



آزمون تابستان «۱۷ مرداد ۱۴۰۴» دفترچه اول اختصاصی دوازدهم ریاضی (ریاضیات)

دفترچه سوال

مدت زمان کل پاسخ‌گویی سوالات: ۱۲۰ دقیقه

تعداد کل سوالات: ۸۰ سؤال

(۳۰ سؤال اجباری + ۵۰ سؤال اختیاری)

نام درس	تعداد سؤال	شماره سؤال	زمان پاسخ‌گویی
اجباری ۱	۱۰	۱-۱۰	۱۵'
اختیاری ۲	۱۰	۱۱-۲۰	۱۵'
ریاضی ۱	۱۰	۲۱-۳۰	۱۵'
هندسه ۲	۱۰	۳۱-۴۰	۱۵'
هندسه ۳	۱۰	۴۱-۵۰	۱۵'
هندسه ۱	۱۰	۵۱-۶۰	۱۵'
آمار و احتمال	۱۰	۶۱-۷۰	۱۵'
ریاضیات گسسته	۱۰	۷۱-۸۰	۱۵'
جمع کل	۸۰	۱-۸۰	۱۲۰'

پدیدآورندگان

نام درس	نام طراحان
ریاضی پایه و حسابان ۲	کاظم اجلائی-وحید امیرکیایی-علی آزاد-شاهین پروازی-حسین پوراسماعیل-محمدابراهیم توننده‌جانی-عادل حسینی-بهرام حلاج افشین-خاصه‌خان-طاهر دادستانی-سجاد دواطلب-جواد زنگنه‌قاسم‌آبادی-علی شهرابی-حمید علیزاده-احسان غنی‌زاده حامد فرضعلی‌پیک-بهنام کلامی-سعید مدیر خراسانی-حمید معنوی-احمد مهربانی-ابراهیم نجفی-اکرم نیکوکلان-وحید ون‌آبادی
هندسه	عادل ابراهیمی-امیرحسین ابومحبوب-علی ایمانی-هومن نورائی-جواد حاتمی-سیدمحمد رضا حسینی‌فرد-افشین خاصه‌خان-فرزانه خاکپاش محمد خندان-سیدامیر ستوده-رضا عباسی‌اصل-هومن عقیلی-امیرمحمد کریمی-سپهر مجیدی‌پور-محسن محمدکریمی-مجید محمدی‌نویسی مهرداد ملوندی-محمدجواد نوری-سرژ یقیا‌زاد-یان‌تبریزی
آمار و احتمال و ریاضیات گسسته	محمد مهدی ابوترابی-امیرحسین ابومحبوب-عباس اسدی‌امیرآبادی-رضا توکلی-سیدمحمد رضا حسینی‌فرد-علیرضا سیف‌علیرضا شریف‌خطیبی-فرهاد صابر-عزیزاله علی‌اصغری-فرشاد فرامرزی-مرتضی فهیم‌علوی-امیرمحمدکریمی-معصومه گرا‌ئی میلاد منصوری-نیلوفر مهدوی-محمدعلی نادرپور-هومن نورائی-محمد هجری

گزینشگران و ویراستاران

نام درس	ریاضی پایه و حسابان ۲	هندسه	آمار و احتمال و ریاضیات گسسته
گزینشگر	سیدسپهر متولیان	امیر محمد کریمی	امیر محمد کریمی
گروه ویراستاری	امیرحسین ابومحبوب یاسین کشاورزی مهرداد ملوندی	امیرحسین ابومحبوب مهرداد ملوندی	امیرحسین ابومحبوب مهرداد ملوندی
مسئول درس	سیدسپهر متولیان	امیر محمد کریمی	امیر محمد کریمی
مستند سازی	سمیه اسکندری	سجاد سلیمی	سجاد سلیمی
ویراستاران (مستندسازی)	معصومه صنعت‌کار-مهسا محمدنیا-احسان میرزینی		

گروه فنی و تولید

مدیر گروه	مهرداد ملوندی
مسئول دفترچه	نرگس غنی‌زاده
گروه مستندسازی	مدیر گروه، محیا اصغری
حروف‌نگار	فرزانه فتح‌الزاده
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: ۱۵ دقیقه

حسابان ۱: تابع: صفحه‌های ۳۷ تا ۷۰

پاسخ دادن به این سؤالات برای همه دانش‌آموزان اجباری است.

