

آزمون آزمایشی شماره ۲

آزمون اختصاصی

نظام جدید

گروه آزمایشی علوم ریاضی

ویژه داوطلبان آزمون سراسری ۹۸ (گروه آزمایشی علوم ریاضی)

مواد امتحانی	تعداد پرسش	از شماره	تا شماره	وقت پیشنهادی
ریاضیات	۴۵	۱۰۱	۱۴۵	۶۸ دقیقه
فیزیک	۳۵	۱۴۶	۱۸۰	۴۲ دقیقه
شیمی	۳۰	۱۸۱	۲۱۰	۳۰ دقیقه
تعداد کل پرسشها: ۱۱۰		مدت پاسخ گویی: ۱۴۰ دقیقه		



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



۱۰۱- اگر α و β ریشه‌های معادله $x^2 - 3x - 2 = 0$ و $1 + \frac{2}{\alpha}$ و $1 + \frac{2}{\beta}$ ریشه‌های معادله $x^2 + x + k = 0$ باشند، مقدار k کدام است؟

- (۱) -۶ (۲) -۲ (۳) -۳ (۴) -۴

۱۰۲- معادله $\frac{\sqrt{x-3}}{\sqrt{x+3}} = \frac{4}{x-9}$ چند ریشه دارد؟

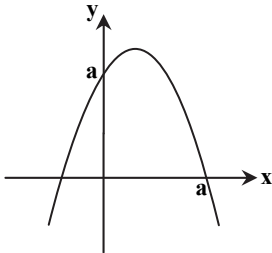
- (۱) ۱ (۲) ۲ (۳) ۳ (۴) صفر

۱۰۳- مجموعه جواب نامعادله $|2x-1| > 5$ با مجموعه جواب نامعادله $x^2 + ax + b > 0$ برابر است. حاصل $a-b$ کدام است؟

- (۱) -۷ (۲) -۵ (۳) ۷ (۴) ۵

۱۰۴- نمودار سهمی $f(x) = -x^2 + x + b$ به صورت مقابل است. حاصل ab کدام است؟

- (۱) ۶ (۲) ۲ (۳) ۹ (۴) ۴



۱۰۵- برای تابع $y = ax^2 + bx - 3$ علامت y در بازه $(-\frac{3}{2}, -1)$ منفی و برای سایر اعداد حقیقی، نامنفی است. کدام گزینه درست است؟

- (۱) کمترین مقدار y برابر $-\frac{23}{8}$ است. (۲) کمترین مقدار y برابر $-\frac{25}{8}$ است.

- (۳) بیشترین مقدار y برابر $\frac{25}{8}$ است. (۴) بیشترین مقدار y برابر $\frac{23}{8}$ است.

۱۰۶- نمودار تابع $f(x) = \frac{9x^2 - 25}{3x^2 - x}$ در بازه $[a, b]$ از ناحیه سوم دستگاه مختصات عبور می‌کند. بیشترین مقدار $b-a$ کدام است؟

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

۱۰۷- نقاط A و B بر روی محور طول‌ها، به گونه‌ای قرار دارند که مجموع فاصله هریک از آن‌ها از دو نقطه به طول‌های -1 و 3 روی محور x ‌ها، برابر 6 است. طول پاره‌خط AB کدام است؟

- (۱) ۵ (۲) ۶ (۳) ۳ (۴) ۴

۱۰۸- مساحت محدود به نمودار تابع $y = ||x| - 2|$ و خط $y = 3$ چقدر است؟

- (۱) ۱۶ (۲) ۱۷ (۳) ۱۸ (۴) ۱۹

۱۰۹- اگر $f(x) = x^4 - ax^3 + bx^2 + 6$ بر $x-2$ و $x-1$ بخش پذیر باشد، باقی‌مانده آن بر $x+1$ کدام است؟

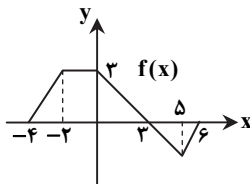
- (۱) -۵ (۲) ۵ (۳) ۳ (۴) -۳

۱۱۰- تابع $f(x) = \begin{cases} ax+2 & x \leq 1 \\ x^2+3 & x > 1 \end{cases}$ اکیداً صعودی است. محدوده a کدام است؟

- (۱) $1 < a < 2$ (۲) $0 < a < 1$ (۳) $0 < a \leq 2$ (۴) $a > 0$

۱۱۱- نمودار تابع f به صورت مقابل است. نمودار تابع $y = f(a-x)$ از ناحیه سوم مختصات عبور نمی‌کند. a کدام می‌تواند باشد؟

- (۱) ۶ (۲) -۴ (۳) -۶ (۴) ۴

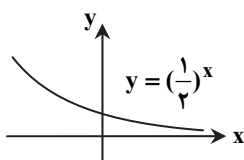


۱۱۲- هرگاه $f(x) = x^3 + ax + 2$ و $g(x) = 2x^2 - x - 1$ مقدار a کدام باشد تا باقی‌مانده $(f \circ g)(x)$ بر $x+1$ برابر -2 باشد؟

- (۱) ۸ (۲) ۲ (۳) -۶ (۴) -۴

۱۱۳- نمودار $y = (\frac{1}{2})^x$ به صورت مقابل است. نمودار تابع $y = 2 - (\frac{1}{2})^{x-1}$ از کدام ناحیه عبور نمی‌کند؟

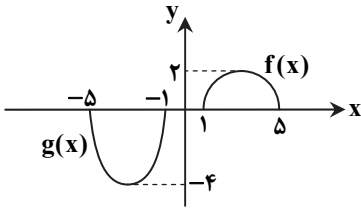
- (۱) فقط سوم (۲) فقط چهارم (۳) دوم و چهارم (۴) سوم و چهارم



۱۱۴- چندجمله‌ای $f(x)$ برای هر x در تساوی $(x^2 - 1)f(x) = x^{12} - 1$ صدق می‌کند. باقی‌مانده تقسیم $f(x)$ بر $x + 1$ کدام است؟
 ۱ (۱) ۶ (۲) ۳ (۳) ۴ (۴)

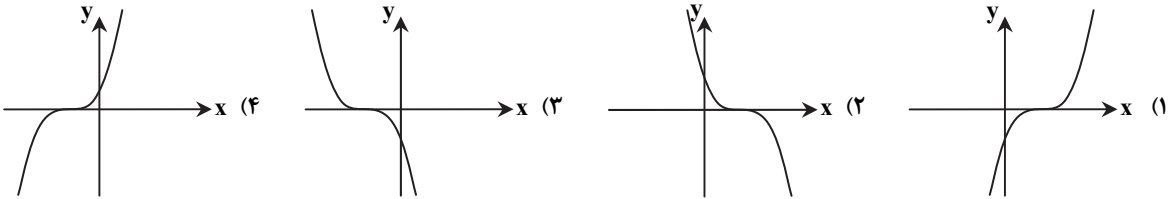
۱۱۵- اگر باقی‌مانده تقسیم وارون تابع $f(x) = a + b\sqrt{x-4}$ بر $x-2$ و $x-1$ به ترتیب برابر ۴ و ۳ باشد، مقدار $a + b$ کدام است؟
 ۱ (۱) ۲ (۲) ۳ (۳) ۴ (۴)

۱۱۶- با توجه به شکل مقابل کدام گزینه می‌تواند درست باشد؟

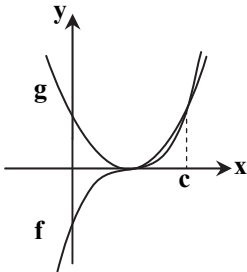


- (۱) $g(x) = -4f(x+6)$
- (۲) $g(x) = -2f(x-6)$
- (۳) $g(x) = 2f(6-x)$
- (۴) $g(x) = -2f(x+6)$

۱۱۷- چندجمله‌ای $f(x) = -x(x^2 + ax + 3) + 1$ بر $x-1$ بخش‌پذیر است. نمودار f کدام است؟



۱۱۸- در شکل مقابل نمودار $g(x) = x^2 + ax + b$ و $f(x) = (x-1)^3$ رسم شده است. مقدار $b + c$ کدام است؟

