

اردیبهشت ۹۱

آزمون آزمایشی شماره ۱۰

آزمون اختصاصی

(گروه آزمایشی علوم ریاضی)

مواد امتحانی	تعداد سؤال	از شماره	تا شماره	وقت پیشنهادی
ریاضیات	۵۵	۱۰۱	۱۵۵	۸۵ دقیقه
فیزیک	۴۵	۱۵۶	۲۰۰	۵۵ دقیقه
شیمی	۳۵	۲۰۱	۲۳۵	۳۵ دقیقه
تعداد کل سؤالات: ۱۳۵		مدت پاسخ‌گویی: ۱۷۵ دقیقه		

سال تحصیلی ۹۱-۹۰

۱۰۱- هرگاه در رابطه‌ی $\frac{\sqrt{y}}{x} + y\sqrt{x} = 6x^2$ در نقطه‌ی $A(1, 4)$ آهنگ تغییر مؤلفه‌ی x برابر 0.2 باشد آهنگ تغییر مؤلفه‌ی y کدام است؟
 (۱) صفر (۲) 0.96 (۳) $9/6$ (۴) $1/92$

۱۰۲- خط $y = \frac{1}{4}(x + 4)$ بر معکوس منحنی $y = (m + 3)x^2 + mx$ مماس است. با فرض $x > 1$ مقدار m کدام می‌تواند باشد؟

- (۱) $m = -2, 22$ (۲) $m = 2$ (۳) $m = -2$ (۴) $m = 2, 22$

۱۰۳- اگر فاصله‌ی کانونی یک عدسی ۶ سانتی‌متر باشد و جسمی که فاصله‌ی آن تا عدسی ۱۰ سانتی‌متر است با سرعت ثابت ۲ سانتی‌متر در ثانیه به عدسی نزدیک شود، فاصله‌ی تصویر از عدسی با چه سرعتی تغییر می‌کند؟

- (۱) $4/5 \frac{cm}{s}$ نزدیک می‌شود. (۲) $4/5 \frac{cm}{s}$ دور می‌شود. (۳) $3 \frac{cm}{s}$ نزدیک می‌شود. (۴) $3 \frac{cm}{s}$ دور می‌شود.

۱۰۴- اگر هزینه‌ی چاپ x کتاب دیفرانسیل $C(x) = 1000000 + 4500x - 7500\sqrt{x}$ تومان باشد. چه تعداد کتاب چاپ کنیم تا هزینه‌ی متوسط چاپ x کتاب با هزینه‌ی نهایی چاپ کتاب x م برابر باشد؟

- (۱) 16000 (۲) 8000 (۳) 6000 (۴) 12000

۱۰۵- تابع $f(x) = |x^2 - 3x + 2a - 1|$ بر بازه‌ی $(-3, 3)$ دارای ۵ نقطه‌ی بحرانی است. حدود a کدام است؟

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

۱۰۶- نقاط اکسترمم تابع $f(x) = 2\cos^2 x - 2\cos x - 1$ در بازه‌ی $(-\frac{\pi}{2}, \frac{\pi}{2})$ چگونه‌اند؟

- (۱) Min نسبی ندارد اما یک Max نسبی دارد. (۲) یک Min نسبی و یک Max نسبی دارد.
 (۳) یک Min نسبی و دو Max نسبی دارد. (۴) دو Min نسبی و یک Max نسبی دارد.

۱۰۷- نمودار تابع $f(x) = \begin{cases} x^2 - 4x & x \geq 1 \\ -x^2 - 2 & x < 1 \end{cases}$ در مجاورت $x = 1$ به کدام صورت می‌باشد؟



۱۰۸- در تابع $y = \frac{a}{x} + \frac{b}{x^2}$ نقطه‌ی A اکسترمم آن است. نوع اکسترمم و مقدار b کدام است؟

- (۱) Max و $b = 1$ (۲) Max و $b = 3$ (۳) Min و $b = 1$ (۴) Min و $b = 3$

۱۰۹- طول نقطه‌ی عطف تابع $f(x) = 10x^{\frac{2}{3}} - x^{\frac{5}{3}}$ در کدام گزینه آمده است؟

- (۱) -2 (۲) 2 (۳) 2 و صفر (۴) -2 و صفر

۱۱۰- تقعر تابع $f(x) = x|1 - x^2|$ در کدام بازه رو به پایین است؟

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

۱۱۱- تابع $f(x) = x^3 - ax^2 + x + 1$ در بازه‌ی $[0, a]$ در قضیه‌ی مقدار میانگین مشتق با مقدار $c = 1$ صدق می‌کند. مقدار a کدام است؟

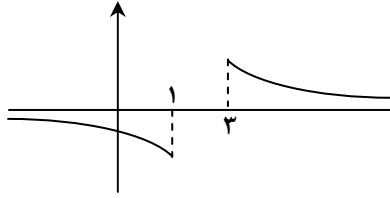
- (۱) $\frac{5}{2}$ (۲) $\frac{3}{2}$ (۳) $\frac{1}{2}$ (۴) $\frac{7}{4}$

محل انجام محاسبات

۱۱۲- بیشترین مساحت مستطیلی که یک ضلع آن منطبق بر محور x ها و دو رأس آن روی منحنی $y = \frac{3}{2}\sqrt{8-x^2}$ قرار بگیرد، چقدر است؟

- (۱) ۱۲ (۲) $6\sqrt{2}$ (۳) $6\sqrt{3}$ (۴) ۹

۱۱۳- شکل روبه‌رو نمودار تابع f با ضابطه‌ی $f(x) = \text{ArcSin} \frac{ax-b}{x-2}$ می‌باشد. زوج مرتب (a, b) کدام است؟

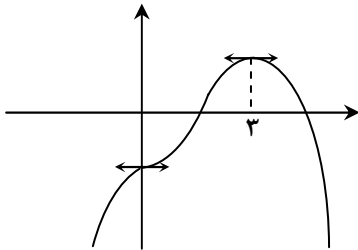


- (۱) $(0, 1)$
 (۲) $(1, -1)$
 (۳) $(-1, 0)$
 (۴) $(0, -1)$

۱۱۴- مقدار تقریبی $\cos 61^\circ / 5^\circ$ با کمک دیفرانسیل چقدر با $\frac{1}{4}$ اختلاف دارد؟

- (۱) $\frac{\pi\sqrt{3}}{60}$ (۲) $\frac{\pi\sqrt{3}}{120}$ (۳) $\frac{\pi\sqrt{3}}{240}$ (۴) $\frac{\pi\sqrt{3}}{180}$

۱۱۵- نمودار تابع $y = -\frac{1}{4}x^4 + ax^3 + bx^2 - 2$ شکل مقابل است. $f(a)$ چه عددی است؟



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

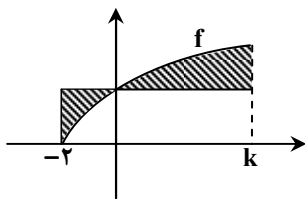
۱۱۶- در محاسبه‌ی تقریبی $\int_0^1 (x^2 + 2x) dx$ تقریب بالای ریمان و تقریب پایین ریمان در حالت $n = 5$ چقدر اختلاف دارند؟

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

۱۱۷- در محاسبه‌ی تقریبی $\int_0^1 \frac{x}{x+1} dx$ مجموع بالای ریمان برای $n = 4$ چقدر است؟

- (۱) $\frac{247}{210}$ (۲) $\frac{307}{210}$ (۳) $\frac{247}{840}$ (۴) $\frac{307}{840}$

۱۱۸- در شکل مقابل $f(x) = \sqrt{x+2}$ است. اگر مساحت ۲ قسمت هاشورخورده با هم برابر باشد عدد k کدام است؟



- (۱) $2/5$
 (۲) ۲
 (۳) $3/5$
 (۴) ۳

۱۱۹- به کمک مفهوم انتگرال معین داریم $\lim_{n \rightarrow \infty} \sum_{i=1}^n \sqrt{\frac{ki}{n^3}} = 2$ مقدار k کدام عدد است؟

- (۱) ۹ (۲) $\frac{3}{2}$ (۳) $\sqrt{3}$ (۴) $\frac{9}{4}$

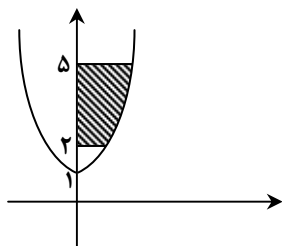
۱۲۰- مقدار میانگین تابع $f(x) = x\sqrt{x+1}$ در بازه $[-1, 0]$ چقدر است؟