۱- در کدام یک از معادلات زیر، y تابعی از x می‌باشد؟

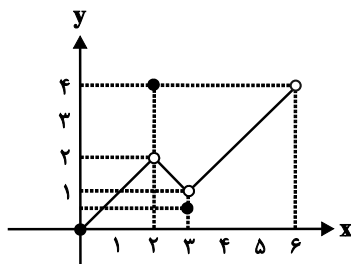
(۴) $x = y^2 + y - 2$

(۳) $xy^2 = 5$

(۲) $y^2 - 5y + x = 4$

(۱) $\sqrt{x} + 2 = y^2$

۲- نمودار تابع $f: [0, 6] \rightarrow [0, 7]$ در زیر رسم شده است. اشتراک برد تابع f با مجموعه هم دامنه آن شامل چند عدد صحیح است؟



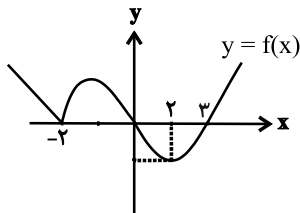
(۱) ۳

(۲) ۴

(۳) ۵

(۴) ۶

۳- شکل زیر نمودار $y = f(x)$ است. دامنه تعریف تابع با ضابطه $y = \sqrt{(2x-4)f(x)}$ کدام است؟



(۱) $\{-2, 0, 3\}$

(۲) $[0, 2] \cup [3, +\infty) \cup \{-2\}$

(۳) $\mathbb{R}$

(۴) $[0, +\infty) \cup \{-2\}$

۴- اگر توابع $f(x) = \frac{bx+6}{x^2+6x+a}$ و $g(x) = \frac{c}{x+3}$ برابر باشند، حاصل $a-b-c$ کدام است؟

(۴) ۶

(۳) ۵

(۲) ۴

(۱) ۳

۵- معادله $[2x-k] = [2x+k]$ دارای جواب است، بیشترین مقدار ممکن برای $[19k]$ کدام است؟ ([]، نماد جزء صحیح است.)

(۴) ۱۹

(۳) ۱۰

(۲) ۹

(۱) ۱

۶- تابع $f(x) = \begin{cases} x^2 - ax + b; & x \leq 1 \\ -2\sqrt{x+3}; & x > 1 \end{cases}$ یک‌به‌یک است. کم‌ترین مقدار $a+b$ کدام است؟

(۴) -۲

(۳) -۱

(۲) ۱

(۱) ۲

۷- نمودار تابع $f(x) = a\sqrt{5b-3x}$ در نقطه $(2, 1)$ نمودار تابع وارونش را قطع می‌کند، مقدار $a+5b$ کدام است؟

(۴) ۸

(۳) ۷

(۲) ۲

(۱) ۱

۸- اگر $f(x) = x + |x|$ و $g(x) = x^2$ ، بیشترین مقدار تابع $f-g$ کدام است؟

(۴) ۱

(۳) ۲

(۲) ۳

(۱) ۴

۹- اگر $f(x) = \frac{2x+3}{x-2}$ و $g(x) = x+2\sqrt{x}$ باشند، حاصل $(f^{-1} \circ g^{-1})(3)$ کدام است؟

(۴) ۱

(۳) -۲

(۲) ۳

(۱) -۵

۱۰- برای دو تابع خطی f و g داریم: $(fog)(x) = 6x - 10$ و $(g^{-1} \circ f)(x) = \frac{3}{2}x + 1$. مقدار $(f \cdot g)(1)$ کدام است؟

(۴) -۲

(۳) $-\frac{3}{2}$

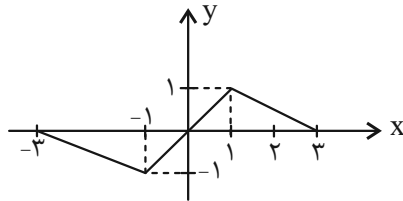
(۲) $\frac{3}{2}$

(۱) ۲

وقت پیشنهادی: ۱۵ دقیقه

حسابان ۲: تابع: صفحه‌های ۱ تا ۱۸

پاسخ دادن به این سؤالات برای همه دانش آموزان اختیاری است.

۱۱- شکل مقابل مربوط به تابع $y = f(x-1)$ است. دامنه تابع $y = \sqrt{(x+2)f(x+2)}$ کدام است؟

(۱) $[-4, -1] \cup [0, 1]$

(۲) $[-5, -1] \cup [-2, 0]$

(۳) $[-5, -1] \cup [0, 1]$

(۴) $[-6, -3] \cup [-2, 0]$

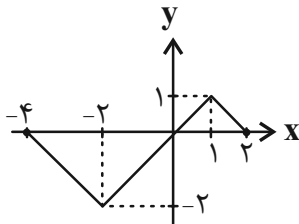
۱۲- نقطه $(6, -1)$ روی نمودار تابع f به نقطه (a, b) روی نمودار $g(x) = 3 - 2f(x-4)$ نظیر شده است. حاصل $a+b$ کدام است؟

(۴) ۱۶

(۳) ۱۵

(۲) ۵

(۱) ۴

۱۳- نمودار تابع f در شکل مقابل رسم شده است. نمودار تابع $g(x) = -f(2x)$ چند نقطه مشترک با نمودار تابع $h(x) = f(-x)$ دارد؟

