

دوازدهم ریاضی

دفترچه شماره ۱ (از ۲)



آزمون ۲۰ مهر ۱۴۰۳

آزمون اختصاصی
گروه آزمایشی علوم ریاضی و فنی

عنوان مواد امتحانی آزمون اختصاصی گروه آزمایشی علوم ریاضی و فنی، تعداد، شماره سؤالات و مدت پاسخگویی

ردیف	مواد امتحانی	تعداد سؤال	از شماره	تا شماره	مدت پاسخگویی
۱	حسابان ۲	۲۰	۱	۲۰	۳۰ دقیقه
۲	هندسه ۳	۱۰	۲۱	۳۰	۱۵ دقیقه
۳	ریاضیات گسسته	۱۰	۳۱	۴۰	۱۵ دقیقه
۴	هندسه ۱	۱۰	۴۱	۵۰	۱۵ دقیقه
	هندسه ۲		۵۱	۶۰	

در سال تحصیلی در هر آزمون در هر درس ۳ سؤال مربوط به سؤالات امتحانی خواهد بود. این ابتکار جدید در آزمون‌های کانون به شما کمک خواهد کرد تا از همین ابتدای سال تحصیلی برای امتحانات مدرسه آماده شوید. شما چه برنامه‌ای برای تمرین نمونه سؤالات امتحانی مربوط به مباحث آزمون دارید؟



آزمون «۲۰ مهر ماه ۱۴۰۳» اختصاصی دوازدهم ریاضی

دفتر علمی

مدت پاسخ‌گویی: ۷۵ دقیقه

تعداد کل سؤالات: ۵۰ سؤال

نام درس	تعداد سؤال	شماره سؤال	زمان پاسخ‌گویی
حسابان ۲	۲۰	۱-۲۰	۳۰'
هندسه ۳	۱۰	۲۱-۳۰	۱۵'
ریاضیات گسسته	۱۰	۳۱-۴۰	۱۵'
زوج کتاب	۱۰	۴۱-۵۰	۱۵'
		۵۱-۶۰	
جمع کل	۵۰	۱-۶۰	۷۵'

پدیدآورندگان

نام درس	نام طراحان
حسابان ۲	بهمن امیدی-دانیال آرکیش-علی آزاد-سپهر تقی‌زاده-محمد هادی جلالی-داود حسین‌پور-عادل حسینی-بهرام حلاج-سجاد داوطلب-ستار زواری-حامد قاسمیان-حامد معنوی-میلاد منصوری-جهانبخش نیکنام
هندسه	امیر حسین ابومحبوب-اسحاق اسفندیار-جواد ترکمن-سید محمد رضا حسینی-فرد-افشین خاصه‌خان-کیوان دارابی-سوگند روشنی-علیرضا شریف خطیبی-سیامک شهبازی-زاده-هومن عقیلی-احمد رضا فلاح-مهر داد ملوندی-نیما مهندس
ریاضیات گسسته	امیر حسین ابومحبوب-افشین خاصه‌خان-کیوان دارابی-مصطفی دیداری-سوگند روشنی

گزینشگران و ویراستاران

نام درس	حسابان ۲	هندسه	ریاضیات گسسته
گزینشگر	عادل حسینی	امیر حسین ابومحبوب	امیر حسین ابومحبوب
گروه ویراستاری	امیر حسین ابومحبوب سپهر تقی‌زاده	امیر حسین ابومحبوب مهید خالقی امیر محمد کریمی مهر داد ملوندی	امیر حسین ابومحبوب مهید خالقی امیر محمد کریمی مهر داد ملوندی
ویراستاری رتبه‌های برتر	سپهر متولیان امیر حسین ربیعیان امیر محمد محقق	امیر حسین ربیعیان امیر محمد محقق	امیر حسین ربیعیان امیر محمد محقق
مسئول درس	عادل حسینی	سرژ یقین‌آریان تبریزی	سرژ یقین‌آریان تبریزی
مستند سازی	سمیه اسکندری	عادل حسینی	الهه شهبازی
ویراستاران (مستند سازی)	احسان صادقی-سجاد سلیمی-علیرضا عباسی‌زاهد		

گروه فنی و تولید

مدیر گروه	مهر داد ملوندی
مسئول دفترچه	نرگس غنی‌زاده
گروه مستند سازی	مدیر گروه: محیا اصغری مسئول دفترچه: الهه شهبازی
حروف‌نگار	فرزانه فتح‌اله‌زاده
ناظر چاپ	سوران نعیمی

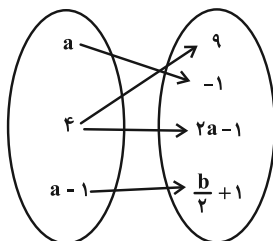
گروه آزمون

بنیاد علمی آموزشی قلمچی «وقف عام»

دفتر مرکزی: خیابان انقلاب بین صبا و فلسطین - پلاک ۹۲۳ - تلفن: ۰۲۱-۶۴۶۳

وقت پیشنهادی: ۳۰ دقیقه

حسابان ۲: تابع، توابع نمایی و لگاریتمی / ریاضی ۱: صفحه‌های ۹۴ تا ۱۱۷ / حسابان ۱: صفحه‌های ۳۷ تا ۵۳ و ۷۱ تا ۹۰ / حسابان ۲: صفحه‌های ۱ تا ۱۲

۱- نمودار پیکانی زیر یک تابع است. مقدار b کدام است؟

(۱) صفر

(۲) ۱۶

(۳) ۵

(۴) ۸

۲- دامنه تابع خطی f نامتناهی اما برد آن متناهی است. اگر $f(5) = -2$ باشد، $f(-2)$ کدام است؟

(۱) -۲

(۲) -۵

(۳) ۵

(۴) ۲

۳- دو تابع $f(x) = \frac{1}{x-1}$ و $g(x) = \frac{x-a}{x^2-bx+1}$ مساوی‌اند. حاصل $a+b$ کدام است؟

(۱) -۱

(۲) ۳

(۳) -۳

(۴) ۱

۴- اگر تابع $f(x) = m\sqrt{x^2-2x+1} + n\sqrt{x^2+4x+4} + 3x$ با دامنه $[-2, 1]$ همانی باشد، مقدار $f(m+n)$ کدام است؟(۱) $\frac{2}{3}$ (۲) $-\frac{2}{3}$

(۳) ۱

(۴) -۱

۵- اشتراک دامنه و برد تابع $y = \sqrt{1-x} - 2$ بازه $[a, b]$ است. حاصل $b-a$ کدام است؟

(۱) صفر

(۲) ۱

(۳) ۲

(۴) ۳

۶- کدام مجموعه می‌تواند هم‌دامنه تابع $f(x) = \begin{cases} \frac{1}{x-2} & ; 0 \leq x < 1 \\ \sqrt{x-1} & ; 1 \leq x < 11 \end{cases}$ باشد؟(۱) $\mathbb{R} - [-\frac{1}{2}, 0]$ (۲) $[0, \sqrt{10}]$ (۳) $[-2, \sqrt{10})$ (۴) $\mathbb{R} - (-2, 5)$

مشابه سؤال‌هایی که با آیکون  مشخص شده‌اند در امتحانات تشریحی وجود دارد.

۷- مجموعه جواب‌های معادله $[2x] + [2x-1] + [2x-2] = 6$ بازه $[a, b]$ است. حاصل $a+b$ کدام است؟ ([] ، نماد جزء صحیح است.)

(۱) $\frac{5}{2}$

(۳) $\frac{5}{2}$

(۴) ۷

۸- حاصل $\log_{\sqrt{32}} 4\sqrt[5]{16}$ کدام است؟

(۱) $1/32$

(۳) $0/92$

(۴) $1/02$

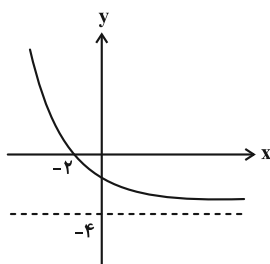
۹- اگر $a = \log_{75} 75$ باشد، حاصل $\log_{75} 15$ بر حسب a کدام است؟

(۱) $\frac{a-3}{3a}$

(۳) $\frac{3a+1}{a-1}$

(۴) $\frac{a+1}{3a}$

۱۰- نمودار تابع نمایی $f(x) = 2^{ax+1} - b$ در شکل زیر رسم شده است. حاصل ab کدام است؟



(۱) $-\frac{1}{2}$

(۲) -۲

(۳) -۱

(۴) -۴

۱۱- طول نقاط روی نمودار تابع f را ۳ برابر و عرض آن‌ها را نصف می‌کنیم و سپس نمودار حاصل را نسبت به محور y ها قرینه می‌کنیم. نمودار نهایی مربوط به کدام است؟

(۲) $y = -2f(\frac{1}{3}x)$

(۱) $y = \frac{1}{2}f(-3x)$

(۴) $y = \frac{1}{2}f(-\frac{1}{3}x)$

(۳) $y = -3f(\frac{1}{2}x)$

۱۲- برای تبدیل نمودار تابع f به نمودار تابع $y = f(2x+1)$ ، می‌توان ابتدا طول نقاط روی نمودار تابع f را در ضرب کرد و سپس نمودار حاصل را واحد به سمت چپ منتقل کرد. (از راست به چپ بخوانید).

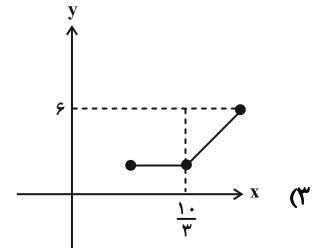
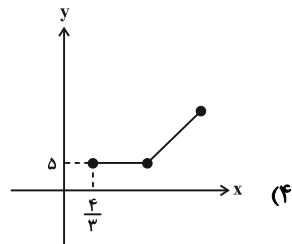
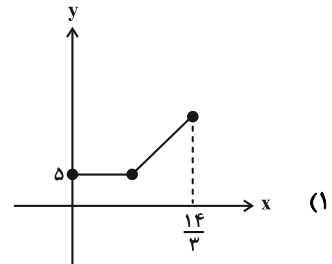
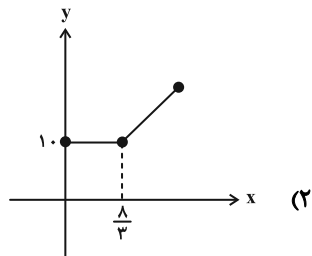
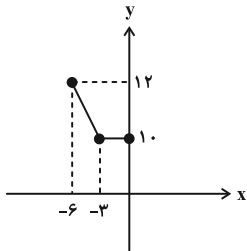
(۲) $1, \frac{1}{2}$

(۱) $\frac{1}{2}, \frac{1}{2}$

(۴) $\frac{1}{2}, 1$

(۳) $1, 2$

۱۳- نمودار تابع $y = f(3 - \frac{2x}{3})$ را در شکل زیر رسم کرده‌ایم. کدام نمودار مربوط به تابع $y = \frac{1}{3}f(\frac{3x}{2})$ است؟



۱۴- نمودار تابع $y = |2x+1| - 1$ را ابتدا ۲ واحد به راست منتقل می‌کنیم، سپس نمودار حاصل را نسبت به محور x ها قرینه می‌کنیم و در نهایت ۲ واحد به بالا می‌بریم. نمودار نهایی بر نمودار تابع $y = a|x-b|+c$ منطبق می‌شود. حاصل abc کدام است؟

(۲) ۹

(۱) -۳

(۴) ۳

(۳) -۹

۱۵- طول نقاط روی نمودار تابع $f(x) = x^2 - 2x$ را نصف می‌کنیم، سپس $\frac{1}{4}$ واحد به چپ انتقال می‌دهیم و در نهایت نسبت به محور

x ها قرینه می‌کنیم. نمودار تابع نهایی را در راستای محور y ها چگونه منتقل کنیم تا نمودار به دست آمده، نمودار تابع f را فقط

در یک نقطه قطع کند؟

(۱) $\frac{6}{5}$ واحد به بالا (۲) $\frac{6}{5}$ واحد به پایین

(۳) $\frac{8}{5}$ واحد به بالا (۴) $\frac{8}{5}$ واحد به پایین

۱۶- دامنه تابع $y = \sqrt{(\log_x(\Delta x - 6))} - 2$ شامل چند عدد طبیعی است؟

(۱) صفر (۲) ۱ (۳) ۲ (۴) ۳

۱۷- معادله $x^2 - \log(x+1) = 1$ چند جواب دارد؟

(۱) ۴ (۲) ۳ (۳) ۲ (۴) ۱

۱۸- مجموع جواب‌های معادله $\frac{1}{2} + \log_2(x^2 + 1) = \log_2(x + 2)$ کدام است؟

(۱) $2 + \sqrt{6}$ (۲) ۴ (۳) $4 - \sqrt{6}$ (۴) ۱

۱۹- برد تابع $f(x) = \frac{(2^x + 1)^2}{2^x}$ کدام است؟

(۱) $[2, 4]$ (۲) $(0, +\infty)$ (۳) $[4, +\infty)$ (۴) $[2, +\infty)$

۲۰- نمودار تابع $f(x) = \frac{x^2 + 2x + 3}{x^2 + x + 1}$ را m واحد به راست و n واحد به پایین انتقال می‌دهیم تا به نمودار تابع $g(x) = \frac{2x - x^2}{x^2 - x + 1}$

برسیم. حاصل $m + n$ کدام است؟ (m و n اعداد طبیعی هستند.)

(۱) ۵ (۲) ۴ (۳) ۳ (۴) ۲

وقت پیشنهادی: ۱۵ دقیقه

هندسه ۳: ماتریس و کاربردها: صفحه‌های ۹ تا ۲۱

۲۱- مجموع درایه‌های ستون سوم ماتریس $A = [2i + j]_{n \times n}$ برابر ۷۷ است. مجموع درایه‌های سطر سوم ماتریس کدام است؟

- ۷۰ (۱) ۷۵ (۲) ۶۵ (۳) ۶۸ (۴)

۲۲- اگر $A = \begin{bmatrix} 1 & 0 \\ -1 & 2 \end{bmatrix}$ و $C + B \begin{bmatrix} 2 & -2 \\ 1 & 6 \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} 6 & 12 \\ 3 & 9 \end{bmatrix}$ باشد، حاصل ضرب درایه‌های قطر اصلی ماتریس $D = ABC$

کدام است؟

- ۳ (۱) ۴ (۲) ۶ (۳) ۸ (۴)

۲۳- اگر $A = [a_{ij}]_{2 \times 2}$ به صورت $a_{ij} = \begin{cases} \sin(i^2 j \pi) & ; i < j \\ \cos(\frac{(i+j)\pi}{2}) & ; i = j \\ \sin(\frac{(i-j)\pi}{2}) & ; i > j \end{cases}$ و B ماتریسی اسکالر از مرتبه ۲ با مجموع درایه‌های ۶ باشد،

مجموع درایه‌های ماتریس AB کدام است؟

- ۲ (۱) ۳ (۲) ۴ (۳) ۶ (۴)

۲۴- اگر $A = \begin{bmatrix} -3 & 0 & 0 \\ 0 & -3 & 0 \\ 0 & 0 & -3 \end{bmatrix}$ باشد، آن‌گاه حاصل $3B^2 + BAB$ کدام است؟

- $\bar{O}$ (۱) I (۲) B (۳) $-3I$ (۴)

۲۵- اگر $7A = \begin{bmatrix} 1 & 3 \\ 2 & 6 \end{bmatrix}$ مجموع درایه‌های ماتریس $A + A^2 + \dots + A^7$ کدام است؟

- ۷ (۱) ۱۴ (۲) ۲۱ (۴) ۱۲ (۳)

مشابه سؤال‌هایی که با آیکون  مشخص شده‌اند در امتحانات تشریحی وجود دارد.

۲۶- اگر $A = \begin{bmatrix} 1 & 1 & 1 \\ 0 & 1 & 0 \\ 1 & 1 & 1 \end{bmatrix}$ ، آنگاه مجموع درایه‌های ستون سوم A^4 کدام است؟

(۲) ۱۶

(۱) ۸

(۴) ۲۴

(۳) ۳۲

۲۷- اگر $A = \begin{bmatrix} 2 & -1 \\ 1 & x \end{bmatrix}$ و $B = \begin{bmatrix} a & 2 \\ -1 & b \end{bmatrix}$ باشند، به ازای کدام مقدار x ، ماتریس BA اسکالر است؟

(۲) ۱

(۱) $\frac{1}{2}$ (۴) $-\frac{1}{2}$

(۳) -۱

۲۸- مجموع درایه‌های ستون دوم ماتریس $A_{3 \times 3} = [i^2 - 3j + 1]_{3 \times 3}$ کدام است؟

(۲) -۱

(۱) صفر

(۴) ۲

(۳) ۱

۲۹- اگر $A = \begin{bmatrix} m & 1 & 2 \\ 3 & -1 & n \end{bmatrix}$ و $B = [b_{ij}]_{m \times n}$ باشند به طوری که $b_{ij} = i + j$ ، مجموع درایه‌های ماتریس مربعی $A \times B$ کدام است؟

(۲) ۶۲

(۱) ۵۵

(۴) ۶۹

(۳) ۶۶

۳۰- اگر α و β ریشه‌های معادله $\begin{bmatrix} x & 2 & 1 \\ 1 & -x & 0 \\ -1 & 1 & 1 \end{bmatrix} \begin{bmatrix} x \\ 2 \\ 1 \end{bmatrix} = 0$ باشند، حاصل $\frac{\alpha}{\beta} + \frac{\beta}{\alpha}$ کدام است؟

(۲) ۲

(۱) $1/5$

(۴) ۳

(۳) $2/5$

وقت پیشنهادی: ۱۵ دقیقه

ریاضیات گسسته: آشنایی با نظریه اعداد: صفحه‌های ۸ تا ۸

۳۱- چه تعداد از گزاره‌های زیر همواره درست است؟

(الف) اگر k حاصل ضرب دو عدد طبیعی زوج (یا فرد) متوالی باشد، آن گاه $k+1$ مربع کامل است.(ب) اگر k حاصل ضرب سه عدد طبیعی متوالی باشد، آن گاه مجموع k و عدد میانی مکعب کامل است.(پ) اگر k مجموع مربعات دو عدد فرد طبیعی متوالی باشد، آن گاه نصف $k-2$ مربع کامل است.(ت) اگر k مجموع دو عدد طبیعی متوالی باشد، آن گاه $k(k-1)+1$ مربع کامل است.

(۱) ۱ (۲) ۲ (۳) ۳ (۴) ۴

۳۲- اگر x یک عدد حقیقی مخالف صفر باشد، برای اثبات نامساوی $x^2 + \frac{1}{x^2} \geq 2$ از کدام روش استفاده شده و به کدام گزاره همیشه

درست استناد می‌گردد؟

(۱) اثبات مستقیم - $(x^2 + 1)^2 \geq 0$ (۲) اثبات با در نظر گرفتن همه حالت‌ها - $(x-1)^2 \geq 0$ (۳) اثبات به روش بازگشتی - $(x^2 + 1)^2 \geq 0$ (۴) اثبات به روش بازگشتی - $(x^2 - 1)^2 \geq 0$ ۳۳- اگر $\frac{n^3(n+1)^3}{125}$ همواره زوج و m تعداد اعداد دو رقمی باشد که می‌توان به جای n قرار داد. کدام گزینه در مورد m درست است؟

(۱) مربع کامل است (۲) اول است

(۳) فرم کلی آن $6k+2$ است (۴) حاصل ضرب ارقام آن ۸ است۳۴- چه تعداد از گزاره‌های زیر نادرست است؟(الف) اگر a, b, c و d اعدادی فرد باشند، مجموع معکوس‌های آن‌ها نمی‌تواند ۱ شود.

(ب) مجموع مکعبات دو عدد متوالی فرد، زوج است.

(پ) حاصل ضرب هر عدد گنگ در گویا، همواره گنگ است.

(ت) هر عدد به فرم کلی $8k+1$ ($k \in \mathbb{N}$) مربع عددی فرد است.

(۱) ۱ (۲) ۲ (۳) ۳ (۴) ۴

مشابه سؤال‌هایی که با آیکون  مشخص شده‌اند در امتحانات تشریحی وجود دارد.

۳۵- اگر f و g در $x = a$ توابعی ناپیوسته و $f + g$ در $x = a$ تابعی پیوسته باشد، آن گاه $\frac{1}{3}f + \frac{1}{3}g$ در $x = a$ تابعی و $2f + 3g$ در $x = a$ تابعی است.

(۱) پیوسته- ناپیوسته (۲) ناپیوسته- ناپیوسته (۳) پیوسته- پیوسته (۴) ناپیوسته- پیوسته

۳۶- a_1, a_2 و a_3 اعدادی صحیح و b_1, b_2 و b_3 همان اعداد ولی با ترتیب دیگری هستند. کدام گزینه در مورد عدد $(3a_1 - b_1)(3a_2 - b_2)(3a_3 - b_3)$ درست است؟

(۱) همواره زوج است.

(۲) همواره فرد است.

(۳) بسته به اعداد a_1, a_2 و a_3 می تواند زوج یا فرد باشد.

(۴) فقط اگر دو تا از a_1, a_2 و a_3 فرد باشند حاصل زوج است.

۳۷- عدد k برابر با ضرب دو عدد طبیعی است که ۳ واحد با یکدیگر اختلاف دارند. اگر عدد $4k + a$ همواره مربع کامل باشد، a کدام است؟

(۱) صفر (۲) ۵ (۳) ۹ (۴) ۶

۳۸- x, y و z سه عدد حقیقی هستند. برای اثبات درستی گزاره « $(x+1)(y+1) + x^2 + y^2 + z \geq 0$ » با استفاده از گزاره های هم ارز به کدام تساوی همواره درست می رسیم؟

(۱) $(x-1)^2 + (y+1)^2 + (x-y)^2 \geq 0$ (۲) $(x-1)^2 + (y-1)^2 + (x-y)^2 \geq 0$

(۳) $(x+1)^2 + (y+1)^2 + (x-y)^2 \geq 0$ (۴) $(x-1)^2 + (y-1)^2 + (x+y)^2 \geq 0$

۳۹- چند عدد طبیعی سه رقمی وجود دارد که یک واحد از چهار برابر حاصل ضرب دو عدد طبیعی متوالی بیشتر باشد؟

(۱) ۱۰ (۲) ۱۱ (۳) ۲۱ (۴) ۲۲

۴۰- اگر a و b دو عدد صحیح باشند، کدام یک از گزاره های زیر هم ارز گزاره « $a^2 + b^2$ عددی زوج است» محسوب می شود؟

(۱) ab زوج است. (۲) $2a + 3b$ زوج است. (۳) $4a^2 + b^2$ زوج است. (۴) $a + 5b$ زوج است.

وقت پیشنهادی: ۱۵ دقیقه

هندسه ۱: ترسیم‌های هندسی و استدلال، قضیه تالس، تشابه و کاربردهای آن: صفحه‌های ۹ تا ۳۷

توجه:

دانش‌آموزان گرامی: از دو مجموعه سؤال هندسه ۱ (۴۱ تا ۵۰) و هندسه ۲ (۵۱ تا ۶۰) یک مجموعه را به اختیار انتخاب کرده و پاسخ دهید.

۴۱- چند متوازی‌الاضلاع با یک ضلع به طول ۵ می‌توان رسم کرد که طول قطرهای آن عددی صحیح و مجموع طول قطرها برابر ۱۸ باشد؟

- (۱) ۸ (۲) ۵ (۳) ۴ (۴) ۹

۴۲- در مثلث متساوی‌الساقین ABC ($AB = AC$)، می‌دانیم محل تلاقی نیمساز داخلی زاویه $\hat{C}$ و خط عمود بر ضلع AC در نقطه A ، یکدیگر را در داخل مثلث قطع می‌کنند. اگر این نقطه برخورد را D و محل تلاقی نیمسازهای داخلی مثلث را I بنامیم،طول AD برابر کدام است؟ آزمون وی ای پی

- (۱) AI (۲) ID (۳) CI (۴) $\frac{1}{2}AC$

۴۳- در مثلث ABC ، زوایای $\hat{B} = 70^\circ$ و $\hat{C} = 74^\circ$ مفروض‌اند. عمودمنصف اضلاع مثلث ABC در نقطه M یکدیگر را قطع می‌کنند.اندازه زاویه $\hat{AMB}$ چند درجه است؟

- (۱) ۱۴۴ (۲) ۱۴۶ (۳) ۱۴۸ (۴) ۱۵۰

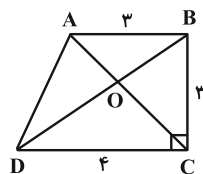
۴۴- در مثلث ABC ، اگر نقطه تلاقی نیمساز داخلی زاویه A و عمودمنصف ضلع AC ، روی مثلث قرار داشته باشد، آن‌گاه کدام

نامساوی همواره درست است؟

- (۱) $BC > AC$ (۲) $AC > AB$ (۳) $AB > AC$ (۴) $BC > AB$

۴۵- حکم «با وصل کردن هر سه رأس از n ضلعی منتظم، یک مثلث متساوی‌الساقین به دست می‌آید» همواره درست است. بیشترینمقدار n کدام است؟

- (۱) ۴ (۲) ۵ (۳) ۶ (۴) ۷

۴۶- در دوزنقه قائم‌الزاویه شکل زیر، فاصله رأس A از قطر BD برابر کدام است؟

- (۱) $1/2$ (۲) $1/6$ (۳) $1/8$ (۴) ۲

۴۷- اگر ارتفاع وارد بر قاعده یک مثلث متساوی الساقین برابر واسطه هندسی ساق و قاعده باشد، نسبت اندازه ساق مثلث به قاعده

کدام است؟

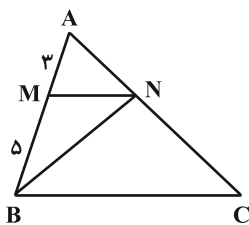
(۲) $\frac{1+\sqrt{2}}{2}$

(۱) $1+\frac{\sqrt{2}}{2}$

(۴) $2-\sqrt{3}$

(۳) $1-\frac{\sqrt{2}}{2}$

۴۸- در مثلث ABC، پاره خط MN موازی ضلع BC رسم شده است. مساحت مثلث AMN چه کسری از مساحت مثلث BNC است؟



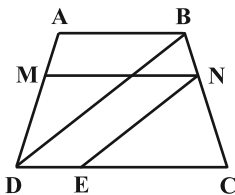
(۱) $\frac{9}{40}$

(۲) $\frac{3}{8}$

(۳) $\frac{9}{25}$

(۴) $\frac{9}{64}$

۴۹- در دوزنقه شکل زیر، اگر $MN \parallel DC$ ، $NE \parallel DB$ ، $\frac{AM}{MD} = \frac{2}{3}$ و $CD = 12$ باشد، طول DE کدام است؟



(۱) ۴

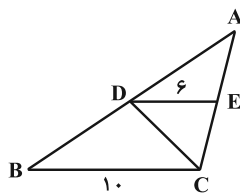
(۲) $4\frac{1}{2}$

(۳) $4\frac{1}{8}$

(۴) ۵

۵۰- در مثلث زیر، پاره خط $DE = 6$ موازی ضلع $BC = 10$ است. اگر خط رسم شده از رأس B به موازات DC، امتداد ضلع AC را

در نقطه‌ای به فاصله ۹ واحد از رأس C قطع کند، طول ضلع AC کدام است؟



(۱) $12\frac{1}{5}$

(۲) ۱۰

(۳) ۱۲

(۴) $13\frac{1}{5}$

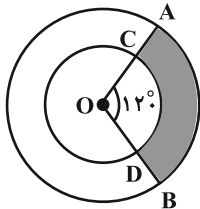
وقت پیشنهادی: ۱۵ دقیقه

هندسه ۲: دایره: صفحه‌های ۹ تا ۳۰

توجه:

دانش آموزان گرامی: از دو مجموعه سوال هندسه ۱ (۴۱ تا ۵۰) و هندسه ۲ (۵۱ تا ۶۰) یک مجموعه را به اختیار انتخاب کرده و پاسخ دهید.

۵۱- در شکل زیر دو دایره هم‌مرکز هستند و مساحت ناحیه سایه‌زده $\frac{5}{12}$ مساحت دایره کوچک‌تر است. محیط ناحیه سایه‌زده چند



برابر محیط دایره کوچک‌تر است؟

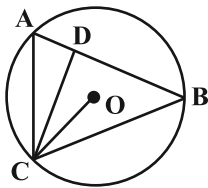
$$\frac{1}{3\pi} + \frac{5}{9} \quad (2)$$

$$\frac{1}{2\pi} + \frac{5}{6} \quad (1)$$

$$\frac{1}{2\pi} + \frac{5}{9} \quad (4)$$

$$\frac{1}{3\pi} + \frac{5}{6} \quad (3)$$

۵۲- در شکل زیر CO نیمساز زاویه DCB است. اگر $\angle ABC = \angle OCD + 1^\circ = 3^\circ$ باشد، اندازه زاویه ODC بر حسب درجه کدام است؟



$$60 \quad (1)$$

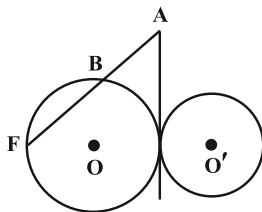
$$70 \quad (2)$$

$$80 \quad (3)$$

$$90 \quad (4)$$

۵۳- در شکل زیر دو دایره $C(O, R)$ و $C'(O', r)$ مماس بیرون هستند. نقطه A روی مماس مشترک داخلی آنها طوری قرار دارد

که $AB = 6$ و $BF = 18$ است. فاصله نقطه A از نقطه O' کدام است؟



$$12 \quad (1)$$

$$13 \quad (2)$$

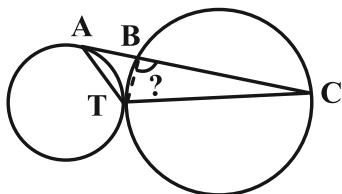
$$15 \quad (3)$$

$$2\sqrt{35} \quad (4)$$

محل انجام محاسبات

۵۴- در شکل زیر دو دایره در نقطه T بر هم مماس اند. مماس رسم شده از نقطه A (در دایره کوچک تر)، دایره بزرگ تر را در نقاط B

و C قطع کرده است. اگر $\hat{TAB} = 40^\circ$ و $\hat{TCB} = 25^\circ$ باشد، اندازه زاویه $\hat{TBC}$ چند درجه است؟



(۱) ۹۰

(۲) ۹۵

(۳) ۱۰۰

(۴) ۱۰۵

۵۵- دو دایره به شعاع های ۲ و ۵ مماس خارج اند. فاصله نقطه تماس دو دایره از مماس مشترک خارجی دو دایره کدام است؟

(۲) $\frac{18}{7}$ (۱) $\frac{20}{7}$ (۴) $\frac{7}{2}$

(۳) ۳

۵۶- مساحت ناحیه محدود به دو دایره مماس درون، $\frac{5}{4}$ برابر مساحت دایره کوچک تر است. اگر طول خط المרכזین دو دایره ۳ واحد

باشد، مجموع محیط های دو دایره کدام است؟

(۲) 22π (۱) 18π (۴) 30π (۳) 26π

۵۷- در مثلث ABC ، $b+c=2a$ است. اگر ارتفاع نظیر رأس A و شعاع دایره محاطی داخلی مثلث باشد، حاصل $\frac{h_a}{r}$ کدام است؟

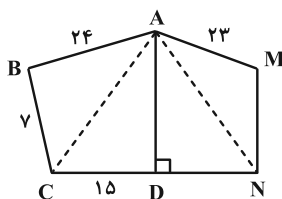
(۲) ۳

(۱) ۲

(۴) $\frac{3}{5}$ (۳) $\frac{2}{5}$

۵۸- در شکل زیر چهارضلعی $ABCD$ محاطی و چهارضلعی $AMND$ محیطی است. اگر عمود منصف CN از A بگذرد طول MN

چقدر است؟



(۱) ۲۰

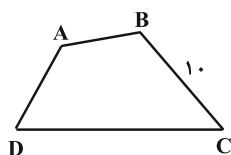
(۲) ۱۶

(۳) ۱۵

(۴) ۱۸

۵۹- چهارضلعی $ABCD$ شکل زیر قابل محاط در یک دایره به قطر CD است. اگر امتداد دو ضلع AD و BC در نقطه M متقاطع

باشند، به طوری که $MA - ۱ = MB = ۸$ ، در این صورت اندازه مساحت دایره محیطی چهارضلعی $ABCD$ ، چند برابر عدد π است؟



(۱) ۷۱

(۲) ۷۲

(۳) ۷۳

(۴) ۷۴

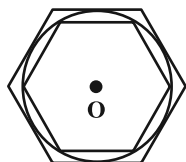
۶۰- مساحت ناحیه محصور بین شش ضلعی های منتظم محاط و محیط بر دایره $C(O, ۶)$ برابر کدام است؟

(۱) $۱۲\sqrt{۳}$

(۲) $۱۸\sqrt{۳}$

(۳) $۲۷\sqrt{۳}$

(۴) $۳۶\sqrt{۳}$



دفترچه اختصاصی - ۲

علوم
ریاضی
وفنی

دوازدهم ریاضی

دفترچه شماره ۲ (از ۲)



آزمون ۲۰ مهر ۱۴۰۳

آزمون اختصاصی
گروه آزمایشی علوم ریاضی و فنی

عنوان مواد امتحانی آزمون اختصاصی گروه آزمایشی علوم ریاضی و فنی، تعداد، شماره سؤالات و مدت پاسخگویی

ردیف	مواد امتحانی	تعداد سؤال	از شماره	تا شماره	مدت پاسخگویی
۱	فیزیک ۳	۲۰	۶۱	۸۰	۲۵ دقیقه
	فیزیک ۳-آشنا				
۲	فیزیک ۱	۱۰	۸۱	۹۰	۱۵ دقیقه
	فیزیک ۲		۹۱	۱۰۰	
۳	شیمی ۳	۱۰	۱۰۱	۱۱۰	۱۰ دقیقه
۴	شیمی ۱	۱۰	۱۱۱	۱۲۰	۱۰ دقیقه
	شیمی ۲		۱۲۱	۱۳۰	



آزمون «۲۰ مهر ماه ۱۴۰۳» اختصاصی دوازدهم ریاضی

نقد و نظر

مدت پاسخ‌گویی: ۶۰ دقیقه

تعداد کل سؤالات: ۵۰ سؤال

نام درس	تعداد سؤال	شماره سؤال	زمان پاسخ‌گویی
فیزیک ۳	۲۰	۶۱-۸۰	۲۵'
فیزیک ۲-آشنا			
زوج کتاب	۱۰	۸۱-۹۰	۱۵'
		۹۱-۱۰۰	
فیزیک ۱	۱۰	۱۰۱-۱۱۰	۱۰'
فیزیک ۲			
شیمی ۳	۱۰	۱۱۱-۱۲۰	۱۰'
شیمی ۱			
زوج کتاب	۱۰	۱۲۱-۱۳۰	۱۰'
شیمی ۲			
جمع کل	۵۰	۶۱-۱۳۰	۶۰'

پدیدآورندگان

نام درس	نام طراحان
فیزیک	مهران اسماعیلی-حسین الهی-بهزاد آزادفر-زهره آقامحمدی-علی برزگر-علیرضا جباری-مهدی حاجی‌زاده-ویدا حیدری محسن سلماسی‌وند-محمدرضا سهرابی‌فرد-معصومه شریعت‌ناصری-مهدی شریفی-نگار صفری-متین فرخی-ادریس محمدی آراس محمدی-سیدمحمدعلی موسوی-امیراحمد میرسعید-حسام نادری-مجتبی نکوئیان
شیمی	محبوبه بیک‌محمدی-سعید تیزرو-محمدرضا جمشیدی-امیر حاتمیان-حمید ذبحی-یاسر راش-سینا رحمانی‌تبار-روزبه رضوانی امیرحسین طیبی-محمد عظیمیان‌زواره-محسن مجتونی-هادی مهدی‌زاده-اکبر هنرمند

گزینشگران و ویراستاران

نام درس	فیزیک	شیمی
گزینشگر	بابک اسلامی	ایمان حسین نژاد
گروه ویراستاری	حسین بصیر بهنام شاهانی	محمدحسن محمدزاده مقدم احسان پنجه‌شاهی امیرحسین کمره‌ای
ویراستاری رتبه‌های برتر	سینا صالحی دانیال سیدی	آرمان قنوازی ایلیا اسفندیاری‌پور
مسئول درس	حسام نادری	امیرعلی بیات
مستند سازی	علیرضا همایون‌خواه	امیرحسین توحیدی
ویراستاران (مستندسازی)	سیدسجاد رضایی ملینا ملائی معصومه صنعت کار	حسین شاهسواری محسن دستجردی

گروه فنی و تولید

مدیر گروه	مهرداد ملوندی
مسئول دفترچه	نرگس غنی‌زاده
گروه مستندسازی	مدیر گروه: محیا اصغری مسئول دفترچه: الهه شهبازی
حروف‌نگار	فرزانه فتح‌اله‌زاده
ناظر چاپ	سوران نعیمی

گروه آزمون

بنیاد علمی آموزشی قلمچی «وقف عام»

دفتر مرکزی: خیابان انقلاب بین صبا و فلسطین - پلاک ۹۲۳ - تلفن: ۰۲۱-۶۴۶۳

فیزیک ۳: حرکت بر خط راست (تا پایان تعیین سرعت لحظه‌ای به کمک نمودار مکان - زمان): صفحه‌های ۱ تا ۱۰ وقت پیشنهادی: ۱۵ دقیقه

۶۱- متحرکی روی محور x بدون تغییر جهت از مکان $x_1 = -4\text{m}$ به مکان $x_2 = +6/5\text{m}$ می‌رود. چه تعداد از گزاره‌های زیر در مورد

حرکت این متحرک درست است؟

الف) همواره بردار جابه‌جایی هم‌جهت با بردار مکان است.