- (۱) $\frac{4}{15}$ (۲) $-\frac{4}{15}$ (۳) $\frac{5}{3}$ (۴) $-\frac{5}{3}$

۱۲۱- مقدار متوسط تابع $f(x) = \begin{cases} \sqrt{x} & x \geq 0 \\ \frac{1}{x^2+1} & x < 0 \end{cases}$ بر $[-1, 1]$ چقدر است؟

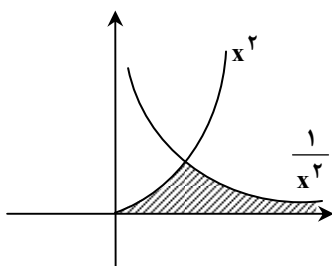
- (۱) $\frac{2}{3} - \frac{\pi}{8}$ (۲) $-\frac{\pi}{4} - \frac{2}{3}$ (۳) $\frac{1}{3} - \frac{\pi}{4}$ (۴) $\frac{1}{3} + \frac{\pi}{8}$

۱۲۲- در شکل مقابل $f(x) = x^2 + 1$ مساحت قسمت هاشورخورده کدام است؟



- (۱) $\frac{22}{3}$ (۲) $\frac{14}{3}$ (۳) $\frac{10}{3}$ (۴) $\frac{26}{3}$

۱۲۳- در شکل مقابل مساحت قسمت سایه‌خورده کدام است؟



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

۱۲۴- مساحت زیر نمودار $f(x) = \tan^2 x$ در بازه $[0, \frac{\pi}{4}]$ چقدر است؟

- (۱) $1 - \frac{\pi}{4}$ (۲) $1 + \frac{\pi}{4}$ (۳) $\frac{\pi^2}{16}$ (۴) $1 - \frac{\pi^2}{16}$

۱۲۵- ماتریس $A = [a_{ij}]_{3 \times 3}$ با تعریف $a_{ij} = \begin{cases} j-i & i < j \\ j+i & i \geq j \end{cases}$ کدام است؟

- (۱) $\begin{bmatrix} 3 & 4 & 1 \\ 2 & 1 & 2 \end{bmatrix}$ (۲) $\begin{bmatrix} 2 & 1 & 2 \\ 3 & 4 & 1 \end{bmatrix}$ (۳) $\begin{bmatrix} 1 & 2 & 4 \\ 3 & 1 & 2 \end{bmatrix}$ (۴) $\begin{bmatrix} 3 & 1 & 2 \\ 1 & 2 & 4 \end{bmatrix}$

۱۲۶- A یک ماتریس مربع است و داریم: $2A^2 = A$. ماتریس A^{20} برابر کدام است؟

- (۱) $\frac{1}{2^{19}} A^{19}$ (۲) $\frac{1}{2^{19}} A$ (۳) $\frac{1}{2^{21}} A^{21}$ (۴) $\frac{1}{2^{21}} A$

۱۲۷- خروج از مرکز تبدیل یافته‌ی دایره $x^2 + y^2 = 16$ تحت اثر ماتریس $\begin{bmatrix} 2 & 0 \\ 0 & \frac{1}{2} \end{bmatrix}$ چقدر است؟

- (۱) $\frac{\sqrt{15}}{2}$ (۲) $\frac{\sqrt{15}}{4}$ (۳) $\frac{\sqrt{17}}{2}$ (۴) $\frac{\sqrt{17}}{4}$

۱۲۸- اگر A ماتریسی متقارن و B پادمتقارن باشد و داشته باشیم $A - B = I$ ، کدام درست است؟

- (۱) $AB = \bar{O}$ (۲) $AB = I$ (۳) $A = \bar{O}$ (۴) $B = I$

۱۲۹- حاصل دترمینان $\begin{vmatrix} 2 & 2 & 2 \\ 1 & 2-a & 1 \\ 1 & 1 & 2-a \end{vmatrix}$ چقدر است؟

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

۱۳۰- معادله $\begin{vmatrix} x & x^2 & x^3 \\ -1 & 1 & -1 \\ 3 & 9 & 27 \end{vmatrix} = 0$ دارای چند ریشه حقیقی است؟

- (۱) ۱ (۲) ۴ (۳) صفر (۴) ۳

۱۳۱- اگر داشته باشیم $D = \begin{vmatrix} 2 & -1 & 3 \\ x & y & 2 \\ 3 & 0 & -2 \end{vmatrix}$ ، حاصل دترمینان $\begin{vmatrix} 2 & -1 & 3 \\ 3 & 0 & -2 \\ x & y & -2 \end{vmatrix}$ چقدر است؟

- (۱) $D + 12$ (۲) $D - 12$ (۳) $-D - 12$ (۴) $-D + 12$

۱۳۲- می دانیم $\begin{vmatrix} 1 & -1 & 2 \\ 0 & 1 & a \\ 2 & -1 & 1 \end{vmatrix} = \begin{vmatrix} 1 & -1 \\ 2 & -1 \end{vmatrix} = k - a$ مقدار k کدام است؟

- (۱) -۳ (۲) ۳ (۳) ۲ (۴) -۲

۱۳۳- کدام یک از روابط زیر در مورد ماتریس ها همواره برقرار است؟

- (۱) $AB + CA = A(B + C)$ (۲) $AB = \bar{O} \Rightarrow A = \bar{O}$ یا $B = \bar{O}$ (۳) $A + B = A + C \Rightarrow B = C$ (۴) $AB = AC \Rightarrow B = C$

۱۳۴- اگر A ماتریسی وارون پذیر باشد، حاصل $|I + 2A^{-1}|$ چقدر است؟

- (۱) $|A| |2I - A|$ (۲) $|2I + A| |A|$ (۳) $|2I + A| \frac{1}{|A|}$ (۴) $|2I - A| \frac{1}{|A|}$

۱۳۵- اگر A و B دو ماتریس متقارن و تعویض پذیر باشند، حاصل $(A^{-1}B)^t$ کدام است؟

- (۱) $-A^{-1}B$ (۲) $-AB^t$ (۳) $A^{-1}B$ (۴) A^tB

۱۳۶- فرض کنید $A = \begin{bmatrix} 0 & 1 & -1 \\ 2 & -1 & 4 \\ 1 & -2 & -3 \end{bmatrix}$ ، مجموع درایه های ماتریس AA^* کدام است؟

- (۱) ۲۷ (۲) ۳۹ (۳) ۶۶ (۴) ۵۱

۱۳۷- به ازای چند مقدار حقیقی a دستگاه $\begin{cases} x + y - az = 0 \\ ax + 2y - z = 0 \\ 2x - ay + 2z = 0 \end{cases}$ دارای جواب غیر صفر است؟

- (۱) صفر (۲) ۲ (۳) ۳ (۴) ۱

۱۳۸- اگر دستگاه $\begin{cases} mx - 2y + (n+1)z = 3 \\ 2x - 2y + 3z = 1 \end{cases}$ جواب نداشته باشد، $m + n$ چقدر است؟

- (۱) -۱ (۲) صفر (۳) ۲ (۴) ۴

۱۳۹- در یک دستگاه معادلات خطی، ماتریس افزوده به صورت $\left[\begin{array}{ccc|c} 1 & 1 & 1 & 3 \\ 0 & 1 & a & 5 \\ b & 1 & -2 & 4 \end{array} \right]$ می‌باشد. اگر با اعمال سطری در روش حذفی گاوس ماتریس

به صورت $\left[\begin{array}{ccc|c} 1 & 0 & -1 & 0 \\ c & 1 & 0 & 3 \\ 0 & 0 & 1 & 1 \end{array} \right]$ در بیاید، آن‌گاه $a + b + c$ کدام است؟

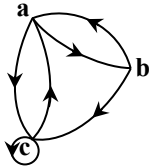
- (۱) ۱۱ (۲) ۷ (۳) ۱۵ (۴) ۹

۱۴۰- ماتریس متناظر به یک رابطه به صورت شکل مقابل است. این رابطه کدام خاصیت را دارد؟

$$\begin{matrix} & a & b & c & d \\ a & 1 & 1 & 0 & 1 \\ b & 0 & 0 & 1 & 0 \\ c & 1 & 1 & 1 & 0 \\ d & 1 & 0 & 0 & 1 \end{matrix}$$

- (۱) پادمتقارن
(۲) بازتابی
(۳) متقارن
(۴) غیرتراییبی

۱۴۱- گراف مقابل رابطه‌ی R روی مجموعه‌ی $\{a, b, c\}$ را بیان می‌کند. کدام عضو در رابطه‌ی RoR وجود ندارد؟



- (۱) (b, a) (۲) (c, a)
(۳) (c, c) (۴) (a, b)

۱۴۲- ماتریس صفر و یک $A = \begin{bmatrix} 1 & 0 & 0 & 0 \\ 1 & 0 & 0 & 0 \\ 0 & 0 & 1 & 0 \\ 0 & 1 & 0 & 1 \end{bmatrix}$ مفروض است. تعداد رابطه‌های بازتابی و پادمتقارن R با ماتریس متناظر M ، با شرط $A \ll M$ کدام است؟

