



انستتارت خوشخون

خوشخون

آزمون ۱ - خوشخون - جامع -
دوازهم ریاضی

سال دوازدهم
ریاضی

چینش ۱

۶۱۳۴۳۶۱

۱۴۰۲/۰۷/۲۰

بہ نام خالق دانا ایجی



فهرست

دفترچه ۱

۱.....ریاضیات

دفترچه ۲

۶.....فیزیک

۱۰.....شیمی

آزمون ۱ - خوشخوان - جامع - دوازهم ریاضی

سال تحصیلی ۰۳-۰۲

زمان پاسخگویی: ۷۰ دقیقه			تعداد سوال: ۴۰	
زمان	تا	از	تعداد	مواد امتحانی
۲۹	۱۷	۱	۱۷	حسابان
۲۱	۲۹	۱۸	۱۲	هندسه
۲۰	۴۰	۳۰	۱۱	ریاضیات گسسته

نام درس	مسئول درس	مؤلفان
حسابان	حسین شفیع زاده	حسین شفیع زاده
هندسه	نادر حاجی زاده	نادر حاجی زاده، محمدرضا حسینی فرد، صادق بازوی
ریاضیات گسسته	رسول حاجی زاده	رسول حاجی زاده

حق چاپ، تکثیر و انتشار سوالات، به هر روش الکترونیکی و ...، قبل و بعد از آزمون برای تمامی اشخاص، حتی با ذکر منبع ممنوع بوده و پیگرد قانونی دارد.

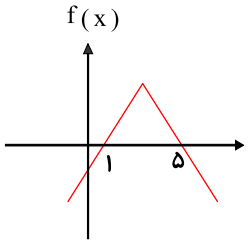
۱ تابع $f(x) = 2x + 4$ با دامنه $[-2, 4]$ مفروض است مجموع اعضای برد تابع $y = [f \circ f](x)$ کدام است؟

- ۱ ۴۰۰ ۲ ۱۶۰ ۳ ۷۲ ۴ ۸۴

۲ با فرض $f(x) = x^2 + 3x + 2$, $fog(x) = x^2 + 7x + 12$ برای g دو ضابطه خطی وجود دارد. طول نقطه برخورد این دو خط کدام است؟

- ۱ $-3,5$ ۲ $-1,5$ ۳ $2,5$ ۴ $0,5$

۳ نمودار تابع $f(x)$ به صورت مقابل است. اگر دامنه تابع $y = \sqrt{\frac{(x-a)^2}{f(x+2)}}$ بازه (α, β) باشد برای a چند مقدار صحیح قابل قبول وجود دارد؟



- ۱ ۵ ۲ ۴ ۳ ۳ ۴ بی‌شمار

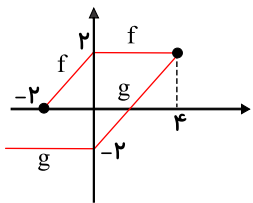
۴ توابع $f(x-1) = \frac{x^2 + 2x + a}{x^2 + bx + 4}$, $g(x+1) = 1 + \frac{c}{x}$ مفروض‌اند. اگر توابع $f(x)$, $g(x)$ برابر باشند مقدار $f(c)$ کدام است؟

- ۱ ۱,۸ ۲ ۱,۶ ۳ ۲,۲ ۴ ۲,۴

۵ اگر $f(x) = [x] - 2x$ باشد ضابطه تابع $y = f \circ f(x) + [x]$ کدام است؟

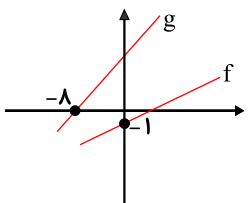
- ۱ $f(2x)$ ۲ $f(-2x)$ ۳ $-f(2x)$ ۴ $-f(-2x)$

۶ نمودار توابع f و g به صورت مقابل است. مساحت محدود به نمودار تابع $f - g$ ، خط $x = -2$ و محور x ها چقدر است؟



- ۱ ۸ ۲ ۱۲ ۳ ۱۶ ۴ ۱۴

۷ نمودار توابع f و g به صورت مقابل است. اگر توابع $y = a + fog(x)$ و $y = -14 + gof(x)$ هر دو همانی باشند حاصل $f(a) + g(a)$ کدام است؟



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

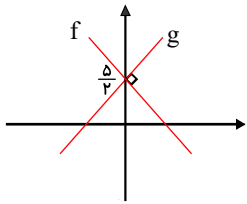
۸) نمودار تابع $f(x) = 3 - \sqrt{2x - 4}$ را ۳ واحد به چپ و ۲ واحد به بالا انتقال می‌دهیم تابع g به دست می‌آید دامنهٔ تابع $y = fog\left(\frac{x}{2}\right)$ کدام است؟

- ۱) $[-2, 6]$ ۲) $[-2, 7]$ ۳) $[-1, 7]$ ۴) $[-1, 6]$

۹) سهمی $f(x) = x^2 - 2x - 3$ مفروض است. اگر نمودار تابع $g(x) = n + 4f\left(\frac{m-x}{2}\right)$ بر نمودار $f(x+1)$ منطبق باشد حاصل $n+m$ کدام است؟

- ۱) ۱۴ ۲) ۱۲ ۳) ۱۰ ۴) ۸

۱۰) نمودار توابع خطی f و g به صورت مقابل است. اگر تابع $(2f+g)(x)$ را b واحد به سمت پایین انتقال دهیم یک تابع همانی بدست می‌آید حاصل $gof(b)$ کدام است؟



- ۱) ۱ ۲) -۲ ۳) $-\frac{5}{2}$ ۴) صفر

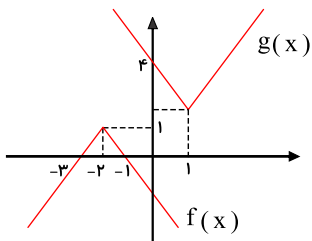
۱۱) نمودار $f(x) = \frac{x-1}{2x+1}$ را k واحد به راست انتقال داده و سپس طول نقاط روی منحنی را n برابر می‌کنیم. اگر تابع حاصل با $m - f(-x)$ برابر باشد حاصل nk کدام است؟

- ۱) -۱ ۲) -۳ ۳) ۱ ۴) ۳

۱۲) نقاط $A(a, 3)$ روی نمودار $y = 4 - 2f\left(\frac{x}{2}\right)$ با نقطهٔ $A'(3, b)$ روی نمودار $y = a + 3f(-2x)$ متناظر است. حاصل $a+b$ کدام است؟

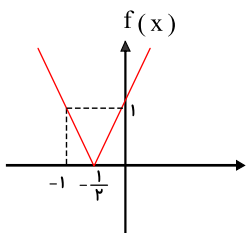
- ۱) ۱۵٫۵ ۲) ۷٫۵ ۳) -۲٫۵ ۴) -۲۲٫۵

۱۳) در شکل روبه‌رو، نمودار تابع $g(x)$ از انتقال و قرینهٔ نمودار $f(x)$ نسبت به محورهای مختصات بدست آمده است. اگر $f(x) + g(b-x) = a$ باشد حاصل $a-b$ کدام است؟



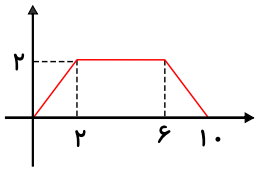
- ۱) ۳ ۲) ۵ ۳) ۴ ۴) ۶

۱۴) نمودار تابع f به صورت مقابل است. نمودار f را k واحد به چپ و $1,5$ واحد به پایین انتقال می‌دهیم و سپس نسبت به محور y ها قرینه می‌کنیم. نمودار نهایی نیمساز ناحیه اول و سوم را در دو نقطه α و $\alpha + 4$ قطع می‌کند. k کدام است؟ ($k > 0$)



- ۱) ۱ ۲) ۲ ۳) ۱٫۵ ۴) ۲٫۵

۱۵) نمودار تابع f به صورت مقابل است. مساحت محدود به نمودار $y = 3f\left(\frac{y-x}{3}\right)$ و خط $y = 3$ چقدر از ۵۰ کمتر است؟



- ۱) ۰٫۵ ۲) ۱ ۳) ۱٫۵ ۴) ۲

۱۶) نمودار تابع $f(x) = \frac{1-x}{2x+1}$ را k واحد به سمت راست و k واحد به سمت بالا انتقال داده، سپس نسبت به محور y ها قرینه می‌کنیم و تابع

به دست آمده را g می‌نامیم. ازای کدام مقدار k ، رابطه $f(x) + g(x) = 0$ برقرار است؟ ($k > 0$)

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

۱۷) تابع $f(x) = 2 - \sqrt{2x-6}$ مفروض است. اگر نمودار تابع $y = a + f(3-a-x)$ از ناحیه دوم عبور نکند حداکثر a کدام است؟

- ۱) ۱ ۲) ۲ ۳) -۱ ۴) -۲

۱۸) در مثلث قائم الزاویه ABC ($\hat{A} = 90^\circ$)، نیمساز داخلی زاویه B ضلع AC را در D قطع می‌کند. اگر $AD = 2\text{cm}$ و $BC = 10\text{cm}$ آنگاه

مساحت مثلث BDC چند سانتیمتر مربع است؟

- ۱) ۵ ۲) ۱۰ ۳) ۱۵ ۴) ۲۰

۱۹) مجموعه نقاطی از دایره به مرکز O و به شعاع R که از خط d به فاصله ۲ باشند، رؤس یک مثلث قائم الزاویه هستند اندازه وتر این مثلث کدام

است؟

- ۱) $8\sqrt{2}$ ۲) ۴ ۳) ۸ ۴) $4\sqrt{2}$

۲۰) در مثلث ABC نیمساز داخلی زاویه A بر میانه BM عمود است. کدام گزینه الزاماً صحیح نیست؟

- ۱) $a < 3c$ ۲) $2a < 3b$ ۳) $b = 2c$ ۴) $2a < 3c$

۲۱) در مثلث متساوی الساقین ABC ($AB = AC$)، عمود منصف‌های دو ضلع AB و AC ضلع BC را به ترتیب در M و N قطع می‌کنند. اگر

$\hat{M}AN = 20^\circ$ آنگاه برای زاویه A چند مقدار وجود دارد؟

- ۱) صفر ۲) یک ۳) دو ۴) سه

۲۲) در مثلث ABC زاویه C برابر ۳۵ درجه است. عمود منصف ضلع BC ، ضلع AC را در نقطه D قطع می‌کند. اگر $AB = CD$ آنگاه تفاضل دو

زاویه A و B کدام است؟

- ۱) 5° ۲) 10° ۳) 15° ۴) 20°

۲۳) چند متوازی الاضلاع می‌توان رسم کرد که از دو مثلث هم‌نهشت با اضلاع ۴، ۵ و ۷ ساخته شده باشد؟

- ۱) ۶ ۲) ۲ ۳) ۳ ۴) ۴

۲۴) مجموع درایه‌های ماتریس 5×5 $A = [ij]$ کدام است؟

- ۱) ۲۲۵ ۲) ۲۷۵ ۳) ۶۲۵ ۴) ۶۷۵

۲۵) فرض کنید برای ماتریس A رابطه $A^2 + 2A + 2I = \bar{O}$ برقرار باشد، در این صورت، ماتریس $(A + I)^3$ با کدام گزینه برابر است؟

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

۲۶) دو ماتریس $A = \begin{bmatrix} k & -2 \\ 3 & k \end{bmatrix}$ و $B = \begin{bmatrix} m & n \\ -6 & 2 \end{bmatrix}$ تعویض پذیرند. حاصل $3m - 2n$ کدام است؟

- ۱) ۲ ۲) -۲ ۳) ۴ ۴) -۴

۳۷) ماتریس $A = \begin{bmatrix} 1 & k \\ 0 & -1 \end{bmatrix}$ مفروض است. حاصل $A^2 + A^4 + A^6 + \dots + A^{100}$ کدام است؟

- ۱) $50A$ ۲) $100A$ ۳) $50I$ ۴) $100I$

۳۸) اگر $A = \begin{bmatrix} 1 & -1 & -1 \\ -1 & 1 & -1 \\ -1 & -1 & 1 \end{bmatrix}$ آن گاه حاصل $(A + I)(A - 2I)$ کدام است؟ (I ماتریس همانی مرتبه ۳ است.)

- ۱) A ۲) I ۳) $A - I$ ۴) $\bar{0}$

۳۹) اگر $A = \begin{bmatrix} 1 & 2 & 1 \\ 1 & 0 & 1 \\ 0 & 1 & -1 \end{bmatrix}$ ، $B = \begin{bmatrix} 1 & 0 & 0 \\ 0 & 2 & 2 \\ -1 & 1 & 0 \end{bmatrix}$ و $C = \begin{bmatrix} 1 & x & 1 \\ 0 & 2 & x \\ x & 1 & 0 \end{bmatrix}$ به ازای کدام مقدار x ، مجموع درایه‌های قطر اصلی ماتریس $D = BAC$ برابر صفر است؟

- ۱) ۲ ۲) ۶ ۳) -۵ ۴) -۱

۳۰) حاصل ضرب n عدد طبیعی دلخواه، فرد و حاصل جمع همان n عدد، زوج شده است. n کدام می‌تواند باشد؟

- ۱) ۱۲ ۲) ۱۵ ۳) ۱۷ ۴) ۲۵

۳۱) برای رد درستی گزاره «به‌ازای هر عدد طبیعی برای n ، حاصل $1 + 2 + 3 + \dots + n$ عددی زوج است» کدام یک از اعداد زیر مثال نقض محسوب می‌شود؟

- ۱) $n = 34$ ۲) $n = 47$ ۳) $n = 72$ ۴) $n = 79$

۳۲) کدامیک از گزاره‌های زیر ارزش درستی دارد؟

- ۱) به‌ازای هر دو عدد حقیقی برای x و y رابطه $\sqrt{x+y} = \sqrt{x} + \sqrt{y}$ برقرار است.
 ۲) اگر مجموع n عدد فرد متفاوت، زوج باشد آن گاه n زوج است.
 ۳) اگر حاصل ضرب n عدد طبیعی متمایز، زوج باشد آن گاه n زوج است.
 ۴) در جبر مجموعه‌ها اگر سه مجموعه A ، B و C چنان باشند که $A \cap B = A \cap C$ آنگاه $B = C$.

۳۳) کدامیک از گزاره‌های زیر ارزش درستی ندارد؟

- ۱) اعداد حقیقی غیر صفر x و y وجود ندارند که $(x+y)^2 = x^2 + y^2$.
 ۲) اعداد حقیقی غیر صفر a و b وجود ندارند به طوری که $\frac{1}{a} + \frac{1}{b} = \frac{1}{a+b}$.
 ۳) برای هر دو عدد حقیقی غیر صفر a و b نابرابری $\frac{a}{b} + \frac{b}{a} \geq 2$ برقرار است.
 ۴) اگر عدد حقیقی x چنان باشد که $x^2 < x^4$ آن گاه $1 < |x| < \infty$.