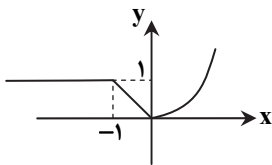


- (۱) ۱
- (۲) ۲
- (۳) ۳
- (۴) ۴

۱۱۹- اگر $f = \{(1, -1), (-1, a), (2, 2a), (4, 5)\}$ و $g = \{(2, -3), (1, 2a), (4, -a), (0, 2)\}$ ، تابع $f + g$ نزولی باشد، کدام گزینه در مورد a درست است؟

- (۱) $a \geq 2$
- (۲) $a = 2$
- (۳) $a \leq 2$
- (۴) $a \in \mathbb{R}$

۱۲۰- نمودار $y = f(x-2)$ به صورت مقابل است. تابع $y = f(-\frac{x}{4})$ در کدام بازه اکیداً صعودی است؟



- (۱) $[-4, +\infty)$
- (۲) $[4, +\infty)$
- (۳) $[4, 6]$
- (۴) $[1, 3]$

هندسه

هندسه ۳: فصل ۱ درس ۱ ■ هندسه ۱: فصل ۲

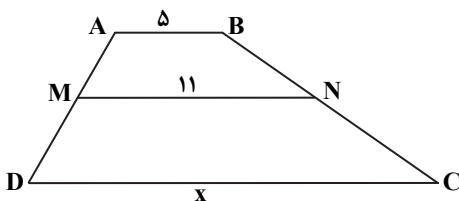
۱۲۱- مجموع دو عدد ۳۴ و واسطه هندسی بین آن‌ها ۱۵ است. عدد بزرگ‌تر کدام است؟

- (۱) ۹
- (۲) ۱۸
- (۳) ۲۵
- (۴) ۳۰

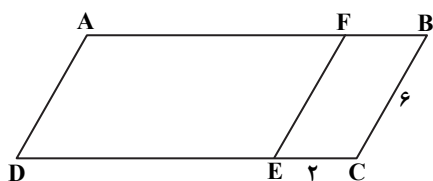
۱۲۲- در مثلث قائم‌الزاویه‌ای، طول ضلع متوسط ۱۰ و طول تصویر این ضلع بر روی وتر ۸ است. اندازه وتر این مثلث کدام است؟

- (۱) ۱۰/۵
- (۲) ۱۲/۵
- (۳) ۱۴/۵
- (۴) ۱۵/۵

۱۲۳- در شکل زیر اگر $AB \parallel MN \parallel DC$ و $\frac{AM}{AD} = \frac{3}{7}$ ، مقدار x کدام است؟



- (۱) ۱۹
- (۲) ۱۸
- (۳) ۱۷
- (۴) ۲۰



۱۲۴- در شکل زیر دو متوازی الاضلاع ABCD و BFEC متشابه‌اند. اندازه AF کدام است؟

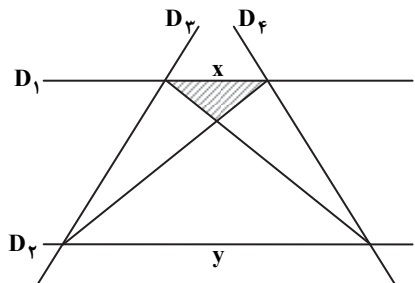
- ۱۲ (۱)
- ۱۴ (۲)
- ۱۸ (۳)
- ۱۶ (۴)

۱۲۵- در شکل زیر دو خط موازی D_1 و D_2 ، توسط دو خط مورب D_3 و D_4 طوری قطع

شده‌اند که $\frac{x}{y} = \frac{1}{3}$. اگر مساحت قسمت هاشورخورده برابر ۲ باشد، مساحت محدود به

چهار خط کدام است؟

- ۲۴ (۱)
- ۲۸ (۲)
- ۳۲ (۳)
- ۳۶ (۴)



۱۲۶- اگر $A = \begin{bmatrix} 2 & -1 & 3 \\ -4 & 2 & 1 \end{bmatrix}$ و $B = \begin{bmatrix} -4 \\ -3 \\ 2 \end{bmatrix}$ ، آنگاه $B \cdot A$ کدام است؟

- (۱) $\begin{bmatrix} 1 \\ 1 \end{bmatrix}$ (۲) $\begin{bmatrix} -8 & 4 & -12 \\ -6 & 3 & -9 \\ 4 & -2 & 6 \end{bmatrix}$ (۳) $\begin{bmatrix} -8 & 4 & -12 \\ -6 & 3 & -9 \\ -4 & -2 & 6 \end{bmatrix}$ (۴) قابل محاسبه نیست.

۱۲۷- در ماتریس مربعی $A = [2i + 3j - 1]$ درایه سطر اول و ستون آخر، $\frac{4}{3}$ برابر درایه سطر آخر و ستون اول است. این ماتریس چند سطر دارد؟

- ۵ (۱)
- ۲ (۲)
- ۳ (۳)
- ۴ (۴)

۱۲۸- اگر $A = \begin{bmatrix} 4 & 6 \\ -2 & -4 \end{bmatrix}$ ، مجموع درایه‌های ماتریس A^6 کدام است؟

- ۶۴ (۱)
- ۱۲۸ (۲)
- ۲۵۶ (۳)
- ۵۱۲ (۴)

۱۲۹- اگر $A = 3B^2 - 2B + I$ ، حاصل $(A+B)^2 - (A-B)^2$ کدام است؟

- (۱) $2BA$ (۲) $2(A+B)$ (۳) $4AB$ (۴) $4(A+B)$

۱۳۰- اگر $A = \begin{bmatrix} 2x & 1 \\ -1 & y \end{bmatrix}$ ، $B = \begin{bmatrix} 1 & 1 \\ -1 & 2 \end{bmatrix}$ و $A \times B$ یک ماتریس قطری باشد، مجموع درایه‌های $A \times B$ کدام است؟

- ۷ (۱)
- صفر (۲)
- ۶ (۳)
- ۶ (۴)

۱۳۱- اگر $A = [\tan(i^2 - j^2)]_{n \times n}$ ، مجموع درایه‌های ماتریس A کدام است؟

- n (۱)
- $n \tan 1$ (۲)
- $n^2 \tan 1$ (۳)
- صفر (۴)

۱۳۲- در ماتریس $\begin{pmatrix} 1 & -\sqrt{3} \\ \sqrt{3} & 1 \end{pmatrix}^{20} \begin{bmatrix} \sqrt{3} & -1 \\ 1 & \sqrt{3} \end{bmatrix}$ ، درایه سطر دوم و ستون دوم کدام است؟

- 4^{20} (۱)
- 2^{20} (۲)
- 2^{40} (۳)
- 4^{40} (۴)

۱۳۳- اگر $A(A-I) = \bar{O}$ ، حاصل $(A+I)^4$ کدام است؟

- $A+I$ (۱)
- $12A+I$ (۲)
- $16I$ (۳)
- $15A+I$ (۴)

ریاضیات گسسته

ریاضیات گسسته: فصل ۱ درس ۱ و درس ۲ تا ابتدای قضیه تقسیم (صفحه ۱۴)

۱۳۴- از رابطه $a | b$ ، کدام گزینه نتیجه نمی‌شود؟ ($m \in \mathbb{N}$)

- (۱) $a | mb$ (۲) $ma | b$ (۳) $ma | mb$ (۴) $a^m | b^m$

۱۳۵- اگر $a | b$ و $b | c$ ، آنگاه کدام گزینه قطعاً درست است؟

- (۱) $a | c^2$ (۲) $c | 2b$ (۳) $a + b | c$ (۴) $a + c | b$

۱۳۶- مجموعه جواب‌های n از رابطه $n^3 + 2n^2 + n | 0$ ، کدام است؟ ($n \in \mathbb{Z}$)

- (۱) $\{0\}$ (۲) $\{-1\}$ (۳) $\{-1, 0\}$ (۴) \mathbb{Z}

۱۳۷- اگر داشته باشیم $۳ - ۵k$ و $۳ + ۴k$ ، آنگاه کدام یک از گزینه‌های زیر درست است؟ ($k \in \mathbb{Z}$)