- (۱) 3^4 (۲) 2×3^4 (۳) 3^5 (۴) $2^2 \times 3^4$

۱۴۳- تعداد اعداد طبیعی دو رقمی که نسبت به 10^2 اول باشند، کدام است؟

- (۱) ۲۴ (۲) ۲۷ (۳) ۲۸ (۴) ۳۲

۱۴۴- به چند طریق می‌توان ۱۰ مداد یکسان را بین سه نفر توزیع کرد به طوری که به نفر اول حداقل ۳ مداد، به نفر دوم حداکثر ۲ مداد و به نفر سوم حداقل یک مداد برسد؟

- (۱) ۱۰ (۲) ۱۵ (۳) ۱۸ (۴) ۲۶

۱۴۵- چند عدد ۴ رقمی با ارقام فرد وجود دارد که در آن‌ها هر یک از رقم‌های ۳ و ۵ حداقل یک بار ظاهر شوند؟

- (۱) ۱۹۴ (۲) ۱۹۶ (۳) ۱۹۲ (۴) ۲۰۴

۱۴۶- از میان تمام رابطه‌های هم‌ارزی تعریف شده روی مجموعه‌ی $A = \{x, y, z, t\}$ یک رابطه به تصادف انتخاب می‌کنیم. چقدر احتمال دارد شامل زوج مرتب (x, y) باشد؟

- (۱) $\frac{1}{4}$ (۲) $\frac{1}{3}$ (۳) $\frac{1}{5}$ (۴) $\frac{4}{15}$

۱۴۷- از دانش‌آموزان یک کلاس ۴۰ نفره، ۱۸ نفر به فوتبال و ۱۷ نفر به والیبال علاقه دارند و ۱۰ نفر به هیچ‌یک از دو رشته علاقه ندارند. اگر یک دانش‌آموز به‌طور تصادفی انتخاب شود، چند درصد احتمال دارد که فقط به والیبال علاقه داشته باشد؟

- (۱) ۱۲ (۲) $\frac{42}{5}$ (۳) $\frac{32}{5}$ (۴) ۳۰

محل انجام محاسبات

۱۴۸- در پرتاب دو تاس با هم، می‌دانیم جمع دو عدد رول شده کم‌تر از ۱۱ است. با کدام احتمال هر دو عدد رول شده زوج هستند؟

- (۱) $\frac{8}{33}$ (۲) $\frac{3}{11}$ (۳) $\frac{8}{35}$ (۴) $\frac{17}{33}$

۱۴۹- در ظرفی ۷ مهره با شماره‌های ۱، ۲، ۳، ۴، ۵، ۶، ۷ ریخته شده‌اند. دو مهره با هم بیرون می‌آوریم. با کدام احتمال شماره‌های این دو مهره اعداد متوالی هستند؟

- (۱) $\frac{1}{3}$ (۲) $\frac{1}{2}$ (۳) $\frac{2}{7}$ (۴) $\frac{3}{7}$

۱۵۰- A و B و C سه پیشامد در یک فضای نمونه‌ای به ترتیب با احتمال $\frac{1}{5}$ ، $\frac{1}{6}$ و $\frac{1}{7}$ می‌باشند. حداکثر مقدار $P(A \cap B \cap C)$ چقدر است؟

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

۱۵۱- در ظرف A، ۴ مهره قرمز و ۶ مهره آبی و در ظرف B، ۶ مهره قرمز و ۳ مهره سبز موجود است. از هر ظرف به تصادف یک مهره خارج می‌کنیم. با کدام احتمال مهره‌های خارج شده هم‌رنگ نیستند؟

- (۱) $\frac{3}{15}$ (۲) $\frac{7}{15}$ (۳) $\frac{8}{15}$ (۴) $\frac{11}{15}$

۱۵۲- در یک دبیرستان ۳۰ درصد از دانش‌آموزان، رشته‌ی تجربی و بقیه، رشته‌ی ریاضی می‌خوانند. هم‌چنین ۳۵ درصد از دانش‌آموزان تجربی و ۲۰ درصد از دانش‌آموزان ریاضی، عینکی‌اند. از این دبیرستان، یک دانش‌آموز به‌طور تصادفی انتخاب می‌شود. اگر عینکی باشد با کدام احتمال رشته‌ی او ریاضی است؟

- (۱) $\frac{4}{11}$ (۲) $\frac{2}{17}$ (۳) $\frac{2}{7}$ (۴) $\frac{4}{7}$

۱۵۳- در پرتاب سه تاس با هم، اگر متغیر تصادفی X برابر مجموع سه عدد ظاهر شده با تابع احتمال $P(X = x) = a - \frac{|x-10|}{72}$ باشد، a کدام است؟

- (۱) $\frac{11}{108}$ (۲) $\frac{17}{144}$ (۳) $\frac{25}{216}$ (۴) $\frac{17}{9}$

۱۵۴- توزیع احتمال متغیر تصادفی X به‌صورت $P(x = i) = \frac{K}{i(i+2)}$ ، $i = 1, 2, 3, \dots$ تعریف شده است. $P(x \geq 3)$ کدام است؟

- (۱) $\frac{3}{4}$ (۲) $\frac{7}{18}$ (۳) $\frac{1}{3}$ (۴) $\frac{1}{12}$

۱۵۵- احتمال اصابت تیر به هدف $\frac{2}{5}$ است. حداقل چند تیر لازم است شلیک شود تا احتمال اصابت حداقل یک تیر به هدف بیش از ۹۰ درصد باشد؟

- (۱) ۳ (۲) ۴ (۳) ۵ (۴) ۶

فیزیک

وقت پیشنهادی: ۵۵ دقیقه

۱۵۶- چشمه‌ی موجی با دامنه‌ی A و بسامد f بار اول در یک سیم و بار دوم بر سطح آب، موج عرضی و بار سوم در هوا موج طولی منتشر می‌کند. دامنه‌ی نقطه‌هایی از این سه محیط به فاصله‌ی یکسان تا چشمه‌ی موج به ترتیب A_1 و A_2 و A_3 است. کدام گزینه درست است؟ (از هرگونه مقاومت و اتلاف در این سه محیط صرف‌نظر شود.)

- (۱) $A_3 = A_2 = A_1 = A$ (۲) $A_3 < A_2 = A_1 = A$ (۳) $A_3 > A_2 > A_1 = A$ (۴) $A_3 < A_2 < A_1 = A$

۱۵۷- در یک سیم دو موج، اولی با بسامد ۵۰ Hz و دامنه‌ی ۴ cm و دومی با بسامد ۲۰ Hz و دامنه‌ی ۳ cm منتشر می‌شوند. نسبت انرژی موج اول به انرژی موج دوم چقدر است؟

- (۱) $\frac{1}{9}$ (۲) $\frac{1}{3}$ (۳) ۹ (۴) ۳

محل انجام محاسبات

سال چهارم دبیرستان

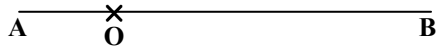
- ۱۵۸- در یک طناب موج ایستاده تشکیل شده است به طوری که فاصله‌ی اولین گره تا دومین شکم بعد از آن ۳۰ سانتی‌متر و طول طناب ۰/۵ متر است. اگر سرعت انتشار موج عرضی در این طناب $۸۰ \frac{m}{s}$ باشد، می‌توان گفت:
- (۱) طناب دو انتها ثابت است و هماهنگ پنجم اجرا شده و بسامد ۲۰۰ هرتز است.
 - (۲) طناب یک انتها آزاد و یک انتها ثابت است و هماهنگ پنجم اجرا شده و بسامد ۲۰۰ هرتز است.
 - (۳) طناب دو انتها ثابت است و هماهنگ سوم اجرا شده و بسامد ۱۰۰ هرتز است.
 - (۴) طناب یک انتها آزاد و یک انتها ثابت است و هماهنگ سوم اجرا شده و بسامد ۱۰۰ هرتز است.

۱۵۹- موج با بسامد ۵۰Hz و سرعت $۲۰ \frac{m}{s}$ در ریسمانی منتشر می‌شود و پس از بازتاب از انتهای آزاد ریسمان، موج ایستاده تشکیل می‌دهد. اگر x فاصله از انتهای آزاد ریسمان باشد، کدام گزینه صحیح است؟

- (۱) در نقطه‌ی $x = ۲۰ \text{cm}$ گره تشکیل می‌شود.
- (۲) در نقطه‌ی $x = ۳۰ \text{cm}$ شکم تشکیل می‌شود.
- (۳) در نقطه‌ی $x = ۵۰ \text{cm}$ گره تشکیل می‌شود.
- (۴) در نقطه‌ی $x = ۷۰ \text{cm}$ شکم تشکیل می‌شود.