۳۴) برای آنکه $4k + 1$ مربع کامل باشد، k چند مقدار طبیعی کوچک‌تر از ۵۰ می‌تواند باشد؟

- ۱) ۴ ۲) ۵ ۳) ۶ ۴) ۷

۳۵) اگر عدد a گنگ و هر دو عدد b و c گویا بوده و نیز حاصل هر دو عبارت $c - a \cdot b$ و $a \cdot c - 2a$ گویا باشند آنگاه حاصل $3b + c$ کدام است؟

- ۱) ۰ ۲) ۲ ۳) ۵ ۴) ۱۱

۳۶) با در نظر گرفتن همه حالات برای n ، عدد حاصل از $(n-2)(n+1)$ در تقسیم بر ۸ چند باقی‌مانده متمایز می‌تواند داشته باشد؟

- ۱) ۲ ۲) ۴ ۳) ۶ ۴) ۸

۳۷) اگر $U = \{a, b, c, d, e\}$ مجموعه مرجع بوده و مجموعه‌های B و C به صورت $B = \{a, b, c\}$ و $C = \{a, c, d, e\}$ تعریف شوند آن گاه چند مجموعه به جای A می‌توان قرار داد تا گزاره شرطی زیر نقض شود:

• در جبر مجموعه‌ها اگر $A \cup B = A \cup C$ آن گاه $B = C$.

- ۱) ۲ ۲) ۰ ۳) ۴ ۴) ۸

۳۸) a_1, a_2, a_3 اعداد طبیعی متمایز و b_1, b_2, b_3 همان اعداد ولی با ترتیبی دیگرند. اگر $a_1 b_1 + a_2 b_2 + a_3 b_3$ فرد باشد آنگاه چه تعداد از گزاره‌های زیر ارزش درستی دارند؟

- در بین a_i حتماً عدد زوج وجود دارد.
- همه a_i ها فرد هستند.
- حاصل $a_1 + a_2 + a_3$ عددی فرد است.

۳ (۴)

۲ (۳)

۱ (۲)

۰ (۱)

۳۹) برای اثبات درستی نابرابری $x + \frac{1}{x-4} \geq 6$ به ازای تمام مقادیر حقیقی بزرگ‌تر از ۴ برای x ، به شیوه بازگشتی به کدام یک از نابرابری‌های بدیهی زیر می‌توان رسید:

$$(\sqrt{x-4} - \frac{1}{\sqrt{x-4}})^2 \geq 0 : B \quad (x-5)^2 \geq 0 : A$$

۴ (۴) نه A و نه B

۳ (۳) هم A و هم B

۲ (۲) فقط B

۱ (۱) فقط A

۴۰) اگر اعداد طبیعی a, b, c چنان باشند که $(b-4)^2 + (c-11)^4 + \sqrt[4]{a^3 - 3a - 2} + (a^2 + a - 6)^2 = 0$ آنگاه مجموع ارقام عدد $7a + 2b + c$ کدام است؟

۷ (۴)

۶ (۳)

۵ (۲)

۴ (۱)

آزمون ۱ - خوشخوان - جامع - دوازهم ریاضی

سال تحصیلی ۱۴۰۲-۰۳

زمان پاسخگویی: ۷۰ دقیقه			تعداد سوال: ۶۰	
زمان	تا	از	تعداد	مواد امتحانی
۴۰	۷۰	۴۱	۳۰	فیزیک
۳۰	۱۰۰	۷۱	۳۰	شیمی

نام درس	مسئول درس	مؤلفان
فیزیک	جواد سعیدی	جواد سعیدی
شیمی	علی مزینانی	علی مزینانی، عرفان مزینانی

حق چاپ، تکثیر و انتشار سوالات، به هر روش الکترونیکی و ... قبل و بعد از آزمون برای تمامی اشخاص، حتی با ذکر منبع ممنوع بوده و پیگرد قانونی دارد.

فیزیک

۴۱) چه تعداد از جملات زیر صحیح است؟

الف - ویژگی آزمون‌پذیری و اصلاح نظریه‌های فیزیکی، نقطه قوت دانش فیزیک است.

ب - مدل هسته‌ای رادرفورد بعد از مدل توپ بیلیارد دالتون برای اتم‌ها ارائه شد.

ج - در مدل‌سازی حرکت پرتابی توپ بسکتبال می‌توان از تغییر نیروی جاذبه زمین در اثر تغییر ارتفاع صرف نظر کرد.

د - کمیت‌های شتاب و تندی برداری و اصلی هستند.

ه - یکای SI طول در حال حاضر فاصله بین دو خط نازک حک شده روی میله‌ای از جنس پلاتین - ایریدیوم است.

- ۱) ۲ ۲) ۳ ۳) ۴ ۴) ۵

۴۲) تندی اتمییلی در زمان چرخیدن به دور میدان $۲۵,۴ \frac{km}{h}$ است. این تندی برحسب فوت بر دقیقه چه مقدار است؟
($1in = ۲,۵۴cm$, $1ft = ۱۲in$)

- ۱) $\frac{۱۲۵۰۰}{۹}$ ۲) $\frac{۵۰۰۰۰}{۳}$ ۳) $\frac{۲۵۰۰۰۰}{۹}$ ۴) $\frac{۲۵۰۰۰۰}{۳}$

۴۳) یکای توان برحسب یکاهای اصلی کدام گزینه است؟

- ۱) $\frac{kg\ m}{s^2}$ ۲) $\frac{kg\ m^2}{s^2}$ ۳) $\frac{kg\ m^2}{s^3}$ ۴) $\frac{kg\ m}{s^3}$

۴۴) کدام گزینه جرم یک زنبور عسل ($۰,۰۰۰۰۱۵kg$) را برحسب میلی‌گرم و به صورت نماد علمی درست بیان می‌کند؟

- ۱) $۱,۵ \times 10^{-11}$ ۲) $۱,۵ \times 10^{-۸}$ ۳) $۱,۵ \times 10^{-۲}$ ۴) $۱,۵ \times 10^۰$

۴۵) چگالی ماده تشکیل دهنده مکعبی $۳ \frac{gr}{cm^3}$ و سطح هر وجه آن $۴ \times 10^{-۲} m^2$ است. جرم مکعب چند کیلوگرم است؟

- ۱) ۱,۲ ۲) ۲,۴ ۳) ۱۲ ۴) ۲۴

۴۶) ۸۰ درصد از ظرف استوانه‌ای شکل به مساحت قاعده $۱۰۰ cm^2$ و ارتفاع $۹۰ cm$ از آب پر شده است. یک گوی حفره دار که از فلزی به چگالی

$\frac{g}{cm^3}$ ساخته شده و حفره داخل آن $۸۴۸ cm^3$ حجم دارد را داخل ظرف می‌اندازیم و $۲۴۸g$ آب از ظرف بیرون می‌ریزد. جرم گوی چند گرم بوده

است؟ ($\rho_{\text{آب}} = ۱۰۰۰ \frac{kg}{m^3}$ و $\pi = ۳$)

- ۱) ۱۲۰۰ ۲) ۴۸۰۰ ۳) ۵۱۲۰ ۴) ۱۰۲۴۰

۴۷) استوانه‌ای به ارتفاع h و شعاع R را ذوب کرده و از آن استوانه دیگری به ارتفاع h' و شعاع $\frac{R}{۲}$ می‌سازیم. h' چند برابر h است؟

- ۱) $\frac{۱}{۲}$ ۲) $\frac{۱}{۴}$ ۳) ۲ ۴) ۴

۴۸) ۲۰۰ گرم از مایعی به چگالی $\frac{gr}{cm^3}$ را با ۲۰۰ گرم از مایعی به چگالی $\frac{gr}{cm^3}$ مخلوط می‌کنیم. چگالی مخلوط چند $\frac{gr}{cm^3}$ است؟ (واکنش

شیمیایی و تغییر حجم اتفاق نمی‌افتد)

- ۱) ۱,۴ ۲) ۱,۵ ۳) ۱,۶ ۴) ۱,۸

۴۹) ظرفی به حجم $۱۸۰۰ cm^3$ را به طور کامل از آب پر کرده‌ایم. ظرف را داخل فریزر قرار می‌دهیم تا به طور کامل یخ بزند. چه حجمی از یخ

برحسب cm^3 بیرون ظرف قرار می‌گیرد؟ ($\rho_{\text{آب}} = ۱ \frac{gr}{cm^3}$ و $\rho_{\text{یخ}} = ۰,۹ \frac{gr}{cm^3}$ و هیچ آبی از ظرف بیرون نمی‌ریزد.)

- ۱) صفر ۲) ۱۸۰ ۳) ۲۰۰ ۴) ۲۲۰

۵۰) ظرفی را به طور کامل از مایعی به چگالی $1,5 \frac{gr}{cm^3}$ پر می‌کنیم. مجموع جرم ظرف و مایع $600 gr$ می‌شود. بار دیگر ظرف را به طور کامل از مایعی به چگالی $2,5 \frac{gr}{cm^3}$ پر می‌کنیم. مجموع جرم ظرف و مایع در این حالت $720 gr$ می‌شود. حجمی از ظرف که مایع داخل آن قرار می‌گیرد چند cm^3 است؟

- ۱) ۸۰ ۲) ۱۲۰ ۳) ۱۸۰ ۴) ۲۲۰

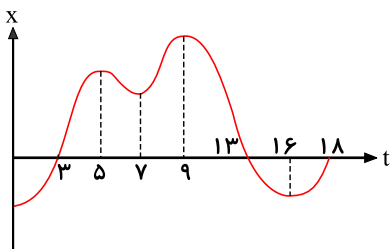
۵۱) جسمی روی خط راست حرکت می‌کند. اگر مسیر مشخصی را در زمان t جابجا شود و نیمی از آن را در مدت $\frac{2t}{3}$ باز گردد تندی متوسط جسم چند برابر سرعت متوسط آن است؟

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

۵۲) متحرکی در صفحه مختصات حرکت می‌کند. اگر در لحظه $t_1 = 2s$ در نقطه $A(4, 7)$ و در لحظه $t_2 = 4s$ در نقطه $B(4, 2)$ و در لحظه $t_3 = 6s$ در نقطه $C(-8, 2)$ باشد. مسافت و جابه‌جایی جسم به ترتیب از راست به چپ چند متر است؟

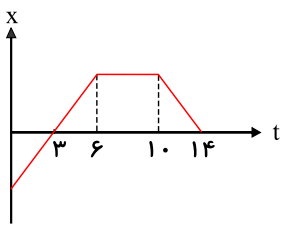
- ۱) ۱۳, ۱۷ ۲) ۱۳, ۱۳ ۳) نمی‌توان مشخص کرد, ۱۳ ۴) نمی‌توان مشخص کرد, ۱۷

۵۳) نمودار مکان زمان متحرکی مطابق شکل روبروست. در این حرکت بردار مکان به مدت ثانیه با بردار سرعت جسم هم جهت است و متحرک ثانیه در حال نزدیک شدن به مبدأ مختصات است.



- ۱) ۹, ۷ ۲) ۱۱, ۷ ۳) ۱۱, ۹ ۴) ۹, ۹

۵۴) نمودار مکان - زمان متحرکی که روی محور x حرکت می‌کند مطابق شکل روبروست. در چه بازه‌ای مسافت و جابه‌جایی جسم برابر است و در چه بازه‌ای مسافت از جابه‌جایی آن بیشتر است؟

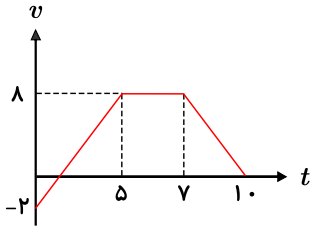


- ۱) ۱۴s تا ۶s, ۳s تا ۰s ۲) ۳s تا ۱۰s, ۱۴s تا ۳s ۳) ۱۰s تا ۰s, ۱۴s تا ۳s ۴) ۱۴s تا ۰s, ۱۴s تا ۰s

۵۵) چه تعداد از جملات زیر در مورد جسمی که روی محور x حرکت می‌کند صحیح است؟
 الف- اگر متحرک به مبدأ مختصات نزدیک شود بردار مکان و سرعت جسم الزاماً علامت مخالف هم دارند.
 ب- زمانیکه سرعت جسم علامت منفی دارد الزاماً جسم در مکان‌های منفی است.
 ج- اگر متحرکی دوبار از یک نقطه عبور کند بین این دو لحظه الزاماً یک بار تغییر جهت داده است.
 د- سرعت مثبت یک جسم الزاماً به معنای افزایش مقدار بردار مکان جسم است.

- ۱) صفر ۲) ۱ ۳) ۲ ۴) ۳

۵۶) نمودار سرعت - زمان متحرکی مطابق شکل روبه‌روست. سرعت متوسط جسم در مدت $t_1 = 2s$ تا $t_2 = 10s$ چند متر بر ثانیه است؟



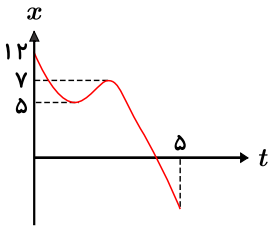
۴) $\frac{45}{8}$

۳) $\frac{43}{8}$

۲) $\frac{42}{8}$

۱) $\frac{41}{8}$

۵۷) نمودار مکان - زمان متحرکی که روی محور x ها حرکت می‌کند مطابق شکل روبه‌روست. در $5s$ اول تندى متوسط حرکت چند متر بر ثانیه از اندازه سرعت متوسط جسم بیشتر است؟



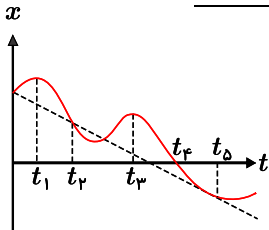
۴) $3,2$

۳) $1,6$

۲) $0,8$

۱) $0,4$

۵۸) نمودار مکان - زمان جسمی که روی محور x حرکت می‌کند مطابق شکل روبه‌روست کدام جمله در مورد این متحرک نادرست است؟



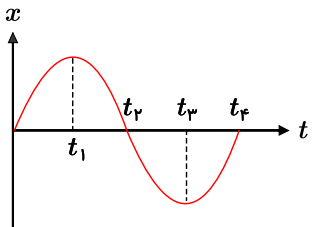
۱) اندازه سرعت متوسط در بازه زمانی صفر تا t_2 بزرگتر از اندازه سرعت متوسط در بازه زمانی صفر تا t_3 است.

۲) سرعت متوسط صفر تا t_2 برابر سرعت لحظه t_5 است.

۳) بردار مکان جسم در لحظه t_1 تغییر علامت می‌دهد.

۴) متحرک در بازه t_2 تا t_4 خلاف جهت محور x حرکت می‌کند.