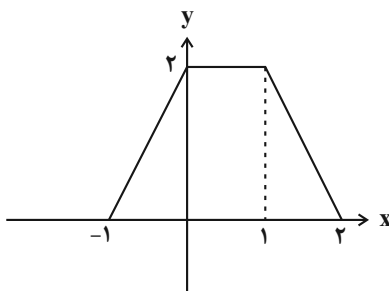
دارد؟

(۱) ۱

(۲) ۲

(۳) ۳

(۴) ۴

۱۴- نمودار تابع f در شکل زیر رسم شده است. مساحت سطح محدود به نمودار تابع $g(x) = 2 - f\left(\frac{3}{2}x + 1\right)$ و محور x ها کدام است؟

(۱) $\frac{2}{3}$

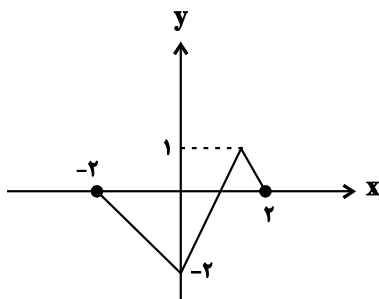
(۲) ۶

(۳) ۳

(۴) $\frac{4}{3}$

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

۱۵- اگر نمودار تابع $f(x)$ به صورت زیر باشد، حدود m کدام باید باشد تا معادله $|2f(2-3x)+1|=m$ ، چهار جواب حقیقی داشته باشد؟



(۱) $0 \leq m \leq 3$

(۲) $m \in [0, 3] - \{1\}$

(۳) $m \in (0, 3) - \{1\}$

(۴) $0 < m < 3$

۱۶- اگر نمودار $f(x) = x^3 + 3x^2 + 3x - 2$ را ۳ واحد به راست ببریم، نمودار تابع g به دست می آید. می دانیم تابع $g-f$ در بازه

$[-\infty, a]$ اکیداً صعودی است، حداکثر مقدار a کدام است؟

(۴) -۲

(۳) $-\frac{1}{2}$

(۲) ۲

(۱) $\frac{1}{2}$

۱۷- حداقل چند زوج مرتب را باید از تابع $f = \{(1, 3), (2, 4), (3, 1), (4, 4), (5, 3), (6, 1)\}$ حذف کنیم تا یکنوا شود؟

(۴) ۴

(۳) ۳

(۲) ۲

(۱) ۱

۱۸- کدام رابطه برای تابع $f(x) = |x-1| - |x+3|$ همواره برقرار است؟ 

(۲) $f(a) > f(b) \Rightarrow a > b$

(۱) $a > b \Rightarrow f(a) > f(b)$

(۴) $f(a) > f(b) \Rightarrow a < b$

(۳) $a > b \Rightarrow f(a) < f(b)$

۱۹- به ازای چند مقدار صحیح a ، نمودار تابع $f(x) = \begin{cases} x^2 & ; x \geq 2 \\ ax-3 & ; x < 2 \end{cases}$ اکیداً صعودی است؟ 

(۴) ۷

(۳) ۶

(۲) ۵

(۱) ۴

۲۰- نمودار تابع f با دامنه $\{1\} - [4, -1]$ اکیداً نزولی است. دامنه تابع $g(x) = \sqrt{f(2x+3) - f(3-x)}$ شامل چند عدد صحیح است؟

(۴) صفر

(۳) ۱

(۲) ۲

(۱) ۳



وقت پیشنهادی: ۱۵ دقیقه

ریاضی ۱: مثلثات + توان‌های گویا و عبارات‌های جبری: صفحه‌های ۳۶ تا ۶۸

پاسخ دادن به این سؤالات برای همه دانش‌آموزان اختیاری است.

۲۱- اگر $\sin \theta = \frac{4}{5}$ و انتهای کمان θ در ناحیه دوم مثلثاتی واقع باشد، حاصل عبارت $\sqrt{1 + \cot^2 \theta} - \sqrt{\frac{1 - \cos \theta}{1 + \cos \theta}}$ کدام است؟

- (۱) $\frac{3}{4}$ (۲) $-\frac{3}{4}$ (۳) $\frac{5}{6}$ (۴) $-\frac{5}{6}$

۲۲- خط $y = mx + \frac{y}{x}$ با جهت مثبت محور طول‌ها زاویه α می‌سازد. اگر $\frac{2 \sin \alpha - \cos \alpha}{3 \sin \alpha + 2 \cos \alpha} = 3$ باشد و این خط از نقطه $A(\frac{1}{x}, k)$ عبور کند، مقدار k کدام است؟

- (۱) ۱ (۲) $0/75$ (۳) $1/5$ (۴) $0/5$

۲۳- اگر $A = \frac{2 \sin \theta}{1 + \sin \theta + \cos \theta}$ و $B = \frac{1 - \cos \theta + \sin \theta}{1 + \sin \theta}$ باشد، کدام رابطه بین A و B برقرار است؟