۱۶۰- میله‌ی نازکی مطابق شکل زیر در نقطه‌ی O به گیره محکم شده است. طول میله ۸۰cm و $OA = ۱۰ \text{cm}$ است. کم‌ترین بسامدی که می‌تواند میله را به نوسان درآورد تا در آن موج ایستاده تشکیل شود، چند هرتز است و در این میله چند شکم تشکیل می‌شود؟ (سرعت

انتشار موج عرضی در میله $۱۶۰ \frac{m}{s}$ است.)



- (۱) ۲۰Hz و ۴
- (۲) ۴۰Hz و ۴
- (۳) ۲۰Hz و ۵
- (۴) ۴۰Hz و ۵

۱۶۱- دمای گازی را از ۴۷ درجه‌ی سلسیوس به ۲۲۷ درجه‌ی سلسیوس افزایش می‌دهیم و سرعت صوت در آن به اندازه‌ی $۹۰ \frac{m}{s}$ تغییر می‌کند.

سرعت صوت در این گاز در دمای ۴۷ درجه‌ی سلسیوس چند متر بر ثانیه است؟

- (۱) ۳۶۰
- (۲) ۴۱۰
- (۳) ۳۲۰
- (۴) ۴۵۰

۱۶۲- پرده‌ی گوش شخصی، امواج صوتی با تراز شدت صوت ۶۰ دسی‌بل دریافت می‌کند. اگر مساحت پرده‌ی گوش این شخص ۸×۱۰^{-۵} متر

مربع باشد، در مدت ۵ دقیقه چند ژول انرژی صوتی به گوش این شخص می‌رسد؟ ($I_0 = ۱۰^{-۱۲} \frac{W}{m^2}$)

- (۱) $۱/۸ \times ۱۰^{-۷}$
- (۲) $۲/۴ \times ۱۰^{-۷}$
- (۳) $۱/۸ \times ۱۰^{-۸}$
- (۴) $۲/۴ \times ۱۰^{-۸}$

۱۶۳- یک لوله‌ی صوتی دو انتها باز به طول ۵۰ سانتی‌متر هماهنگ سوم خود را که بسامد آن ۱۰۵۰Hz است، تولید می‌کند. سرعت انتشار صوت در

گاز درون لوله چند متر بر ثانیه است و در این لوله چند شکم درست می‌شود؟

- (۱) ۳ و ۳۵۰
- (۲) ۳ و ۴۲۰
- (۳) ۴ و ۳۵۰
- (۴) ۴ و ۴۲۰

۱۶۴- در یک لوله‌ی صوتی دو انتها باز به هنگام تولید صوتی با بسامد ۳۰۰ هرتز ۴ شکم دیده می‌شود. اگر در همین شرایط انتهای لوله را ببندیم،

بسامد چند هرتز می‌شود؟ (تعداد گره‌ها و سرعت صوت در گاز درون لوله ثابت می‌ماند.)

- (۱) ۲۵۰
- (۲) ۵۰۰
- (۳) $۲۶۲/۵$
- (۴) ۵۲۵

۱۶۵- در یک لوله‌ی صوتی با یک انتهای باز، به هنگام تولید صوت ۶ گره درست شده است و فاصله‌ی گره اول تا گره سوم برابر ۴۰cm است. طول

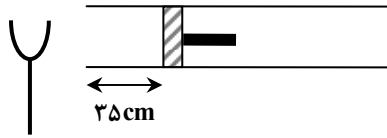
موج صوت اصلی و طول لوله به ترتیب از راست به چپ بر حسب متر کدام‌اند؟

- (۱) $۱/۴$ و $۱/۱$
- (۲) $۱/۱$ و $۰/۴$
- (۳) $۴/۴$ و $۰/۴$
- (۴) $۴/۴$ و $۱/۱$

محل انجام محاسبات

۱۶۶- مطابق شکل دیاپازونی را با بسامد ۸۵۰ هرتز مرتعش کرده و جلوی دهانه‌ی لوله‌ی صوتی قرار می‌دهیم. اگر سرعت صوت در هوای درون

لوله $340 \frac{m}{s}$ باشد، پیستون را چند سانتی‌متر جابه‌جا کنیم تا با دیاپازون تشدید کند؟

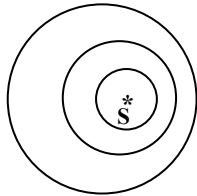


- (۱) ۵ سانتی‌متر به سمت راست جابه‌جا کنیم.
- (۲) ۵ سانتی‌متر به سمت چپ جابه‌جا کنیم.
- (۳) ۱۰ سانتی‌متر به سمت چپ جابه‌جا کنیم.
- (۴) ۱۰ سانتی‌متر به سمت راست جابه‌جا کنیم.

۱۶۷- تراز شدت صوت در فاصله‌ی ۲۰ متری از یک چشمه‌ی صوت، ۹۰ دسی‌بل است. تراز شدت صوت در فاصله‌ی ۸۰ متری از همان چشمه‌ی صوت چند دسی‌بل است؟ ($\log 2 = 0.3$ و از جذب انرژی توسط محیط صرف نظر شود).

- (۱) ۸۴
- (۲) ۷۸
- (۳) ۷۴
- (۴) ۷۲

۱۶۸- نقش جبهه‌های موج صوتی برای یک چشمه‌ی صوت به شکل روبه‌رو است. کدام گزینه درست است؟



- (۱) چشمه‌ی صوت با سرعت ثابتی کم‌تر از سرعت صوت به سمت چپ در حرکت است.
- (۲) چشمه‌ی صوت با سرعت ثابتی بیش‌تر از سرعت صوت به سمت چپ در حرکت است.
- (۳) چشمه‌ی صوت با سرعت ثابتی کم‌تر از سرعت صوت به سمت راست در حرکت است.
- (۴) چشمه‌ی صوت با سرعت ثابتی بیش‌تر از سرعت صوت به سمت راست در حرکت است.

۱۶۹- یک ماشین پلیس آژیرکشان با سرعت V به شنونده‌ی ساکنی رسیده و از او دور می‌شود. اگر بسامد صوتی که شنونده قبل از رسیدن ماشین دریافت

می‌کند $1/2$ برابر بسامد صوتی باشد که پس از عبور ماشین دریافت می‌کند، سرعت V چند متر بر ثانیه است؟ (سرعت صوت در هوا $330 \frac{m}{s}$ است).

- (۱) ۳۰
- (۲) ۳۵
- (۳) ۴۰
- (۴) ۲۵

۱۷۰- یک ماشین آتش‌نشانی با سرعت ثابت به سمت یک دیوار قائم در حرکت است. اگر بسامد آژیری که از دیوار بازتابش شده و به گوش راننده‌ی ماشین

آتش‌نشانی می‌رسد $\frac{10}{9}$ بسامد واقعی آژیر ماشین باشد، سرعت ماشین آتش‌نشانی چند متر بر ثانیه است؟ (سرعت صوت در هوا $342 \frac{m}{s}$ است).

- (۱) ۱۸
- (۲) ۲۰
- (۳) ۲۸
- (۴) ۳۶

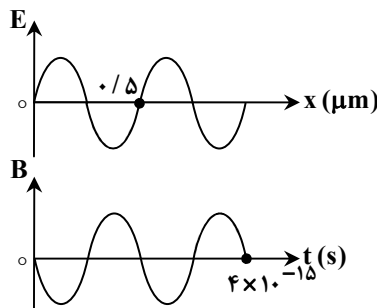
۱۷۱- کدام یک از امواج زیر روی صفحه‌ی فوتوسل اثر می‌گذارد؟

- (۱) گاما - فرورسرخ
- (۲) رادیویی - فرابنفش
- (۳) گاما - رادیویی
- (۴) فرابنفش - نور مرئی

۱۷۲- در طیف امواج الکترومغناطیس وقتی از طرف امواج رادیویی به طرف اشعه‌ی گاما می‌رویم، طول موج، بسامد و سرعت انتشار در خلأ

- (۱) کاهش می‌یابد - افزایش می‌یابد - کاهش می‌یابد
- (۲) افزایش می‌یابد - کاهش می‌یابد - کاهش می‌یابد
- (۳) کاهش می‌یابد - افزایش می‌یابد - ثابت است
- (۴) افزایش می‌یابد - کاهش می‌یابد - ثابت است

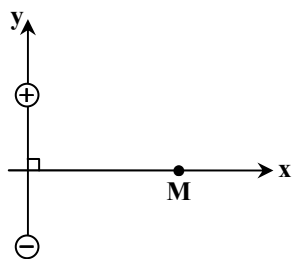
۱۷۳- نمودارهای شکل مقابل مربوط به انتشار یک پرتو نور از امواج الکترومغناطیس در یک محیط شفاف در دو لحظه‌ی متفاوت است. ضریب