ب) بردار مکان متحرک همواره مثبت است.

پ) مسافت طی شده و اندازه جابه‌جایی برابرند.

۳ (۴)

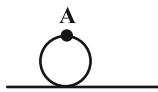
۲ (۳)

۱ (۲)

صفر (۱)

۶۲- مطابق شکل زیر، نقطه A روی محیط چرخ دوطرخی وجود دارد. اگر شعاع چرخ خودرو 10cm باشد و در مدت 10 ثانیه این

نقطه نیم دور بچرخد، بزرگی سرعت متوسط این نقطه چند سانتی‌متر بر ثانیه است؟ ($\pi \approx 3$)



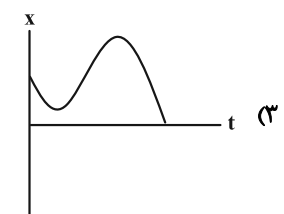
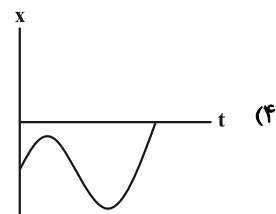
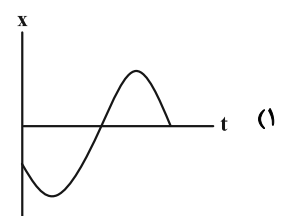
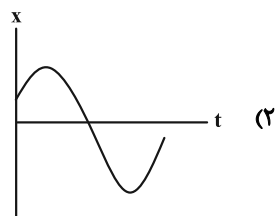
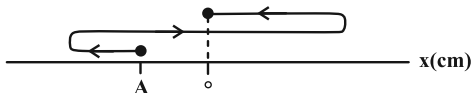
۱۰√۱۳ (۲)

√۱۳ (۱)

۵√۱۳ (۴)

۱۳√۵ (۳)

۶۳- کدام یک از گزینه‌های زیر می‌تواند نمودار مکان - زمان متحرک شکل زیر باشد؟

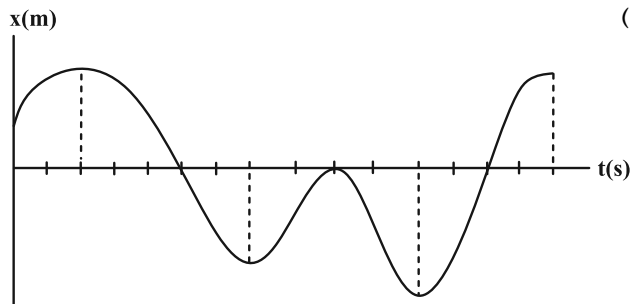


مشابه سؤال‌هایی که با آیکون  مشخص شده‌اند در امتحانات تشریحی وجود دارد.

۶۴- نمودار مکان- زمان متحرکی که روی محور x حرکت می‌کند، مطابق شکل زیر است. در طی این حرکت به ترتیب از راست به

چپ، چند بار جهت بردار مکان متحرک تغییر می‌کند و متحرک در کل چند ثانیه در خلاف جهت محور x حرکت می‌کند؟

(محور زمان به واحدهای یک ثانیه درجه‌بندی شده است.)



(۱) ۷ و ۲

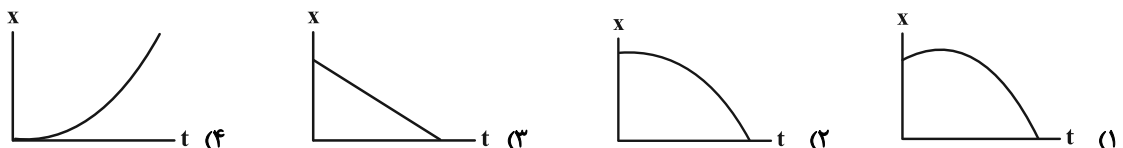
(۲) ۸ و ۴

(۳) ۷ و ۴

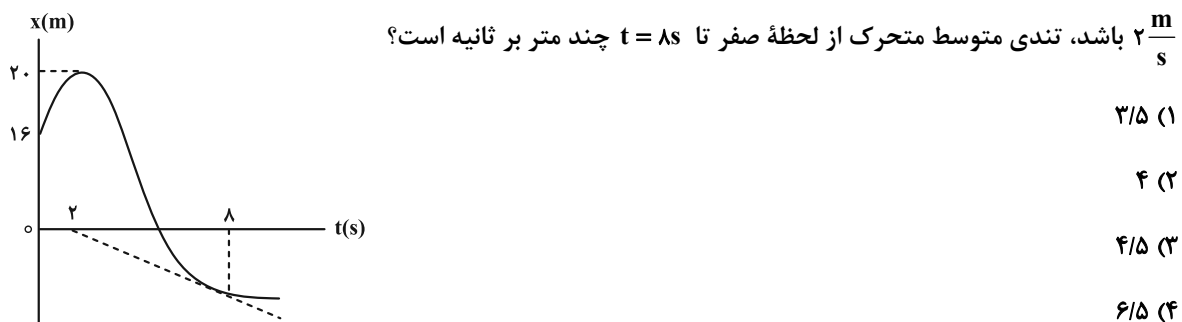
(۴) ۸ و ۲

۶۵- کدام یک از نمودارهای مکان- زمان زیر حرکتی را توصیف می‌کند که سرعت متوسط آن از ابتدا تا انتهای زمان حرکت در خلاف

جهت محور x و سرعت اولیه آن در جهت محور x است؟



۶۶- نمودار مکان- زمان متحرکی که بر خط راست حرکت می‌کند، مطابق شکل زیر است. اگر تندی متحرک در لحظه $t = 8s$ برابر با



$2 \frac{m}{s}$ باشد، تندی متوسط متحرک از لحظه صفر تا $t = 8s$ چند متر بر ثانیه است؟

(۱) $3/5$

(۲) ۴

(۳) $4/5$

(۴) $6/5$

۶۷- متحرکی بر روی خط راست در حال حرکت است. این متحرک $\frac{1}{3}$ مسیر را با سرعت متوسط $7 \frac{m}{s}$ و $\frac{1}{5}$ زمان باقی‌مانده را با

سرعت متوسط $10 \frac{m}{s}$ می‌پیماید و مابقی زمان را با سرعت متوسط $15 \frac{m}{s}$ به اتمام می‌رساند. سرعت متوسط متحرک در کل

مسیر حرکت چند $\frac{m}{s}$ بوده است؟

(۴) ۱۰

(۳) ۲۰

(۲) $10/5$

(۱) ۲۱

۶۸- متحرکی روی یک مسیر مستقیم از نقطه A شروع به حرکت می‌کند و بدون تغییر جهت حرکت به ترتیب به نقاط B، C و

سپس D می‌رود. تندی متوسط در فاصله C تا D، $40 \frac{m}{s}$ و اختلاف تندی متوسط در مسیرهای AB و BC، $10 \frac{m}{s}$ است.

اگر زمان حرکت در هر سه مرحله یکسان باشد، تندی متوسط در کل مسیر چند متر بر ثانیه است؟ (فاصله BC، سه برابر

فاصله AB است.)

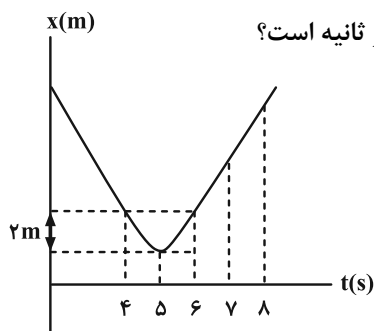
(۲) ۳۰

(۱) ۶۰

(۴) ۲۰

(۳) $\frac{80}{3}$

۶۹- نمودار مکان- زمان متحرکی که روی محور x حرکت می‌کند، به صورت زیر است. اگر تندی متوسط متحرک در چهار ثانیه دوم



حرکت $3 \frac{m}{s}$ باشد، بزرگی سرعت متوسط متحرک در همین بازه زمانی چند متر بر ثانیه است؟

(۱) صفر

(۲) ۲

(۳) $2/5$

(۴) ۴

۷۰- متحرکی بر روی محور x در حال حرکت است. بردار مکان و بردار سرعت متحرک در دو لحظه t_1 و t_2 مطابق جدول زیر می‌باشد.

اگر تندی متوسط متحرک در این بازه زمانی $9/0 \frac{m}{s}$ باشد، چه تعداد از گزاره‌های زیر بین t_1 و t_2 الزاماً نادرست است؟

زمان (s)	برداری مکان (m)	برداری سرعت ($\frac{m}{s}$)
$t_1 = 0$	$+6 \vec{i}$	$+4 \vec{i}$
$t_2 = 10$	$+3 \vec{i}$	$+10 \vec{i}$

الف) حداقل ۲ بار متحرک تغییر جهت حرکت داشته است. آزمون وی ای پی

ب) حداقل ۲ بار متحرک تغییر جهت بردار مکان داشته است.

پ) در $t_2 = 10s$ متحرک در حال دور شدن از مبدأ حرکت است.

(۲) ۱

(۱) صفر

(۴) ۳

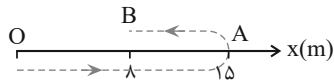
(۳) ۲

فیزیک ۳: آشنا

وقت پیشنهادی: ۱۰ دقیقه

۷۱- متحرکی مطابق شکل زیر، روی محور x از نقطه O (مبدأ محور) به نقطه A رفته و سپس به نقطه B برگشته است. در این

مدت، جابه‌جایی متحرک در SI و بردار مکان متحرک



(۱) $8\vec{i}$ ، یک بار تغییر جهت داده است.

(۲) $-7\vec{i}$ ، یک بار تغییر جهت داده است.

(۳) $8\vec{i}$ ، تغییر جهت نداده است.

(۴) $-7\vec{i}$ ، تغییر جهت نداده است.

۷۲- متحرکی که بر روی خط راست حرکت می‌کند و در لحظه‌های $t_1 = 2s$ و $t_2 = 10s$ به ترتیب در نقاط $x_1 = 1m$ و $x_2 = -5m$ قرار

دارد. تندی متوسط آن بین دو لحظه t_1 و t_2 بر حسب متر بر ثانیه الزاماً کدام است؟

$$s_{av} = 0.75 \frac{m}{s} \quad (2)$$

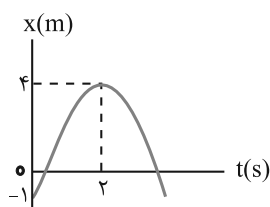
$$s_{av} = 0.5 \frac{m}{s} \quad (1)$$

$$s_{av} \leq 0.75 \frac{m}{s} \quad (4)$$

$$s_{av} \geq 0.75 \frac{m}{s} \quad (3)$$

۷۳- نمودار مکان- زمان متحرکی که بر روی خط راست حرکت می‌کند، مطابق شکل زیر است. این متحرک در لحظه $t = 2s$ به ترتیب

از راست به چپ در چند متری مبدأ مکان و مبدأ حرکت قرار دارد؟



(۱) ۴ و ۴

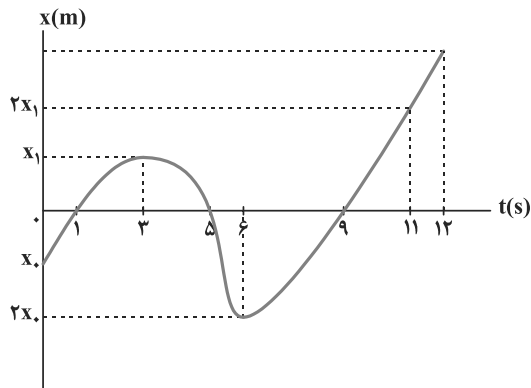
(۲) ۵ و ۵

(۳) ۵ و ۴

(۴) ۴ و ۵

۷۴- نمودار مکان- زمان متحرکی که روی محور x در حال حرکت است، مطابق شکل زیر است. اگر تندی متوسط متحرک در سه ثانیه

اول حرکت $\frac{4}{s} m$ و تندی متوسط آن در ۶ ثانیه دوم حرکت، $\frac{13}{s} m$ باشد، تندی متوسط متحرک در ثانیه دوازدهم حرکت چند



متر بر ثانیه است؟

(۱) ۵۴

(۲) ۱۸

(۳) ۱۵

(۴) ۳۰

۷۵- معادله حرکت متحرکی در SI به صورت $x = 3t^2 - 12t + 9$ است. تندی متوسط متحرک در بازه زمانی $t_1 = 1s$ تا $t_2 = 4s$ ، چند

متر بر ثانیه است؟

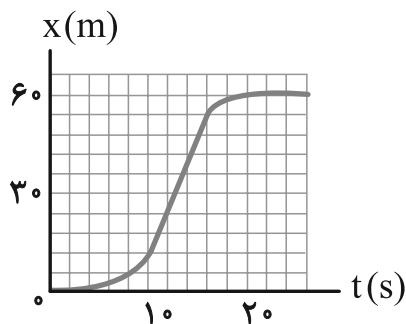
(۱) ۵

(۲) ۸

(۳) ۳

(۴) ۶

۷۶- شکل زیر، نمودار مکان- زمان متحرکی است که در مسیر مستقیم حرکت کرده است. بیشینه سرعت آن چند متر بر ثانیه است؟



(۱) ۳

(۲) ۵

(۳) ۷

(۴) ۹

۷۷- کدام گزینه نادرست است؟

(۱) سرعت کمیتی برداری و تندی کمیتی نردهای است.

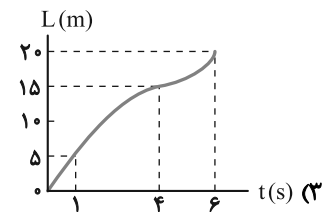
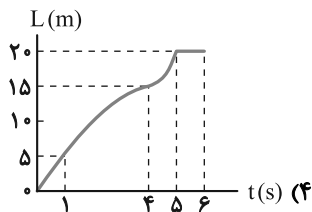
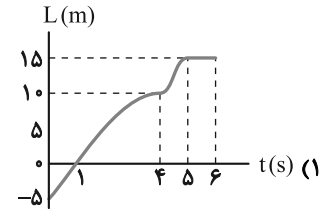
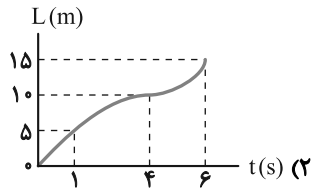
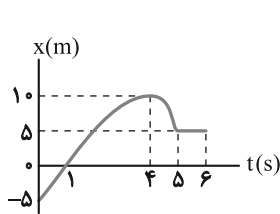
(۲) در یک بازه زمانی معین، همواره بزرگی سرعت متوسط یک متحرک برابر با تندی متوسط آن است.

(۳) همواره بزرگی سرعت لحظه‌ای برابر با تندی لحظه‌ای یک متحرک است.

(۴) کیلومترشمار خودرو، تندی لحظه‌ای خودرو را نشان می‌دهد.

۷۸- نمودار مکان- زمان متحرکی به صورت شکل زیر است. کدام گزینه می تواند نمودار مسافت- زمان این متحرک در

طی این مدت باشد؟



۷۹- معادله مکان- زمان متحرکی که روی خط راست در حرکت است، در SI به صورت $x = 2t^2 - 8t + 12$ می باشد. اگر در بازه زمانی

صفر تا t ، سرعت متوسط متحرک صفر باشد، تندی متوسط متحرک در این مدت چند $\frac{m}{s}$ است؟

صفر (۴)

۶ (۳)

۴ (۲)

۳ (۱)

۸۰- متحرکی که بردار مکان آن در لحظه $t_1 = 2s$ به صورت $\vec{r}_1 = 10\vec{i} \text{ m}$ می باشد، با سرعت متوسط $-\frac{6}{s} \text{ m}$ تا لحظه $t_2 = 4s$ حرکت

می کند و پس از آن به مدت ۶ ثانیه با سرعت متوسط $+\frac{3}{s} \text{ m}$ به حرکت خود ادامه می دهد. بردار مکان در پایان جابه جایی و

سرعت متوسط متحرک از لحظه $t_1 = 2s$ تا پایان حرکت به ترتیب از راست به چپ در SI کدامند؟

(۲) $6\vec{i}$ و $3/75\vec{i}$

(۱) $16\vec{i}$ و $0/75\vec{i}$

(۴) $6\vec{i}$ و $0/75\vec{i}$

(۳) $16\vec{i}$ و $3/75\vec{i}$

وقت پیشنهادی: ۱۵ دقیقه

فیزیک ۱: فیزیک و اندازه گیری: صفحه های ۱ تا ۲۲

توجه:

دانش آموزان گرامی: از دو مجموعه سؤال فیزیک ۱ (۸۱ تا ۹۰) و فیزیک ۲ (۹۱ تا ۱۰۰) یک مجموعه را به اختیار انتخاب کرده و پاسخ دهید.

۸۱- چند مورد از کمیت های زیر اصلی و نرده ای هستند؟

«کار- انرژی- زمان- طول- سرعت- نیرو- فشار»

(۲) ۲

(۱) ۱

(۴) صفر

(۳) ۳

۸۲- با توجه به رابطه فیزیکی $A = \frac{B}{x} + Cx^3$ ، اگر کمیت B از جنس انرژی و کمیت x از جنس طول باشد، به ترتیب از راست به چپ

یکای فرعی کمیت های A و C بر حسب یکاهای اصلی دستگاه SI، کدام است؟

(۲) $kg \cdot m \cdot s^{-2}$ و $kg \cdot m^2 \cdot s^2$ (۱) $kg \cdot m \cdot s^{-2}$ و $(m \cdot s)^{-2}$ (۴) $kg \cdot m \cdot s^{-1}$ و $kg(m \cdot s)^{-1}$ (۳) $kg \cdot m \cdot s^2$ و $(m \cdot s)^{-2}$

۸۳- اگر جرم جسمی ۱۰۰۰ مثقال و شتاب آن ۳۶ کیلومتر بر مجذور دقیقه باشد، نیروی خالص وارد بر جسم بر حسب نیوتون کدام

است؟ ($1 \text{ مثقال} = 4/6 \text{ g}$)

(۲) ۶

(۱) ۶۰

(۴) ۴/۶

(۳) ۴۶

۸۴- ناوشکن ایرانی جماران دارای تندی ۳۰ گره دریایی می‌باشد. این ناوشکن فاصله دو نقطه به مسافت ۳۰۰۰ مایل را در چه مدت

زمانی می‌پیماید؟ (هر گره دریایی تقریباً $\frac{m}{s} / ۰.۵$ ، هر مایل برابر با ۵۲۰۰ فوت و هر فوت نیز برابر با ۳۰۰ میلی‌متر می‌باشد).

(۱) ۵۲۰ دقیقه (۲) ۰/۳۱۲ مگائنیه

(۳) ۸۶ دقیقه (۴) ۳۱/۲ ترائانیه

۸۵- روی نمایشگر یک کولیس رقمی، عدد $۱۸/۲۵ \text{ mm}$ نمایش داده شده است. دقت اندازه‌گیری این کولیس چند میکرومتر است؟

(۱) ۰/۰۱ (۲) ۱۰

(۳) ۰/۰۲ (۴) ۲۰

۸۶- با ۹۰۰ گرم از فلزی به چگالی $\frac{kg}{m^3} / ۱۵۰۰$ ، مکعبی توخالی ساخته شده است که حجم حفره درون آن ۴۰۰ cm^3 است. طول هر

ضلع این مکعب چند سانتی‌متر است؟

(۱) $\sqrt{۱۰}$ (۲) ۲۰

(۳) $۱۰\sqrt{۲}$ (۴) ۱۰

۸۷- از دو فلز به چگالی‌های $\rho_1 = ۲ \frac{g}{cm^3}$ و $\rho_2 = ۳ \frac{g}{cm^3}$ ، آلیاژ توپری به شکل کره به شعاع ۵ cm و جرم $۱/۲ \text{ kg}$ می‌سازیم.

چند درصد از جرم آلیاژ را فلزی با چگالی ρ_2 تشکیل می‌دهد؟ ($\pi \approx ۳$ و بعد از اختلاط دو فلز، حجم آن‌ها تغییر نمی‌یابد).

(۱) ۲۲/۵ (۲) ۳۷/۵

(۳) ۷۷/۵ (۴) ۶۲/۵

۸۸- در ظرفی مخلوط 400 cm^3 آب و 200 cm^3 یخ وجود دارد. اگر پس از مدتی تمام یخ ذوب شود، حجم آب چند سانتی متر مکعب

خواهد شد؟ ($\rho_{\text{آب}} = 1 \frac{\text{g}}{\text{cm}^3}$ و $\rho_{\text{یخ}} = 0.9 \frac{\text{g}}{\text{cm}^3}$)

(۲) ۶۲۰

(۱) ۶۰۰

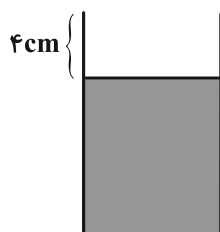
(۴) ۵۶۰

(۳) ۵۸۰

۸۹- مطابق شکل زیر، درون یک ظرف استوانه‌ای شکل با مساحت مقطع 25 cm^2 ، روغن به چگالی $0.8 \frac{\text{g}}{\text{cm}^3}$ ریخته‌ایم. اگر یک

قطعه سنگ توپُر به چگالی $4 \frac{\text{g}}{\text{cm}^3}$ و جرم 600 g را داخل این ظرف قرار دهیم تا ته‌نشین شود، چند گرم روغن از ظرف خارج

می‌شود؟ (دما در محیط ثابت می‌ماند.)



(۱) ۱۰

(۲) ۲۰

(۳) ۳۰

(۴) ۴۰

۹۰- کدام یک از موارد زیر برحسب نمادگذاری علمی درست نوشته شده است؟

(الف) $38 / 9 \times 10^8 \text{ m} = 3 / 89 \times 10^6 \text{ km}$

(ب) $0.00168 \text{ s} = 1 / 68 \times 10^{-4} \text{ s}$

(پ) $1695400 \text{ m} = 16 / 954 \times 10^2 \text{ km}$

(ت) $0.000007860 \text{ s} = 7 / 860 \times 10^0 \mu\text{s}$

(۲) الف و ت

(۱) ت

(۴) پ و ت

(۳) الف و ب

وقت پیشنهادی: ۱۵ دقیقه

فیزیک ۲: الکتریسیته ساکن (تا انتهای چکالی سطحی بار الکتریکی رسانا): صفحه‌های ۱ تا ۳۲

توجه:

دانش آموزان گرامی: از دو مجموعه سؤال فیزیک ۱ (۸۱ تا ۹۰) و فیزیک ۲ (۹۱ تا ۱۰۰) یک مجموعه را به اختیار انتخاب کرده و پاسخ دهید.

۹۱- به ذره‌ای با بار الکتریکی مثبت، 2×10^{12} الکترون می‌دهیم. بار الکتریکی مثبت ذره ۱۶ درصد کاهش می‌یابد. بار اولیه ذره چند میکروکولن بوده است؟ ($e = 1.6 \times 10^{-19} \text{ C}$)

۲ (۲)

۱ (۱)

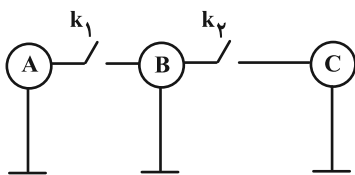
۴ (۴)

۳ (۳)

۹۲- سه کره رسانا و مشابه A، B و C مطابق شکل زیر کنار یکدیگر قرار دارند. ابتدا کلید k_1 را وصل کرده و سپس باز می‌کنیم.

سپس کلید k_2 را بسته و دوباره باز می‌کنیم. با انجام این کارها، بار کره A نسبت به حالت اولیه، ۲ برابر و بار کره C، نصف و

قرینه می‌شود. کدام رابطه در مورد بار اولیه کره‌ها برقرار است؟



$$q_{1A} = -q_{1B} = 3q_{1C} \quad (2)$$

$$-q_{1A} = 3q_{1B} = q_{1C} \quad (1)$$

$$q_{1A} = \frac{q_{1B}}{3} = -q_{1C} \quad (4)$$

$$-q_{1A} = \frac{q_{1B}}{3} = -q_{1C} \quad (3)$$

۹۳- دو بار الکتریکی نقطه‌ای $q_1 = 2 \mu\text{C}$ و $q_2 = -18 \mu\text{C}$ ، در فاصله r از هم قرار دارند و نیروی الکتریکی بین دو بار $129/6 \text{ N}$ است.

در فاصله چند سانتی‌متری از بار q_2 ، میدان الکتریکی خالص حاصل از دو بار، برابر صفر است؟ ($k = 9 \times 10^9 \frac{\text{N} \cdot \text{m}^2}{\text{C}^2}$)

۱۰ (۴)

۷/۵ (۳)

۵ (۲)

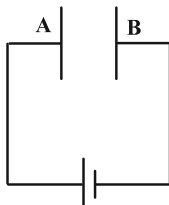
۲/۵ (۱)

۹۴- مطابق شکل زیر، دو صفحه رسانای A و B، در فاصله ۵ سانتی‌متری از هم قرار دارند و به اختلاف پتانسیل الکتریکی 100 V

متصل شده‌اند. ذره‌ای به جرم ۴ میلی‌گرم و بار الکتریکی $-6 \mu\text{C}$ از مجاورت صفحه A و با تندی $5\sqrt{3} \frac{\text{m}}{\text{s}}$ به صورت افقی به

طرف B پرتاب می‌شود. این ذره در فاصله چند سانتی‌متری از صفحه B متوقف می‌شود؟ (از وزن ذره و مقاومت هوا

چشم‌پوشی شود.)



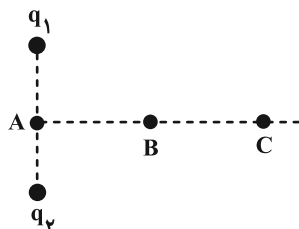
۱/۲۵ (۱)

۳/۷۵ (۲)

۲/۲۵ (۳)

۲/۷۵ (۴)

۹۵- دو بار نقطه‌ای هم‌اندازه q_1 و q_2 مطابق شکل زیر در یک صفحه قرار گرفته‌اند. درباره پتانسیل نقاط A، B و C، اگر هر دو بار مثبت باشند و اگر یکی از بارها مثبت و دیگری منفی باشد، به ترتیب از راست به چپ برقرار است. (نقاط A، B و C روی عمود منصف خط واصل بین دو بار قرار دارند.)



$$V_A < V_B < V_C, \quad V_A = V_B = V_C \quad (1)$$

$$V_A > V_B > V_C, \quad V_A = V_B = V_C \quad (2)$$

$$V_A = V_B = V_C, \quad V_A = V_B = V_C \quad (3)$$

$$V_A = V_B = V_C, \quad V_A > V_B > V_C \quad (4)$$

۹۶- در صفحه xOy ، میدان در راستای محور y است و پتانسیل در نقطه‌ای به مختصات $\begin{pmatrix} 6 \text{ cm} \\ -2 \text{ cm} \end{pmatrix}$ برابر -10 V و در مبدأ مختصات

برابر $+10 \text{ V}$ است. بزرگی میدان الکتریکی چند $\frac{N}{C}$ و جهت آن کدام است؟ (میدان یکنواخت است.)

$$(1) \quad 100\sqrt{10} \frac{N}{C} \text{ در خلاف جهت محور } y \quad (2) \quad 1000 \frac{N}{C} \text{ در خلاف جهت محور } y$$

$$(3) \quad 100\sqrt{10} \frac{N}{C} \text{ در جهت محور } y \quad (4) \quad 1000 \frac{N}{C} \text{ در جهت محور } y$$

۹۷- برای اندازه‌گیری بار الکتریکی الکترون از آزمایش میلیکان استفاده می‌شود. در آزمایش میلیکان، روی یک قطره روغن مقداری

بار الکتریکی وجود دارد. این قطره روغن در یک میدان الکتریکی معلق می‌ماند. با اندازه‌گیری جرم قطره روغن و دانستن اندازه

میدان الکتریکی، می‌توان بار روی قطره روغن را به دست آورد. اگر در وضعیتی جرم این قطره روغن $32 \times 10^{-14} \text{ kg}$ و بزرگی

$$\text{میدان الکتریکی } 2 \times 10^5 \frac{N}{C} \text{ باشد، کدام گزینه درست است؟ } (e = 1.6 \times 10^{-19} \text{ C}, \quad g = 10 \frac{N}{kg})$$

(۱) قطره روغن ۱۰۰ الکترون از دست داده است. (۲) قطره روغن ۵۰ الکترون از دست داده است.

(۳) قطره روغن ۱۰۰ الکترون گرفته است. (۴) گزینه‌های «۱» و «۳»

۹۸- دو بار الکتریکی q_1 و q_2 مطابق شکل زیر در فاصله 30 cm از یکدیگر قرار دارند. با حرکت بار $q' < 0$ از نقطه M به نقطه N ،

به ترتیب بزرگی میدان الکتریکی و انرژی پتانسیل الکتریکی چگونه تغییر می‌کند؟



(۱) پیوست کاهش می‌یابد- ابتدا کاهش سپس افزایش می‌یابد.

(۲) پیوست افزایش می‌یابد- ابتدا افزایش سپس کاهش می‌یابد.

(۳) ابتدا کاهش سپس افزایش می‌یابد- ابتدا کاهش سپس افزایش می‌یابد.

(۴) ابتدا کاهش سپس افزایش می‌یابد- ابتدا افزایش سپس کاهش می‌یابد.

۹۹- شعاع یک کره فلزی 4 cm و چگالی سطحی بار الکتریکی آن $5 \frac{\mu\text{C}}{\text{cm}^2}$ است. اگر به بار این کره $240\mu\text{C}$ دیگر بار اضافه کنیم،

چگالی سطحی بار چند درصد تغییر می‌کند؟ ($\pi = 3$ و بار اولیه کره مثبت است).

