

آزمون آزمایشی ۲ شهریور ۱۴۰۳

گروه آزمایشی علوم ریاضی

ویژه داوطلبان آزمون سراسری ۱۴۰۴

دفترچه شماره ۱

گزینه دو

وقت پیشنهادی	تا شماره	از شماره	تعداد پرسش	مواد امتحانی
۷۰ دقیقه	۴۰	۱	۴۰	ریاضیات
مدت پاسخ گویی: ۷۰ دقیقه		تعداد کل پرسش ها: ۴۰		



دانش آموز گرامی، شما می توانید با اسکن تصویر روبرو به وسیله گوشی هوشمند و یا تبلت خود، پاسخ های تشریحی را مشاهده نمایید.

داوطلب گرامی، جهت استفاده از خدمات طلایی خود مانند کارنامه های هوشمند بعد از آزمون ارزشیابی، آزمونک ها، بانک سؤال گزینه دو، رفع اشکال هوشمند، جزوه های کمک آموزشی، آرشیو آزمون های گزینه دو و... با استفاده از شماره داوطلبی (به عنوان نام کاربری) و کد ملی خود (به عنوان رمز عبور) وارد وب سایت گزینه دو به آدرس www.gozine2.ir شوید.

در صورتی که اینترنتی ثبت نام کرده اید، رمز عبور شما همان رمزی است که خودتان انتخاب نموده اید.

سال تحصیلی: ۱۴۰۳-۱۴۰۴



وقت پیشنهادی: ۷۰ دقیقه

ریاضیات

ریاضی ۱: فصل ۳

حسابان ۱: فصل ۳ ■ حسابان ۲: فصل ۱ درس ۱ و درس ۲ تا ابتدای تقسیم و بخش پذیری (صفحه ۱۸)

۱- اگر $a = \log 5$ ، حاصل عبارت $\log 0.02$ بر حسب a کدام است؟

- (۱) $-2-a$ (۲) $2-a$ (۳) $-4-a$ (۴) $-a-3$

۲- اگر $x = \sqrt[3]{5+2\sqrt{6}} + \sqrt[3]{5-2\sqrt{6}}$ ، حاصل $x^3 - 3x$ کدام است؟

- (۱) -10 (۲) -8 (۳) 10 (۴) 8

۳- در تجزیه عبارت $x^3 - 2xy + x^2y - 2y^2$ کدام عامل وجود دارد؟

- (۱) $x^2 + 2y$ (۲) $x - y$ (۳) $x^2 - 2y$ (۴) $2x + y^2$

۴- اگر $\log_x(2x+3) = 2$ ، مقدار $\log_{(x+1)}(6x-2)$ کدام است؟

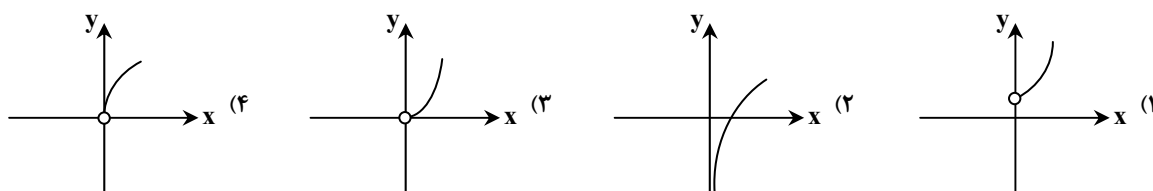
- (۱) 1 (۲) 2 (۳) $\frac{1}{2}$ (۴) 4

۵- نمودار توابع $f(x) = \log_{(m+1)} x$ و $g(x) = (3-2m)^x$ نسبت به خط $y = x$ قرینه هستند. مقدار m کدام است؟

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

۶- اگر $\log_M N = \log_N M$ و $M \neq N$ ، آنگاه MN کدام است؟

- (۱) 1 (۲) 2 (۳) $\frac{1}{2}$ (۴) 10

۷- نمودار تابع $f(x) = 9^{\log_3 x}$ کدام است؟۸- با فرض $f(x) = \log_3(ax+b)$ ، اگر $f^{-1}(3) = 7$ و $D_f = (\frac{1}{4}, +\infty)$ ، مقدار $a+b$ کدام است؟

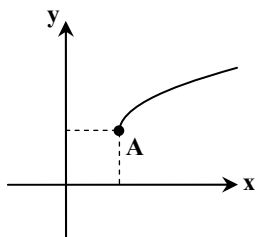
- (۱) 6 (۲) 2 (۳) 3 (۴) 5

۹- اگر $\alpha = \sqrt[4]{7\sqrt{3}+12}$ و $\beta = \sqrt[4]{7\sqrt{3}-12}$ ، حاصل $(\alpha^2 + \beta^2 + 4\alpha\beta)(\alpha^2 + \beta^2 - 4\alpha\beta)$ کدام است؟

- (۱) 7 (۲) $7\sqrt{3}$ (۳) $7\sqrt[4]{3}$ (۴) صفر

محل انجام محاسبات:

۱۰- نمودار تابع $y = a + \sqrt{x-a}$ به صورت روبه‌رو است. اگر فاصله نقطه A از مبدأ برابر $3\sqrt{2}$ باشد، مقدار a کدام است؟



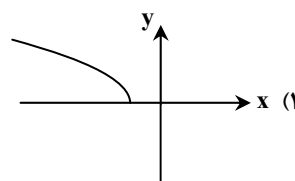
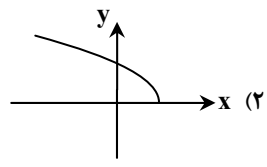
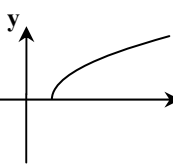
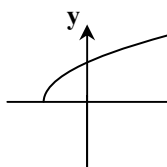
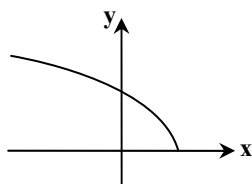
(۱) $\sqrt{2}$

(۲) ۲

(۳) ۳

(۴) $\sqrt{3}$

۱۱- نمودار تابع $y = \sqrt{ax+b}$ به صورت مقابل است. نمودار تابع $y = \sqrt{bx+a}$ چگونه است؟



۱۲- اگر تابع $f(x) = x^2 - 4x - 1$ در $[a, +\infty)$ اکیداً صعودی باشد، کمترین مقدار a کدام است؟

(۴) -۴

(۳) -۱

(۲) ۲

(۱) ۴

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

(۴) $a > 0$

(۳) $0 < a \leq 2$

(۲) $0 < a < 1$

(۱) $1 < a < 2$

۱۴- اگر $A(-1, 2)$ یک نقطه از نمودار تابع f باشد، کدام نقطه زیر متناظر با نقطه A روی نمودار تابع $y = 1 + f(3-2x)$ است؟

(۴) (۱, ۲)

(۳) (۲, ۳)

(۲) (۳, ۵)

(۱) (۱, ۵)

۱۵- اگر تابع $f = \{(1, 2), (4, 7), (2, m^2 - 2), (5, 17)\}$ اکیداً صعودی باشد، حدود m کدام است؟ @Azmoonha_Azmayeshi

(۴) $7 < m < 17$

(۳) $0 < m < 4$

(۲) $2 < |m| < 3$

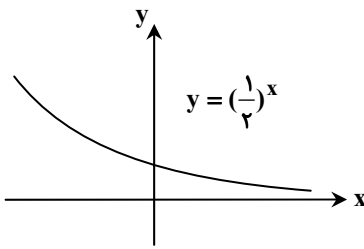
(۱) $2 < |m| < 7$

محل انجام محاسبات:

ریاضیات

داوطلبان آزمون رارے ۱۴۰۴

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



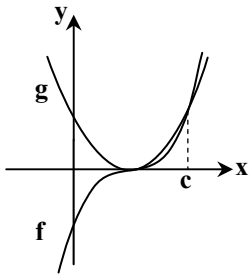
(۱) فقط سوم

(۲) فقط چهارم

(۳) دوم و چهارم

(۴) سوم و چهارم

۱۷- در شکل روبه رو 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)

۱۸- خط $y = a - x$ ، نمودار تابع $y = x^3 + 8$ را در ناحیه سوم قطع می کند. حدود a کدام است؟

(۴) $a > -2$ (۳) $a < -2$ (۲) $a < 2$ (۱) $a \geq 2$

هندسه

هندسه ۱: فصل ۳

هندسه ۳: فصل ۱ درس ۱

۱۹- در کدام n ضلعی محدب، تعداد قطرهای دو برابر تعداد اضلاع است؟

(۱) ۴ ضلعی

(۲) ۵ ضلعی

(۳) ۶ ضلعی

(۴) ۷ ضلعی

۲۰- اگر طول میانه وارد بر ضلع قائم یک مثلث قائم الزاویه متساوی الساقین برابر $2\sqrt{10}$ باشد، طول میانه وارد بر وتر آن کدام است؟

(۱) $2\sqrt{2}$

(۲) ۲

(۳) $\sqrt{10}$

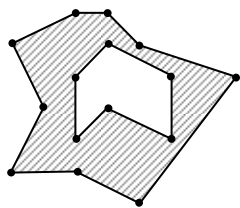
(۴) ۴

محل انجام محاسبات:

ریاضیات

داوطلبان آزمون رارے ۱۴۰۴

۲۱- در شکل روبه‌رو، مساحت قسمت سایه‌زده شده برابر با $\frac{9}{5}$ است. اگر تعداد نقاط درونی چندضلعی بزرگ‌تر، برابر با ۱۱ باشد، آنگاه چندضلعی کوچک‌تر، چند نقطه درونی دارد؟



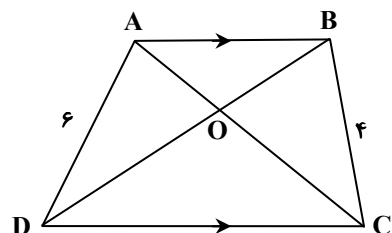
۱ (۱)

۲ (۲)

۳ (۳)

۴ (۴)

۲۲- در شکل زیر، اگر فاصله O از ضلع BC برابر ۳ باشد، فاصله O از ضلع AD کدام است؟



$\frac{3}{2}$ (۱)

۲ (۲)

۳ (۳)

$\frac{9}{2}$ (۴)

۲۳- در متوازی‌الاضلاع $ABCD$ ، نیمسازهای زوایای C و D در نقطه M روی ضلع AB متقاطع‌اند. اگر $\hat{B} = 30^\circ$ و $DC = 8$ باشد، مساحت این متوازی‌الاضلاع کدام است؟

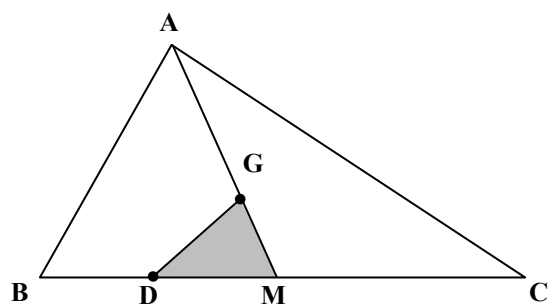
۲۴ (۴)

۱۸ (۳)

۱۶ (۲)

۱۲ (۱)

۲۴- در مثلث ABC ، نقطه G مرکز ثقل مثلث و نقطه D وسط پاره خط BM است. مساحت مثلث DGM چه کسری از مساحت مثلث ABC است؟



$\frac{1}{6}$ (۱)

$\frac{1}{8}$ (۲)

$\frac{1}{12}$ (۳)

$\frac{1}{18}$ (۴)

محل انجام محاسبات:

ریاضیات

داوطلبان آزمون رارے ۱۴۰۴

۲۵- اگر $A = [2i + j]_{2 \times 3}$ و $B = [i^2 - j]_{2 \times 3}$ ، درایه سطر اول و ستون دوم ماتریس $A + B$ کدام است؟

- (۱) -۱ (۲) ۲ (۳) ۳ (۴) ۴

۲۶- اگر ماتریس A به صورت $A = [i]_{3 \times 3}$ تعریف شده باشد و داشته باشیم $A^{1392} = kA$ ، k کدام است؟

- (۱) 3^{1391} (۲) 6^{1392} (۳) 3^{1392} (۴) 6^{1391}

۲۷- اگر $A^2 - 2A + I = O$ باشد، آنگاه ماتریس A^4 برابر کدام است؟

- (۱) $8A - 3I$ (۲) I (۳) $4A - 3I$ (۴) $-I$

۲۸- اگر A و B ماتریس‌های مربعی مرتبه ۳ باشند، حاصل $B + A \begin{bmatrix} -4 & 2 & -3 \\ -4 & 0 & -2 \\ 3 & -7 & 1 \end{bmatrix}$ کدام است؟

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

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

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

ریاضیات گسسته

ریاضی ۱: فصل ۷ درس‌های ۲ و ۳

ریاضیات گسسته: فصل ۱ درس ۱ و درس ۲ تا ابتدای صفحه ۱۳

۳۰- نوع متغیرهای «میزان لذت بردن از آشپزی» و «تعداد فرزندان یک خانواده» به ترتیب در کدام گزینه آمده است؟

- (۱) کیفی اسمی - کمی پیوسته
(۲) کیفی ترتیبی - کمی ریاضیات گسسته
(۳) کمی گسسته - کیفی ترتیبی
(۴) کیفی اسمی - کیفی ترتیبی

۳۱- با توجه به جمله «کیفیت مرکبات مازندران، درجه یک است» کدام گزینه درست است؟

- (۱) جامعه: مرکبات ایرانی
(۲) نمونه: مردم مازندران
(۳) متغیر: مرکبات مازندران
(۴) مقدار متغیر: درجه یک

۳۲- از میان ۲۰۰ رأس دام، ۴۰ رأس را به طور تصادفی انتخاب می‌نماییم. پس از آزمایشات پزشکی مشخص می‌شود که ۷ دام دچار بیماری شده‌اند؛ در این صورت نمونه آماری ما شامل چند دام است؟ @Azmoonha_Azmayeshi

- (۱) ۷ (۲) ۳۳ (۳) ۴۰ (۴) ۲۰۰

محل انجام محاسبات:

۳۳- برای اثبات حکم «برای هر عدد طبیعی n ، $n^2 + 2n + 5$ عددی فرد است» به روش در نظر گرفتن همه حالت‌ها، فرد بودن کدام گزینه را باید ثابت کنیم؟

- (۱) $4k^2 + 3k + 2$ (۲) $4k^2 + 5k + 6$
(۳) $4k^2 + 10k + 9$ (۴) $4k^2 + 8k + 1$

۳۴- به ازای چند عدد حقیقی a و b ، تساوی $\frac{1}{a+b} = \frac{1}{a} + \frac{1}{b}$ برقرار است؟ ($a, b \neq 0$)
(۱) فقط یک مقدار برای a و یک مقدار برای b
(۲) دو مقدار برای a و دو مقدار برای b
(۳) بی شمار مقدار برای a و بی شمار مقدار برای b
(۴) هیچ مقدار a و هیچ مقدار b

۳۵- به ازای چند عدد طبیعی n از مجموعه اعداد طبیعی کمتر از ۳۱، عبارت $\frac{n^2(n+1)^2}{4}$ عددی زوج است؟
(۱) ۷ (۲) ۸ (۳) ۱۴ (۴) ۱۵

۳۶- از رابطه $a - b \mid a$ ، کدام گزینه نتیجه نمی‌شود؟
(۱) $a - b \mid 2b$ (۲) $a - b \mid 2a - 3b$
(۳) $a + b \mid 2a + b$ (۴) $a - b \mid 2a^2 - b^2$

۳۷- از روابط بخش پذیری $m \mid n^2 + 1$ و $m \mid 2n^2 + 6n + 3$ ، کدام نتیجه‌گیری صحیح است؟
(۱) $m \mid 25$ (۲) $m \mid 37$ (۳) $m \mid 39$ (۴) $m \mid 50$

۳۸- اگر $3 - 2n \mid 5n + 2$ آنگاه برای n چند مقدار صحیح وجود دارد؟
(۱) ۱۰ (۲) ۸ (۳) ۶ (۴) ۴

۳۹- در اثبات درستی رابطه $4x^2 + 9y^2 + 1 \geq 6xy + 2x + 3y$ به روش بازگشتی، به کدام رابطه همواره درست می‌رسیم؟
(۱) $(2x + 3y)^2 + (2x + 1)^2 + (3y + 1)^2 \geq 0$
(۲) $(2x - 3y)^2 + (2x + 1)^2 + (3y + 1)^2 \geq 0$
(۳) $(2x - 3y)^2 + (2x - 1)^2 + (3y - 1)^2 \geq 0$
(۴) $(2x + 3y)^2 + (2x - 1)^2 + (3y - 1)^2 \geq 0$

۴۰- چند نقطه با مختصات طبیعی روی منحنی $y = \frac{x^2 + 5}{x + 3}$ وجود دارد؟
(۱) ۸ (۲) ۴ (۳) ۶ (۴) ۲

محل انجام محاسبات:

ارزشیابی تشریحی گزینه دو

راهکار موثر ارتقای سوابق تحصیلی



ویژه
دهم، یازدهم
و دوازدهم

نمرات
امتحانات نهایی پایه
دهم، یازدهم و دوازدهم بخشی
از سوابق تحصیلی داوطلبان کنکور
محسوب شده و در نتیجه نهایی کنکور
تأثیر مهمی دارد. با ثبت نام در ارزشیابی
تشریحی گزینه دو نقاط ضعف خود را
پیش از امتحانات نهایی
شناسایی و برطرف کنید.

ویژگی‌های ارزشیابی تشریحی گزینه دو

تصحیح استاندارد

با استفاده از روبریک سلیقه مصحح هنگام تصحیح حذف می‌شود. ضمناً هر سوال حداقل توسط دو مصحح یا بیشتر تصحیح می‌گردد.

سوالات مناسب

سوالات ارزشیابی تشریحی گزینه دو توسط هیات علمی گزینه دو از لحاظ میزان دشواری و بارمبندی کاملاً هم‌تراز با امتحانات نهایی پایه دوازدهم طراحی می‌شود

برگزاری همه جانبه

در طول سال تحصیلی ۴ نوبت ارزشیابی تشریحی برگزار می‌شود و در هر دوره داوطلب می‌تواند در تمامی دروس نهایی در این ارزشیابی شرکت کند.

کارنامه جامع

به ازای هر ارزشیابی تشریحی یک کارنامه جامع و تحلیلی دریافت می‌کنید که به شما کمک می‌کند نقاط ضعف خود را شناسایی و برطرف نمایید.



جهت مشاهده صفحه
خدمات داوطلبان کنکور
کد بالا را اسکن نمایید.

آزمون آزمایشی ۲ شهریور ۱۴۰۳

گروه آزمایشی علوم ریاضی

ویژه داوطلبان آزمون سراسری ۱۴۰۴

دفترچه شماره ۲



وقت پیشنهادی	تا شماره	از شماره	تعداد پرسش	مواد امتحانی
۴۵ دقیقه	۷۵	۴۱	۳۵	فیزیک
۳۰ دقیقه	۱۰۵	۷۶	۳۰	شیمی
مدت پاسخ گویی: ۷۵ دقیقه		تعداد کل پرسش ها: ۶۵		



دانش آموز گرامی، شما می توانید با اسکن تصویر روبرو به وسیله گوشی هوشمند و یا تبلت خود، پاسخ های تشریحی را مشاهده نمایید.

داوطلب گرامی، جهت استفاده از خدمات طلایی خود مانند کارنامه های هوشمند بعد از آزمون ارزشیابی، آزمونک ها، بانک سؤال گزینه دو، رفع اشکال هوشمند، جزوه های کمک آموزشی، آرشیو آزمون های گزینه دو و... با استفاده از شماره داوطلبی (به عنوان نام کاربری) و کد ملی خود (به عنوان رمز عبور) وارد وب سایت گزینه دو به آدرس www.gozine2.ir شوید.

در صورتی که اینترنتی ثبت نام کرده اید، رمز عبور شما همان رمزی است که خودتان انتخاب نموده اید.

سال تحصیلی: ۱۴۰۳-۱۴۰۴



وقت پیشنهادی: ۴۵ دقیقه

فیزیک

فیزیک ۱: فصل ۵

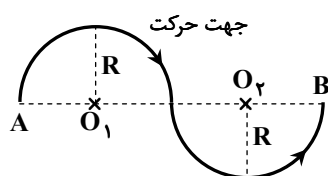
فیزیک ۳: فصل ۱ تا ابتدای سقوط آزاد

۴۱- نمودار مکان- زمان متحرکی در حرکت بر خط راست، مطابق شکل است. در مدتی که متحرک در خلاف جهت محور x حرکت می کند، حرکت آن است.