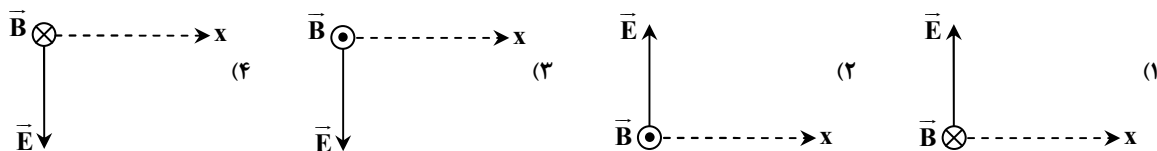
شکست این محیط چقدر است؟ ($C = 3 \times 10^8 \frac{m}{s}$)

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

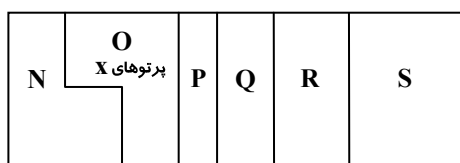
محل انجام محاسبات



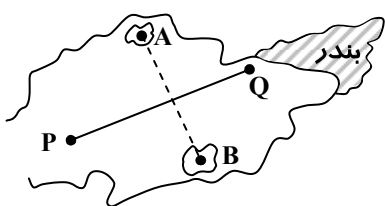
۱۷۴- در شکل مقابل یک دوقطبی الکتریکی روی محور y در حال نوسان بوده و موج الکترومغناطیس ناشی از آن در جهت محور x در حال پیشروی است. کدام شکل جهت میدان‌های الکتریکی و مغناطیسی در نقطه‌ی M را در این لحظه درست نشان می‌دهد؟



۱۷۵- شکل مقابل طیف موج‌های الکترومغناطیسی را با یک مقیاس تقریبی نشان می‌دهد. ناحیه‌های S و Q و N به ترتیب از راست به چپ کدام هستند؟



- (۱) گاما - نور مرئی - فرابنفش
- (۲) فرورسرخ - فرابنفش - گاما
- (۳) رادیویی - نور مرئی - گاما
- (۴) رادیویی - فرورسرخ - گاما



۱۷۶- در یک خط ساحلی، دو دستگاه رادیویی دریانوردی زمینی A و B که به فاصله‌ی زیادی از هم قرار گرفته‌اند، سیگنال‌های رادیویی (موج رادیویی) با فرکانس $1/5 \text{ MHz}$ را گسیل می‌کنند. یک کشتی از مسیر PQ به سوی بندر در حرکت است. هنگامی که این کشتی به نقطه‌ی وسط خط فرضی AB می‌رسد،

کدام اتفاق ممکن است بیفتد؟ ($C = 3 \times 10^8 \frac{\text{m}}{\text{s}}$)

- (۱) سیگنالی دریافت می‌کند که دامنه‌ی آن درست دو برابر دامنه‌ی هر موجی است که از هر ایستگاه به تنهایی دریافت می‌کرد و طول موج 50 متر دارد.
 - (۲) سیگنال موجود در این نقطه دامنه‌ی صفر دارد و طول موج آن 50 متر است.
 - (۳) سیگنالی دریافت می‌کند که دامنه‌ی آن درست دو برابر دامنه‌ی هر موجی است که از هر ایستگاه به تنهایی دریافت می‌کرد و طول موج 200 متر دارد.
 - (۴) سیگنال موجود در این نقطه دامنه‌ی صفر دارد و طول موج آن 200 متر است.
- ۱۷۷- در آزمایش یانگ فاصله‌ی دو شکاف 0.3 mm و فاصله‌ی پرده از صفحه‌ی شکافها $1/25$ متر است. شکافها را با طول موج 600 nm روشن می‌کنیم. فاصله‌ی دو نوار روشن متوالی چند میلی‌متر است؟

- (۱) 0.625
- (۲) $2/5$
- (۳) $1/25$
- (۴) 0.75

۱۷۸- آزمایش یانگ با نور تک‌رنگی که طول موج λ دارد انجام می‌شود. فاصله‌ی نوار تاریک چهارم تا نوار روشن مرکزی، چند برابر پهنا‌ی هر یک از نوارهای روشن است؟

- (۱) $3/5$
- (۲) 7
- (۳) 8
- (۴) 9

۱۷۹- آزمایش یانگ را بار اول با طول موج $0.5 \mu\text{m}$ و بار دوم با طول موج $0.6 \mu\text{m}$ انجام می‌دهیم. در حالت اول اختلاف زمان رسیدن دو پرتو در محل نوار روشن پنجم روی پرده و در حالت دوم اختلاف زمان رسیدن دو پرتو در محل نوار تاریک سوم روی پرده می‌باشد.

نسبت $\frac{\Delta t}{\Delta t'}$ چند است؟

- (۱) $5/3$
- (۲) $5/6$
- (۳) $5/12$
- (۴) $12/5$

محل انجام محاسبات

۱۸۰- آزمایش ینگ را بار اول با طول موج $\lambda_1 = 0.4$ میکرون و بار دوم با طول موج λ_2 انجام می‌دهیم. فاصله‌ی پنجمین نوار روشن در آزمایش اول از سومین نوار تاریک در آزمایش دوم که هر دو در یک طرف نوار مرکزی هستند، سه برابر عرض نوارهای آزمایش اول است. کم‌ترین مقدار λ_2 چند میکرون است؟

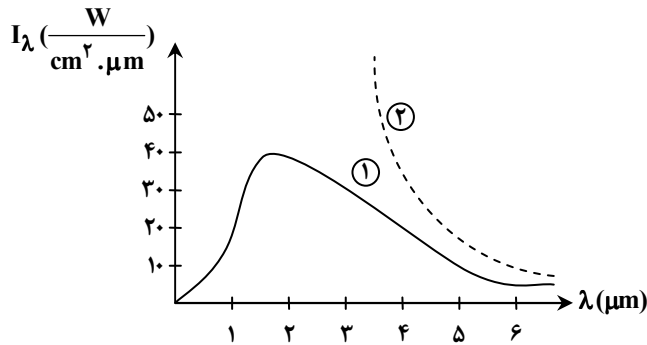
- (۱) ۰/۵ (۲) ۰/۴۸ (۳) ۰/۶ (۴) ۰/۵۶

۱۸۱- مقدار انرژی موج‌های الکترومغناطیسی با طول موج‌های بین λ و $\lambda + \Delta\lambda$ که در واحد زمان از واحد سطح جسم گسیل می‌شود، چه نام دارد؟

- (۱) ضریب جذب در طول موج λ (۲) تابش گرمایی در طول موج λ
 (۳) شدت تابشی در طول موج λ (۴) تابندگی در طول موج λ

۱۸۲- شکل مقابل تابندگی جسم سیاه را در دمای $T = 2000 \text{ K}$ نشان می‌دهد. نمودار ۱ مربوط به و نمودار ۲ مربوط به است و

هر چه دمای جسم سیاه بالاتر باشد طول موجی که تابندگی با آن طول موج بیشینه است، خواهد بود.



- (۱) نظریه‌ی کلاسیک - نتایج تجربی - کوتاه‌تر
 (۲) نتایج تجربی - نظریه‌ی کلاسیک - کوتاه‌تر
 (۳) نظریه‌ی کلاسیک - نتایج تجربی - بلندتر
 (۴) نتایج تجربی - نظریه‌ی کلاسیک - بلندتر

۱۸۳- شدت تابشی یک کره‌ی فلزی به شعاع ۱۰ سانتی‌متر مقداری ثابت و برابر $\frac{W}{m^2}$ است. اگر در مدت ۲۰s دمای کره ۱۰ درجه‌ی سلسیوس کاهش یابد، جرم کره چند گرم است؟ (ظرفیت گرمایی ویژه‌ی کره $1800 \frac{J}{kg \cdot K}$ و $\pi = 3$ فرض شده است.)

- (۱) ۸۰ (۲) ۴۰ (۳) ۲۰ (۴) ۱۰

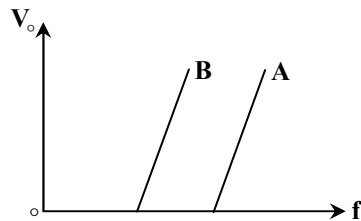
۱۸۴- ضریب جذب یک سطح برای نور سبز با طول موج ۵۵۰۰ آنگستروم، برابر ۰/۶ است. اگر نور سبز با توان ۳۰۰W به این سطح بتابد، در هر

دقیقه چند فوتون توسط این سطح جذب می‌شود؟ ($C = 3 \times 10^8 \frac{m}{s}$ و $h = 6.6 \times 10^{-34} \text{ J.s}$)

- (۱) 3×10^{22} (۲) 3×10^{20} (۳) 6×10^{22} (۴) 6×10^{20}

۱۸۵- نمودار تغییرات ولتاژ متوقف‌کننده برحسب بسامد پرتو نور فرودی، در پدیده‌ی فوتوالکتریک برای دو فلز A و B مطابق شکل زیر است.