(۲) ۲۵

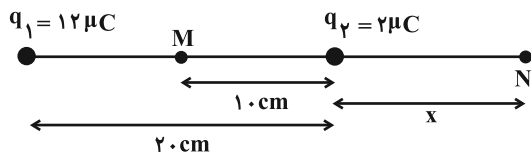
(۱) ۵

(۴) ۷۵

(۳) ۵۰

۱۰۰- مطابق شکل زیر، دو بار الکتریکی q_1 و q_2 در یک راستا قرار دارند. اگر برآیند میدان الکتریکی در نقطه M ، $60 \times 10^5 \frac{\text{N}}{\text{C}}$ ،

بیشتر از نقطه N باشد، x چند سانتی‌متر است؟ ($k = 9 \times 10^9 \frac{\text{N.m}^2}{\text{C}^2}$)



(۱) ۵

(۲) ۱۰

(۳) ۱۵

(۴) ۲۰

وقت پیشنهادی: ۱۰ دقیقه

شیمی ۳: مولکول‌ها در خدمت تندرستی (تا انتهای اسیدها و بازها): صفحه‌های ۱ تا ۱۶

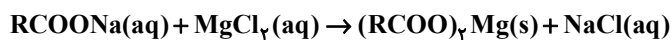
۱۰۱- کدام گزینه نادرست است؟

- (۱) نسبت تعداد پیوندهای اشتراکی موجود در ساختار اتیلن گلیکول به تعداد اتم‌های هیدروژن آن، برابر ۱/۵ است.
 (۲) نمودار امید به زندگی در جهان و نواحی برخوردار به‌طور کلی در حال نزدیک شدن به هم است.
 (۳) مخلوط آب، روغن و صابون از لحاظ پایداری برخلاف مخلوط شربت معده رفتار می‌کند.
 (۴) عسل به‌طور عمده حاوی مولکول‌های قطبی است که در ساختار آن‌ها تعداد کمی گروه عاملی هیدروکسیل وجود دارد.
 ۱۰۲- روغن زیتون حاوی استری سه عاملی با فرمول $C_{57}H_{104}O_6$ می‌باشد. فرمول شیمیایی صابون حاصل از واکنش آن با سدیم هیدروکسید کدام است؟



۱۰۳- چند مورد از مطالب زیر درست است؟ ($H = 1, C = 12, N = 14, O = 16 : g.mol^{-1}$) 

- (آ) تفاوت جرم مولی اوره و اتیلن گلیکول برابر تفاوت جرم مولی اتیلن و اتان است.
 (ب) برای پاک کردن لکهٔ عسل روی لباس باید از یک حلال ناقطبی مثل هگزان استفاده کرد.
 (پ) چربی‌ها را می‌توان مخلوطی از اسیدهای چرب و پلی‌استرهای بلند زنجیر دانست.
 (ت) با افزودن مقداری صابون به مخلوط آب و روغن یک مخلوط پایدار و همگن ایجاد می‌شود.
 (ث) صابون در آبی که دارای مقادیر چشمگیری از یون‌های Ca^{2+} و Cl^{-} است به خوبی کف نمی‌کند.
 ۱۰۴- اگر از واکنش کامل ۲۰۰۰ گرم صابون جامد با مقدار کافی محلول منیزیم کلرید، در آب خالص ۱۶ مول یون محلول در آب تولید شود، شمار اتم هیدروژن در فرمول شیمیایی صابون کدام است؟
 (زنجیر هیدروکربنی صابون را سیرشده در نظر بگیرید.) (واکنش داده شده موازنه شود):
 $(Mg = 24, Na = 23, O = 16, H = 1 : g.mol^{-1})$



۲۸ (۴) ۲۵ (۳) ۲۹ (۲) ۲۷ (۱)

۱۰۵- کدام موارد از عبارتهای زیر درست است؟

- (الف) وجود آنزیم در صابون‌ها، درصد لکه‌های باقی‌مانده روی لباس را افزایش می‌دهد.
 (ب) در شرایط یکسان با افزایش غلظت Mg^{2+} در آب سخت، ارتفاع کف حاصل از حل کردن مقدار معینی از صابون در آب کاهش می‌یابد.
 (پ) افزایش دما، قدرت پاک‌کنندگی صابون‌ها را افزایش می‌دهد.
 (ت) پارچه‌هایی که پلیمر سازنده آن‌ها از واکنش پلیمری شدن الکل‌ها و اسیدهای دو عاملی تولید می‌شوند نسبت به پارچه‌های نخی چسبندگی کمتری با لکه‌های چربی دارند.

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

مشابه سؤال‌هایی که با آیکون  مشخص شده‌اند در امتحانات تشریحی وجود دارد.

۱۰۶- در صنعت برای ساخت بعضی از پاک کننده های صابونی با قابلیت میکروب کشی، به آن ها تری کلوزان ($C_{12}H_7O_2Cl_3$, $M \approx 290 \text{ g.mol}^{-1}$)

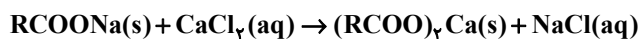
اضافه می کنند. اگر در ۳۳۵ گرم از این پاک کننده با قابلیت میکروب کشی (مخلوط پاک کننده صابونی و تری کلوزان)، ۲/۱ مول

اتم کلر یافت شود و از واکنش این مقدار از این پاک کننده با آب سخت دارای کلسیم کلرید، ۰/۲۵ مول رسوب سفید رنگ تولید

شود؛ پاک کننده صابونی موجود در این ماده، دارای چند اتم کربن در بخش آنیونی خود می باشد؟ (تری کلوزان با کلسیم کلرید

واکنش نمی دهد. زنجیر هیدروکربنی پاک کننده صابونی موجود در این مخلوط را سیر شده و حالت فیزیکی این مخلوط را جامد

در نظر بگیرید، واکنش داده شده موازنه شود؛ ($Na = 23$, $O = 16$, $C = 12$, $H = 1$: g.mol^{-1})



۱۵ (۲)

۱۴ (۱)

۱۷ (۴)

۱۶ (۳)

۱۰۷- چند مورد از عبارت های زیر نادرست است؟

• شیمی دان ها پیش از آن که با ساختار اسیدها و بازها آشنا شوند، با ویژگی های اسیدها و بازها و برخی واکنش های آن ها آشنا بودند.

• اساس کار پاک کننده های خورنده مانند صابون ها، واکنش با آلاینده ها و زدودن آن ها می باشد.

• گاز اکسیژن تولیدی در واکنش مخلوط آلومینیم و سدیم هیدروکسید با آب، قدرت پاک کنندگی را افزایش می دهد.

• برای کاهش میزان اسیدی بودن خاک به آن آهک ($CaCO_3$) می افزایند.

• اسیدها با همه فلزات واکنش می دهند و در تماس با پوست، سوزش ایجاد می کنند.

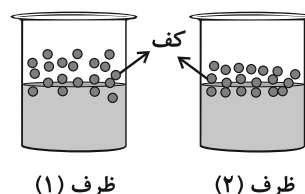
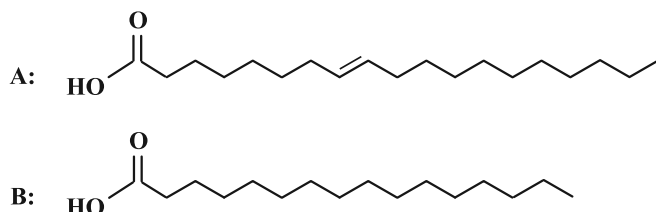
۲ سه مورد

۱ دو مورد

۴ همه موارد

۳ چهار مورد

۱۰۸- در صنعت صابون سازی، استفاده از اسیدهای چرب با زنجیره هیدروکربنی سیرشده، منجر به تولید صابون هایی سخت با قدرت پاک کنندگی بالا و توانایی ایجاد کف زیاد و استفاده از اسیدهای چرب با زنجیره هیدروکربنی سیرنشده، منجر به تولید صابون هایی نرم با خاصیت پاک کنندگی ضعیف و ایجاد کف کمتر می شود. اگر از دو اسید چرب زیر در تهیه صابون های A و B استفاده شود و مخلوط آب و صابون حاصل از هر یک از آنها را مطابق شکل های زیر تهیه کنیم، در شرایط مدت و سرعت هم زدن یکسان کدام گزینه درست است؟ (کاتیون سازنده صابون ها را یکسان در نظر بگیرید).



- (۱) صابون حاصل از اسید چرب (A)، قدرت پاک کنندگی بیشتری دارد زیرا شمار اتم های کربن آن بیشتر است.
- (۲) برای پاک کردن یک لکه چربی بر روی یک لباس پارچه ای، مقدار مورد نیاز از صابون ظرف (۱)، کمتر از مقدار مورد نیاز از صابون ظرف (۲) است.
- (۳) سختی صابون مورد استفاده در تهیه مخلوط ظرف (۲) در حالت جامد، بیشتر از صابون مورد استفاده در تهیه مخلوط ظرف (۱) است.
- (۴) اختلاف شمار اتم های هیدروژن و کربن در اسید چرب مورد استفاده در تهیه صابون مخلوط ظرف (۱)، بیشتر از این اختلاف در اسید چرب دیگر است.

۱۰۹- کدام موارد از عبارت های زیر صحیح هستند؟ 

- (الف) در فرایند جدا شدن لکه چربی از روی پارچه به کمک صابون، توده مولکولی صابون و چربی پخش شده در آب دارای بار سطحی منفی است.
- (ب) همه مولکول های سازنده چربی امکان برقراری پیوند هیدروژنی با مولکول های آب را ندارند.
- (پ) حضور دومین عنصر گروه های ۱۶ و ۱۷ جدول تناوبی در صابون به ترتیب آن را برای از بین بردن قارچ های پوستی و افزایش خاصیت میکروب کشی مناسب می کند.

(ت) شمار یون های حاصل در اثر انحلال یک مول Li_2O در آب بیشتر از انحلال یک مول N_2O_5 در آب است.

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

۱۱۰- همه عبارت های زیر درست اند به جز: 

- (۱) رفتار کلوییدها را می توان رفتاری بین سوسپانسیون و محلول ها در نظر گرفت.
- (۲) پاک کننده ای با فرمول $\text{RC}_6\text{H}_4\text{SO}_3^-\text{Na}^+$ از مواد پتروشیمیایی طی واکنش های پیچیده در صنعت تولید می شود.
- (۳) برای باز کردن مجاری مسدود شده در برخی وسایل و دستگاه های صنعتی از مخلوط سدیم کلرید و پودر آلومینیم استفاده می شود.
- (۴) مواد و ترکیب هایی که با حل شدن در آب، غلظت یون های هیدرونیوم و هیدروکسید را افزایش می دهند به ترتیب اسید و باز آرنیوس هستند.

وقت پیشنهادی: ۱۰ دقیقه

شیمی ۱: کیهان، زادگاه الفبای هستی: صفحه‌های ۱ تا ۲۳

توجه:

دانش‌آموزان گرامی: از دو مجموعه سؤال شیمی ۱ (۱۱۱ تا ۱۲۰) و شیمی ۲ (۱۲۱ تا ۱۳۰) یک مجموعه را به اختیار انتخاب کرده و پاسخ دهید.

۱۱۱- از بین جملات زیر چند جمله نادرست است؟

الف) از اطلاعات ارسال شده توسط وویجر ۱ و ۲ می‌توان برای مقایسه ترکیب درصد و نوع عنصرهای سازنده زمین با برخی سیاره‌ها استفاده نمود.

ب) هیدروژن و آهن به ترتیب فراوان‌ترین عنصرهای موجود در سیاره زمین و مشتری هستند.

پ) رتبه فراوانی گوگرد برخلاف اکسیژن در دو سیاره مشتری و زمین یکسان است.

ت) مرگ ستاره‌ها با انجام واکنش‌های هسته‌ای همراه است که سبب می‌شود عنصرهای موجود در آن به انرژی تبدیل شوند.

۲ (۴)

۱ (۳)

۳ (۲)

۴ (۱)

۱۱۲- از میان عبارت‌های زیر چند مورد در ارتباط با منیزیم درست است؟

- دارای سه ایزوتوپ است که فراوانی ^{26}Mg از دو ایزوتوپ دیگر آن کمتر است.

- چهارمین عنصر فراوان در کره زمین محسوب می‌شود.

- در پایدارترین ایزوتوپ آن شمار پروتون‌ها با شمار نوترون‌ها برابر است.

- سرعت واکنش ^{26}Mg با گاز کلر در شرایط یکسان بیشتر از سرعت واکنش دو ایزوتوپ دیگر با گاز کلر است.

- برای جداسازی ایزوتوپ‌های آن از یکدیگر روش‌های شیمیایی مناسب‌تر از روش‌های فیزیکی است.

۲ (۲)

۱ (۱)

۴ (۴)

۳ (۳)

۱۱۳- اگر تعداد الکترون‌های یون $^{3+}\text{A}^{108}$ ، $\frac{2}{3}$ تعداد ذرات زیراتمی بدون بار آن باشد، دوره و گروه عنصر A کدام است؟

(A عنصری فرضی است.)

(۲) دوره ۶ و گروه ۹

(۱) دوره ۵ و گروه ۱۵

(۴) دوره ۴ و گروه ۱۵

(۳) دوره ۵ و گروه ۹

۱۱۴- چند مورد از مطالب زیر درست می باشد؟

- اغلب اتم‌هایی که نسبت $\frac{A}{Z} \geq 2/5$ در آن‌ها برقرار است، ناپایدار هستند.
- از ۱۱۸ عنصر شناخته شده به تقریب ۷۸٪ آن‌ها در طبیعت وجود دارد.
- اورانیم شناخته شده ترین فلز پرتوزایی است که ایزوتوپ‌های آن به عنوان سوخت در راکتور اتمی استفاده می شود.
- دقت باسکول‌های تنی تا ۱۰ کیلوگرم و دقت ترازوهای زرگری تا ۱۰ میلی گرم است.
- اگر به تعداد N_A اتم هیدروژن در یک نمونه موجود باشد، جرم آن نمونه برابر $10^{-24} \times 66/1$ g است.

(۲) دو مورد

(۱) سه مورد

(۴) پنج مورد

(۳) چهار مورد

۱۱۵- عنصر فرضی X دارای سه ایزوتوپ با جرم‌های ۱۱amu، ۱۲amu و ۱۳amu است. اگر فراوانی ایزوتوپ سنگین تر، $\frac{1}{4}$ مجموعفراوانی دو ایزوتوپ دیگر و $\frac{1}{3}$ فراوانی ایزوتوپ سبک تر باشد، جرم اتمی میانگین X چند amu است؟

(۲) ۱۱/۶

(۱) ۱۲/۲

(۴) ۱۲/۷

(۳) ۱۱/۹

۱۱۶- اتم فرضی X دارای ۳ ایزوتوپ با جرم‌های ۱۸amu، ۱۹amu و ۲۱amu می باشد و درصد فراوانی سبک ترین ایزوتوپ آن، ۲

برابر درصد فراوانی سنگین ترین ایزوتوپ آن است. اگر اتم کربن تنها به شکل ^{12}C وجود داشته باشد، چند گرم ترکیبمولکولی CX_3 ، دارای 9.03×10^{23} اتم می باشد؟

(۴) ۱۰۰

(۳) ۷۵

(۲) ۵۰

(۱) ۲۵

۱۱۷- با توجه به جدول زیر در شرایطی که چگالی گاز N_2O_3 ، ۳/۲۵ گرم بر لیتر است، ۳/۱۲ لیتر از این گاز چه تعداد اتم را شامل می شود؟(۱) $0.13 N_A$ (۲) $3/25 N_A$ (۳) $0.65 N_A$ (۴) $0.67 N_A$

$^{14}_7N$	$^{15}_7N$	$^{16}_8O$	$^{18}_8O$	$^{17}_8O$	ایزوتوپ
۷۵	۲۵	۶۰	۱۰	۳۰	درصد فراوانی

۱۱۸- چند مورد از عبارتهای زیر نادرست است؟

(آ) دمای شعله زرد رنگ شمع از دمای شعله آبی رنگ اجاق گاز کمتر است.

(ب) هر چه میزان انحراف نور در برخورد با منشور بیشتر باشد، انرژی آن نیز بیشتر است.

(پ) تعداد خطوط رنگی (در ناحیه مرئی) در طیف نشری خطی لیتیم و هیدروژن با هم برابر است.

(ت) رنگ شعله نمکهای مس (II) نسبت به فلز مس متفاوت است.

(۱) ۲ (۲) ۳ (۳) ۴ (۴) ۱

۱۱۹- چند مورد از عبارتهای زیر نادرست است؟

• جرم اتمی میانگین هیدروژن اندکی از جرم یک پروتون بیشتر است. آزمون وی ای پی

• نسبت مجموع شمار ذرات زیراتمی در پایدارترین رادیوایزوتوپ ساختگی هیدروژن به شمار نوترونها در رادیوایزوتوپ طبیعی آن برابر ۲/۵ است.

• عنصری با عدد اتمی ۴۳ یکی از ۲۶ عنصر ساختگی موجود در جدول تناوبی است که زمان ماندگاری کمی دارد.

• شمار خطوط در طیف نشری خطی عنصر He در ناحیه مرئی با درصد فراوانی ایزوتوپ سبکتر لیتیم برابر است.

(۱) ۱ (۲) ۲ (۳) ۳ (۴) ۴

۱۲۰- چند مورد از مطالب زیر درست است؟ ($N = 14$, $Fe = 56 \text{ g.mol}^{-1}$)

(آ) نسبت شمار ایزوتوپهای طبیعی به ساختگی برای فراوانترین عنصر مشتري برابر نسبت شمار پروتون به نوترون در فراوانترین ایزوتوپ لیتیم است.

(ب) هر ستون جدول دورهای شامل عنصرهایی با خواص شیمیایی مشابه است و گروه نامیده می شود.

(پ) دومین عنصر فلزی گروه ۱ جدول دورهای در محدوده مرئی دارای ۴ خط در طیف نشری خطی خود می باشد.

(ت) شمار اتمها در ۱۱/۲ گرم آهن با شمار اتمها در ۵/۶ گرم گاز نیتروژن یکسان است.

(ث) مجموع شمار عنصرهای با نماد شیمیایی دو حرفی در بین ۳۶ عنصر نخست جدول دورهای برابر با شمار عنصرهای ساختگی جدول تناوبی می باشد.

(۱) ۵ (۲) ۴ (۳) ۳ (۴) ۲

وقت پیشنهادی: ۱۰ دقیقه

شیمی ۲: قدر هدایای زمینی را بدانیم (تا انتهای خود را بیازمایید): صفحه‌های ۱ تا ۲۵

توجه:

دانش‌آموزان گرامی: از دو مجموعه سؤال شیمی ۱ (۱۱۱ تا ۱۲۰) و شیمی ۲ (۱۲۱ تا ۱۳۰) یک مجموعه را به اختیار انتخاب کرده و پاسخ دهید.

۱۲۱- چه تعداد از مطالب زیر درست است؟

- رشد و گسترش صنعت خودرو و الکترونیک به ترتیب وابسته به فولاد و نیمه‌رساناها است.
 - گرما دادن به مواد و افزودن آن‌ها به یکدیگر، همواره سبب تغییر و بهبود خواص مواد می‌شود.
 - سوخت‌های فسیلی پس از فلزها، بیشترین مقادیر استخراج شده از زمین را دارا هستند.
 - در ساخت ظروف چینی، از سنگ معدن فلزها به عنوان ماده اولیه استفاده می‌شود.
 - با افزایش میزان بهره‌برداری از منابع، جرم تقریبی کل مواد در کره زمین به تدریج کاهش می‌یابد.
- ۱ (۱) ۲ (۲) ۳ (۳) ۴ (۴)

۱۲۲- کدام گزینه درست است؟

- (۱) در گروه فلزهای قلیایی برخلاف گروه هالوژن‌ها، از بالا به پایین واکنش‌پذیری کاهش می‌یابد.
- (۲) در جدول تناوبی، عناصرها به ترتیب افزایش جرم اتمی در کنار هم جای گرفته‌اند.
- (۳) در هر دوره از جدول تناوبی، شعاع اتمی عناصرها، برخلاف خصلت نافلزی آن‌ها، از چپ به راست افزایش می‌یابد.
- (۴) به‌طور کلی همگام با افزایش خاصیت چکش‌خواری در عنصرهای گروه ۱۴، نیروی جاذبه‌ای که هسته به الکترون‌های لایه آخر وارد می‌کند، کاهش می‌یابد.

۱۲۳- با توجه به شکل زیر که واکنش سه فلز قلیایی متوالی (از دوره ۲ تا ۴) را با گاز کلر نشان می‌دهد، کدام مطلب نادرست است؟

a

b

c

(شدت نور از a به c در حال افزایش است و فلزهای قلیایی به‌طور متوالی در گروه خود قرار دارند.)

- (۱) در واکنش c، آرایش الکترونی کاتیون و آنیون به گاز نجیب آرگون می‌رسد.
- (۲) اگر نور حاصل از واکنش a به رنگ سرخ باشد، عدد کوانتومی فرعی همه الکترون‌های فلز واکنش‌دهنده برابر صفر است.
- (۳) فلزی که کلرید حاصل از آن در واکنش با گاز کلر، جرم بیشتری دارد، شعاع اتمی کوچک‌تری دارد.
- (۴) فلز شرکت‌کننده در واکنش b از فلز شرکت‌کننده در واکنش c پایدارتر و طول موج نور حاصل از شعله آن بیشتر است.

[illegible]

(ت) عنصر B حتی در دمای بالاتر از 400°C هم با گاز هیدروژن واکنش نمی‌دهد.

$\mathbb{F}(\mathbb{F})$
 $\mathbb{F}(\mathbb{F})$
 $\mathbb{F}(\mathbb{F})$
 $\mathbb{F}(\mathbb{F})$

موارد از مطالب زیر درست است؟

نماد فرضی عنصر	نسبت شمار الکترون‌ها در سومین لایه به دومین لایه
A	۰/۲۵
D	۰/۵
E	۰/۱۲۵

E > A > D می باشد.

می شود.

(ث) A و E عناصر فلزی اند و واکنش پذیری آن‌ها از عنصر اسکاندیم کمتر است.

(۱) آ، ب، ت (۲) پ، ت، ث (۳) آ، ت، ث (۴) ب، پ، ت

۱۲۶- کدام گزینه نادرست است؟

۳) اگر عنصر X یک شبه فلز باشد، خواص شیمیایی آن همانند نافلزات بوده و به یقین یکی از زیر لایه (های) p آن در حال پر شدن است.

(۴) عنصری که در ساخت تلویزیون رنگی کاربرد دارد، تنها عنصر واسطه دوره چهارم است که دارای یون‌های با پاره‌های متفاوت نیست.

۱۲۷- با توجه به واکنش پذیری بیشتر Mg از Ti، کدام یک از عبارتهای زیر در مورد واکنشهای داده شده درست است؟

- A) $\text{FeO(s)} + 2\text{Na(s)} \xrightarrow{\Delta} \text{Na}_2\text{O(s)} + \text{Fe(s)}$
 B) $\text{Cu(s)} + \text{FeO(s)} \rightarrow \text{CuO(s)} + \text{Fe(s)}$
 C) $\text{TiCl}_4\text{(l)} + 2\text{Mg(s)} \rightarrow \text{Ti(s)} + 2\text{MgCl}_2\text{(s)}$
 D) $\text{Fe}_3\text{O}_4\text{(s)} + 3\text{CO(g)} \xrightarrow{\Delta} 2\text{Fe(l)} + 3\text{CO}_2\text{(g)}$

(۱) واکنش A همانند واکنش C به طور طبیعی انجام نمی شود.

(۲) واکنش B برخلاف واکنش D به طور طبیعی انجام نمی شود.

(۳) واکنش A همانند B و برخلاف C به طور طبیعی انجام می شود.

(۴) واکنش D برخلاف C و مانند A به طور طبیعی انجام می شود.

۱۲۸- چه تعداد از موارد زیر نادرست است؟ ($\text{Fe} = 56, \text{Cu} = 64 : \text{g} \cdot \text{mol}^{-1}$)

الف) واکنش $\text{Fe(s)} + \text{CuSO}_4\text{(aq)} \rightarrow \text{FeSO}_4\text{(aq)} + \text{Cu(s)}$ انجام شدنی بوده و با پیشرفت واکنش جرم رسوب افزایش پیدا می کند.

ب) در هر واکنش شیمیایی واکنش پذیری فراورده ها از واکنش پذیری واکنش دهنده ها کمتر است.

پ) واکنش پذیری هر عنصر به معنای تمایل اتم آن به از دست دادن الکترون است.

ت) محلول نمک یا کاتیون فلز را باید در ظرفی از جنس فلز غیرفعال تر نگهداری کرد.

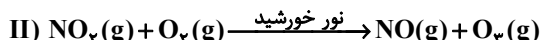
ث) اغلب شرکت های فولاد جهان همانند فولاد مبارکه برای تولید آهن از کربن استفاده می کنند.

(۱) ۲ (۲) ۳ (۳) ۴ (۴) ۵

۱۲۹- با توجه به واکنش های موازنه نشده زیر، اگر ۱۲۶۰ گرم نیتریک اسید (HNO_3) با خلوص ۸۰٪ با فلز مس واکنش دهد، چند مول

مس (II) نیترات تشکیل می شود و گاز اوزونی که از واکنش NO_2 حاصل از واکنش (I) با گاز اکسیژن به دست می آید، در

شرایط STP چند لیتر حجم دارد؟ (گزینه ها را از راست به چپ بخوانید و $\text{H} = 1 : \text{g} \cdot \text{mol}^{-1}$ ، $\text{N} = 14$ ، $\text{O} = 16$)



(۱) ۱۷۹/۲ ، ۴ (۲) ۸۹/۶ ، ۸ (۳) ۸۹/۶ ، ۴ (۴) ۱۷۹/۲ ، ۸

۱۳۰- چند مورد از عبارتهای زیر درست است؟

• پالایش فلزی که رسانایی الکتریکی خود را در دماهای گوناگون حفظ می کند، با استفاده از گیاهان مقرون به صرفه است.

• واکنش $\text{FeO(s)} + 2\text{Na(s)} \xrightarrow{\Delta} \text{Na}_2\text{O(s)} + \text{Fe(s)}$ به طور طبیعی در معادن استخراج آهن انجام می شود.

• در واکنش فلز مس با محلول آهن (II) سولفات، رنگ محلول رفته رفته آبی می شود.

• علاوه بر طلا، فلزاتی مانند نقره، مس و پالادیم نیز در طبیعت به شکل آزاد یافت می شوند.

(۱) ۴ (۲) ۳ (۳) ۲ (۴) ۱



دفترچه سؤال

آزمون هوش و استعداد

(دوره دوم)

۲۰ مهر

تعداد کل سؤالات آزمون: ۲۰

زمان پاسخ‌گویی: ۳۰ دقیقه

گروه فنی تولید

حمید لنجان‌زاده اصفهانی	مسئول آزمون
فاطمه راسخ، حمیدرضا رحیم خانلو	ویراستار
محیا اصغری	مدیر گروه مستندسازی
علیرضا همایون‌خواه	مسئول درس مستندسازی
حمید اصفهانی، سپهر حسن‌خان‌پور، سامان مفتخر، فرزاد شیرمحمدلی، سجاد محمدنژاد، فاطمه راسخ، حمید گنجی	طراحان
معصومه روحانیان	حروف‌چینی و صفحه‌آرایی
حمید عباسی	ناظر چاپ

برای مشاهده پاسخ‌ها، به صفحه شخصی خود در سایت کانون مراجعه کنید.

استعداد تحلیلی

۳۰ دقیقه

۲۵۱- نسبت «اسکان» به «مسکن»، نسبت ... است به بیمارستان.

- (۱) درمان
 (۲) پزشک
 (۳) دارو
 (۴) بیمار

۲۵۲- رابطه‌ی بین واژه‌های کدام گزینه متفاوت است؟

- (۱) کشمکش - زدو خورد - ستیزه
 (۲) عدم - نبود - فقدان
 (۳) رسا - بالغ - پخته
 (۴) ایما - اشاره - صریح

* بر اساس متن زیر از کتاب «چهار سیمای اسطوره‌ای» نوشته‌ی «جلال ستّاری»، به پنج پرسشی که در پی می‌آید پاسخ دهید.

«اسطوره» داستان یا شخصیتی نمونه و معیارساز در نظر جماعتی است که آن داستان و سرگذشت و شخصیت را عبرت‌انگیز و آموزنده می‌دانند، بدین معنی که معتقدند سرگذشت و یا سرنوشت اسطوره‌ای مبین ساحتی از موقعیت بشری است و بنابراین نمونه‌ای عرضه می‌دارد که یا باید بدان اقتدا کرد یا از آن اجتناب ورزید. در نتیجه اسطوره همواره دال بر معنایی است که ممکن است غنی یا تنک‌مایه، مثبت و یا منفی باشد ولی در هر حال آن معنا یا تجربه‌ی بشری را به صورتی فشرده، بی‌ایجاز مخمل و اطناب ممل بیان می‌کند.

از لحاظ موزن و جامعه‌شناس، اسطوره زمانی به ظهور می‌رسد که تصویر خیالی یا کلام ضابطه‌مندی یا داستانی که آفریده‌ی وجد و نشاط یا قوه‌ی تخیل شاعر و راویست از شهود صائب و صمیمانه‌ی ذهنیت قومی برخاسته که آن تصویر یا کلام و یا داستان را ارتجالاً خودی می‌داند و وضع و موقعیت خویش را در آنها جلوه‌گر می‌بیند و بدین حساب اسطوره یا نقش‌پرداز عکس‌العمل خودجوش قوم در قبال حوادثی است که بر او می‌گذرد و یا تصویر خواب و خیال‌ها و آسیب‌دیدگی‌ها و یا بیان نسخه‌مانند اوامر مطلق و قاطعی که بر جامعه حاکم و فرمانرواست.

بنابراین طبیعتاً مردم با هدف‌ها و نیات خاص و نیز وسایل ارتباط جمعی و عالم سیاست به دلخواه از اسطوره سود می‌جویند و در این موارد اسطوره غالباً نمایشگر آینده‌ای است که احساسات و تمایلات قوم رقم می‌زند و قوم را به عمل برای تحقق آن فرا می‌خواند و برمی‌انگیزد.

در واقع چون دریافت شهودی درست مسائل و تردیدها و امیدهای زمانه که در اسطوره تجسم یافته‌اند اسطوره را در متن ذهنیت قوم چون نهالی نشاند و پیگیر ساخته است، لاجرم اسطوره قادر است توده‌ها را بسیج کند و به واکنشی در برابر ضربه و یا ظلم و جوری که بر آنان می‌رود و به طور کلی رویاروی هر گونه بی‌عدالتی وادارد و از این لحاظ با خیال‌آباد یا آرمانشهر فلاسفه‌ی عقل‌گرا و فرضیات و نظریات و ایدئولوژی‌های ساخته و پرداخته‌ی اهل منطق که گاه الزاما با واقعیات اجتماعی و سیاسی سر و کار ندارد، فرق دارد.

۲۵۳- واژه‌ی «ممل» در متن به چه معنا به کار رفته است؟

- (۱) نامتعارف
 (۲) سرزنش‌کننده
 (۳) رایج
 (۴) خسته‌کننده

۲۵۴- رابطه‌ی بین دو واژه‌ی کدام گزینه در متن، با رابطه‌ی بین دو واژه‌ی دیگر گزینه‌ها متفاوت است؟

- (۱) مبین، نمایشگر
 (۲) وجد، نشاط
 (۳) اقتدا، اجتناب
 (۴) جور، بی‌عدالتی

۲۵۵- کدام گزینه از متن برمی‌آید؟

- (۱) داستان‌های اسطوره‌ها ممکن است چندبعدی، نیک یا شر باشند، چرا که در هر حال بازگوکننده‌ی مسائلی ارزشمندند.
- (۲) بازتاب همه‌ی آرزوهای همه‌ی مردم یک قوم را در هر زمان، می‌توان در اسطوره‌های برساخته‌ی ایشان دید.
- (۳) اسطوره‌ها نیز همچون بسیاری دیگر از امور، دستخوش تغییرات سودجویانه و منفعت‌طلبانه‌ی بشری هستند.
- (۴) برای خلق یک اسطوره، در کنار شور و شعور، حداقل به یکی از عناصر «تصویر» و یا «روایت ضابطه‌مند» نیاز است.

۲۵۶- طبق متن بالا، کدام گزینه از مهمترین تفاوت‌های «آرمان‌شهر» با «اسطوره» نیست؟

- (۱) ماندگاری در ذهن‌ها
- (۲) تطابق با واقعیات
- (۳) توان بسیج توده‌ها
- (۴) تجسم خواسته‌ها
- داستان «تارزان»، داستان اسطوره‌ای کودکی سفیدپوست و انگلیسی است که به شکلی شگفت‌آور، از روزهای نخست پس از تولد، در میان آدمیان غیر متمدن آفریقایی و در میان میمون‌های وحشی خیالی در جنگل‌های خیالی آفریقا رشد می‌کند و سپس تبدیل به سلطان جنگل‌ها می‌شود: از هر زیرکی در جنگل، تنومندتر است و از هر تنومندی، زیرک‌تر. پس همه‌ی آدمیان قبایل آفریقایی و همه‌ی حیوانات جنگل رام او می‌شوند. در ادامه، او با ورود اتفاقی جمعیتی از آدمیان به جنگل، دلباخته‌ی دختری از نجبای انگلیسی همراه ایشان می‌شود و داستان‌هایی عاشقانه نیز می‌سازد.

۲۵۷- داستان تارزان، نماد کدام مورد نیست؟

- (۱) نگرش خصمانه به وطن‌دوستی
- (۲) سودای تسلط بر طبیعت، به‌ویژه جنگل
- (۳) نوعی تبعیض نژادی و قومی
- (۴) نوعی شکایت از مظاهر تمدن امروزی
- از هر یک از دسته‌های شهر «تهران، کرج، اراک»، غذا «قرمه‌سبزی، قیمه، تن‌ماهی»، ادویه «فلفل، آویشن، زردچوبه» و نوشیدنی «آب، دوغ، نوشابه»، دقیقاً یک کارت به «سارا، رضا و محمد» دادیم. می‌دانیم شهر رضا تهران نیست. کارت‌های فلفل و دوغ به دو شخص متفاوت رسیده است، کارت شهر سارا اراک است و کارت غذای محمد قیمه. همچنین کارت‌های آویشن و قورمه‌سبزی به یک شخص رسیده است و کارت‌های زردچوبه و آب هم به یک شخص. بر این اساس به چهار پرسش بعدی پاسخ دهید.

۲۵۸- کدام گزینه قطعاً درست است؟

- (۱) تن ماهی به رضا رسیده است.
- (۲) فلفل به محمد رسیده است.
- (۳) نوشابه به سارا رسیده است.
- (۴) تهران به محمد رسیده است.

۲۵۹- کدام گزینه قطعاً درست نیست؟

- (۱) آویشن به محمد رسیده است.
(۲) کرج به رضا رسیده است.
(۳) قرمه سبزی به سارا رسیده است.
(۴) تن ماهی به رضا رسیده است.