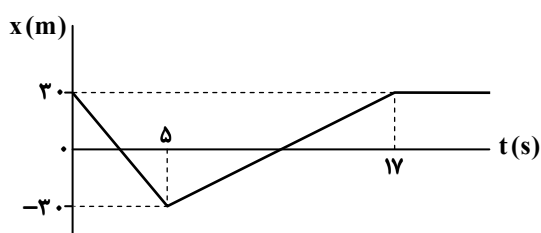
- (۱) کندشونده
(۲) ابتدا کندشونده و سپس تندشونده
(۳) تندشونده
(۴) ابتدا تندشونده و سپس کندشونده

۴۲- مطابق شکل، ذره ای بر روی مسیر نشان داده شده، دو نیم دایره متوالی به شعاع R را بدون برگشت طی می کند و از A به B می رسد. مسافتی که ذره طی می کند چند برابر بزرگی جابه جایی آن است؟ ($\pi \approx 3/14$)



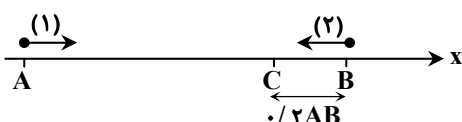
- (۱) ۱
(۲) $\frac{1}{2}$
(۳) $3/14$
(۴) $1/57$

۴۳- نمودار مکان- زمان در یک حرکت بر خط راست به شکل زیر است. شتاب متوسط در مدت $t_1 = 4s$ تا $t_2 = 10s$ چند متر بر مربع ثانیه است؟



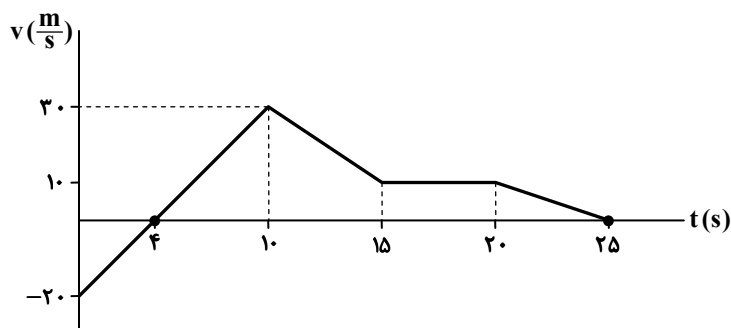
- (۱) ۱
(۲) ۲
(۳) $\frac{17}{3}$
(۴) $\frac{17}{6}$

۴۴- دو ذره (۱) و (۲) هم زمان از نقطه های A و B با سرعت های ثابت به سمت یکدیگر حرکت می کنند و در نقطه C به هم می رسند. ۲۰ ثانیه پس از رسیدن دو ذره به هم، ذره (۱) به نقطه B می رسد. چند ثانیه پس از عبور ذره (۲) از نقطه C ، این ذره به نقطه A می رسد؟



- (۱) ۴۰
(۲) ۸۰
(۳) ۱۶۰
(۴) ۳۲۰

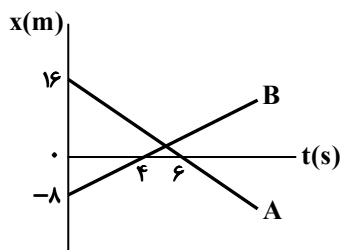
۴۵- نمودار سرعت- زمان متحرکی که روی خط راست (محور x) حرکت می کند، به شکل مقابل است. این متحرک در مدتی که شتاب حرکت هم سو با محور x است، چند متر مسافت طی می کند؟



- (۱) ۱۲۵
(۲) ۲۰۰
(۳) ۱۳۰
(۴) ۲۶۵

محل انجام محاسبات:

۴۶- نمودار مکان- زمان دو ذره A و B که بر روی خط راست حرکت می کنند، مطابق شکل است. دو ذره در چه لحظه ای بر حسب ثانیه به هم می رسند؟



(۱) ۴/۵

(۲) ۵

(۳) $\frac{36}{7}$

(۴) $\frac{34}{7}$

۴۷- ذره ای روی خط راست در جهت مثبت محور مکان از مبدأ مکان شروع به حرکت می کند و معادله سرعت- جابه جایی آن از رابطه $v = x^2$ به دست می آید. در بازه زمانی که ذره در ابتدا و انتهای آن از مکان های x_1 و x_2 می گذرد، بزرگی شتاب متوسط ذره چند برابر بزرگی سرعت متوسط است؟

(۴) $\frac{x_2 - x_1}{2}$

(۳) $\frac{x_1 + x_2}{2}$

(۲) $x_2 + x_1$

(۱) $x_1 - x_2$

۴۸- متحرکی با تندی ثابت و در یک جهت روی محور x حرکت می کند. اگر در $t = 3$ s از $x = 11$ m و در $t = 5$ s از $x = 25$ m عبور کند، در چه لحظه ای از $x = 67$ m می گذرد؟

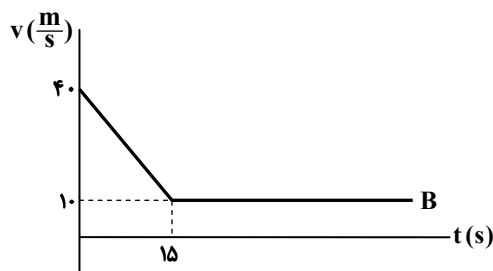
(۴) $t = 12$ s

(۳) $t = 11$ s

(۲) $t = 10$ s

(۱) $t = 9$ s

۴۹- دو متحرک A و B در $t = 0$ از یک محل می گذرند و هر دو روی یک خط راست و در یک جهت حرکت می کنند. سرعت متحرک A ثابت و برابر $20 \frac{m}{s}$ و نمودار سرعت- زمان متحرک B به شکل روبه رو است. در مدت $t = 0$ تا $t = 25$ s، بیشترین فاصله دو متحرک از یکدیگر چند متر می شود؟



(۱) ۱۰۰

(۲) ۵۰

(۳) ۷۵

(۴) ۱۲۵

۵۰- یک اتومبیل، از حال سکون از نقطه A با شتاب ثابت بر مسیر مستقیم به طرف نقطه B در فاصله ۲۰۰ متری از نقطه A به حرکت درمی آید. اگر ۷۲ متر آخر این مسیر را در مدت ۲ ثانیه طی کند، اندازه شتاب اتومبیل چند متر بر مربع ثانیه است؟ @Azmoonha_Azmayeshi

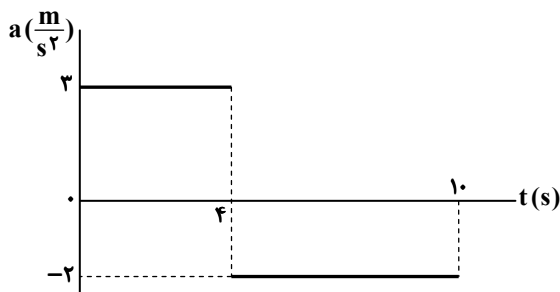
(۴) ۴

(۳) ۲/۵

(۲) ۲

(۱) ۱/۵

۵۱- نمودار شتاب- زمان متحرکی که روی محور x حرکت می کند، به شکل روبه رو است. اگر جابه جایی متحرک در مدت $t_1 = 0$ تا $t_2 = 10$ s برابر ۲۴۰ متر باشد، اندازه سرعت متحرک در $t = 0$ چند متر بر ثانیه است؟



(۱) ۶

(۲) ۱۲

(۳) ۱۸

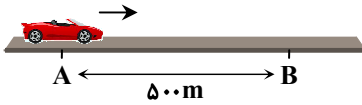
(۴) ۲۴

محل انجام محاسبات:

فیزیک

دو طلبان آزمون رارے ۱۴۰۴

۵۲- اتومبیلی با شتاب ثابت $\frac{m}{s^2}$ روی خط راست حرکت می کند و فاصله A تا B را در مدت ۲۰ ثانیه طی می کند. سرعت اتومبیل هنگام عبور از نقطه B چند متر بر ثانیه است؟

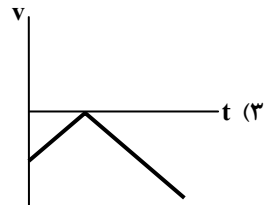
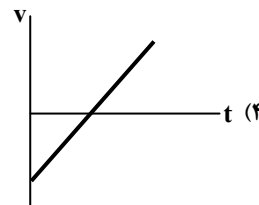
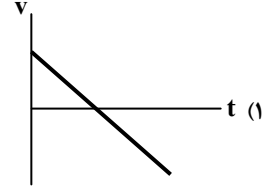
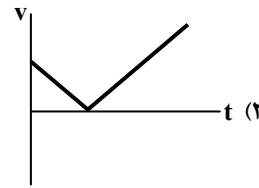
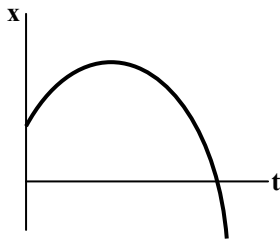


- (۱) ۵۵
(۲) ۲۵
(۳) ۳۵
(۴) ۴۵

۵۳- دو خودرو از یک مکان، می خواهند مسیر مستقیم ۱۲۰۰ متری را مسابقه دهند. اولی با سرعت ثابت $۷۲ \frac{km}{h}$ و دومی با سرعت اولیه $۹ \frac{m}{s}$ و شتاب ثابت a حرکت می کنند. مقدار a چند متر بر مربع ثانیه باشد تا خودروی دوم ۱۰ ثانیه زودتر مسیر فوق را طی کند؟

- (۱) ۰/۵ (۲) ۰/۳ (۳) ۰/۹ (۴) ۰/۶

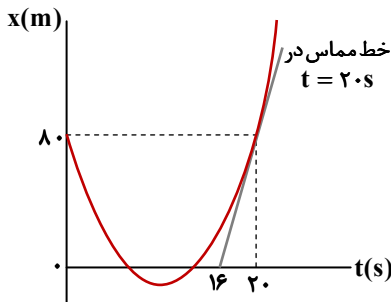
۵۴- نمودار مکان- زمان در یک حرکت بر خط راست، سهمی شکل مقابل است. نمودار سرعت- زمان آن کدام است؟



۵۵- خودرویی از حال سکون در امتداد محور x و با شتاب ثابت به حرکت درمی آید و در مدت ۱۲ ثانیه سرعت خود را به ۱۲۰ کیلومتر بر ساعت می رساند. این خودرو در این مدت مسافت چند متر را طی می کند؟

- (۱) ۴۸۰ (۲) ۲۰۰ (۳) ۲۴۰ (۴) ۴۰۰

۵۶- سهمی شکل روبه رو، نمودار مکان- زمان یک متحرک را در یک حرکت بر مسیر مستقیم نشان می دهد. در لحظه عبور از مبدأ مکان ($x=0$) تندی حرکت چند متر بر ثانیه است؟

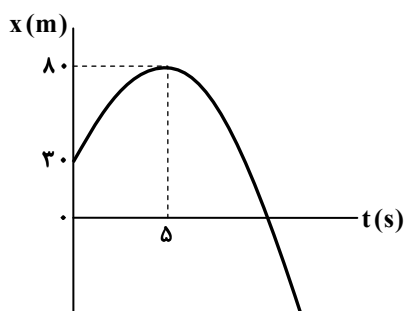


- (۱) ۱۰
(۲) ۲۰
(۳) $۲\sqrt{5}$
(۴) $۴\sqrt{5}$

۵۷- متحرکی که روی محور x در حال حرکت است، ناگهان ترمز می گیرد و پس از ۵ ثانیه حرکت با شتاب ثابت، متوقف می شود. مسافت طی شده توسط متحرک در ۲ ثانیه دوم چند برابر مسافت طی شده در ۲ ثانیه اول است؟

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

محل انجام محاسبات:



۵۸- نمودار مکان- زمان متحرکی که روی خط راست حرکت می‌کند، به شکل سهمی روبه‌رو است. مسافت طی شده توسط متحرک در ۳ ثانیه دوم حرکت آن چند متر است؟

(۱) ۸

(۲) ۱۰

(۳) ۱۶

(۴) ۲۰

۵۹- یک اتومبیل با تندی ثابت ۱۴۴ کیلومتر بر ساعت در یک جاده مستقیم در حال حرکت است. وقتی راننده مانعی را در مقابل خود می‌بیند، در سریع‌ترین حالت با ۴/۰ ثانیه تأخیر ترمز می‌کند (زمان واکنش راننده). اگر اندازه شتاب ترمز خودرو $20 \frac{m}{s^2}$ باشد، برای آنکه خودرو با مانع

سر راه خود برخورد نکند، حداقل از فاصله چند متری باید مانع را ببیند؟

(۴) ۴۸

(۳) ۵۰

(۲) ۵۲

(۱) ۵۶

۶۰- در یک فرایند ترمودینامیکی، ۱۰۰ J کار و ۱۵۰ J گرما بین دستگاه و محیط مبادله شده است. تغییر انرژی درونی دستگاه کدام گزینه نمی‌تواند باشد؟

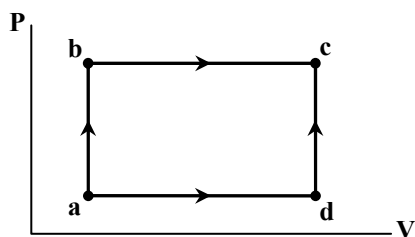
(۴) +۱۵۰ J

(۳) +۵۰ J

(۲) -۵۰ J

(۱) +۲۵۰ J

۶۱- گازی آرمانی مطابق شکل روبه‌رو از دو مسیر abc و adc از حالت a به c می‌رود. اگر گاز در مسیر abc، ۹۶ ژول گرما گرفته و ۶۴ ژول کار انجام دهد و در مسیر adc، ۵۰ ژول کار انجام دهد، گرمای مبادله شده در مسیر adc چند ژول خواهد بود؟



(۱) ۲۱۰

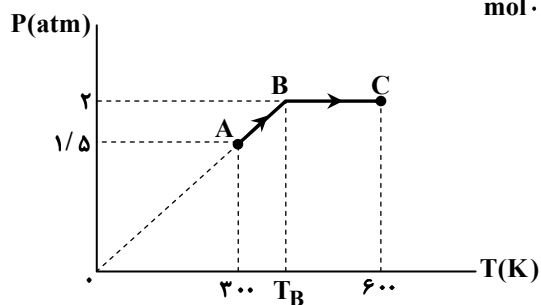
(۲) ۱۱۰

(۳) ۹۶

(۴) ۸۲

۶۲- در نمودار «P-T» رسم شده، انرژی درونی ۲ مول گاز کامل در فرایندهای AB و BC به ترتیب ۲۴۰۰ J و ۴۸۰۰ J افزایش یافته است.

مقدار گرمایی که گاز در فرایندهای AB و BC دریافت می‌کند، کدام است؟ $(R = 8 \frac{J}{mol \cdot K})$



(۱) $Q_{BC} = 5000 J$ ، $Q_{AB} = 1200 J$

(۲) $Q_{BC} = 5000 J$ ، $Q_{AB} = 2400 J$

(۳) $Q_{BC} = 8000 J$ ، $Q_{AB} = 2400 J$

(۴) $Q_{BC} = 8000 J$ ، $Q_{AB} = 1200 J$

۶۳- چه تعداد از گزاره‌های زیر درست است؟

(الف) در حالت تعادل ترمودینامیکی، متغیرهای ترمودینامیکی به‌طور خودبه‌خود تغییر نمی‌کنند.

(ب) متغیرهای ترمودینامیکی مستقل از یکدیگر هستند.

(پ) رابطه بین متغیرهای ترمودینامیکی را معادله حالت می‌نامند.

(۴) صفر

(۳) ۳

(۲) ۲

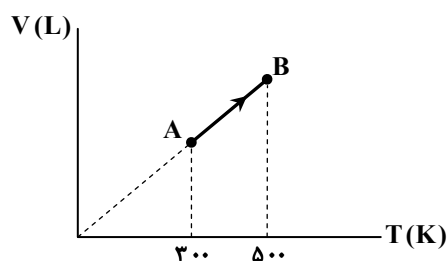
(۱) ۱

محل انجام محاسبات:

فیزیک

داوطلبان آزمون رارے ۱۴۰۴

۶۴- مطابق شکل، ۱۰ مول گاز کامل (آرمانی) فرایند AB را انجام می دهد. گاز در طی



این فرایند چند ژول کار انجام داده است؟ $(R = 8 \frac{J}{mol \cdot K})$

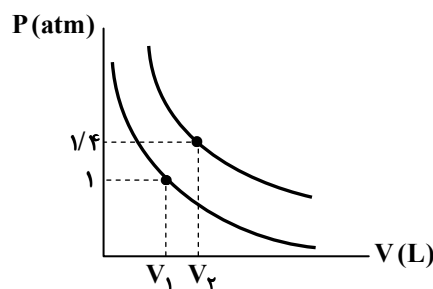
(۱) ۱۶۰۰۰

(۲) ۲۴۰۰۰

(۳) ۱۲۰۰۰

(۴) ۴۰۰۰۰

۶۵- در شکل روبه‌رو، نمودار دو فرایند هم‌دما، با دماهای ۲۵۰ K و ۷۰۰ K برای یک گاز کامل رسم شده است. نسبت $\frac{V_2}{V_1}$ کدام است؟



(۱) ۱/۴

(۲) ۲

(۳) ۲/۸

(۴) ۳/۲

۶۶- سر یک سرنگ را که پیستون آن می تواند آزادانه حرکت کند، مسدود می کنیم. سپس آن را به طور افقی درون مقداری آب قرار می دهیم و

آب را به تدریج گرم می کنیم. چه تعداد از موارد زیر در مورد هوای درون سرنگ درست است؟

(الف) فرایندی هم فشار را طی می کند.

(ب) کار آن روی محیط مثبت است.

(پ) از محیط گرما می گیرد.

(ت) انرژی درونی آن ثابت است.

(۴) ۴

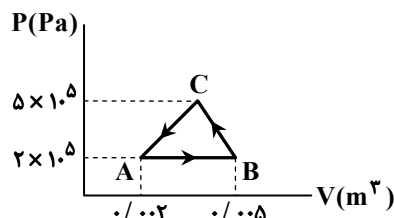
(۳) ۳

(۲) ۲

(۱) ۱

۶۷- نمودار چرخه مقداری گاز کامل مطابق شکل روبه‌رو است. اگر در فرایند AB، گاز ۱۵۰۰ ژول گرما دریافت کند، کدام گزینه در مورد مجموع

گرمای مبادله شده در فرایندهای BC و CA درست است؟



(۱) گاز ۱۹۵۰ ژول گرما از دست می دهد.

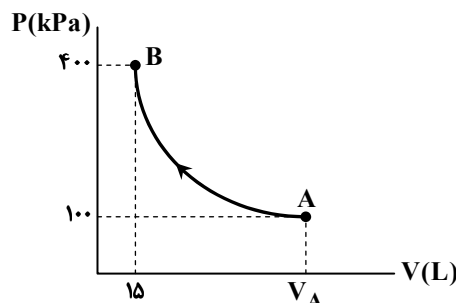
(۲) گاز ۱۰۵۰ ژول گرما از دست می دهد.

(۳) گاز ۱۹۵۰ ژول گرما دریافت می کند.

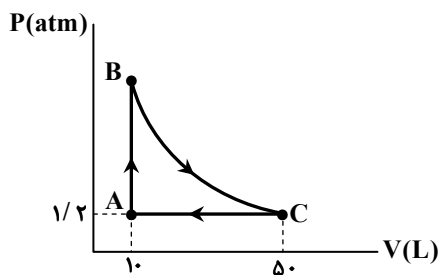
(۴) گاز ۱۰۵۰ ژول گرما دریافت می کند.