- (۱) $2A - B = 0$ (۲) $A = B$ (۳) $A + B = 1$ (۴) $B - A = 1$

۲۴- اگر رابطه $4 \sin^2 \alpha - \cos^2 \alpha - \sin \alpha \cos \alpha = 4$ برقرار باشد، حاصل $\tan \alpha - 5 \cot \alpha$ کدام است؟

- (۱) -۴ (۲) -۵ (۳) -۶ (۴) -۷

۲۵- عدد $\sqrt{9x^2 + 1} - 6x$ فقط یک ریشه دوم دارد. مقدار $3x + 1$ کدام است؟

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

۲۶- با توجه به گزینه‌های داده شده، اگر $a = 5$ باشد، کدام گزینه درست است؟

- (۱) $\sqrt[3]{10} < a < \sqrt[3]{30}$ (۲) $\sqrt[3]{150} < a < \sqrt{50}$

- (۳) $\sqrt[3]{75} < a < \sqrt[3]{500}$ (۴) $\sqrt[3]{500} < a < \sqrt{40}$

۲۷- در صورتی که داشته باشیم $A = \sqrt[5]{5} \sqrt[3]{25} (0/2)^{\frac{2}{3}}$ ، حاصل $A^{\frac{1}{2}}$ (۲۰A) کدام است؟

- (۱) $0/1$ (۲) $0/01$ (۳) $0/2$ (۴) $0/02$

۲۸- اگر $x = \sqrt[3]{2\sqrt{2}} - 1$ باشد، حاصل $\sqrt{x^3 \times x^{-1}} \times \sqrt{3 - 2\sqrt{2}}$ کدام است؟

- (۱) $3 - 2\sqrt{2}$ (۲) $3 + 2\sqrt{2}$ (۳) $3 - \sqrt{2}$ (۴) $3 + \sqrt{2}$

۲۹- در صورتی که $\sqrt{x+6} + \sqrt{x-3} = 6$ باشد، حاصل $\sqrt{x+6} - \sqrt{x-3}$ کدام است؟

- (۱) ۱ (۲) $1/5$ (۳) ۲ (۴) $2/5$

۳۰- در تجزیه کدام عبارت، عامل $x^2 + 4x + 8$ وجود دارد؟

- (۱) $x^3 - 64$ (۲) $x^4 + 64$ (۳) $x^3 + 64$ (۴) $x^4 - 64$

وقت پیشنهادی: ۱۵ دقیقه

هندسه ۲: دایره: صفحه‌های ۲۰ تا ۲۰

پاسخ دادن به این سؤالات برای همه دانش‌آموزان اجباری است.

۳۱- دو نقطه A و B به فاصله ۱۳ مفروضند. چند خط وجود دارد که از نقطه A به فاصله ۵ و از نقطه B به فاصله ۷ است؟

(۱) چهار تا (۲) سه تا

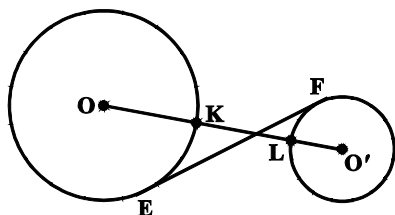
(۳) دو تا (۴) هیچ

۳۲- شعاع دایره محاطی داخلی مثلث قائم‌الزاویه ABC ($\hat{A} = 90^\circ$) که در آن $AB = 8$ و $BC = 17$ باشد، کدام است؟

(۱) ۳ (۲) ۴

(۳) $3/6$ (۴) $3/2$ ۳۳- در شکل زیر $EF = 4\sqrt{2}$ مماس مشترک داخلی دو دایره به مرکزهای O و O' است. اگر شعاع دو دایره برابر ۵ و ۲ باشد، طول

KL کدام است؟



(۱) ۱

(۲) $1/5$

(۳) ۲

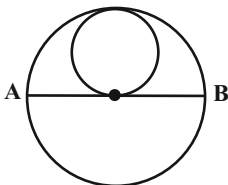
(۴) $2/5$ ۳۴- اگر $\cos 9^\circ = m$ باشد، اندازه هر ضلع ده‌ضلعی منتظم محاط در یک دایره چند برابر اندازه هر ضلع بیست‌ضلعی منتظم محیط بر

آن دایره است؟

(۱) $2m$ (۲) $\frac{m}{2}$ (۳) $2m^2$ (۴) $\frac{m^2}{2}$

۳۵- در شکل زیر، دایره کوچک‌تر مماس بر دایره بزرگ‌تر بوده و بر قطر AB در مرکز دایره بزرگ‌تر مماس است. دایره‌ای که مرکز آن روی

قطر AB بوده و بر دو دایره مماس باشد را رسم می‌کنیم. مساحت بزرگ‌ترین دایره چند برابر مساحت کوچک‌ترین دایره است؟