پرتو نوری را که طول موج آن کم‌تر از طول موج قطع فلز A می‌باشد به هر دو فلز می‌تابانیم. درباره‌ی ولتاژ متوقف‌کننده و تابع کار فلز کدام گزینه صحیح است؟



- (۱) $W_{0A} > W_{0B}$ و $V_{0A} < V_{0B}$
 (۲) $W_{0A} > W_{0B}$ و $V_{0A} > V_{0B}$
 (۳) $W_{0A} < W_{0B}$ و $V_{0A} < V_{0B}$
 (۴) $W_{0A} < W_{0B}$ و $V_{0A} > V_{0B}$

محل انجام محاسبات

سال چهارم دبیرستان

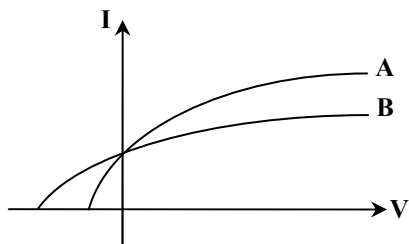
۱۸۶- بلندترین طول موج رشته‌ی بالمر برای بریلیم سه بار یونیده ($Z=4$) چند نانومتر است؟ (انرژی ریدبرگ $E_R = 13/5 eV$ و $hC = 1245 eV.nm$ فرض می‌شود).

- (۱) $7/68$ (۲) $41/5$ (۳) $30/4$ (۴) 23

۱۸۷- در اتم هلیم یک مرتبه یونیده، ($Z=2$) الکترون از مدار $n=6$ به $n=3$ می‌رود. طول موج گسیل شده چند نانومتر است و در چه ناحیه‌ای از طیف موج‌های الکترومغناطیسی قرار دارد؟ ($R_H = 0.01 \frac{1}{nm}$ ثابت ریدبرگ)

- (۱) 300 - فرابنفش (۲) 300 - فروسرخ (۳) 1200 - فروسرخ (۴) 1200 - فرابنفش

۱۸۸- نمودار تغییرات جریان برحسب ولتاژ در پدیده‌ی فوتوالکتریک برای دو فلز A و B به شکل زیر است. اگر طول موج قطع برای فلز A بیشتر از طول موج قطع برای فلز B باشد، درباره‌ی بسامد نور فرودی به این دو فلز کدام گزینه درست است؟



- (۱) $f_A = f_B$
(۲) $f_B < f_A$
(۳) $f_B > f_A$
(۴) $f_B \geq f_A$

۱۸۹- در اتم هیدروژن اگر الکترونی از مدار $n=4$ به مدار $n=5$ برود، بزرگی سرعت و انرژی پتانسیل الکتریکی آن به ترتیب از راست به چپ چند برابر می‌شوند؟

- (۱) 0.8 و 0.8 (۲) 0.64 و 0.64 (۳) 0.8 و 0.64 (۴) 0.8 و 0.64

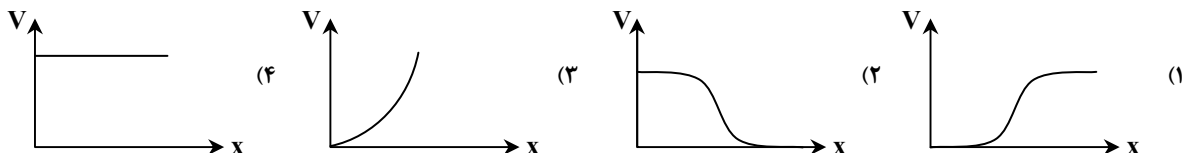
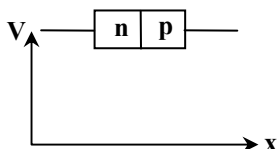
۱۹۰- می‌خواهیم به وسیله‌ی فوتون‌های گسیل شده از هلیم یک بار یونیده برای ایجاد گسیل القایی (لیزر گازی) در اتم هیدروژن که در اولین حالت برانگیخته است، استفاده کنیم. برای این کار از فوتون‌های گسیل شده در کدام یک از گذارهای زیر در اتم هلیم می‌توان استفاده کرد؟

- (۱) $n=3 \rightarrow n=1$ (۲) $n=2 \rightarrow n=2$ (۳) $n=4 \rightarrow n=2$ (۴) $n=2 \rightarrow n=1$

۱۹۱- کدام گزینه درست است؟

- (۱) در نیم‌رسانای نوع p تراز دهنده در داخل گاف انرژی و نزدیک به نوار ظرفیت قرار دارد.
(۲) در نیم‌رسانای نوع n تراز پذیرنده در داخل گاف انرژی و نزدیک به نوار رسانش قرار دارد.
(۳) در نیم‌رسانای نوع n تراز دهنده در داخل گاف انرژی و نزدیک به نوار رسانش قرار دارد.
(۴) در نیم‌رسانای نوع p تراز پذیرنده در داخل گاف انرژی و نزدیک به نوار رسانش قرار دارد.

۱۹۲- نمودار پتانسیل الکتریکی داخل دیود شکل مقابل، کدام است؟



محل انجام محاسبات

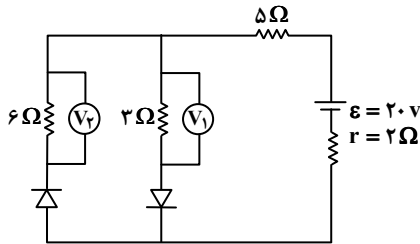
۱۹۳- اگر با کاهش دمای یک رسانا، مقاومت الکتریکی صفر گردد در این صورت:

- (۱) با افزایش دما، مقاومت الکتریکی این رسانا کاهش می‌یابد.
- (۲) فقط ناکاملی شبکه‌ی مولکولی سبب ایجاد مقاومت الکتریکی شده است.
- (۳) هم ناکاملی شبکه‌ی مولکولی و هم ارتعاش اتمی باعث ایجاد مقاومت الکتریکی شده است.
- (۴) فقط ارتعاش اتمی سبب ایجاد مقاومت الکتریکی شده است.

۱۹۴- رسانش الکتریکی یک نیم‌رسانا با افزایش دما و با آرایش یک نیم‌رسانا، رسانش الکتریکی می‌یابد.

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

۱۹۵- در شکل مقابل مقداری که ولت‌مترها نشان می‌دهند چند ولت است؟ (دیودها را ایده‌آل فرض کنید). $(- \text{p} \text{ n} -)$



$$V_1 = V_2 = \frac{40}{9} \quad (1)$$

$$V_1 = V_2 = 0 \quad (2)$$

$$V_1 = 6, V_2 = 0 \quad (3)$$

$$V_1 = 0, V_2 = 12 \quad (4)$$

۱۹۶- کدام گزینه نادرست است؟

- (۱) هر چه انرژی بستگی یک هسته بیشتر باشد، آن هسته پایدارتر است.
- (۲) هر چه مجموع جرم نوترون‌ها و پروتون‌های یک هسته‌ی اتم، از جرم آن هسته بیشتر باشد، آن هسته پایدارتر است.
- (۳) فاصله‌ی بین ترازهای انرژی در نوکلئون‌های هسته، بیش‌تر از فاصله‌ی بین ترازهای الکترون‌های اتم است.
- (۴) در هسته‌ی یک اتم، نیروی هسته‌ای بسیار قوی و بلند برد و نیروی الکتریکی ضعیف و کوتاه برد است.

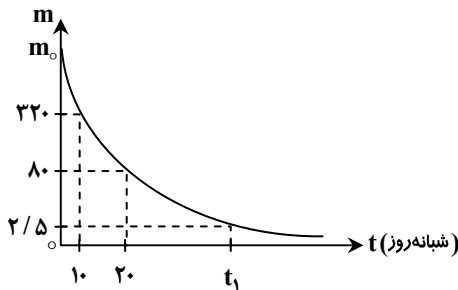
۱۹۷- در راکتور هسته‌ای به‌دلیل امکان انفجار وجود ندارد.

- (۱) وجود کندکننده‌ی نوترون
- (۲) این که جرم اورانیم زیر جرم بحرانی است.

(۳) فراوانی بسیار کم ^{235}U نسبت به ^{238}U

(۴) هر سه مورد درست هستند.