- (۱) $۳k - ۹ - ۲۰ | ۲۰k^۲$ (۲) $۹ + ۲۷k + ۲۰k^۲ | ۲۰$ (۳) $۹ + ۳k | ۲۰$ (۴) $۹ - ۳k | ۲۰$

۱۳۸- بزرگ‌ترین مقدار ممکن برای $(۳ - ۱۱n + ۷, ۲n)$ کدام است؟ ($n \in \mathbb{Z}$)

- (۱) ۵۱ (۲) ۳۷ (۳) ۸۳ (۴) ۳۸

۱۳۹- حاصل $(۲۴, a + ۱۳)$ چند مقدار مختلف می‌تواند داشته باشد؟ ($a \in \mathbb{Z}$)

- (۱) ۱ (۲) ۹ (۳) ۸ (۴) ۴

۱۴۰- حاصل عبارت $(۴a, (۲۴a^۲, [۶a^۲, ۳۶a^۳]))$ کدام است؟ ($a \in \mathbb{Z}$)

- (۱) $۴a$ (۲) $۴|a$ (۳) $۴a^۲$ (۴) $۴a^۳$

۱۴۱- کدام یک از گزینه‌های زیر مثال نقض ندارد؟

(۱) اگر $ab = ۰$ ، آنگاه $a = ۰$ و $b = ۰$. (۲) مقدار عبارت $۳^n + ۴$ برای هر عدد طبیعی n ، عددی اول است.

(۳) اگر a و b اعدادی گنگ باشند، آنگاه $a + b$ عددی گنگ است. (۴) حاصل ضرب سه عدد صحیح زوج متوالی، مضرب ۴۸ است.

۱۴۲- کدام یک از نامساوی‌های زیر هم‌ارز « $x^۲ + y^۲ + ۱ \geq xy + x + y$ » است؟

- (۱) $(x - y)^۲ + (x + ۱)^۲ \geq (y - ۱)^۲$ (۲) $(x - y)^۲ + (x - ۱)^۲ + (y - ۱)^۲ \geq ۰$

- (۳) $(x - y)^۲ + (x + ۱)^۲ + (y + ۱)^۲ \geq ۰$ (۴) $(x + y)^۲ + (x - ۱)^۲ + (y - ۱)^۲ \geq ۰$

۱۴۳- اثبات کدام یک از حکم‌های زیر، به برهان خلف نیاز ندارد؟

(۱) اگر ۲، ۳ و ۵ همان اعداد x, y و z اما با ترتیبی دیگر باشند، آنگاه عدد $(x - ۲)(y - ۳)(z - ۵)$ زوج است.

(۲) اگر $a^۳$ عددی گنگ باشد، آنگاه a نیز گنگ است.

(۳) اگر a مضرب ۳ باشد، آنگاه $a^۳$ نیز مضرب ۳ است.

(۴) اگر a عددی گنگ باشد، آنگاه $\frac{۵}{a}$ نیز گنگ است.

۱۴۴- عدد صحیح x فقط چهار مقسوم‌علیه صحیح دارد. اگر $x \nmid ۱۰۵$ ، آنگاه مقدار $(x, ۲۱)$ کدام است؟

- (۱) ۱ (۲) ۱ یا ۳ (۳) ۱ یا ۷ (۴) ۳ یا ۷

۱۴۵- به‌ازای چند عدد دورقمی طبیعی مانند a رابطه $۱۹ | ۵a + ۲$ برقرار است؟

- (۱) صفر (۲) ۲ (۳) ۵ (۴) ۴



زمان پیشنهادی: ۴۲'

فیزیک

فیزیک ۳: فصل ۱ ■ فیزیک ۱: فصل ۲ از ابتدای قانون پایستگی انرژی (صفحه ۵۰) و فصل ۳

۱۴۶- اتومبیلی که روی خط راست حرکت می‌کند، ابتدا ۴۵ دقیقه با سرعت متوسط $\frac{۲۰}{s} m$ در یک جهت حرکت می‌کند. سپس ۵ دقیقه توقف دارد و در

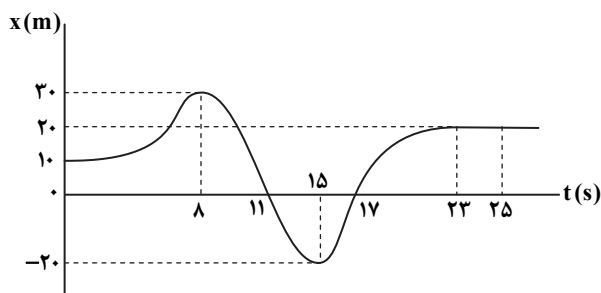
انتها، ۴۰ دقیقه با سرعت متوسط $\frac{۲۷}{s} m$ در همان جهت قبل حرکت می‌نماید. سرعت متوسط در کل این مدت، چند کیلومتر بر ساعت است؟

- (۱) $۸۴/۶$ (۲) $۷۸/۴$ (۳) $۸۳/۸$ (۴) $۷۹/۲$

۱۴۷- معادله سرعت-زمان ذره‌ای که روی خط راست حرکت می‌کند، در SI به صورت $v = t^۲ - ۶t + ۸$ است. چه مدت حرکت ذره کندشونده است؟

- (۱) ۱s (۲) ۲s (۳) ۳s (۴) ۴s

۱۴۸- نمودار مکان-زمان متحرکی که روی خط راست (محور x) حرکت می‌کند، مطابق شکل است. برای مدت $t = ۰$ تا $t = ۲۵s$ کدام مورد درست است؟

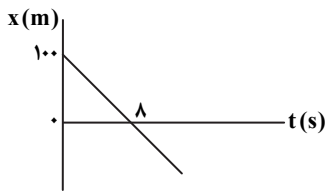


(۱) تندی متوسط $۰/۴ \frac{m}{s}$ و شتاب متوسط صفر است.

(۲) تندی متوسط $۴/۴ \frac{m}{s}$ و شتاب متوسط صفر است.

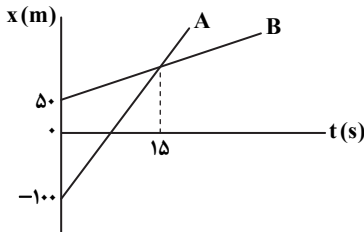
(۳) سرعت متوسط $۰/۴ \frac{m}{s}$ و شتاب متوسط $۰/۴ \frac{m}{s^۲}$ است.

(۴) سرعت متوسط $۴/۴ \frac{m}{s}$ و شتاب متوسط صفر است.



۱۴۹- نمودار مکان- زمان متحرکی در یک حرکت بر خط راست، مطابق شکل است. اندازه سرعت متوسط متحرک در مدت $t = 5s$ تا $t = 10s$ ، چند متر بر ثانیه است؟

- (۱) ۸
(۲) $12/5$
(۳) ۱۶
(۴) ۲۵



۱۵۰- نمودار مکان- زمان دو متحرک A و B که روی یک خط راست حرکت می‌کنند، مطابق شکل است و متحرک A با تندی ثابت $20 \frac{m}{s}$ حرکت می‌کند. سرعت متحرک B در لحظه $t = 10s$ ، چند متر بر ثانیه است؟

- (۱) ۱۰
(۲) $12/5$
(۳) ۱۵
(۴) $17/5$

۱۵۱- خودرویی از حال سکون در امتداد محور x و با شتاب ثابت به حرکت درمی‌آید و در مدت ۱۲ ثانیه سرعت خود را به ۱۲۰ کیلومتر بر ساعت می‌رساند. این خودرو در این مدت چند متر مسافت را طی می‌کند؟

- (۱) ۴۸۰
(۲) ۲۰۰
(۳) ۲۴۰
(۴) ۴۰۰

۱۵۲- یک اتومبیل با سرعت $108 \frac{km}{h}$ در مسیر مستقیم در حرکت است. ناگهان راننده، مانع ساکنی را در فاصله ۵۰ متری مقابل خود می‌بیند. اگر $0/4$ ثانیه طول بکشد تا راننده بعد از دیدن مانع ترمز کند و اتومبیل با شتاب ثابت به اندازه ۱۵ متر بر مربع ثانیه متوقف شود، محل توقف اتومبیل با مانع چند متر فاصله دارد؟

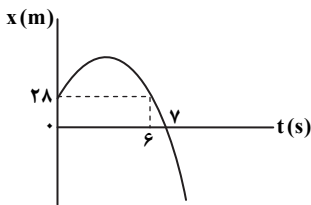
- (۱) ۶
(۲) ۱۲
(۳) ۸
(۴) اتومبیل به مانع برخورد می‌کند.

