $C_7H_5ONa$ ، در اتانول نامحلول است.

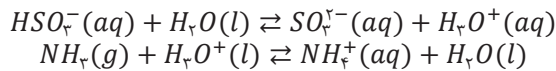
۱۷۳- در واکنش  $AgNO_3(aq) + HCl(aq) \rightarrow AgCl(s) + HNO_3(aq)$ ، یون‌های ناظر کدامند؟

- (۱)  $NO_3^-$ ،  $Ag^+$  (۱) (۲)  $NO_3^-$ ،  $H^+$  (۲) (۳)  $Cl^-$ ،  $Ag^+$  (۳) (۴)  $Cl^-$ ،  $H^+$  (۴)

۱۷۴- کدام گزینه در مورد دی‌نیتروژن پنتاکسید درست است؟

- (۱) جامدی سفید رنگ است. (۲) شامل یونهای  $[NO_3^+]$ ،  $[NO_3^-]$  است.  
 (۳) اکسیدی بازی است. (۴) از حل شدن هر مول از آن در آب، ۴ مول یون تولید می‌شود.

۱۷۵- با توجه به واکنش‌های زیر، کدام مطلب درست است؟



- (۱) آب در واکنش اول نقش اسیدی و در واکنش دوم نقش بازی دارد.  
 (۲) یون هیدرونیوم در واکنش اول، اسید مزدوج  $SO_3^{2-}$  است.  
 (۳) آمونیاک در واکنش دوم، اسید مزدوج آمونیوم است.  
 (۴) یون سولفیت مانند مولکول آمونیاک، نقش بازی دارد.

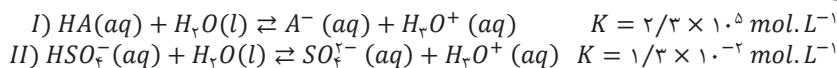
۱۷۶- کدام یون زیر، خاصیت آمفوتری دارد؟

- (۱)  $HCO_3^-$  (۱) (۲)  $SO_3^{2-}$  (۲) (۳)  $HSO_3^-$  (۳) (۴)  $NH_4^+$  (۴)

۱۷۷- غلظت یون هیدرونیوم در محلول یک مولار اسید مزدوج کدام یون زیر بیش تر است؟



۱۷۸- با توجه به واکنش‌های زیر:



کدام مطلب نادرست است؟ ( $HA$  یک اسید مجهول است)

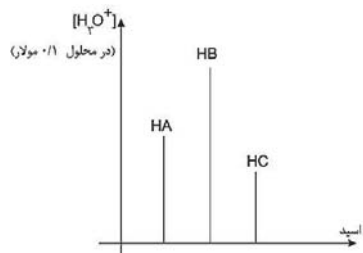
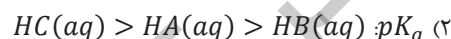
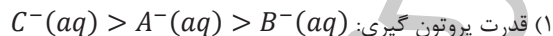
(۱)  $pK_a$ ، اسید  $HA$  از  $pK_a$ ، اسید  $HF$  کوچک تر است.

(۲)  $pK_b$  یون  $A^-$  از  $pK_b$  یون  $NO_3^-$  کوچک تر است.

(۳) میزان رسانایی الکتریکی محلول یک مولار  $HA$  از میزان رسانایی الکتریکی محلول یک مولار  $HF$  زیاد تر است.

(۴)  $K_a$ ، اسید  $HA$  از  $K_a$ ، اسید  $H_2PO_4^-$  بزرگتر است.

۱۷۹- با توجه به نمودار مقابل، کدام مطلب نادرست است؟



۱۸۰- در مراحل تفکیک فسفریک اسید، غلظت ..... از غلظت ..... بیشتر است و  $pK_b$  ..... از  $pK_b$  ..... کمتر است.