۲۶۰- اگر به محمد زردچوبه رسیده باشد، قطعاً ...

- (۱) به رضا آب رسیده است.
(۲) به سارا نوشابه رسیده است.
(۳) به محمد آب رسیده است.
(۴) به سارا دوغ رسیده است.

۲۶۱- اگر به سارا دوغ رسیده باشد، ممکن نیست که ...

- (۱) به سارا آویشن رسیده است.
(۲) به رضا نوشابه رسیده است.
(۳) به محمد زردچوبه رسیده است.
(۴) به سارا تن ماهی رسیده است.

* نتایج مجموعه‌ای از تحقیقات دانشگاهی درباره روش‌های مختلف آموزشی و بازده آن‌ها بر اساس ابر داده‌های استخراج شده به شکل زیر نمایش داده شده است. \$ نماد میزان هزینه و ↗ نماد میزان پیشرفت دانش‌آموزان و دانشجویان بر معیار «ماه» است. بر این اساس به دو پرسش بعدی پاسخ دهید.

- بازخورد به دانش‌آموزان و دانشجویان ↗ ۹ \$
راهبردهای فراشناختی ↗ ۸ \$
معلم خصوصی ↗ ۶ \$
فعالیت گروهی ↗ ۵ \$
کاهش تعداد دانش‌آموزان و دانشجویان به کم‌تر از بیست نفر در کلاس ↗ ۳ \$\$\$\$
راهنمایی‌های شخصی‌سازی شده ↗ ۲ \$
نظارت بر دانش‌آموزان و دانشجویان ↗ ۱ \$\$\$
تخصیص دستیار به آموزگاران و استادان ↗ ۱ \$\$\$\$
بهبود وضعیت ساختمان مدارس و دانشگاه‌ها ↗ ۰ \$\$
تفکیک کامل دانش‌آموزان و دانشجویان بر اساس توانایی‌ها ↗ ۱- \$

۲۶۲- کدام مورد از نمودار بالا برداشت نمی‌شود؟

- (۱) بهترین روش‌های آموزشی لزوماً گران‌ترین آن‌ها نیست.
(۲) هزینه کردن در بخشی از آن‌چه مربوط به امور آموزش پنداشته می‌شود، بی‌فایده است.
(۳) در برخی موارد، بعضی از روش‌های آموزشی نه تنها مفید نیست که مضر است.
(۴) گران‌ترین روش‌های آموزشی عمدتاً بی‌فایده‌ترین آن‌هاست.

۲۶۳- بین چهار مورد زیر، کدام یک پربازده‌تر است؟

(۲) معلم خصوصی

(۱) راهبردهای فراشناختی

(۴) راهنمایی‌های شخصی‌سازی شده

(۳) فعالیت‌های گروهی

۲۶۴- دخترعموی تنها پسر دایی امین، دو خواهر بزرگ‌تر از خود دارد، ولی دخترعمو و دخترعمه ندارد. امین نیز نه برادر دارد و نه پسرخاله. پدر بزرگ و

مادر بزرگ این بچه‌ها چند نوه دارند؟ حالات خاص را در نظر بگیرید.

(۲) ۵

(۱) ۴

(۴) ۷

(۳) ۶

۲۶۵- فرزند هم پسرعموی تلما و هم پسرخاله اوست. تینا دختر میلاد است که هم شوهر تنها خاله فرزند است و هم عموی او. تلما و تینا چه نسبتی با هم

دارند؟ حالت‌های خاص را در نظر بگیرید.

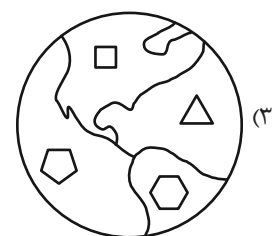
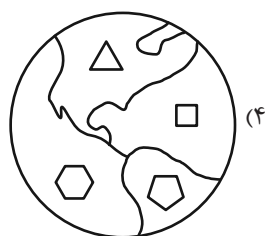
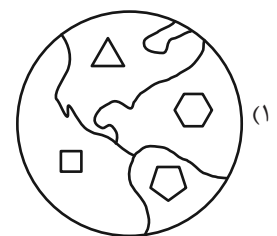
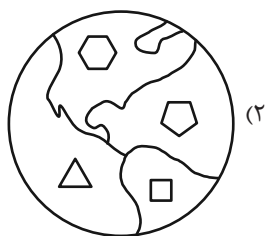
(۲) خواهر همند

(۱) دخترعموی همند

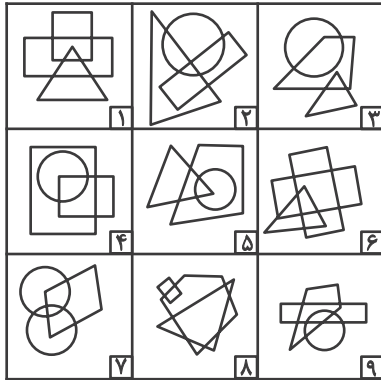
(۴) مادر و دخترند

(۳) دخترخاله همند

۲۶۶- کدام گزینه با دیگر شکل‌ها متفاوت است؟



۲۶۷- کدام گزینه خانه‌های زیر را منطقی‌تر به سه دسته تقسیم کرده است؟



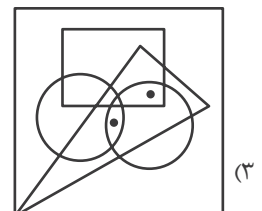
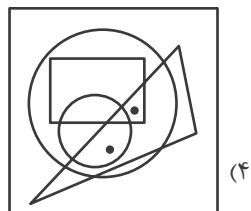
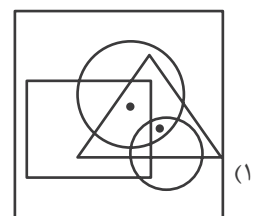
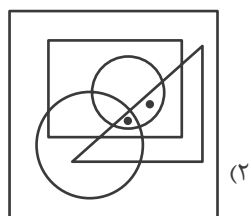
(۲) {۱-۲-۷}, {۳-۴-۵}, {۶-۸-۹}

(۱) {۱-۶-۸}, {۲-۴-۷}, {۳-۵-۹}

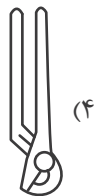
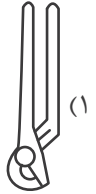
(۴) {۱-۸-۹}, {۲-۳-۶}, {۴-۵-۷}

(۳) {۱-۵-۹}, {۲-۳-۸}, {۴-۶-۷}

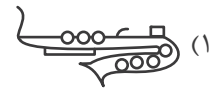
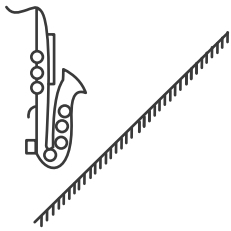
۲۶۸- جایگاه نقطه‌ها در خانه‌های زیر نسبت به دیگر شکل‌ها در کدام گزینه متفاوت است؟



۲۶۹- کدام گزینه تصویر بازتاب شکل زیر در یک آینه تخت را در آب، به درستی نشان می‌دهد؟



۲۷۰- کدام گزینه قرینه شکل زیر را نسبت به آینه رسم شده به درستی نشان می‌دهد؟



خودارزیابی توجه و تمرکز

آزمون ۲۰ مهر ۱۴۰۳

دانش آموز عزیز!

توجه و تمرکز برای یادگیری، مطالعه و دستیابی به موفقیت تحصیلی بسیار مهم است. این مهارت‌های شناختی دانش‌آموزان را قادر می‌سازد تا اطلاعات را دریافت کنند، روی کارها و تکالیف متمرکز بمانند و به طور موثر زمان و منابع خود را مدیریت کنند. بهبود توجه و تمرکز می‌تواند منجر به درک بهتر مطالب، نمرات بالاتر و به طور کلی تجربه یادگیری موثرتر شود. برای کمک به ارزیابی ظرفیت‌های توجه خود، از شما دعوت می‌کنیم با سوالات زیر خود را ارزیابی کنید. مهم است که به هر سؤال صادقانه پاسخ دهید. با درک نقاط قوت و زمینه‌های پیشرفت، می‌توانید برای ارتقای عملکرد تحصیلی خود قدم بردارید.

سوالات را به دقت بخوانید و نزدیکترین پاسخ مرتبط با خود را انتخاب و در پاسخبرگ علامت بزنید. دقت داشته باشید که سوالات از شماره ۲۷۱ شروع شده است.

۲۷۱. من می‌توانم تا زمانی که محتوای کتاب را بفهمم، روی خواندن آن کتاب تمرکز کنم.

۱. هرگز ۲. به ندرت ۳. گاهی اوقات ۴. همیشه

۲۷۲. می‌توانم بدون از دست دادن تمرکز به دستورالعمل‌های درسی معلم با دقت گوش دهم.

۱. هرگز ۲. به ندرت ۳. گاهی اوقات ۴. همیشه

۲۷۳. من می‌توانم روی درس خواندن طولانی تمرکز کنم تا زمانی که آنها را تمام کنم.

۱. هرگز ۲. به ندرت ۳. گاهی اوقات ۴. همیشه

۲۷۴. من می‌توانم بدون نیاز به وقفه، روی تکالیف برای مدت طولانی کار کنم.

۱. هرگز ۲. به ندرت ۳. گاهی اوقات ۴. همیشه

۲۷۵. من می‌توانم روی گفتگو با دوستانم تمرکز کنم حتی اگر افراد دیگری در اطراف ما صحبت کنند.

۱. هرگز ۲. به ندرت ۳. گاهی اوقات ۴. همیشه

۲۷۶. هنگام انجام تکالیف می‌توانم به عوامل حواس‌پرتی توجه نکنم.

۱. هرگز ۲. به ندرت ۳. گاهی اوقات ۴. همیشه

۲۷۷. وقتی یک فعالیت جدید شروع می‌شود، من می‌توانم به سرعت توجه خود را دوباره متمرکز کنم.

۱. هرگز ۲. به ندرت ۳. گاهی اوقات ۴. همیشه

۲۷۸. من می‌توانم بدون از دست دادن تمرکز، خود را با تغییرات برنامه درسی وفق دهم.

۱. هرگز ۲. به ندرت ۳. گاهی اوقات ۴. همیشه

۲۷۹. می‌توانم به معلم توجه کنم و همزمان یادداشت برداری کنم.

۱. هرگز ۲. به ندرت ۳. گاهی اوقات ۴. همیشه

۲۸۰. من می‌توانم در حین انجام تکالیف به موسیقی گوش دهم و همچنان تمرکز کنم.

۱. هرگز ۲. به ندرت ۳. گاهی اوقات ۴. همیشه



آزمون ۲۰ مهر ماه ۱۴۰۳

اختصاصی دوازدهم ریاضی

دفترچه پاسخ

نام درس	نام طراحان
حسابان ۲	بهمن امیدی-دانیال آرکیش-علی آزاد-سهیل تقی زاده-محمد هادی جلالی-داود حسین پور-عادل حسینی-بهرام حلاج-سجاد داوطلب-ستار زواری-حامد قاسمیان-حامد معنوی-میلاد منصوری-جهانبخش نیکنام
هندسه	امیر حسین ابومحبوب-اسحاق اسفندیار-جواد ترکمن-سید محمد رضا حسینی-فرد-افشین خاصه خان-کیوان دارابی-سوگند روشنی-علیرضا شریف خطیبی-سیامک شهبازی-زاده-هومن عقیلی-احمد رضا فلاح-مهرداد ملوندی-نیما مهندس
ریاضیات گسسته	امیر حسین ابومحبوب-افشین خاصه خان-کیوان دارابی-مصطفی دیداری-سوگند روشنی
فیزیک	مهران اسماعیلی-حسین الهی-بهزاد آزادفر-زهره آقامحمدی-علی برزگر-علیرضا جباری-مهدی حاجی زاده-ویدا حیدری-محسن سلما سیوند-محمد رضا سهرابی-فرد-معصومه شریعت ناصری-مهدی شریفی-نگار صفری-متین فرخی-ادریس محمدی-آراس محمدی-سید محمد علی موسوی-امیر احمد میرسعید-حسام نادری-مجتبی نکوئیان
شیمی	محبوبه بیک محمدی-سعید تیزرو-محمد رضا جمشیدی-امیر حاتمیان-حمید ذبحی-یاسر راش-سینا رحمانی-تبار-روزبه رضوانی-امیر حسین طیبی-محمد عظیمیان-زواره-محسن مجنون-هادی مهدی زاده-اکبر هنرمند

گزینشگران و ویراستاران

نام درس	حسابان ۲	هندسه	ریاضیات گسسته	فیزیک	شیمی
گزینشگر	عادل حسینی	امیر حسین ابومحبوب	امیر حسین ابومحبوب	بابک اسلامی	ایمان حسین نژاد
گروه ویراستاری	امیر حسین ابومحبوب سهیل تقی زاده	امیر حسین ابومحبوب مهدی خانی امیر محمد کریمی مهرداد ملوندی	امیر حسین ابومحبوب مهدی خانی امیر محمد کریمی مهرداد ملوندی	حسین بصیر بهنام شانهی	محمد حسن محمدزاده مقدم احسان پنجه شاهی امیر حسین کمره ای
ویراستاری رتبه های برتر	سپهر متولیان امیر حسین ربیعان امیر محمد محقق	امیر حسین ربیعان امیر محمد محقق	امیر حسین ربیعان امیر محمد محقق	سینا صالحی دانیال سیدی	آرمان قنواتی ایلیا اسفندیار پور
مسئول درس	عادل حسینی	سرژ یقیا زاریان تبریزی	سرژ یقیا زاریان تبریزی	حسام نادری	امیر علی بیات
مستندسازی	سمیه اسکندری	عادل حسینی	الهه شهبازی	علیرضا همایون خواه	امیر حسین توحیدی
ویراستاران (مستندسازی)	احسان صادقی-سجاد سلیمی-علیرضا عباسی زاهد				
				سید سجاد رضایی ملینا ملائی معصومه صنعت کار	حسین شاهسواری محسن دستچردی

گروه فنی و تولید

مدیر گروه	مهرداد ملوندی
مسئول دفترچه	نرگس غنی زاده
گروه مستندسازی	مدیر گروه: محیا اصغری مسئول دفترچه: الهه شهبازی
حروف نگار	فرزانه فتح اله زاده
ناظر چاپ	سوران نعیمی

گروه آزمون

بنیاد علمی آموزشی قلمچی (وقف عام)

دفتر مرکزی: خیابان انقلاب بین صبا و فلسطین - پلاک ۹۲۳ - کانون فرهنگی آموزش - تلفن: ۰۲۱-۶۴۶۳



حسابان ۲

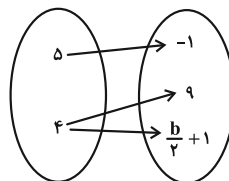
۱- گزینه «۲»

(علی آزاد)

برای این که رابطه تابع باشد، لازم است $2a-1$ و 9 برابر باشند.

$$2a-1=9 \Rightarrow a=5$$

در این صورت رابطه به صورت زیر خواهد بود:

که برای تابع بودن آن لازم است 9 و $\frac{b}{2}+1$ برابر باشند.

$$\frac{b}{2}+1=9 \Rightarrow b=16$$

(ریاضی ۱- تابع: صفحه‌های ۹۵ تا ۱۰۰)

۲- گزینه «۱»

(حامد قاسمیان)

تنها تابع خطی که دامنه و برد آن به ترتیب نامتناهی و متناهی هستند، تابع ثابت است. در این سؤال تابع ثابت $f(x) = -2$ را داریم که مقدار آن به ازای همه مقادیر x برابر -2 است.

(ریاضی ۱- تابع: صفحه‌های ۱۰۱ تا ۱۰۳ و ۱۱۰)

۳- گزینه «۲»

(عادل حسینی)

دامنه تابع f مجموعه $\mathbb{R} - \{1\}$ است. پس دامنه تابع g هم باید همین باشد. این یعنی مخرج $g(x)$ ریشه مضاعف دارد:

$$x^2 - bx + 1 = (x-1)^2 = x^2 - 2x + 1 \Rightarrow b = 2$$

حال ضابطه تابع g هم باید $\frac{1}{x-1}$ باشد:

$$\Rightarrow \frac{x-a}{(x-1)^2} = \frac{1}{x-1} \Rightarrow x-a = x-1 \Rightarrow a = 1$$

در نتیجه $a+b=3$ است.

(حسابان ۱- تابع: صفحه‌های ۴۱ تا ۴۵)

۴- گزینه «۱»

(پویانیش نیکنام)

ابتدا ضابطه را ساده‌تر می‌نویسیم:

$$\begin{aligned} f(x) &= m\sqrt{(x-1)^2} + n\sqrt{(x+2)^2} + 3x \\ &= m|x-1| + n|x+2| + 3x \\ \xrightarrow{-2 \leq x \leq 1} f(x) &= m(-x+1) + n(x+2) + 3x \\ &= (-m+n+3)x + m+2n \end{aligned}$$

ضابطه تابع همانی در دامنه‌اش $f(x) = x$ است، پس داریم:

$$\begin{cases} -m+n+3=1 \\ m+2n=0 \end{cases} \Rightarrow n = -\frac{2}{3}, m = \frac{4}{3}$$

$$\Rightarrow f(m+n) = f\left(\frac{2}{3}\right) = \frac{2}{3}$$

(ریاضی ۱- تابع: صفحه ۱۱۰)

۵- گزینه «۴»

(پومن امیری)

$$\text{دامنه: } 1-x \geq 0 \Rightarrow x \leq 1$$

$$\text{برد: } \sqrt{1-x} \geq 0 \Rightarrow \sqrt{1-x}-2 \geq -2$$

پس دامنه بازه $(-\infty, 1]$ و برد بازه $[-2, +\infty)$ است که اشتراک آن‌ها بازه $[-2, 1]$ است و داریم:

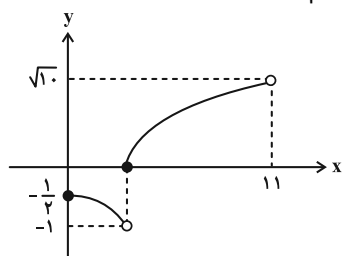
$$a = -2, b = 1 \Rightarrow b-a = 3$$

(حسابان ۱- تابع: صفحه‌های ۳۵ تا ۳۸)

۶- گزینه «۳»

(حامد معنوی)

نمودار تابع را رسم می‌کنیم تا براساس برد آن یک مجموعه به عنوان هم‌دامنه انتخاب کنیم:

برد تابع مجموعه $(-\frac{1}{2}, \sqrt{10}) \cup [0, 1]$ است و از آنجا که برد هموارهزیرمجموعه هم‌دامنه است، در بین گزینه‌ها فقط بازه $[-2, \sqrt{10})$ قابل قبول است.

(حسابان ۱- تابع: صفحه‌های ۳۹، ۴۵ و ۴۶)

۷- گزینه «۲»

(بهرام ملاح)

با توجه به ویژگی‌های جزء صحیح، معادله را به صورت زیر بازنویسی می‌کنیم:

$$[2x] + ([2x] - 1) + ([2x] - 2) = 3[2x] - 3 = 6$$

$$[2x] = 3 \Rightarrow 3 \leq 2x < 4 \Rightarrow \frac{3}{2} \leq x < 2$$

پس داریم:

$$\text{در نتیجه } a = \frac{3}{2}, b = 2, a+b = \frac{7}{2} \text{ است.}$$

(حسابان ۱- تابع: صفحه‌های ۵۰ تا ۵۲)

۸- گزینه «۲»

(عادل حسینی)

$$\log_{\frac{4}{2^2}}(2^2 \times 2^{\frac{4}{2^2}}) = \log_{\frac{4}{2^2}} 2^{\frac{14}{2^2}} = \frac{14}{\frac{4}{2^2}} \log_{\frac{4}{2^2}} 2 = \frac{28}{2^2} = 7$$

(حسابان ۱- توابع نمایی و لگاریتمی: صفحه ۸۶)



$$\frac{1}{2} \text{ واحد به چپ} \rightarrow y = f\left(2\left(x + \frac{1}{2}\right)\right) = f(2x+1)$$

$$x \rightarrow x + \frac{1}{2}$$

(مسئله ۲- تابع: صفحه‌های ۱ تا ۱۲)

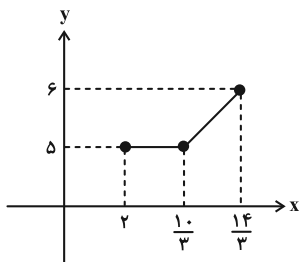
(معمدهاری بلالی)

۱۳- گزینه «۳»

ابتدا طول نقاط روی نمودار تابع $y = f\left(2 - \frac{2x}{3}\right)$ را بر $-\frac{9}{4}$ تقسیم می‌کنیم

تا نمودار تابع $y = f\left(2 + \frac{3x}{4}\right)$ به دست آید، سپس x را به $x-2$ تبدیل

کنیم، یعنی نمودار را ۲ واحد به راست انتقال دهیم تا نمودار تابع $y = f\left(\frac{3x}{4}\right)$ به دست آید. دست آخر کافی است عرض نقاط را نصف کنیم.



(مسئله ۲- تابع: صفحه‌های ۱ تا ۱۲)

(بهمن امیری)

۱۴- گزینه «۳»

تبدیلات گفته شده را روی نمودار تابع $y = |2x+1| - 1$ اعمال می‌کنیم:

$$y = |2x+1| - 1 \xrightarrow{x \rightarrow x-2} \text{ واحد به راست}$$

$$y = |2(x-2)+1| - 1 = |2x-3| - 1 \xrightarrow{y \rightarrow -y} \text{ قرینه نسبت به محور } x \text{ ها}$$

$$y = -|2x-3| + 1 \xrightarrow{y \rightarrow y-2} \text{ واحد به بالا} \rightarrow y-2 = -|2x-3| + 1$$

$$\Rightarrow y = -|2x-3| + 3$$

ضابطه به دست آمده را می‌توان به صورت $y = -2|x - \frac{3}{2}| + 3$ نیز

$$a = -2, b = \frac{3}{2}, c = 3 \Rightarrow abc = -9 \quad \text{نوشت. این یعنی:}$$

(مسئله ۲- تابع: صفحه‌های ۱ تا ۱۲)

(جهانبخش نیکنام)

۱۵- گزینه «۲»

تابع نهایی را g می‌نامیم و ضابطه آن را به دست می‌آوریم:

$$y = f(x) \xrightarrow{x \rightarrow 2x} \text{ طول نقاط، نصف} \rightarrow y = f(2x)$$

$$\frac{1}{2} \text{ واحد به چپ} \rightarrow y = f\left(2\left(x + \frac{1}{2}\right)\right) = y \Rightarrow f(2x+1)$$

$$x \rightarrow x + \frac{1}{2}$$

(سپار راولطب)

۹- گزینه «۴»

ابتدا $\log_{75} 15$ را ساده می‌نویسیم:

$$\log_{75} 15 = \frac{\log_3 15}{\log_3 75} = \frac{1 + \log_3 5}{1 + 2 \log_3 5} \quad (*)$$

پس اگر از تساوی $a = \log_{75} 75$ عبارت $\log_3 5$ را بر حسب a بنویسیم، مسئله حل می‌شود:

$$a = \frac{\log_3 75}{\log_3 45} = \frac{1 + 2 \log_3 5}{2 + \log_3 5} \Rightarrow \log_3 5 = \frac{-2a + 1}{a - 2}$$

و طبق رابطه (*) داریم:

$$\log_{75} 15 = \frac{1 + \left(\frac{-2a + 1}{a - 2}\right)}{1 + 2\left(\frac{-2a + 1}{a - 2}\right)} = \frac{-a - 1}{-3a} = \frac{a + 1}{3a}$$

(مسئله ۱- توابع نمایی و لگاریتمی: صفحه ۱۶)

(میلاد منصوری)

۱۰- گزینه «۲»

برد تابع بازه $(-\infty, +\infty)$ است و از آنجا که برد باید بازه $(-b, +\infty)$ باشد، نتیجه می‌گیریم:

$$-b = -4 \Rightarrow b = 4$$

از طرفی طول از مبدأ تابع $x = -2$ است.

$$\frac{f(-2)=0}{x \rightarrow -2} \rightarrow 2^{-2a+1} - 4 = 0 \Rightarrow 2^{-2a+1} = 4 = 2^2$$

$$\Rightarrow -2a + 1 = 2 \Rightarrow a = -\frac{1}{2} \Rightarrow ab = -2$$

(مسئله ۱- توابع نمایی و لگاریتمی: صفحه‌های ۷۵ تا ۷۹)

(دانیال آرکیش)

۱۱- گزینه «۴»

به ترتیب تبدیلات را روی تابع f اعمال می‌کنیم:

$$y = f(x) = \frac{\text{ضرب طول نقاط در } 3}{x \rightarrow \frac{x}{3}} \rightarrow y = f\left(\frac{x}{3}\right)$$

$$\frac{1}{2} \text{ ضرب عرض نقاط در } \frac{1}{2} \rightarrow 2y = f\left(\frac{x}{3}\right) \Rightarrow y = \frac{1}{2} f\left(\frac{x}{3}\right)$$

$$\frac{\text{قرینه نسبت به محور } y \text{ ها}}{x \rightarrow (-x)} \rightarrow y = \frac{1}{2} f\left(-\frac{x}{3}\right)$$

(مسئله ۲- تابع: صفحه‌های ۶ تا ۱۲)

(ستار زواری)

۱۲- گزینه «۱»

باید تابع حاصل از تبدیل مورد نظر در هر گزینه را پیدا کنیم. ما گزینه صحیح را شرح می‌دهیم، سایر گزینه‌ها تمرین خودتان باشد.

$$y = f(x) \xrightarrow{x \rightarrow 2x} \text{ ضرب طول نقاط در } \frac{1}{2} \rightarrow y = f(2x)$$



(بهمن امیری)

۱۸- گزینه «۲»

معادله را به صورت زیر بازنویسی می‌کنیم:

$$\log_4(x^2+1) = \log_{\frac{1}{4}}(x+2) - \log_4 2$$

$$\Rightarrow \log_4(x^2+1) = \log_4(x+2)^2 - \log_4 2 = \log_4 \frac{(x+2)^2}{2}$$

$$\Rightarrow x^2+1 = \frac{(x+2)^2}{2} \Rightarrow 2x^2+2 = x^2+4x+4$$

$$\Rightarrow x^2-4x-2=0 \Rightarrow (x-2)^2=6 \Rightarrow x=2 \pm \sqrt{6}$$

محدوده قابل قبول برای x بازه $(-\infty, +\infty)$ است، پس هر دو جواب معادله قابل قبول‌اند که مجموع آن‌ها برابر ۴ است.

(مسئله ۱- توابع نمایی و لگاریتمی؛ صفحه‌های ۸۶ تا ۸۹)

(دراود حسین‌پور)

۱۹- گزینه «۳»

ابتدا ضابطه تابع را به صورت زیر بازنویسی می‌کنیم:

$$f(x) = \frac{(2^x)^2 + 2(2^x) + 1}{2^x} = 2^x + \frac{1}{2^x} + 2$$

حال از نامساوی مقابل استفاده می‌کنیم: $\forall a > 0; a + \frac{1}{a} \geq 2$

$$2^x > 0 \Rightarrow 2^x + \frac{1}{2^x} \geq 2 \Rightarrow f(x) = 2^x + \frac{1}{2^x} + 2 \geq 4$$

پس برد تابع $[4, +\infty)$ است.

(مسئله ۱- توابع نمایی و لگاریتمی؛ صفحه‌های ۷۲ تا ۷۹)

(سپید تقی‌زاده)

۲۰- گزینه «۳»

روش اول: تابع $y = f(x-m) - n$ باید با تابع g برابر باشد:

$$\begin{aligned} f(x-m) - n &= \frac{(x-m)^2 + 2(x-m) + 3}{(x-m)^2 + (x-m) + 1} - n \\ &= \frac{(1-n)x^2 + (2(n-1)m - n + 2)x + (1-n)m^2 + (n-2)m - n + 3}{x^2 + (1-2m)x + m^2 - m + 1} \end{aligned}$$

$$\Rightarrow \begin{cases} 1-n = -1 \Rightarrow n = 2 \\ 1-2m = -1 \Rightarrow m = 1 \end{cases} \Rightarrow m+n = 3$$

روش دوم: کافی است ضابطه‌ها را به صورت زیر بازنویسی کنیم:

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

$$g(x) = \frac{-(x^2-x+1)+x+1}{x^2-x+1} = \frac{x+1}{x^2-x+1} - 1$$

بنابراین اگر نمودار تابع f را ۲ واحد به پایین و ۱ واحد به راست انتقال دهیم، به نمودار تابع g می‌رسیم. پس $m=1$ و $n=2$ و در نتیجه $m+n=3$ است.

(مسئله ۲- تابع؛ صفحه‌های ۲ تا ۵)

$$\xrightarrow[y \rightarrow -y]{\text{قرینه نسبت به محور } x} g(x) = -f(2x+1)$$

$$\xrightarrow{f(x)=(x-1)^2-1} g(x) = -((2x+1-1)^2-1) = -4x^2+1$$

حال باید نمودار تابع $g(x) = -4x^2+1$ را k واحد در راستای قائم انتقال دهیم تا نمودار تابع f را فقط در یک نقطه قطع کند، پس یعنی معادله $g(x)+k=f(x)$ باید یک جواب داشته باشد:

$$-4x^2+1+k = x^2-2x \Rightarrow 5x^2-2x-1-k=0$$

باید Δ عبارت صفر باشد:

$$\Rightarrow \Delta = 4-20(-1-k) = 24+20k=0 \Rightarrow k = -\frac{24}{20} = -\frac{6}{5}$$

(مسئله ۲- تابع؛ صفحه‌های ۱ تا ۱۲)

(میلاد منصوری)

۱۶- گزینه «۳»

در ابتدا عبارت $\log_x(5x-6)$ باید قابل تعریف باشد:

$$\left. \begin{aligned} 5x-6 > 0 &\Rightarrow x > \frac{6}{5} \\ x > 0 \\ x \neq 1 \end{aligned} \right\} \Rightarrow x > \frac{6}{5} \quad (1)$$

و همچنین عبارت زیر رادیکال نباید منفی باشد:

$$\Rightarrow \log_x(5x-6) \geq 2 \xrightarrow{x>1} 5x-6 \geq x^2$$

$$\Rightarrow x^2-5x+6 = (x-2)(x-3) \leq 0 \Rightarrow 2 \leq x \leq 3 \quad (2)$$

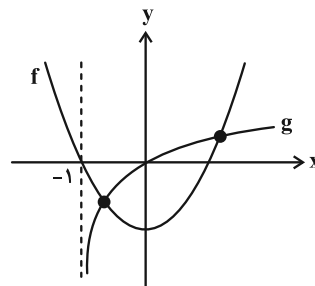
از اشتراک (۱) و (۲)، دامنه تابع بازه $[2, 3]$ به دست می‌آید که شامل ۲ عدد طبیعی است.

(مسئله ۱- توابع نمایی و لگاریتمی؛ صفحه‌های ۸۰ تا ۸۷)

(عادل حسینی)

۱۷- گزینه «۳»

تعداد جواب‌های معادله $x^2-1 = \log(x+1)$ را باید به دست آوریم. به همین خاطر، نمودار دو تابع $f(x) = x^2-1$ و $g(x) = \log(x+1)$ را در یک دستگاه رسم می‌کنیم.



با توجه به شکل، مشخص است که نمودارهای دو تابع f و g در دو نقطه یکدیگر را قطع می‌کنند. پس معادله صورت سؤال ۲ جواب دارد.

(مسئله ۱- توابع نمایی و لگاریتمی؛ صفحه‌های ۸۰ تا ۸۹)



هندسه ۳

گزینه «۱» - ۲۱

(اسحاق اسفندیار)

$$\begin{array}{c} 2(1) + 3 \\ 2(2) + 3 \\ \vdots \\ 2(n) + 3 \end{array}$$

درایه‌های ستون سوم ماتریس به صورت مجموع درایه‌های

ستون سوم ماتریس برابر است با:

$$(2(1) + 3) + (2(2) + 3) + \dots + (2(n) + 3) = 77$$

$$2(1 + 2 + \dots + n) + \underbrace{(3 + 3 + \dots + 3)}_{n \text{ بار}} = 77$$

$$2\left(\frac{n(n+1)}{2}\right) + 3n = 77 \Rightarrow n^2 + 4n - 77 = 0 \Rightarrow \begin{cases} n = -11 \\ n = 7 \end{cases}$$

ماتریس از مرتبه ۷ است. بنابراین مجموع درایه‌های سطر سوم ماتریس برابر

$$(2(3) + 1) + (2(3) + 2) + \dots + (2(3) + 7)$$

است با:

$$= 6 \times 7 + \frac{7(8)}{2} = 42 + 28 = 70$$

(هندسه ۳- کاربرد: صفحه‌های ۱۰ و ۱۱)

گزینه «۲» - ۲۲

(اسحاق اسفندیار)

از ماتریس‌های B و C فاکتور می‌گیریم:

$$B \begin{pmatrix} 1 & 2 \\ -1 & -3 \end{pmatrix} + \begin{pmatrix} 2 & -2 \\ 1 & 6 \end{pmatrix} C = B \begin{pmatrix} 3 & 0 \\ 0 & 3 \end{pmatrix} C = B(3I)C$$

$$3BC = \begin{bmatrix} 6 & 12 \\ 3 & 9 \end{bmatrix} \Rightarrow BC = \begin{bmatrix} 2 & 4 \\ 1 & 3 \end{bmatrix}$$

$$D = ABC = \begin{bmatrix} 1 & 0 \\ -1 & 2 \end{bmatrix} \begin{bmatrix} 2 & 4 \\ 1 & 3 \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} 2 & \square \\ \square & 2 \end{bmatrix}$$

حاصل ضرب درایه‌های قطر اصلی برابر با $2 \times 2 = 4$.