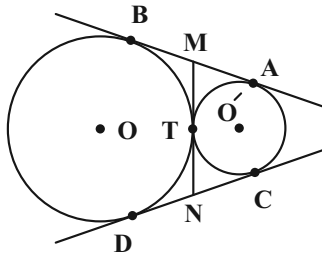
(۱) ۱۲

(۲) ۹

(۳) ۸

(۴) ۶

۳۶- مطابق شکل زیر دو دایره به شعاع‌های ۶ و ۲۴ واحد بر هم مماس‌اند. اگر AB و CD مماس‌های مشترک خارجی و MN مماس مشترک داخلی دو دایره باشد، طول MN کدام است؟



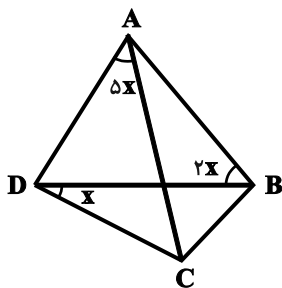
(۱) ۲۴

(۲) ۱۸

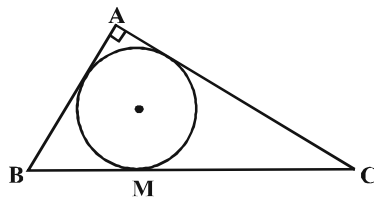
(۳) ۲۰

(۴) ۳۲

۳۷- در شکل زیر چهارضلعی $ABCD$ محاطی است. اندازه زاویه A چند برابر اندازه زاویه B است؟

(۱) $\frac{3}{7}$ (۲) $\frac{4}{7}$ (۳) $\frac{9}{14}$ (۴) $\frac{6}{7}$

۳۸- در مثلث قائم‌الزاویه ABC ($\hat{A} = 90^\circ$)، $BC = 17$ است. اگر دایره محاطی داخلی این مثلث در نقطه M به فاصله ۵ واحد از رأس B بر ضلع BC مماس باشد، مساحت مثلث ABC چقدر است؟



(۱) ۶۴

(۲) ۵۶

(۳) ۶۰

(۴) ۷۲

۳۹- مرکز دایره محیطی مثلث متساوی‌الساقین ABC ($AB = AC$)، درون مثلث بوده و به فاصله ۳ از قاعده $BC = 8$ قرار دارد.

محیط این مثلث چقدر است؟

(۴) $12(\sqrt{5} + 1)$ (۳) $16(\sqrt{5} + 1)$ (۲) $6(\sqrt{3} + 1)$ (۱) $8(\sqrt{5} + 1)$

۴۰- مثلث ABC به اضلاع $AB = 5$ ، $AC = 12$ و $BC = 13$ مفروض است. فاصله رأس C تا نقطه تماس دایره محاطی مثلث با

ضلع AB چقدر است؟(۴) $2\sqrt{37}$ (۳) $2\sqrt{35}$ (۲) $9\sqrt{3}$ (۱) $6\sqrt{3}$



وقت پیشنهادی: ۱۵ دقیقه

هندسه ۳: ماتریس و کاربردها: صفحه‌های ۹ تا ۲۱

پاسخ دادن به این سؤالات برای همه دانش‌آموزان اختیاری است.

۴۱- اگر $A = \begin{bmatrix} i^2 & j^2 \end{bmatrix}_{2 \times 2}$ ، $B = \begin{bmatrix} a & a+b \\ a+b & b \end{bmatrix}$ و $A+B$ ماتریسی اسکالر باشد، مجموع درایه‌های ماتریس $A+B$ کدام است؟

(۲) -۱

(۱) -۴

(۴) ۵

(۳) ۲

۴۲- اگر $A = \begin{bmatrix} a-1 & 3 & 4 \\ 4 & b+2 & 8 \\ 6 & 9 & c+11 \end{bmatrix}$ ، $B = [i(j+1)]_{3 \times 3}$ و $A=B$ باشد، آنگاه حاصل $a+b+c$ کدام است؟

(۲) ۸

(۱) ۷

(۴) ۱۰

(۳) ۹

۴۳- ماتریس‌های $A = [a_{ij}]_{3 \times 3}$ با تعریف $a_{ij} = i + j$ و $B = [b_{ij}]_{3 \times 3}$ با تعریف $b_{ij} = \begin{cases} j-2i & ; i < j \\ i-j & ; i \geq j \end{cases}$ مفروض‌اند. مجموع

درایه‌های پایین قطر اصلی ماتریس $A+B$ چقدر است؟

(۲) ۱۴

(۱) ۱۶

(۴) ۱۰

(۳) ۱۲

۴۴- اگر A و B دو ماتریس متمایز باشند به طوری که $AB=A$ و $BA=B$ ، آنگاه ماتریس B^{10} برابر کدام است؟