۱۵۳- معادله مکان- زمان ذره‌ای که روی خط راست حرکت می‌کند، در SI به صورت $x = -5t^2 + 3t + 20$ است. مسافتی که این ذره در بازه زمانی ۱s تا ۴s طی می‌کند، چند متر است؟

- (۱) ۱۵
(۲) ۲۰
(۳) ۲۵
(۴) ۴۰

۱۵۴- ذره‌ای با شتاب ثابت به بزرگی $4 \frac{m}{s^2}$ بر روی خط راست حرکت می‌کند. اگر سرعت متوسط ذره در ۲ ثانیه سوم حرکت صفر باشد، تندی متوسط ذره در بازه زمانی صفر تا ۸s چند متر بر ثانیه است؟

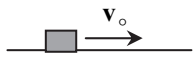
- (۱) $5/25$
(۲) $6/25$
(۳) $7/5$
(۴) $8/5$



۱۵۵- نمودار مکان- زمان متحرکی که روی خط راست حرکت می‌کند، به صورت سهمی و مطابق شکل است. از لحظه شروع حرکت ($t = 0$) تا زمانی که متحرک از مبدأ ($x = 0$) عبور کند، چند متر مسافت توسط متحرک طی می‌شود؟

- (۱) ۱۰۰
(۲) ۲۰۰
(۳) ۱۴۴
(۴) ۷۲

۱۵۶- مطابق شکل جسم کوچکی توسط ضربه‌ای با سرعت اولیه v_0 روی سطح افقی به حرکت درمی‌آید. حرکت ذره با



شتاب ثابت و کندشونده است. جابه‌جایی جسم از لحظه شروع حرکت تا لحظه‌ای که سرعت $\frac{v_0}{3}$ است، چند برابر جابه‌جایی از لحظه شروع حرکت تا توقف کامل است؟

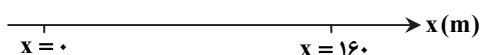
- (۱) $\frac{1}{2}$
(۲) $\frac{1}{4}$
(۳) $\frac{3}{4}$
(۴) $\frac{\sqrt{2}}{2}$

۱۵۷- دو اتومبیل A و B به ترتیب با تندی‌های $50 \frac{m}{s}$ و $15 \frac{m}{s}$ در سوی مخالف هم، بر روی خط راست به یکدیگر نزدیک می‌شوند. وقتی فاصله دو اتومبیل به ۲۵۰ متر می‌رسد، اتومبیل A با شتاب $2 \frac{m}{s^2}$ سرعت خود را افزایش و اتومبیل B با شتاب $1 \frac{m}{s^2}$ سرعت خود را کاهش می‌دهد. دو اتومبیل پس از چه مدتی از لحظه‌ای که فاصله آن‌ها ۲۵۰ متر بوده است، به یکدیگر می‌رسند؟

- (۱) ۵s
(۲) ۱۰s
(۳) ۱۲s
(۴) ۱۵s

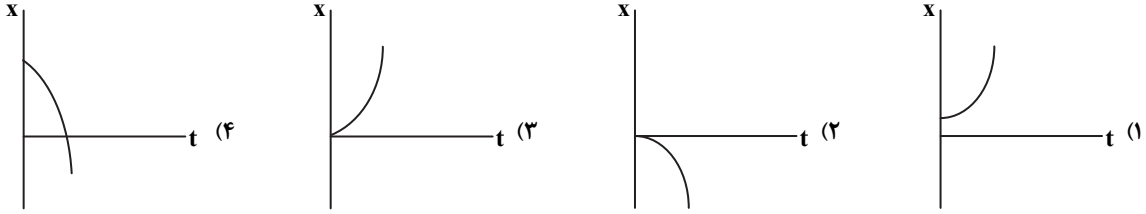
۱۵۸- متحرک A از نقطه $x = 0$ با شتاب ثابت $5 \frac{m}{s^2}$ از حال سکون روی محور x به حرکت درمی‌آید و وقتی به نقطه $x = 10m$ می‌رسد، متحرک

B از $x = 0$ با همان شتاب متحرک A از حال سکون روی محور x حرکت می‌کند. هر دو متحرک در مکان $x = 160m$ در اثر برخورد با یک مانع به صورت ناگهانی متوقف می‌شوند. بیشترین فاصله دو متحرک از یکدیگر چند متر است؟



- (۱) ۶۰
(۲) ۸۰
(۳) ۹۰
(۴) ۷۰

۱۵۹- کدامیک از نمودارهای زیر مربوط به حرکت با بردار شتابی خلاف جهت محور مکان با اندازه ثابت و بدون سرعت اولیه است؟



۱۶۰- نمودار سرعت- زمان متحرکی که از مکان $x = 0$ روی خط راست به حرکت درمی آید،

مطابق شکل است. اگر متحرک در $t = 10s$ از نقطه $x = -300m$ عبور کند، در مدت $t = 40s$ تا بیشترین فاصله متحرک از مبدأ مکان ($x = 0$) چند متر است؟

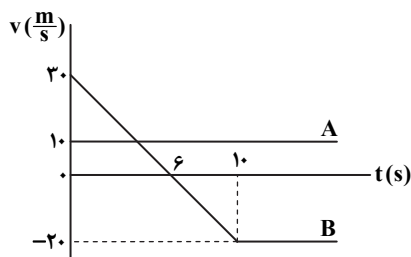
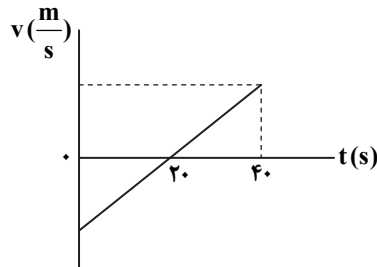
- (۱) ۶۰۰
- (۲) ۴۰۰
- (۳) ۸۰۰
- (۴) ۱۲۰۰

۱۶۱- نمودار سرعت- زمان دو متحرک A و B که روی یک خط راست حرکت می کنند، مطابق

شکل است. اگر مکان آن‌ها در لحظه $t = 0$ به ترتیب $x_{0A} = -50m$ و

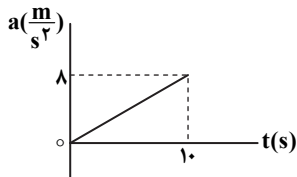
$x_{0B} = +150m$ باشد، در چه زمانی دو متحرک به هم می رسند؟

- (۱) $t = 12s$
- (۲) $t = 15s$
- (۳) $t = 17s$
- (۴) $t = 20s$



۱۶۲- نمودار شتاب- زمان ذره‌ای که روی خط راست حرکت می کند، مطابق شکل است. اگر تندی ذره در لحظه $t = 0$ برابر $30 \frac{m}{s}$ و جهت

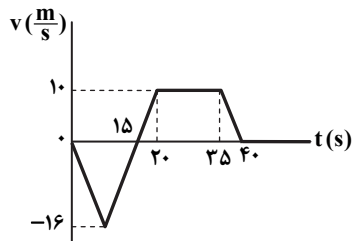
حرکت آن در خلاف جهت محور مکان باشد، نوع حرکت ذره در بازه زمانی صفر تا $10s$ چگونه است؟



- (۱) تندشونده
- (۲) کندشونده
- (۳) ابتدا تندشونده و سپس کندشونده
- (۴) ابتدا کندشونده و سپس تندشونده

۱۶۳- نمودار سرعت- زمان متحرکی که بر خط راست حرکت می کند، مطابق شکل است. در کدامیک

از زمان‌های زیر، فاصله متحرک از نقطه شروع حرکت ($x = x_0$) بیشتر است؟



- (۱) $t = 7s$
- (۲) $t = 20s$
- (۳) $t = 15s$
- (۴) $t = 40s$

۱۶۴- از ارتفاع چند متری نسبت به زمین، سنگی را رها کنیم تا با تندی $22 \frac{m}{s}$ به زمین برسد؟ (از مقاومت هوا چشم‌پوشی شود و $g = 10 \frac{m}{s^2}$ است.)