۶۸- مقداری گاز آرمانی در فرایند بی دررو از حالت A به B می رود. در این فرایند، دمای گاز چگونه تغییر کرده و در مورد حجم گاز در حالت A

کدام درست است؟

(۱) زیاد شده - $V_A < 60 L$ (۲) زیاد شده - $V_A > 60 L$ (۳) کم شده - $V_A < 60 L$ (۴) کم شده - $V_A > 60 L$

محل انجام محاسبات:

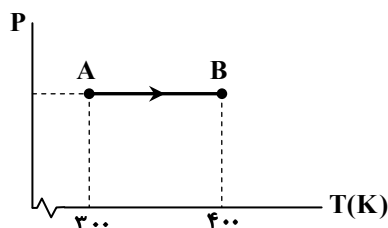


۶۹- مقداری گاز آرمانی فرایندهای چرخه روبه‌رو را طی می‌کند. اگر فرایند BC بی‌دررو باشد و در فرایند AB گاز ۱۸۰۰ ژول و در فرایند CA ۱۲۰۰ ژول گرما با محیط مبادله کند، اندازه کار گاز در فرایند BC چند ژول است؟ ($1 \text{ atm} = 10^5 \text{ Pa}$)

- (۱) ۱۲۶۰۰
(۲) ۱۰۸۰۰
(۳) ۹۶۰۰
(۴) ۶۲۰۰

۷۰- مقدار ۰/۵ مول گاز آرمانی (کامل) فرایندی مطابق شکل را طی کرده است. اگر انرژی درونی گاز در حالت A برابر ۱۸۰۰ J و در حالت B برابر

۲۴۰۰ J باشد، گاز در طول این فرایند چند ژول گرما از محیط دریافت کرده است؟ ($R = 8 \frac{\text{J}}{\text{mol} \cdot \text{K}}$)



- (۱) ۱۰۰
(۲) ۲۰۰
(۳) ۸۰۰
(۴) ۱۰۰۰

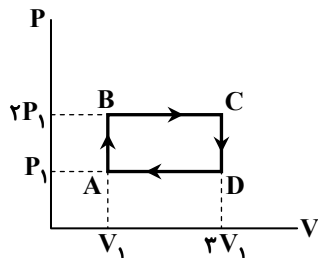
۷۱- مقادیر داده‌شده در کدام گزینه می‌تواند مربوط به چرخه یک یخچال آرمانی باشد؟

- (۱) $W = -300 \text{ J}$ و $Q_H = 500 \text{ J}$ ، $Q_L = -200 \text{ J}$
(۲) $W = 300 \text{ J}$ و $Q_H = -800 \text{ J}$ ، $Q_L = 600 \text{ J}$
(۳) $W = 200 \text{ J}$ و $Q_H = -700 \text{ J}$ ، $Q_L = 500 \text{ J}$
(۴) $W = 0$ و $Q_H = -1000 \text{ J}$ ، $Q_L = 1000 \text{ J}$

۷۲- در کدام یک از فرایندهای ماشین‌های بنزینی، هر دو سوپاپ استوانه به‌طور هم‌زمان بسته هستند؟

- (۱) ضربه تراکم - تخلیه
(۲) ضربه مکش - آتش‌گرفتن
(۳) ضربه تراکم - آتش‌گرفتن
(۴) ضربه مکش - تخلیه

۷۳- شکل روبه‌رو چرخه آرمانی یک ماشین گرمایی با بازده ۳۰ درصد را نشان می‌دهد که ماده کاری آن گاز کامل است. مجموع گرمای داده‌شده به گاز در دو فرایند AB و BC کدام است؟



- (۱) $2P_1V_1$
(۲) $\frac{20}{7}P_1V_1$
(۳) $\frac{14}{3}P_1V_1$
(۴) $\frac{20}{3}P_1V_1$

۷۴- یک ماشین گرمایی با بازده ۶۰ درصد، چرخه‌ای آرمانی را طی می‌کند. در هر چرخه کار انجام‌شده توسط ماشین چند برابر گرمای داده‌شده به منبع دمای پایین است؟

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

۷۵- بازده یک ماشین گرمایی برون‌سوز ۳۰ درصد است. اگر اندازه گرمایی که ماشین در هر چرخه از منبع دمای بالا دریافت می‌کند و اندازه گرمایی که به منبع دمای پایین می‌دهد، (هر دو) ۵۰۰ ژول افزایش یابد، بازده ماشین ۱۰ درصد کاهش خواهد یافت. اندازه گرمایی که ماشین در حالت اول در هر چرخه به منبع دمای پایین می‌دهد چند ژول است؟ (در هر دو حالت بخشی از گرمای گرفته‌شده از منبع دمای بالا، به منبع دمای پایین داده شده و بقیه آن تبدیل به کار می‌شود.)

- (۱) ۳۰۰
(۲) ۵۰۰
(۳) ۷۰۰
(۴) ۱۰۰۰

محل انجام محاسبات:



وقت پیشنهادی: ۳۰ دقیقه

شیمی

شیمی ۱: فصل ۲ از ابتدای رفتار اکسیدهای فلزی و نافلزی (ص ۵۸) و فصل ۳ تا ابتدای محلول و مقدار حل شونده‌ها (ص ۹۳)

شیمی ۳: فصل ۱ تا ابتدای اسیدها و بازها (صفحه ۱۳)

۷۶- در کدام گزینه به ترتیب از راست به چپ، یک اکسید بازی و یک اکسید نافلزی آورده شده است؟

(۱) CaO ، SO_2 (۲) Na_2O ، K_2O (۳) CO_2 ، N_2O_5 (۴) Na_2O ، CaO

۷۷- چند مورد از مطالب زیر، درست است؟

- مطابق با توسعه پایدار، در تولید هر فراورده، علاوه بر هزینه‌های اقتصادی، باید هزینه‌های اجتماعی و زیست‌محیطی را نیز در نظر گرفت.
- سوخت‌های سبز از پسماندهای گیاهی مانند شاخ و برگ گیاه سویا و نیشکر و دانه‌های روغنی به‌دست می‌آیند.
- از آنجا که قیمت تمام‌شده پلاستیک‌ها با پایه نفتی در کارخانه بسیار زیاد است، برخی از کشورها در پی تولید پلاستیک‌های زیست تخریب پذیرند.
- کربن دی‌اکسید تولیدشده در نیروگاه‌ها را می‌توان در واکنش با کلسیم اکسید و منیزیم اکسید، به ترکیب‌های آلی مفیدی تبدیل کرد.

(۱) ۴ (۲) ۳ (۳) ۲ (۴) ۱

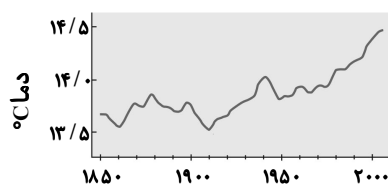
۷۸- در کدام گزینه به ترتیب از راست به چپ، شکل‌های مرتبط به عملکرد مولکول‌های CO_2 در برابر تابش خورشیدی، میانگین جهانی دمای

سطح زمین در ۱۵۰ سال گذشته و تغییر دمای یک گلخانه در یک روز زمستانی، به‌درستی آمده است؟

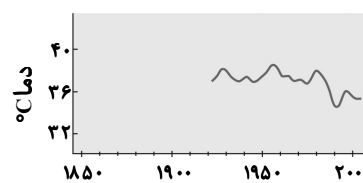


«ب»

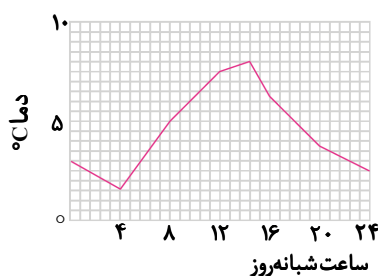
«الف»



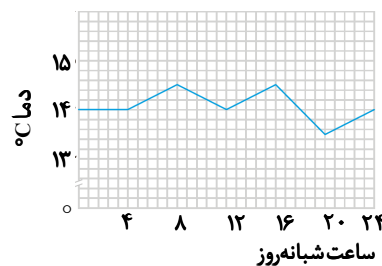
«ت»



«پ»



«ج»



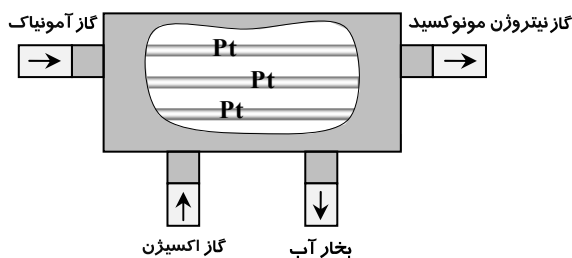
«ث»

(۱) «الف» - «ت» - «ث» (۲) «الف» - «پ» - «ج» (۳) «ب» - «ت» - «ث» (۴) «ب» - «پ» - «ج»

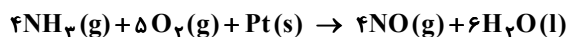
۷۹- کدام گزینه در ارتباط با گاز اوزون درست است؟

- (۱) در هنگام رعد و برق، از واکنش گازهای نیتروژن و اکسیژن حاصل می‌شود.
- (۲) در لایه تروپوسفر، نقش مفید و محافظتی دارد.
- (۳) واکنش تبدیل آن به اکسیژن، برگشت پذیر است.
- (۴) در استراتوسفر، طی واکنش $\text{NO}_2(\text{g}) + \text{O}_3(\text{g}) \xrightarrow{\text{نور خورشید}} \text{NO}(\text{g}) + \text{O}_2(\text{g})$ پدید می‌آید.

محل انجام محاسبات:

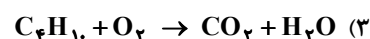
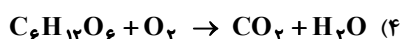
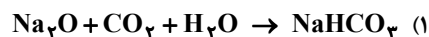
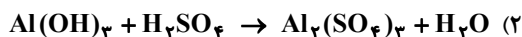


۸۰- دانش آموزی برای واکنش شیمیایی انجام شده در شکل روبه‌رو، یک معادله نمادی موازنه شده به صورت زیر نوشته است. او مرکب چند نوع اشتباه شده است؟

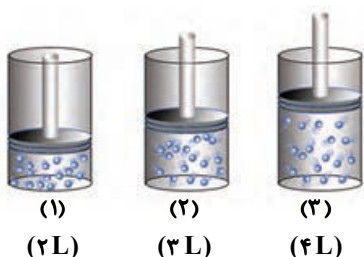


- (۱) صفر ۱ (۲)
(۲) ۳ (۳) ۴ (۴) ۳

۸۱- مجموع ضرایب مواد شرکت کننده در واکنش آهن (III) اکسید با فلز سدیم که منجر به تولید سدیم اکسید و فلز آهن می شود، با مجموع ضرایب مواد شرکت کننده کدام یک از واکنش های زیر است؟ @Azmoonha_Azmayeshi



۸۲- در شکل روبه‌رو، ۰/۵ مول گاز Ne درون سیلندری با پیستون متحرک در دماهای گوناگون قرار داده ایم. با توجه به این شکل، کدام گزینه درست است؟



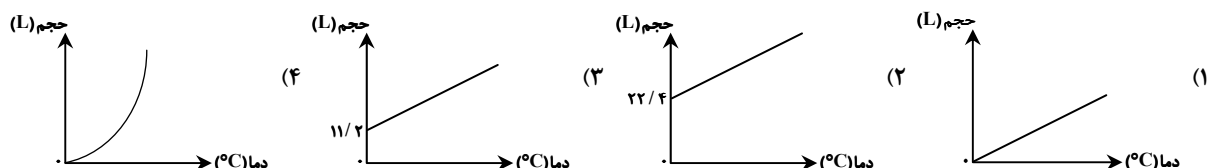
(۱) اگر ظرف ۳ در شرایط STP قرار گیرد، حجم گاز درون آن، ۵/۶ لیتر خواهد شد.

(۲) اگر دمای ظرف ۲، ۲۷۳ K و فشار آن ۱ atm باشد، حجم آن ۵/۶ L است.

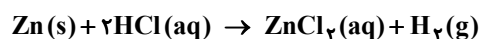
(۳) فشار در ظرف ۲ برابر با میانگین فشار در ظرف های ۱ و ۳ نمی باشد.

(۴) اگر دمای ظرف ۱، ۱۰°C باشد، دمای ظرف ۲، ۴۲۴/۵ K است.

۸۳- در فشار یک اتمسفر، نمودار حجم- دما برای ۱۰ گرم گاز نئون کدام است؟ ($\text{Ne} = 20 \cdot \text{g} \cdot \text{mol}^{-1}$)



۸۴- مطابق شکل روبه‌رو، مقدار کافی از فلز روی با ۳ گرم محلول هیدروکلریک اسید در شرایط STP واکنش می دهد. اگر گاز تولید شده در این واکنش سرنگ خالی را پر کند، درصد جرمی محلول اسید کدام است؟ ($\text{H} = 1, \text{Cl} = 35.5 \cdot \text{g} \cdot \text{mol}^{-1}$)

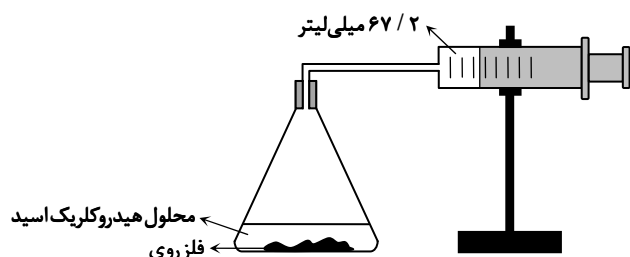


(۱) ۲/۱۹

(۲) ۳/۶۵

(۳) ۴/۳۸

(۴) ۷/۳



۸۵- اگر مخلوطی از گازهای هیدروژن و کربن دی سولفید به حجم ۷۸/۴ لیتر در شرایط STP طبق معادله $4\text{H}_2(\text{g}) + \text{CS}_2(\text{g}) \rightarrow 2\text{H}_2\text{S}(\text{g}) + \text{CH}_4(\text{g})$ به طور کامل با هم واکنش دهند و از هیچ کدام چیزی باقی نماند، گاز متان تولید شده در دمای ۵۴۶ کلوین و فشار ۴ اتمسفر، چند لیتر حجم خواهد داشت؟

(۴) ۳۱/۳۶

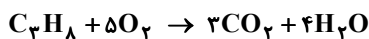
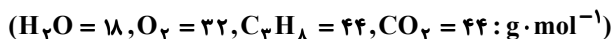
(۳) ۱۵/۶۸

(۲) ۷/۸۴

(۱) ۰/۷

محل انجام محاسبات:

۸۶- چند گرم پروپان باید طبق معادله زیر بسوزد، تا تفاوت جرم فراورده‌های حاصل از آن ۹۰ گرم شود؟



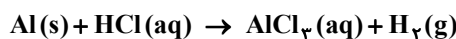
۲۲۰ (۴)

۱۲۵ (۳)

۶۶ (۲)

۳۹ (۱)

۸۷- از اثر ۵/۴ گرم آلومینیم خالص بر هیدروکلریک اسید، چند لیتر گاز هیدروژن در شرایط استاندارد تولید می‌شود؟ ($Al = 27 g \cdot mol^{-1}$) (معادله واکنش موازنه شود.)



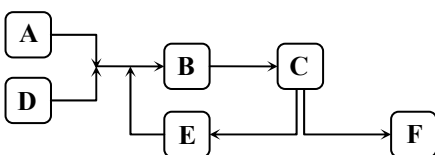
۱۳/۴۴ (۴)

۶/۷۲ (۳)

۴/۴۸ (۲)

۱۱/۲ (۱)

۸۸- شکل روبه‌رو مراحل تولید صنعتی آمونیاک به روش هابر را نشان می‌دهد. چه تعداد از عبارت‌های زیر در مورد این فرایند درست است؟



۴ (۴)

۳ (۳)

۲ (۲)

۱ (۱)

۸۹- با توجه به معادله نوشتاری داده شده، چند مورد از مطالب زیر درست است؟

کلسیم فسفات + سدیم کلرید → کلسیم کلرید + سدیم فسفات

■ مجموع ضرایب استوکیومتری مواد پس از موازنه واکنش، برابر با ۱۲ است.

■ برای شناسایی یون کلرید در محلول‌های آبی، می‌توان از این واکنش استفاده کرد.

■ در این واکنش، نسبت شمار کاتیون‌ها به آنیون‌ها در فرمول شیمیایی هیچ دو ماده‌ای با هم برابر نیست.

■ نسبت شمار جفت الکترون‌های ناپیوندی به پیوندی در ساختار یون چند اتمی موجود در واکنش، برابر با ۲ است.

۱ (۴)

۲ (۳)

۳ (۲)

۴ (۱)

۹۰- کدام مطلب درباره یون‌های حل شده در آب دریا درست است؟

نام یون	مقدار یون (میلی گرم یون در یک کیلوگرم آب دریا)
کلرید	۱۹۰۰۰
سدیم	۱۰۵۰۰
سولفات	۲۶۵۵
منیزیم	۱۳۵۰
کلسیم	۴۰۰
پتاسیم	۳۸۰
کربنات	۱۴۰
برمید	۶۵

(۱) بین همه آنیون‌های چند اتمی موجود در آب دریا، یون Cl^- بیشترین مقدار را دارد.

(۲) مقدار یون کلرید محلول در آب، نشان‌دهنده مقدار نمک سدیم کلریدی است که در آب حل شده است.

(۳) با یون‌های موجود در جدول، می‌توان چهار ترکیب یونی دوتایی متفاوت تشکیل داد.

(۴) کاتیون‌های موجود در آب دریا که در این جدول نشان داده شده‌اند، مربوط به عنصرهای گروه‌های (۱) و (۲) جدول دوره‌ای هستند.

۹۱- چه تعداد از عبارت‌های زیر درست است؟

■ شاخص امید به زندگی نشان می‌دهد که با توجه به بیماری‌هایی که انسان‌ها در طول زندگی با آن مواجه هستند، چند سال زندگی می‌کنند.

■ امروزه امید به زندگی برای بیشتر مردم دنیا در حدود ۷۰ تا ۸۰ سال است.

■ امید به زندگی شاخصی است که در شهرهای یک کشور برخلاف کشورهای مختلف، با هم تفاوت ندارد.

■ توزیع جمعیت جهان براساس امید به زندگی آن‌ها در دوره‌های زمانی گوناگون، متفاوت است.

۴ (۴)

۳ (۳)

۲ (۲)

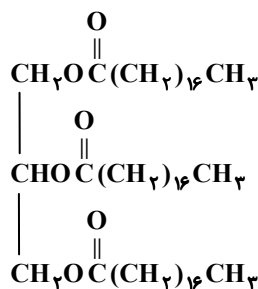
۱ (۱)

محل انجام محاسبات:

۹۲- در ساختار یک استر بلند زنجیر دارای سه عامل استری، زنجیرهای هیدروکربنی در هر سه بخش کاملاً یکسان و سیر شده هستند. اگر این استر دارای ۶۰ اتم کربن باشد، فرمول صابون جامد حاصل از آن کدام است؟



۹۳- با توجه به ساختار روبه‌رو، کدام عبارت درست است؟



(۱) مربوط به یک کربوکسیلیک اسید نامحلول در آب است.

(۲) زنجیرهای هیدروکربنی، بخش‌های ناقطبی و چربی‌گریز این مولکول را تشکیل می‌دهند.

(۳) نیروی بین‌مولکولی غالب در آن از نوع «وان‌دروالس» است.

(۴) فرمول مولکولی این ترکیب $C_{57}H_{114}O_6$ است.

۹۴- کدام عبارت درباره $\text{CH}_3(\text{CH}_2)_{15}\text{COOH}$ درست است؟ ($H = 1, C = 12, N = 14, O = 16 : g \cdot mol^{-1}$)

(۱) از واکنش آن با پتاسیم هیدروکسید، صابون جامد تهیه می‌شود.

(۲) جرم مولی آن، $4/5$ برابر جرم مولی اوره است.

(۳) از دسته اسیدهای چرب است و بخش قطبی و آب‌گریز مولکول آن، بر بخش آب‌دوست غلبه دارد.

(۴) به دلیل داشتن گروه $-\text{COOH}$ ، انحلال‌پذیری آن در آب بیشتر از انحلال‌پذیری آن در بنزین است.

۹۵- اگر در شرایط مناسب، $353/6$ گرم تری‌اولئین ($C_{57}H_{104}O_6$) آبکافت شود، تفاوت جرم الکل و اسید چرب تولید شده چند گرم است؟

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

(۱) ۷۶ (۲) ۲۲۸ (۳) $301/6$ (۴) $360/1$

۹۶- چند مورد از ویژگی‌های نوشته شده در جدول زیر نادرست است؟ (مخلوط A: مخلوط آب و روغن و صابون که به شدت هم‌زده شده است؛

مخلوط B: مخلوط بی‌رنگ سدیم نیترات و آب؛ مخلوط C: مخلوط آبی‌رنگ مس (II) سولفات و آب)

شفاف/کدر	ذره‌های سازنده	رفتار در برابر عبور نور	مسیر عبور نور از مخلوط
مخلوط A	کدر	ذره‌های ریزماده	پخش می‌کند
مخلوط B	کدر	توده‌های مولکولی	بدون پخش کردن، عبور می‌دهد
مخلوط C	شفاف	مولکول‌ها و یون‌ها	پخش می‌کند

(۱) ۳ (۲) ۴ (۳) ۵ (۴) ۶

۹۷- در نوعی آب شهری غلظت یون‌های Mg^{2+} و Ca^{2+} به ترتیب ۷۲ و ۸۰ میلی‌گرم در لیتر است. ۱۰۰ لیتر از این آب چند مول صابون جامد

را به رسوب تبدیل می‌کند؟ ($\text{Mg} = 24, \text{Ca} = 40 : g \cdot mol^{-1}$)

(۱) $0/4$ (۲) $0/6$ (۳) $0/8$ (۴) ۱

۹۸- چند مورد از مطالب زیر، درست است؟ ($H = 1, C = 12, O = 16, Na = 23, S = 32 : g \cdot mol^{-1}$)

■ جرم مولی نوعی پاک‌کننده غیرصابونی سدیم‌دار که در آن R یک زنجیر هیدروکربنی سیر شده با ۱۵ کربن است، برابر با $392 g \cdot mol^{-1}$ است.

■ در پاک‌کننده غیرصابونی برخلاف پاک‌کننده صابونی، بخش آنیونی نقش پاک‌کنندگی دارد.

■ به شوینده‌ها نمک‌های فسفات می‌افزایند تا قدرت پاک‌کنندگی آن‌ها افزایش یابد.

■ صابون سنتی افزودنی شیمیایی ندارد و به دلیل خاصیت بازی مناسب، برای موهای چرب استفاده می‌شود.

(۱) ۱ (۲) ۲ (۳) ۳ (۴) ۴

محل انجام محاسبات:

۹۹- اسید چربی که ۰/۰۵ مول آن ۱۴/۲ گرم جرم داشته و زنجیر هیدروکربنی آن سیر شده است، برای تهیه صابونی جامد استفاده شده است.