۵۹) نمودار مکان - زمان متحرکی مطابق شکل روبه‌روست. در کدام بازه زمانی سرعت متوسط متحرک مثبت و حرکت جسم کند شونده است؟



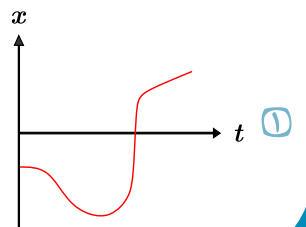
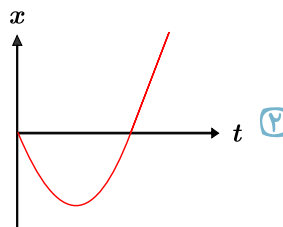
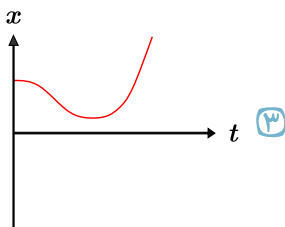
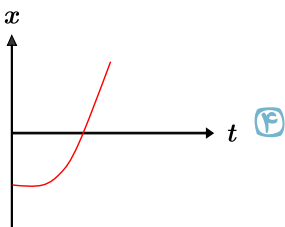
۴) t_2 تا t_3

۳) t_3 تا t_4

۲) t_1 تا t_2

۱) صفر تا t_1

۶۰) کدام نمودار متعلق به متحرکی است که از حال سکون روی محور x ها شروع به حرکت می‌کند و بلافاصله در خلاف جهت محور حرکت می‌کند؟



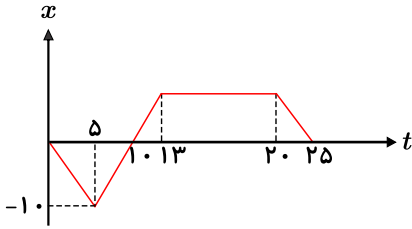
۴)

۳)

۲)

۱)

۶۱) نمودار مکان - زمان متحرکی مطابق شکل روبروست. شتاب متوسط جسم در بازه ۲s تا ۲۱s چند متر بر مجذور ثانیه است؟



- ① صفر ② $\frac{4}{190}$ ③ $\frac{6}{190}$ ④ $\frac{8}{190}$

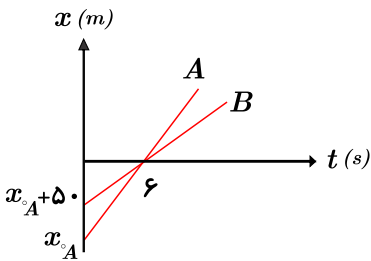
۶۲) متحرکی که روی محور x حرکت می‌کند فاصله ۳۰۰۰ متری پاره خطی را دائماً می‌رود و برمی‌گردد. اگر تندی متحرک از رابطه $V_n = 10n \left(\frac{m}{s}\right)$ (شماره مرتبه‌ای که پاره خط را طی می‌کند $n =$ پیروی می‌کند. تندی متوسط متحرک در ۵۰۰s اول حرکت چند متر بر ثانیه است؟

- ① ۱۰ ② ۱۵ ③ ۲۰ ④ ۳۰

۶۳) متحرکی به صورت یکنواخت و با رابطه $x = -9t + 4$ روی محور x حرکت می‌کند. مسافتی که متحرک در بازه ۱۷s تا ۲۱s طی می‌کند چند برابر مسافتی است که در بازه زمانی ۲s تا ۵s طی می‌کند؟

- ① $\frac{5}{21}$ ② $\frac{21}{5}$ ③ $\frac{3}{4}$ ④ $\frac{4}{3}$

۶۴) نمودار حرکت دو متحرک که با سرعت ثابت حرکت می‌کنند مطابق شکل روبروست. در چه لحظه‌ای فاصله دو متحرک ۱۲۰m می‌شود؟



- ① ۱۴s ② ۱۴٫۴s ③ ۲۰s ④ ۲۰٫۴s

۶۵) قطاری به طول ۱۸۰m در فاصله ۱۰۰۰m مانده به پلی به طول ۴۲۰m با سرعت $108 \frac{km}{h}$ به پل نزدیک می‌شود چند ثانیه بعد از این لحظه قطار ۲۰۰m از پل فاصله گرفته است؟

- ① ۳۰s ② $\frac{70}{3}s$ ③ $\frac{62}{3}s$ ④ ۲۰s

۶۶) متحرکی ابتدا $\frac{1}{3}$ از زمان حرکتش را با تندی V خلاف جهت محور x حرکت می‌کند و باقیمانده زمان حرکت را با تندی ۳V در جهت محور حرکت می‌کند. سرعت متوسط کل حرکت چند برابر V است؟

- ① $\frac{10}{3}V$ ② $\frac{7}{3}V$ ③ ۲V ④ $\frac{5}{4}V$

۶۷) بردار شتاب متوسط متحرکی در بازه $t = 0$ تا $t = 2s$ برابر $5i$ و در بازه $t = 0$ تا $t = 5s$ برابر $-7i$ است. شتاب متوسط جسم در بازه $t = 2s$ تا $t = 5s$ چند متر بر مجذور ثانیه است؟

- ① -۱۵ ② $-\frac{25}{3}$ ③ $-\frac{35}{3}$ ④ -۵

۶۸) سرعت قایقی ۲۰ درصد از سرعت آب بیشتر است. اگر قایق بخواد مسیر مشخصی را بار اول خلاف جهت آب و بار دوم در جهت آب حرکت کند، زمان بار اول چند برابر بار دوم است؟

- ① $1\frac{1}{2}$ ② ۲٫۲ ③ ۶ ④ ۱۱

۶۹) معادله مکان - زمان متحرکی در SI به صورت $x = 1,5t^2 - 9t + 13,5$ است. تندی متوسط متحرک در بازه زمانی $t_1 = 2s$ تا $t_2 = 6s$ چند متر بر ثانیه است؟

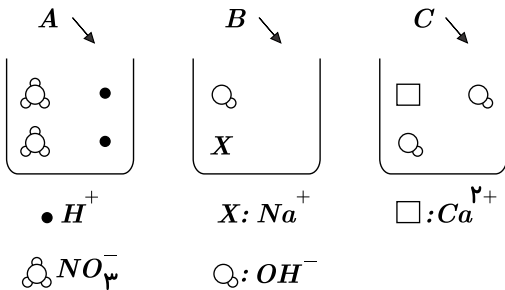
- ۱) ۲,۷۵ ۲) ۳ ۳) ۳,۷۵ ۴) ۴

۷۰) دو متحرک با تندی‌های ثابت V_1, V_2 روی خط راست طوری حرکت می‌کنند که اگر هم جهت حرکت کنند فاصله آنها در هر دقیقه ۳۰۰ متر تغییر می‌کند و اگر خلاف جهت هم حرکت کنند فاصله آنها در هر دقیقه ۷۲۰ متر تغییر می‌کند. $\frac{V_2}{V_1}$ کدام است؟

- ۱) $\frac{7}{17}$ ۲) $\frac{5}{12}$ ۳) $\frac{3}{8}$ ۴) $\frac{2}{7}$

شیمی

۷۱) سه ترکیب A و B و C که اکسیدهای فلزی یا نافلزی هستند را به صورت جداگانه در سه ظرف از آب اضافه می‌کنیم. اگر وضعیت ظرف‌ها به صورت زیر باشد، کدام گزینه نادرست است؟



- ۱) در ظرف A به ازای یک مول واکنش دهنده جامد، ۴ مول ذره باردار تولید می‌شود.
۲) از ماده B می‌توان برای تهیه صابون استفاده نمود.
۳) C یک ترکیب یونی است که نسبت بار کاتیون به آنیون برابر ۱ است.
۴) در ساختار لوئیس A ، ۱۲ جفت الکترون ناپیوندی وجود دارد.

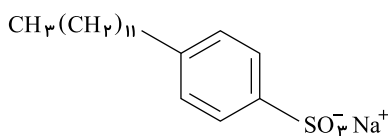
۷۲) اگر فرمول اسیدچرب یک استر به صورت $C_{18}H_{34}O_2$ باشد، فرمول استر سازنده این ترکیب کدام است؟ (تری گلیسیریدی که اسیدهای چرب یکسانی در ساختار آن وجود دارد.)

- ۱) $C_{57}H_{110}O_6$ ۲) $C_{57}H_{104}O_6$ ۳) $C_{54}H_{108}O_6$ ۴) $C_{54}H_{104}O_6$

۷۳) کدام عبارت صحیح است؟

- ۱) افزایش نمک‌های فسفات به شوینده‌ها باعث تشکیل هیچ رسوبی در آب سخت نمی‌شود و قدرت پاک‌کنندگی را افزایش می‌دهد.
۲) مطابق نظریه آرنوس می‌توان میزان اسیدی بودن اسیدها را تشخیص داد.
۳) رنگ پوشش برخلاف مس (II) سولفات در آب نور را پخش می‌کند.
۴) مطابق نظریه آرنوس C_7H_8OH باز آرنوس محسوب می‌شود.

۷۴) کدام گزینه در باره ترکیبی با ساختار زیر نادرست است؟



- ۱) شمار اتم‌های کربن در این پاک‌کننده، ۱۱ واحد کمتر از شمار اتم‌های H آن می‌باشد.
۲) در بخش قطبی آنیون آن، ۵ اتم وجود دارد.
۳) همانند پاک‌کننده‌های صابونی با آلاینده‌ها برهم‌کنش نیز دارد.
۴) این پاک‌کننده از مواد پتروشیمیایی طی واکنش‌های پیچیده در صنعت تولید می‌شود.

۷۵) هر مول سدیم اکسید هر مول باریم اکسید در آب مول یون هیدروکسید می کند.

- ۱) همانند - ۴ - تولید ۲) برخلاف - ۴ - آزاد ۳) همانند - ۲ - تولید ۴) برخلاف - ۲ - آزاد

۷۶) با فرض اینکه روغن زیتون همانند چربی کوهان شتر یک استر ۳ عاملی باشد، کدام یک از گزینه‌های زیر ممکن است یکی از ایزومرهای روغن زیتون باشد؟

- ۱) $(RCOO)_3C_3H_5$ که در آن R یک زنجیر هیدروکربنی سیرشده با فرمول $C_{17}H_{35}$ باشد.
 ۲) $(RCOO)_3C_3H_5$ که در هر زنجیره R آن ۴ پیوند ۲ گانه کربن - کربن وجود داشته باشد.
 ۳) $(RCOO)_3C_3H_5$ که در یکی از زنجیره‌های R آن یک پیوند ۳ گانه کربن - کربن و بقیه زنجیره‌های R آن پیوندهای کربن - کربن یگانه باشد.
 ۴) $(RCOO)_3C_3H_5$ که در هر زنجیره R آن یک پیوند ۲ گانه کربن - کربن وجود داشته باشد.

۷۷) در عبارت زیر چند غلط علمی وجود دارد؟

آرنیوس طی پژوهش‌هایی که روی انحلال پذیری ترکیبات محلول در آب انجام می‌داد به نظریه‌ای در مورد اسید و باز دست یافت. به طور مثال گاز هیدروکلریک اسید همانند کربوکسیلیک اسیدها، اسید تک پروتونی محسوب می‌شود زیرا در آب یک یون هیدرونیوم آزاد می‌کند.

- ۱) ۱ ۲) ۲ ۳) ۳ ۴) ۴

۷۸) اگر آرایش یک ذره به $1S^2$ ختم شود چه تعداد عبارت‌های زیر صحیح است؟

- الف - اتم این ذره می‌تواند آرایش الکترون نقطه‌ای مشابه کاتیون X_2O داشته باشد.
 ب - این ذره می‌تواند با فلئور ترکیب یونی به فرمول XF بدهد.
 ج - این ذره می‌تواند آنیون عنصری باشد که دارای ۱ ایزوتوپ طبیعی پرتوزا است.
 د - آرایش الکترون نقطه‌ای این ذره می‌تواند ۲ الکترون جفت شده داشته باشد.

- ۱) ۱ ۲) ۲ ۳) ۳ ۴) ۴

۷۹) فرض کنید یک نمونه آب سخت دارای ایزوتوپی از منیزیم باشد که فراوانی آن در بین ایزوتوپ‌های Mg کم‌ترین مقدار را دارد. در صورتی که برای از بین بردن این یون از یک صابون جامد با زنجیره کربنی سیرشده به جرم 306 گرم استفاده شود. و طی واکنش 295.5 گرم رسوب تشکیل شود. فرمول مولکولی صابون کدام یک از گزینه‌های زیر است؟ (عدد جرمی را با جرم مولی برابر در نظر بگیرید.) ($O = 16$ و $H = 1$ و $C = 12$ و $Na = 23$)

- ۱) $C_{18}H_{37}COONa$ ۲) $C_{17}H_{35}COONa$ ۳) $C_{18}H_{35}COONa$ ۴) $C_{17}H_{33}COONa$

۸۰) چه تعداد از عبارت‌های زیر نادرست است؟

- الف - واکنش زیر سبب کاهش دمای محیط می‌شود و یکی از فرآورده‌های آن گاز هیدروژن است.
 $Al + NaOH + H_2O \rightarrow$
 ب - رسوب تشکیل شده بر روی دیواره کتری، با صابون یا پاک کننده غیر صابونی زدوده نمی‌شود.
 پ - شربت معده همانند رنگ پوششی، مخلوطی است که نور را پخش می‌کند.
 ت - در ساختار لوئیس بخش آنیونی پاک کننده غیر صابونی ۹ جفت الکترون ناپیوندی وجود دارد.

- ۱) ۰ ۲) ۱ ۳) ۲ ۴) ۳

۸۱) کدام یک از گزینه‌های زیر غلط است؟

الف - صابون‌های جامد نمک سدیم اسیدهای چرب می‌باشند که بخش قطبی آنها با آب، نیروی یون دو قطبی و بخش ناقطبی، با چربی نیروی واندروالس تشکیل می‌دهد.

- ب - به منظور افزایش خاصیت ضد عفونی کنندگی و میکروب کشی صابون‌ها به آنها گاز کلر اضافه می‌کنند.
 پ - اتیلن گلیکول همانند اوره به دلیل تشکیل پیوند هیدروژنی در آب محلول است.
 ت - یون هیدرونیوم حداکثر می‌تواند با ۴ مولکول آب پیوند هیدروژنی برقرار کند.

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

۸۲) تفاوت جرم مولی یک پاک کننده غیر صابونی که گروه R در آن ۱۲ اتم کربن دارد با یک پاک کننده صابونی ۱۸ کربنی کدام است؟ (کاتیون موجود در هر دو پاک کننده Na^+ است.)

$$(H = 1, C = 12, O = 16, S = 32g \cdot mol^{-1})$$

۷۰ (۴)

۶۰ (۳)

۴۲ (۲)

۵۴ (۱)

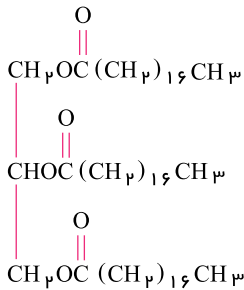
۸۳) باتوجه به فرمول ساختار زیر، چند عبارت زیر نادرست است؟

(۱) الکل سازنده این ترکیب برخلاف اسید سازنده آن در آب محلول است.

(۲) در ساختار این مولکول ۶ پیوند $C-O$ وجود دارد.

(۳) تفاوت مجموع شمار اتم‌ها در آن با فرمول مولکولی روغن زیتون برابر ۶ می‌باشد.

(۴) از آب کافت هر مول این ترکیب، ۱ مول اسید چرب به دست می‌آید.