- (۱) $26/4$
- (۲) $24/2$
- (۳) $25/3$
- (۴) $28/6$

۱۶۵- سنگی از یک بلندی رها می شود و در 2 ثانیه آخر سقوط، 88 متر را طی می کند. با چشم‌پوشی از مقاومت هوا، کل مسافت سقوط سنگ

چند متر است؟ ($g = 10 \frac{m}{s^2}$)

- (۱) $204/8$
- (۲) $96/8$
- (۳) $199/8$
- (۴) $145/8$

۱۶۶- سنگی را از بالای برجی رها می کنیم. هنگامی که سنگ به $11/25$ متر پایین تر از محل رها شدن می رسد، سنگ دیگری را از بالای همان برج

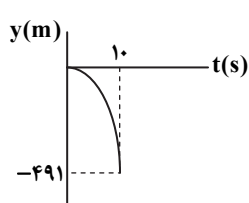
و از همان نقطه رها می کنیم. چند ثانیه پس از رها شدن سنگ اول، فاصله میان آن‌ها، $48/75m$ می شود؟ ($g = 10 \frac{m}{s^2}$ و از مقاومت هوا

صرف نظر می شود.)

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

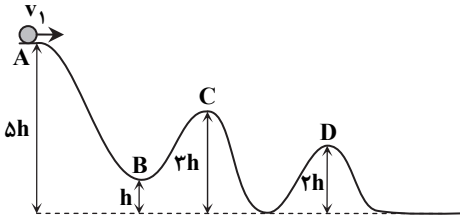
۱۶۷- شکل مقابل، نمودار مکان- زمان گلوله کوچکی را نشان می دهد که از ارتفاع h رها شده است و پس از 10

ثانیه به زمین می رسد. اندازه شتاب جاذبه زمین در محل انجام آزمایش چند متر بر مربع ثانیه است؟ (از مقاومت هوا صرف نظر می شود.)



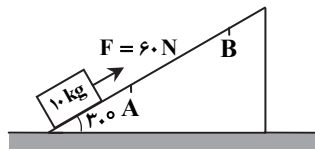
- (۱) $9/78$
- (۲) $9/80$
- (۳) $9/82$
- (۴) $9/84$

۱۶۸- گلوله‌ای از نقطه A با تندی v_1 روی سطح بدون اصطکاک می‌گذرد و مسیر نشان داده شده در شکل را طی می‌کند. اگر تندی آن هنگام عبور از نقطه B برابر $3v_1$ باشد، تندی آن هنگام عبور از C و D کدام است؟



- (۱) $v_D = v_1\sqrt{7}$ و $v_C = v_1\sqrt{6}$
- (۲) $v_D = v_1\sqrt{8}$ و $v_C = v_1\sqrt{6}$
- (۳) $v_D = v_1\sqrt{7}$ و $v_C = v_1\sqrt{5}$
- (۴) $v_D = v_1\sqrt{8}$ و $v_C = v_1\sqrt{5}$

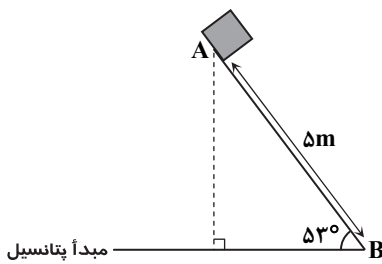
۱۶۹- مطابق شکل، نیروی F موازی سطح شیب‌دار بر وزنه وارد می‌شود و آن را با تندی ثابت $1 \frac{m}{s}$ بالا می‌برد. اگر وزنه، فاصله A تا B را در مدت



۳ ثانیه طی کند، انرژی مکانیکی جسم در فاصله A تا B چند ژول تغییر کرده است؟ ($g = 10 \frac{N}{kg}$)

- (۱) ۱۵۰
- (۲) ۱۸۰
- (۳) ۳۰۰
- (۴) صفر

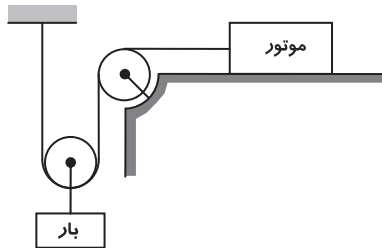
۱۷۰- مطابق شکل، جعبه کوچکی به جرم $5 \frac{kg}{5}$ از نقطه A بالای یک سطح شیب‌دار از حالت سکون شروع به حرکت می‌کند. اگر ۲۰ درصد انرژی پتانسیل گرانشی اولیه جسم تا رسیدن به نقطه B به علت اصطکاک و مقاومت هوا، به انرژی درونی تبدیل شود، تندی جسم هنگام رسیدن به نقطه B چند متر بر ثانیه است؟ (زمین، مبدأ انرژی پتانسیل



گرانشی در نظر گرفته شده است، $g = 10 \frac{N}{kg}$ و $(\sin 53^\circ = 4/5)$

- (۱) $20\sqrt{2}$
- (۲) $10\sqrt{2}$
- (۳) ۸
- (۴) ۱۶

۱۷۱- در شکل مقابل، یک موتور الکتریکی با توان الکتریکی ۱۰۰۰ وات و بازده ۸۰ درصد (بازده مجموعه موتور و قرقره‌ها) بار (وزنه) را به آرامی از سطح زمین بالا می‌برد (تندی بار ثابت و بسیار کم است). اگر در مدت ۳۰ ثانیه، بار از زمین به اندازه ۲ متر بالا برده شود با چشم‌پوشی از جرم طناب و قرقره‌ها، جرم بار چند کیلوگرم است؟



- (۱) ۲۰۰۰
- (۲) ۱۸۰۰
- (۳) ۱۵۰۰
- (۴) ۱۲۰۰

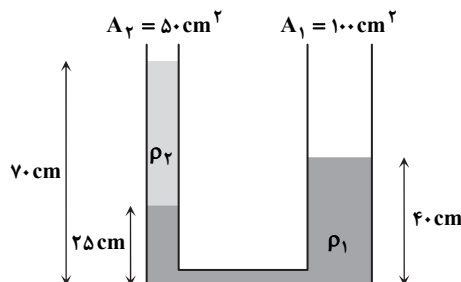
۱۷۲- کدام گزینه زیر نادرست است؟

- (۱) علت کروی بودن قطره‌های باران در حال سقوط، وجود نیروی کشش سطحی است.
 - (۲) وقتی که یک تیغ را از پهنا روی سطح آب قرار می‌دهیم، می‌تواند روی سطح آب قرار بگیرد. علت این پدیده نیروی کشش سطحی است که ماهیت الکتریکی دارد.
 - (۳) وقتی لوله موئین شیشه‌ای در ظرف جیوه قرار می‌گیرد، سطح جیوه درون لوله پایین‌تر از سطح جیوه درون ظرف قرار می‌گیرد و هرچه قطر لوله موئین کمتر باشد، ارتفاع ستون جیوه در آن بیشتر است.
 - (۴) علت بالا رفتن آب در لوله‌های موئین شیشه‌ای این است که نیروی دگرچسبی بین مولکول‌های آب و شیشه بیشتر از نیروهای بین مولکولی آب است.
- ۱۷۳- اگر در عمق ۵ متری یک مخزن، فشار $1/2$ بار و در عمق ۱۰ متری، فشار $1/5$ بار باشد، چگالی مایع درون مخزن چند گرم بر سانتی‌متر مکعب

است؟ ($g = 10 \frac{m}{s^2}$)

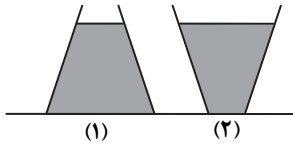
- (۱) $0/4$
- (۲) $0/5$
- (۳) $0/6$
- (۴) به فشار هوا بستگی دارد.