۱۹۸- نمودار مقابل مربوط به یک ماده‌ی پرتوزا است. مقدار m_0 و t_1 به‌ترتیب کدام هستند؟



$$40 - 640 \quad (1)$$

$$45 - 1280 \quad (2)$$

$$45 - 640 \quad (3)$$

$$40 - 1280 \quad (4)$$

۱۹۹- در مورد فرآیند واپاشی مواد رادیواکتیو کدام گزینه درست است؟

- (۱) در واپاشی بتا عدد اتمی تغییر نمی‌کند و عدد جرمی یک واحد افزایش می‌یابد.
- (۲) در واپاشی بتا (پوزیترون) یک نوترون به پروتون و الکترون تبدیل می‌شود.
- (۳) مجموع جرم محصولات واپاشی با جرم هسته‌ی اولیه مساوی است.
- (۴) تغییر دما و فشار بر سرعت آن اثری ندارد.

۲۰۰- در راکتور شکافت هسته‌ای، ^{235}U نوترون‌های کند را با احتمال از ^{238}U جذب می‌کند و از کند کردن نوترون‌ها می‌توان برای واکنش زنجیره‌ای استفاده کرد.

- (۱) بیش‌تر - به‌وجود آوردن
- (۲) کم‌تر - متوقف کردن
- (۳) بیش‌تر - متوقف کردن
- (۴) کم‌تر - به‌وجود آوردن

۲۰۱- کدام عبارت درست است؟

- (۱) H^+ می تواند در محیط آبی به صورت مستقل وجود داشته باشد.
 (۲) قدرت اسیدها به غلظت آن ها بستگی دارد.
 (۳) اکسیدهای کلسیم، سدیم و آلومینیوم را قلیا می نامند.
 (۴) در واکنش خنثی شدن، از دیدگاه آرنیوس، فرآورده ی اصلی آب می باشد.

۲۰۲- کدام ترتیب برای قدرت اسیدها و بازها درست است؟

- (۱) قدرت اسیدی: $HClO_4 < H_3O^+ < HSO_4^- < NH_4^+$
 (۲) قدرت اسیدی: $H_3O^+ < HCl < H_2O < NH_4^+$
 (۳) قدرت بازی: $OH^- < NH_3 < H_2O < NH_4^+$
 (۴) قدرت بازی: $OH^- < H_2O < NH_3 < NH_4^+$

۲۰۳- کدام توصیف درباره ی N_2O_5 نادرست است؟

- (۱) شامل یون های NO_2^+ و NO_3^- می باشد.
 (۲) در حدود دمای $32^\circ C$ تصعید می شود.
 (۳) از دیدگاه آرنیوس اکسید اسیدی یا اسید محسوب می شود.
 (۴) هر مول از آن در آب ۲ مول یون ایجاد می کند.

۲۰۴- pH و pK_a یک اسید ضعیف به فرم کلی HA ، به ترتیب ۴ و ۷ می باشد. غلظت مولی و درجه تفکیک آن به ترتیب کدام است؟

- (۱) 10^{-3} و 10^{-1} (۲) 0.5 و 2×10^{-4} (۳) 10^{-1} و 10^{-4} (۴) 10^{-3} و 10^{-3}

۲۰۵- کدام عبارت نادرست است؟

- (۱) فرمول شیمیایی اولئیک اسید به صورت $C_{17}H_{33}COOH$ است.
 (۲) آمین ها مانند آمونیاک باز ضعیف محسوب می شوند.
 (۳) بنزوئیک اسید یک کربوکسیلیک اسید آروماتیک است که در تمشک و پوست برخی درختان یافت می شود.
 (۴) در آمینو اسیدهای نوع α ، گروه NH_2 و گروه OH هر دو به یک کربن متصل هستند.

۲۰۶- کدام مقایسه نادرست است؟

(۱) قدرت اسیدی: $CH_3FCOOH < CHCl_2COOH < CCl_3COOH$

(۲) پایداری: $CH_3COO^- < CCl_3COO^- < ClO_4^-$

(۳) قدرت بازی: $CCl_3COO^- < CH_3COO^- < Cl^- < OH^-$

(۴) میزان پخش بار یون: $CH_3COO^- < CHCl_2COO^- < CCl_3COO^-$

۲۰۷- در یک لیتر آب خالص در دمای $25^\circ C$ ، 0.01 مول هیدروژن کلرید حل می کنیم، در نتیجه:

- (۱) pH به میزان ۲ واحد کاهش می یابد.
 (۲) pOH به میزان ۵ واحد افزایش می یابد.
 (۳) K_w افزایش می یابد.
 (۴) آب به میزان بیش تری تفکیک می شود.

۲۰۸- در محلول فسفریک اسید، کدام جزء بیش ترین غلظت و کدام جزء بیش ترین خاصیت بازی دارد؟

(۱) H_3PO_4 ، PO_4^{3-} (۲) H_3O^+ ، PO_4^{3-} (۳) H_2O ، H_3O^+ (۴) $H_2PO_4^-$ ، H_3PO_4

۲۰۹- pH محلول 0.04 مول بر لیتر باریم هیدروکسید کدام است؟ ($\log 2 = 0.3$)

- (۱) $2/4$ (۲) $11/4$ (۳) $11/9$ (۴) $2/1$

۲۱۰- کدام توصیف درباره ی استرها نادرست است؟

- (۱) طی یک واکنش برگشت پذیر بین کربوکسیلیک اسیدها و الکل ها حاصل می شوند.
 (۲) در تهیه ی آن ها سولفوریک اسید نقش کاتالیزگر را دارد.
 (۳) واکنش آن ها با مواد قلیایی نظیر سدیم هیدروکسید برگشت پذیر بوده و صابونی شدن نامیده می شود.
 (۴) انواع سبک آن ها، خوشبو هستند اما در تهیه مواد خوشبوکننده استفاده نمی شوند.

۲۱۱- آمینو اسیدها در چه نوع حلال هایی حل می شوند و نقطه ذوب آن ها نسبت به سایر ترکیبات آلی چگونه است؟

- (۱) ناقطبی - کم (۲) ناقطبی - زیاد (۳) قطبی - زیاد (۴) قطبی - کم

۲۱۲- در کدام فرآیند محلول بافر حاصل می گردد؟

- (۱) به محلول پتاس بیش از حد خنثی شدن نیتریک اسید می افزاییم.
 (۲) به محلول پتاس بیش از حد خنثی شدن نیترو اسید می افزاییم.
 (۳) به محلول اتانویک اسید بیش از حد خنثی شدن سود می افزاییم.
 (۴) به محلول آمونیاک بیش از حد خنثی شدن هیدروکلریک اسید می افزاییم.

۲۱۳- به محلول اتانویک اسید اندکی سدیم اتانوات می افزاییم. کدام توصیف درباره ی آن نادرست است؟

- (۱) pH محلول افزایش می یابد.
 (۲) غلظت اتانویک اسید کاهش می یابد.
 (۳) محلول با خاصیت بافری حاصل می گردد.
 (۴) درصد تفکیک اسید کاهش می یابد اما ثابت تفکیک اسید تغییری نمی کند.

۲۱۴- ۲۰۰mL محلول NaOH توسط ۲۰mL محلول اتانویک اسید با $pH = 3$ و $\alpha = 0.1$ خنثی شده است. pH محلول NaOH کدام است؟
 ۱) ۱۱ (۲) ۱۲ (۳) ۱۳ (۴) ۱۴ (۴)

۲۱۵- اگر محلول یک اسید قوی را با افزودن باز قوی خنثی کنیم، در نقطه‌ی هم‌ارزی بوده و جهت تعیین نقطه پایانی شناساگر مناسب نمی‌باشد.

۱) $pH = 7$ - متیل نارنجی ۲) $pH = 7$ - لیتموس ۳) $pH < 7$ - متیل نارنجی ۴) $pH > 7$ - فنول فتالئین

۲۱۶- یک لیتر محلول شامل ۰/۱ مول HF و ۰/۲ مول KF است. کدام عبارت درباره‌ی آن نادرست است؟ ($pK_a = 2/9$)
 ۱) این محلول برابر ۳/۲ می‌باشد.

۲) در مقابل تغییرات جزئی pH مقاومت می‌کند.

۳) با اضافه شدن ۰/۱ مول KOH به محلول، خاصیت بافری خود را از دست می‌دهد.

۴) با اضافه شدن ۰/۱ مول HCl به محلول، خاصیت بافری خود را از دست می‌دهد.

۲۱۷- نمک KNO_3 آبکافت و است اما KNO_3 آبکافت و متیل نارنجی را به رنگ درمی‌آورد.

۱) می‌شود - اسیدی - نمی‌شود - نارنجی ۲) نمی‌شود - خنثی - می‌شود - زرد

۳) می‌شود - بازی - نمی‌شود - زرد ۴) نمی‌شود - خنثی - می‌شود - سرخ

۲۱۸- کدام عبارت نادرست است؟

۱) فسفریک اسید خوراکی را از افزودن آب به P_2O_5 می‌سازند.