فرمول شیمیایی صابون جامد تولید شده کدام است؟ ($H = 1, C = 12, O = 16 \text{ g} \cdot \text{mol}^{-1}$)



۱۰۰- در کدام حالت از شست و شو، مقدار کمتری لکه بر روی پارچه باقی می ماند؟

(۱) پارچه نخی با صابون بدون آنزیم در دمای 40°C

(۲) پارچه نخی با صابون آنزیم دار در دمای 40°C

(۳) پارچه پلی استر با صابون آنزیم دار در دمای 40°C

(۴) پارچه پلی استر با صابون بدون آنزیم در دمای 40°C

@Azmoonha_Azmayeshi

۱۰۱- ۵۰۰ کیلوگرم آب شهری که در آن مجموع غلظت یون های Ca^{2+} و Mg^{2+} برابر ۴۴۰ ppm است، می تواند ۱۴ مول صابون را از چرخه

پاک کنندگی حذف نماید. غلظت Mg^{2+} در این نمونه آب چند مولار است؟

($Ca = 40, Mg = 24 : \text{g} \cdot \text{mol}^{-1}$, $d(H_2O) = 1 \text{ g} \cdot \text{mL}^{-1}$)

(۴) $1/4 \times 10^{-2}$

(۳) $7/5 \times 10^{-3}$

(۲) $9/0 \times 10^{-3}$

(۱) $6/5 \times 10^{-3}$

۱۰۲- با توجه به شکل های داده شده، کدام توصیف درست است؟

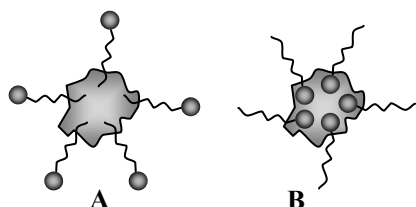
(۱) در شکل A، قطره آب در مخلوط آب، روغن و صابون نشان داده شده است.

(۲) در شکل B، قطره روغن بار سطحی منفی دارد.

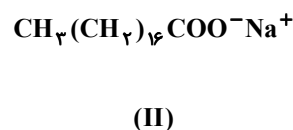
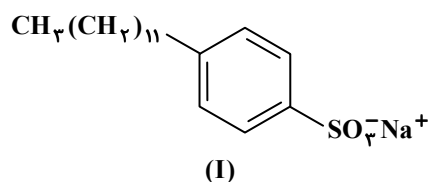
(۳) در شکل A، ذره چربی در مخلوط آب، روغن و صابون نشان داده شده است.

(۴) در شکل B، مولکول های صابون با بخش های ناقطبی خود ذره چربی را در

آب جابه جا می کنند.



۱۰۳- کدام عبارت ها در مورد دو پاک کننده داده شده، درست هستند؟



الف) برای تولید ماده (II) در مقیاس انبوه، به مقدار بسیار زیادی چربی نیاز است.

ب) تفاوت شمار اتم های کربن و هیدروژن در فرمول شیمیایی ماده (I) برابر با ۱۳ است.

پ) ماده (I) نسبت به ماده (II)، قدرت پاک کنندگی بیشتری دارد.

ت) بخش ناقطبی پاک کننده (II)، ۵ اتم کربن بیشتر از بخش ناقطبی پاک کننده (I) دارد.

(۱) «الف»، «پ» و «ت» (۲) «الف»، «پ» (۳) «ب»، «پ» (۴) «ب»، «ت»

۱۰۴- صابون و پاک کننده غیر صابونی در چند مورد زیر شباهت دارند؟

■ داشتن بخش آب دوست و آب گریز

■ ساختار بخش آب دوست

■ واکنش با یون Ca^{2+}

■ کاهش خاصیت پاک کنندگی در آب سخت

(۴) ۴

(۳) ۳

(۲) ۲

(۱) ۱

۱۰۵- جرم ۰/۲ مول از یک پاک کننده غیر صابونی سدیم دار برابر با ۶۹/۶ گرم است. اگر شمار اتم های کربن این پاک کننده با شمار اتم های

کربن زنجیره هیدروکربنی صابون جامدی که دارای یک پیوند دوگانه کربن- کربن است، برابر باشد، جرم مولی صابون چند گرم بر مول است؟

($H = 1, C = 12, O = 16, Na = 23, S = 32 : \text{g} \cdot \text{mol}^{-1}$) (زنجره هیدروکربنی پاک کننده غیر صابونی را گروه آلکیل در نظر بگیرید.)

(۴) ۳۱۸

(۳) ۳۰۶

(۲) ۳۰۴

(۱) ۲۹۲

محل انجام محاسبات:

دانشود رایگان تمام آزمون های آزمایشی

در کانال تلگرام ما :

آزمونها آزمایشی

t.me/Azmoonha_Azmayeshi

سازمان پیش آموزش کشور

حکومت
سینج

گزینه دو
مؤسسه آموزشی فرهنگی



آکا



زبختار



join us ...

دفترچه پاسخ تشریحی

گروه آزمایشی علوم ریاضی

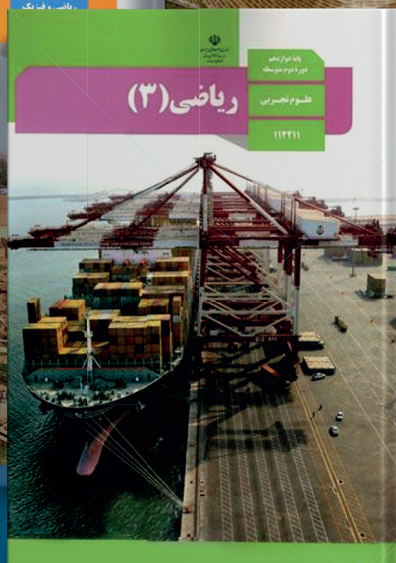
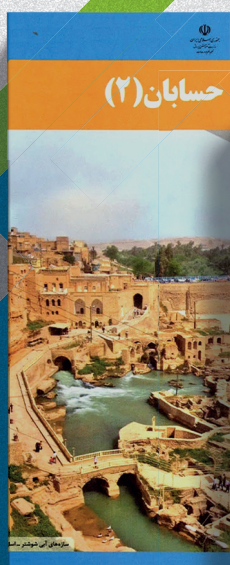
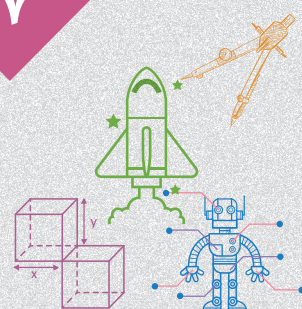
آزمون آزمایشی ۲ شهریور ۱۴۰۳

ویژه داوطلبان آزمون سراسری ۱۴۰۴

پایه
دوازدهم

مرحله
۷

گام اول



۱۴۰۳-۱۴۰۴

تذکرات مهم ↓

➡ آزمون آزمایشی ارزشیابی پیشرفت تحصیلی مرحله بعدی گزینه دو، در روز جمعه ۱۶ شهریور ۱۴۰۳ برگزار می گردد.

➡ داوطلب گرامی، جهت استفاده از خدمات طلایی خود مانند کارنامه های هوشمند بعد از آزمون، پیش آزمون های آنلاین، بانک سؤال گزینه دو، رفع اشکال هوشمند، جزوه های کمک آموزشی و...، با استفاده از شماره داوطلبی (به عنوان نام کاربری) و کد ملی خود (به عنوان رمز عبور) وارد وب سایت گزینه دو به آدرس www.gozine2.ir شوید و از منوی صفحه شخصی من، خرید امتیاز خدمات طلایی را انتخاب کنید.

🔗 در صورتی که اینترنتی ثبت نام کرده اید، رمز عبور شما همان رمزی است که خودتان انتخاب نموده اید.

➡ کارنامه های آزمون آزمایشی مرحله ۷ به صورت کامل، با فاصله زمانی کوتاهی پس از آزمون مطابق اطلاعیه اعلام شده، بر روی پایگاه اینترنتی گزینه دو به آدرس www.gozine2.ir قرار می گیرد. در صورت بروز اشکال در دریافت کارنامه، موضوع را از طریق نمایندگی شهر خود پیگیری نمایید.



داوطلب گرامی، شما می توانید با اسکن تصویر بالا به وسیله گوشی هوشمند و یا تبلت خود، به صفحه اینستاگرام مؤسسه گزینه دو وارد شوید.

gozine2.ir

ریاضیات

۱- پاسخ: گزینه ۱

▲ مشخصات سؤال: ساده * حسابان ۱ (درس ۳، فصل ۳)

$$\log_c \frac{a}{b} = \log_c a - \log_c b \quad (a, b, c > 0, c \neq 1) \quad \text{نکته}$$

اگر 0.002 را به صورت کسر بنویسیم، داریم:

$$\log_{0.002} 1000 = \log_{\frac{1}{500}} 1000 = \log_{1000} \frac{1}{500} = \log_{1000} 1 - \log_{1000} 500 = \log_{1000} 1 - \log_{1000} 5 - \log_{1000} 100 = \log_{1000} 1 - \log_{1000} 5 - \log_{1000} 10^2 = \log_{1000} 1 - \log_{1000} 5 - 2 = -2 - \log_{1000} 5$$

۲- پاسخ: گزینه ۳

▲ مشخصات سؤال: متوسط * ریاضی ۱ (درس ۴، فصل ۳)

$$(a+b)^3 = a^3 + b^3 + 3a^2b + 3ab^2 = a^3 + b^3 + 3ab(a+b) \quad \text{نکته}$$

ابتدا مقدار x^3 را به دست می آوریم:

$$x^3 = (\sqrt[3]{5+2\sqrt{6}} + \sqrt[3]{5-2\sqrt{6}})^3 = 5+2\sqrt{6} + 5-2\sqrt{6} + 3\sqrt[3]{5+2\sqrt{6}} \times \sqrt[3]{5-2\sqrt{6}} (\sqrt[3]{5+2\sqrt{6}} + \sqrt[3]{5-2\sqrt{6}})$$

$$= 10 + 3\sqrt[3]{(5+2\sqrt{6})(5-2\sqrt{6})} \times x = 10 + 3 \times 1 \times x = 10 + 3x \Rightarrow x^3 = 10 + 3x \Rightarrow x^3 - 3x = 10$$

بنابراین مقدار خواسته شده برابر با ۱۰ است.

۳- پاسخ: گزینه ۳

▲ مشخصات سؤال: متوسط * ریاضی ۱ (درس ۴، فصل ۳)

با دسته بندی جملات، عبارت را به صورت زیر تجزیه می کنیم:

$$x^3 - 2xy + x^2y - 2y^2 = (x^3 + x^2y) - (2xy + 2y^2) = x^2(x+y) - 2y(x+y) = (x+y)(x^2 - 2y)$$

با توجه به گزینه ها، گزینه ۳ پاسخ است.

۴- پاسخ: گزینه ۲

▲ مشخصات سؤال: متوسط * حسابان ۱ (درس های ۲ و ۳، فصل ۳)

$$y = \log_a x \Leftrightarrow a^y = x \quad (x, a > 0, a \neq 1) \quad \text{نکته ۱}$$

$$\log_a b^n = n \log_a b \quad (b, a > 0, a \neq 1) \quad \text{نکته ۲}$$

با توجه به نکته ۱ می توان نوشت:

$$\log_x (2x+3) = 2 \Rightarrow x^2 = 2x+3 \Rightarrow x^2 - 2x - 3 = 0 \Rightarrow (x-3)(x+1) = 0 \Rightarrow x = 3 \text{ یا } x = -1$$

مقدار $x = -1$ قابل قبول نیست؛ زیرا پایه لگاریتم باید مثبت باشد، پس به ازای $x = 3$ داریم:

$$\log_{(x+1)} (6x-2) \stackrel{x=3}{=} \log_4 16 = \log_4 4^2 = 2 \log_4 4 = 2$$

۵- پاسخ: گزینه ۲

▲ مشخصات سؤال: متوسط * حسابان ۱ (درس ۲، فصل ۳)

نکته: اگر a عددی مثبت و مخالف یک باشد، تابع نمایی $f(x) = a^x$ یک به یک است و از این رو دارای وارون $f^{-1}(x)$ است که تابع لگاریتمی به پایه a نامیده می شود و با نماد $y = \log_a x$ نشان داده می شود.

نکته: اگر توابع f و f^{-1} معکوس یکدیگر باشند، نمودار آن ها نسبت به خط $y = x$ قرینه است و برعکس.

$$y = \log_a x \Leftrightarrow a^y = x \quad (x, a > 0, a \neq 1) \quad \text{نکته}$$

با توجه به فرض سؤال، این دو تابع نسبت به خط $y = x$ قرینه اند، پس مطابق نکات وارون یکدیگر هستند. بنابراین:

$$3 - 2m = m + 1 \Rightarrow m = \frac{2}{3}$$

۶- پاسخ: گزینه ۱

▲ مشخصات سؤال: دشوار * حسابان ۱ (درس ۳، فصل ۳)

$$\log_b a \times \log_a b = 1 \Rightarrow \log_b a = \frac{1}{\log_a b} \quad (a, b > 0, a, b \neq 1) \quad \text{نکته}$$

نکته: اگر $a > 0$ و $a \neq 1$ ، آنگاه از تساوی $\log_a x = \log_a y$ می توان نتیجه گرفت که $x = y$ و بالعکس اگر $x, y > 0$ و $x = y$ ، آنگاه:

$$\log_a x = \log_a y$$

$$\log_M N = \log_N M \Rightarrow \log_M N = \frac{1}{\log_M N} \Rightarrow (\log_M N)^2 = 1$$

با استفاده از نکات داریم:

$$\Rightarrow \begin{cases} \log_M N = 1 \Rightarrow N = M^1 \Rightarrow N = M \\ \log_M N = -1 \Rightarrow N = M^{-1} \Rightarrow N = \frac{1}{M} \Rightarrow NM = 1 \end{cases}$$

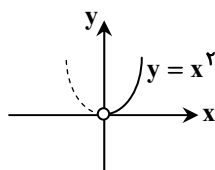
۷- پاسخ: گزینه ۳

▲ مشخصات سؤال: دشوار * حسابان ۱ (درس ۲، فصل ۳)

نکته: $\log_b a^n = n \log_b a$, $b^{\log_b a} = a$; ($b \neq 1$, $a, b > 0$)

ابتدا با توجه به نکته، تابع داده شده را ساده می‌کنیم:

$$f(x) = 9^{\log_3 x} = (3^2)^{\log_3 x} = 3^{2 \log_3 x} = 3^{\log_3 x^2} = x^2$$

دامنه تابع $f(x)$ به صورت $D_f = (0, +\infty)$ است. بنابراین نمودار این تابع، نمودار تابع $f(x) = x^2$ در بازه $(0, +\infty)$ است:

۸- پاسخ: گزینه ۳

▲ مشخصات سؤال: دشوار * حسابان ۱ (درس ۲، فصل ۳)

نکته ۱: اگر تابع f وارون پذیر باشد و $f(a) = b$ ، آنگاه: $f^{-1}(b) = a$ نکته ۲: شرط تعریف تابع $y = \log_b a$, $a > 0$, $b > 0$ و $b \neq 1$ است.نکته ۳: جدول تعیین علامت تابع خطی $y = ax + b$ به صورت روبه‌رو است:

x	$-\frac{b}{a}$
$ax + b$	مخالف علامت a موافق علامت a

مطابق نکته ۱ داریم:

$$f^{-1}(3) = 7 \Rightarrow f(7) = 3 \Rightarrow \log_3(7a + b) = 3 \Rightarrow 7a + b = 3^3 \Rightarrow 7a + b = 27 \quad (*)$$

از طرفی مطابق صورت سؤال، دامنه این تابع به صورت $(\frac{1}{4}, +\infty)$ است. با استفاده از نکات ۲ و ۳ داریم:

$$\begin{array}{c|c} x & \frac{1}{4} \\ \hline ax + b & - \quad | \quad + \end{array} \Rightarrow \text{مقدار } ax + b \text{ به ازای } x = \frac{1}{4} \text{ صفر است.} \Rightarrow a \times \frac{1}{4} + b = 0 \Rightarrow \frac{1}{4}a + b = 0 \quad (**)$$

با حل دستگاه شامل معادلات (*) و (**) داریم:

$$\begin{cases} 7a + b = 27 \\ \frac{1}{4}a + b = 0 \end{cases}$$

$$\frac{27a}{4} = 27 \Rightarrow a = 4 \Rightarrow b = -1$$

$$a + b = 3$$

بنابراین:

۹- پاسخ: گزینه ۴

▲ مشخصات سؤال: دشوار * ریاضی ۱ (درس‌های ۳ و ۴، فصل ۳)

ابتدا عبارت خواسته شده را ساده می‌کنیم:

$$((\alpha^2 + \beta^2) + 4\alpha\beta)((\alpha^2 + \beta^2) - 4\alpha\beta) = (\alpha^2 + \beta^2)^2 - (4\alpha\beta)^2 = \alpha^4 + \beta^4 + 2\alpha^2\beta^2 - 16\alpha^2\beta^2$$

حال با جایگذاری مقدار α و β در عبارت، می‌توان نوشت:

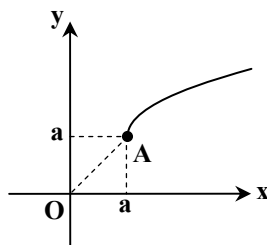
$$\begin{aligned} \alpha^4 + \beta^4 - 14\alpha^2\beta^2 &= 7\sqrt{3} + 12 + 7\sqrt{3} - 12 - 14\sqrt{7\sqrt{3} + 12} \times \sqrt{7\sqrt{3} - 12} = 14\sqrt{3} - 14\sqrt{49 \times 3} - 12^2 \\ &= 14\sqrt{3} - 14 \times \sqrt{147} - 144 = 14\sqrt{3} - 14\sqrt{3} = 0 \end{aligned}$$

▲ مشخصات سؤال: متوسط * حسابان ۲ (درس ۱، فصل ۱)

۱۰- پاسخ: گزینه ۳

نکته: برای رسم نمودار $y = f(x) + k$ ، اگر $k > 0$ باشد، کافی است نمودار تابع $f(x)$ را k واحد در راستای قائم به سمت بالا انتقال دهیم و برای $k < 0$ این انتقال به اندازه $|k|$ واحد به سمت پایین انجام می‌شود.نکته: برای رسم نمودار $y = f(x + k)$ ، اگر $k > 0$ باشد، کافی است نمودار تابع $f(x)$ را k واحد در جهت افقی به سمت چپ انتقال دهیم و برای $k < 0$ این انتقال به اندازه $|k|$ واحد به سمت راست انجام می‌شود.نمودار $y = \sqrt{x}$ را a واحد به راست و a واحد به بالا منتقل می‌کنیم تا نمودار $y = a + \sqrt{x - a}$ حاصل شود.

از طرفی مطابق فرض سؤال داریم:



$$OA = 3\sqrt{2} \Rightarrow \sqrt{a^2 + a^2} = 3\sqrt{2} \Rightarrow \sqrt{2a^2} = 3\sqrt{2} \Rightarrow a\sqrt{2} = 3\sqrt{2} \Rightarrow a = 3$$

▲ مشخصات سؤال: دشوار * حسابان ۲ (درس ۱، فصل ۱)

۱۱- پاسخ: گزینه ۳

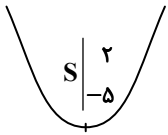
نقطه $x = 0$ عضو دامنه است، پس b مثبت است. از طرفی دامنه تابع به سمت x های منفی است، پس a منفی است. حال در نمودار $\sqrt{bx+a}$ چون $a < 0$ و $b > 0$ ، پس ریشه زیر رادیکال مثبت است. یعنی یا گزینه ۲ درست است یا گزینه ۳. چون b مثبت است، دامنه به سمت x های مثبت است، یعنی گزینه ۳ پاسخ است.

▲ مشخصات سؤال: ساده * حسابان ۲ (درس ۲، فصل ۱)

۱۲- پاسخ: گزینه ۲

نکته: طول رأس سهمی $y = ax^2 + bx + c$ ، برابر است با: $x = \frac{-b}{2a}$

با توجه به نکته بالا، طول رأس سهمی $y = x^2 - 4x - 1$ برابر است با:



$$x_s = 2$$

با توجه به نمودار، این تابع در $(2, +\infty)$ اکیداً صعودی است؛ پس کمترین مقدار a ، برابر ۲ است.

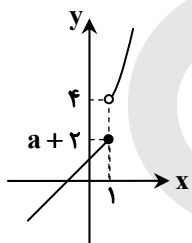
▲ مشخصات سؤال: ساده * حسابان ۲ (درس های ۱ و ۲، فصل ۱)

۱۳- پاسخ: گزینه ۳

نکته: برای رسم نمودار $y = f(x) + k$ ، اگر $k > 0$ باشد، کافی است نمودار تابع $f(x)$ را k واحد در راستای قائم به سمت بالا انتقال دهیم و برای $k < 0$ این انتقال به سمت پایین انجام می شود.

نکته: تابع f را در یک بازه اکیداً صعودی می گوئیم، اگر برای هر دو مقدار a و b در این بازه که $a < b$ ، آنگاه $f(a) < f(b)$ در فاصله ای که یک تابع اکیداً صعودی است، با حرکت روی نمودار (از چپ به راست)، همواره رو به بالا خواهیم رفت.

ابتدا دقت کنید برای آنکه $ax + 2$ اکیداً صعودی باشد، باید $a > 0$ باشد. (به عبارت دیگر شیب خط باید عددی مثبت باشد).



نمودار تابع $f(x)$ را رسم می کنیم:

با توجه به شکل و نکته، اگر $f(x)$ بخواهد اکیداً صعودی باشد، باید داشته باشیم $a + 2 \leq 4$ ، پس $a \leq 2$.