۱۷۴- در شکل مقابل، تعادل برقرار است و دو مایع با چگالی‌های $\rho_1 = 1/8 \frac{g}{cm^3}$ و ρ_2 را در لوله‌ها داریم. ρ_2 چند کیلوگرم بر مترمکعب است؟



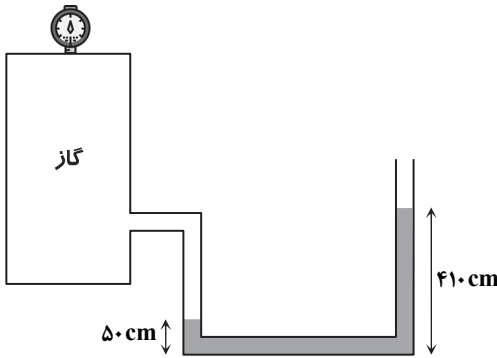
- (۱) ۶۰۰
- (۲) ۹۰۰
- (۳) ۱۰۸۰
- (۴) ۱۲۰۰

۱۷۵- در شکل‌های مقابل، مایع داخل ظرف‌ها مشابه است و ظرف‌ها روی یک میز افقی قرار دارند. اگر حجم مایع، ارتفاع سطح مایع از کف ظرف‌ها و وزن ظرف‌ها یکسان باشد، کدام گزینه درست است؟



- (۱) نیرویی که ظرف ۱ بر سطح میز وارد می‌کند، بیشتر از نیرویی است که ظرف ۲ وارد می‌کند.
- (۲) فشار وارد بر کف ظرف ۲ بیشتر از فشار وارد بر کف ظرف ۱ است.
- (۳) نیروی وارد بر کف ظرف ۱ بیشتر از نیروی وارد بر کف ظرف ۲ است.
- (۴) نیرویی که مایع بر کل ظرف وارد می‌کند (کف و دیواره‌ها) در ظرف ۲ بیشتر است.

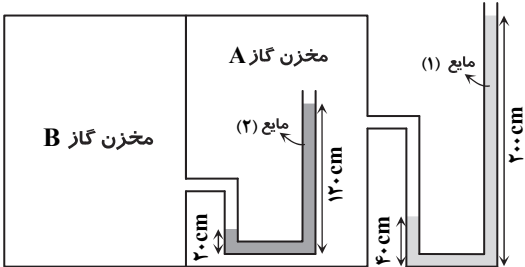
۱۷۶- مطابق شکل، اگر فشارسنج روی مخزن گاز، عدد ۹۰ کیلوپاسکال را نشان دهد، چگالی مایع چند گرم بر سانتی‌متر مکعب است؟ (فشار هوا در این محل ۹۰ کیلوپاسکال است.)



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

۱۷۷- اگر فشار هوای محیط ۷۵ سانتی‌متر جیوه و چگالی مایع‌های ۱ و ۲

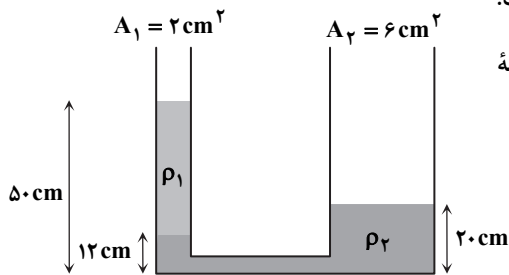
به ترتیب $\frac{1}{10}$ و $\frac{1}{8}$ برابر چگالی جیوه باشند، فشار گاز در مخازن A و B به ترتیب از راست به چپ چند سانتی‌متر جیوه است؟



- (۱) ۹۵ و ۱۰۵
- (۲) ۹۱ و ۱۰۱
- (۳) ۹۵ و ۱۰۷/۵
- (۴) ۹۱ و ۹۳/۵

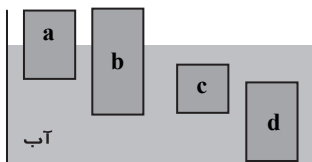
۱۷۸- مطابق شکل، مایع‌های (۱) و (۲) در حال تعادل هستند و $\rho_2 = 2 \frac{g}{cm^3}$ است.

چند گرم مایع (۳) با چگالی ۰/۶ گرم بر سانتی‌متر مکعب در شاخه سمت راست لوله U شکل بریزیم تا پس از برقراری تعادل، سطح مایع ۲ در دو طرف، هم‌تراز شود؟



- (۱) ۴۸
- (۲) ۹۶
- (۳) ۳۲
- (۴) ۱۲۸

۱۷۹- مطابق شکل، چهار جسم به شکل مکعب مستطیل را در آب یک حوض قرار می‌دهیم و جسم‌ها در حال تعادل هستند. در مورد چگالی آن‌ها

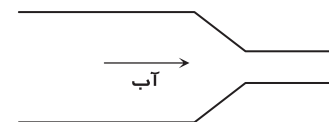


چند مورد از گزاره‌های زیر حتماً درست هستند؟

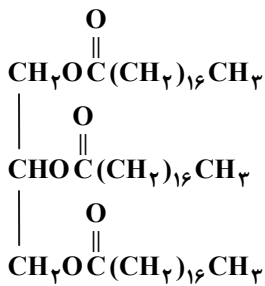
- (الف) $\rho_a < \rho_b$
- (ب) $\rho_b < \rho_c$
- (پ) $\rho_c > \rho_d$
- (ت) $\rho_b < \rho_d$
- (ج) $\rho_a = \rho_b$
- (ث) $\rho_d = \rho_c$
- (۱) سه گزاره
- (۲) چهار گزاره
- (۳) دو گزاره
- (۴) پنج گزاره

۱۸۰- مطابق شکل، یک لوله آب را با اتصال دو لوله با قطرهای ۲cm و ۸cm ساخته‌ایم. آب تمام فضای لوله را پر کرده است. اگر تندی آب در

قسمت پهن‌تر $10 \frac{cm}{s}$ باشد، تندی آن هنگام عبور از قسمت باریک‌تر چند متر بر ثانیه خواهد بود؟



- (۱) ۰/۸
- (۲) ۱/۲
- (۳) ۱/۶
- (۴) ۲/۰



۴ (۴)

۳ (۳)

۲ (۲)

۱ (۱)

۱۸۱ - چه تعداد از عبارت‌های زیر در مورد ترکیب داده شده درست است؟

(الف) فرمول ساختاری یک استر با جرم مولی زیاد را نشان می‌دهد که فرمول مولکولی آن $\text{C}_{57}\text{H}_{110}\text{O}_6$ است.

(ب) در اثر گرم کردن این ماده با محلول سود سوز آور در دیگ‌های بزرگ، صابون طبیعی تهیه می‌شود.

(پ) نیروی بین مولکولی غالب در آن، از نوع وان‌دروالس است.

(ت) یک مول از ترکیبی با فرمول $\text{C}_{57}\text{H}_{110}\text{O}_6$ در واکنش با ۳ مول هیدروژن، به یک مول از ترکیب مقابل تبدیل می‌شود.

۱۸۲ - کدام گزینه نادرست است؟

(۱) سوسپانسیون‌ها و کلوئیدها مخلوط‌های ناهمگن هستند.

(۲) برخلاف سوسپانسیون، در کلوئید مسیر حرکت نور مشخص است.

(۳) رنگ پوششی نمونه‌ای از یک کلوئید است.

(۴) کلوئیدها را می‌توان همانند پلی بین سوسپانسیون و محلول‌ها در نظر گرفت.

۱۸۳ - در بین عبارت‌های زیر چند عبارت درست است؟

(الف) بخش قطبی صابون آب‌دوست است و در آب حل می‌شود.

(ب) با پخش شدن ذرات چربی توسط صابون در آب، یک کلوئید پایدار ایجاد می‌شود.

(پ) قدرت پاک‌کنندگی صابون کلسیم نسبت به صابون سدیم و پتاسیم بیشتر است.

(ت) قدرت پاک‌کنندگی صابون با افزودن آنزیم افزایش می‌یابد.

۴ (۴)

۳ (۳)

۲ (۲)

۱ (۱)

۱۸۴ - چه تعداد از عبارت‌های زیر درست است؟

(الف) به منظور افزایش خاصیت ضد عفونی‌کنندگی و میکروب‌کشی، صابون گوگرددار تهیه می‌کنند.