۳ (۴)

۲ (۳)

۱ (۲)

۰ (۱)

۸۴) چه تعداد از عبارت‌های زیر درست است؟

(الف) مجموع جرم پروتون و الکترون برحسب $a \cdot m \cdot u$ از یک نوترون بیشتر است.

(ب) نماد ذرات زیر اتمی به صورت ${}^1_0e^-$ ، ${}^1_1p^+$ و ${}^1_0n^0$ می‌باشد.

(پ) در هسته ایزوتوپی از کربن که در مقیاس $a \cdot m \cdot u$ کاربرد دارد، تعداد ذرات زیر اتمی باردار و بدون بار برابر است.

(ت) یون X^{2-} دارای ۳۶ الکترون است. اگر تفاوت نوترون‌ها با پروتون‌ها ۱۱ باشد. اتم X تقریباً جرمی برابر $75a \cdot m \cdot u$ دارد.

۴ (۴)

۳ (۳)

۲ (۲)

۱ (۱)

۸۵) در اتم A ۲۹ ثابت شمار الکترون‌های با $n = 3$ به شمار الکترون‌های $n + l = 4$ چقدر است؟

۳٫۵۷ (۴)

۳٫۱ (۳)

۲٫۵۷ (۲)

۲٫۱۲۵ (۱)

۸۶) اگر تعداد اتم‌های هیدروژن در نمونه‌ای از C_7H_6 برابر تعداد اتم‌های کربن در نمونه‌ای از $C_6H_{12}O_6$ باشد، جرم نمونه C_7H_6 به جرم

$C_6H_{12}O_6$ کدام است؟ ($C = 12, H = 1, O = 16gr \cdot mol^{-1}$)

$\frac{1}{3}$ (۴)

$\frac{1}{6}$ (۳)

۳ (۲)

۶ (۱)

۸۷) فرمول شیمیایی مس (I) اکسید، مشابه فرمول شیمیایی کدام اکسید است و نسبت جرم اکسیژن به جرم مس در آن، کدام است؟

$$\left(O = 16, Cu = 64 \frac{gr}{mol}\right)$$

۰٫۲۵، FeO (۴)

۰٫۲۵، Ag_2O (۳)

۰٫۱۲۵، FeO (۲)

۰٫۱۲۵، Ag_2O (۱)

۸۸) اگر عنصر X در گروه ۱۴ و دوره دوم جدول تناوبی و عنصر Y در گروه ۱۶ و دوره سوم جدول تناوبی قرار داشته باشد، جرم $1,806 \times 10^{22}$

مولکول XY_2 چند گرم است؟ (هر دو عنصر به تعداد پروتون‌های خود، نوترون دارند)

۰٫۷۴ (۴)

۱٫۴۶ (۳)

۲٫۲۸ (۲)

۳٫۳۵ (۱)

۸۹) ساختار لوویس ، ساختار لوویس پیوند دوگانه است و نسبت شمار الکترون‌های پیوندی به

ناپیوندی در این مولکول برابر با است.

$\frac{1}{3}$ ، SO_2 ، CO_2 ، همانند، CO_2 (۴)

۴، فاقد، CO_2 ، برخلاف، HCN (۳)

۲، CO ، SO_2 ، مانند، CO ، دارای، ۴ (۲)

۴، HCN ، CO ، مانند، HCN ، دارای، ۴ (۱)

۹۰) چه تعداد از عبارتهای زیر نادرست است؟

- الف) برای تشکیل هوای مایع، نخست هوا را از صافی‌هایی عبور می‌دهند تا گرد و غبار آن گرفته شود.
 ب) سه گاز عمده تشکیل دهنده هوا کره، به ترتیب از فراوانی بیشتر به کمتر، از برج تقطیر خارج می‌شوند.
 پ) فراوان ترین گاز تک اتمی موجود در هواکره در دوره سوم جدول تناوبی قرار دارد.
 ت) اگر نمونه‌ای از هوای مایع با دمای $20^{\circ}C$ را وارد برج تقطیر کنیم، نخست گازی جدا می‌شود که در صنعت سرما سازی برای انجماد مواد غذایی به کار می‌رود.

۱) ۱ ۲) ۲ ۳) ۳ ۴) ۴

۹۱) در چند مورد، نام و فرمول شیمیایی ذکر شده صحیح است؟

- الف) LiS_2 : لیتیم سولفید
 ب) S_2Cl_2 : دی گوگرد دی کلرید
 پ) Cr_2O_3 : کروم (II) اکسید
 ت) N_2O_3 : نیتروژن اکسید
 ث) $AgCl$: نقره کلرید
 ج) FeO : آهن اکسید
 چ) $ZnCl_2$: روی (II) کلرید
 ح) Mg_3N_2 : منیزیم نیتريد
 خ) N_2O_3 : نیتروژن اکسید

۱) ۳ ۲) ۲ ۳) ۱ ۴) ۵

۹۲) با توجه به داده‌های جدول زیر، 67.06 گرم لیتیم اکسید چه تعداد اتم دارد؟ (عدد جرمی را با جرم اتمی یکسان در نظر بگیرید.)

^{18}O	^{16}O	7Li	6Li	ایزوتوپ
۲۵	۷۵	۹۰	۱۰	درصد فراوانی

۱) 3.612×10^{23} ۲) 1.204×10^{23} ۳) 12.04×10^{23} ۴) 36.12×10^{23}

۹۳) چه تعداد از عبارتهای زیر درست است؟

- الف) آرایش الکترونی کروم طبق اصل آفبا به شکل $[Ar] 3d^4 4s^2$: Cr می‌باشد.
 ب) آرایش الکترونی Zn^{2+} ، Cu^{1+} و Ni یکسان است.
 پ) اگر آرایش الکترونی کاتیون X^{2+} به $3d^4$ ختم شود، اتم X دارای ۱۲ الکترون با l فرد است.
 ت) اگر در زیرلایه‌ای از یک اتم حداکثر ۲۲ الکترون قرار گیرد، عدد کوانتومی فرعی آن زیرلایه برابر ۵ است.

۱) ۱ ۲) ۲ ۳) ۳ ۴) ۴

۹۴) چه تعداد از مطالب زیر درست است؟

- الف) با در نظر گرفتن پنج لایه الکترونی اول در اتم هیدروژن، سه نوار رنگی در طیف نشری خطی آن دیده می‌شود.
 ب) موج حاصل از انتقال الکترون از لایه $n = 2$ به $n = 1$ در ناحیه فرورسرخ قرار می‌گیرد.
 پ) هرچه فاصله میان لایه‌های انتقال الکترون در اتم برانگیخته هیدروژن بیشتر باشد، طول موج نور، بلند تر است.
 ت) نوارهای رنگی در طیف نشر خطی اتم هیدروژن، ناشی از انتقال الکترون‌ها از لایه‌های بالاتر به لایه $n = 2$ است.

۱) ۱ ۲) ۲ ۳) ۳ ۴) ۴

۹۵) شمار یون‌های موجود در 10 گرم منیزیم نیتريد، چند برابر شمار یون‌های مثبت موجود در 40.8 گرم آلومینیوم اکسید است؟

$$(Mg = 24, N = 14, O = 16, Al = 27 \frac{gr}{mol})$$

۱) 6.25 ۲) 0.4 ۳) 2.5 ۴) $\frac{25}{6}$

۹۶) کدام مورد از مطالب زیر نادرست هستند؟

- آ) نخستین عنصری که در راکتور هسته‌ای ساخته شد، رادیوایزوتوپی با نسبت نوترون به پروتون کم‌تر از ۱٫۵ است.
 ب) برای تشخیص محل توده سرطانی از گلوکز نشان دار که فقط در اطراف آن تجمع می‌یابد استفاده می‌شود.
 پ) در اتم عنصرهای دوره ششم جدول دوره‌ای، حداکثر ۱۴ الکترون وارد لایه الکترونی چهارم می‌شود.
 ت) در هر خانه از جدول دوره‌ای، برخی اطلاعات شیمیایی عناصر مانند نماد شیمیایی و عدد جرمی نوشته می‌شود.

۱) آ و پ ۲) ب و ت ۳) ب و آ ۴) ت و پ

۹۷) کدام عبارت نادرست است؟

- ۱) در جدول دوره‌ای، شمار عنصرهای دسته s، نصف شمار عنصرهای دسته f است.
 ۲) شماره گروه عنصر $Sb_{\Delta 1}$ ، سه برابر شمار الکترون‌های ظرفیتی آن است.
 ۳) تفاوت شمار عنصرهای دوره‌های چهارم و سوم جدول تناوبی با گنجایش الکترونی زیرلایه $l = 2$ برابر است.
 ۴) شمار عنصرهای دوره پنجم و ششم جدول تناوبی باهم برابر است.

۹۸) درباره اتم ${}_{27}^{60}M$ کدام موارد از مطالب زیر صحیح است؟

آ) یکی از ایزوتوپ‌های آن، اتم ${}_{28}^{60}A$ است.

ب) تفاوت شمار پروتون‌ها و نوترون‌ها برابر ۶ است.

پ) مجموع الکترون‌های دارای عددهای کوانتومی $l = 0$ و $l = 1$ در آن، برابر ۲۰ است.

ت) تفاوت شمار الکترون‌های زیرلایه d آن با شمار الکترون‌های زیر لایه d اتم X_{24} ، برابر ۳ است.

۱) آ، ب ۲) ب، پ ۳) ب، پ، ت ۴) آ، پ، ت

۹۹) چه تعداد از عبارت‌های زیر صحیح است؟ $(O = 16, C = 12, N = 14, H = 1 \frac{gr}{mol})$

۱ - سدیم کلرید برخلاف پاک‌کننده غیرصابونی با آب جاذبه یون دوقطبی برقرار می‌کند.

۲ - درصد جرمی کربن در اوره برابر عدد اتمی یکی از یون‌های موجود در آب سخت است.

۳ - تعداد پیوندهای اتم‌های کربن در اتیلن گلیکول تقریباً ۱۰ برابر درصد حجمی هلیوم در مخلوط گاز طبیعی است.

۴ - نیتروژن مونواکسید همانند کربن دی‌اکسید اسید آرنیوس محسوب می‌شود.

۱) ۱ ۲) ۲ ۳) ۳ ۴) ۴

۱۰۰) چه تعداد از موارد زیر نادرست است؟

آ - عسل با تشکیل پیوند هیدروژنی به خوبی در آب حل می‌شود زیرا در مولکول آن یک گروه عاملی هیدروکسیل وجود دارد.

ب - به کمک صابون چربی در آب حل می‌شود.

پ - چربی‌ها یکی از اسیدهای چرب یا استرهای سنگین هستند.

ت - صابون مراغه به دلیل عدم استفاده از مواد شیمیایی برای موهای چرب استفاده می‌شود.

۱) ۱ ۲) ۲ ۳) ۳ ۴) ۴



انستارات خوتتخوان

خوشخوان

پاسخنامه تشریحی

۱. گزینه ۳ ابتدا دقت کنید دامنه $f \circ f(x)$ به صورت زیر است:

$$\begin{aligned} D_{f \circ f} &= \{x \in D_f : f(x) \in D_f\} \\ &= \{-2 \leq x \leq 4 : -2 \leq 2x + 4 \leq 4\} \\ &= \{-2 \leq x \leq 4 : -3 \leq x \leq 0\} = [-2, 0] \end{aligned}$$

حال ضابطه $f \circ f$ را پیدا می‌کنیم.

$$f \circ f(x) = 2(2x + 4) + 4 = 4x + 12$$

$$-2 \leq x \leq 0 \Rightarrow 4 \leq f \circ f(x) \leq 12 \Rightarrow [f \circ f(x)] = 4, 5, 6, \dots, 12$$

$$\text{جمع} = \frac{4 + 12}{2} \times 9 = 72$$

۲. گزینه ۱

$$\begin{aligned} f \circ g(x) &= g^2 + 3g + 2 = x^2 + 7x + 12 \\ &\Rightarrow (g + 1)(g + 2) = (x + 3)(x + 4) \\ &\Rightarrow \begin{cases} g + 1 = x + 3 \\ g + 1 = -(x + 4) \end{cases} \Rightarrow \begin{cases} g(x) = x + 2 \\ g(x) = -x - 5 \end{cases} \end{aligned}$$

دو خط $y = -x - 5$, $y = x + 2$ در نقطه $x = -3, 5$ متقاطع‌اند.

۳. گزینه ۱ تابع $f(x + 2)$ در بازه $(-1, 3)$ مثبت است. و چون $(x - a)^2 \geq 0$ است پس دامنه تابع به صورت $\{a\} \cup (-1, 3)$ است. به شرطی دامنه به صورت (α, β) است که $-1 \leq a \leq 3$ باشد. پس a دارای ۵ جواب صحیح است.

۴. گزینه ۳

$$f(x) = g(x) \Rightarrow f(x - 1) = g(x - 1)$$

$$\Rightarrow \frac{x^2 + 2x + a}{x^2 + bx + 4} = 1 + \frac{c}{x - 2} = \frac{x - 2 + c}{x - 2}$$

$$\Rightarrow \frac{x^2 + 2x + a}{x^2 + bx + 4} = \frac{(x - 2 + c)(x - 2)}{(x - 2)^2} = \frac{x^2 + (c - 4)x + 4 - 2c}{(x - 2)^2}$$

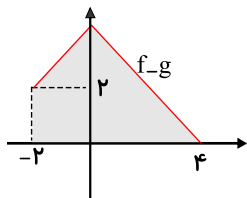
$$\Rightarrow c - 4 = 2 \Rightarrow c = 6$$

$$g(x) = 1 + \frac{6}{x - 1} \Rightarrow f(6) = g(6) = 1 + \frac{6}{5} = 2, 2$$

۵. گزینه ۲

$$\begin{aligned} y &= f \circ f(x) + [x] = [f(x)] - 2f(x) + [x] \\ &= [[x] - 2x] - 2[x] + 4x + [x] \\ &= [x] + [-2x] - [x] + 4x \\ &= 4x + [-2x] = f(-2x) \end{aligned}$$

۶. گزینه ۴ نمودار $f - g$ به صورت زیر است.



$$S = \frac{2 + 4}{2} \times 2 + \frac{4 \times 4}{2} = 14$$

۷. گزینه ۲ ضابطه توابع f و g و همچنین $f \circ g$ و $g \circ f$ را به دست می‌آوریم.

$$\begin{cases} f(x) = mx - 1 \\ g(x) = n(x + \lambda) \end{cases} \Rightarrow \begin{cases} fog(x) = m(xn + \lambda n) - 1 \\ gof(x) = n(mx - 1 + \lambda) \end{cases}$$

$$a + fog(x) = x \Rightarrow fog(x) = x - a$$

$$\Rightarrow mn x + \lambda mn - 1 = x - a$$

$$\Rightarrow \begin{cases} mn = 1 \\ \lambda mn - 1 = -a \Rightarrow a = -\lambda \end{cases}$$

$$-14 + gof(x) = x \Rightarrow gof(x) = x + 14 \Rightarrow nm x + \lambda n = x + 14 \Rightarrow n = 2 \Rightarrow m = \frac{1}{2}$$

$$f(a) + g(a) = f(-\lambda) + g(-\lambda) = -\frac{\lambda}{2} - 1 + 2 = -\frac{\lambda}{2}$$

۸. گزینه ۲

$$\text{واحد چپ } ۳: y = ۳ - \sqrt{۲(x+۳) - ۴} = ۳ - \sqrt{۲x+۲}$$

$$\text{واحد بالا } ۲: g(x) = ۲ + ۳ - \sqrt{۲x+۲} = ۵ - \sqrt{۲x+۲}$$

$$fog\left(\frac{x}{۲}\right) : \left\{ \frac{x}{۲} \in Dg : g\left(\frac{x}{۲}\right) \in Df \right\}$$

$$= \left\{ \frac{x}{۲} \geq -1 : ۵ - \sqrt{x+۲} \geq ۲ \right\}$$

$$= \{x \geq -۲ : \sqrt{x+۲} \leq ۳\}$$

$$= [-۲, ۷]$$

۹. گزینه ۱ کافی است رأس دو تابع $f(x+1)$ و $g(x)$ بر هم منطبق باشد.

$$f(x) \text{ رأس } : A(1, -۴)$$

$$f\left(\frac{m-x}{۲}\right) \text{ رأس } : A'(m-۲, -۴)$$

$$n + ۴f\left(\frac{m-x}{۲}\right) \text{ رأس } : A''(m-۲, n-۱۶)$$

$$f(x+1) \text{ رأس } : B(0, -۴)$$

$$A'' = B \Rightarrow \begin{cases} m-۲ = 0 \\ n-۱۶ = -۴ \end{cases} \Rightarrow \begin{cases} m = ۲ \\ n = ۱۲ \end{cases} \Rightarrow n+m = ۱۴$$

۱۰. گزینه ۴ ضابطه توابع را به صورت $f(x) = -mx + \frac{5}{۲}$ و $g(x) = \frac{1}{m}x + \frac{5}{۲}$ در نظر می‌گیریم.