بنابراین محدوده a به صورت $0 < a \leq 2$ است.

▲ مشخصات سؤال: ساده * حسابان ۲ (درس ۱، فصل ۱)

۱۴- پاسخ: گزینه ۳

چون $A(-1, 2)$ روی نمودار f است، پس $f(-1) = 2$. برای یافتن نقطه متناظر روی نمودار تابع $y = 1 + f(3 - 2x)$ کافی است x را چنان بیابیم که $x = 2 \Rightarrow 3 - 2x = -1$ ، پس با جای گذاری $x = 2$ در y داریم:

$$y = 1 + f(-1) = 1 + 2 = 3$$

بنابراین نقطه مورد نظر $(2, 3)$ است.

▲ مشخصات سؤال: متوسط * حسابان ۲ (درس ۲، فصل ۱)

۱۵- پاسخ: گزینه ۲

نکته: اگر $a^2 < b^2 < a^2$ ، آنگاه $a < |x| < b$ (با $a, b > 0$)

در جدول زیر مقادیر دامنه تابع f را از کوچک به بزرگ مرتب می کنیم.

x	۱	۲	۴	۵
y	۲	$m^2 - 2$	۷	۱۷

اکنون برای آنکه تابع f اکیداً صعودی باشد، باید با افزایش مقدار x ، مقدار y نیز افزایش یابد. پس داریم:

$$1 < 2 < 4 \Rightarrow f(1) < f(2) < f(4) \Rightarrow 2 < m^2 - 2 < 7 \Rightarrow 4 < m^2 < 9 \Rightarrow 2 < |m| < 3$$

▲ مشخصات سؤال: متوسط * حسابان ۲ (درس ۱، فصل ۱)

۱۶- پاسخ: گزینه ۳

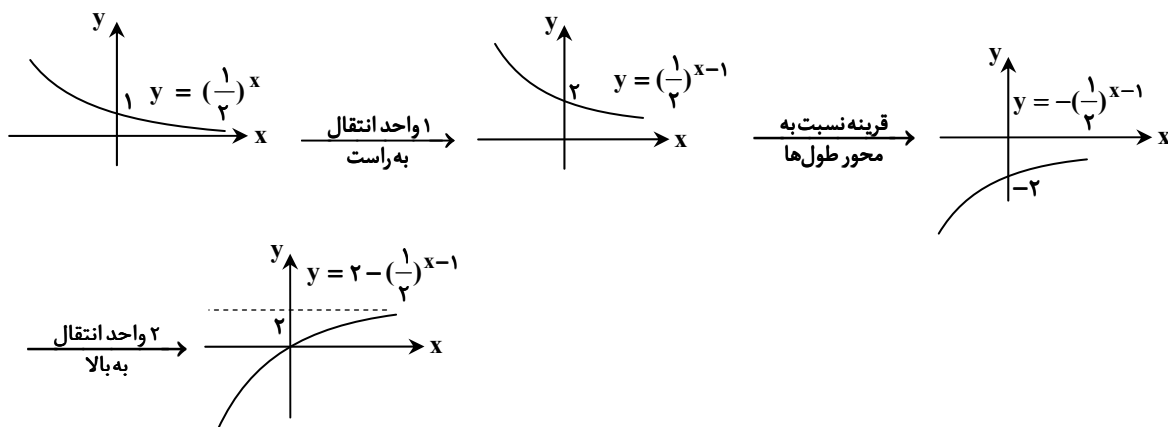
نکته: برای رسم نمودار $y = f(x) + k$ ، اگر $k > 0$ باشد، کافی است نمودار تابع $f(x)$ را k واحد در راستای قائم به سمت بالا انتقال دهیم و برای $k < 0$ این انتقال به سمت پایین انجام می شود.

نکته: برای رسم نمودار $y = f(x + k)$ ، اگر $k > 0$ باشد، کافی است نمودار تابع $f(x)$ را k واحد در جهت افقی به سمت چپ انتقال دهیم و برای $k < 0$ این انتقال به اندازه $|k|$ واحد به سمت راست انجام می شود.

نکته: اگر عرض نقاط تابع $y = f(x)$ را قرینه کنیم، نقاط تابع $y = -f(x)$ به دست می آیند. بنابراین نمودار تابع $y = -f(x)$ قرینه نمودار تابع $y = f(x)$ نسبت به محور طول ها است.

نکته: اگر طول نقاط تابع $y = f(x)$ را قرینه کنیم، نقاط تابع $y = f(-x)$ به دست می آیند؛ بنابراین نمودار تابع $y = f(-x)$ قرینه نمودار تابع $y = f(x)$ نسبت به محور عرض ها است.

مطابق نکات، نمودار را مرحله به مرحله رسم می‌کنیم:



بنابراین مطابق شکل، نمودار این تابع از ناحیه دوم و چهارم نمی‌گذرد.

۱۷- پاسخ: گزینه ۳

▲ مشخصات سؤال: دشوار * حسابان ۲ (درس ۲، فصل ۱)

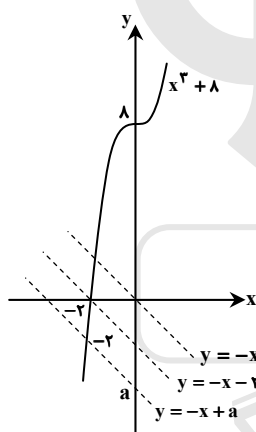
مطابق شکل نمودارهای f و g در $x = 1$ با محور طول‌ها برخورد کرده‌اند و چون تابع $g(x)$ درجه دوم است، پس $x = 1$ ریشه مضاعف آن است (بر محور طول‌ها مماس است). چون ضریب x^2 برابر ۱ است. پس ضابطه g به صورت $(x-1)^2$ است. بنابراین $b = 1$. از طرفی مطابق شکل، $x = c$ محل برخورد نمودار دو تابع (به جز $x = 1$) است. پس:

$$(x-1)^2 = (x-1)^2 \Rightarrow (x-1)^2 - (x-1)^2 = 0 \Rightarrow (x-1)^2[(x-1)-1] = 0 \Rightarrow \begin{cases} x=1 \\ \text{یا} \\ x=2 \end{cases}$$

پس $c = 2$. در نتیجه: $b + c = 1 + 2 = 3$

۱۸- پاسخ: گزینه ۳

▲ مشخصات سؤال: دشوار * حسابان ۲ (درس ۲، فصل ۱)



به شکل روبه‌رو دقت کنید. نمودار توابع $y = x^3 + 8$ و خط $y = -x - 2$ به صورت روبه‌رو است. اگر این خط را به سمت پایین منتقل کنیم، نمودار $x^3 + 8$ را در ناحیه سوم قطع می‌کند، پس $a < -2$ است.

۱۹- پاسخ: گزینه ۴

▲ مشخصات سؤال: ساده * هندسه ۱ (درس ۱، فصل ۳)

نکته: در هر n ضلعی، هر پاره‌خط که دو انتهای آن، دو رأس غیرمجاور باشد، قطر نامیده می‌شود.نکته: در هر n ضلعی محدب تعداد قطرهای $\frac{n(n-3)}{2}$ است.

$$\frac{n(n-3)}{2} = 2 \times n \Rightarrow \frac{n-3}{2} = 2 \Rightarrow n-3 = 4 \Rightarrow n = 7$$

بنابراین، این ویژگی فقط در ۷ ضلعی محدب وجود دارد.

۲۰- پاسخ: گزینه ۴

▲ مشخصات سؤال: متوسط * هندسه ۱ (درس ۱، فصل ۳)

نکته: در مثلث قائم‌الزاویه، طول میانه وارد بر وتر، نصف طول وتر است.

با استفاده از رابطه فیثاغورس در شکل روبه‌رو داریم:

$$AB^2 + AM^2 = BM^2 \Rightarrow x^2 + \left(\frac{x}{2}\right)^2 = (2\sqrt{10})^2 \Rightarrow \frac{5}{4}x^2 = 40 \Rightarrow x^2 = 32 \Rightarrow x = 4\sqrt{2}$$

$$AB = AC = 4\sqrt{2}$$

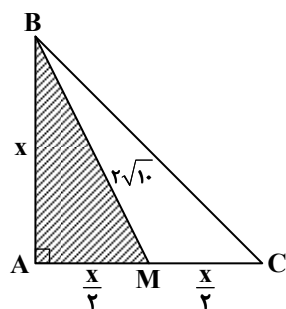
بنابراین:

$$BC = \sqrt{2}AB = \sqrt{2} \times 4\sqrt{2} = 8$$

پس طول وتر این مثلث برابر است با:

$$\frac{BC}{2} = \frac{8}{2} = 4$$

بنابراین طول میانه وارد بر وتر برابر است با:



▲ مشخصات سؤال: متوسط * هندسه ۱ (درس ۲، فصل ۳)

۲۱- پاسخ: گزینه ۳

نکته: مساحت چندضلعی شبکه‌ای شامل b نقطه مرزی و i نقطه درونی برابر است با: $S = \frac{b}{2} + i - 1$

اگر فرض کنیم چندضلعی شبکه‌ای کوچک‌تر، تعداد i نقطه درونی دارد، با توجه به نکته، مساحت‌های دو چندضلعی را حساب می‌کنیم:

$$S_{\text{کوچک‌تر}} = \frac{6}{2} + i - 1 = 2 + i \quad S_{\text{بزرگ‌تر}} = \frac{9}{2} + 11 - 1 = 14\frac{1}{2}$$

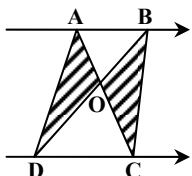
اینک، با توجه به اطلاعات مسئله، داریم:

$$S_{\text{بزرگ‌تر}} - S_{\text{کوچک‌تر}} = 9\frac{1}{2} \Rightarrow 14\frac{1}{2} - (2 + i) = 9\frac{1}{2} \Rightarrow 12\frac{1}{2} - i = 9\frac{1}{2} \Rightarrow i = 3$$

▲ مشخصات سؤال: متوسط * هندسه ۱ (درس ۲، فصل ۳)

۲۲- پاسخ: گزینه ۲

نکته: در شکل مقابل، فرض کنید AB و CD موازی باشند؛ به‌طوری که AC و BD در نقطه‌ای مانند O متقاطع باشند، آنگاه $S_{OAD} = S_{OBC}$. این ویژگی در دوزنقه نیز برقرار است و به آن، قضیه شبه پروانه گفته می‌شود.



با توجه به نکته می‌توان نوشت:

$$S_{AOD} = S_{BOC} \Rightarrow \frac{OH \times AD}{2} = \frac{OH' \times BC}{2} \Rightarrow \frac{OH \times 6}{2} = \frac{3 \times 4}{2} \Rightarrow 3OH = 6 \Rightarrow OH = 2$$

بنابراین فاصله نقطه O از ضلع AD برابر ۲ است.

▲ مشخصات سؤال: متوسط * هندسه ۱ (درس ۲، فصل ۳)

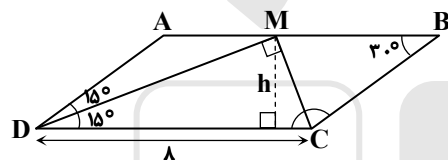
۲۳- پاسخ: گزینه ۲

نکته ۱: در متوازی‌الاضلاع $ABCD$ داریم:

$$\hat{A} + \hat{B} = \hat{C} + \hat{D} = 180^\circ, \hat{A} = \hat{C}, \hat{D} = \hat{B}$$

نکته ۲: در مثلث قائم‌الزاویه‌ای با یک زاویه ۱۵ درجه، ارتفاع وارد بر وتر، ربع وتر است.

مطابق نکته ۱ داریم:



$$\hat{D} = \hat{B} = 30^\circ$$

$$\hat{D} + \hat{C} = 180^\circ \Rightarrow \frac{\hat{D}}{2} + \frac{\hat{C}}{2} = 90^\circ \Rightarrow \hat{MDC} + \hat{MCD} = 90^\circ$$

پس مثلث MDC در رأس M یک مثلث قائم‌الزاویه است. در مثلث قائم‌الزاویه DMC مطابق نکته ۲ داریم:

$$h = \frac{1}{4} DC = \frac{1}{4} \times 8 = 2$$

$$S_{ABCD} = h \times DC = 2 \times 8 = 16$$

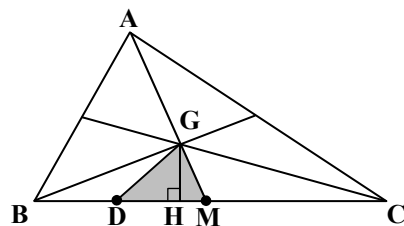
▲ مشخصات سؤال: دشوار * هندسه ۱ (درس ۲، فصل ۳)

۲۴- پاسخ: گزینه ۳

راه حل اول:

نکته: میانه در هر مثلث، آن را به دو مثلث با مساحت‌های برابر تقسیم می‌کند؛ بنابراین اگر هر سه میانه یک مثلث را رسم کنیم، شش مثلث هم‌مساحت ایجاد می‌شود.

با توجه به نکته بالا داریم:



$$S_{BGM} = \frac{1}{6} S_{ABC} \quad (*)$$

$$\frac{S_{DGM}}{S_{BGM}} = \frac{\frac{1}{2} \times GH \times DM}{\frac{1}{2} \times GH \times BM} = \frac{DM}{BM} \stackrel{\text{D وسط BM}}{=} \frac{1}{2}$$

$$\Rightarrow S_{DGM} = \frac{1}{2} S_{BGM} \quad (**)$$

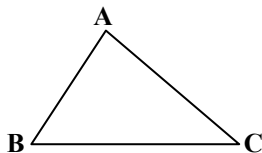
از (*) و (**) داریم:

$$S_{DGM} = \frac{1}{12} S_{ABC}$$

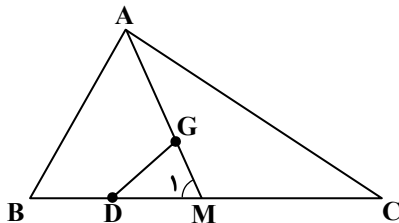
راه حل دوم:

نکته: همان طور که در فصل ۲ ریاضی دهم خوانده ایم، مساحت مثلث ABC برابر است با:

$$S = \frac{1}{2} AB \times BC \times \sin \hat{B}$$



طبق نکته داریم:



$$\frac{S_{GDM}}{S_{ABM}} = \frac{\frac{1}{2} GM \times DM \times \sin M_1}{\frac{1}{2} AM \times BM \times \sin M_1} = \frac{GM}{AM} \times \frac{DM}{BM} = \frac{1}{3} \times \frac{1}{2} = \frac{1}{6}$$

از طرفی AM میانه وارد بر BC است، پس $S_{ABM} = S_{ACM}$

$$\Rightarrow \frac{S_{GDM}}{S_{ABC}} = \frac{1}{6} \times \frac{1}{2} = \frac{1}{12}$$

▲ مشخصات سؤال: ساده * هندسه ۳ (درس ۱، فصل ۱)

۲۵- پاسخ: گزینه ۳

طبق فرض داریم:

$$\begin{cases} A = [2i + j]_{2 \times 3} \xrightarrow{i=1, j=2} a_{12} = 2 \times 1 + 2 = 4 \\ B = [i^2 - j]_{2 \times 3} \xrightarrow{i=1, j=2} b_{12} = 1^2 - 2 = -1 \end{cases}$$

پس درایه سطر اول و ستون دوم ماتریس $A+B$ برابر است با: $4-1=3$

▲ مشخصات سؤال: متوسط * هندسه ۳ (درس ۱، فصل ۱)

۲۶- پاسخ: گزینه ۴

با محاسبه A^2 ، داریم:

$$A = \begin{bmatrix} a_{11} & a_{12} & a_{13} \\ a_{21} & a_{22} & a_{23} \\ a_{31} & a_{32} & a_{33} \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} 1 & 1 & 1 \\ 2 & 2 & 2 \\ 3 & 3 & 3 \end{bmatrix} \Rightarrow A^2 = A \times A = \begin{bmatrix} 1 & 1 & 1 \\ 2 & 2 & 2 \\ 3 & 3 & 3 \end{bmatrix} \cdot \begin{bmatrix} 1 & 1 & 1 \\ 2 & 2 & 2 \\ 3 & 3 & 3 \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} 6 & 6 & 6 \\ 12 & 12 & 12 \\ 18 & 18 & 18 \end{bmatrix} = 6A$$

$$\Rightarrow A^3 = A^2 \cdot A = 6A^2 = 6^2 A \Rightarrow A^k = 6^{k-1} A \Rightarrow A^{1392} = 6^{1391} A$$

نکته: در حالت کلی اگر $A^2 = kA$ باشد، داریم: $A^n = k^{n-1} A$

▲ مشخصات سؤال: متوسط * هندسه ۳ (درس ۱، فصل ۱)

۲۷- پاسخ: گزینه ۳

راه حل اول:

نکته: دقت کنید اتحادهای جبری در حالت کلی در ماتریسها برقرار نیست. شرط برقراری اتحادها، تعویض پذیری ماتریسهای A و B است $(AB = BA)$. چون ماتریس I با هر ماتریسی تعویض پذیر است $(AI = IA = A)$ ، لذا می توانیم اتحادهای جبری را با I بنویسیم.

$$A^2 - 2A + I = O \Rightarrow A^2 = 2A - I \Rightarrow A^4 = (2A - I)^2 = 4A^2 + I - 4A \Rightarrow A^4 = 4(2A - I) + I - 4A \Rightarrow A^4 = 4A - 3I$$

راه حل دوم:

$$A^2 = 2A - I \Rightarrow A^3 = A \cdot A^2 = A(2A - I) = 2A^2 - A = 2(2A - I) - A = 3A - 2I$$

$$\Rightarrow A^4 = A \cdot A^3 = A \cdot (3A - 2I) = 3A^2 - 2A = 3(2A - I) - 2A = 4A - 3I$$

▲ مشخصات سؤال: متوسط * هندسه ۳ (درس ۱، فصل ۱)

۲۸- پاسخ: گزینه ۲

نکته ۱: ضرب ماتریسها بر روی جمع و تفریق آنها، خاصیت توزیع پذیری (پخششی) دارد. بدیهی است که برعکس این عمل، یعنی فاکتورگیری نیز برقرار است.

$$A(B \pm C) = AB \pm AC, (A \pm B) \cdot C = AC \pm B \cdot C$$

نکته ۲: هر ماتریس مربعی مانند A با ماتریس همانی هم مرتبه اش، تعویض پذیر است، یعنی:

$$AI = IA = A$$

با توجه به نکته ۱، در رابطه داده شده، ابتدا ماتریس A را از سمت چپ و ماتریس B را از سمت راست عبارت، فاکتور می گیریم:

$$A \left(\begin{bmatrix} 5 & -2 & 3 \\ 4 & 1 & 2 \\ -3 & 7 & 0 \end{bmatrix} + \begin{bmatrix} -4 & 2 & -3 \\ -4 & 0 & -2 \\ 3 & -7 & 1 \end{bmatrix} \right) B = A \begin{bmatrix} 1 & 0 & 0 \\ 0 & 1 & 0 \\ 0 & 0 & 1 \end{bmatrix} B = AIB \stackrel{\text{نکته ۲}}{=} AB$$

۲۹- پاسخ: گزینه ۴

▲ مشخصات سؤال: دشوار * هندسه ۳ (درس ۱، فصل ۱)

نکته: دقت کنید اتحادهای جبری در حالت کلی در ماتریس‌ها برقرار نیست. شرط برقراری اتحادها، تعویض پذیری ماتریس‌های A و B است $(AB = BA)$. چون ماتریس I با هر ماتریسی تعویض پذیر است $(AI = IA = A)$ ، لذا می‌توانیم اتحادهای جبری را با I بنویسیم. طبق فرض داریم:

$$A(A - I) = \bar{O} \Rightarrow A^2 - A = \bar{O} \Rightarrow A^2 = A$$

$$(A + I)^2 = A^2 + 2AI + I^2 = A + 2A + I = 3A + I$$

$$(A + I)^4 = (3A + I)^2 = 9A^2 + 6AI + I^2 = 9A + 6A + I = 15A + I$$

▲ مشخصات سؤال: ساده * ریاضی ۱ (درس ۳، فصل ۷)

۳۰- پاسخ: گزینه ۲

نکته: به متغیرهایی که قابل اندازه‌گیری نیستند، متغیر کیفی می‌گوییم.
نکته: متغیری که در آن نوعی ترتیب طبیعی وجود داشته باشد را متغیر ترتیبی می‌گوییم.
نکته: متغیر کیفی که ترتیبی نباشد، اسمی است.
نکته: متغیرهایی را که قابل اندازه‌گیری باشند، متغیرهای کمی می‌نامیم.
نکته: متغیری را که اگر دو مقدار a و b را اختیار کند، هر مقدار بین آن‌ها را نیز بتواند اختیار کند، متغیر پیوسته می‌نامیم.
نکته: متغیر کمی که پیوسته نباشد، گسسته می‌گوییم.
مطابق نکات، «میزان لذت بردن از آشپزی» کیفی ترتیبی و «تعداد فرزندان یک خانواده» یک متغیر کمی گسسته است.