(ب) پاک‌کننده‌های خورنده، با رسوبات تشکیل شده بر روی دیواره کتری، آب‌راه‌ها و لوله‌ها واکنش شیمیایی می‌دهند.

(پ) پاک‌کننده صابونی در آب سخت، بر روی لباس ایجاد لکه می‌کند.

(ت) هر چه شوینده‌ای مواد شیمیایی بیشتری داشته باشد، احتمال ایجاد عوارض جانبی آن کمتر است.

۴ (۴)

۳ (۳)

۲ (۲)

۱ (۱)

۱۸۵ - کدام توصیف درباره پاک‌کننده‌هایی مانند هیدروکلریک اسید، سدیم هیدروکسید و سفیدکننده‌ها نادرست است؟

(۱) از نظر شیمیایی فعال هستند و خاصیت خوردگی دارند.

(۲) مخلوطی از آلومینیم و سدیم هیدروکسید در نوعی شوینده، به عنوان لوله‌بازکن به کار می‌رود.

(۳) تولید گاز در نتیجه واکنش مخلوط آلومینیم و سدیم هیدروکسید با آلاینده‌ها، باعث افزایش قدرت پاک‌کنندگی آن‌ها می‌شود.

(۴) این پاک‌کننده‌ها برخلاف پاک‌کننده‌های صابونی و غیرصابونی، موادی با خاصیت اسیدی یا بازی هستند.

۱۸۶ - در بین عبارت‌های زیر چند عبارت درست است؟

(الف) اسیدهای خوراکی مزه ترش و بازها مزه تلخ دارند.

(ب) اسیدها با اغلب فلزها واکنش می‌دهند و در تماس با پوست ایجاد سوزش می‌کنند.

(پ) بازها در سطح پوست همانند صابون احساس لیزی ایجاد می‌کنند.

(ت) برای کاهش میزان اسیدی بودن خاک، به آن آمونیاک می‌افزایند.

(ث) ورود فاضلاب‌های صنعتی به محیط زیست سبب تغییر pH می‌شود.

۲ (۴)

۳ (۳)

۴ (۲)

۵ (۱)

۱۸۷ - کدام گزینه نادرست است؟

(۱) آرنیوس با مطالعه در زمینه رسانایی الکتریکی محلول‌های آبی، توانست اسیدها و بازها را بر یک مبنای علمی توصیف کند.

(۲) با حل شدن اسیدها و بازها در آب، مقدار یون‌های موجود در آب افزایش می‌یابد.

(۳) بر اساس تعریف آرنیوس، گاز هیدروژن کلرید را نمی‌توان یک اسید در نظر گرفت.

(۴) سدیم هیدروکسید جامد یک باز آرنیوس است، زیرا با حل شدن در آب سبب افزایش غلظت یون هیدروکسید می‌شود.

۱۸۸ - در بین عبارت‌های زیر چند عبارت درست است؟

(الف) در محیط اسیدی غلظت H^+ نسبت به OH^- بیشتر است.

(ب) اگر در سامانه‌ای $[\text{H}^+] = [\text{OH}^-]$ باشد، آن سامانه خنثی است.

(پ) یک مول باریم اکسید در آب، ۳ مول یون ایجاد می‌کند.

(ت) دی‌نیتروژن پنتا اکسید در مجاورت کاغذ pH مرطوب رنگ اسیدی ظاهر می‌سازد.

۴ (۴)

۳ (۳)

۲ (۲)

۱ (۱)

۱۸۹- چه تعداد از عبارتهای زیر درست است؟

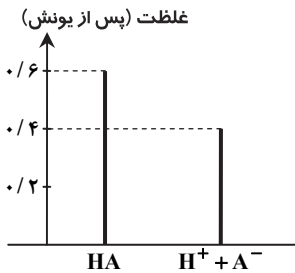
- (الف) در محلول آبی اسیدهای ضعیف، تنوع گونه‌های شیمیایی بیشتر از محلول آبی اسیدهای قوی تک پروتون دار است.
 (ب) اگر غلظت دو اسید ضعیف و قوی در آب برابر باشد، غلظت یون‌ها در محلول اسید ضعیف بیشتر از اسید قوی است.
 (پ) برخلاف اسیدهای ضعیف، در اسیدهای قوی واکنش یونیده شدن تا مرز کامل شدن پیش می‌رود.
 (ت) در بررسی رسانایی الکتریکی محلول اسیدهای ضعیف، گونه‌هایی در محلول وجود دارند که جهت‌گیری می‌کنند.

۱ (۱) ۲ (۲) ۳ (۳) ۴ (۴)

۱۹۰- کدام محلول، رسانایی الکتریکی بیشتری دارد؟

- (۱) محلول ۰/۰۰۱ مولار هیدروکلریک اسید
 (۲) محلول ۰/۱ مولار اتانویک اسید با درجه یونش ۰/۰۱
 (۳) محلول ۰/۵ مولار HCN با درجه یونش ۰/۰۰۰۱
 (۴) محلول ۰/۰۲ مولار HF با درجه یونش ۰/۰۸

۱۹۱- با توجه به نمودار مقابل، درجه یونش HA کدام است؟



- ۱ (۱) ۰/۲۵
 ۲ (۲) ۰/۴
 ۳ (۳) ۰/۵
 ۴ (۴) ۰/۸

۱۹۲- غلظت یون هیدرونیوم در محلول ۰/۲ مولار نیتریک اسید چند برابر غلظت این یون در محلول ۰/۱ مولار استیک اسید با درجه یونش ۰/۰۱۲۵ است؟

۴۰ (۱) ۸۰ (۲) ۱۶۰ (۳) ۲۴۰ (۴)

۱۹۳- در محلولی از یک اسید ضعیف به فرم کلی HA، غلظت H^+ و HA هر دو برابر با ۰/۵ است. درجه یونش آن کدام است؟

۱ (۱) ۰/۵ (۲) ۰/۲۵ (۳) ۰/۱ (۴)

۱۹۴- در محلول ۱ مولار HF، بر اثر حل شدن هر هزار مولکول HF، ۲۴ یون تشکیل می‌شود. مقدار تقریبی K_a برای آن کدام است؟

۱ (۱) $1/45 \times 10^{-4}$ (۲) $2/4 \times 10^{-3}$ (۳) $2/5 \times 10^{-2}$ (۴) $5/9 \times 10^{-4}$

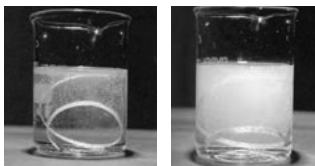
۱۹۵- اگر درجه یونش اسید ضعیف HA، چهار برابر درجه یونش اسید HB و غلظت مولی اسید ضعیف HB، ۱۰ برابر غلظت مولی اسید HA باشد، نسبت ثابت یونش اسید HA به HB چند است؟

۱/۶ (۱) ۱۶۰ (۲) ۱۶ (۳) ۰/۱۶ (۴)

۱۹۶- کدام گزینه نادرست است؟

- (۱) حضور همزمان واکنش‌دهنده‌ها و فراورده‌ها در مخلوط واکنش را می‌توان نشانه‌ای از برگشت‌پذیر بودن واکنش دانست.
 (۲) واکنش‌هایی که تا حدی پیشرفت می‌کنند که مقدار واکنش‌دهنده‌ها با مقدار فراورده‌ها برابر شود، واکنش‌های تعادلی نامیده می‌شوند.
 (۳) واکنش‌های رفت و برگشت در سامانه تعادلی، به‌طور پیوسته و با سرعت برابر انجام می‌شوند.
 (۴) محلول اسیدهای ضعیف نمونه‌ای از سامانه تعادلی است.

۱۹۷- با توجه به شکل مقابل، کدام توصیف نادرست است؟ (فلز مورد استفاده Mg است و در هر دو ظرف به یک اندازه قرار داده شده است.)