تابع $y = x$ را برابر تابع خواسته شده قرار می‌دهیم.

$$y = (۲f + g)(x) - b = x \Rightarrow ۲\left(-mx + \frac{5}{۲}\right) + \frac{1}{m}x + \frac{5}{۲} = x + b$$

$$\Rightarrow \begin{cases} -۲m + \frac{1}{m} = 1 \Rightarrow ۲m^2 + m - 1 = 0 \xrightarrow{m>0} m = \frac{1}{۲} \\ \frac{۱۵}{۲} = b \end{cases}$$

$$\Rightarrow \begin{cases} f(x) = -\frac{1}{۲}x + \frac{5}{۲} \\ g(x) = ۲x + \frac{5}{۲} \end{cases} \Rightarrow gof\left(\frac{۱۵}{۲}\right) = g\left(-\frac{5}{۴}\right) = 0$$

۱۱. گزینه ۳ تبدیلات را اعمال می‌کنیم:

k واحد راست $f(x - k)$

$f(\frac{x}{n} - k)$: طول نقاط را n برابر

$$\Rightarrow f(\frac{x}{n} - k) = m - f(-x) = m - \frac{-x - 1}{-x + 1}$$

$$\Rightarrow \frac{\frac{x}{n} - k - 1}{\frac{2x}{n} - 2k + 1} = \frac{m(2x - 1) - x - 1}{2x - 1}$$

$$\Rightarrow \frac{x - nk - n}{2x - 2kn + n} = \frac{(2m - 1)x - m - 1}{2x - 1}$$

$$\Rightarrow \begin{cases} 2m - 1 = 1 \\ -nk - n = -m - 1 \\ -2kn + n = -1 \end{cases} \Rightarrow \begin{cases} m = 1 \\ -nk - n = -2 \\ -2kn + n = -1 \end{cases} \Rightarrow \begin{cases} m = 1 \\ n = 1 \\ k = 1 \end{cases}$$

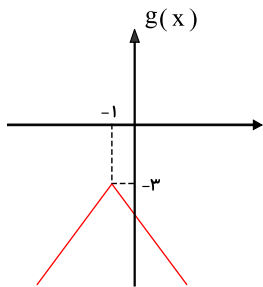
۱۲. گزینه ۴ نقاط داده شده را در ضابطه تابعها، صدق می‌دهیم.

$$\begin{cases} A = (a, 3) \Rightarrow 3 = 4 - 2f(\frac{a}{2}) \Rightarrow f(\frac{a}{2}) = \frac{1}{2} \\ A' = (3, b) \Rightarrow b = a + 3f(-6) \Rightarrow f(-6) = \frac{b - a}{3} \end{cases}$$

$$\Rightarrow \begin{cases} \frac{a}{2} = -6 \\ \frac{1}{2} = \frac{b - a}{3} \end{cases} \Rightarrow \begin{cases} a = -12 \\ b = -10,5 \end{cases} \Rightarrow a + b = -22,5$$

۱۳. گزینه ۲ شیب خطوط ۱ و ۱- است.

چون انبساط و انقباض نداریم پس رأس نمودار g همان نقطه $(1, 3)$ است نمودار g را نسبت به مبدأ قرینه می‌کنیم. حال کافی است نمودار $-g(-x)$ را ۴ واحد به بالا. یک واحد به چپ انتقال دهیم تا به $f(x)$ برسیم.



$$\begin{aligned} 4 - g(-(x + 1)) &= f(x) \\ \Rightarrow f(x) + g(-x - 1) &= 4 \end{aligned}$$

$$\Rightarrow \begin{cases} a = 4 \\ b = -1 \end{cases} \Rightarrow a - b = 5$$

$$\Rightarrow \begin{cases} 3 \\ x = 2k + 2,5 \end{cases} \Rightarrow 2k + 2,5 - \frac{2k - 0,5}{3} = 4 \Rightarrow k = 1$$

۱۴. گزینه ۱

$$f(x) = |2x + 1|$$

$$\text{واحد چپ } k: y = |2(x + k) + 1| = |2x + 2k + 1|$$

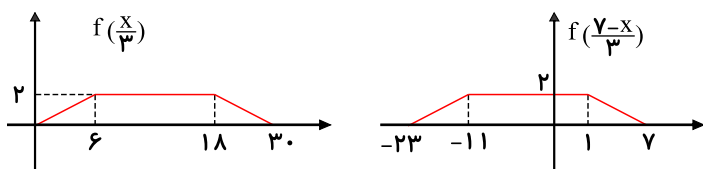
$$\text{واحد پایین } 1,5: y = |2x + 2k + 1| - 1,5$$

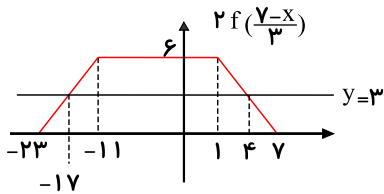
$$\text{قرینه نسبت به } y \text{ ها } y = |-2x + 2k + 1| - 1,5$$

$$\Rightarrow |-2x + 2k + 1| - 1,5 = x \Rightarrow -2x + 2k + 1 = \pm(x + 1,5)$$

$$\Rightarrow \begin{cases} x = \frac{2k - 0,5}{3} \\ x = 2k + 2,5 \end{cases} \Rightarrow 2k + 2,5 - \frac{2k - 0,5}{3} = 4 \Rightarrow k = 1$$

۱۵. گزینه ۱ کافی است نمودار تابع $y = 2f(\frac{y-x}{3})$ را رسم کنیم.





$$S = \frac{12 + 21}{2} \times 3 = 49,5$$

۱۶. گزینه ۱ تبدیلات مورد نظر را به ترتیب انجام می‌دهیم:

$$\text{واحد راست } k: f(x - k)$$

$$\text{واحد بالا } k: f(x - k) + k$$

$$\text{قرینه نسبت به } y \text{ ها } f(-x - k) + k = g(x)$$

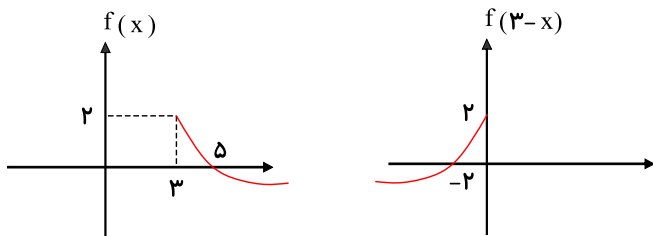
$$\Rightarrow -f(x) = f(-x - k) + k$$

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

$$\Rightarrow -2k^2 + 2k + 1 = 2k + 1 \Rightarrow 2k^2 - 2 = 0 \Rightarrow k = 1$$

کافی است $x = 0$ را آزمایش کنیم.

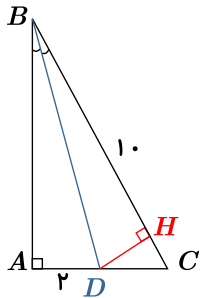
۱۷. گزینه ۴ نمودار $f(x)$ و $f(3-x)$ به صورت زیر است:



حال اگر نمودار $f(3-x)$ را 2 واحد به سمت پایین انتقال دهیم از ناحیه دوم عبور نمی‌کند پس $a \leq -2$ است.

(اگر بخواهیم انتقال افقی را مد نظر قرار دهیم باید $a < 0$ باشد که بتواند از ناحیه دوم عبور نکند.)

۱۸. گزینه ۲ می‌دانیم هر نقطه روی نیمساز، از دو ضلع زاویه به یک فاصله است. از D عمود DH را بر BC وارد می‌کنیم. چون D نقطه‌ای از نیمساز زاویه B است پس:



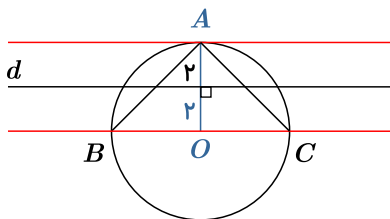
$$DH = DA = 2 \text{ cm}$$

$$\Rightarrow S_{BDC} = \frac{1}{2} DH \times BC = \frac{1}{2} (2)(10) = 10 \text{ cm}^2$$

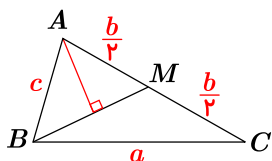
۱۹. گزینه ۳ مجموعه تمام نقاطی که از خط d به فاصله 2 هستند دو خط موازی با d در دو طرف آن هستند.

چون سه نقطه داریم پس یکی از آن خطوط بر دایره مماس و خط دیگر دایره را در نقاط B و C قطع می‌کند. چون مثلث در رأس A قائمه است پس AO شعاع و BC قطر دایره است. در نتیجه:

$$BC = 8$$



۲۰. گزینه ۴ می‌دانیم مثلثی که در آن ارتفاع و نیمساز بر هم منطبق‌اند، متساوی الساقین است.

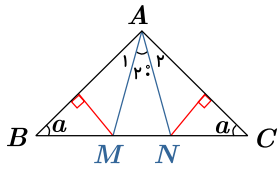


$$AB = AM = \frac{b}{2} \Rightarrow b = 2c \rightarrow \text{گزینه ۳}$$

پس:

طبق نامساوی مثلثی داریم:

$$a < b + c \Rightarrow \begin{cases} \text{گزینه ۲} \rightarrow 2a < 3b \\ \text{گزینه ۱} \rightarrow a < 3c \end{cases}$$

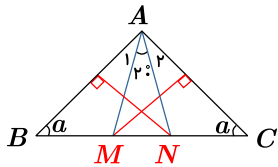


$$MA = MB \Rightarrow \hat{A}_1 = \hat{B} = a$$

۲۱. گزینه ۳ دو حالت زیر ممکن است.
الف) طبق خاصیت عمود منصف داریم:

به همین ترتیب $\hat{A}_r = \hat{C} = a$ پس:

$$\hat{A} + \hat{B} + \hat{C} = 180^\circ \Rightarrow (20^\circ + 2a) + (a) + (a) = 180^\circ \Rightarrow a = 40^\circ \Rightarrow \hat{A} = 100^\circ$$



$$MA = MC \Rightarrow \hat{A}_1 + 20^\circ = \hat{B} = a$$

$$NA = NB \Rightarrow \hat{A}_r + 20^\circ = \hat{C} = a$$

ب)

پس:

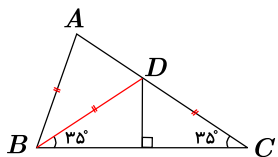
$$\hat{A}_1 = \hat{A}_r = a - 20^\circ$$

$$\hat{A} + \hat{B} + \hat{C} = 2(a - 20^\circ) + 20^\circ + a + a = 180^\circ \Rightarrow a = 50^\circ \Rightarrow \hat{A} = 80^\circ$$

۲۲. گزینه ۱

B را به D وصل می‌کنیم.

D روی عمود منصف BC است پس:



$$BD = CD = AB$$

در نتیجه:

$$\hat{C} = 35^\circ \Rightarrow \hat{DBC} = 35^\circ \Rightarrow \hat{ADB} = 70^\circ \Rightarrow \hat{A} = 70^\circ$$

$$\Rightarrow \hat{B} = 180^\circ - (\hat{A} + \hat{C}) = 180^\circ - (70^\circ + 35^\circ) = 75^\circ$$

$$\Rightarrow \hat{B} - \hat{A} = 5^\circ$$

۲۳. گزینه ۳ یک: متوازی الاضلاعی با اضلاع ۴ و ۵ که قطر آن ۷ باشد.

دو: متوازی الاضلاعی با اضلاع ۴ و ۷ که قطر آن ۵ باشد.

یک: متوازی الاضلاعی با اضلاع ۷ و ۵ که قطر آن ۴ باشد.