▲ مشخصات سؤال: متوسط * ریاضی ۱ (درس ۳، فصل ۷)

۳۱- پاسخ: گزینه ۴

نکته:

۱) متغیر، یک ویژگی از اعضای یک جامعه است که بررسی و مطالعه می‌شود.
۲) عددی که به ویژگی یک عضو نسبت داده می‌شود، مقدار متغیر نام دارد.
نکته (تعریف جامعه): مجموعه تمام افراد یا اشیایی که درباره یک یا چند ویژگی آن‌ها تحقیق صورت می‌گیرد، جامعه یا جمعیت نامیده می‌شود و هر یک از افراد یا اشیاء را «عضو» جامعه می‌نامند.
نکته (تعریف نمونه): بخشی از جامعه را که برای مطالعه انتخاب شود، نمونه و هر یک از افراد یا اشیاء انتخاب شده را عضو «نمونه» می‌گویند.
در این بررسی، جامعه آماری «مركبات مازندران» و نمونه بخشی از مركبات مازندران است. همچنین متغیر مورد بررسی «کیفیت مركبات» است و مقدار متغیر «درجه یک» است.
پس گزینه ۴ پاسخ است.

▲ مشخصات سؤال: متوسط * ریاضی ۱ (درس ۲، فصل ۷)

۳۲- پاسخ: گزینه ۳

نمونه آماری ما مشتمل بر ۴۰ رأس دامی است که به‌طور تصادفی انتخاب شده و مورد آزمایش قرار گرفته‌اند.

▲ مشخصات سؤال: ساده * ریاضیات گسسته (درس ۱، فصل ۱)

۳۳- پاسخ: گزینه ۳

نکته (اثبات با در نظر گرفتن همه حالت‌ها): گاهی برای اثبات یک گزاره لازم است همه موارد ممکن در مورد مسئله را در نظر بگیریم. به این روش اثبات، «اثبات با در نظر گرفتن همه حالت‌ها» می‌گویند.
برای اعداد زوج طبیعی و اعداد فرد طبیعی داریم:

باید ثابت کنیم این عبارت درست است
که درگزینه‌ها نیست

$$\left\{ \begin{array}{l} \text{عدد فرد: } n = 2k \Rightarrow n^2 + 3n + 5 = 4k^2 + 6k + 5 = 2(2k^2 + 3k + 2) + 1 = 2q + 1 \\ \text{عدد فرد: } n = 2k + 1 \Rightarrow n^2 + 3n + 5 = 4k^2 + 4k + 1 + 6k + 3 + 5 = 4k^2 + 10k + 9 = 2(2k^2 + 5k + 4) + 1 = 2q' + 1 \end{array} \right.$$

باید ثابت کنیم فرد است
که درگزینه‌ها موجود است

▲ مشخصات سؤال: متوسط * ریاضیات گسسته (درس ۱، فصل ۱)

۳۴- پاسخ: گزینه ۴

با توجه به تساوی داده‌شده، داریم:

$$\frac{1}{a+b} = \frac{1}{a} + \frac{1}{b} \Rightarrow \frac{1}{a+b} = \frac{b+a}{ab} \Rightarrow ab = a^2 + b^2 + 2ab \Rightarrow a^2 + b^2 + ab = 0$$

$$\xrightarrow{\times 2} 2a^2 + 2b^2 + 2ab = 0 \Rightarrow (a^2 + b^2 + 2ab) + a^2 + b^2 = 0 \Rightarrow (a+b)^2 + a^2 + b^2 = 0$$

با توجه به اینکه $a, b \neq 0$ عبارت سمت چپ همواره مثبت است و امکان ندارد حاصل آن مساوی صفر شود، پس به‌ازای هیچ مقدار a و b تساوی برقرار نیست.

▲ مشخصات سؤال: متوسط * ریاضیات گسسته (درس ۱، فصل ۱)

۳۵- پاسخ: گزینه ۳

نکته: هرگاه $a \in \mathbb{Z}$ و a^2 زوج باشد، آنگاه a نیز زوج است.

با توجه به نکته داریم:

$$\frac{n^2(n+1)^2}{4} = \text{زوج} \Rightarrow \frac{n(n+1)}{2} = \text{زوج} = 2q \Rightarrow n(n+1) = 4q \Rightarrow \begin{cases} n = 4k \Rightarrow 1 \leq 4k \leq 30 \Rightarrow 1 \leq k \leq 7 \\ \text{یا} \\ n+1 = 4k' \Rightarrow n = 4k' - 1 \Rightarrow 1 \leq 4k' - 1 \leq 30 \\ 2 \leq 4k' \leq 31 \Rightarrow 1 \leq k' \leq 7 \end{cases}$$

با توجه به اینکه $4k-1$ و $4k'$ جمله مشترک ندارند، پس در کل $4+4=8$ عدد طبیعی برای n در بین اعداد ۱ تا ۳۰ وجود دارد کهعبارت $\frac{n^2(n+1)^2}{4}$ به ازای آن‌ها عددی زوج است.

▲ مشخصات سؤال: متوسط * ریاضیات گسسته (درس ۲، فصل ۱)

۳۶- پاسخ: گزینه ۳

نکته ۱: $x|y \Rightarrow x^n|y^n, x|y^m \quad (m, n \in \mathbb{N})$ نکته ۲: $\begin{cases} x|y \\ x|z \end{cases} \Rightarrow x|my+nz \quad (m, n \in \mathbb{Z})$ نکته ۳: $x|y \Rightarrow x|my$

با استفاده از نکات فوق، گزینه‌ها را بررسی می‌کنیم.

$$\text{گزینه ۱: } \begin{cases} a-b|a \\ a-b|a-b \end{cases} \Rightarrow a-b|a-(a-b) \Rightarrow a-b|b \Rightarrow a-b|2b \quad \checkmark$$

$$\text{گزینه ۲: } \begin{cases} a-b|b \Rightarrow a-b|3b \\ a-b|a \Rightarrow a-b|2a \end{cases} \Rightarrow a-b|2a-3b \quad \checkmark$$

$$\text{گزینه ۳: (مثال نقض): } \begin{cases} a=8 \\ b=6 \end{cases} : 8-6|8 \not\Rightarrow 8+6|2(8)+6 \Rightarrow 14|22 \quad \times$$

$$\text{گزینه ۴: } \begin{cases} a-b|a \Rightarrow a-b|2a^2 \\ a-b|b \Rightarrow a-b|b^3 \end{cases} \Rightarrow a-b|2a^2-b^3 \quad \checkmark$$

▲ مشخصات سؤال: متوسط * ریاضیات گسسته (درس ۲، فصل ۱)

۳۷- پاسخ: گزینه ۲

نکته ۱: $\begin{cases} x|y \\ x|z \end{cases} \Rightarrow x|my+nz \quad (m, n \in \mathbb{Z})$ نکته ۲: $x|y \Rightarrow x|my$

طبق نکات فوق، داریم:

$$\left. \begin{matrix} m|n^2+1 \Rightarrow m|2n^2+2 \\ m|2n^2+6n+3 \end{matrix} \right\} \xrightarrow{\text{تفاضل}} m|6n+1$$

$$\left. \begin{matrix} m|6n+1 \rightarrow m|6n^2+n \\ m|n^2+1 \rightarrow m|6n^2+6 \end{matrix} \right\} \rightarrow m|n-6 \rightarrow m|6n-36 \rightarrow m|37$$

▲ مشخصات سؤال: متوسط * ریاضیات گسسته (درس ۲، فصل ۱)

۳۸- پاسخ: گزینه ۴

راه حل اول:

$$n+2|5n-3 \Rightarrow \frac{5n-3}{n+2} = k \in \mathbb{Z} \Rightarrow \frac{5n+10-13}{n+2} = k \in \mathbb{Z} \Rightarrow 5 - \frac{13}{n+2} = k \in \mathbb{Z} \Rightarrow n+2|13$$

$$\Rightarrow n+2 = \pm 1, \pm 13 \Rightarrow n = -1, -3, 11, -15$$

بنابراین ۴ مقدار صحیح برای n به دست می‌آید.

راه حل دوم:

$$n+2=0 \Rightarrow n=-2 \quad P(n)=5n-3$$

$$P(-2)=-13 \Rightarrow n+2|-13 \Rightarrow n+2=\pm 1, \pm 13 \Rightarrow n=-1, -3, 11, -15$$

▲ مشخصات سؤال: دشوار * ریاضیات گسسته (درس ۱، فصل ۱)

۳۹- پاسخ: گزینه ۳

نکته (اثبات بازگشتی): در اثبات برخی نامساوی‌های ریاضی، ابتدا عبارت را تا حد امکان ساده می‌کنیم تا به یک عبارت همیشه درست برسیم. آن‌گاه با بازگشت از مسیر طی شده به نامساوی اولیه می‌رسیم و از آنجایی که همه عملیات مسیر رفت، بازگشت پذیرند به این نوع اثبات، اثبات بازگشتی می‌گوییم. طبق نکته فوق، داریم:

$$4x^2 + 9y^2 + 1 \geq 6xy + 2x + 3y \xrightarrow{\times 2} 8x^2 + 18y^2 + 2 \geq 12xy + 4x + 6y$$

$$\Leftrightarrow \underline{4x^2} + \underline{4x^2} + \underline{9y^2} + \underline{9y^2} + \underline{1} + \underline{1} - \underline{12xy} - \underline{4x} - \underline{6y} \geq 0 \Leftrightarrow (2x-3y)^2 + (2x-1)^2 + (3y-1)^2 \geq 0$$

▲ مشخصات سؤال: دشوار * ریاضیات گسسته (درس ۲، فصل ۱)

۴۰- پاسخ: گزینه ۴

راه حل اول:

فرض می‌کنیم $x, y \in \mathbb{N}$ آن‌گاه در رابطه $y = \frac{x^2+5}{x+3}$ باید x^2+5 بر $x+3$ بخش پذیر باشد.

$$\begin{cases} x+3 \mid x^2+5 \\ x+3 \mid (x+3)(x-3) \end{cases} \Rightarrow \begin{cases} x+3 \mid x^2+5 \\ x+3 \mid x^2-9 \end{cases} \xrightarrow{\text{کم کنیم}} x+3 \mid 14 \Rightarrow x+3 = \pm 1, \pm 2, \pm 7, \pm 14$$

$$\xrightarrow{x \text{ عددی طبیعی است.}} x = 4, 11 \Rightarrow \begin{cases} x = 4 \\ y = 3 \end{cases}, \begin{cases} x = 11 \\ y = 9 \end{cases}$$

راه حل دوم:

$$y = \frac{x^2+5}{x+3} = \frac{x^2-9+14}{x+3} = (x-3) + \frac{14}{x+3} \Rightarrow x+3 \mid 14$$

راه حل سوم:

اگر $f(x) = g(x)q(x) + R(x)$ و $f(x)$ بخواهد بر $g(x)$ بخش پذیر باشد باید: $g(x) \mid R(x)$ لذا با توجه به مطالب بخش پذیری در حسابان داریم:

$$x+3 \mid x^2+5$$

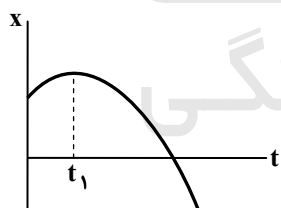
$$x+3 = 0 \rightarrow x = -3 \Rightarrow x+3 \mid (-3)^2+5 = 14 \rightarrow x+3 \mid 14$$

فیزیک

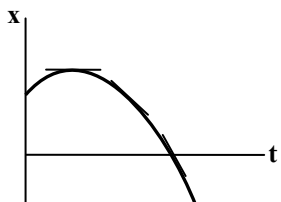
▲ مشخصات سؤال: ساده * فیزیک ۳ (فصل ۱)

۴۱- پاسخ: گزینه ۳

جهت حرکت مخالف محور x است؛ یعنی $v < 0$ و نمودار $x-t$ نزولی است. پس از t_1 به بعد، متحرک در خلاف جهت محور حرکت می‌کند.



در تمام این مدت، حرکت تندشونده است؛ زیرا اندازه شیب مماس بر منحنی $x-t$ که برابر تندی متحرک است، در حال افزایش است. در $t = t_1$ تندی صفر است و از آن به بعد هرچه زمان می‌گذرد، تندی بیشتر می‌شود.



▲ مشخصات سؤال: ساده * فیزیک ۳ (فصل ۱)

۴۲- پاسخ: گزینه ۴

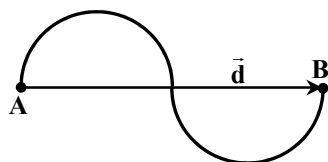
مسافت طی شده برابر مجموع محیط‌های دو نیم‌دایره است:

$$\ell = \pi R + \pi R = 2\pi R$$

جابه‌جایی برداری است که نقطه A را به B وصل می‌کند، که اندازه آن برابر است با:

$$d = 4R$$

$$\frac{\ell}{d} = \frac{2\pi R}{4R} = \frac{\pi}{2} = \frac{3.14}{2} = 1.57$$



۴۳- پاسخ: گزینه ۴

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

در مدت $t = 0$ تا $t = 5$ s حرکت یکنواخت و با سرعت ثابت است، پس:

$$v_{t=5s} = v_{av(0,5s)} = \frac{\Delta x}{\Delta t} = \frac{-30 - 30}{5} = -12 \frac{m}{s}$$

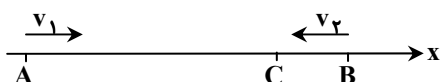
در مدت $t = 5$ s تا $t = 17$ s حرکت یکنواخت و با سرعت ثابت است، بنابراین:

$$v_{t=17s} = v_{av(5s,17s)} = \frac{30 - (-30)}{17 - 5} = \frac{60}{12} = 5 \frac{m}{s}$$

$$a_{av} = \frac{\Delta v}{\Delta t} = \frac{v_1 - v_2}{10 - 4} = \frac{5 - (-12)}{6} = \frac{17}{6} \frac{m}{s^2}$$

۴۴- پاسخ: گزینه ۴

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

مطابق شکل، فرض می‌کنیم دو ذره (۱) و (۲) پس از مدت زمان t در نقطه C به هم برسند:

$$\begin{cases} AC = v_1 t \\ -BC = -v_2 t \end{cases} \Rightarrow \frac{AC}{BC} = \frac{v_1}{v_2} \Rightarrow \frac{0.8AB}{0.2AB} = \frac{v_1}{v_2} \Rightarrow \frac{v_1}{v_2} = 4$$

 v_1 و v_2 تندی ذره‌ها است.پس از لحظه رسیدن به هم، ذره (۱) مسیر CB را در مدت $t_1 = 20$ s و ذره (۲) مسیر CA را در مدت t_2 طی می‌کند، بنابراین داریم:

$$\begin{cases} CB = v_1 \times 20 \\ -CA = -v_2 \times t_2 \end{cases} \Rightarrow \frac{CB}{CA} = \frac{v_1 \times 20}{v_2 \times t_2} \Rightarrow \frac{0.2AB}{0.8AB} = 4 \times \frac{20}{t_2} \Rightarrow \frac{1}{4} = 4 \times \frac{20}{t_2} \Rightarrow t_2 = 320 \text{ s}$$

۴۵- پاسخ: گزینه ۳

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

در مدت $t = 0$ تا $t = 10$ s شتاب، مثبت است.

$$d = S_1 + S_2 = \frac{20 \times 4}{2} + \frac{6 \times 30}{2} = 130 \text{ m}$$

۴۶- پاسخ: گزینه ۳

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

هر دو ذره، حرکت با سرعت ثابت بر خط راست دارند و معادله حرکت آن‌ها به صورت $x = vt + x_0$ است.

$$v_A = v_{av(A)} = \frac{\Delta x}{\Delta t} = \frac{0 - 16}{6 - 0} = -\frac{8}{3} \frac{m}{s} \Rightarrow x_A = -\frac{8}{3}t + 16$$

$$v_B = v_{av(B)} = \frac{\Delta x}{\Delta t} = \frac{0 - (-8)}{4 - 0} = 2 \frac{m}{s} \Rightarrow x_B = 2t - 8$$

هنگامی که دو متحرک به هم می‌رسند، مکان آن‌ها برابر است، بنابراین:

$$x_A = x_B \Rightarrow -\frac{8}{3}t + 16 = 2t - 8 \Rightarrow 24 = 2t + \frac{8}{3}t \Rightarrow 24 = \frac{14}{3}t \Rightarrow t = \frac{3 \times 24}{14} = \frac{36}{7} \text{ s}$$

۴۷- پاسخ: گزینه ۲

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

$$v_{av} = \frac{\Delta x}{\Delta t} = \frac{x_2 - x_1}{\Delta t}$$

$$a_{av} = \frac{\Delta v}{\Delta t} = \frac{v_2 - v_1}{\Delta t}$$

$$\frac{a_{av}}{v_{av}} = \frac{v_2 - v_1}{x_2 - x_1} = \frac{(x_2 - x_1)(x_2 + x_1)}{x_2 - x_1} = x_1 + x_2$$

۴۸- پاسخ: گزینه ۳

▲ مشخصات سؤال: ساده * فیزیک ۳ (فصل ۱)

در حرکت یکنواخت بر خط راست، داریم:

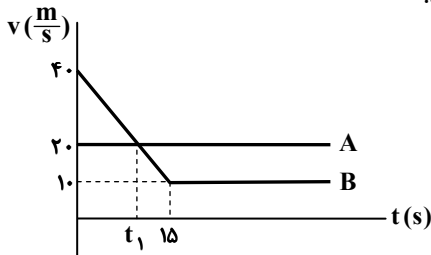
$$v = v_{av} = \frac{\Delta x}{\Delta t} = \text{ثابت}$$

$$\frac{x(5) - x(3)}{5 - 3} = \frac{x(t) - x(5)}{t - 5} \Rightarrow \frac{25 - 11}{2} = \frac{67 - 25}{t - 5} \Rightarrow t - 5 = \frac{2 \times 42}{14} \Rightarrow t - 5 = 6 \Rightarrow t = 11 \text{ s}$$

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

۴۹- پاسخ: گزینه ۱

دو متحرک از یک مکان ($x = 0$) شروع به حرکت می کنند و در ابتدا سرعت B بیشتر است. پس تا زمانی که سرعت B بیشتر است فاصله آن ها زیاد می شود، سپس فاصله آن ها کم خواهد شد، تا زمانی که دوباره به هم برسند. از این به بعد، چون همواره سرعت A زیاده از B است، فاصله آن ها زیاد می شود. پس اول زمانی را پیدا می کنیم که سرعت ها مساوی می شوند.



$$\frac{40-20}{t_1} = \frac{40-10}{15} \Rightarrow t_1 = 10s$$

در $t = 10s$ سرعت ها برابر می شوند و فاصله دو متحرک در $t = 10s$ برابر است با:

$$\left. \begin{aligned} x_A &= 20 \times 10 = 200m \\ x_B &= \frac{20+40}{2} \times 10 = 300m \end{aligned} \right\} \Rightarrow x_B - x_A = 100m$$

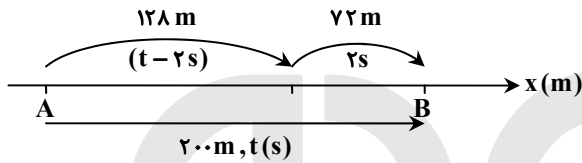
با توجه به بحث فوق، بیشترین فاصله دو متحرک، یا این مقدار است، یا فاصله آن ها در پایان بازه زمانی موردنظر است:

$$t = 25s \Rightarrow \begin{cases} x_B = \frac{10+40}{2} \times 15 + 10(25-15) = 475m \\ x_A = 20 \times 25 = 500m \end{cases} \Rightarrow x_A - x_B = 25m$$

بنابراین بیشترین فاصله، همان ۱۰۰ متر است.