(هندسه ۳- کاربرد: صفحه‌های ۱۳ تا ۱۹)

گزینه «۲» - ۲۳

(سوکندر روشنی)

$$A = \begin{bmatrix} a_{11} & a_{12} \\ a_{21} & a_{22} \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} -1 & 0 \\ 1 & 1 \end{bmatrix}$$

$$B = \begin{bmatrix} x & 0 \\ 0 & x \end{bmatrix} \Rightarrow 2x = 6 \Rightarrow x = 3 \Rightarrow B = \begin{bmatrix} 3 & 0 \\ 0 & 3 \end{bmatrix}$$

$$AB = \begin{bmatrix} -1 & 0 \\ 1 & 1 \end{bmatrix} \begin{bmatrix} 3 & 0 \\ 0 & 3 \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} -3 & 0 \\ 3 & 3 \end{bmatrix} \xrightarrow{\text{جمع درایه‌ها}} 3$$

(هندسه ۳- کاربرد: صفحه‌های ۱۱، ۱۷ و ۱۸)

گزینه «۱» - ۲۴

(کیوان دارابی)

مطابق فرض $A = -3I$ است، پس داریم:

$$3B^T + BAB = B(3I)B + BAB = B(3I + A)B = B \times \bar{O} \times B = \bar{O}$$

(هندسه ۳- کاربرد: صفحه‌های ۱۷ تا ۲۱)

گزینه «۳» - ۲۵

(امیررضا خلاح)

$$7A = \begin{bmatrix} 1 & 3 \\ 2 & 6 \end{bmatrix} \Rightarrow A = \frac{1}{7} \begin{bmatrix} 1 & 3 \\ 2 & 6 \end{bmatrix}$$

$$A^2 = A \times A = \frac{1}{7} \begin{bmatrix} 1 & 3 \\ 2 & 6 \end{bmatrix} \times \frac{1}{7} \begin{bmatrix} 1 & 3 \\ 2 & 6 \end{bmatrix}$$

$$= \frac{1}{49} \begin{bmatrix} 7 & 21 \\ 14 & 42 \end{bmatrix} = \frac{1}{7} \begin{bmatrix} 1 & 3 \\ 2 & 6 \end{bmatrix} = A$$

$$A^2 = A \xrightarrow{\times A} A^3 = A^2 = A \xrightarrow{\times A} A^4 = A^3 = A$$

$$\longrightarrow \dots \Rightarrow A^n = A$$

$$A + A^2 + \dots + A^7 = A + A + \dots + A = 7A = \begin{bmatrix} 1 & 3 \\ 2 & 6 \end{bmatrix}$$

$$\Rightarrow \text{مجموع درایه‌ها} = 1 + 3 + 2 + 6 = 12$$

(هندسه ۳- کاربرد: صفحه‌های ۱۷ تا ۲۱)



۲۶- گزینه «۲»

(کیوان دارابی)

$$\text{ستون سوم } A^4 = A \times A \times A \times A = \text{ستون سوم } A^4$$

برای این منظور کافی است، محاسبات را از سمت راست انجام دهیم. چون سطر اول و سوم ماتریس A مانند هم هستند، کار ساده‌تر است. ضمن این‌که سطر دوم A نیز ضرب کردن را ساده‌تر می‌کند.

$$A^2 \text{ ستون سوم} = \begin{bmatrix} 1 & 1 & 1 \\ 0 & 1 & 0 \\ 1 & 1 & 1 \end{bmatrix} \begin{bmatrix} 1 \\ 0 \\ 1 \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} 2 \\ 0 \\ 2 \end{bmatrix}$$

$$A^3 \text{ ستون سوم} = \begin{bmatrix} 1 & 1 & 1 \\ 0 & 1 & 0 \\ 1 & 1 & 1 \end{bmatrix} \begin{bmatrix} 2 \\ 0 \\ 2 \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} 4 \\ 0 \\ 4 \end{bmatrix}$$

$$A^4 \text{ ستون سوم} = \begin{bmatrix} 1 & 1 & 1 \\ 0 & 1 & 0 \\ 1 & 1 & 1 \end{bmatrix} \begin{bmatrix} 4 \\ 0 \\ 4 \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} 8 \\ 0 \\ 8 \end{bmatrix}$$

$$\text{مجموع درایه‌های ستون سوم} = 8 + 0 + 8 = 16$$

(هنر سه ۳- ماتریس و کاربردها؛ صفحه‌های ۱۷ تا ۲۱)

۲۷- گزینه «۴»

(امیرحسین ابومحبوب)

ابتدا ماتریس BA را به دست می‌آوریم:

$$BA = \begin{bmatrix} a & 2 \\ -1 & b \end{bmatrix} \begin{bmatrix} 2 & -1 \\ 1 & x \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} 2a+2 & -a+2x \\ -2+b & 1+bx \end{bmatrix}$$

در ماتریس اسکالر، درایه‌های غیرواقع بر قطر اصلی صفر هستند و درایه‌های واقع بر قطر اصلی برابر یکدیگرند. پس داریم:

$$\begin{cases} -a+2x=0 \Rightarrow a=2x \\ -2+b=0 \Rightarrow b=2 \\ 2a+2=1+bx \Rightarrow 2a+2=1+2x \end{cases}$$

$$\Rightarrow 2a+2=1+a \Rightarrow a=-1 \Rightarrow x=-\frac{1}{2}$$

(هنر سه ۳- ماتریس و کاربردها؛ صفحه‌های ۱۲، ۱۷ و ۱۸)

۲۸- گزینه «۲»

(نیما مهنرس)

چون فقط درایه‌های ستون دوم مد نظر است $j=2$ و به i مقادیر ۱، ۲ و ۳ را می‌دهیم:

$$\begin{cases} a_{12} = 1^2 - 6 + 1 = -4 \\ a_{22} = 2^2 - 6 + 1 = -1 \\ a_{32} = 3^2 - 6 + 1 = 4 \end{cases} \Rightarrow (-4) + (-1) + 4 = -1$$

(هنر سه ۳- ماتریس و کاربردها؛ صفحه‌های ۱۰ و ۱۱)

۲۹- گزینه «۳»

(هومن عقیلی)

مربعی
 $A_{2 \times 3} \times B_{m \times n}$: طبق فرض

حاصل $A \times B$ یک ماتریس مربعی است، پس $m=3$ و $n=2$ است.

$$A \times B = \begin{bmatrix} 3 & 1 & 2 \\ 3 & -1 & 2 \end{bmatrix}_{2 \times 3} \times \begin{bmatrix} 2 & 3 \\ 3 & 4 \\ 4 & 5 \end{bmatrix}_{3 \times 2} = \begin{bmatrix} 17 & 23 \\ 11 & 15 \end{bmatrix}_{2 \times 2}$$

در نتیجه مجموع درایه‌های ماتریس $A \times B$ مساوی ۶۶ است.

(هنر سه ۳- ماتریس و کاربردها؛ صفحه‌های ۱۱، ۱۷ و ۱۸)

۳۰- گزینه «۳»

(هومن عقیلی)

$$\begin{bmatrix} -1 & 2 & 1 \end{bmatrix}_{1 \times 3} \begin{bmatrix} x & 2 & 1 \\ 1 & -x & 0 \\ -1 & 1 & 1 \end{bmatrix}_{3 \times 3} = \begin{bmatrix} -x+1 & -2x-1 & 0 \end{bmatrix}$$

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

$$\Rightarrow x^2 + 3x + 2 = 0 \Rightarrow \begin{cases} \alpha = -1 \\ \beta = -2 \end{cases} \Rightarrow \frac{\alpha}{\beta} + \frac{\beta}{\alpha} = 2/5$$

(هنر سه ۳- ماتریس و کاربردها؛ صفحه‌های ۱۷ تا ۱۹)



ریاضیات گسسته

۳۱- گزینه «۳»

(افشین فاضله‌فان)

بررسی موارد:

الف) درست

$$k+1 = n(n+2)+1 = n^2+2n+1 = (n+1)^2 \quad n \in \mathbb{N}$$

ب) درست

$$k = (n-1)n(n+1) = n(n^2-1) = n^3-n \Rightarrow k+n = n^3 \quad n \in \mathbb{N}$$

پ) درست

$$k = (2n-1)^2 + (2n+1)^2 = 4n^2+2 \Rightarrow k-2 = 4n^2$$

$$\Rightarrow \frac{1}{4}(k-2) = n^2 = (2n)^2 \quad n \in \mathbb{N}$$

ت) نادرست

$$k = n+n+1 = 2n+1 \Rightarrow k(k-1)+1 = (2n+1)(2n)+1$$

$$= 4n^2+2n+1 \quad n \in \mathbb{N}$$

(ریاضیات گسسته-آشنایی با نظریه اعداد؛ صفحه‌های ۲ و ۳)

۳۲- گزینه «۴»

(افشین فاضله‌فان)

$$x^2 + \frac{1}{x^2} \geq 2 \Leftrightarrow x^4 + 1 \geq 2x^2 \Leftrightarrow x^4 - 2x^2 + 1 \geq 0$$

$$\Leftrightarrow (x^2 - 1)^2 \geq 0$$

اثبات به روش بازگشتی می‌باشد.

(ریاضیات گسسته-آشنایی با نظریه اعداد؛ صفحه‌های ۶ تا ۸)

۳۳- گزینه «۱»

(سوگندر روشنی)

اگر $\frac{n^3(n+1)^3}{125}$ عددی زوج باشد $\frac{n(n+1)}{5}$ هم زوج است و با توجه

به زوج بودن $n(n+1)$ کافی است یکی از این دو حالت اتفاق بیافتد:

$$n = 5k \Rightarrow 10 \leq 5k \leq 99 \Rightarrow 2 \leq k \leq 19 \Rightarrow \text{تعداد: } 18$$

یا

$$n = 5k-1 \Rightarrow 10 \leq 5k-1 \leq 99 \Rightarrow 11 \leq 5k \leq 100$$

$$\Rightarrow 3 \leq k \leq 20 \Rightarrow \text{تعداد: } 18$$

۳۶ تا که مربع کامل است.

(ریاضیات گسسته-آشنایی با نظریه اعداد؛ صفحه ۵)

۳۴- گزینه «۲»

(سوگندر روشنی)

$$\frac{1}{a} + \frac{1}{b} + \frac{1}{c} + \frac{1}{d} = 1 \quad \text{اثبات گزاره (الف): برهان خلف:}$$

$$\xrightarrow{\times abcd} bcd + acd + abd + abc = abcd$$

فرض خلف نادرست و حکم درست است. فرد = زوج $\Rightarrow$

اثبات گزاره (ب):

$$(2k+1)^2 + (2k+3)^2$$

$$= 4k^2 + 4k + 1 + 4k^2 + 12k + 9 = 8k^2 + 16k + 10$$

$$= 2k' \quad \text{زوج}$$

مثال نقض گزاره (پ):

اگر عدد گویا را صفر و عدد گنگ را $\sqrt{3}$ انتخاب کنیم، حاصل ضرب آن‌ها

برابر صفر و عددی گویاست.

مثال نقض گزاره (ت):

$$k = 2 \Rightarrow 8(2)+1 = 17 \quad \text{که مربع عدد فرد نیست}$$

(ریاضیات گسسته-آشنایی با نظریه اعداد؛ صفحه‌های ۲، ۳ و ۵)

۳۵- گزینه «۱»

(کیوان دارابی)

$$\text{تابع } \frac{1}{3}f + \frac{1}{3}g \quad \text{چون ضریبی عددی از تابع پیوسته } f+g \text{ است، بنابراین}$$

پیوسته است. $2f+3g$ ناپیوسته است است زیرا:



$$\Leftrightarrow x^2 + x^2 + y^2 + y^2 - 2xy - 2x - 2y + 1 + 1 \geq 0$$

$$\Leftrightarrow (x-1)^2 + (x-y)^2 + (y-1)^2 \geq 0$$

(ریاضیات گسسته - آشنایی با نظریه اعداد؛ صفحه‌های ۶ تا ۸)

(امیرحسین ابومحبوب)

۳۹- گزینه «۲»

فرض کنید k عدد طبیعی سه رقمی مورد نظر باشد. اگر دو عدد طبیعی متوالی را با n و $n+1$ نمایش دهیم، آن‌گاه داریم:

$$k = n(n+1) + 1 = n^2 + n + 1 = (n+1)^2$$

بنابراین عدد مورد نظر مربع یک عدد فرد است. برای اعداد طبیعی سه رقمی داریم:

$$100 \leq (n+1)^2 \leq 999 \Rightarrow 10 \leq n+1 \leq 31$$

$$\Rightarrow 9 \leq n \leq 30 \xrightarrow{n \in \mathbb{Z}} 5 \leq n \leq 15$$

بنابراین ۱۱ عدد طبیعی سه رقمی با مشخصات مورد نظر در صورت سؤال وجود دارد.

(ریاضیات گسسته - آشنایی با نظریه اعداد؛ صفحه‌های ۲ تا ۵)

(امیرحسین ابومحبوب)

۴۰- گزینه «۴»

اگر $a^2 + b^2$ عددی زوج باشد، آن‌گاه a و b یا هر دو زوج هستند و یا هر دو فرد.

اگر a و b هر دو فرد باشند، آن‌گاه ab ، $2a+2b$ و $4a^2+b^2$

همگی عدد فرد خواهند بود، پس هیچ کدام از گزاره‌های گزینه‌های «۱»،

«۲» و «۳» نمی‌توانند هم‌ارز گزاره صورت سؤال باشند. اما در صورتی که a

و b هر دو زوج یا هر دو فرد باشند، عبارت $a+5b$ عددی زوج است و

برعکس اگر $a+5b$ زوج باشد، آن‌گاه a و $5b$ یا هر دو زوج و یا هر دو

فرد هستند که در نتیجه a و b هر دو زوج یا هر دو فرد خواهند بود.

(ریاضیات گسسته - آشنایی با نظریه اعداد؛ صفحه‌های ۶ تا ۸)

$$2f + 3g = 2(f + g) + g$$

ناپیوسته = ناپیوسته + پیوسته =

(ریاضیات گسسته - آشنایی با نظریه اعداد؛ صفحه‌های ۵ و ۶)

(مصطفی دیراری)

۳۶- گزینه «۱»

ثابت می‌کنیم عدد داده شده همواره زوج است. چون اگر طبق روش برهان خلف فرض کنیم عدد $(3a_1 - b_1)(2a_2 - b_2)(2a_3 - b_3)$ فرد است نتیجه می‌شود $3a_1 - b_1$ ، $2a_2 - b_2$ و $2a_3 - b_3$ هر سه فرد هستند. جمع سه عدد فرد، فرد است. پس داریم:

$$3a_1 - b_1 + 2a_2 - b_2 + 2a_3 - b_3 = \text{فرد}$$

$$3(a_1 + a_2 + a_3) - (b_1 + b_2 + b_3) = \text{فرد}$$

$$2(a_1 + a_2 + a_3) = \text{فرد} \Rightarrow \text{تناقض}$$

فرض خلف باطل و نتیجه می‌شود عدد داده شده همواره زوج است.

$$b_1 + b_2 + b_3 = a_1 + a_2 + a_3$$

توجه:

(ریاضیات گسسته - آشنایی با نظریه اعداد؛ صفحه ۶)

(مصطفی دیراری)

۳۷- گزینه «۳»

دو عدد طبیعی را n و $n+3$ در نظر می‌گیریم:

$$4k + a = n(n+3) + a = n^2 + 3n + a$$

عبارت به دست آمده وقتی همواره مربع کامل است که $a = 9$ باشد که

$$n^2 + 3n + 9 = (n+3)^2$$

داشته باشیم:

(ریاضیات گسسته - آشنایی با نظریه اعداد؛ صفحه ۳)

(مصطفی دیراری)

۳۸- گزینه «۲»

$$x^2 + y^2 + 2 \geq (x+1)(y+1) \Leftrightarrow x^2 + y^2 + 2 \geq xy + x + y + 1$$

$$\xrightarrow{x^2} 2x^2 + 2y^2 + 4 \geq 2xy + 2x + 2y + 2$$

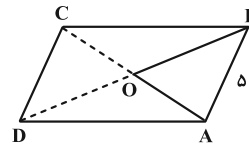


هندسه ۱

۴۱- گزینه «۲»

(سیرمهدر شا عسینی فرد)

فرض کنید $AB = 5$ باشد. مطابق شکل در مثلث ABO داریم:



$$AO + BO = \frac{1}{2} AC + \frac{1}{2} BD = 9$$

پس با توجه به نامساوی مثلثی حالت‌های زیر قابل قبول است:

$$AO = 2/5, BO = 6/5$$

$$AO = 3, BO = 6$$

$$AO = 3/5, BO = 5/5$$

$$AO = 4, BO = 5$$

$$AO = 4/5, BO = 4/5$$

دقت کنید که در هر حالت و با رسم مثلث OAB ، یک متوازی‌الاضلاع

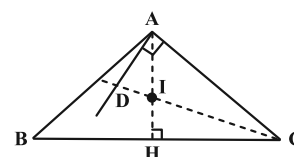
منحصر به فرد حاصل می‌شود.

(هنر سه ۱- ترسیم‌های هندسی و استدلال: صفحه‌های ۱۱ و ۱۵)

۴۲- گزینه «۱»

(نیما مهندس)

شکل مناسبی رسم می‌کنیم. زاویه $\hat{A}$ باید منفرجه باشد.



ضمناً AI نیمساز زاویه رأس در یک مثلث متساوی‌الساقین است. اگر امتداد

$\triangle CIH$ داده شود، هم ارتفاع و هم میانه خواهد بود. پس در مثلث قائم‌الزاویه

داریم:

$$\hat{AID} = 90^\circ - \hat{ICH} \quad (1)$$

از طرفی دیگر در مثلث قائم‌الزاویه $\triangle CAD$ داریم:

$$\hat{ADC} = 90^\circ - \hat{ACD} \quad (2)$$

چون CD نیمساز است داریم $\hat{ICH} = \hat{ACD}$ ، پس طبق روابط (۱) و

(۲) زوایای $\hat{AID}$ و $\hat{ADC}$ با یکدیگر برابرند و مثلث $\triangle ADI$

متساوی‌الساقین خواهد بود، پس $AD = AI$.

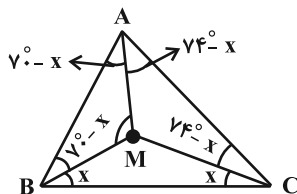
(هنر سه ۱- ترسیم‌های هندسی و استدلال: صفحه‌های ۱۷ تا ۲۰)

۴۳- گزینه «۳»

(اسحاق اسفندیار)

$$\hat{B} = 70^\circ, \hat{C} = 74^\circ \Rightarrow \hat{A} + \hat{B} + \hat{C} = 180^\circ \Rightarrow \hat{A} = 36^\circ$$

هر نقطه روی عمود منصف پاره خط BC از دو سر پاره خط به یک فاصله است.



$$MB = MC = AM$$

$$\hat{A} = (70^\circ - x) + (74^\circ - x) = 36^\circ \Rightarrow x = 54^\circ$$

$$\hat{AMB} = 180^\circ - 2(70^\circ - x) = 144^\circ$$

(هنر سه ۱- ترسیم‌های هندسی و استدلال: صفحه‌های ۱۸ و ۱۹)

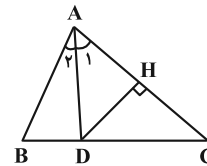


۴۴- گزینه «۴»

(امیرحسین ابومبوب)

مطابق شکل فرض کنید نیمساز داخلی زاویه A ، عمودمنصف ضلع AC را

در نقطه‌ای مانند D روی ضلع BC قطع کند. در این صورت داریم:



$$D \in AC \text{ عمودمنصف} \Rightarrow AD = DC \xrightarrow{\Delta ADC} \hat{A}_1 = \hat{C}$$

$$\Rightarrow \frac{\hat{A}}{2} = \hat{C} \Rightarrow \hat{A} = 2\hat{C} \xrightarrow{\hat{C} > 0} \hat{A} > \hat{C}$$

$$\xrightarrow{\text{زاویه بزرگتر}} BC > AB$$

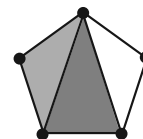
(هنرسه ۱- ترسیم‌های هندسی و استرلال؛ صفحه‌های ۲۱ و ۲۲)

۴۵- گزینه «۲»

(مهرادر ملونری)

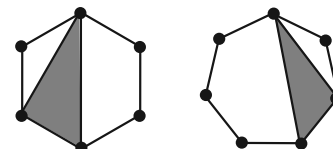
در پنج ضلعی منتظم، با انتخاب هر سه رأس دلخواه، (همنهشت با) یکی از دو

مثلث هاشورخورده پدید می‌آید که همواره متساوی‌الساقین هستند.



در شش ضلعی منتظم و همچنین هفت ضلعی منتظم، مثلث‌های مشخص شده،

مثال نقض حکم صورت سؤال هستند.



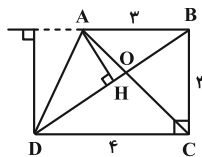
(هنرسه ۱- ترسیم‌های هندسی و استرلال؛ صفحه ۲۶)

۴۶- گزینه «۳»

(افشین فاضله‌فان)

از رأس A بر قطر BD عمود AH را رسم می‌کنیم. مساحت دو مثلث

$$S_{\Delta ABD} = \frac{1}{2}(3)(3) = \frac{9}{2} \quad \text{هم‌قاعده } \Delta ABC \text{ و } \Delta ABD \text{ با هم برابرند.}$$



از طرف دیگر طبق قضیه فیثاغورس $BD = 5$. حال می‌توان طول ارتفاع

AH را محاسبه کرد:

$$S_{\Delta ABD} = \frac{1}{2}AH \cdot BD \Rightarrow \frac{1}{2}AH(5) = \frac{9}{2} \Rightarrow AH = \frac{9}{5} = ۱/۸$$

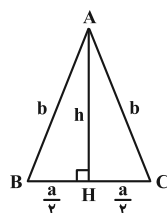
(هنرسه ۱- قضیه تالس، تشابه و کاربردهای آن؛ صفحه‌های ۳۱ تا ۳۳)

۴۷- گزینه «۲»

(سیامک شعبان‌زاده)

مطابق شکل، هدف ما به دست آوردن $\frac{b}{a}$ است. $\frac{b}{a}$ را k در نظر

می‌گیریم. طبق فرض، ارتفاع h ، واسطه هندسی ساق و قاعده است:



$$h^2 = ab$$

$$h^2 = b^2 - \frac{a^2}{4} \quad \text{از طرفی در مثلث AHC طبق رابطه فیثاغورس داریم:}$$

$$ab = b^2 - \frac{a^2}{4} \xrightarrow{\frac{b}{a}=k \Rightarrow b=ak} a(ak) = (ak)^2 - \frac{a^2}{4}$$



(علیرضا شریف‌نطیسی)

۴۹- گزینه «۳»

$$\frac{AM}{MD} = \frac{2}{3} \xrightarrow{MN \parallel DC} \frac{AM}{MD} = \frac{BN}{NC} = \frac{2}{3}$$

$$\triangle BDC \xrightarrow{\text{قضیه تالس}} \frac{DE}{EC} = \frac{BN}{NC} = \frac{2}{3} \xrightarrow{\text{ترکیب در مخرج}}$$

$$\frac{DE}{\underbrace{EC+DE}_{CD=12}} = \frac{2}{3+2} \Rightarrow DE = \frac{24}{5} = 4 \frac{4}{5}$$

(هنرسه ۱- قضیه تالس، تشابه و کاربردهای آن؛ صفحه‌های ۳۴ تا ۳۷)

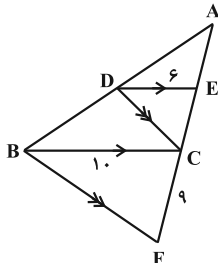
(مهرداد ملونری)

۵۰- گزینه «۴»

با توجه به شکل و فرض سؤال و همچنین تمرین ۵ صفحه ۳۷ کتاب درسی

$$AC^2 = AE \cdot AF \quad (*)$$

داریم:

همچنین طبق تعمیم قضیه تالس در مثلث ABC ($DE \parallel BC$) داریم:

$$\frac{AE}{AC} = \frac{DE}{BC} = \frac{6}{10} \Rightarrow \frac{AE}{AC} = \frac{3}{5} \Rightarrow \begin{cases} AE = 3t \\ AC = 5t \end{cases}$$

$$\xrightarrow{(*)} (\Delta t)^2 = 3t(\Delta t + 9) \Rightarrow 2\Delta t^2 = 15t^2 + 27t \quad \text{در نتیجه:}$$

$$\Rightarrow 10t^2 = 27t \xrightarrow{t \neq 0} t = 2 \frac{7}{10}$$

طول ضلع AC برابر می‌شود با: $\Delta t = 5 \times 2 \frac{7}{10} = 13 \frac{7}{10}$

(هنرسه ۱- قضیه تالس، تشابه و کاربردهای آن؛ مشابه تمرین ۵ صفحه ۳۷)

$$\Rightarrow a^2 k = a^2 k^2 - \frac{a^2}{4} \Rightarrow k^2 - k - \frac{1}{4} = 0$$

$$\Rightarrow \begin{cases} k = \frac{1+\sqrt{2}}{2} \\ k = \frac{1-\sqrt{2}}{2} \end{cases} \quad (\text{غ ق ق})$$

(هنرسه ۱- قضیه تالس، تشابه و کاربردهای آن؛ صفحه ۳۳)

(امیرحسین ابومحبوب)

۴۸- گزینه «۱»

دو مثلث AMN و BMN در ارتفاع رسم شده از رأس N مشترک

هستند، پس نسبت مساحت‌های این دو مثلث برابر نسبت قاعده‌های آن‌ها

است، یعنی داریم:

$$\frac{S_{AMN}}{S_{BMN}} = \frac{AM}{BM} = \frac{3}{5} \quad (1)$$

در دو مثلث BMN و BNC ، ارتفاع وارد بر قاعده‌های MN و BC برابر یکدیگرند (فاصله دو خط موازی MN و BC)، پس نسبت

مساحت‌های این دو مثلث برابر نسبت قاعده‌هاست، یعنی داریم:

$$\frac{S_{BNC}}{S_{BMN}} = \frac{BC}{MN} \quad (*)$$

از طرفی طبق تعمیم قضیه تالس در مثلث ABC داریم:

$$\frac{MN}{BC} = \frac{AM}{AB} = \frac{3}{8} \Rightarrow \frac{BC}{MN} = \frac{8}{3} \xrightarrow{(*)} \frac{S_{BNC}}{S_{BMN}} = \frac{8}{3} \quad (2)$$

$$\xrightarrow{(1), (2)} \frac{\frac{S_{AMN}}{S_{BMN}}}{\frac{S_{BNC}}{S_{BMN}}} = \frac{\frac{3}{5}}{\frac{8}{3}} = \frac{9}{40}$$

(هنرسه ۱- قضیه تالس، تشابه و کاربردهای آن؛ صفحه‌های ۳۴ تا ۳۷)



هندسه ۲

۵۱- گزینه «۱»

(امیرحسین ابومحبوب)

فرض کنید شعاع دایره بزرگتر برابر R و شعاع دایره کوچکتر برابر r

باشد. قطاع ۱۲۰° معادل $\frac{1}{3}$ دایره است. پس داریم:

$$\text{مساحت دایره کوچکتر} = \frac{5}{12} = \text{مساحت ناحیه سایه زده}$$

$$\Rightarrow \frac{1}{3}\pi R^2 - \frac{1}{3}\pi r^2 = \frac{5}{12}\pi r^2 \Rightarrow \frac{1}{3}\pi R^2 = \left(\frac{1}{3} + \frac{5}{12}\right)\pi r^2$$

$$\Rightarrow \frac{1}{3}R^2 = \frac{3}{4}r^2 \Rightarrow R^2 = \frac{9}{4}r^2 \Rightarrow R = \frac{3}{2}r$$

محیط ناحیه سایه زده به صورت زیر محاسبه می شود:

$$(AC + BD) + (\widehat{AB} + \widehat{CD}) = 2(R - r) + \frac{1}{3} \times 2\pi R + \frac{1}{3} \times 2\pi r$$

$$= 2 \times \frac{1}{2}r + \frac{1}{3} \times 2\pi \times \frac{3}{2}r + \frac{1}{3} \times 2\pi r = r + \frac{5\pi r}{3} = \left(1 + \frac{5\pi}{3}\right)r$$

نسبت محیط ناحیه سایه زده به محیط دایره کوچکتر برابر است با:

$$\frac{\left(1 + \frac{5\pi}{3}\right)r}{2\pi r} = \frac{1 + \frac{5\pi}{3}}{2\pi} = \frac{1}{2\pi} + \frac{5}{6}$$

(هنر سه ۲- دایره: صفحه ۱۲)

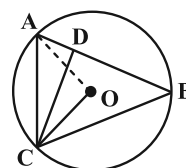
(نیما مهندس)

۵۲- گزینه «۳»

مرکز دایره (O) را به نقطه A وصل می کنیم. از آنجا که $\widehat{AOC}$ زاویه

مرکزی روبه رو به کمان متناظر با زاویه محاطی $\widehat{ABC}$ است خواهیم داشت:

$$\widehat{AOC} = 2 \times \widehat{ABC} = 60^\circ$$



چون $AO = OC$ و زاویه $\widehat{AOC}$ برابر 60° درجه است، مثلث $\triangle AOC$

متساوی الاضلاع خواهد بود و در نتیجه $AC = CO$ (۱). از طرفی دیگر داریم:

$$\left. \begin{array}{l} \widehat{ACO} = 60^\circ \\ \widehat{OCD} = 20^\circ \end{array} \right\} \Rightarrow \widehat{ACD} = 40^\circ$$

$$\left. \begin{array}{l} \widehat{ABC} = 30^\circ \\ \widehat{BCA} = 80^\circ \end{array} \right\} \Rightarrow \widehat{CAB} = 70^\circ$$

$$\left. \begin{array}{l} \widehat{DCB} = 40^\circ \\ \widehat{DBC} = 30^\circ \end{array} \right\} \xrightarrow{\text{زاویه خارجی } \widehat{ADC}} \widehat{ADC} = 70^\circ = \widehat{CAB}$$

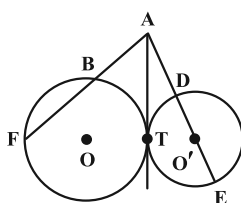
$$\xrightarrow{\text{مثلث } \triangle ACD \text{ متساوی الساقین}} AC = CD \quad (2)$$

$$\xrightarrow{(1), (2)} CO = CD \Rightarrow \widehat{ODC} = \frac{180^\circ - \widehat{OCD}}{2} = 80^\circ$$

(هنر سه ۲- دایره: صفحه های ۱۲ و ۱۳)

(امیررضا فلاح)

۵۳- گزینه «۲»



$$\left\{ \begin{array}{l} C : AT^2 = AB \times AF \\ C' : AT^2 = AD \times AE \end{array} \right. \Rightarrow AB \times AF = AD \times AE$$

$$\Rightarrow 6 \times 24 = (O'A - 5)(O'A + 5) \Rightarrow 144 = O'A^2 - 25$$

$$\Rightarrow O'A^2 = 169 \Rightarrow O'A = 13$$

(هنر سه ۲- دایره: صفحه های ۱۸ و ۱۹)



$$OO' = R - R' \Rightarrow R - R' = 3 \Rightarrow R = R' + 3$$

$$S - S' = \frac{5}{4}S' \Rightarrow S = \frac{9}{4}S'$$

$$\Rightarrow \pi R^2 = \frac{9}{4}\pi R'^2 \Rightarrow R = \frac{3}{2}R' \Rightarrow R' + 3 = \frac{3}{2}R'$$

$$\Rightarrow \frac{1}{2}R' = 3 \Rightarrow R' = 6 \Rightarrow R = 9$$

$$\text{مجموع محیط‌های دو دایره} = 2\pi \times 6 + 2\pi \times 9 = 12\pi + 18\pi = 30\pi$$

(هنر سه ۲- رایره: مشابه تمرین صفحه ۲۳)

(هومن عقیلی)

گزینه «۲» -۵۷

$$\underbrace{a + b + c}_{2P} = 3a$$

$$S = \frac{1}{2}ah_a \Rightarrow h_a = \frac{2S}{a}, r = \frac{S}{P}$$

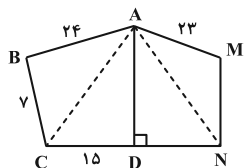
$$\Rightarrow \frac{h_a}{r} = \frac{\frac{2S}{a}}{\frac{S}{P}} = \frac{2P}{a} = \frac{3a}{a} = 3$$

(هنر سه ۲- رایره: صفحه‌های ۲۵ و ۲۶)

(سپیدمهر رضا حسینی فرد)

گزینه «۴» -۵۸

چهارضلعی ABCD محاطی است. پس:



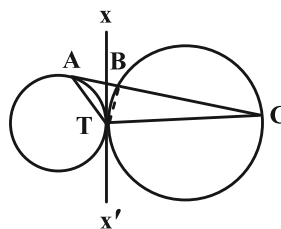
$$\hat{B} + \hat{D} = 180^\circ \Rightarrow \hat{B} = 90^\circ \Rightarrow AC = \sqrt{24^2 + 23^2} = 25$$

$$\Rightarrow AD = \sqrt{AC^2 - DC^2} = \sqrt{25^2 - 15^2} = 20$$

(مهردار ملونری)

گزینه «۴» -۵۴

مطابق شکل، مماس مشترک دو دایره (خط xx') را رسم می‌کنیم.