۲۴. گزینه ۱ طبق ضابطه‌ای که برای ماتریس A تعریف شده داریم:

$$A = \begin{bmatrix} 1 & 2 & 3 & 4 & 5 \\ 2 & 4 & 6 & 8 & 10 \\ 3 & 6 & 9 & 12 & 15 \\ 4 & 8 & 12 & 16 & 20 \\ 5 & 10 & 15 & 20 & 25 \end{bmatrix}$$

پس:

$$\text{مجموع درایه‌ها} = (1 + \dots + 5) + (2 + \dots + 10) + \dots + (5 + \dots + 25) = 15 + 2 \times 15 + 3 \times 15 + \dots + 5 \times 15 = 15 \times 15 = 225$$

۲۵. گزینه ۴

$$A^r + 2A + 2I = \bar{O} \Rightarrow \begin{cases} A^r = -2A - 2I & (1) \\ (A + I)^r = -I & (2) \end{cases}$$

$$(A + I)^r = (A + I)^r (A + I) \stackrel{(2)}{=} (-I)(A + I) = -A - I \stackrel{(1)}{=} \frac{1}{2} A^r$$

۲۶. گزینه ۲

$$AB = BA \Rightarrow \begin{bmatrix} k & -2 \\ 3 & k \end{bmatrix} \begin{bmatrix} m & n \\ -6 & 2 \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} m & n \\ -6 & 2 \end{bmatrix} \begin{bmatrix} k & -2 \\ 3 & k \end{bmatrix}$$

$$\Rightarrow \begin{bmatrix} mk + 12 & nk - 4 \\ 3m - 6k & 3n + 2k \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} mk + 3n & -2m + nk \\ -6k + 6 & 12 + 2k \end{bmatrix}$$

$$\Rightarrow \begin{cases} n = 4 \\ m = 2 \end{cases} \Rightarrow 3m - 2n = 6 - 8 = -2$$

۲۷. گزینه ۳

$$A^2 = \begin{bmatrix} 1 & k \\ 0 & -1 \end{bmatrix} \begin{bmatrix} 1 & k \\ 0 & -1 \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} 1 & 0 \\ 0 & 1 \end{bmatrix} = I$$

$$\Rightarrow A^n = \begin{cases} A & ; \text{ فرد } n \\ I & ; \text{ زوج } n \end{cases} \Rightarrow A^2 = A^4 = A^6 = \dots = A^{100} = I$$

$$\Rightarrow A^2 + A^4 + A^6 + \dots + A^{100} = 50I$$

۲۸. گزینه ۴

$$A + I = \begin{bmatrix} 2 & -1 & -1 \\ -1 & 2 & -1 \\ -1 & -1 & 2 \end{bmatrix}, A - 2I = \begin{bmatrix} -1 & -1 & -1 \\ -1 & -1 & -1 \\ -1 & -1 & -1 \end{bmatrix}$$

$$\Rightarrow (A + I)(A - 2I) = \begin{bmatrix} 2 & -1 & -1 \\ -1 & 2 & -1 \\ -1 & -1 & 2 \end{bmatrix} \begin{bmatrix} -1 & -1 & -1 \\ -1 & -1 & -1 \\ -1 & -1 & -1 \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} 0 & 0 & 0 \\ 0 & 0 & 0 \\ 0 & 0 & 0 \end{bmatrix} = \bar{O}$$

۲۹. گزینه ۳

$$D = BAC = \begin{bmatrix} 1 & 0 & 0 \\ 0 & 2 & 2 \\ -1 & 1 & 0 \end{bmatrix} \begin{bmatrix} 1 & 2 & 1 \\ 1 & 0 & 1 \\ 0 & 1 & -1 \end{bmatrix} \begin{bmatrix} 1 & x & 1 \\ 0 & 2 & x \\ x & 1 & 0 \end{bmatrix}$$

$$\begin{bmatrix} 1 & 2 & 1 \\ 2 & 2 & 0 \\ 0 & -2 & 0 \end{bmatrix} \begin{bmatrix} 1 & x & 1 \\ 0 & 2 & x \\ x & 1 & 0 \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} x + 1 & & \\ & 2x + 4 & \\ & & -2x \end{bmatrix}$$

پس:

$$(x + 1) + (2x + 4) + (-2x) = 0 \Rightarrow x + 5 = 0 \Rightarrow \boxed{x = -5}$$

۳۰. گزینه ۱ حاصل ضرب n عدد طبیعی دلخواه، فرد شده است، بنابراین همگی آن اعداد فرد هستند. اگر تعدادی عدد فرد با هم جمع شوند آنگاه حاصل جمع زوج است اگر تعداد آنها زوج باشد و آن حاصل فرد است اگر تعداد آنها فرد باشد. بنابراین با توضیحات صورت سؤال، n عددی زوج به دست می‌آید که در بین گزینه‌ها فقط ۱۲ زوج است.

۳۱. گزینه ۱ اتحاد زیر به ازای جمیع مقادیر طبیعی برای n برقرار است:

$$1 + 2 + 3 + \dots + n = \frac{n(n+1)}{2}$$

اگر حاصل خواسته شده زوج باشد آن گاه:

$$\frac{n(n+1)}{2} = 2k \Rightarrow n(n+1) = 4k$$

حاصل ضرب دو عدد متوالی وقتی مضرب ۴ می‌شود که یا n مضرب ۴ باشد و یا $n + 1$ بنابراین وقتی حاصل خواسته شده زوج است که n به فرم $4k$ یا $3 + 4k$ باشد. در بین گزینه‌ها ۳۴ نه به فرم $4k$ است و نه به فرم $3 + 4k$.

۳۲. گزینه ۲ حاصل جمع n عدد طبیعی فرد، زوج است اگر و تنها اگر n زوج باشد. برای سایر گزینه‌ها مثال‌های نقض به شکل زیر وجود دارد:

• $x = 2, y = 1$

• حاصل ضرب ۳ (که عددی فرد است) عدد طبیعی متمایز زوج شده است) $1 \times 2 \times 5 = 10$

• $A = \{1, 2\}, B = \{1, 3, 4, 5\}, C = \{1, 6\}$

۳۳. گزینه ۳ گزاره ۱ ارزش درستی دارد چون به درستی اشاره کرده است که معادله داده شده به جز $x = y = 0$ جواب دیگری ندارد و گزاره ۲ نیز ارزش درستی دارد و درستی آن با برهان خلف اثبات می‌شود.

گزاره ۳ ارزش نادرستی دارد کافی است که a را مثبت و b را منفی یا بالعکس در نظر بگیرید.

گزاره ۴ نیز ارزش درستی دارد زیرا:

$$x^4 < x^2 \Rightarrow \frac{x^4}{x^2} < 1 \Rightarrow x^2 < 1 \Rightarrow 0 < |x| < 1$$

۳۴. گزینه ۳ عدد $4k + 1$ مربع کامل است اگر و تنها اگر k حاصل ضرب دو عدد طبیعی متوالی باشد. در بین اعداد طبیعی کوچک‌تر از ۵۰ اعداد ۴۲ و ۳۰ و ۲۰ و ۱۲ و ۶ و ۲ حاصل ضرب دو عدد طبیعی متوالی هستند.

۳۵. گزینه ۲

$$c - a \cdot b = \text{گویا} \Rightarrow a \cdot b = \text{گویا} \Rightarrow a \cdot b = \text{گویا} \Rightarrow (\text{گنگ}) \cdot (\text{گویا}) = \text{گویا} \Rightarrow b = 0$$

لازم به یادآوری است که تنها عدد گویایی که در گنگ ضرب شده و حاصل گویا شود عدد صفر است. همچنین:

$$ac - 2a = \text{گویا} \Rightarrow a \cdot (c - 2) = \text{گویا} \Rightarrow c - 2 = 0 \Rightarrow c = 2$$

$$\rightarrow 3b + c = 3(0) + 2 = 2$$

۳۶. گزینه ۲

$$n = \lambda k + 0 \Rightarrow A = (\lambda k - 2)(\lambda k + 1) = \lambda q + 6$$

$$n = \lambda k + 1 \Rightarrow A = (\lambda k - 1)(\lambda k + 2) = \lambda q + 6$$

$$n = \lambda k + 2 \Rightarrow A = (\lambda k)(\lambda k + 3) = \lambda q + 0$$

$$n = \lambda k + 3 \Rightarrow A = (\lambda k + 1)(\lambda k + 4) = \lambda q + 4$$

$$n = \lambda k + 4 \Rightarrow A = (\lambda k + 2)(\lambda k + 5) = \lambda q + 2$$

$$n = \lambda k + 5 \Rightarrow A = (\lambda k + 3)(\lambda k + 6) = \lambda q + 2$$

$$n = \lambda k + 6 \Rightarrow A = (\lambda k + 4)(\lambda k + 7) = \lambda q + 4$$

$$n = \lambda k + 7 \Rightarrow A = (\lambda k + 5)(\lambda k + 8) = \lambda q + 0$$

۳۷. گزینه ۳

$$A \cup B = A \cup C \Rightarrow A \cup \{a, b, c\} = A \cup \{a, c, d, e\}$$

برای ایجاد تساوی، اعضای b, d, e باید در A باشند ولی هر یک از دو عضو a و c می‌توانند در A باشند یا نه. بنابراین تعداد جواب‌های ممکن برای A برابر 2^2 یعنی ۴ است.

۳۸. گزینه ۱ برای گزاره اول مثال نقض $a_1 = 1$ و $a_2 = 7, a_3 = 3$ برای گزاره دوم مثال نقض $a_1 = 1$ و $a_2 = 7, a_3 = 3$ و $a_4 = 1$ برای گزاره سوم مثال نقض $a_1 = 1$ و $a_2 = 7, a_3 = 3$ و $a_4 = 1$ و $a_5 = 5, a_6 = 1$ وجود دارد.

۳۹. گزینه ۳

$$\bullet x + \frac{1}{x-4} \geq 6 \Rightarrow (x-4) + \frac{1}{(x-4)} \geq 2$$

$$\Rightarrow [(x-4) + \frac{1}{x-4} - 2] \geq 0 \Rightarrow (\sqrt{x-4} - \frac{1}{\sqrt{x-4}})^2 \geq 0$$

$$\bullet x + \frac{1}{x-4} \geq 6 \Rightarrow \frac{x^2 - 4x + 1}{x-4} \geq 6$$

$$\Rightarrow x^2 - 4x + 1 \geq 6x - 24 \Rightarrow x^2 - 10x + 25 \geq 0$$

$$\Rightarrow (x-5)^2 \geq 0$$

۴۰. گزینه ۳ وقتی مجموع سه عدد نامنفی، صفر باشد پس هر سه تای آن‌ها صفرند، بنابراین:

$$(b-4)^2 + (c-11)^2 = 0 \Rightarrow b=4, c=11$$

$$a^2 - 3a - 2 = 0$$

$$a^2 + a - 6 = 0 \Rightarrow (a-2)(a+3) = 0 \Rightarrow a=2 \text{ یا } a=-3$$

در $a=2$ $a^2 - 3a - 2 = 0$ صدق می‌کند ولی $a=-3$ در آن صدق نمی‌کند. بنابراین $a=2$ و حاصل $7a + 2b + c$ برابر $14 + 8 + 11$ یعنی ۳۳ می‌شود.

۴۱. گزینه ۲ جملات «الف»، «ب» و «ج» صحیح هستند. در جمله «د» دقت شود که از اثر نیروی جاذبه صرف نظر نشده بلکه از تغییرات آن بر حسب ارتفاع صرف نظر شده است. جملات «د» و «ه» نادرست هستند. تندی کمیته نرده‌ایست و توافق فعلی برای یکای طول مسافتی است که نور در مدت معینی طی می‌کند.

۴۲. گزینه ۱

$$\frac{1^\circ}{25.4} \frac{km}{h} \times \frac{10^5 cm}{1 km} \times \frac{1 in}{2.54 cm} \times \frac{1 ft}{12 in} \times \frac{1 h}{60 min} = \frac{10^6}{12 \times 60} \frac{ft}{min} = \frac{12500}{9} \frac{ft}{min}$$

۴۳. گزینه ۳

$$P = \frac{w}{t} = \frac{fd}{t} = \frac{m a d}{t} \left(\frac{kg \frac{m}{s^2} m}{s} \right)$$

۴۴. گزینه ۴

$$0,000015 kg = 0,000015 \times 10^6 mg = 15 mg = 1,5 \times 10^1 mg$$

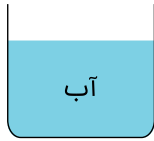
۴۵. گزینه ۴

$$A = 4 \times 10^{-2} \Rightarrow (\text{طول ضلع مکعب}) a = 0,2 m = 20 cm$$

$$V = a^3 = 8000 \text{ cm}^3$$

$$m = \rho V = 3 \frac{\text{gr}}{\text{cm}^3} \times 8000 \text{ cm}^3 = 24000 \text{ gr} = 24 \text{ kg}$$

۴۶. گزینه ۲



$$V_{\text{ظرف}} = A \times h = 100 \times 90 = 9000 \text{ cm}^3$$

$$V_{\text{ظرف}} = 0.8 V_{\text{آب}} = 7200 \text{ cm}^3$$

$$V_{\text{فضای خالی بالای ظرف}} = 1800 \text{ cm}^3$$

$$V_{\text{گری}} = 1800 + V_{\text{آب بیرون ریخته شده}} = 2048$$

$$V_{\text{گری}} = V_{\text{قسمت فلزی}} + V_{\text{حفره}} \Rightarrow 2048 = V_{\text{قسمت فلزی}} + 848 \Rightarrow V_{\text{قسمت فلزی}} = 1200 \text{ cm}^3$$

$$m_{\text{قسمت فلزی}} = \rho_{\text{فلز}} V_{\text{قسمت فلزی}} = 4 \times 1200 = 4800 \text{ gr}$$

۴۷. گزینه ۴

$$V = V' \Rightarrow Ah = A'h' \Rightarrow \pi R^2 h = \pi \left(\frac{R}{2}\right)^2 h' \Rightarrow h' = 4h$$

۴۸. گزینه ۲

$$\rho_{\text{مخلوط}} = \frac{m_1 + m_2}{\frac{m_1}{\rho_1} + \frac{m_2}{\rho_2}} = \frac{200 + 200}{\frac{200}{2} + \frac{200}{1.2}} = \frac{2}{\frac{1}{2} + \frac{1}{1.2}} = \frac{2}{\frac{3+5}{6}} = \frac{12}{8} = 1.5 \frac{\text{gr}}{\text{cm}^3}$$

۴۹. گزینه ۳

$$m_{\text{آب}} = m_{\text{یخ}} \Rightarrow \rho_{\text{آب}} V_{\text{آب}} = \rho_{\text{یخ}} V_{\text{یخ}} \Rightarrow 1 \times 1800 = 0.9 V_{\text{یخ}} \Rightarrow V_{\text{یخ}} = 2000 \text{ cm}^3$$

$$\Rightarrow V_{\text{یخ بیرون از ظرف}} = 2000 - 1800 = 200 \text{ cm}^3$$

۵۰. گزینه ۲

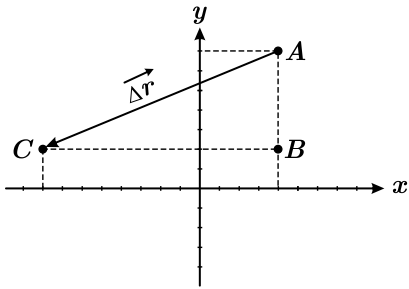
$$m_{\text{مایع}} = \rho_{\text{مایع}} V$$

$$\begin{cases} m_{\text{ظرف}} + m_1 = 600 \text{ gr} \\ m_{\text{ظرف}} + m_2 = 720 \text{ gr} \end{cases} \Rightarrow \begin{cases} m_{\text{ظرف}} + 1.5V = 600 \\ m_{\text{ظرف}} + 2.7V = 720 \end{cases} \Rightarrow \begin{cases} V = 120 \text{ cm}^3 \\ m_{\text{ظرف}} = 420 \text{ gr} \end{cases}$$

۵۱. گزینه ۱

$$\frac{\bar{s}}{\bar{v}} = \frac{\frac{l}{\Delta t}}{\frac{\Delta x}{\Delta t}} = \frac{l}{\Delta x} = \frac{x + \frac{x}{2}}{x - \frac{x}{2}} = 3$$

۵۲. گزینه ۳



$$\Delta r = \sqrt{AB^2 + BC^2} = \sqrt{5^2 + 12^2} = 13 \text{ m}$$

مسافت را زمانی می توان مشخص کرد که تمام مسیر حرکت مشخص باشد. توجه کنید که نقاط شروع و پایان هر بازه مشخص شده و چگونگی حرکت مشخص نیست.