(۲) A (۱) I (۴) $-I$ (۳) B

۴۵- اگر $A \times \begin{bmatrix} 2 & 1 \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} 1 & 7 \end{bmatrix}$ و $A \times \begin{bmatrix} 3 & 4 \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} -1 & 3 \end{bmatrix}$ باشد، حاصل $A \times \begin{bmatrix} 8 & 9 \end{bmatrix}$ کدام است؟

(۲) $\begin{bmatrix} -1 & -13 \end{bmatrix}$ (۱) $\begin{bmatrix} -1 & 13 \end{bmatrix}$ (۴) $\begin{bmatrix} 1 & -13 \end{bmatrix}$ (۳) $\begin{bmatrix} 1 & 13 \end{bmatrix}$

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

۴۶- اگر $A^T = \begin{bmatrix} 2 & 8 \\ 4 & 14 \end{bmatrix}$ ، $B^T = \begin{bmatrix} 3 & 1 \\ -4 & 5 \end{bmatrix}$ و $A - B = \begin{bmatrix} -2 & 1 \\ 2 & 2 \end{bmatrix}$ باشد، حاصل $AB + BA$ کدام است؟

$$\begin{bmatrix} -1 & 9 \\ 0 & 13 \end{bmatrix} \quad (2)$$

$$\begin{bmatrix} -1 & 0 \\ 12 & 15 \end{bmatrix} \quad (1)$$

$$\begin{bmatrix} 1 & -6 \\ 3 & 21 \end{bmatrix} \quad (4)$$

$$\begin{bmatrix} 1 & 3 \\ -6 & 21 \end{bmatrix} \quad (3)$$

۴۷- اگر α و β ریشه‌های معادله $\begin{bmatrix} x & 2 & 1 \\ 1 & -x & 0 \\ -1 & 3 & 1 \end{bmatrix} \begin{bmatrix} x \\ 2 \\ 2 \end{bmatrix} = 0$ باشند، حاصل $|\alpha + \beta| + \alpha\beta$ کدام است؟

$$5 \quad (2)$$

$$4 \quad (1)$$

$$2 \quad (4)$$

$$1 \quad (3)$$

۴۸- اگر $A = \begin{bmatrix} -1 & 2 & 3 \\ 0 & 4 & 5 \\ 2 & 1 & 3 \end{bmatrix}$ باشد، ماتریس A با چه تعداد از ماتریس‌های زیر تعویض‌پذیر است؟ (I ماتریس همانی مرتبه ۳ است).

$$A^T + I \quad (ب)$$

$$2A + I \quad (الف)$$

$$A^T + 2I \quad (ت)$$

$$A^T + I \quad (پ)$$

$$2 \quad (2)$$

$$1 \quad (1)$$

$$4 \quad (4)$$

$$3 \quad (3)$$

۴۹- دو ماتریس $\begin{bmatrix} \sin \alpha & -x^2 \\ \lambda x & \cos \alpha \end{bmatrix}$ و $\begin{bmatrix} 3 & 4 \\ 4 & 3 \end{bmatrix}$ تعویض‌پذیر هستند، حاصل $x + 2 \sin^2 \alpha$ کدام است؟ ($0 < \alpha < \pi$ و $x \neq 0$)

$$2 \quad (2)$$

$$1 \quad (1)$$

$$-2 \quad (4)$$

$$-1 \quad (3)$$

۵۰- اگر A و B دو ماتریس مربعی از مرتبه ۲ باشند به طوری که $A^T = A$ و $B = 2A - I$ ، حاصل $A^T + B^T - I$ کدام است؟

$$A \quad (2)$$

$$2A \quad (1)$$

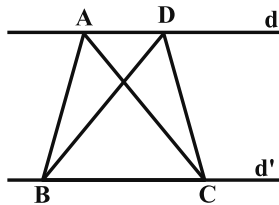
$$2A + I \quad (4)$$

$$3A - I \quad (3)$$

وقت پیشنهادی: ۱۵ دقیقه

هندسه ۱: قضیه تالس، تشابه و کاربردهای آن: صفحه‌های ۲۸ تا ۴۴

پاسخ دادن به این سوالات برای همه دانش‌آموزان اختیاری است.

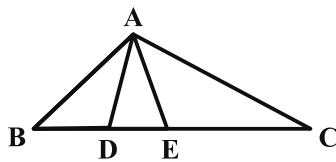
۵۱- در شکل مقابل $d \parallel d'$ و مساحت مثلث ABC ، ۱۲ واحد مربع است. اگر $BD = 3$ باشد، فاصله نقطه C از BD کدام است؟

(۱) ۶

(۲) ۸

(۳) ۱۰

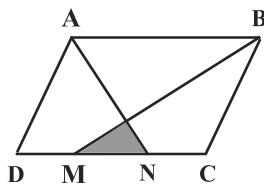
(۴) ۹

۵۲- در شکل زیر، مساحت مثلث ACE ، ۴ برابر مساحت مثلث ADE و ۳ برابر مساحت مثلث ABD است. نسبت $\frac{BC}{DE}$ کدام است؟