زاویه‌های ظلی $\hat{ATx}$ و $\hat{TAB}$ از دایره سمت چپ با هم برابرند، پس:

$$\hat{ATx} = 40^\circ$$

همچنین زاویه ظلی $\hat{BTx}$ برابر زاویه محاطی $\hat{TCB}$ است، پس:

$$\hat{BTx} = 25^\circ$$

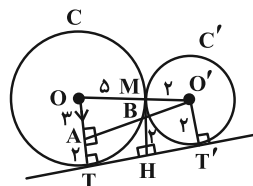
در نتیجه در مثلث ATB داریم: $\hat{ATB} = 40^\circ + 25^\circ = 65^\circ$

$$\Rightarrow \hat{TBC} = \hat{TAB} + \hat{ATB} = 40^\circ + 65^\circ = 105^\circ \text{ (زاویه خارجی)}$$

(هنر سه ۲- رایره: صفحه‌های ۱۳، ۱۴ و ۲۰ تا ۲۲)

(علیرضا شریف‌فطینی)

گزینه «۱» -۵۵



$$\Delta OO'A : OA \parallel MB \Rightarrow \frac{MB}{OA} = \frac{O'M}{O'O} \Rightarrow \frac{MB}{3} = \frac{2}{7} \Rightarrow MB = \frac{6}{7}$$

$$\Rightarrow MH = MB + BH = \frac{6}{7} + 2 = \frac{20}{7}$$

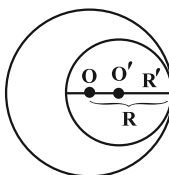
(هنر سه ۲- رایره: صفحه‌های ۲۰ تا ۲۳)

(امیرحسین ابومنبوب)

گزینه «۴» -۵۶

فرض کنید شعاع دایره بزرگ‌تر برابر R و شعاع دایره کوچک‌تر برابر R'

باشد. در این صورت داریم:





$$\triangle MDB: \hat{B} = 90^\circ \Rightarrow DB^2 = MD^2 - MB^2$$

$$= 16^2 - 8^2 = 192$$

$$\triangle DBC: \hat{B} = 90^\circ \Rightarrow DC^2 = DB^2 + BC^2$$

$$= 192 + 100 = 292$$

اما $CD = 2R$ ، بنابراین:

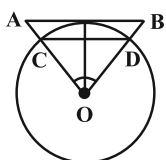
$$(2R)^2 = 292 \Rightarrow 4R^2 = 292 \Rightarrow R^2 = 73$$

یعنی مساحت دایره محیطی، 73π است.

(هنر سه ۲- دایره: صفحه‌های ۲۷ و ۲۸)

(انگشتین فاصله‌شان)

۶۰- گزینه «۲»



$$\text{می‌دانیم } AB = 2(6) \tan \frac{18^\circ}{6} = 4\sqrt{3} \text{ و}$$

$$CD = 2(6) \sin \frac{18^\circ}{6} = 6$$

مثلث‌های OAB و OCD متساوی‌الاضلاع هستند، پس:

$$S_{\triangle OAB} - S_{\triangle OCD} = \frac{\sqrt{3}}{4}(AB)^2 - \frac{\sqrt{3}}{4}(CD)^2$$

$$OA = OB = AB = 4\sqrt{3} \text{ و } OC = OD = CD = 6 \text{ است و داریم:}$$

$$= \frac{\sqrt{3}}{4}((4\sqrt{3})^2 - 6^2) = \frac{\sqrt{3}}{4}(48 - 36) = 3\sqrt{3}$$

مساحت ناحیه محصور بین شش‌ضلعی‌های منتظم محاط و محیط بر دایره:

$$6 \times 3\sqrt{3} = 18\sqrt{3}$$

(هنر سه ۲- دایره: مشابه تمرین ۷ صفحه ۳۰)

AD عمود منصف CN است، پس $DN = DC = 15$.

چهارضلعی $AMND$ محیطی است. پس:

$$AM + DN = AD + MN \Rightarrow 23 + 15 = 20 + MN$$

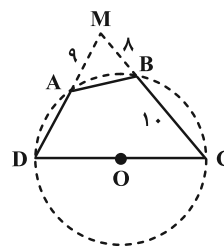
$$\Rightarrow MN = 18$$

(هنر سه ۲- دایره: صفحه‌های ۲۷ و ۲۸)

(پوار ترکمن)

۵۹- گزینه «۳»

با توجه به روابط طولی دو وتر متقاطع در بیرون دایره (شکل ۱)، داریم:



(شکل ۱)

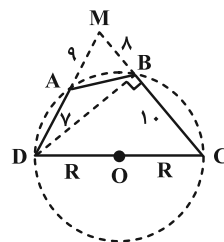
$$MA \times MD = MB \times MC$$

$$\Rightarrow 9 \times (9 + AD) = 8 \times 18 \Rightarrow AD = 7$$

حال اگر B به D وصل کنیم (شکل ۲)، واضح است که $\hat{B} = 90^\circ$ (زاویه

محاطی روبه‌رو به قطر DC) است. پس طبق قضیه فیثاغورس در دو مثلث

قائم‌الزاویه داریم:



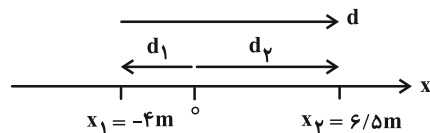
(شکل ۲)

فیزیک ۳

۶۱- گزینه «۲»

(متین فرشی)

اگر متحرک از مبدأ مکان عبور کند، بردار مکان تغییر جهت و علامت می‌دهد.



بررسی گزینه‌ها:

ابتدا بردار مکان منفی است و سپس مثبت می‌شود، پس گزاره (ب) نادرست است.

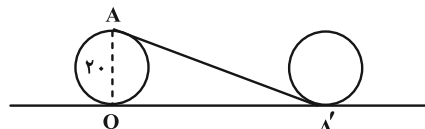
در ابتدا $(d_1 < 0)$ و سپس $(d_2 > 0)$ اما جابه‌جایی همواره در جهت مثبت است، پس جابه‌جایی و مکان هم‌جهت نیستند. (گزاره الف نادرست)
اما از آنجایی که تغییر جهت در حرکت نداریم، مسافت طی شده و جابه‌جایی برابرند. پس گزاره پ درست است.

(فیزیک ۳- حرکت بر خط راست؛ صفحه‌های ۲ تا ۵)

۶۲- گزینه «۱»

(ویدا میدری)

مطابق شکل زیر، چرخ دوچرخه نیم‌دور می‌چرخد و جابه‌جایی نقطه روی چرخ، بردار $\overline{AA'}$ می‌باشد.



مطابق شکل رسم شده، چرخ فاصله $\overline{OA'}$ روی سطح را به اندازه نصف محیط خود طی می‌کند.

$$\overline{OA'} = \frac{1}{2} \times 2 \times \pi \times R = 3 \times 10 = 30 \text{ cm}$$

حال یک مثلث قائم‌الزاویه داریم که اندازه وتر آن را محاسبه می‌کنیم تا جابه‌جایی نقطه A به دست آید.

$$\Delta x = \overline{AA'} = \sqrt{20^2 + 30^2} = 10\sqrt{2^2 + 3^2} = 10\sqrt{13}$$

در انتها نیز بزرگی سرعت متوسط را از طریق رابطه $v_{av} = \frac{\Delta x}{\Delta t}$ محاسبه می‌کنیم.

$$v_{av} = \frac{\Delta x}{\Delta t} = \frac{10\sqrt{13}}{10} = \sqrt{13} \frac{\text{cm}}{\text{s}}$$

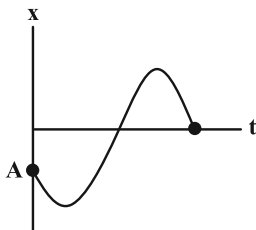
(فیزیک ۳- حرکت بر خط راست؛ صفحه‌های ۳ تا ۶)

۶۳- گزینه «۱»

(نگار صفری)

• متحرک در نقطه A که در مکان منفی است شروع به حرکت می‌کند.
• متحرک ابتدا در خلاف جهت محور x حرکت می‌کند و سپس تغییر جهت می‌دهد.

• متحرک بار دیگر در مکان‌های مثبت تغییر جهت می‌دهد و سرانجام در $x = 0$ متوقف می‌شود.

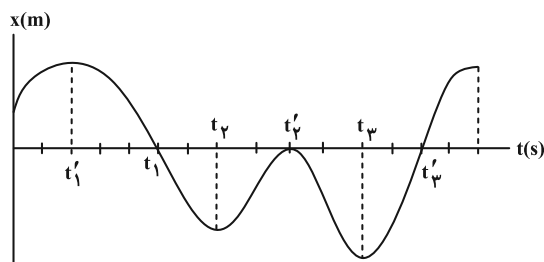


(فیزیک ۳- حرکت بر خط راست؛ صفحه‌های ۲ تا ۹)

۶۴- گزینه «۱»

(معصومه شریعت‌ناصری)

جهت بردار مکان زمانی تغییر می‌کند که نمودار محور زمان را قطع کند و ادامه نمودار در سمت دیگر محور زمان ادامه پیدا کند. پس در دو نقطه t_1 و t'_1 جهت بردار مکان تغییر پیدا کرده است. برای قسمت دوم باید توجه کنیم زمانی متحرک در خلاف جهت محور x حرکت می‌کند که نمودار به صورت نزولی باشد در این صورت سرعت منفی بوده و متحرک در خلاف جهت محور x حرکت خواهد کرد. همان‌طور که در شکل پیداست از t'_1 تا t_1 و t_1 تا t'_2 و t'_2 تا t_2 نمودار نزولی بوده و متحرک در خلاف جهت محور x حرکت می‌کند.



(فیزیک ۳- حرکت بر خط راست؛ صفحه‌های ۲ تا ۹)

۶۵- گزینه «۱»

(مسین الهی)

سرعت متوسط زمانی در خلاف جهت محور x خواهد شد که جابه‌جایی آن در خلاف جهت محور باشد (رد گزینه «۴») و همچنین سرعت اولیه همان شیب خط مماس بر نمودار مکان- زمان در لحظه $t = 0$ s می‌باشد که تنها در گزینه «۱» شیب این خط مثبت یعنی سرعت اولیه در جهت محور x می‌باشد.

(فیزیک ۳- حرکت بر خط راست؛ صفحه‌های ۸ تا ۱۰)

۶۶- گزینه «۳»

(زهره آقاممیری)

می‌دانیم که در نمودار مکان- زمان، شیب خط مماس بر نمودار، برابر سرعت لحظه‌ای متحرک است. با استفاده از شیب خط مماس بر نمودار که در لحظه $t = 8$ s رسم شده است، مکان متحرک را در لحظه $t = 8$ s محاسبه می‌کنیم. توجه کنید که چون در لحظه ۸ s شیب خط مماس بر نمودار منفی است، سرعت نیز منفی است.



$$s_{avT} = \frac{\ell_T}{\Delta t_T} = \frac{\overline{AB} + \overline{BC} + \overline{CD}}{\Delta t_{AB} + \Delta t_{BC} + \Delta t_{CD}}$$

$$\Rightarrow s_{avT} = \frac{\Delta t + 1\Delta t + 4\Delta t}{3\Delta t} = 2 \cdot \frac{m}{s}$$

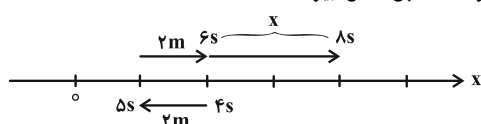
(فیزیک ۳- حرکت بر خط راست: صفحه‌های ۳ تا ۶)

۶۹- گزینه «۲» (مهری شریفی)

در ابتدا مسافت طی شده توسط متحرک در ۴s دوم را پیدا می‌کنیم:

$$\text{مسافت} = 12m \Rightarrow \frac{\text{مسافت}}{\text{زمان}} = 3 \Rightarrow \frac{\text{مسافت}}{4} = 3 \Rightarrow \text{مسافت} = 12m$$

مسیر حرکت مطابق شکل زیر است:



$$12 = 2 + 2 + x \Rightarrow x = 8m$$

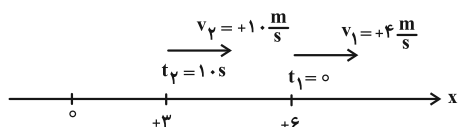
$$\text{سرعت متوسط: } v_{av} = \frac{\Delta x}{\Delta t} = \frac{8}{4} = 2 \frac{m}{s}$$

(فیزیک ۳- حرکت بر خط راست: صفحه‌های ۳ تا ۸)

۷۰- گزینه «۳» (امیرامیر میرسعید)

متحرک در ابتدا در لحظه $t_1 = 0$ در نقطه $x_1 = 6m$ بوده و با سرعت

$$\text{اولیه } +4 \frac{m}{s} \text{ به طرف راست رفته پس می‌توان نوشت:}$$



(الف) درست است، زیرا در $t_1 = 0$ ، سرعت مثبت و به سمت راست است و قطعاً یک بار تغییر جهت داده و به سمت نقطه $+3m$ می‌رود و چون سرعت نهایی نیز $+10$ می‌باشد مجدداً یک بار دیگر تغییر جهت می‌دهد.

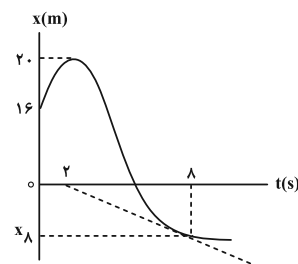
(ب) نادرست است؛ در گام اول با توجه به مقدار تندی متوسط، مسافت پیموده شده را محاسبه کنید.

$$s_{av} = \frac{\ell}{t} \Rightarrow \ell = 0.9 \times 10 = 9m$$

با توجه به این‌که مسافت کل $9m$ است و فاصله متحرک در لحظه $t_1 = 0$ برابر $+6$ متر تا مبدأ مکان است متحرک نمی‌تواند از مبدأ مکان عبور کرده و در $t_2 = 1.0s$ ، به نقطه $+3$ x برسد.

(پ) نادرست است، متحرک در لحظه $t = 1.0s$ سرعتش مثبت و بردار مکانی نیز مثبت است، لذا در حال دور شدن از مبدأ مکان و نزدیک شدن به مبدأ حرکت است.

(فیزیک ۳- حرکت بر خط راست: صفحه‌های ۳ تا ۸)



$$v = \frac{x_A - 0}{\Delta t} = \frac{-12 - 0}{4 - 2} = -6 \frac{m}{s}$$

مسافت طی شده توسط متحرک برابر حاصل جمع بزرگی جابه‌جایی‌های آن است. بنابراین داریم:

$$\ell = |20 - 16| + |-12 - 20| = 4 + 32 = 36m$$

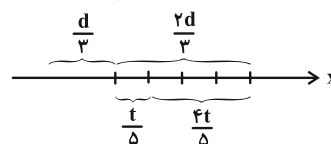
پس تندی متوسط متحرک در بازه صفر تا $t = 4s$ برابر است با:

$$s_{av} = \frac{\ell}{\Delta t} = \frac{36}{4} = 9 \frac{m}{s}$$

(فیزیک ۳- حرکت بر خط راست: صفحه‌های ۸ تا ۱۰)

۶۷- گزینه «۲» (سیرمهر علی موسوی)

در ابتدا باید سرعت متوسط متحرک را در $\frac{2d}{3}$ پایانی حرکت محاسبه کنیم:



$$(v_{av})_{2d/3} = \frac{10(\frac{d}{3}) + 15(\frac{2d}{3})}{\frac{d}{3} + \frac{2d}{3}} = \frac{14d}{d} = 14 \frac{m}{s}$$

اکنون سرعت متوسط را برای کل مسیر محاسبه می‌کنیم:

$$v_{av} = \frac{\frac{d}{3} + \frac{2d}{3}}{\frac{d}{3} + \frac{2d}{3}} = \frac{d}{d} = 1 = \frac{21}{21} = 10/5 \frac{m}{s}$$

(فیزیک ۳- حرکت بر خط راست: صفحه‌های ۳ تا ۶)

۶۸- گزینه «۴» (مجتبی نکلویان)

مطابق با شکل زیر و با توجه به رابطه تندی متوسط $(s_{av} = \frac{\ell}{\Delta t})$ داریم:

$$s_{avCD} = \frac{\overline{CD}}{t} = 40 \Rightarrow \overline{CD} = 40t$$

$$s_{avBC} - s_{avAB} = 10 \Rightarrow \frac{\overline{BC}}{t} - \frac{\overline{AB}}{t} = 10$$

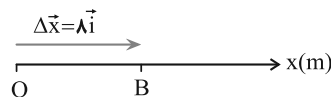
$$\overline{BC} = 2\overline{AB} \Rightarrow \frac{2\overline{AB}}{t} = 10 \Rightarrow \overline{AB} = 5t$$



فیزیک ۳- آشنای

۷۱- گزینه «۳»

(کتاب آبی)



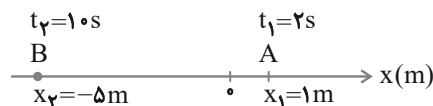
جابه‌جایی، برداری است که نقطه آغازین حرکت (O) را به نقطه پایانی آن (B) متصل می‌کند که مطابق شکل بردار $\overrightarrow{OB}$ و در سوی مثبت محور x است و داریم:

اما بردار مکان، برداری است که در هر لحظه، مبدأ مکان را به محل جسم وصل می‌کند. چون در تمام مدت جسم در نقاط مثبت محور قرار دارد، بنابراین بردار مکان، همواره مثبت است و تغییر جهت نمی‌دهد.

(فیزیک ۳- حرکت بر خط راست: صفحه‌های ۲ و ۳)

۷۲- گزینه «۳»

(کتاب آبی)



در اینجا موقعیت متحرک در دو لحظه t_1 و t_2 مشخص است. اما اینکه در این بین، متحرک تغییر جهت داده است یا خیر، نامعلوم است. بنابراین نمی‌توان به‌طور قطعی تندی متوسط را محاسبه کرد. اما تندی متوسط الزاماً بزرگتر یا مساوی اندازه سرعت متوسط متحرک خواهد بود.

$$v_{av} = \frac{\Delta x}{\Delta t} = \frac{x_2 - x_1}{t_2 - t_1} = \frac{-5 - 1}{10 - 2} = \frac{-6}{8} \Rightarrow |v_{av}| = 0.75 \text{ m/s}$$

بنابراین خواهیم داشت:

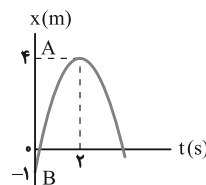
(فیزیک ۳- حرکت بر خط راست: صفحه‌های ۳ تا ۵)

۷۳- گزینه «۳»

(کتاب آبی)

با دقت در نمودار درمی‌یابیم که متحرک در لحظه $t = 2\text{s}$ مکان $x = +4\text{m}$ قرار دارد.

ملاحظه می‌شود که فاصله A از O (مبدأ مکان) برابر ۴ m است.



فاصله از مبدأ حرکت، مبدأ حرکت یا مکان اولیه (x_0) مکان ذره در لحظه $t = 0$ است که در این نمودار $x_B = -1\text{m}$ می‌باشد. ملاحظه می‌کنید که فاصله A تا B برابر ۵ m است.

(فیزیک ۳- حرکت بر خط راست: صفحه‌های ۲ تا ۴)

۷۴- گزینه «۱»

(کتاب آبی)

خواسته سوال $s_{av} = \frac{\ell_3}{1}$ (تندی متوسط در ثانیه ۱۲ m) است. با توجه به اندازه‌های مشخص شده در شکل، فاصله‌ها را با ℓ_1 و ℓ_2 و ℓ_3 نشان داده‌ایم (مسافت طی شده در ثانیه اول را که معادل $|x_0|$ است را با ℓ_1 و مسافت طی شده در بازه ۱s تا ۳s را با ℓ_2 و مسافت طی شده در ثانیه ۱۲ m را با ℓ_3 نشان داده‌ایم)، با استفاده از رابطه $\ell = s_{av} \times \Delta t$ داریم:

$$\text{از } t = 0 \text{ تا } t = 3\text{s} :$$

$$(1) \quad \ell_1 + \ell_2 = 12\text{m} \Rightarrow \ell_1 + \ell_2 = 3 \times 4 = 12\text{m} \quad \text{در } 3 \text{ ثانیه اول}$$

$$\text{از } t = 6\text{s} \text{ تا } t = 12\text{s} :$$

$$\ell_1 + \ell_2 + \ell_3 + \ell_4 + \ell_5 = 13 \times 6 = 78\text{m}$$

$$\Rightarrow 2(\ell_1 + \ell_2) + \ell_3 = 78\text{m} \quad (2)$$

$$2(\ell_1 + \ell_2) + \ell_3 = 78\text{m} \xrightarrow{\ell_1 + \ell_2 = 12\text{m}} 2 \times 12 + \ell_3 = 78\text{m}$$

$$\ell_3 = 54\text{m} \Rightarrow s_{av} = \frac{\ell_3}{1} = 54 \text{ m/s} \quad \text{در ثانیه ۱۲ m}$$

(فیزیک ۳- حرکت بر خط راست: صفحه‌های ۷ تا ۹)

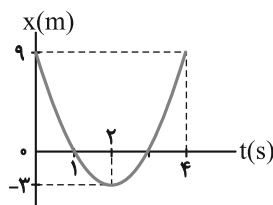
۷۵- گزینه «۱»

(کتاب آبی)

نمودار مکان - زمان متحرک را رسم می‌کنیم. معادله حرکت متحرک به صورت $x = at^2 + bt + c$ می‌باشد. چون a (ضریب t^2) مثبت است نمودار دارای منبسط می‌باشد و نمودار آن به شکل زیر خواهد بود: (t_s لحظه تغییر جهت است).

$$x = 3t^2 - 12t + 9 \Rightarrow t_s = \frac{-b}{2a} = \frac{-(-12)}{2 \times 3} = 2\text{s}$$

$$x = 3t^2 - 12t + 9 \Rightarrow \begin{cases} t_1 = 1\text{s} \Rightarrow x_1 = (3 \times 1^2) - (12 \times 1) + 9 = 0 \\ t_s = 2\text{s} \Rightarrow x_s = (3 \times 2^2) - (12 \times 2) + 9 = -3\text{m} \\ t_2 = 3\text{s} \Rightarrow x_2 = (3 \times 3^2) - (12 \times 3) + 9 = 0 \end{cases}$$



اکنون مسافت طی شده در بازه زمانی ۱s تا ۳s را پیدا می‌کنیم:

$$\ell = |-3 - 0| + |9 - (-3)| = 3 + 12 = 15\text{m}$$

در آخر تندی متوسط برابر است با:

$$s_{av} = \frac{\ell}{\Delta t} = \frac{15\text{m}}{3\text{s}} = 5 \text{ m/s}$$

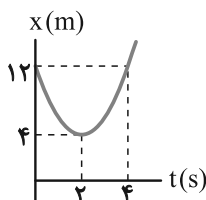
(فیزیک ۳- حرکت بر خط راست: صفحه‌های ۵ تا ۹)



$$t_s = \frac{-b}{2a} = \frac{\lambda}{4} = 2s \Rightarrow x = 4m \Rightarrow S(2, 4)$$

$$t = 0 \Rightarrow x_s = 12m$$

$t(s)$	۰	۲
$x(m)$	۱۲	۴



با توجه به تقارن سهمی در $t = 2s$ از روی شکل مکان متحرک در لحظه $t = 4s$ نیز همان مکان در لحظه $t = 0$ یعنی $12m$ می‌باشد، بنابراین

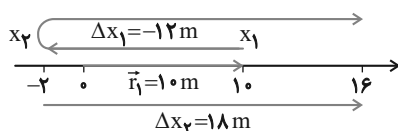
$$s_{av} = \frac{\ell}{\Delta t} = \frac{\ell = 12 + 12 = 24m}{\Delta t = 4s} \rightarrow s_{av} = \frac{12}{2} = 6m/s$$

خواهیم داشت: $s_{av} = 6m/s$ (فیزیک ۳- حرکت بر خط راست: صفحه‌های ۹ و ۱۰)

(کتاب آبی)

۸۰- گزینه «۱»

ابتدا مسیر حرکت متحرک روی محور x را مشخص می‌کنیم. مکان متحرک در $t_1 = 2s$ برابر $x_1 = 10m$ است.



حال x_2 را می‌یابیم:

$$\Delta x_1 = v_{av1} \times \Delta t_1 \quad v_{av1} = -6m/s, \Delta t_1 = 4 - 2 = 2s \rightarrow$$

$$\Delta x_1 = -6 \times 2 = -12m$$

اکنون اگر روی محور $12m$ به چپ برویم به $x_2 = -2m$ می‌رسیم.

در مرحله دوم داریم:

$$\Delta x_2 = v_{av2} \times \Delta t_2 \quad v_{av2} = 3m/s, \Delta t_2 = 6s \rightarrow$$

$$\Delta x_2 = 3 \times 6 = 18m$$

بنابراین سرعت متوسط کل به صورت زیر به دست می‌آید:

$$v_{av} = \frac{\Delta x_1 + \Delta x_2}{\Delta t_1 + \Delta t_2} = \frac{-12 + 18}{2 + 6} = \frac{6}{8} = 0.75m/s$$

برای یافتن مکان پایانی (x_3) از شکل کمک می‌گیریم. با توجه به مسیر حرکت و تغییر جهت، ابتدا از $10m$ به $-2m$ و از این نقطه به $16m$ می‌رسد و نقطه پایانی و بردار مکان آن به صورت زیر می‌باشد:

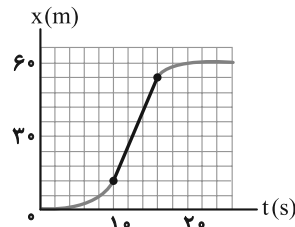
$$x_3 = 16m \Rightarrow \vec{r}_3 = 16\vec{i}$$

(فیزیک ۳- حرکت بر خط راست: صفحه‌های ۹ و ۱۰)

(کتاب آبی)

۷۶- گزینه «۳»

سرعت متحرک وقتی بیشینه است که شیب مماس بر منحنی بیشینه باشد. این نمودار در بازه زمانی ۱۰ تا ۱۶ ثانیه دارای بیشترین مقدار شیب است. پس دو نقطه متناظر ۱۰ و ۱۶ ثانیه از منحنی را به هم وصل می‌کنیم و داریم:



$$v = \frac{\Delta x}{\Delta t} = \frac{x_2 - x_1}{t_2 - t_1} = \frac{56 - 12}{16 - 10} = \frac{44}{6} = 7.33m/s$$

دقت کنید هر واحد روی محور عمودی معادل $6m$ و هر واحد روی محور افقی معادل $2s$ است.

(فیزیک ۳- حرکت بر خط راست: صفحه‌های ۹ و ۱۰)

(کتاب آبی)

۷۷- گزینه «۲»

بزرگی سرعت متوسط فقط هنگامی با تندی متوسط برابر است که اولاً حرکت روی خط راست باشد، ثانیاً متحرک تغییر جهت ندهد. اما دقت کنید همواره تندی لحظه‌ای با بزرگی سرعت لحظه‌ای برابر است.

(فیزیک ۳- حرکت بر خط راست: صفحه‌های ۹ و ۱۰)

(کتاب آبی)

۷۸- گزینه «۴»

برای بررسی نمودار مسافت- زمان باید به چند نکته زیر توجه کرد:
(۱) مسافت طی شده همواره مثبت است. بنابراین نمودار آن همواره بالای محور زمان خواهد بود. در نتیجه گزینه «۱» نمی‌تواند درست باشد.
(۲) اگر متحرک در حال حرکت باشد، با گذشت زمان، مسافت پیموده شده همواره در حال افزایش است و اگر جسم ساکن باشد، مسافت طی شده افزایش نخواهد داشت و در حال سکون، نمودار افقی است.
(۳) کل مسافت پیموده شده برابر مجموع بزرگی جابه‌جایی‌ها در تمام بازه‌هایی است که جسم تغییر جهت نمی‌دهد.

در این سؤال کل مسافت طی شده $20m$ است و جسم از لحظه $t = 5s$ تا $t = 6s$ ساکن است. بنابراین گزینه «۴» درست است.

(فیزیک ۳- حرکت بر خط راست: صفحه‌های ۲ و ۳)

(کتاب آبی)

۷۹- گزینه «۲»

هنگامی که سرعت متوسط متحرک در بازه زمانی Δt صفر است، بدان معنی است که متحرک در این بازه به جای اولش بازگشته است. با رسم نمودار مکان- زمان، Δt و سپس s_{av} را می‌یابیم:

$$x = 2t^2 - 8t + 12$$



فیزیک ۱

گزینه ۲» ۸۱-

(معمده رضا سهرابی فرد)

براساس جدول ۱-۱ صفحه ۷ کتاب درسی، هفت کمیت طول، جرم، زمان، دما، مقدار ماده، جریان الکتریکی و شدت روشنایی، کمیت‌های اصلی در دستگاه بین‌المللی (SI) هستند. بنابراین تنها زمان و طول در موارد داده شده کمیت اصلی هستند که هر دوی آن‌ها نرده‌ای هستند؛ زیرا تنها با یک عدد و یکا بیان می‌شوند.

(فیزیک ۱- فیزیک و اندازه‌گیری؛ صفحه‌های ۶ تا ۹)

گزینه ۱» ۸۲-

(بهزاد آزارفر)

در فیزیک، هنگامی می‌توانیم چند عبارت را با هم جمع و تفریق کنیم که همه آن‌ها یکای یکسانی داشته باشند. بنابراین همه عبارت‌ها باید یکای یکسانی داشته باشند:

$$[A] = \left[\frac{B}{x} \right] = [Cx^3]$$

ابتدا یکای ژول را برحسب یکاهای اصلی می‌یابیم:

$$K = \frac{1}{2}mv^2 \Rightarrow [K] = [m][v^2] \Rightarrow J = \text{kg} \cdot \frac{\text{m}^2}{\text{s}^2}$$

$$[B] = J = \text{kg} \cdot \frac{\text{m}^2}{\text{s}^2}$$

$$\Rightarrow \begin{cases} [A] = \frac{[B]}{[x]} = \frac{J}{m} = \frac{\text{kg} \cdot \text{m}^2}{\text{s}^2 m} = \frac{\text{kg} \cdot \text{m}}{\text{s}^2} \\ [Cx^3] = \frac{[B]}{[x]} \Rightarrow [C] \times [x^3] = \frac{[B]}{[x]} \\ \Rightarrow [C] \times \text{m}^3 = \frac{\text{kg} \cdot \text{m}^2}{\text{s}^2 m} \Rightarrow [C] = \frac{\text{kg}}{\text{m}^2 \cdot \text{s}^2} \end{cases}$$

(فیزیک ۱- فیزیک و اندازه‌گیری؛ صفحه‌های ۶ تا ۱۱)

گزینه ۳» ۸۳-

(معمومه شریعت‌نابری)

ابتدا جرم و شتاب جسم را برحسب یکاهای SI می‌یابیم:

$$m = (۱۰۰۰ \text{ مثقال}) \times \frac{۴/۶ \text{ g}}{۱ \text{ مثقال}} \times \frac{۱ \text{ kg}}{۱۰۰۰ \text{ g}} = ۴/۶ \text{ kg}$$

$$a = ۳۶ \frac{\text{km}}{\text{min}^2} \times \frac{۱۰^3 \text{ m}}{۱ \text{ km}} \times \left(\frac{۱ \text{ min}}{۶۰ \text{ s}} \right)^2 = \frac{۳۶ \times ۱۰^3}{۳۶ \times ۱۰^2} = ۱۰ \frac{\text{m}}{\text{s}^2}$$

طبق قانون دوم نیوتون $F_{\text{net}} = ma$ ، در نتیجه خواهیم داشت:

$$F_{\text{net}} = ma = ۴/۶(۱۰) = ۴۶ \text{ N}$$

دقت کنید باید کمیت‌ها را با یکای SI در فرمول‌ها قرار دهیم تا حاصل نیز براساس SI باشد.)