۵۳. گزینه ۲ بردار مکان بردار نیست که از مبدأ مختصات به مکان جسم رسم می شود. بنابراین در تمام لحظاتی که جسم در سمت منفی محور x باشد بردار مکان منفی (۰ تا ۳s و ۱۳s تا ۱۸s) و در تمام لحظاتی که در مثبت محور x باشد بردار مکان مثبت است (۳s تا ۱۳s).

از طرفی در تمام لحظاتی که متحرک در جهت محور x حرکت می کند (شیب مثبت) دارد، سرعت حرکت مثبت است (۰ تا ۵s و ۷s تا ۹s و ۱۶s تا ۱۸s) و در تمام لحظاتی که متحرک در خلاف جهت محور x حرکت می کند (شیب منفی)، سرعت متحرک منفی است (۵s تا ۷s و ۹s تا ۱۶s).

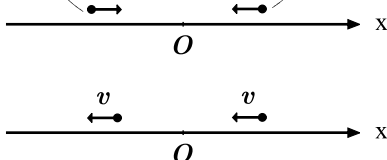
بنابراین در بازه ۳s تا ۵s و ۷s تا ۹s و ۱۳s تا ۱۶s و ۱۸s متحرک به مبدأ مختصات نزدیک می شود.

۵۴. گزینه ۲ تا زمانیکه متحرک تغییر جهت نداده است مسافت و جابه جایی برابر است و اگر در بازه زمانی گفته شده تغییر جهت داشته باشیم مسافت از جابه جایی بیشتر است. توجه کنید که در بازه ۱۰s تا ۱۶s متحرک متوقف است.

۵۵. گزینه ۲

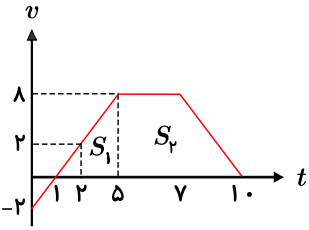
برداری که در جهت مثبت محور x است بردار مثبت و برداری که در جهت منفی محور x است بردار منفی.

جمله الف صحیح است.



جمله ب نادرست است.

جمله ج نادرست است. اگر دوبار متحرک از یک نقطه عبور کند حداقل یکبار تغییر جهت داده است ولی تعداد تغییر جهت‌ها مشخص نیست.
جمله د نادرست است. اگر سرعت جسم مثبت باشد متحرک به سمت راست حرکت می‌کند و بردار مکان جسم افزایش می‌یابد ولی مقدار بردار مکان ممکن است کاهش یابد.
گزینه ۳



معادله خط اول $v = 2t - 2$ است. بنابراین لحظه تقاطع $t = 1s$ و در لحظه $t = 2s$ سرعت جسم $2 \frac{m}{s}$ است. سطح زیر نمودار سرعت - زمان برابر جابه‌جایی است.

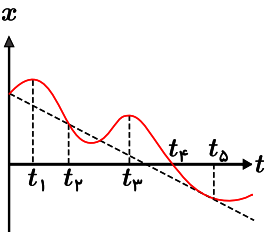
$$\Delta x = s_1 + s_2 = \left(\frac{2+8}{2}\right) \times 3 + \left(\frac{2+5}{2}\right) \times 8 = 43$$

$$\bar{v} = \frac{\Delta x}{\Delta t} = \frac{43 \text{ m}}{8 \text{ s}}$$

گزینه ۲

$$\bar{s} - |\bar{v}| = \frac{l - |\Delta x|}{\Delta t} = \frac{(7+2 + (7-x_5)) - |(x_5 - 12)|}{5} = \frac{9+7-x_5 - (12-x_5)}{5} = \frac{16-x_5 - 12+x_5}{5} = 0.8 \frac{m}{s}$$

گزینه ۳



سرعت متوسط شیب خط واصل و سرعت لحظه‌ای شیب خط مماس در نمودار مکان - زمان است. با توجه به این توضیح درستی گزینه‌های ۱ و ۲ مشخص می‌شود.

بردار مکان در لحظه‌ای که متحرک از مبدأ مختصات ($x = 0$) عبور کند تغییر علامت می‌دهد و این اتفاق فقط در t_4 می‌افتد، بنابراین گزینه ۳ نادرست است. جهت حرکت متحرک همان جهت سرعت جسم (شیب خط مماس) است که در بازه t_4 تا t_5 خلاف جهت محور x است.

گزینه ۱ شیب خط وصل‌کننده دو نقطه باید مثبت باشد و شیب خط مماس به نمودار در این بازه باید مرتباً کاهش یابد.

گزینه ۳ شیب خط مماس بر نمودار در لحظه صفر باید صفر (حال سکون) باشد و پس از لحظه صفر در لحظات بعدی باید شیب خط مماس (سرعت لحظه‌ای) منفی باشد. دقت شود که گزینه ۱ اصلاً نمی‌تواند نمودار مکان یک متحرک باشد به دلیل اینکه قسمتی از نمودار به شکل خط عمود رسم شده بیانگر این است که متحرک در یک لحظه در مکان‌های مختلف است که امکان‌پذیر نیست.

گزینه ۴ با توجه به این که شیب خطی که در لحظه ۵s تا ۱۳s رسم شده برابر ۲ است در لحظه ۱۳s مکان متحرک ۶m است. از طرفی با توجه به اینکه در بازه‌های صفر تا ۵s و ۲۰s تا ۲۵s حرکت جسم یکنواخت است داریم:

$$V_2 = \bar{V}_{0-5} = \frac{x_5 - x_0}{5 - 0} = \frac{-10 - 0}{5} = -2 \frac{m}{s}$$

$$V_{21} = \bar{V}_{20-25} = \frac{x_{25} - x_{20}}{25 - 20} = \frac{0 - 6}{5} = -1.2 \frac{m}{s}$$

$$\bar{a}_{2-21} = \frac{V_{21} - V_2}{21 - 2} = \frac{-1.2 - (-2)}{19} = \frac{+0.8}{19} = \frac{8}{190} \frac{m}{s^2}$$

گزینه ۲

$$(زمانی که مرتبه اول پاره خط را طی می‌کند) \quad t_1 = \frac{L}{V_1} = \frac{3000}{10} = 300s$$

$$t_2 = \frac{L}{V_2} = \frac{3000}{20} = 150s$$

$$t_3 = \frac{L}{V_3} = \frac{3000}{300} = 100s$$

با توجه به بازه‌های زمانی بدست آمده بار اول و دوم پاره خط را به شکل کامل طی می‌کند ($t_1 + t_2 = 450s$) ولی بار سوم با توجه به اینکه ۵۰۰s از ۵۰۰۰s باقیمانده است نیمی از مسیر پاره خط را طی می‌کند (بار سوم به طور کامل ۱۰۰۰s طول می‌کشد). بنابراین:

$$L = L_1 + L_2 + L_3 = 3000 + 3000 + 1500 = 7500m$$

$$S_{av} = \frac{L}{\Delta t} = \frac{7500}{500} = 15 \frac{m}{s}$$

گزینه ۴ با توجه به اینکه متحرک یکنواخت حرکت می‌کند داریم:

$$\frac{l'}{l} = \frac{\cancel{\Delta t'}}{\cancel{\Delta t}} = \frac{\Delta t'}{\Delta t} = \frac{4}{3}$$

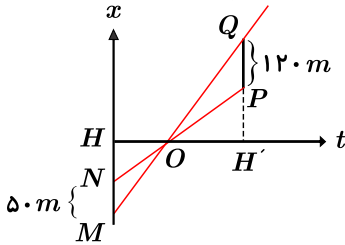
۶۴. گزینه ۴ راه حل اول:

$$\begin{cases} x_A = V_A t + x_{0A} & x_{A_f} = x_{B_f} \\ x_B = V_B t + x_{0B} & x_{0B} = x_{0A} + 50 \end{cases} \rightarrow 6V_{0A} + x_{0A} = 6V_B + x_{0A} + 50 \Rightarrow V_A - V_B = \frac{50}{6} = \frac{25}{3} \text{ m/s}$$

$$x_A - x_B = 120 \Rightarrow V_A t + x_{0A} - (V_B t + x_{0B}) = 120$$

$$\Rightarrow t(V_A - V_B) + \frac{x_{0A} - x_{0B}}{-50 \text{ m}} = 120$$

$$\Rightarrow \frac{25}{3} t = 170 \Rightarrow t = \frac{102}{5} = 20,4$$

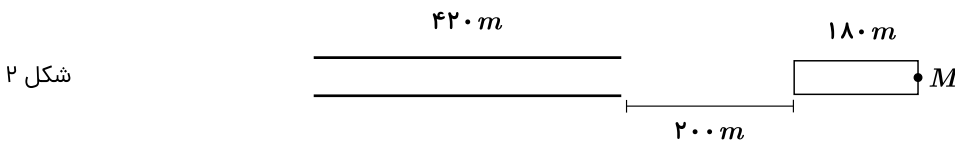
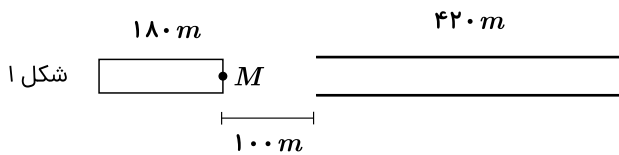


$$\frac{MN}{PQ} = \frac{OH}{OH'} \Rightarrow \frac{50}{120} = \frac{6}{OH'} \Rightarrow OH' = 14,4$$

$$t = OH + OH' = 6 + 14,4 = 20,4 \text{ s}$$

راه دوم: مثلث‌های MNO و QPO متشابه‌اند پس:

۶۵. گزینه ۱



$$t = \frac{\Delta x_M}{V_M} = \frac{(100 + 420 + 200 + 180)}{30} = \frac{900}{30} = 30 \text{ s}$$

۶۶. گزینه ۴

$$\bar{v} = \frac{\Delta x_1 + \Delta x_2}{\Delta t_1 + \Delta t_2} = \frac{V_1 \Delta t_1 + V_2 \Delta t_2}{\Delta t_1 + \Delta t_2} = \frac{-V \times \frac{1}{3}t + 3V \times \frac{2}{3}t}{\frac{1}{3}t + \frac{2}{3}t} = \frac{5}{3} V$$

۶۷. گزینه ۱

$$\bar{a}_{0-r} = \frac{\Delta V_{0-r}}{t} \Rightarrow \Delta = \frac{\Delta V_{0-r}}{t} \Rightarrow \Delta V_{0-r} = 10 \frac{m}{s}$$

$$\bar{a}_{0-\Delta} = \frac{\Delta V_{0-\Delta}}{t} \Rightarrow -v = \frac{\Delta V_{0-\Delta}}{t} \Rightarrow \Delta V_{0-\Delta} = -35 \frac{m}{s}$$

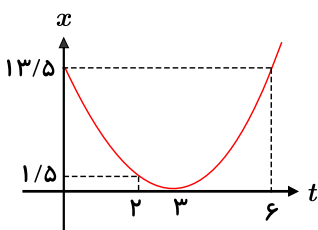
$$\Delta V_{0-\Delta} = \Delta V_{0-r} + \Delta V_{r-\Delta} \Rightarrow \Delta V_{r-\Delta} = -45 \frac{m}{s}$$

$$\bar{a}_{r-\Delta} = \frac{\Delta V_{r-\Delta}}{t} = \frac{-45}{3} = -15 \frac{m}{s^2}$$

۶۸. گزینه ۴

$$\frac{\Delta t_1}{\Delta t_2} = \frac{\frac{L}{V_1}}{\frac{L}{V_2}} = \frac{V_2}{V_1} = \frac{(V_{\text{قایق}} + V_{\text{آب}})}{(V_{\text{قایق}} - V_{\text{آب}})} = \frac{1,2V + V}{1,2V - V} = \frac{2,2V}{0,2V} = 11$$

۶۹. گزینه ۳ ابتدا نمودار مکان-زمان را رسم می‌کنیم. می‌دانیم سهمی رو به بالاست و داریم:



$$t_{\text{رأس}} = -\frac{b}{2a} = \frac{9}{3} = 3 \text{ s}$$

$$x_{\text{رأس}} = x_p = 1,5(3)^2 - 9(3) + 13,5 = 0$$

$$x_p = 1,5(2)^2 - 9(2) + 13,5 = 1,5$$

$$x_p = 1,5(6)^2 - 9(6) + 13,5 = 13,5$$

$$L = |x_p - x_p| + |x_6 - x_2| = 1,5 + 13,5 = 15 \text{ m}$$

$$\bar{s} = \frac{L}{\Delta t} = \frac{15}{4} = 3,75 \frac{m}{s}$$

۷۰. گزینه ۱ اگر دو متحرک هم جهت حرکت کنند داریم:

$$(1) \quad V_1 - V_2 = \frac{l}{\Delta t} = \frac{300}{60} = 5$$

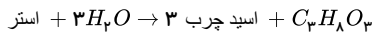
و اگر دو متحرک خلاف جهت هم حرکت کنند داریم:

$$(2) \quad V_1 + V_2 = \frac{l}{\Delta t} = \frac{720}{60} = 12$$

$$(1), (2) \Rightarrow \begin{cases} V_1 = 1,5 \\ V_2 = 3,5 \end{cases} \Rightarrow \frac{V_2}{V_1} = \frac{3,5}{1,5} = \frac{7}{3}$$

۷۱. گزینه ۲ B سدیم اکسید می‌باشد. از سدیم هیدروکسید برای تهیهٔ صابون استفاده می‌شود.

۷۲. گزینه ۲



طبق موازنه باید فرمول استر به صورت $C_{57}H_{104}O_6$ باشد.

۷۳. گزینه ۳ بررسی عبارت‌ها:

(۱) افزایش نمک فسفات سبب تشکیل رسوب صابون $(RCOO)_2Ca$ و $(RCOO)_2Mg$ نمی‌شود و باعث تشکیل رسوب‌های فسفات می‌شود.

(۲) مطابق نظریه آرنیوس نمی‌توان میزان اسیدی بودن اسیدها را تشخیص داد.

(۴) C_7H_5OH در آب یون هیدروکسید بوجود نمی‌آورد.

۷۴. گزینه ۲ در بخش قطبی آنیون آن، ۴ اتم وجود دارد.

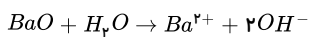
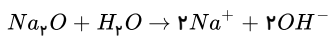
بررسی سایر عبارت‌ها:

(۱) $C_{18}H_{39}SO_3Na$ تفاوت برابر $11 = 18 - 7$ می‌باشد.

(۳) پاک‌کننده غیرصابونی و صابونی با آلاینده‌ها برهم‌کنش دارند.

(۴) طبق متن کتاب درسی درست است.

۷۵. گزینه ۳



۷۶. گزینه ۴ باتوجه به روغن زیتون $C_{57}H_{104}O_6$ می‌تواند در هر زنجیرهٔ R آن یک پیوند ۲ گانه کربن - کربن وجود داشته باشد.

۷۷. گزینه ۴ (۱) آرنیوس طی پژوهش‌هایی که روی رسانایی ترکیبات محلول در آب انجام می‌داد.