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

۵۰- پاسخ: گزینه ۴



$$\Delta x = \frac{1}{2}at^2 + v_0t \Rightarrow \begin{cases} 128 = \frac{1}{2}a(t-2)^2 \\ 200 = \frac{1}{2}at^2 \end{cases} \Rightarrow \frac{64}{100} = \left(\frac{t-2}{t}\right)^2 \Rightarrow \frac{t-2}{t} = \frac{8}{10} \Rightarrow t = 10s$$

$$200 = \frac{1}{2}a \times 10^2 \Rightarrow a = 4 \frac{m}{s^2}$$

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

۵۱- پاسخ: گزینه ۳

راه حل اول:

$$\Delta x = \frac{v_1 + v_2}{2} \cdot \Delta t \text{ و } v = at + v_0$$

$$\Delta x_1 = \frac{v(0) + v(4)}{2} \times 4 = \frac{v(0) + (v(0) + 4 \times 4)}{2} \times 4 = 2[2v(0) + 12] = 4v(0) + 24$$

$$\Delta x_2 = \frac{v(4) + v(10)}{2} \times 6 = \frac{v(4) + (v(4) - 2 \times 6)}{2} \times 6 = \frac{v(4) + (v(4) - 12)}{2} \times 6 = \frac{v(0) + 12 + v(0)}{2} \times 6 = 6v(0) + 36$$

$$\Delta x = \Delta x_1 + \Delta x_2 \Rightarrow 240 = 10v(0) + 60 \Rightarrow v(0) = 18 \frac{m}{s}$$

راه حل دوم:

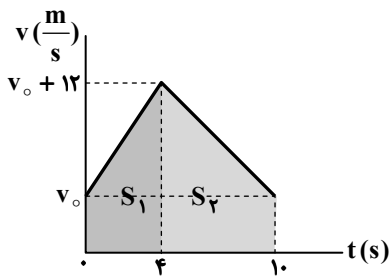
مساحت زیر نمودار $v-t$ در هر بازه زمانی با جابه جایی در آن بازه زمانی برابر است:

$$240 = \frac{v_0 + (12 + v_0)}{2} \times 4 + \frac{(v_0 + 12) + v_0}{2} \times 6 = 5(2v_0 + 12)$$

$$\Rightarrow 36 = 2v_0 \Rightarrow v_0 = 18 \frac{m}{s}$$

۵۲- پاسخ: گزینه ۴

▲ مشخصات سؤال: ساده * فیزیک ۳ (فصل ۱)



$$\Delta x = \frac{1}{2}at^2 + v_0t = \frac{1}{2} \times 2 \times 20^2 + 20v_A \Rightarrow 500 = 400 + 20v_A \Rightarrow v_A = 5 \frac{m}{s}$$

$$v = at + v_0 \Rightarrow v_B = 20 \times 2 + 5 = 45 \frac{m}{s}$$

۵۳- پاسخ: گزینه ۴

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

هر دو متحرک، مسافت یکسان ۱۲۰۰ متر را طی کرده‌اند. زمان حرکت خودروی دوم ۱۰ ثانیه کمتر از اولی است.

$$v_1 = v_2 \frac{\text{km}}{\text{h}} = 20 \frac{\text{m}}{\text{s}}$$

$$\Delta x_1 = v_1 \cdot t_1 \Rightarrow 1200 = 20 \cdot t_1 \Rightarrow t_1 = 60 \text{ s}, t_2 = 60 - 10 = 50 \text{ s}$$

$$\Delta x_2 = \frac{1}{2} a t^2 + v_0 t \Rightarrow 1200 = \frac{1}{2} a \times 2500 + 9 \times 50 \Rightarrow 1200 = 1250 a + 450 \Rightarrow a = \frac{750}{1250} = 0.6 \frac{\text{m}}{\text{s}^2}$$

۵۴- پاسخ: گزینه ۱

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

سرعت اولیه برابر است با شیب منحنی $x-t$ در لحظه $t=0$ که چون منحنی $x-t$ در این زمان صعودی است $v(0)$ مثبت است. پس تا اینجا تنها گزینه‌های ۱ و ۲ باقی مانده‌اند.

علامت سرعت نشان دهنده جهت تغییر x است. چون x در ابتدا صعودی و سپس نزولی است پس v هم ابتدا مثبت و سپس منفی است. (سراسری ریاضی ۸۴) (البته در این سؤال در مورد سرعت و مکان زاویه‌ای همین نکته پرسیده شده است.)

۵۵- پاسخ: گزینه ۲

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

$$v_1 = 0 \text{ و } v_2 = 12 \frac{\text{km}}{\text{h}} \text{ و } \Delta t = \frac{12}{3600} \text{ h}$$

$$\Delta x = \frac{v_1 + v_2}{2} \cdot \Delta t = \frac{0 + 12}{2} \times \frac{12}{3600} = \frac{12 \times 60}{3600} = \frac{2 \times 10}{100} = 0.2 \text{ km} = 200 \text{ m}$$

۵۶- پاسخ: گزینه ۴

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

محور تقارن سهمی از رأس آن عبور می‌کند (همان لحظه‌ای که شیب مماس بر سهمی صفر می‌شود)؛ پس با توجه به نمودار، رأس سهمی $t = 10 \text{ s}$ است.

$$v(10) = 0 \xrightarrow{v=at+v_0} 10a + v_0 = 0$$

$$v(20) = (t=20 \text{ s در شیب خط مماس بر سهمی در } t=20 \text{ s}) = \frac{80}{4} = 20 \frac{\text{m}}{\text{s}}$$

$$v_0 = -v(20) = -20 \frac{\text{m}}{\text{s}} \xrightarrow{10a+v_0=0} a = 2 \frac{\text{m}}{\text{s}^2}$$

$$v_2^2 - v_1^2 = 2a\Delta x \Rightarrow v^2 - (-20)^2 = 2 \times 2 \times (-80) \Rightarrow v^2 - 400 = -320 \Rightarrow v^2 = 80 \Rightarrow |v| = 4\sqrt{5} \frac{\text{m}}{\text{s}}$$

۵۷- پاسخ: گزینه ۲

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

$$v = at + v_0 \Rightarrow 0 = 5a + v_0 \Rightarrow a = -\frac{v_0}{5}$$

$$v_2 = a \times 2 + v_0 = -\frac{v_0}{5} \times 2 + v_0 = \frac{3}{5} v_0$$

$$v_4 = a \times 4 + v_0 = -\frac{v_0}{5} \times 4 + v_0 = \frac{1}{5} v_0$$

$$\Delta x = \frac{v_1 + v_2}{2} \times \Delta t \Rightarrow \begin{cases} 0 < t < 2 \text{ s} \Rightarrow \Delta x_1 = \frac{v_0 + \frac{3}{5} v_0}{2} \times 2 = \frac{8}{5} v_0 \\ 2 \text{ s} < t < 4 \text{ s} \Rightarrow \Delta x_2 = \frac{\frac{3}{5} v_0 + \frac{1}{5} v_0}{2} \times 2 = \frac{4}{5} v_0 \end{cases} \Rightarrow \frac{\Delta x_2}{\Delta x_1} = \frac{\frac{4}{5} v_0}{\frac{8}{5} v_0} = \frac{1}{2}$$

۵۸- پاسخ: گزینه ۲

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

$$\left. \begin{aligned} v = at + v_0 \xrightarrow{v(5)=0} 5a + v_0 = 0 \Rightarrow a = -\frac{v_0}{5} \\ \Delta x = \frac{v + v_0}{2} \cdot \Delta t \Rightarrow 80 - 30 = \frac{0 + v_0}{2} \times 5 \Rightarrow v_0 = +20 \frac{\text{m}}{\text{s}} \end{aligned} \right\} \Rightarrow a = \frac{-20}{5} = -4 \frac{\text{m}}{\text{s}^2}$$

۳ ثانیه دوم حرکت یعنی بازه زمانی $t=3 \text{ s}$ تا $t=6 \text{ s}$:

$$x = \frac{1}{2} a t^2 + v_0 t + x_0 \Rightarrow x = -2t^2 + 20t + 30$$

$$x_{t=3\text{s}} = -18 + 60 + 30 = 72 \text{ m}$$

$$x_{t=6\text{s}} = -72 + 120 + 30 = 78 \text{ m}$$

در $t=5 \text{ s}$ جهت حرکت عوض می‌شود.

$$\ell = |x_{t=6\text{s}} - x_{t=5\text{s}}| + |x_{t=5\text{s}} - x_{t=3\text{s}}| = 2 + 8 = 10 \text{ m}$$

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

۵۹- پاسخ: گزینه ۱

ابتدا تندی اولیه خودرو را بر حسب SI می نویسیم:

$$144 \frac{\text{km}}{\text{h}} = 40 \frac{\text{m}}{\text{s}}$$

در آن ۰/۴ ثانیه، اتومبیل هنوز با تندی ثابت $40 \frac{\text{m}}{\text{s}}$ در حرکت است، یعنی ۱۶ متر پیش می رود.

$$\Delta x_1 = v \cdot \Delta t = 40 \times 0.4 = 16 \text{ m}$$

$$v^2 - v_0^2 = 2a\Delta x \Rightarrow \Delta x_2 = \frac{0 - 40^2}{2 \times (-20)} = \frac{1600}{40} = 40 \text{ m}$$

$$\Delta x = \Delta x_1 + \Delta x_2 = 16 + 40 = 56 \text{ m}$$

▲ مشخصات سؤال: متوسط * فیزیک ۱ (فصل ۵)

۶۰- پاسخ: گزینه ۴

$$|W| = 100 \text{ J} \Rightarrow W = \pm 100 \text{ J}$$

$$|Q| = 150 \text{ J} \Rightarrow Q = \pm 150 \text{ J}$$

با توجه به اینکه W و Q می تواند مثبت یا منفی باشد، حالت های زیر ممکن است:

$$\Delta U = +100 + 150 = 250 \text{ J}$$

$$\Delta U = -100 - 150 = -250 \text{ J}$$

$$\Delta U = +100 - 150 = -50 \text{ J}$$

$$\Delta U = -100 + 150 = +50 \text{ J}$$

پس گزینه ۴ نادرست است.

▲ مشخصات سؤال: ساده * فیزیک ۱ (فصل ۵)

۶۱- پاسخ: گزینه ۴

ΔU در مسیرهای abc و adc برابر است (چرا؟). از طرفی در هر دو مسیر به دلیل انبساط، کار محیط روی گاز منفی است.

$$\Delta U_{abc} = \Delta U_{adc}$$

$$Q_{abc} + W_{abc} = Q_{adc} + W_{adc}$$

$$96 + (-64) = Q_{adc} + (-50) \Rightarrow Q_{adc} = 82 \text{ J}$$

▲ مشخصات سؤال: متوسط * فیزیک ۱ (فصل ۵)

۶۲- پاسخ: گزینه ۳

نمودار فرایند AB، خط راست مبدأ گذر است؛ پس AB فرایند هم حجم است:

$$\Delta U_{AB} = Q_{AB} + W_{AB} \xrightarrow{W_{AB}=0} Q_{AB} = 2400 \text{ J}$$

$$\frac{P_A}{T_A} = \frac{P_B}{T_B} \Rightarrow \frac{1/5}{300} = \frac{2}{T_B} \Rightarrow T_B = 400 \text{ K}$$

فرایند BC هم فشار است؛ پس داریم:

$$W_{BC} = -nR\Delta T = -2 \times 8.314 \times (600 - 400) = -3200 \text{ J}$$

$$\Delta U_{BC} = Q_{BC} + W_{BC} \Rightarrow Q_{BC} = 4800 - (-3200) = 8000 \text{ J}$$

▲ مشخصات سؤال: ساده * فیزیک ۱ (فصل ۵)

۶۳- پاسخ: گزینه ۲

گزاره های «الف» و «پ» درست هستند.

«ب» و «پ» متغیرهای ترمودینامیکی مستقل از هم نیستند و رابطه بین آنها معادله حالت نام دارد.

▲ مشخصات سؤال: متوسط * فیزیک ۱ (فصل ۵)

۶۴- پاسخ: گزینه ۱

نمودار V-T این فرایند یک خط مایل مبدأ گذر است، پس فرایند هم فشار است.

$$W = -P \cdot \Delta V = -nR\Delta T \Rightarrow W = -10 \times 8.314 \times 200 = -16628 \text{ J}$$

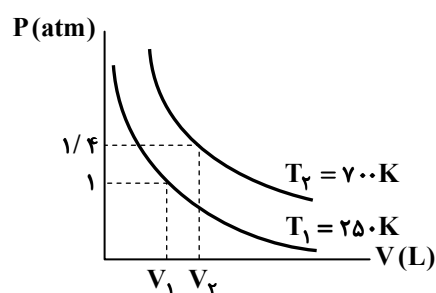
بنابراین گاز ۱۶۰۰۰ ژول کار انجام می دهد.

▲ مشخصات سؤال: متوسط * فیزیک ۱ (فصل ۵)

۶۵- پاسخ: گزینه ۲

می دانیم در نمودارهای هم دمای گاز کامل در صفحه P-V، منحنی بالاتر مربوط به دمای بیشتر است.

$$\frac{P_1 V_1}{T_1} = \frac{P_2 V_2}{T_2} \Rightarrow \frac{1 \times V_1}{250} = \frac{1/4 \times V_2}{200} \Rightarrow \frac{V_2}{V_1} = 2$$



۶۶- پاسخ: گزینه ۳

▲ مشخصات سؤال: متوسط * فیزیک ۱ (فصل ۵)

فشار هوای درون سرنگ برابر با فشار آب بیرون سرنگ بوده و ثابت است. با گرم کردن آب، سرنگ از آب گرما می‌گیرد و حجم هوای محبوس زیاد می‌شود که در نتیجه کار آن روی محیط مثبت است. از طرفی دمای هوای محبوس و در نتیجه انرژی درونی آن در این فرایند افزایش می‌یابد، بنابراین موارد «الف»، «ب» و «پ» درست هستند.

۶۷- پاسخ: گزینه ۱

▲ مشخصات سؤال: متوسط * فیزیک ۱ (فصل ۵)

$$P-V \text{ چرخه} \Rightarrow W_{\text{چرخه}} = +S = \frac{3 \times 10^5 \times 3 \times 10^{-3}}{2} = 450 \text{ J}$$

$$\Delta U_{\text{چرخه}} = W_{\text{چرخه}} + Q_{\text{چرخه}} = 0 \Rightarrow 450 + 1500 + Q_{BC} + Q_{CA} = 0 \Rightarrow Q_{BC} + Q_{CA} = -1950 \text{ J}$$

۶۸- پاسخ: گزینه ۱

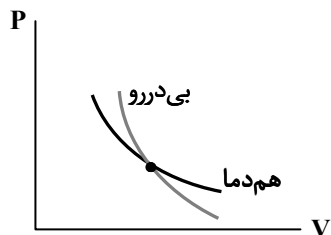
▲ مشخصات سؤال: متوسط * فیزیک ۱ (فصل ۵)

دما زیاد شده است $\Rightarrow$ انرژی درونی زیاد شده $\Rightarrow \Delta U > 0$

$W > 0 \Rightarrow$ فرایند تراکم است

$Q_{\text{بی‌دررو}} = 0 \Rightarrow \Delta U = W$

با مقایسه نمودار $P-V$ فرایندهای هم‌دما و بی‌دررو معلوم می‌شود در یک کاهش حجم یکسان، افزایش فشار در فرایند بی‌دررو بیشتر است.



در فرایند AB فشار ۴ برابر شده است و اگر فرایند، هم‌دما بود می‌بایست حجم $\frac{1}{4}$ برابر شده باشد

$(P_1 V_1 = P_2 V_2)$. اکنون که فرایند بی‌دررو است، با کاهش حجم کمتری همین افزایش فشار ایجاد شده است یعنی $V_A < 60L$.

۶۹- پاسخ: گزینه ۲

▲ مشخصات سؤال: دشوار * فیزیک ۱ (فصل ۵)

فرایند AB هم‌حجم است ($W_{AB} = 0$) و طی آن دمای گاز زیاد می‌شود ($PV = nRT$)، پس انرژی درونی گاز افزایش می‌یابد؛ بنابراین $Q_{AB} > 0$ یعنی $Q_{AB} = +18000 \text{ J}$.

فرایند BC بی‌دررو است ($Q_{BC} = 0$).

فرایند CA یک تراکم هم‌فشار است، پس طبق رابطه $PV = nRT$ دما کم می‌شود؛ بنابراین انرژی درونی گاز هم کاهش می‌یابد، یعنی $\Delta U_{CA} < 0$. ضمناً چون حجم کم می‌شود W_{CA} مثبت است و بنابراین Q_{CA} منفی خواهد بود. ($Q_{CA} = -12000 \text{ J}$)

$$W_{CA} = +S_{CA} = 40 \times 10^{-3} \times 1/2 \times 10^5 = 4800 \text{ J}$$

$$\text{چرخه} \Rightarrow W_{AB} + W_{BC} + W_{CA} + Q_{AB} + Q_{BC} + Q_{CA} = 0 \Rightarrow 0 + W_{BC} + 4800 + 18000 + 0 - 12000 = 0$$

$$\Rightarrow W_{BC} = -10800 \text{ J} \Rightarrow |W_{BC}| = 10800 \text{ J}$$

۷۰- پاسخ: گزینه ۴

▲ مشخصات سؤال: متوسط * فیزیک ۱ (فصل ۵)

فرایندی که گاز طی کرده، فرایند هم‌فشار است:

$$W = -P\Delta V = -nR\Delta T \Rightarrow W = -0.5 \times 8 \times (400 - 300) = -400 \text{ J}$$

$$\Delta U = U_B - U_A = 2400 - 1800 = 600 \text{ J}$$

$$\Delta U = Q + W \Rightarrow 600 = Q - 400 \Rightarrow Q = 1000 \text{ J}$$

۷۱- پاسخ: گزینه ۳

▲ مشخصات سؤال: متوسط * فیزیک ۱ (فصل ۵)

■ گزینه ۱ نادرست است؛ زیرا در یخچال‌ها $Q_L > 0$ ، $Q_H < 0$ و $W > 0$ است.

■ گزینه ۲ نادرست است؛ زیرا در یخچال آرمانی بنا بر قانون اول ترمودینامیک $Q_H + Q_L + W = 0$ است.

■ گزینه ۴ نادرست است؛ زیرا بنا بر قانون دوم ترمودینامیک به بیان یخچالی بدون انجام کار نمی‌توان گرما را از جسم دما پایین به جسم دما بالا منتقل کرد.

۷۲- پاسخ: گزینه ۳

▲ مشخصات سؤال: ساده * فیزیک ۱ (فصل ۵)

در حالت‌های ضربه تراکم، آتش‌گرفتن و ضربه قدرت، هر دو سوپاپ به‌طور هم‌زمان بسته هستند.

۷۳- پاسخ: گزینه ۴

▲ مشخصات سؤال: متوسط * فیزیک ۱ (فصل ۵)

در فرایندهای AB و BC گاز گرما می‌گیرد و در فرایندهای CD و DA گرما از دست می‌دهد (چرا؟)؛ بنابراین:

$$Q_H = Q_{AB} + Q_{BC}$$

$$|W| = S_{\text{چرخه}} = 2P_1 V_1$$

$$\eta = \frac{|W|}{Q_H} = \frac{2}{10} \Rightarrow Q_H = \frac{10}{2} |W| = \frac{10}{2} P_1 V_1$$

$$\eta = \frac{|W|}{Q_H} = 0.6 \Rightarrow |W| = 0.6 Q_H$$

در ماشین گرمایی آرمانی بخشی از گرمای دریافتی از منبع دمابالا به منبع دمابالین داده شده و بقیه آن تبدیل به کار می شود (اتلاف دیگری نداریم).

$$\Delta U_{\text{چرخه}} = Q_H + Q_L + W = 0$$

$$\Rightarrow Q_H = -Q_L - W \xrightarrow{Q_L < 0, W < 0} Q_H = |Q_L| + |W|$$

$$\Rightarrow Q_H = |Q_L| + 0.6 Q_H$$

$$\Rightarrow |Q_L| = 0.4 Q_H \Rightarrow \frac{|W|}{|Q_L|} = \frac{0.6 Q_H}{0.4 Q_H} = 1.5$$

$$Q_H = |Q_L| + |W| \Rightarrow \eta = \frac{|W|}{Q_H} = \frac{Q_H - |Q_L|}{Q_H}$$

$$\eta_1 = \frac{30}{100} = \frac{Q_H - |Q_L|}{Q_H}$$

$$\left. \begin{aligned} \eta_2 = \frac{30}{100} - \frac{10}{100} = \frac{(Q_H + 500) - (|Q_L| + 500)}{Q_H + 500} \Rightarrow \frac{20}{100} = \frac{Q_H - |Q_L|}{Q_H + 500} \end{aligned} \right\} \Rightarrow \frac{30}{100} = \frac{3}{20} = \frac{Q_H + 500}{Q_H} \Rightarrow Q_H = 1000 \text{ J}$$

$$\frac{30}{100} = \frac{1000 - |Q_L|}{1000} \Rightarrow |Q_L| = 700 \text{ J}$$

شیمی

اکسیدهای نافلزی (اکسیدهای اسیدی): SO_2 ، CO_2 و N_2O_5

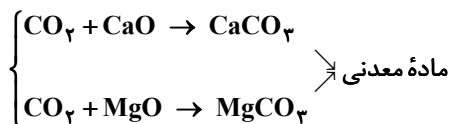
اکسیدهای فلزی (اکسیدهای بازی): CaO ، Na_2O و K_2O

عبارت های «اول» و «دوم» درست هستند.

بررسی عبارت های نادرست:

عبارت «سوم»: قیمت تمام شده تولید پلاستیک ها با پایه نفتی در کارخانه بسیار کم است.

عبارت «چهارم»: فراورده واکنش کربن دی اکسید با کلسیم اکسید یا منیزیم اکسید، یک ماده معدنی است و نه ترکیب آلی!



در عملکرد مولکول های CO_2 در برابر تابش خورشیدی، طول موج پرتوهای فروسرخ باید بلندتر از طول موج پرتوهای خورشیدی باشد.

میانگین جهانی دمای سطح زمین با گذشت زمان، افزایش یافته است.

دمای درون یک گلخانه نسبت به دمای بیرون، تغییر کمتری دارد.

دلیل نادرستی سایر گزینه ها:

(۱) در هنگام رعد و برق، از واکنش گازهای نیتروژن و اکسیژن با یکدیگر، اکسیدهای نیتروژن تولید می شوند.

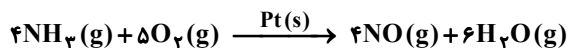
(۲) اوزون در لایه استراتوسفر نقش مفید و محافظتی دارد.

(۴) گاز اوزون در تروپوسفر از واکنش $\text{NO}(g) + \text{O}_3(g) \xrightarrow{\text{نور خورشید}} \text{NO}_2(g) + \text{O}_2(g)$ ، تولید می شود.