(فیزیک ۱- فیزیک و اندازه‌گیری؛ صفحه‌های ۱۰ و ۱۱)

گزینه ۲» ۸۴-

(مسین الهی)

ابتدا تمام کمیت‌ها را برحسب یکای SI آن‌ها می‌یابیم:

$$v = ۱۵ \frac{\text{m}}{\text{s}} = ۱۵ \frac{\text{m}}{\text{s}} \times \frac{۱ \text{ گره دریایی}}{۱.۵ \frac{\text{m}}{\text{s}}} = ۳۰ \text{ گره دریایی} = ۳۰ \text{ گره دریایی}$$

$$x = ۳۰۰۰ \text{ مایل} \times \frac{۵۲۰۰ \text{ فوت}}{۱ \text{ مایل}} \times \frac{۳۰۰ \text{ mm}}{۱ \text{ فوت}} \times \frac{۱ \text{ m}}{۱۰۰۰ \text{ mm}} = ۴۶۸۰۰۰ \text{ m}$$

$$x = vt \Rightarrow t = \frac{x}{v} = \frac{۴۶۸۰۰۰}{۱۵} = ۳۱۲۰۰۰ \text{ s}$$

اکنون باید عدد به دست آمده را برحسب دقیقه، مگاتانیه و ترانانیه نوشته تا با گزینه‌ها مقایسه شود:

$$۳۱۲۰۰۰ \text{ s} \times \frac{۱ \text{ min}}{۶۰ \text{ s}} = ۵۲۰۰ \text{ min} \quad (۱ و ۳) \text{ نادرست}$$

$$۳۱۲۰۰۰ \text{ s} \times \frac{۱ \text{ Ms}}{۱۰^6 \text{ s}} = ۰.۳۱۲ \text{ Ms} \quad (۲) \text{ درست}$$

$$۳۱۲۰۰۰ \text{ s} \times \frac{۱ \text{ Ts}}{۱۰^{12} \text{ s}} = ۳/۱۲ \times ۱۰^{-7} \text{ Ts} \quad (۴) \text{ نادرست}$$

(فیزیک ۱- فیزیک و اندازه‌گیری؛ صفحه ۲۰)

گزینه ۲» ۸۵-

(مفسن سلماسی‌وند)

دقت اندازه‌گیری وسایل دیجیتال یک واحد از آخرین رقمی است که آن ابزار می‌خواند. بنابراین دقت اندازه‌گیری دستگاه ۰/۰۱ mm است:

$$۰/۰۱ \text{ mm} = ? \mu\text{m} \Rightarrow ۰/۰۱ \text{ mm} \times \frac{۱۰^{-3} \text{ m}}{۱ \text{ mm}} \times \frac{۱ \mu\text{m}}{۱۰^{-6} \text{ m}} = ۱۰ \mu\text{m}$$

(فیزیک ۱- فیزیک و اندازه‌گیری؛ صفحه‌های ۱۰ تا ۱۵)

گزینه ۴» ۸۶-

(ویرا فیدری)

حجم ظاهری مکعب (چیزی که ما می‌بینیم)، برابر با مجموع حجم فلز به کار رفته در آن و حجم حفره است. بنابراین ابتدا حجم فلز را می‌یابیم:

$$\rho = \frac{m}{V} \Rightarrow V = \frac{m}{\rho} \xrightarrow{\rho = \frac{۱۵۰۰ \text{ kg}}{\text{m}^3} = \frac{۱۵ \text{ g}}{\text{cm}^3}} V = \frac{۹۰۰}{۱۵} = ۶۰۰ \text{ cm}^3$$

حجم حفره + حجم فلز = حجم ظاهری

$$\Rightarrow \text{حجم ظاهری} = a^3 = ۶۰۰ + ۴۰۰ = ۱۰۰۰ \text{ cm}^3 \Rightarrow a = ۱۰ \text{ cm}$$

(فیزیک ۱- فیزیک و اندازه‌گیری؛ صفحه‌های ۱۶ تا ۱۸)



۸۷- گزینه «۲»

(زهرا آقاممیری)

جرم آلیاژ، برابر با مجموع جرم دو فلز است:

$$m_{\text{آلیاژ}} = m_1 + m_2 \Rightarrow m_1 + m_2 = 1/2 \times 10^3 \text{ g}$$

حجم آلیاژ برابر است با:

$$V = \frac{4}{3} \pi R^3 = \frac{4}{3} \times 3 \times 5 \times 5 \times 5 = 500 \text{ cm}^3$$

همچنین حجم آلیاژ برابر با مجموع حجم دو فلز است:

$$V_1 + V_2 = 500 \text{ cm}^3 \xrightarrow{V=\frac{m}{\rho}} \frac{m_1}{\rho_1} + \frac{m_2}{\rho_2} = 500$$

$$\frac{\rho_1 = 2 \frac{\text{g}}{\text{cm}^3}}{\rho_2 = 3/6 \frac{\text{g}}{\text{cm}^3}} \rightarrow \frac{m_1}{2} + \frac{m_2}{3/6} = 500 \rightarrow \frac{m_1 = 1200 - m_2}{2}$$

$$\frac{1200 - m_2}{2} + \frac{m_2}{3/6} = 500 \Rightarrow 4200 - 3/6 m_2 + 2m_2 = 3600$$

$$\Rightarrow 1/6 m_2 = 720 \Rightarrow m_2 = 450 \text{ g}$$

$$(2) \text{ درصد جرم فلز } = \frac{m_2}{m_{\text{آلیاژ}}} \times 100 = \frac{450}{1200} \times 100 = 37.5 \%$$

(فیزیک ۱- فیزیک و اندازه‌گیری: صفحه‌های ۱۶ تا ۱۸)

۸۸- گزینه «۳»

(مهران اسماعیلی)

پس از ذوب یخ، حجم آن تغییر می‌کند اما جرم آن ثابت می‌ماند. بنابراین می‌توان نوشت:

$$m_{\text{یخ}} = m_{\text{آب}} \xrightarrow{m=\rho V} \rho_{\text{یخ}} V_{\text{یخ}} = \rho_{\text{آب}} V_{\text{آب}}$$

$$\rho_{\text{یخ}} = 0.9 \frac{\text{g}}{\text{cm}^3}, V_{\text{یخ}} = 200 \text{ cm}^3 \Rightarrow 0.9 \times 200 = 1 \times V_{\text{آب}} \Rightarrow \rho_{\text{آب}} = 1 \frac{\text{g}}{\text{cm}^3}$$

$$\Rightarrow V_{\text{آب}} = 180 \text{ cm}^3$$

در نتیجه حجم آب حاصل از ذوب یخ برابر با 180 cm^3 و حجم نهایی کل آب برابر با $V = 400 + 180 = 580 \text{ cm}^3$ است.

(فیزیک ۱- فیزیک و اندازه‌گیری: صفحه‌های ۱۶ تا ۱۸)

۸۹- گزینه «۴»

(علیرضا بیاری)

ابتدا حجم قطعه سنگ را به دست می‌آوریم:

$$\rho = \frac{m}{V} \Rightarrow V = \frac{m}{\rho} \xrightarrow{\substack{m=600 \text{ g} \\ \rho=4 \frac{\text{g}}{\text{cm}^3}}} V = \frac{600}{4} = 150 \text{ cm}^3$$

لذا 150 cm^3 روغن بالا می‌آید که بخشی از آن قسمت خالی ظرف را پر می‌کند و بخش دیگر، از ظرف خارج می‌شود. بنابراین حجم روغن ریخته شده از ظرف، از تفاضل حجم کل روغن بالا آمده و قسمت خالی ظرف به دست می‌آید:

$$V_{\text{قسمت خالی}} = V_{\text{کل}} - V_{\text{قسمت خالی}} = V_{\text{کل}} - Ah$$

$$\Rightarrow V_{\text{ریخته شده}} = 150 - 4(25) = 150 - 100 = 50 \text{ cm}^3$$

در نهایت با استفاده از رابطه چگالی، جرم روغن ریخته شده را به دست می‌آوریم:

$$m_{\text{ریخته شده}} = V_{\text{ریخته شده}} \rho_{\text{روغن}} = 50(0.8) = 40 \text{ g}$$

(فیزیک ۱- فیزیک و اندازه‌گیری: صفحه‌های ۱۶ تا ۱۸)

۹۰- گزینه «۲»

(مسام ناری)

اندازه هر کمیت فیزیکی، که به صورت نمادگذاری علمی بیان می‌شود، باید شامل سه قسمت باشد. قسمت‌های اول و دوم، دربرگیرنده حاصل ضرب عددی از ۱ تا ۱۰ در توان صحیحی از ۱۰ است و در قسمت سوم، یکای آن کمیت نوشته می‌شود. حال به بررسی موارد می‌پردازیم:

$$(الف) 38/9 \times 10^8 \text{ m} = 3/89 \times 10^9 \times 10^8 \text{ m} = 3/89 \times 10^9 \text{ m}$$

$$= 3/89 \times 10^9 \times \frac{1 \text{ km}}{10^3 \text{ m}} = 3/89 \times 10^6 \text{ km} \quad \text{درست}$$

$$(ب) 0.00168 \text{ s} = 1/68 \times 10^{-3} \text{ s} \quad \text{نادرست}$$

$$(پ) 1695400 \text{ m} = 1/6954 \times 10^6 \text{ m} \times \frac{1 \text{ km}}{10^3 \text{ m}}$$

$$= 1/6954 \times 10^3 \text{ km} \quad \text{نادرست}$$

$$(ت) 0.00000786 \text{ s} = 7/860 \times 10^{-6} \text{ s}$$

$$= 7/860 \times 10^0 \mu\text{s} \quad \text{درست}$$

(فیزیک ۱- فیزیک و اندازه‌گیری: صفحه‌های ۱۲ و ۱۳)



فیزیک ۲

۹۱- گزینه «۲»

(مهری شایب زاده)

از آنجا که به جسم الکترون می‌دهیم و بار آن مثبت است، بار جسم کاهش می‌یابد. این کاهش بار برابر است با:

$$\Delta q = -ne \frac{n=2 \times 10^{12}}{e=1.6 \times 10^{-19} \text{ C}} \Rightarrow \Delta q = -2 \times 10^{12} \times 1.6 \times 10^{-19}$$

$$= -3.2 \times 10^{-7} \text{ C}$$

$$\frac{\Delta q}{q'} \times 100 = \text{درصد کاهش بار } (q' \text{ بار اولیه})$$

$$\Rightarrow -16 = \frac{-3.2 \times 10^{-7}}{q'} \times 100 \Rightarrow q' = 2 \times 10^{-6} \text{ C} = 2 \mu\text{C}$$

(فیزیک ۲-الکتریسیته ساکن: صفحه‌های ۳ تا ۵)

۹۲- گزینه «۴»

(علیبرزگر)

اگر بار اولیه کره‌ها را با q_{1A} ، q_{1B} و q_{1C} و بار کره‌ها را بعد اتصال به کره مجاور با q_{2A} ، q_{2B} و q_{2C} و بار کره B را بعد از اتصال به کره C، q_{3B} نشان دهیم، خواهیم داشت:

$$q_{2A} = q_{2B} = \frac{q_{1B} + q_{1A}}{2} \xrightarrow{q_{2A} = 2q_{1A}} 2q_{1A} = \frac{q_{1A} + q_{1B}}{2}$$

$$\Rightarrow 4q_{1A} = q_{1A} + q_{1B} \Rightarrow q_{1B} = 3q_{1A} \quad (I)$$

بعد از بسته شدن کلید k_2 می‌توان نوشت:

$$q_{3B} = q_{2C} = \frac{q_{2B} + q_{1C}}{2} \xrightarrow{q_{2C} = \frac{q_{1C}}{2}} \frac{q_{1C}}{2} = \frac{q_{2B} + q_{1C}}{2}$$

$$\Rightarrow -q_{1C} = q_{2B} + q_{1C} \xrightarrow{q_{2B} = q_{2A} = 2q_{1A}} -2q_{1C} = 2q_{1A}$$

$$\Rightarrow q_{1C} = -q_{1A} \quad (II)$$

$$q_{1A} = \frac{q_{1B}}{3} = -q_{1C}$$

(فیزیک ۲-الکتریسیته ساکن: صفحه‌های ۳ تا ۵)

۹۳- گزینه «۳»

(زهرا آقاممیری)

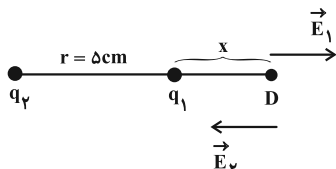
با استفاده از قانون کولن r را می‌یابیم:

$$F = k \frac{|q_1| |q_2|}{r^2} \xrightarrow{F=29/6 \text{ N}, k=9 \times 10^9 \frac{\text{N.m}^2}{\text{C}^2}} \frac{29/6}{r^2} = \frac{9 \times 10^9 \times 2 \times 10^{-6} \times 1.8 \times 10^{-6}}{r^2}$$

$$\Rightarrow 129/6 = \frac{9 \times 10^9 \times 36 \times 10^{-12}}{r^2} \Rightarrow r^2 = 25 \times 10^{-4}$$

$$\Rightarrow r = 5 \times 10^{-2} \text{ m} = 5 \text{ cm}$$

چون دو بار ناهم‌نام‌اند، میدان الکتریکی بر روی خط واصل آن‌ها و خارج از فاصله میان دو بار و نزدیک به بار با اندازه کوچک‌تر، صفر می‌شود. اگر فاصله این نقطه را از q_1 ، x فرض کنیم، خواهیم داشت:



$$E_1 = E_2 \Rightarrow \frac{k|q_1|}{r_1^2} = \frac{k|q_2|}{r_2^2} \Rightarrow \frac{|q_1|}{r_1^2} = \frac{|q_2|}{r_2^2}$$

$$\frac{|q_1|=2 \mu\text{C}, |q_2|=1.8 \mu\text{C}}{r_1=x, r_2=r+x} \Rightarrow \frac{2}{x^2} = \frac{1.8}{(r+x)^2}$$

$$\Rightarrow \left(\frac{r+x}{x}\right)^2 = 9 \Rightarrow \frac{r+x}{x} = 3 \Rightarrow 2x = r$$

$$\Rightarrow x = \frac{r}{2} = 2.5 \text{ cm}$$

بنابراین فاصله این نقطه از q_2 برابر است با:

$$r_2 = x + r = 2.5 + 5 = 7.5 \text{ cm}$$

(فیزیک ۲-الکتریسیته ساکن: صفحه‌های ۵ تا ۷، ۱۲ تا ۱۵)

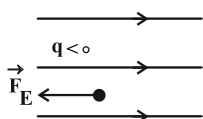
۹۴- گزینه «۲»

(علیرضا جباری)

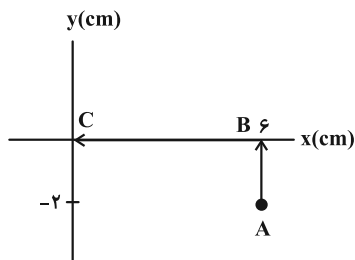
ابتدا اندازه میدان الکتریکی یکنواخت بین این دو صفحه را به دست می‌آوریم:

$$E = \frac{\Delta V}{d} \xrightarrow{\Delta V=100 \text{ V}, d=5 \text{ cm}=5 \times 10^{-2} \text{ m}} E = \frac{100}{5 \times 10^{-2}} = 2 \times 10^3 \frac{\text{V}}{\text{m}}$$

با توجه به اتصال صفحه‌ها به پایانه باتری‌ها، صفحه A دارای بار مثبت و صفحه B دارای بار منفی است. از این‌رو جهت میدان الکتریکی به طرف راست است. اکنون به کمک قضیه کار-انرژی جنبشی، مشخص می‌کنیم که این ذره پس از طی چه فاصله‌ای متوقف می‌شود:



$$W_t = K_f - K_i \xrightarrow{K_f=0, W_t=W_E} E |q| d \cos \theta = -K_i$$



برای محاسبه میدان الکتریکی، از نقطه (A) ابتدا به بالا و سپس به چپ می‌رویم تا به نقطه (C) برسیم:

$$\Delta V_{BC} = 0 \quad (\text{عمود بر خطوط حرکت کرده‌ایم})$$

$$\Delta V_{AB} = Ed \quad \frac{V_B = +10V, V_A = -10V}{d = 2 \text{ cm} = 2 \times 10^{-2} \text{ m}}$$

$$20 = E \times 2 \times 10^{-2} \Rightarrow E = 10^3 \frac{\text{N}}{\text{C}}$$

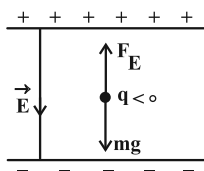
(فیزیک ۲- الکتریسیته ساکن؛ صفحه‌های ۱۷ تا ۲۶)

(ارزیس مسمدی)

۹۷- گزینه «۴»

مسئله را در دو حالت بررسی می‌کنیم:

اگر جهت میدان، به سمت پایین باشد:



با توجه به جهت میدان، بار قطره روغن باید منفی باشد تا قطره معلق بماند.

$$F_E = mg \Rightarrow E |q| = mg \quad \frac{E = 2 \times 10^5 \frac{\text{N}}{\text{C}}}{m = 2 \times 10^{-14} \text{ kg}} \Rightarrow |q| = 1.6 \times 10^{-18} \text{ C}$$

$$2 \times 10^5 \times |q| = 32 \times 10^{-14} \times 10 \Rightarrow |q| = 1.6 \times 10^{-18} \text{ C}$$

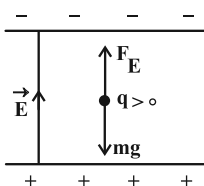
از طرفی طبق رابطه $|q| = ne$ داریم:

$$n = \frac{|q|}{e} = \frac{1.6 \times 10^{-18} \text{ C}}{1.6 \times 10^{-19} \text{ C}} \Rightarrow n = 100$$

چون بار قطره منفی بود، پس در این حالت ۱۰۰ الکترون گرفته است. حال

اگر جهت میدان به سمت بالا باشد، بار قطره روغن باید مثبت باشد تا قطره

در میدان الکتریکی معلق بماند.



$$\theta = 180^\circ, |q| = 6 \times 10^{-6} \text{ C}, v = 5\sqrt{3} \frac{\text{m}}{\text{s}}$$

$$E = 2 \times 10^3 \frac{\text{V}}{\text{m}}, m = 4mg = 4 \times 10^{-6} \text{ kg}$$

$$\Rightarrow 6 \times 10^{-6} \times 2 \times 10^3 d' \cos 180^\circ = -\frac{1}{2} mv^2$$

$$\Rightarrow -12 \times 10^{-3} d' = -\frac{1}{2} \times 4 \times 10^{-6} \times (5\sqrt{3})^2$$

$$\Rightarrow d' = 1/25 \text{ cm}$$

بنابراین ذره پس از رها شدن، ۱/۲۵ سانتی‌متر به سمت صفحه B می‌پیماید

تا متوقف شود و در این لحظه فاصله ذره از صفحه B برابر است با:

$$d - d' = 5 - 1/25 = 3/25 \text{ cm}$$

(فیزیک ۲- الکتریسیته ساکن؛ صفحه‌های ۲۱ تا ۲۷)

(مسین الهی)

۹۵- گزینه «۴»

حالت اول: خطوط میدان الکتریکی از بار مثبت خارج می‌شوند. همچنین با

حرکت در جهت خطوط میدان، پتانسیل الکتریکی کاهش می‌یابد. بنابراین هر

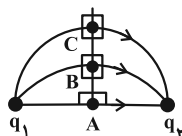
چه از بار مثبت دورتر شویم، پتانسیل کاهش می‌یابد.

$$(V_A > V_B > V_C)$$

حالت دوم: مطابق شکل زیر، سه نقطه در یک خط عمود بر خطوط میدان

الکتریکی قرار دارند. بنابراین همه آن‌ها پتانسیل الکتریکی یکسان دارند.

$$(V_A = V_B = V_C)$$



(فیزیک ۲- الکتریسیته ساکن؛ صفحه‌های ۲۳ تا ۲۵)

(مسین الهی)

۹۶- گزینه «۲»

طبق تمرین ۹-۱ کتاب درسی، با حرکت در جهت خطوط میدان، پتانسیل

الکتریکی کاهش می‌یابد. با حرکت از مبدأ به نقطه ۶، پتانسیل از

+۱۰V به -۱۰V کاهش یافته است، لذا در جهت خطوط میدان حرکت

کرده‌ایم و میدان الکتریکی در خلاف جهت محور y است.



$$\Delta = \frac{q_1}{192} \Rightarrow q_1 = 96 \mu\text{C} \quad \text{حال از رابطه } \sigma = \frac{q}{A} \text{ داریم:}$$

بار الکتریکی ثانویه $q_2 = 960 + 240 = 1200 \mu\text{C}$ است. چگالی سطحی بار در این حالت را نیز محاسبه می‌کنیم:

$$\sigma_2 = \frac{q_2}{A} \Rightarrow \sigma_2 = \frac{1200}{192} = \frac{100}{16} \frac{\mu\text{C}}{\text{cm}^2}$$

در نهایت خواسته سؤال را به دست می‌آوریم:

$$\text{درصد تغییر} = \frac{\sigma_2 - \sigma_1}{\sigma_1} \times 100 = \frac{\frac{100}{16} - \Delta}{\Delta} \times 100 = 25\%$$

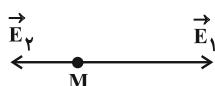
پس چگالی سطحی بار ۲۵ درصد تغییر کرده است.

(فیزیک ۲- الکترواستاتیک ساکن: صفحه‌های ۲۹ و ۳۰)

(ادرس ممبری)

۱۰۰- گزینه «۲»

ابتدا برابری میدان الکتریکی را در نقطه M به دست می‌آوریم:



$$\begin{cases} E_1 = \frac{kq_1}{r^2} = \frac{9 \times 10^9 \times 12 \times 10^{-6}}{10^{-2}} = 108 \times 10^5 \frac{\text{N}}{\text{C}} \\ E_2 = \frac{kq_2}{r^2} = \frac{9 \times 10^9 \times 2 \times 10^{-6}}{10^{-2}} = 18 \times 10^5 \frac{\text{N}}{\text{C}} \end{cases}$$

$$\vec{E}_{TM} = \vec{E}_1 - \vec{E}_2 \Rightarrow \vec{E}_{TM} = 90 \times 10^5 \frac{\text{N}}{\text{C}}$$

$$\vec{E}_{TM} = \vec{E}_{TN} + 60 \times 10^5 \quad \text{از طرفی طبق اطلاعات سؤال داریم:}$$

$$\vec{E}_{TM} = 90 \times 10^5 \frac{\text{N}}{\text{C}} \Rightarrow \vec{E}_{TN} = 30 \times 10^5 \frac{\text{N}}{\text{C}}$$

حال برابری میدان الکتریکی را در نقطه N به دست می‌آوریم:

$$\begin{cases} E'_1 = \frac{kq_1}{r'^2} = \frac{9 \times 10^9 \times 12 \times 10^{-6}}{(x+0.2)^2} \\ E'_2 = \frac{kq_2}{r'^2} = \frac{9 \times 10^9 \times 2 \times 10^{-6}}{x^2} \end{cases}$$

$$\vec{E}_{TN} = \vec{E}'_1 + \vec{E}'_2 \Rightarrow 30 \times 10^5 = \frac{108 \times 10^3}{(x+0.2)^2} + \frac{18 \times 10^3}{x^2} \quad (1)$$

به جای حل معادله (۱) بهتر است از جاگذاری گزینه‌ها استفاده کنیم. پس

جواب گزینه «۲» است.

(فیزیک ۲- الکترواستاتیک ساکن: صفحه‌های ۱۲ و ۱۷)

$$F_E = mg \Rightarrow Eq = mg \xrightarrow{q=ne} Ene = mg$$

$$\Rightarrow n = \frac{mg}{E \cdot e} = \frac{m=32 \times 10^{-14} \text{ kg}}{E=2 \times 10^5 \frac{\text{N}}{\text{C}}} \rightarrow n = \frac{32 \times 10^{-14} \times 10}{2 \times 10^5 \times 1.6 \times 10^{-19}} = 100$$

چون بار قطره روغن مثبت است، بنابراین قطره ۱۰۰ الکترون از دست داده است.

(فیزیک ۲- الکترواستاتیک ساکن: صفحه‌های ۱۹ تا ۲۱)

(آراس ممبری)

۹۸- گزینه «۴»

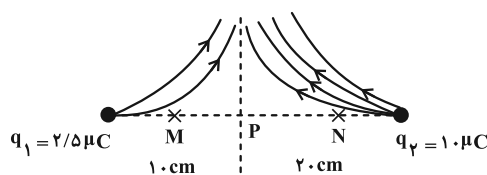
می‌دانیم میدان الکتریکی برابری بین دو بار هم‌نام، میان فاصله دو بار به روی خط واصل میان آن‌ها نزدیک به باری که از لحاظ قدرمطلق کوچک‌تر است، صفر است:

$$q_1 = 2/5 \mu\text{C} \quad q_2 = 10 \mu\text{C}$$

$$E_1 = E_2 \Rightarrow \frac{kq_1}{r_1^2} = \frac{kq_2}{r_2^2} \Rightarrow \frac{2/5}{x^2} = \frac{10}{(30-x)^2}$$

$$\Rightarrow 2x = 30 - x \Rightarrow x = 10 \text{ cm}$$

با توجه به مثبت بودن هر دو بار q_1 و q_2 ، خطوط میدان از آن‌ها خارج می‌شود:



با حرکت از نقطه M به N، بزرگی میدان ابتدا کاهش و سپس افزایش می‌یابد. انرژی پتانسیل الکتریکی را در دو مرحله بررسی می‌کنیم:

$$\text{مسیر MP: } F_E \rightarrow d \Rightarrow W_E < 0 \Rightarrow \Delta U > 0$$

$$\text{مسیر PN: } F_E \rightarrow d \Rightarrow W_E > 0 \Rightarrow \Delta U < 0$$

بنابراین انرژی پتانسیل الکتریکی ابتدا افزایش و سپس کاهش می‌یابد.

(فیزیک ۲- الکترواستاتیک ساکن: صفحه‌های ۱۷، ۱۸ و ۲۱ تا ۲۳)

(آراس ممبری)

۹۹- گزینه «۲»

ابتدا مساحت سطح کره را به دست می‌آوریم:

$$A = 4\pi r^2 \xrightarrow{r=4 \text{ cm}} A = 4 \times \pi \times (4)^2 = 192 \text{ cm}^2$$



شیمی ۳

۱۰۱- گزینه «۴»

(سعید تیزرو)

بررسی گزینه‌ها:

(۱) اتیلن گلیکول با فرمول شیمیایی $\text{CH}_2\text{OHCH}_2\text{OH}$ دارای ۹ پیوند اشتراکی و ۶ اتم هیدروژن می‌باشد.

$$= 9 = \frac{(2 \times 4) + (6 \times 1) + (2 \times 2)}{2} : \text{تعداد پیوندهای اشتراکی در اتیلن گلیکول}$$

$$\frac{9}{6} = 1.5$$

(۲) مطابق نمودار صفحه ۳ کتاب درسی این جمله صحیح است.

(۳) مخلوط آب، روغن و صابون یک کلوئید محسوب شده و برخلاف مخلوط شربت معده که سوسپانسیون محسوب می‌شود، پایدار است.

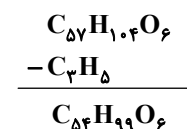
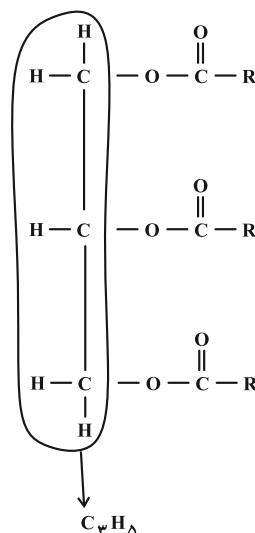
(۴) طبق مطالب صفحه ۵ کتاب درسی مولکول‌های عسل حاوی شمار قابل توجهی گروه هیدروکسیل هستند.

(شیمی ۳- مولکول‌ها در فرمت تندرستی؛ صفحه‌های ۵ تا ۷ و ۷)

۱۰۲- گزینه «۱»

(مهمرب عظیمیان زواره)

با توجه به ساختار کلی استرهای سه عاملی که به صورت زیر می‌باشد، می‌توان گفت:



برای به دست آوردن فرمول RCOO :



بنابراین اسید چرب سازنده آن $\text{C}_{17}\text{H}_{33}\text{COOH}$ و صابون مربوطه $\text{C}_{17}\text{H}_{33}\text{COONa}$ خواهد بود.

(شیمی ۳- مولکول‌ها در فرمت تندرستی؛ صفحه‌های ۵ و ۶)

۱۰۳- گزینه «۲»

(مهمرب عظیمیان زواره)

بررسی موارد:

(آ درست)

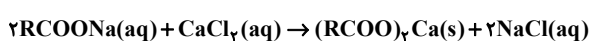
$$\begin{cases} \text{جرم مولی } \text{CO}(\text{NH}_2)_2 \text{ اوره} = 60 \text{ g.mol}^{-1} \\ \text{جرم مولی } \text{C}_7\text{H}_6\text{O}_2 \text{ اتیلن گلیکول} = 62 \text{ g.mol}^{-1} \\ \text{جرم مولی } \text{C}_7\text{H}_4 \text{ اتیلن} = 28 \text{ g.mol}^{-1} \\ \text{جرم مولی } \text{C}_7\text{H}_6 \text{ اتان} = 30 \text{ g.mol}^{-1} \end{cases}$$

(ب) نادرست؛ باید از آب که حلالی قطبی است استفاده کرد.

(پ) نادرست؛ چربی‌ها را می‌توان مخلوطی از اسیدهای چرب و استرهای بلند زنجیر دانست نه پلی‌استر بلند زنجیر.

(ت) نادرست؛ مخلوط حاصل پایدار و ناهمگن است. (کلوئیدها مخلوط‌هایی ناهمگن‌اند).

(ث) درست؛ زیرا صابون با یون Ca^{2+} موجود در این آب رسوب می‌نماید.



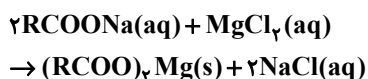
Cl^- آنیون همراه با Ca^{2+} می‌باشد که در آب حضور دارد.

(شیمی ۳- مولکول‌ها در فرمت تندرستی؛ صفحه‌های ۴، ۵، ۷ تا ۹)

۱۰۴- گزینه «۱»

(مهمرب عظیمیان زواره)

ابتدا واکنش را موازنه می‌کنیم:



به ازای هر مول NaCl در آب، ۲ مول یون $(\text{Na}^+(\text{aq}) \text{ و } \text{Cl}^-(\text{aq}))$

حاصل می‌شود؛ با استفاده از شمار مول یون‌های تولید شده و جرم صابون مصرفی، جرم مولی صابون را به دست می‌آوریم.



روش اول:

جرم مولی صابون M

$$2000 \text{ g RCOONa} \times \frac{1 \text{ mol RCOONa}}{M \text{ g RCOONa}}$$

$$\times \frac{2 \text{ mol NaCl}}{2 \text{ mol RCOONa}} \times \frac{2 \text{ mol یون}}{1 \text{ mol NaCl}} = 16 \text{ mol یون}$$

$$\Rightarrow \frac{2000 \times 2 \times 2}{M \times 2} = 16 \Rightarrow M = 250 \text{ g} \cdot \text{mol}^{-1}$$

روش دوم:

$$\frac{2000}{2 \times M} = \frac{16}{2 \times 2} \Rightarrow M = 250 \text{ g} \cdot \text{mol}^{-1}$$

حال با توجه به این که فرمول عمومی صابون جامد که دارای زنجیره

هیدروکربنی سیر شده است به صورت $C_n H_{2n+1} COONa$ است و با

دانستن جرم مولی صابون می توان تعداد هیدروژن ها را محاسبه کرد.

$$14n + 68 = 250 \Rightarrow n = 13 \xrightarrow{\text{پس}} \text{تعداد هیدروژن} = 27$$

(شیمی ۳- مولکول ها در فرمت تدرستی: صفحه های ۵، ۶، ۸ و ۹)

۱۰۵- گزینه «۲»

(امیر هاتمیان)

موارد (ب) و (پ) درست است.

بررسی عبارت ها:

الف) نادرست؛ وجود آنزیم در صابون ها، درصد لکه های باقی مانده روی لباس

را کاهش می دهد.

ب) درست؛ با افزایش غلظت یون Mg^{2+} در آب سخت قدرت

پاک کنندگی صابون کاهش یافته و ارتفاع کف حاصل نیز کاهش می یابد.

پ) درست؛ با افزایش دما قدرت پاک کنندگی یک صابون افزایش می یابد.

ت) نادرست؛ پارچه ای که از پلیمری شدن الکل ها و اسیدهای دو عاملی به

دست می آید پارچه پلی استری است که نسبت به پارچه های نخی چسبندگی

بیشتری با لکه های چربی دارند.

(شیمی ۳- مولکول ها در فرمت تدرستی: صفحه های ۸ و ۹)

۱۰۶- گزینه «۲»

(امیر حسین طیبی)

می دانیم در ساختار پاک کننده صابونی، اتم Cl وجود ندارد، در نتیجه تمام

اتم های کلر موجود در مخلوط متعلق به تری کلوزان می باشد. جرم

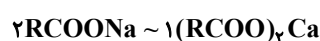
تری کلوزان موجود در مخلوط را محاسبه می کنیم:



$$? \text{ g } C_{12}H_7O_2Cl_3 : 2 / 1 \text{ mol } Cl \times \frac{1 \text{ mol } C_{12}H_7O_2Cl_3}{3 \text{ mol } Cl}$$

$$\times \frac{290 \text{ g } C_{12}H_7O_2Cl_3}{1 \text{ mol } C_{12}H_7O_2Cl_3} = 203 \text{ g } C_{12}H_7O_2Cl_3$$

$$\Rightarrow 335 \text{ g} - 203 \text{ g} = 132 \text{ g RCOONa}$$

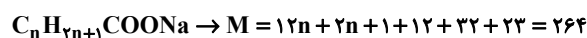


$$? \text{ mol RCOONa} = 0 / 25 \text{ mol } (RCOO)_2Ca$$

$$\times \frac{2 \text{ mol RCOONa}}{1 \text{ mol } (RCOO)_2Ca} = 0 / 5 \text{ mol RCOONa}$$

۵ / ۰ مول $RCOONa$ ، 132 g جرم دارد. در نتیجه جرم مولی آن

$$\text{برابر با } \frac{132}{0.5} = 264 \text{ g} \cdot \text{mol}^{-1} \text{ است.}$$



$$\Rightarrow n = 14$$

تعداد اتم های کربن بخش آنیونی این پاک کننده صابونی برابر با ۱۵ می باشد.

(شیمی ۳- مولکول ها در فرمت تدرستی: صفحه های ۵ تا ۹)

۱۰۷- گزینه «۳»

(مهدی رضا جمشیری)

بررسی موارد نادرست:

مورد دوم: صابون ها با آلاینده ها برهم کنش دارند ولی پاک کننده خورنده

علاوه بر برهم کنش، با آلاینده ها واکنش نیز می دهند.

مورد سوم: در واکنش مخلوط آلومینیم و سدیم هیدروکسید با آب، تولید گاز

هیدروژن قدرت پاک کنندگی را افزایش می دهد.

مورد چهارم: فرمول شیمیایی آهک، CaO می باشد.

مورد پنجم: اسیدها با اغلب فلزات واکنش می دهند.

(شیمی ۳- مولکول ها در فرمت تدرستی: صفحه های ۱۲ تا ۱۴)



۱۰۸ - گزینه «۲»

(یاسر راش)

صابون تهیه شده از اسید چرب B، به دلیل سیر شده بودن زنجیره هیدروکربنی آن، نسبت به صابون تهیه شده از اسید چرب A، قدرت بیشتری در پاک کنندگی و ایجاد کف و همچنین سختی بیشتری دارد. پس محلول ظرف (۱)، مخلوط آب با صابون تهیه شده از اسید چرب B و محلول ظرف (۲)، مخلوط آب با صابون تهیه شده از اسید چرب A است. صابون حاصل از اسید چرب B، نه تنها قدرت پاک کنندگی بیشتری دارند، بلکه جرم مولی آن نیز کمتر از صابون حاصل از اسید چرب A است. بنابراین برای پاک کردن یک لکه چربی مشخص، مقدار مورد نیاز از صابون تهیه شده از اسید چرب B کمتر است. زیرا در جرم های برابر، شمار مولکول های صابون بیشتری از آن وجود دارد و علاوه بر این قدرت پاک کنندگی آن نیز بیشتر است.

بررسی گزینه «۴»:

A اسید چرب: $C_{19}H_{36}O_2$

$$\Rightarrow \begin{cases} 17 = \text{اختلاف شمار اتم های C و H} \\ \text{مخلوط ظرف (۲) = صابون حاصل} \end{cases}$$
B اسید چرب: $C_{16}H_{32}O_2$

$$\Rightarrow \begin{cases} 16 = \text{اختلاف شمار اتم های C و H} \\ \text{مخلوط ظرف (۱) = صابون حاصل} \end{cases}$$

(شیمی ۳- مولکول ها در فرمت تندرستی؛ صفه های ۵، ۶، ۸، و ۹)

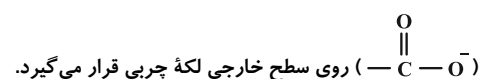
۱۰۹ - گزینه «۴»

(محبوبه بیک ممبری)

موارد (الف) و (پ) صحیح هستند.