«الف» «ب»

- (۱) ظرف «ب» می‌تواند شامل یک اسید قوی ۱ مولار و ظرف «الف» می‌تواند یک اسید ضعیف ۱ مولار باشد.
 (۲) اگر در هر دو ظرف اسید به قدر کافی وجود داشته باشد، حجم نهایی گاز H_2 تولید شده، یکسان است.
 (۳) مقدار محلول اسید موجود در دو ظرف می‌تواند یکسان اما با غلظت‌های متفاوت باشد.
 (۴) در صورتی که غلظت مولی هر دو اسید یکسان باشد، ثابت یونش اسید در ظرف «الف» بیشتر از «ب» خواهد بود.

۱۹۸- در بین عبارتهای زیر چند عبارت درست است؟

- (الف) گازهای نجیب در طبیعت به‌شکل تک‌اتمی یافت می‌شوند.
 (ب) گازهای نجیب دارای آرایش هشت‌تایی پایدار هستند.
 (پ) اگر اتمی دارای ۸ الکترون ظرفیتی باشد، آن اتم واکنش‌پذیری چندانی ندارد.
 (ت) آرایش الکترون - نقطه‌ای Al و He به‌صورت Al^0 و He^0 است.

۱ (۱) ۲ (۲) ۳ (۳) ۴ (۴)

۱۹۹- کدام عبارت نادرست است؟

- (۱) برای Be و B (در دوره دوم) یون‌های شناخته شده‌ای مشاهده نمی‌شود، در صورتی که برای عناصر گروه ۱۶ و ۱۷ یون‌هایی به‌شکل کلی X^- و X^{2-} مشاهده می‌شود.
 (۲) اگر تعداد الکترون‌های ظرفیت اتمی کمتر یا برابر با ۴ باشد، آن اتم در شرایط مناسب، تمایل دارد که به کاتیون تبدیل شود.
 (۳) اتم عنصرهای گروه ۱ در شرایط مناسب با از دست دادن الکترون به آرایش گاز نجیب پیش از خود می‌رسند.
 (۴) در گروه ۱۵ عنصرهایی وجود دارند که در شرایط مناسب با گرفتن الکترون به آرایش گاز نجیب پس از خود می‌رسند.

۲۰۰- در دوره چهارم جدول تناوبی چند عنصر یافت می‌شود که تعداد الکترون‌های موجود در زیرلایه‌های آن S با تعداد الکترون‌های ظرفیتی آن برابر باشد؟

- ۱ (۱) ۲ (۲) ۳ (۳) ۴ (۴)

۲۰۱- چه تعداد از عبارات‌های زیر درست است؟

- (الف) آرایش الکترونی کاتیون پایدار عناصر دوره دوم جدول دوره‌ای، به S و عناصر دوره سوم به P ختم می‌شود.
 (ب) آخرین زیرلایه آنیون‌ها و کاتیون‌های پایدار عناصر دوره سوم جدول تناوبی، ۶ الکترون دارد.
 (پ) کاتیون پایدار عناصر گروه ۱۳ همگی به آرایش الکترونی گاز نجیب دوره قبل از خود می‌رسند.
 (ت) همه فلزات جدول تناوبی با از دست دادن الکترون به آرایش هشت‌تایی می‌رسند.

- ۱ (۱) ۲ (۲) ۳ (۳) ۴ (۴)

۲۰۲- نسبت تعداد آنیون‌ها به کاتیون‌ها در ترکیب حاصل از یک مول A و یک مول B و با نسبت تعداد کاتیون‌ها به آنیون‌ها در ترکیب حاصل از یک مول از کدام دو اتم برابر است؟

- ۱) ۱۱Na و ۷N (۱) ۲) ۱۹K و ۱۶S (۲) ۳) ۲۰Ca و ۷N (۳) ۴) ۲۰Ca و ۹F (۴)

۲۰۳- در ساده‌ترین ترکیب کدام دو اتم، تعداد پیوندهای کووالانسی بیشتری مشاهده می‌شود؟

- ۱) N با N (۱) ۲) H با C (۲) ۳) O با H (۳) ۴) H با N (۴)

۲۰۴- چه تعداد از مقایسه‌های زیر درست است؟

- (الف) شمار الکترون‌های پیوندی: $CH_3O = HCN = SO_2$ (۱) شمار الکترون‌های ناپیوندی: $SO_2 > SiBr_4 > PCl_3$ (ب)
 (پ) شمار پیوندهای دوگانه: $CO_2 > CH_3^- > CH_2O$ (۲) شمار الکترون‌های پیوندی اتم مرکزی: $NH_4^+ > O_3 > NO_2^-$ (ت)
 ۱ (۱) ۲ (۲) ۳ (۳) ۴ (۴)

۲۰۵- کدام عبارت نادرست است؟

- ۱) هواکره مخلوطی از گازهای گوناگون است که جاذبه زمین آن‌ها را پیرامون خود نگه می‌دارد.
 ۲) در میان لایه‌های مختلف هواکره، مولکول‌های N_2 ، O_2 ، CO_2 و O_3 مشترک هستند.
 ۳) در هواکره با افزایش ارتفاع از سطح زمین، افزایش و کاهش دما مشاهده می‌شود، اما فشار با دور شدن از سطح زمین کاهش می‌یابد.
 ۴) تغییرات آب و هوایی زمین در لایه تروپوسفر رخ می‌دهد و با افزایش ارتفاع به‌ازای هر کیلومتر، دما در حدود $6^\circ C$ افت می‌کند.
 ۲۰۶- چه تعداد از عبارات‌های زیر در مورد گاز کربن مونوکسید درست است؟

- (الف) از سوختن ناقص سوخت‌های فسیلی حاصل می‌شود و قابلیت انتشار آن در محیط بسیار زیاد است.
 (ب) میل ترکیبی هموگلوبین با این گاز، بیش از ۲۰۰ برابر گاز اکسیژن است.
 (پ) چگالی این گاز از هوا کمتر است.
 (ت) تعداد الکترون‌های ناپیوندی آن ۱/۵ برابر تعداد الکترون‌های پیوندی است.

- ۱ (۱) ۲ (۲) ۳ (۳) ۴ (۴)

۲۰۷- عنصری در میان ۱۸ عنصر ابتدایی جدول دوره‌ای است و ترکیبی با فرمول مولکولی AO_2 تشکیل می‌دهد. اگر تعداد الکترون‌های ناپیوندی این ترکیب ۲ برابر تعداد الکترون‌های پیوندی باشد، چه تعداد از عبارات‌های زیر درباره عنصر A درست است؟

- (الف) زرد رنگ بوده که در اثر سوختن، شعله آبی‌رنگ تولید می‌نماید. (ب) ترکیب هیدروژن‌دار با فرمول مولکولی H_2A تشکیل می‌دهد.
 (پ) گاز نجیب هم‌دوره عنصر A در جوشکاری کاربرد دارد. (ت) توانایی تشکیل آنیون پایدار A^{3-} را دارد.

- ۱ (۱) ۲ (۲) ۳ (۳) ۴ (۴)

۲۰۸- در جای خالی کدام عدد قرار گیرد تا همه نقره به نقره سولفید تبدیل شود؟ $(S = 32, Ag = 107/9 g \cdot mol^{-1})$

نقره سولفید → گوگرد + فلز نقره

۳۲ (۱) ۶۴ (۲) ۴۸ (۳) ۸۰ (۴)

۲۰۹- در واکنش $C_2H_5N_3O_9 \rightarrow CO_2 + H_2O + N_2 + O_2$ مجموع ضرایب مواد موجود در واکنش پس از موازنه کدام است؟

- ۴ (۱) ۲۹ (۲) ۳۳ (۳) ۵۱ (۴)

۲۱۰- در چه تعداد از واکنش‌های زیر، مجموع ضرایب فراورده‌ها یک واحد بیشتر از مجموع ضرایب واکنش‌دهنده‌ها است؟

- (الف) $NO_2 + H_2O \rightarrow HNO_3 + NO$ (ب) $NH_3 + O_2 \rightarrow NO + H_2O$
 (پ) $KMnO_4 + HCl \rightarrow KCl + MnCl_2 + Cl_2 + H_2O$ (ت) $MnO_2 + HCl \rightarrow MnCl_2 + Cl_2 + H_2O$
 ۱ (۱) ۲ (۲) ۳ (۳) ۴ (۴)