(۱) ۵

(۲) $\frac{19}{3}$ (۳) $\frac{17}{3}$

(۴) ۴

۵۳- در متوازی‌الاضلاع زیر، نقاط M و N ، ضلع CD را به سه قسمت مساوی تقسیم کرده‌اند. مساحت مثلث BMC چند برابر

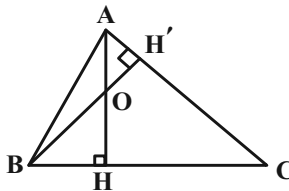
مساحت مثلث هاشور خورده است؟

(۱) ۸

(۲) ۱۲

(۳) ۱۰

(۴) ۶

۵۴- در شکل زیر اگر $OA = 5$ ، $OH = 4$ و $CH = 12$ باشد، طول BH کدام است؟(۱) $\frac{2}{5}$ (۲) $\frac{2}{75}$ (۳) $\frac{3}{5}$

(۴) ۳

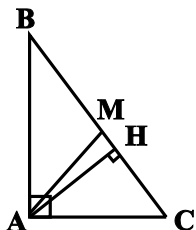
۵۵- در یک مثلث قائم‌الزاویه طول وتر $\frac{2}{9}$ برابر طول ارتفاع وارد بر آن است. نسبت طول‌های اضلاع قائمه در این مثلث کدام است؟(۴) $\sqrt{5}$ (۳) $\frac{5}{2}$ (۲) $\frac{3}{2}$ (۱) $\sqrt{2}$

۵۶- اگر $\frac{a}{1} = \frac{b}{3} = \frac{c}{2} = \frac{d}{6+a}$ باشد، آن گاه کمترین مقدار $a + b + d$ کدام است؟

- (۱) ۲۵-
(۲) ۲۰-
(۳) ۱۵-
(۴) ۱۰-

۵۷- در مثلث قائم الزاویه ABC ($\hat{A} = 90^\circ$)، نقطه M وسط وتر BC است. اگر $AB = 2AC$ باشد، مساحت مثلث AMH چه کسری

از مساحت کل مثلث ABC است؟



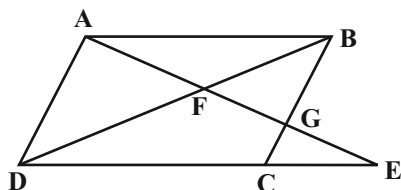
- (۱) $\frac{3}{10}$
(۲) $\frac{1}{5}$
(۳) $\frac{1}{2} - \frac{\sqrt{5}}{5}$
(۴) $\frac{\sqrt{2}-1}{2}$

۵۸- در مثلث ABC ، نقاط M و N به ترتیب وسط اضلاع AB و AC قرار دارند. از نقطه O روی پاره خط MN ، به طوری که $ON = 2OM$ ،

دو خط موازی با AB و AC رسم می کنیم تا ضلع BC را به ترتیب در نقاط D و E قطع کنند. حاصل $\frac{DE}{BD}$ کدام است؟

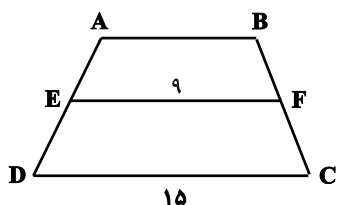
- (۱) ۳
(۲) $\frac{9}{2}$
(۳) $\frac{3}{2}$
(۴) ۶

۵۹- در شکل زیر $ABCD$ متوازی الاضلاع، $AD = 3$ ، $AB = 12$ و $CE = 6$ است. اندازه BG کدام است؟



- (۱) $2/75$
(۲) $1/75$
(۳) $2/5$
(۴) ۲

۶۰- در شکل زیر $AB \parallel EF \parallel DC$ و $\frac{BF}{BC} = \frac{1}{4}$ است. مساحت ذوزنقه $ABCD$ چند برابر مساحت ذوزنقه $ABFE$ است؟



- (۱) $\frac{11}{2}$
(۲) ۵
(۳) ۶
(۴) $\frac{13}{2}$

وقت پیشنهادی: ۱۵ دقیقه

آمار و احتمال: آشنایی با مبانی ریاضیات + احتمال: صفحه‌های ۲۱ تا ۴۷

پاسخ دادن به این سؤالات برای همه دانش‌آموزان اجباری است.