بررسی موارد:

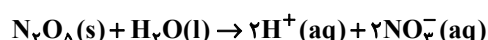
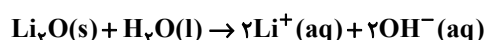
(الف) با توجه به این که مولکول های صابون از سمت زنجیره هیدروکربنی (R) با چربی جاذبه و اندروالسی برقرار می کنند، بخش قطبی صابون



(ب) چربی ها مخلوطی از اسیدهای چرب و استرهای بلند زنجیر هستند؛ مولکول های اسید چرب برخلاف استر بلند زنجیر توانایی برقراری پیوند هیدروژنی با مولکول های آب را دارند.

(پ) عناصر گوگرد و کلر (ماده شیمیایی کلردار) به ترتیب برای از بین بردن قارچ های پوستی و افزایش خاصیت میکروب کشی به صابون اضافه می شوند.

(ت) معادله انحلال ترکیب های ذکر شده در آب به صورت زیر است:



در اثر انحلال یک مول از هر ماده در آب، ۴ مول یون تولید می شود.

(شیمی ۳- مولکول ها در فرمت تندرستی؛ صفه های ۵، ۸، ۱۱، ۱۲ و ۱۶)

۱۱۰ - گزینه «۳»

(مهمر عظیمیان زواره)

برای این منظور از مخلوط سدیم هیدروکسید و پودر آلومینیم استفاده می شود.

این پاک کننده یک پاک کننده خورنده بوده و در واکنش با آب تولید گاز

H_2 و گرما می نماید و کارایی پاک کننده را افزایش می دهد.

بررسی برخی از گزینه ها:

(۱) زیرا کلوئیدها همانند محلول ها پایدار بوده و ته نشین نمی شوند و برخلاف

محلول ها ناهمگن اند. کلوئیدها شبیه سوسپانسیون ها ناهمگن بوده و پخش نور

دارند. به دلیل این شباهت ها و تفاوت ها رفتار کلوئیدها را می توان رفتاری بین

سوسپانسیون و محلول ها در نظر گرفت.

(۲) پاک کننده های غیرصابونی از مواد پتروشیمیایی طی واکنش های پیچیده در

صنعت تولید می شوند.

(شیمی ۳- مولکول ها در فرمت تندرستی؛ صفه های ۷، ۱۰، ۱۱، ۱۳ و ۱۵)



شیمی ۱

۱۱۱- گزینه «۴»

(روزبه رضوانی)

موارد (ب) و (ت) نادرست هستند. هیدروژن در سیاره مشتری و آهن هم در سیاره زمین فراوانترین عناصر هستند. مرگ ستارهها اغلب با یک انفجار بزرگ همراه است که سبب می شود عنصرهای تشکیل شده در آن در فضا پراکنده شوند.

(شیمی ۱- کیهان، زادگاه القباب هستی؛ صفحه های ۲ تا ۴)

۱۱۲- گزینه «۲»

(روزبه رضوانی)

بررسی موارد نادرست:

مورد اول: فراوانی ایزوتوپها ${}^{25}_{12}\text{Mg} < {}^{26}_{12}\text{Mg} < {}^{24}_{12}\text{Mg}$

مورد چهارم: به دلیل یکسان بودن خواص شیمیایی ایزوتوپها، سرعت واکنش ایزوتوپهای منیزیم با کلر در شرایط یکسان برابر است.

مورد پنجم: ایزوتوپها از نظر خواص شیمیایی مشابه هستند، پس برای جداسازی آنها از روش فیزیکی استفاده می شود.

(شیمی ۱- کیهان، زادگاه القباب هستی؛ صفحه های ۳، ۵ و ۶)

۱۱۳- گزینه «۳»

(روزبه رضوانی)

$$e = p - 3$$

$$p + n = 108 \Rightarrow n = 108 - p$$

$$\frac{e}{n} = \frac{2}{3} \Rightarrow \frac{p-3}{108-p} = \frac{2}{3} \Rightarrow 3p-9 = 216-2p$$

$$\Rightarrow 5p = 225 \Rightarrow p = 45$$

دوره ۵
گروه ۹

(شیمی ۱- کیهان، زادگاه القباب هستی؛ صفحه های ۵ و ۹ تا ۱۳)

۱۱۴- گزینه «۱»

(معمرضا یمشیری)

بررسی موارد نادرست:

مورد سوم: اورانیوم شناخته شده ترین فلز پرتوزایی است که یکی از ایزوتوپهای آن، اغلب به عنوان سوخت در راکتور اتمی استفاده می شود.

مورد پنجم: N_A اتم هیدروژن، یک مول اتم هیدروژن را نشان می دهد.

جرم یک مول اتم هیدروژن، تقریباً یک گرم است.

(شیمی ۱- کیهان، زادگاه القباب هستی؛ صفحه های ۶ تا ۸ و ۱۴، ۱۶ و ۱۷)

۱۱۵- گزینه «۲»

(هاری مهری زاده)

$$F_1 + F_2 + F_3 = 100$$

$$\begin{cases} \text{(I)} & F_3 = 100 - (F_1 + F_2) \\ \text{(II)} & F_2 = \frac{1}{4}(F_1 + F_2) \xrightarrow{\text{(I)}, \text{(I)}} \frac{1}{4}(F_1 + F_2) = 100 - (F_1 + F_2) \\ \text{(III)} & F_2 = \frac{1}{3}F_1 \end{cases}$$

$$F_1 + F_2 = 400 - 4(F_1 + F_2)$$

$$\Rightarrow 5(F_1 + F_2) = 400 \Rightarrow F_1 + F_2 = 80\% \Rightarrow F_3 = 20\%$$

$$F_3 = \frac{1}{3}F_1 \Rightarrow 20 = \frac{1}{3}F_1 \Rightarrow \begin{cases} F_1 = 60\% \\ F_2 = 20\% \end{cases}$$

$$\bar{M} = 11 + (1 \times \frac{20}{100}) + (2 \times \frac{20}{100}) = 11.6 \text{ amu}$$

(شیمی ۱- کیهان، زادگاه القباب هستی؛ صفحه های ۵، ۶ و ۱۳ تا ۱۵)

۱۱۶- گزینه «۱»

(امیرمسین طیبی)

$$X \begin{cases} M_1 = 18 \text{ amu}, & f_1 = 2f \\ M_2 = 19 \text{ amu}, & f_2 = 100 - 3f \\ M_3 = 21 \text{ amu}, & f_3 = f \end{cases}$$

$$\Rightarrow \bar{M} = \frac{M_1 f_1 + M_2 f_2 + M_3 f_3}{f_1 + f_2 + f_3}$$

$$\Rightarrow \bar{M} = \frac{(18 \times 2f) + (19 \times (100 - 3f)) + (21 \times f)}{100} = \frac{1900}{100} = 19 \text{ amu}$$

می دانیم جرم هر اتم ${}^{12}_6\text{C}$ برابر با 12 amu می باشد.

$$CX_2 \text{ جرم مولی} = 12 + 2(19) = 50 \text{ g} \cdot \text{mol}^{-1}$$

$$? \text{ g } CX_2 : 9.03 \times 10^{23} \text{ atom} \times \frac{1 \text{ mol atom}}{6.02 \times 10^{23} \text{ atom}}$$

$$\times \frac{1 \text{ mol } CX_2}{3 \text{ mol atom}} \times \frac{50 \text{ g } CX_2}{1 \text{ mol } CX_2} = 25 \text{ g } CX_2$$

(شیمی ۱- کیهان، زادگاه القباب هستی؛ صفحه های ۱۳ تا ۱۹)

۱۱۷- گزینه «۳»

(امیر ماتیان)

جرم اتمی میانگین O و N را حساب می کنیم.

$$\begin{array}{c} 14 \text{ N} \\ \downarrow \\ f_1 = 75\% \end{array}$$

$$\begin{array}{c} 15 \text{ N} \\ \downarrow \\ f_2 = 25\% \end{array}$$



$${}^5_1\text{H} = p + n + e = 1 + 4 + 1 = 6$$

$${}^3_1\text{H} = 2 \text{ = شمار نوترون‌ها در } {}^3_1\text{H}$$

$$\Rightarrow \frac{6}{2} = 3 \text{ = نسبت خواسته شده}$$

مورد سوم: تکنسیم (${}^{99}_{43}\text{Tc}$) نخستین عنصر ساختگی است.

مورد چهارم: ناحیه مرئی طیف نشری خطی He دارای ۶ نوار رنگی است و

عنصر لیتیم نیز دارای دو ایزوتوپ ${}^6_3\text{Li}$ و ${}^7_3\text{Li}$ است که درصد فراوانی

${}^6_3\text{Li}$ برابر ۶ درصد است.

(شیمی ۱-کیهان، زادگاه الفبای هستی؛ صفحه‌های ۶، ۷، ۸، ۹، ۱۰، ۱۱، ۱۵، ۲۲ و ۲۳)

۱۲۰- گزینه «۳»

(ممدعظیمیان/زواره)

بررسی موارد:

الف) درست؛ هیدروژن دارای ۳ ایزوتوپ طبیعی و ۴ ایزوتوپ ساختگی است.

فراوان ترین ایزوتوپ لیتیم، ${}^7_3\text{Li}$ می‌باشد و نسبت شمار پروتون به نوترون

$$\text{آن برابر } \frac{3}{4} \text{ می‌باشد.}$$

ب) درست

پ) نادرست؛ دومین عنصر فلزی گروه ۱ فلز سدیم (${}^{23}_{11}\text{Na}$) است و در

محدوده مرئی دارای ۷ خط در طیف نشری خطی خود است. لیتیم در

محدوده مرئی دارای ۴ خط در طیف نشری خطی خود می‌باشد.

ت) نادرست

$$\text{اتم } {}^{56}_{26}\text{Fe} = 11 \times \frac{1 \text{ mol Fe}}{56 \text{ g Fe}} \times \frac{N_A \text{ atom Fe}}{1 \text{ mol Fe}} = 0.2 N_A$$

$$\text{اتم } {}^{14}_7\text{N} = 5 \times \frac{1 \text{ mol N}_2}{28 \text{ g N}_2} \times \frac{N_A \text{ مولکول N}_2}{1 \text{ mol N}_2}$$

$$\times \frac{2 \text{ atom N}}{1 \text{ مولکول N}_2} = 0.4 N_A \text{ اتم}$$

ث) درست؛ ۱۰ عنصر از این ۳۶ عنصر نماد شیمیایی تک حرفی دارند شامل

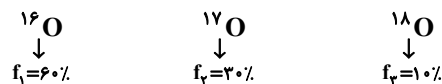
$\text{H, C, N, O, F, P, S, K, V}$ ، شمار عنصرهای ساختگی

۲۶ عنصر می‌باشد.

(شیمی ۱-کیهان، زادگاه الفبای هستی؛

صفحه‌های ۳، ۵، ۷، ۹، ۱۲، ۱۶، ۱۹، ۲۲ و ۲۳)

$$\bar{M}_N = \frac{14 \times 75 + 15 \times 25}{100} = 14.25 \text{ amu}$$



$$\bar{M}_O = \frac{16 \times 60 + 17 \times 30 + 18 \times 10}{100} = 16.5 \text{ amu}$$

$$N_2O_3 \text{ جرم مولی} = 2(14.25) + 3(16.5) = 78 \text{ g} \cdot \text{mol}^{-1}$$

$$N_2O_3 \text{ تعداد اتم در } 3/12 \text{ L } N_2O_3 = ?$$

$$\times \frac{3/25 \text{ g } N_2O_3}{1 \text{ L } N_2O_3} \times \frac{1 \text{ mol } N_2O_3}{78 \text{ g } N_2O_3} \times \frac{5 \text{ mol اتم}}{1 \text{ mol } N_2O_3}$$

$$\times \frac{N_A \text{ اتم}}{1 \text{ mol اتم}} = 0.65 N_A \text{ اتم}$$

(شیمی ۱-کیهان، زادگاه الفبای هستی؛ صفحه‌های ۱۵ تا ۱۹)

۱۱۸- گزینه «۴»

(ممنون/مبنونی)

تنها مورد (ت) نادرست است. طبق جدول صفحه ۲۲ کتاب درسی رنگ شعله خود فلزات و نمک‌های آن‌ها یکسان است.

بررسی سایر موارد:

آ) با توجه به خود را بیازماید صفحه ۲۱ کتاب درسی نور با طول موج کمتر

دمای بیشتری دارد.

ب) با توجه به شکل ۱۴ صفحه ۲۰ کتاب درسی هر چه میزان شکست نور

بیشتر باشد طول موج آن کمتر و در نتیجه محتوای انرژی آن بیشتر است.

پ) با توجه به طیف نشری خطی این دو عنصر در صفحه ۲۳ کتاب درسی،

هر دو ۴ خط در گستره مرئی دارند.

(شیمی ۱-کیهان، زادگاه الفبای هستی؛ صفحه‌های ۱۹ تا ۲۳)

۱۱۹- گزینه «۱»

(مضوبه/بیک/ممدری)

تنها مورد دوم نادرست است.

بررسی موارد:

مورد اول: جرم اتمی میانگین هیدروژن برابر 1.008 amu و جرم یک

پروتون برابر 1.0073 amu است.

مورد دوم: ${}^5_1\text{H}$ پایدارترین رادیو ایزوتوپ ساختگی هیدروژن و ${}^3_1\text{H}$ تنها

رادیو ایزوتوپ طبیعی آن است.



شیمی ۲

۱۲۱- گزینه «۱»

(اکبر هنرمند)

بررسی موارد:

(۱) درست

(۲) نادرست؛ گرما دادن مواد و افزودن آن‌ها به یکدیگر، گاهی باعث بهبود خواص می‌شود.

(۳) نادرست؛ مواد معدنی، بیشترین مقادیر استخراج شده از زمین را دارا هستند.

(۴) نادرست؛ برای ساخت ظروف چینی، از خاک چینی استفاده می‌شود.

(۵) نادرست؛ جرم مواد در کره زمین تقریباً ثابت است.

(شیمی ۲- قرر هدرایای زمینی را برانیم؛ صفحه‌های ۲ و ۴)

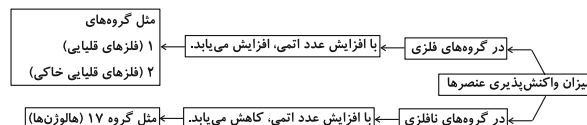
۱۲۲- گزینه «۴»

(یاسر راش)

در عنصرهای گروه ۱۴ جدول، از بالا به پایین به‌طور کلی خاصیت چکش‌خواری افزایش می‌یابد. از طرفی در یک گروه از بالا به پایین به دلیل افزایش شعاع اتمی، جاذبه میان هسته و الکترون‌های لایه آخر کاهش می‌یابد.

بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه «۱»:



گزینه «۲»؛ در جدول تناوبی، عنصرها به ترتیب افزایش عدد اتمی در کنار هم جای گرفته‌اند.

گزینه «۳»؛ در هر دوره از جدول تناوبی، خصلت نافلزی عنصرها، برخلاف شعاع اتمی آن‌ها، از چپ به راست افزایش می‌یابد.

(شیمی ۲- قرر هدرایای زمینی را برانیم؛ صفحه‌های ۶ تا ۱۴)

۱۲۳- گزینه «۳»

(اکبر هنرمند)

بررسی گزینه‌ها:

(۱) درست؛ کاتیون و آنیون در واکنش c به ترتیب ${}^{19}\text{K}^+$ و ${}^{17}\text{Cl}^-$ هستند که هر دو آرایش گاز نجیب ${}^{18}\text{Ar}$ دارند.

(۲) درست؛ نور حاصل از واکنش Li با کلر به رنگ سرخ است. این فلز دارای آرایش الکترونی $1s^2 2s^1$ می‌باشد که تنها دارای الکترون با $l=0$ است.

(۳) نادرست؛ در میان فراورده‌های حاصل از این سه واکنش، پتاسیم کلرید بیشترین جرم را داراست که پتاسیم بیشترین شعاع اتمی را نیز دارد.

(۴) درست؛ فلز در واکنش b همان سدیم است که واکنش‌پذیری کمتری نسبت به پتاسیم دارد؛ پس پایدارتر است. از سویی، نور حاصل از واکنش سدیم، زرد رنگ است که در مقایسه با نور بنفش حاصل از واکنش پتاسیم، طول موج بلندتر و انرژی کمتری دارد.

(شیمی ۲- قرر هدرایای زمینی را برانیم؛ صفحه‌های ۱۰ تا ۱۲ و ۱۶)

۱۲۴- گزینه «۱»

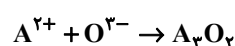
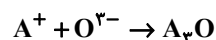
(ممسن میهنی)

تنها مورد (آ) صحیح است.

بررسی موارد:

(آ) عنصر X همان منگنز است. با توجه به شکل ۹ صفحه ۱۸ کتاب یازدهم، بلورهای MnCO_3 به رنگ صورتی می‌باشند.

(ب) عنصر A همان مس (Cu) و عنصر O هم نیتروژن (N) است. مس یون‌های $+1$ و $+2$ و نیتروژن یون -3 می‌تواند تشکیل بدهد.



(پ) آرایش الکترونی عنصر A (مس) از قاعده آفبا پیروی نمی‌کند و جزء استثنائات است.

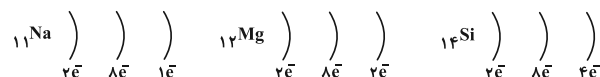
(ت) عنصر B همان ید (I) است که در دمای بالاتر از 400°C با گاز هیدروژن واکنش می‌دهد.

(شیمی ۲- قرر هدرایای زمینی را برانیم؛ صفحه‌های ۱۴ تا ۱۸)

۱۲۵- گزینه «۱»

(مهمر عظیمیان/زواره)

عنصرهای A، D و E به ترتیب ${}^{12}\text{Mg}$ ، ${}^{14}\text{Si}$ و ${}^{11}\text{Na}$ می‌باشند.



بررسی موارد:

(آ) درست؛ در هر دوره از جدول دوره‌ای با افزایش عدد اتمی خصلت فلزی کاهش می‌یابد.

(ب) درست؛ سیلیسیم یک شبه‌فلز است. شبه‌فلزها سطح صیقلی داشته و بر اثر ضربه خرد می‌شوند.

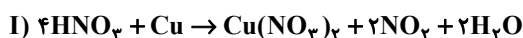
(پ) نادرست؛ واکنش‌پذیری فلز قلیایی (${}^{11}\text{Na}$) از فلز قلیایی خاکی (${}^{12}\text{Mg}$) بیشتر است زیرا ${}^{11}\text{Na}$ آسان‌تر الکترون از دست می‌دهد.



(هاری مهری زاده)

۱۲۹- گزینه «۱»

معادله موازنه شده واکنش (I) به صورت زیر است. معادله واکنش (II) موازنه شده است.



ناخالص HNO_3 ۱۲۶۰ g $\text{Cu}(\text{NO}_3)_2$? mol

$$\times \frac{180 \text{ g HNO}_3 \text{ خالص}}{100 \text{ g HNO}_3 \text{ ناخالص}} \times \frac{1 \text{ mol HNO}_3}{63 \text{ g HNO}_3 \text{ خالص}}$$

$$\times \frac{1 \text{ mol Cu}(\text{NO}_3)_2}{4 \text{ mol HNO}_3} = 4 \text{ mol Cu}(\text{NO}_3)_2$$

روش دوم (تناسب):

$$\frac{\frac{p}{100} \times \text{گرم}}{\text{جرم مولی} \times \text{ضریب}} = \frac{\text{مول}}{\text{ضریب}} \Rightarrow \frac{1260 \times \frac{180}{100}}{63 \times 4} = \frac{x}{1} \Rightarrow x = 4$$

با توجه به معادله واکنش، ضریب NO_2 ، دو برابر ضریب $\text{Cu}(\text{NO}_3)_2$ است. بنابراین در این واکنش ۸ مول NO_2 تولید می‌شود. با توجه به برابر بودن ضریب NO_2 و O_2 در واکنش (II) مقدار مول تولید شده اوزون با مقدار مول مصرف شده NO_2 برابر است.

$$? \text{ L O}_3 = 8 \text{ mol O}_2 \times \frac{22.4 \text{ L O}_2}{1 \text{ mol O}_2} = 179.2 \text{ L O}_3$$

(شیمی ۲- قدر هدایای زمینی را بدانیم؛ صفحه‌های ۲۲ تا ۲۵)

(همید زبئی)

۱۳۰- گزینه «۴»

بررسی موارد:

(۱) پالایش طلا به روش گیاه پالایی مقرون به صرفه است. (درست)

(۲) با این که این واکنش به طور طبیعی رخ می‌دهد اما برای استخراج آهن در معادن آن از کربن استفاده می‌شود. (نادرست)

(۳) فلز مس با آهن (II) سولفات واکنش نمی‌دهد. (نادرست)

(۴) فلز پلاتین نه پالادیم. (نادرست)

(شیمی ۲- قدر هدایای زمینی را بدانیم؛ صفحه‌های ۱۷، ۱۸، ۲۰ و ۲۱)

(ت) درست؛ نخستین فلز دسته p عنصر Al می‌باشد و شعاع اتمی Al از Si بزرگ‌تر است زیرا در هر دوره با افزایش عدد اتمی شعاع اتمی کاهش می‌یابد.

(ث) نادرست؛ واکنش‌پذیری فلزهای اصلی از فلزهای واسطه بیشتر است.

(شیمی ۲- قدر هدایای زمینی را بدانیم؛ صفحه‌های ۷ تا ۱۳)

۱۲۶- گزینه «۴»

(سعید تیزرو)

بررسی گزینه‌ها:

(۱) عنصر I هالوژن جامد و عنصر Br نافلز مایع جدول می‌باشد که در یک گروه قرار دارند. در یک گروه از بالا به پایین شعاع اتمی افزایش می‌یابد.

(۲) ژرمانیم جزو شبه‌فلزات می‌باشد و برخلاف فلزاتی نظیر قلع بر اثر ضربه خرد می‌شود.

(۳) خواص شیمیایی شبه‌فلزات همانند نافلزهاست و عناصر گروه ۱۷ نیز شامل نافلزات هستند. گروه ۱ تا ۱۲ هم که شامل فلزات (به جز H) می‌باشند پس شبه‌فلزات باید در دسته p قرار گرفته باشند.

(۴) عناصر Sc (ساخت تلویزیون و شیشه‌های رنگی) و Zn در بین عناصر واسطه دوره چهارم تنها دارای یک نوع بار مثبت هستند.

(شیمی ۲- قدر هدایای زمینی را بدانیم؛ صفحه‌های ۶ تا ۱۴ و ۱۶)

۱۲۷- گزینه «۲»

(همید زبئی)

واکنش‌های A، C و D به طور طبیعی انجام می‌شوند.

(شیمی ۲- قدر هدایای زمینی را بدانیم؛ صفحه‌های ۲۰، ۲۱ و ۲۵)

۱۲۸- گزینه «۲»

(سینا رهمانی تبار)

موارد (ب)، (پ) و (ث) نادرست هستند.

بررسی موارد نادرست:

(ب) دقت کنید در واکنش‌هایی که به طور طبیعی انجام می‌شوند به این شکل است.

(پ) واکنش‌پذیری هر عنصر به معنای تمایل اتم آن به انجام واکنش شیمیایی است. (مورد صورت سؤال برای عناصر فلزی است.)

(ث) در تمامی شرکت‌های فولاد جهان از کربن برای استخراج آهن استفاده می‌شود.

(شیمی ۲- قدر هدایای زمینی را بدانیم؛ صفحه‌های ۹ تا ۱۱ و ۲۰ تا ۲۱)



دفترچه پاسخ

آزمون هوش و استعداد
(دوره دوم)
۲۰ مهر

تعداد کل سؤالات آزمون: ۲۰
زمان پاسخ‌گویی: ۳۰ دقیقه

گروه فنی تولید

حمید لنجان‌زاده اصفهانی	مسئول آزمون
فاطمه راسخ، حمیدرضا رحیم خانلو	ویراستار
محیا اصغری	مدیر گروه مستندسازی
علیرضا همایون‌خواه	مسئول درس مستندسازی
حمید اصفهانی، سپهر حسن‌خان‌پور، سامان مفتخر، فرزاد شیرمحمدلی، سجاد محمدنژاد، فاطمه راسخ، حمید گنجی	طراحان
معصومه روحانیان	حروف‌چینی و صفحه‌آرایی
حمید عباسی	ناظر چاپ

استعداد تحلیلی

۲۵۱- گزینه «۱»

(سپهر حسن فان پور)

مسکن، محلّ اسکان آوارگان است و بیمارستان، محلّ درمان بیماران.

(هوش کلامی)

۲۵۲- گزینه «۴»

(سپهر حسن فان پور)

هر سه واژه در همه‌ی گزینه‌ها به نوعی مترادفند، یعنی هم‌معنا، اما در گزینه‌ی «۴» «صریح» با «ایما و اشاره» هم‌معنا نیست.

(هوش کلامی)

۲۵۳- گزینه «۴»

(ممیر اصفهانی)

واژه‌ی «ممل» هم‌خانواده‌ی «ملالت» است. در متن نیز «یجاز مخل» در برابر «اطناب ممل» آمده‌است، یعنی «کوتاه‌گویی آسیب‌زا» در برابر «طولانی‌گویی خسته‌کننده».

(هوش کلامی)

۲۵۴- گزینه «۳»

(ممیر اصفهانی)

مبتین، بیان‌کننده است، نمایشگر است. وجد نیز همان نشاط است و جور به معنای ظلم، بی‌عدالتی. اما «اقتدا» یعنی «پیروی» و «اجتناب» یعنی دوری، کناره‌گیری.

(هوش کلامی)

۲۵۵- گزینه «۲»

(ممیر اصفهانی)

متن ادعا می‌کند که اسطوره‌ها بازتاب آرزوهای اقوامند، اما نه لزوماً همه‌ی آرزوها در اسطوره‌ها دیده می‌شوند و نه این که اسطوره‌ها را در همه‌ی زمان‌ها می‌توان نمایانگر آرزوهای همه‌ی افراد یک قوم دانست.

(هوش کلامی)

۲۵۶- گزینه «۴»

(ممیر اصفهانی)

آنچه در بند پایانی می‌خوانیم، این است که اسطوره‌ها برخلاف آرمان‌شهرها از ذهن یک فرد و دفعه‌تاً حاصل نشده‌اند، بلکه از شهود قومند و در ذهن مردم ماندگارند و با واقعیات سازگار، بنابراین توان بسیج توده‌های مردم را نیز دارند.

(هوش کلامی)

۲۵۷- گزینه «۱»

(ممیر اصفهانی)

در داستان تارزان، یک انگلیسی‌الصل قهرمان بلامنازع جنگلی در افریقااست. این به نوعی تسلّط‌جویی بر مردم افریقا، جانوران آن و نیز جنگل‌های آن است. همچنین قهرمان داستان کسی است که از تمدن به‌دور است.

(هوش کلامی)

۲۵۸- گزینه «۴»

(سامان مفتقر)

ابتدا همه‌ی آن‌چه را می‌دانیم و می‌توانیم استنتاج کنیم می‌نویسیم. اولاً، شهر سارا اراک است و کرج و تهران برای رضا و محمّد است. در ثانی، شهر رضا تهران نیست، پس تکلیف شهرها معلوم است. نام غذای محمّد را نیز می‌دانیم. پس جدول مقابل را می‌توانیم رسم کنیم:

بر اساس نتایج بالا، پاسخ سؤال نخست معلوم است: قطعاً تهران به محمّد رسیده است.

غذا	شهر	
	کرج	رضا
	اراک	سارا
قیمه	تهران	محمّد

(هوش منطقی ریاضی)

۲۵۹- گزینه «۱»

(سامان مفتقر)

کارت‌های زردچوبه و آب به یک شخص رسیده‌است و کارت‌های فلفل و دوغ به دو شخص متفاوت، یعنی فلفل و نوشابه متعلّق به یک شخص است و آویشن و دوغ هم متعلّق به یک شخص. همچنین کارت‌های آویشن و قورمه‌سبزی به یک شخص رسیده‌است، پس این شخص محمّد هم نیست. داده‌های بالا، جدول زیر را رسم می‌کند:

شخص	غذا	ادویه	نوشیدنی
؟	قیمه / تن	فلفل	نوشابه
؟	قیمه / تن	زردچوبه	آب
سارا یا رضا	قرمه‌سبزی	آویشن	دوغ

بر اساس نتایج بالا، قطعاً آویشن به سارا یا رضا رسیده است نه به محمّد.

(هوش منطقی ریاضی)

۲۶۰- گزینه «۳»

(سامان مفتقر)

اگر به محمّد زردچوبه رسیده باشد، جدول‌های قبلی به شکل زیر درمی‌آید:

شخص	غذا	ادویه	نوشیدنی
سارا یا رضا	تن	فلفل	نوشابه
محمّد	قیمه	زردچوبه	آب
سارا یا رضا	قرمه‌سبزی	آویشن	دوغ

واضح است که به محمّد آب رسیده است.

(هوش منطقی ریاضی)

۲۶۱- گزینه «۴»

(سامان مفتقر)

اگر به سارا دوغ رسیده باشد، جدول‌های قبلی به شکل زیر درمی‌آید:

شخص	غذا	ادویه	نوشیدنی
محمّد یا رضا	قیمه / تن	فلفل	نوشابه
محمّد یا رضا	قیمه / تن	زردچوبه	آب
سارا	قرمه‌سبزی	آویشن	دوغ

واضح است که به سارا قرمه‌سبزی رسیده است.

(هوش منطقی ریاضی)



۲۶۲- گزینه «۴»

(ممید اصفهانی)

در نمودار مشخص است که فعالیت‌هایی نظیر «بازخورد به دانش‌آموزان و دانشجویان» هزینه‌ای کم و نتیجه‌ای عالی دارد، اما هزینه کردن در موردی مثل «ساختمان مدرسه» عملاً بی‌فایده و هزینه کردن برای تفکیک کامل بر اساس توانایی‌ها مضر نیز هست. با این حال نمی‌توان گفت گران‌ترین روش‌ها بی‌فایده‌ترین آن‌هاست. کاهش تعداد دانش‌آموزان هر کلاس نیز که هزینه بالایی دارد، فواید خودش را دارد، هر چند هزینه آن بسیار زیاد است.

(هوش منطقی ریاضی)

۲۶۳- گزینه «۱»

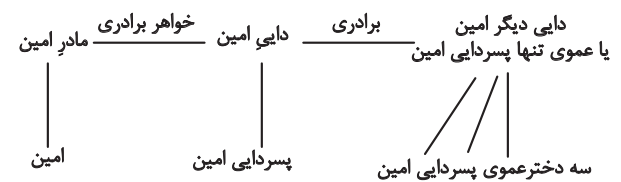
(ممید اصفهانی)

همه موارد هزینه‌ای تقریباً یکسان دارند ولی نتیجه راهبردهای فراشناختی ۸، معلم خصوصی ۶، فعالیت‌های گروهی ۵ و راهنمایی‌های شخصی‌سازی شده ۲ ماه پیشرفت است.

(هوش منطقی ریاضی)

۲۶۴- گزینه «۲»

(فاطمه راسخ)



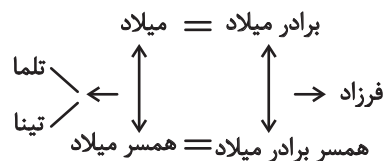
امین نه برادر دارد و نه پسر خاله، تنها یک پسر دایه دارد. پس این پدربزرگ و مادربزرگ دو نوه پسر دارند. سه دختر دایه دیگر امین نیز دختر عمو یا دختر عمه ندارند. پس این پدربزرگ و مادربزرگ فقط همین سه نوه دختر را دارند:

(هوش منطقی ریاضی)

۲۶۵- گزینه «۲»

(فاطمه راسخ)

تنها حالت ممکن این است که دو برادر با دو خواهر ازدواج کرده و یکی از آن‌ها دو دختر به نام‌های تلما و تینا داشته باشد:



(هوش منطقی ریاضی)

۲۶۶- گزینه «۴»

(فاطمه راسخ)

مسیر «مثلث، مربع، پنج‌ضلعی، شش‌ضلعی» در گزینه‌های «۱»، «۲» و «۳» پادساعتگرد و در گزینه «۴» ساعتگرد است.

(هوش غیرکلامی)

۲۶۷- گزینه «۲»

(غریزاد شیرمهمبرلی)

در خانه‌های شماره‌های ۱، ۲ و ۷، درون شکل‌ها هفت ناحیه ایجاد شده است. در خانه‌های شماره‌های ۳، ۴ و ۵، این عدد برابر پنج و در خانه‌های شماره‌های ۶، ۸ و ۹ این عدد برابر نه است.

(هوش غیرکلامی)

۲۶۸- گزینه «۲»

(فاطمه راسخ)

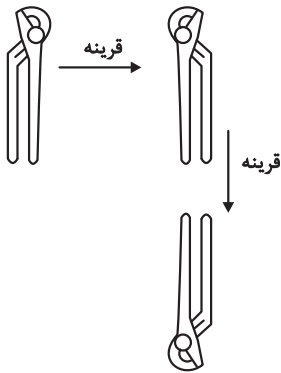
یکی از نقطه‌ها در هر سه شکل، در فضای مشترک «یکی از دایره‌ها، مستطیل، مثلث» و خارج از دایره دیگر است. نقطه دیگر نیز در فضای مشترک از «دو دایره و مثلث» است. اما دو نقطه گزینه «۲» درون مستطیل و در دیگر گزینه‌ها یکی خارج از مستطیل است.

(هوش غیرکلامی)

۲۶۹- گزینه «۱»

(سپار مممرنزار)

تصویر در آینه و در آب وارونه و قرینه است:

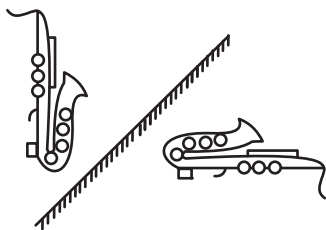


(هوش غیرکلامی)

۲۷۰- گزینه «۴»

(ممید کنهی)

تقارن مدّظنر:



(هوش غیرکلامی)