۸۰- پاسخ: گزینه ۳

▲ مشخصات سؤال: متوسط * شیمی ۱ (فصل ۲)

معادله نمادی موازنه شده این واکنش، به صورت زیر است:

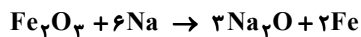


این دانش آموز، مرتکب ۲ اشتباه شده است.

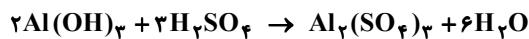
(۱) حالت فیزیکی H_2O ، باید به صورت گاز باشد.(۲) کاتالیزگر واکنش را باید به صورت Pt(s) نمایش داد.

▲ مشخصات سؤال: متوسط * شیمی ۱ (فصل ۲)

۸۱- پاسخ: گزینه ۲



مجموع ضرایب ۱۲ است.



مجموع ضرایب سایر گزینه‌ها:

(۱) ۶

(۳) ۳۳

(۴) ۱۹

▲ مشخصات سؤال: دشوار * شیمی ۱ (فصل ۲)

۸۲- پاسخ: گزینه ۴

$$\frac{V_1}{T_1} = \frac{V_2}{T_2} \Rightarrow \frac{2}{283} = \frac{3}{T_2} \Rightarrow T_2 = 424 / \text{K}$$

بررسی گزینه‌های نادرست:

(۱) حجم ۰/۵ مول گاز Ne در شرایط STP، برابر با ۱۱/۲ لیتر است.

(۲) حجم ۰/۵ مول گاز Ne در شرایط STP، برابر با ۱۱/۲ لیتر است.

(۳) چون سیلندر با پیستون متحرک داریم؛ بنابراین فشار گاز در هر سه ظرف با هم برابر است.

▲ مشخصات سؤال: متوسط * شیمی ۱ (فصل ۲)

۸۳- پاسخ: گزینه ۳

در فشار ثابت، با افزایش دما حجم گاز به صورت خطی افزایش می‌یابد. (رد گزینه ۴)

از طرفی در شرایط STP (فشار یک اتمسفر و دمای صفر درجه سلسیوس)، حجم ۱ مول از هر گازی ۲۲/۴ لیتر است.

$$\text{حجم گاز نئون} = 10\text{g Ne} \times \frac{1\text{mol Ne}}{20\text{g Ne}} \times \frac{22.4\text{L Ne}}{1\text{mol Ne}} = 11.2\text{L}$$

▲ مشخصات سؤال: دشوار * شیمی ۱ (فصل‌های ۲ و ۳)

۸۴- پاسخ: گزینه ۴

$$\text{جرم هیدروژن کلرید} = 67.2\text{mL H}_2 \times \frac{1\text{L}}{1000\text{mL}} \times \frac{1\text{mol H}_2}{22.4\text{L H}_2} \times \frac{2\text{mol HCl}}{1\text{mol H}_2} \times \frac{36.5\text{g HCl}}{1\text{mol HCl}} = 0.219\text{g HCl}$$

$$\text{درصد جرمی اسید} = \frac{\text{جرم اسید}}{\text{جرم محلول}} \times 100 = \frac{0.219}{3} \times 100 = 7.3\%$$

▲ مشخصات سؤال: دشوار * شیمی ۱ (فصل ۲)

۸۵- پاسخ: گزینه ۲

با توجه به معادله واکنش، از واکنش دادن ۵ مول مخلوط گازی (دارای ۴ مول هیدروژن و ۱ مول کربن دی‌سولفید) به طور کامل، ۱ مول متان تولید می‌شود؛ بنابراین:

$$\frac{1\text{mol CH}_4}{5\text{mol گاز}} \times \frac{\text{مخلوط گازی}}{22.4\text{L گاز}} \times 78\text{L} = 0.7\text{mol CH}_4$$

دمای ۵۴۶ کلوین، ۲ برابر دمای شرایط STP و فشار ۴ اتمسفر، ۴ برابر فشار شرایط STP است؛ بنابراین هر مول گاز متان در این شرایط، نصف حجم شرایط STP را اشغال می‌کند:

$$\frac{P_1 V_1}{T_1} = \frac{P_2 V_2}{T_2} \Rightarrow \frac{V_2}{V_1} = \frac{P_1 T_2}{P_2 T_1} \Rightarrow \frac{V_2}{V_1} = \frac{1 \times 546}{4 \times 273} = \frac{1}{2}$$

بنابراین:

$$\text{حجم گاز متان} = 0.7\text{mol CH}_4 \times \frac{11.2\text{L CH}_4}{1\text{mol CH}_4} = 7.84\text{L}$$

۸۶- پاسخ: گزینه ۲

▲ مشخصات سؤال: دشوار * شیمی ۱ (فصل ۲)

به ازای سوختن کامل ۱ مول پروپان، ۳ مول کربن دی اکسید و ۴ مول بخار آب تولید می شود.

$$\left. \begin{aligned} 3 \text{ mol CO}_2 \times \frac{44 \text{ g CO}_2}{1 \text{ mol CO}_2} &= 132 \text{ g} \\ 4 \text{ mol H}_2\text{O} \times \frac{18 \text{ g H}_2\text{O}}{1 \text{ mol H}_2\text{O}} &= 72 \text{ g} \end{aligned} \right\}$$

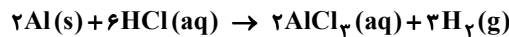
$$\text{تفاوت جرم} = 132 - 72 = 60 \text{ g}$$

بنابراین به ازای سوختن کامل ۱ مول پروپان، ۶۰ گرم تفاوت جرم در فرآورده های حاصل از سوختن پدید می آید؛ با توجه به این مطلب:

$$90 \text{ g C}_3\text{H}_8 \times \frac{1 \text{ mol C}_3\text{H}_8}{60 \text{ g تفاوت جرم}} \times \frac{44 \text{ g C}_3\text{H}_8}{1 \text{ mol C}_3\text{H}_8} = 66 \text{ g C}_3\text{H}_8$$

۸۷- پاسخ: گزینه ۳

▲ مشخصات سؤال: متوسط * شیمی ۱ (فصل ۲)



$$? \text{ L H}_2 = 5 / 4 \text{ g Al} \times \frac{1 \text{ mol Al}}{27 \text{ g Al}} \times \frac{3 \text{ mol H}_2}{2 \text{ mol Al}} \times \frac{22.4 \text{ L H}_2}{1 \text{ mol H}_2} = 6 / 7 \text{ L H}_2$$

۸۸- پاسخ: گزینه ۲

▲ مشخصات سؤال: متوسط * شیمی ۱ (فصل ۲)

موارد «اول» و «سوم» درست هستند.

بررسی موارد نادرست:

عبارت «دوم»: در مرحله F آمونیاک مایع جداسازی می شود.

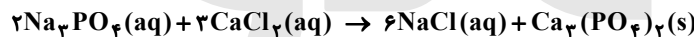
عبارت «چهارم»: از کاتالیزگر آهن در قسمت B استفاده می شود.

۸۹- پاسخ: گزینه ۳

▲ مشخصات سؤال: متوسط * شیمی ۱ (فصل ۳)

عبارت های «اول» و «سوم» درست هستند.

عبارت «اول»: $2 + 3 + 6 + 1 = 12$



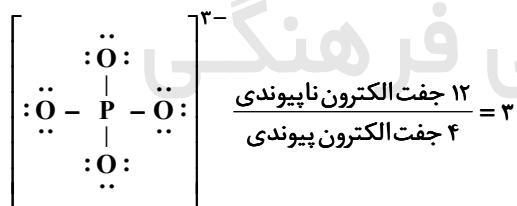
عبارت «دوم»: کلسیم فسفات در آب نامحلول است؛ بنابراین از این واکنش، می توان برای شناسایی یون کلسیم یا یون فسفات در محلول های

آبی استفاده کرد. (هیچ یک از یون های موجود در واکنش با Cl^- رسوب تشکیل نمی دهند).

عبارت «سوم»: نسبت شمار کاتیون ها به آنیون ها در فرمول ترکیب های یونی موجود در واکنش به ترتیب از چپ به راست معادله، برابر با ۳،

$$\frac{1}{2}, \frac{3}{2} \text{ است.}$$

عبارت «چهارم»: یون چند اتمی موجود در این واکنش، یون فسفات (PO_4^{3-}) است:



۹۰- پاسخ: گزینه ۴

▲ مشخصات سؤال: متوسط * شیمی ۱ (فصل ۳)

Na و K در گروه اول و Mg و Ca، در گروه دوم جدول دوره ای قرار دارند.

بررسی سایر گزینه ها:

(۱) یون Cl^- ، یون تک اتمی است. در بین آنیون های چند اتمی، یون سولفات (SO_4^{2-}) بیشترین مقدار را دارد.

(۲) مقدار یون کلرید محلول در آب نمی تواند صرفاً مربوط به سدیم کلرید باشد و به همین دلیل، غلظت Cl^- بیشتر از غلظت Na^+ است.

(۳) تشکیل ترکیب های یونی دوتایی NaCl ، NaBr ، MgCl_2 ، MgBr_2 ، CaCl_2 ، CaBr_2 ، KCl و KBr ، امکان پذیر است.

۹۱- پاسخ: گزینه ۲

▲ مشخصات سؤال: متوسط * شیمی ۳ (فصل ۱)

عبارت های «دوم» و «چهارم» درست هستند.

بررسی عبارت های نادرست:

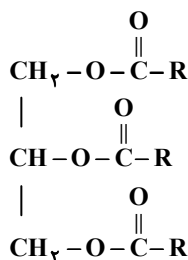
عبارت «اول»: شاخص امید به زندگی نشان می دهد به طور متوسط چند سال زندگی می کنند.

عبارت «سوم»: امید به زندگی در شهرهای یک کشور هم می تواند متفاوت باشد.

۹۲- پاسخ: گزینه ۲

▲ مشخصات سؤال: متوسط * شیمی ۳ (فصل ۱)

ساختار یک استر بلند زنجیر با سه عامل استری به صورت زیر است:



با توجه به تعداد کل کربن‌ها، R باید شامل ۱۸ اتم کربن باشد؛ بنابراین فرمول صابون جامد (سدیم) حاصل از آن به صورت $\text{C}_{18}\text{H}_{37}\text{COONa}$ است.

۹۳- پاسخ: گزینه ۳

▲ مشخصات سؤال: ساده * شیمی ۳ (فصل ۱)

ساختار نشان داده شده مربوط به یک استر سنگین سه عاملی است که به دلیل غلبه زنجیر هیدروکربنی، نیروی غالب بین مولکولی آن از نوع «وان دروالسی» است.

(۱) مربوط به یک استر سنگین و نامحلول در آب است.

(۲) زنجیرهای هیدروکربنی چربی دوست هستند.

(۴) فرمول مولکولی این ترکیب $\text{C}_{57}\text{H}_{110}\text{O}_6$ است.

۹۴- پاسخ: گزینه ۲

▲ مشخصات سؤال: ساده * شیمی ۳ (فصل ۱)

ترکیب مورد نظر یک اسید چرب ۱۷ کربنی با فرمول $\text{C}_{17}\text{H}_{34}\text{O}_2$ است. از طرفی فرمول اوره به صورت $\text{CO}(\text{NH}_2)_2$ می باشد؛ بنابراین خواهیم داشت:

$$\frac{\text{جرم مولی } \text{C}_{17}\text{H}_{34}\text{O}_2}{\text{جرم مولی } \text{CO}(\text{NH}_2)_2} = \frac{270}{60} = 4/5$$

بررسی گزینه‌های نادرست:

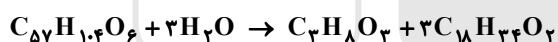
(۱) از واکنش این ترکیب با پتاسیم هیدروکسید، صابون مایع تهیه می شود.

(۳) بخش ناقطبی و آب گریز مولکول آن بر بخش آب دوست غلبه دارد.

(۴) به دلیل داشتن زنجیر هیدروکربنی بزرگ، انحلال پذیری آن در آب کمتر از انحلال پذیری آن در بنزین (دارای مولکول‌های ناقطبی) است.

۹۵- پاسخ: گزینه ۳

▲ مشخصات سؤال: دشوار * شیمی ۳ (فصل ۱)



$$\text{C}_{57}\text{H}_{110}\text{O}_6 \text{ تعداد مول} = 353/6 \text{ g} \times \frac{1 \text{ mol}}{884 \text{ g}} = 0/4 \text{ mol}$$

$$\text{C}_3\text{H}_8\text{O}_3 \text{ جرم} = 0/4 \text{ mol} \times \frac{92 \text{ g}}{1 \text{ mol}} = 36/8 \text{ g}$$

$$\text{C}_{18}\text{H}_{34}\text{O}_2 \text{ جرم} = 3 \times 0/4 \text{ mol} \times \frac{282 \text{ g}}{1 \text{ mol}} = 338/4 \text{ g}$$

$$\text{تفاوت جرم} = 338/4 - 36/8 = 301/6 \text{ g}$$

۹۶- پاسخ: گزینه ۲

▲ مشخصات سؤال: ساده * شیمی ۳ (فصل ۱)

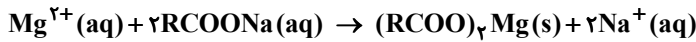
مخلوط A: کلئید (مخلوط ناهمگن، کدر، پایدار، دارای توده‌های مولکولی، نور را پخش کرده و مسیر عبور نور از درون آن معلوم است).

مخلوط‌های B و C: محلول (مخلوط همگن، شفاف، پایدار، دارای یون‌ها و مولکول‌ها، نور را پخش نکرده و مسیر عبور نور از درون آن معلوم نیست).

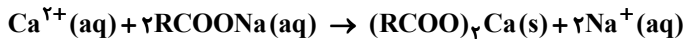
مخلوط A	کدر	ذرات	رفتار در برابر عبور نور	مسیر عبور نور از مخلوط
مخلوط A	کدر	توده‌های مولکولی	پخش می‌کند	مشخص است
مخلوط B	شفاف	مولکول‌ها و یون‌ها	بدون پخش کردن، عبور می‌دهد	مشخص نیست
مخلوط C	شفاف	مولکول‌ها و یون‌ها	پخش نمی‌کند	مشخص نیست

▲ مشخصات سؤال: دشوار * شیمی ۳ (فصل ۱)

۹۷- پاسخ: گزینه ۴



$$\frac{72 \times 10^{-3} \times 100}{24} = \frac{x}{2} \Rightarrow x = 0.6 \text{ mol}$$



$$\frac{80 \times 10^{-3} \times 100}{40} = \frac{x}{2} \Rightarrow x = 0.4 \text{ mol}$$

$$0.6 + 0.4 = 1 \text{ mol}$$

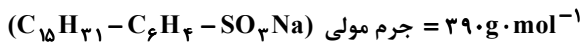
▲ مشخصات سؤال: متوسط * شیمی ۳ (فصل ۱)

۹۸- پاسخ: گزینه ۲

موارد «سوم» و «چهارم» درست هستند.

بررسی عبارت‌های نادرست:

عبارت «اول»:



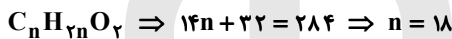
عبارت «دوم»: در هر دو نوع پاک‌کننده صابونی و غیرصابونی، بخش آنیونی نقش پاک‌کنندگی دارد.

▲ مشخصات سؤال: متوسط * شیمی ۳ (فصل ۱)

۹۹- پاسخ: گزینه ۱

جرم مولی اسید چرب (RCOOH) موردنظر، ۲۸۴ گرم بر مول است:

$$1 \text{ mol} \times \frac{14/2 \text{ g}}{0.5 \text{ mol}} = 284 \text{ g}$$



پس فرمول شیمیایی صابون جامد حاصل از این اسید چرب، $\text{C}_{18}\text{H}_{35}\text{O}_2\text{Na}$ یا $\text{C}_{17}\text{H}_{35}\text{COONa}$ است.

▲ مشخصات سؤال: متوسط * شیمی ۳ (فصل ۱)

۱۰۰- پاسخ: گزینه ۲

صابون آنزیم‌دار، قدرت پاک‌کنندگی بیشتری نسبت به صابون بدون آنزیم دارد. همچنین صابون، لکه چربی را از روی پارچه نخی بهتر از پارچه پلی‌استر پاک می‌کند.

▲ مشخصات سؤال: دشوار * شیمی ۳ (فصل ۱)

۱۰۱- پاسخ: گزینه ۳

$$\text{ppm} = \frac{\text{جرم حل‌شونده}}{\text{جرم محلول}} \times 10^6 \Rightarrow \text{جرم } \text{Ca}^{2+} + \text{Mg}^{2+} = \frac{440 \times 500}{10^6} \text{ kg} = 220 \text{ g}$$

$$\text{mol Mg}^{2+} = x, \text{ mol Ca}^{2+} = y \Rightarrow 24x + 40y = 220$$

طبق معادله $2\text{RCOONa} + \text{X}^{2+} \rightarrow (\text{RCOO})_2\text{X} + 2\text{Na}^+$ ، هر مول Mg^{2+} و هر مول Ca^{2+} ، هر کدام می‌توانند ۲ مول صابون را حذف کنند؛ بنابراین: $2x + 2y = 14 \Rightarrow x + y = 7$

$$\begin{cases} 24x + 40y = 220 \\ x + y = 7 \end{cases} \xrightarrow{\text{حل دو معادله دو مجهول}} x = 3/75 \text{ mol}, y = 3/25 \text{ mol}$$

$$[\text{Mg}^{2+}] = \frac{3/75 \text{ mol}}{50 \text{ L}} = 7/5 \times 10^{-3} \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1}$$

▲ مشخصات سؤال: متوسط * شیمی ۳ (فصل ۱)

۱۰۲- پاسخ: گزینه ۳

در شکل A، بخش‌های آب‌گریز (چربی‌دوست) مولکول‌های صابون به سمت درون ذره است و مشخص می‌شود که ذره موردنظر، روغن یا چربی است و در آب توسط مولکول‌های صابون جابه‌جا می‌شود.

در شکل B، بخش‌های آب‌گریز صابون به سمت بیرون ذره است و مشخص می‌شود که ذره می‌تواند قطره آب باشد و در روغن توسط مولکول‌های صابون جابه‌جا می‌شود.

▲ مشخصات سؤال: متوسط * شیمی ۳ (فصل ۱)

۱۰۳- پاسخ: گزینه ۲

عبارت‌های «الف» و «ب» درست هستند.

بررسی عبارت‌های نادرست:

(ب) فرمول شیمیایی ماده (I)، $\text{C}_{18}\text{H}_{35}\text{SO}_3\text{Na}$ است که تفاوت شمار اتم‌های کربن و هیدروژن آن، ۱۱ واحد ($29 - 18 = 11$) می‌باشد.

(ت) گروه‌های هیدروکربنی، بخش ناقطبی پاک‌کننده‌ها را تشکیل می‌دهند. بخش ناقطبی پاک‌کننده‌های (I) و (II) به ترتیب ۱۸ و ۱۷ اتم کربن دارد.

۱۰۴- پاسخ: گزینه ۱

▲ مشخصات سؤال: ساده * شیمی ۳ (فصل ۱)

تنها شباهت پاک‌کننده صابونی و غیرصابونی در داشتن بخش آب‌دوست و آب‌گریز است. (در سایر موارد تفاوت‌های اساسی دارند، به ویژه خاصیت پاک‌کنندگی آن‌ها در آب سخت که شامل املاح کلسیم و منیزیم و آهن است.)

۱۰۵- پاسخ: گزینه ۴

▲ مشخصات سؤال: متوسط * شیمی ۳ (فصل ۱)

ابتدا جرم مولی پاک‌کننده غیرصابونی را حساب می‌کنیم:

$$\frac{69/6g}{\cdot/2mol} = 348 g \cdot mol^{-1}$$

$$R - C_6H_4 - SO_3Na = 348$$

$$R \text{ جرم مولی} = 348 - (179) = 169 \Rightarrow C_nH_{2n+1} \text{ جرم مولی} = 169$$

$$12n + 2n + 1 = 169 \Rightarrow 14n = 168 \Rightarrow n = 12$$

شمار اتم‌های کربن پاک‌کننده غیرصابونی برابر با $12 + 6 = 18$ است؛ بنابراین شمار اتم‌های کربن زنجیره هیدروکربنی صابون جامد برابر با ۱۸ است. با توجه به اینکه در ساختار این زنجیره، یک پیوند $C=C$ وجود دارد، شمار اتم‌های هیدروژن آن ۲ واحد از شمار اتم‌های هیدروژن آلکیل هم کربن با آن ($C_{18}H_{37}$) کمتر است:

$$C_{18}H_{35}COONa \text{ یا } C_{19}H_{35}O_2Na \Rightarrow \text{جرم مولی} = 318 g \cdot mol^{-1}$$

خزینة دو



مؤسسه آموزشی فرهنگی

دانشود رایگان تمام آزمون های آزمایشی

در کانال تلگرام ما :

آزمونها آزمایشی

t.me/Azmoonha_Azmayeshi

سازمان پیش آموزش کشور

حکومت
سینج

گزینه دو
مؤسسه آموزشی فرهنگی



آکا

شرکت تعاونی خدمات آموزشی کارکنان
سازمان سنجش آموزش کشور



زبختار



join us ...