(۲) محلول هیدروکلریک اسید

(۳) کربوکسیلیک اسیدها ممکن است چند پروتونی محسوب شود.

(۴) یک یون هیدرونیوم تولید کنند.

۷۸. گزینه ۴ این ذره می‌تواند Li^{1+} و He و H^- باشد.

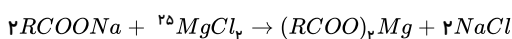
الف - صحیح است. اتم این ذره را اگر Li در نظر بگیریم آرایش آن به صورت $X \cdot$ می‌باشد.

ب - صحیح است. این ذره را اگر Li^+ در نظر بگیریم ترکیب یونی به فرمول LiF می‌دهد.

ج - اگر آن را H^- فرض کنیم. در این H ، دارای ۱ ایزوتوپ طبیعی پرتوزا 3_1H است.

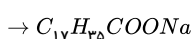
د - اگر آن را He فرض کنیم این ذره به صورت He است.

۷۹. گزینه ۲ (منیزیم دارای ۳ ایزوتوپ است که ^{25}Mg کم‌ترین فراوانی را دارد).



$$306g \times \frac{1mol}{R+67} \times \frac{1mol}{2mol} \times \frac{2R+113}{1mol} = 295,5 \rightarrow R = 239$$

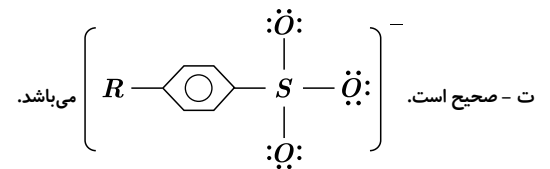
$$\rightarrow C_nH_{2n+1} = 239 \rightarrow n = 17$$



۸۰. گزینه ۲ الف - غلط است. سبب افزایش دمای محیط می‌شود.

ب - صحیح است.

پ - صحیح است.



۸۱. گزینه ۴ الف - صحیح است.

ب - غلط است. به منظور افزایش خاصیت ضد عفونی کنندگی و میکروب کشی صابون‌ها به آنها مواد شیمیایی کلر دار اضافه می کنند.

پ - صحیح است.

ت - غلط است. حداکثر با ۳ مولکول

گزینه ۲ . ۸۲

پاک کننده غیر صابونی : $C_{17}H_{35}C_6H_5SO_3Na$

پاک کننده صابونی : $C_{17}H_{35}COONa$

$$\text{تفاوت} : -6H + S + O = -6 + 32 + 16 = 42$$

۸۳. گزینه ۲ (۱) صحیح است. الکل این ترکیب در آب محلول است اما اسید آن ناقطبی بوده و در آب نامحلول است.

(۲) صحیح است. $C - O - \overset{\overset{O}{||}}{C}$ در هر ردیف ۲ پیوند وجود دارد که در مجموع برابر ۶ می باشد.

(۳) صحیح است. $C_{57}H_{110}O_6$ می باشد. و روغن زیتون با فرمول $C_{57}H_{104}O_6$ که تفاوت برابر ۶ است.

(۴) غلط است. از آب کافت هر مول این ترکیب، ۳ مول اسید چرب به دست می آید.

۸۴. گزینه ۱ مورد الف غلط می باشد، مطابق جدول روبه رو داریم:

نماد	پروتون	نوترون	الکترون
جرم اتمی	$1,0073 \text{ a.m.u}$	$1,0087 \text{ a.m.u}$	$0,0005 \text{ a.m.u}$

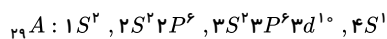
$$p^+ + e^- < n$$

مورد ب) غلط می باشد، نماد الکترون و نوترون به ترتیب 0_1e ، 1_0n می باشد.

مورد پ) درست است. ${}^{12}_6C$ مقیاس جرم اتمی است که در آن $p^+ = n = 6$

مورد ت) غلط می باشد، تعداد الکترون‌ها x^{2-} برابر ۳۶ است. در نتیجه تعداد پروتون‌ها برابر ۳۴ می باشد و با توجه به اختلاف نوترون و پروتون، تعداد نوترون‌ها برابر ۴۵ است در نتیجه جرم اتمی آن تقریباً 79 a.m.u است.

۸۵. گزینه ۲ آرایش الکترونی ${}_{29}A$ به صورت زیر است:



تعداد الکترون‌های با $n = 3$ برابر ۱۸ می باشد.

$$n + l = 4 \begin{cases} n = 4, l = 0 \rightarrow 4S \text{ الکترون ۱} \\ n = 3, l = 1 \rightarrow 3P \text{ الکترون ۶} \end{cases}$$

مجموعاً ۷ الکترون $n + l = 4$ داریم.

$$\frac{18}{7} = 2,57 \text{ پس نسبت نهایی برابر } 2,57$$

۸۶. گزینه ۳ با فرض x گرم C_7H_6 و y گرم $C_6H_{11}O_6$ تعداد اتم‌های H در C_7H_6 و $C_6H_{11}O_6$ را به دست می آوریم.

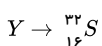
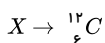
$$\left. \begin{aligned} x \text{ gr } C_7H_6 &\times \frac{1 \text{ mol } C_7H_6}{98 \text{ gr } C_7H_6} \times \frac{6 \text{ mol } H}{1 \text{ mol } C_7H_6} \times \frac{N_A}{1 \text{ mol } H} = \frac{x}{98} N_A \\ y \text{ gr } C_6H_{11}O_6 &\times \frac{1 \text{ mol } C_6H_{11}O_6}{180 \text{ gr } C_6H_{11}O_6} \times \frac{6 \text{ mol } C}{1 \text{ mol } C_6H_{11}O_6} \times \frac{N_A}{1 \text{ mol } C} = \frac{y}{30} N_A \end{aligned} \right\} = \frac{x}{98} N_A = \frac{y}{30} N_A$$

$$6x = y \rightarrow \frac{x}{y} = \frac{1}{6}$$

۸۷. گزینه ۱ فرمول مس (I) اکسید به صورت Cu_2O می باشد که مشابه Ag_2O است.

$$\frac{\text{جرم اکسیژن در } Cu_2O}{\text{جرم مس در } Cu_2O} = \frac{1 \times 16}{2 \times 64} = \frac{1}{8} = \boxed{0,125}$$

۸۸. گزینه ۲ با توجه به عناصر X و Y که به ترتیب C و S هستند.



جرم مولی XY_2 برابر است با: $(2 \times 32) + (1 \times 12) = 76 \frac{\text{gr}}{\text{mol}}$

$$1,806 \times 10^{12} \times \frac{1 \text{ mol } XY_2}{6,02 \times 10^{23}} \times \frac{76 \text{ gr } XY_2}{1 \text{ mol } XY_2} = 2,28 \text{ gr } XY_2$$

۸۹. گزینه ۳

$$\bar{C} \equiv \bar{O} \quad |\bar{O} - \bar{S} = \bar{O}| \quad H - C \equiv \bar{N} \quad \bar{O} = C = \bar{O}$$

مطابق ساختارهای رسم شده، گزینه ۳ صحیح است.

$$\frac{\text{الکترون های پیوندی}}{\text{الکترون های ناپیوندی}} = \frac{4 \times 7}{1 \times 7} = \boxed{4}$$

۹۰. گزینه ۱ فقط مورد (ب) نادرست است.

مورد الف طبق متن کتاب صحیح است.

مورد ب نادرست است. در فرآیند تقطیر جزء به جزء هوای مایع، به ترتیب گازهای N_2 ، Ar ، O_2 خارج می‌شوند. در صورتی که ترتیب فراوانی آن‌ها به صورت $Ar < O_2 < N_2$ است. مورد پ صحیح می‌باشد.

مورد ت صحیح است. اگر نمونه‌ای از هوای مایع با دمای $20^\circ C$ را وارد برج تقطیر کنیم، نخست گاز N_2 جدا می‌شود که در صنعت سرما سازی برای انجماد و مواد غذایی به کار می‌رود. گزینه ۲ بررسی موارد:

(پ) نادرست است ← کروم (III) اکسید

 (الف) نادرست است ← Li_2S لیتیم سولفید

(ت) نادرست است ← دی نیتروژن تری اکسید

(ب) درست است.

 (ج) نادرست است ← Mg_3N_2

(ث) درست است.

(ح) نادرست است ← روی کلرید

(چ) نادرست است ← آهن (II) اکسید

۹۲. گزینه ۱ ابتدا جرم اتمی میانگین لیتیم و اکسیژن را به دست می‌آوریم:

$$\bar{M}_{Li} = 6 + (7 - 6) \times \frac{90}{100} = 6,9$$

$$\bar{M}_O = 16 + (18 - 16) \times \frac{25}{100} = 16,5$$

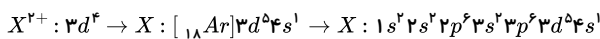
 با توجه به فرمول لیتیم اکسید که Li_2O می‌باشد محاسبات را انجام می‌دهیم.

$$6,9 \times 6 \text{ gr } Li_2O \times \frac{1 \text{ mol } Li_2O}{30,3 \text{ gr } Li_2O} \times \frac{3 \text{ mol atom}}{1 \text{ mol } Li_2O} \times \frac{6,92 \times 10^{23}}{1 \text{ mol atom}} = \boxed{3,612 \times 10^{23}}$$

 ۹۳. گزینه ۳ مورد الف) طبق اصل آفبا آرایش الکترونی Cr به صورت ذکر شده، درست می‌باشد.

 مورد ب) غلط می‌باشد. $Zn^{2+} : [18Ar]3d^10$ ، $Cu^{+} : [18Ar]3d^10$ ، $Ni : [18Ar]3d^8, 4s^2$

مورد پ) صحیح است.


 l فرد فقط زیر لایه p می‌باشد که دارای $l = 1$ است و ۱۲ الکترون با این ویژگی داریم.

مورد ت) صحیح است.

 تعداد الکترون‌ها در هر زیر لایه از رابطه $4l + 2$ تبعیت می‌کند که این مقدار را برابر ۲۲ می‌گذاریم و داریم:

$$4l + 2 = 22 \rightarrow 4l = 20 \rightarrow \boxed{l = 5}$$

۹۴. گزینه ۲ مورد الف درست است - با در نظر گرفتن پنج لایه الکترونی اول در اتم هیدروژن، سه نوار رنگی حاصل از انتقال الکترون از ۵ و ۴ و ۳ به $n = 2$ در طیف نشری خطی آن دیده می‌شود.

مورد ب نادرست است - نور حاصل از انتقال الکترون از لایه $n = 2$ به $n = 1$ ، در مقایسه با نور مربوط به انتقال الکترون از لایه $n = 3$ به $n = 2$ طول موج کوتاه‌تر و انرژی بیشتری دارد، در صورتی که انرژی امواج فروسرخ از نور مرئی کم‌تر است.

مورد پ نادرست است - هرچه فاصله میان لایه‌های انتقال الکترون بیشتر باشد، موج حاصل انرژی بیشتری و دارای طول موج کوتاه‌تر است.

مورد ت درست است - طبق متن کتاب درسی.

۹۵. گزینه ۱

$$10 \text{ gr } Mg_3N_2 \times \frac{1 \text{ mol } Mg_3N_2}{100 \text{ g } Mg_3N_2} \times \frac{5 \text{ mol ion}}{1 \text{ mol } Mg_3N_2} = 0,5 \text{ mol ion} \quad \frac{0,5}{0,8} = \boxed{6,25}$$

$$40,8 \text{ gr } Al_2O_3 \times \frac{1 \text{ mol } Al_2O_3}{102 \text{ gr } Al_2O_3} \times \frac{2 \text{ mol cation}}{1 \text{ mol } Al_2O_3} = 0,8 \text{ mol cation}$$

۹۶. گزینه ۲ مورد الف درست می‌باشد. نخستین عنصر ${}^{99}_{43}Tc$ می‌باشد. که نسبت $\frac{n}{p}$ در آن برابر $1,5 < \frac{56}{43}$ است.

مورد ب نادرست می‌باشد، طبق شکل کتاب درسی گلوکز نشان دار در سایر قسمت‌های بدن یافت می‌شود.

مورد پ درست می‌باشد، در دوره ششم زیر لایه $4f$ پر می‌شود، چون گنجایش این زیر لایه ۱۴ الکترون است می‌توان گفت حداکثر ۱۴ الکترون داریم.

مورد ت نادرست است، در هر خانه جدول جرم اتمی میانگین نوشته می‌شود نه عدد جرمی.

۹۷. گزینه ۴ گزینه ۱ صحیح است. عناصر دسته s ، 14 و f ، 28 می‌باشد.

گزینه ۲ صحیح است. $51Sb : [Kr]4d^10 5s^2 5p^3$ } 5 الکترون ظرفیتی
در گروه ۱۵ قرار دارد }
لایه ظرفیت

گزینه ۳ صحیح است. در دوره چهارم ۱۸ و در دوره سوم ۸ عنصر وجود دارد که تفاوت برابر گنجایش زیرلایه d می‌باشد.

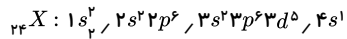
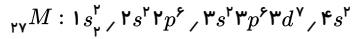
گزینه ۴ نادرست است. در دوره پنجم و ششم به ترتیب ۱۸ و ۳۲ عنصر وجود دارد.

۹۸. گزینه ۲ مورد الف نادرست، زیرا عدد اتمی یکسان ندارند.

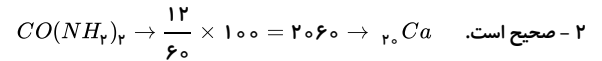
مورد ب درست، در اتم ${}_{27}^{60}\text{M}$ پروتون و ۳۳ نوترون که اختلاف آنها برابر ۶ است.

مورد پ درست، در اتم ${}_{27}^{60}\text{M}$ ، ۸ الکترون با $l = 0$ و ۱۲ الکترون با $l = 1$ وجود دارد که برابر ۲۰ الکترون است.

مورد ت نادرست، در اتم ${}_{27}^{60}\text{M}$ ، ۷ الکترون در زیر لایه $3d$ حضور دارد و در اتم ${}_{24}^{59}\text{X}$ الکترون در زیر لایه $3d$ وجود دارد که تفاضل آنها $7 - 5 = 2$ است.



۹۹. گزینه ۱ - غلط است. سدیم کلرید همانند پاک کننده‌های غیرصابونی با آب جاذبه یون - دوقطبی برقرار می‌کند.



۳ - غلط است. تعداد پیوندهای اتم کربن برابر ۷ است. که برابر درصد حجمی هلیوم در مخلوط گاز طبیعی است.

۴ - غلط است. NO اکسید خنثی است و اسید آرنیوس محسوب نمی‌شود.

۱۰۰. گزینه ۴ آ - مولکول عسل حاوی چند گروه هیدروکسیل است.

ب - به کمک صابون چربی در آب پخش می‌شود.

پ - چربی‌ها مخلوطی از اسیدهای چرب یا استرهای سنگین هستند.

ت - صابون مراغه به دلیل خاصیت بازی برای موهای چرب استفاده می‌شود.