۲) برای اسیدهای چند پروتون دار سهم تولید یون $H_3O^+(aq)$ از مراحل یونش دوم و سوم، آن چنان کم است که می‌توان از آن‌ها چشم‌پوشی کرد.

۳) سولفور و اسید و کربنیک اسید، اسیدهای مشهوری هستند که بهتر است آن‌ها را با نمادهای $SO_2(aq)$ و $CO_2(aq)$ نمایش دهیم.

۴) محلول‌های آبی برم و تیمول و برم فنول در pHهای بزرگ‌تر از ۷، آبی رنگ هستند.

۲۱۹- هر مول تری گلیسرید با مول NaOH واکنش می‌دهد و نتیجه‌ی آن تولید مول گلیسرول به همراه مول است.

۱) ۱-۱-۱-۱ نمک سدیم اسیدهای چرب - کربوکسیلیک اسید ۲) ۳-۱-۳-۱ نمک سدیم اسیدهای چرب - صابون

۳) ۳-۳-۱-۱ اسید چرب - صابون ۴) ۳-۳-۱-۱ اسید چرب - الکل

۲۲۰- به ۹۹۰mL آب مقطر، ۱۰mL KOH با $pH = 13$ افزوده‌ایم. pH آب چه تغییری می‌کند؟

۱) ۲ واحد کاهش می‌یابد. ۲) ۲ واحد افزایش می‌یابد. ۳) ۴ واحد افزایش می‌یابد. ۴) ۴ واحد کاهش می‌یابد.

۲۲۱- در ترکیب $H_3C - \overset{\overset{Cl}{|}}{C} - \overset{\overset{O}{||}}{C} - OH$ اعداد اکسایش اتم‌های کربن شماره‌ی ۱ تا ۳ به ترتیب کدام‌اند؟
 ۱) ۱، -۲، -۳ و ۳ (۲) ۲، -۲، -۳ و ۲ (۳) ۱، +۱، +۲ و -۳ (۴) ۰، -۲، +۳ و +۳

۲۲۲- کدام جسم در واکنش‌ها فقط نقش کاهنده و کدام یک فقط نقش اکسنده را دارد؟

۱) Sn^{2+} و Sn^{4+} ۲) I^- و ClO_4^- ۳) Zn^{2+} و Fe^{2+} ۴) Fe و Cl_2

۲۲۳- کدام توصیف با واکنش انجام‌پذیر $Cu^{2+} + Cu \rightarrow 2Cu^+$ مطابقت ندارد؟

۱) اکسندگی Cu^{2+} از Cu^+ بیش‌تر است.

۲) کاهندگی Cu از Cu^+ بیش‌تر است.

۳) Cu^+ می‌تواند هم نقش اکسنده و هم نقش کاهنده داشته باشد.

۴) پتانسیل این واکنش مقداری منفی است و جهت استفاده در سلول گالوانی مناسب نیست.

۲۲۴- با توجه به موقعیت فلزها در سری الکتروشیمیایی، X کدام فلز باشد تا واکنش $X + Al^{3+} \rightarrow X + Al^{2+}$ انجام‌ناپذیر اما واکنش $X + Fe^{2+} \rightarrow$ انجام‌پذیر باشد؟

۱) Sn (۲) Zn (۳) Mg (۴) Cu

۲۲۵- کدام توصیف نادرست است؟

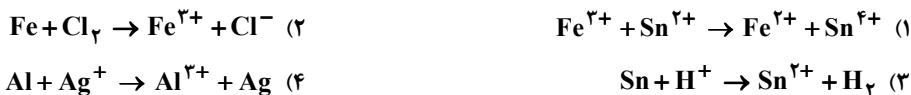
۱) در الکتروستاتیک، بر روی تیغه، بار منفی مشاهده می‌شود.

۲) در الکتروستاتیک، پتانسیل کاهشی کوچک‌تر از صفر است.

۳) در SHE مقدار pH محلول موجود در ظرف، برابر صفر است.

۴) در الکتروستاتیک، تمایل به تشکیل کاتیون Fe^{2+} بیش از مصرف آن است.

۲۲۶- در کدام واکنش الکترون بیش تری مبادله می‌گردد؟



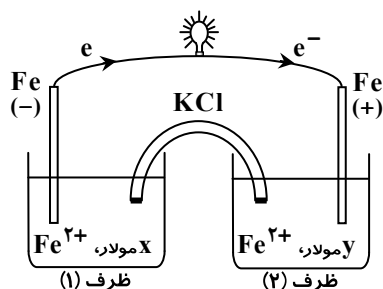
۲۲۷- کدام جسم در برابر اجسام اکسند مقاومت می‌کند و اکسید نمی‌شود؟

- (۱) پروپانول (۲) متیل ۱- پروپانول (۳) متیل ۲- پروپانول (۴) پروپانول

۲۲۸- کدام عبارت درباره‌ی سلول گالوانی Fe - Cu نادرست است؟

- (۱) با افزایش مقداری سدیم کربنات به ظرف الکتروود مس، پتانسیل سلول کاهش می‌یابد.
 (۲) اگر به جای Fe از Mg استفاده شود، پتانسیل سلول کاهش می‌یابد.
 (۳) به مرور غلظت Fe^{2+} افزایش و غلظت Cu^{2+} کاهش می‌یابد.
 (۴) از جرم تیغهی آهنی کم و به جرم تیغهی مسی افزوده می‌شود.

۲۲۹- با توجه به شکل مقابل کدام عبارت نادرست است؟



$$y > x \quad (۱)$$

$$E_{\text{سلول}} = -\frac{0.059}{2} \log\left(\frac{x}{y}\right) \quad (۲)$$

(۳) با ادامه کارکرد پیل، emf سلول کاهش می‌یابد.

(۴) در پل نمکی، الکترون‌ها از ظرف ۲ به ظرف ۱ منتقل می‌شوند.

۲۳۰- فلزات و فلزات نجیب می‌باشند و با واکنش نمی‌دهند.

- (۱) طلا- پلاتین- پالادیوم- اسیدها
 (۲) طلا- پلاتین- پالادیوم- اکسیژن هوا
 (۳) نقره- طلا- پلاتین- سایر کاتیون‌های فلزی
 (۴) مس- نقره- جیوه- اکسیژن هوا

۲۳۱- کدام عبارت درباره‌ی سلول دانه درست است؟

- (۱) در آند $\text{Cl}_2(\text{g})$ به $\text{Cl}^-(\text{aq})$ تبدیل می‌گردد.
 (۲) در کاتد $\text{Na}(\text{l})$ به $\text{Na}^+(\text{aq})$ تبدیل می‌گردد.
 (۳) با اضافه کردن اندکی CaCl_2 ، نقطه ذوب NaCl را کاهش می‌دهند.
 (۴) در آند و کاتد از الکترودهای گرافیتی استفاده می‌شود.

۲۳۲- کدام عبارت درباره‌ی فرآیند هال نادرست است؟

- (۱) فرآورده‌های آن Al و CO_2 می‌باشند.
 (۲) محلول آبی Al_2O_3 در این فرآیند برقکافت می‌شود.
 (۳) کریولیت در نقش حلال ظاهر می‌شود.
 (۴) جهت صرفه‌جویی در مصرف انرژی، طی فرآیند از آلومینیم بازیافتی نیز استفاده می‌شود.

۲۳۳- کدام پدیده درباره‌ی برقکافت آب نادرست است؟

- (۱) در کاتد، واکنش $2\text{H}_2\text{O}(\text{l}) + 2\text{e}^- \rightarrow \text{H}_2(\text{g}) + 2\text{OH}^-(\text{aq})$ انجام می‌شود.
 (۲) در آند، واکنش $2\text{H}_2\text{O}(\text{l}) \rightarrow \text{O}_2(\text{g}) + 4\text{H}^+(\text{aq}) + 4\text{e}^-$ انجام می‌شود.
 (۳) با ادامه برقکافت، محیط اسیدی می‌شود.
 (۴) حجم H_2 حاصل، دو برابر حجم O_2 حاصل خواهد شد.

۲۳۴- در آبکاری یک میله‌ی مسی با نقره، فلز نقره نقش را خواهد داشت و در کاتد واکنش انجام می‌شود.



۲۳۵- در پالایش الکتروشیمیایی فلز مس، را در کاتد قرار می‌دهند و ناخالصی‌هایی مانند به شکل ایجاد می‌شوند.

- (۱) مس ناخالص - Ni ، Fe ، Zn - لجن آندی
 (۲) مس ناخالص - Ni ، Fe ، Zn - کاتیون‌های محلول
 (۳) مس خالص - Au ، Ag - لجن آندی
 (۴) مس خالص - Zn ، Ag - کاتیون‌های محلول