۶۱- در پرتاب چهار تاس سالم، چقدر احتمال دارد حاصل ضرب اعداد رو شده عددی اول باشد؟

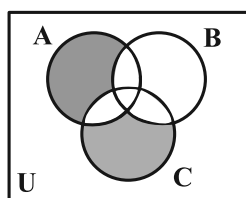
$$\frac{1}{216} \quad (۴)$$

$$\frac{1}{72} \quad (۳)$$

$$\frac{1}{108} \quad (۲)$$

$$\frac{1}{124} \quad (۱)$$

۶۲- در شکل مقابل، قسمت هاشورخورده معادل کدام عبارت نیست؟



$$((A \cup C) - B) - (A \cap C) \quad (۱)$$

$$((A \cup C) - (A \cap C)) - B \quad (۲)$$

$$(A - (C - B)) \cup (C - (A - B)) \quad (۳)$$

$$(A - (B \cup C)) \cup (C - (A \cup B)) \quad (۴)$$

۶۳- از مجموعه اعداد طبیعی سه رقمی کوچک‌تر از ۸۰۰، عددی را به تصادف انتخاب می‌کنیم. احتمال آن که «این عدد مضرب ۴

باشد اما مضرب ۵ نباشد» یا «مضرب ۵ باشد ولی مضرب ۴ نباشد»، کدام است؟

$$۰/۳۵ \quad (۴)$$

$$۰/۴۵ \quad (۳)$$

$$۰/۴ \quad (۲)$$

$$۰/۳ \quad (۱)$$

۶۴- اگر $A = \{2a, b+1, 3\}$ ، $B = \{4, a, b\}$ و $A \times B = B \times A$ باشد، آن‌گاه a چند مقدار متفاوت می‌تواند داشته باشد؟

$$۳ \quad (۴)$$

$$۲ \quad (۳)$$

$$۱ \quad (۲)$$

$$\text{صفر} \quad (۱)$$

۶۵- دو مجموعه $A = \{x \in \mathbb{R} \mid x^2 + ax + 1 = 0\}$ و $B = \{x \in \mathbb{N} \mid x^2 < 10\}$ مفروض‌اند. به ازای کدام مجموعه مقادیر برای a ، رابطه $A \times B = B \times A$ برقرار است؟

$$\emptyset \quad (۴)$$

$$\{a \in \mathbb{R} \mid a < -2\} \quad (۳)$$

$$\{a \in \mathbb{R} \mid -2 < a < 2\} \quad (۲)$$

$$\{a \in \mathbb{R} \mid a > 2\} \quad (۱)$$

۶۶- اگر A ، B و C سه مجموعه دلخواه باشند، حاصل $(A - B') \cup (A - C') \cup [A - (B \cup C)]$ همواره برابر کدام است؟

(۴) $A \cap (B \cup C)$

(۳) $A \cap (B \cap C)$

(۲) $A \cap B$

(۱) A

۶۷- مجموعه $A_n = (1 - n, \frac{1}{n})$ به ازای اعداد طبیعی n مفروض است. اگر $A = \bigcap_{n=1}^{\infty} A_n$ و $B = \bigcup_{n=1}^{\infty} A_n$ ، در این صورت مجموعه

$(A \cup B) - (A \cap B)$ کدام است؟

(۴) $(-3, 0) \cup (\frac{1}{4}, 1)$

(۳) $(-3, 1)$

(۲) $(0, \frac{1}{4})$

(۱) $(-3, 0] \cup [\frac{1}{4}, 1)$

۶۸- در پرتاب یک تاس ناسالم، احتمال آمدن هر عدد اول، ۳ برابر احتمال آمدن هر عدد مرکب است و احتمال آمدن عدد ۱، نصف

احتمال آمدن عدد غیر از یک است. احتمال آن که در یک بار پرتاب این تاس، عدد زوج بیاید کدام است؟

(۴) $\frac{8}{33}$

(۳) $\frac{10}{33}$

(۲) $\frac{1}{4}$

(۱) $\frac{6}{32}$

۶۹- فرد a ، b ، c و d در یک مسابقه شرکت کرده‌اند که فقط یک برنده دارد. شانس برنده شدن آنها در تساوی‌های

$P(a) = \frac{P(b)}{4} = P(c) = \frac{P(d)}{3}$ صدق می‌کند. احتمال آنکه b یا c برنده شوند، کدام است؟

(۴) $\frac{2}{3}$

(۳) $\frac{1}{3}$

(۲) $\frac{5}{9}$

(۱) $\frac{4}{9}$

۷۰- فضای نمونه یک آزمایش تصادفی و $A = \{a_1, a_2\}$ ، $B = \{a_2, a_3\}$ و $C = \{a_4, a_5\}$ است. اگر

$P(A) = \frac{1}{3}$ ، $P(B) = \frac{2}{5}$ و $P(C) = \frac{1}{7}$ باشد، احتمال پیشامد $X = \{a_1, a_3\}$ کدام است؟

(۴) $\frac{1}{3}$

(۳) $\frac{1}{6}$

(۲) $\frac{2}{15}$

(۱) $\frac{4}{15}$

وقت پیشنهادی: ۱۵ دقیقه

ریاضیات گسسته: آشنایی با نظریه اعداد: صفحه‌های ۱ تا ۱۷

پاسخ دادن به این سؤالات برای همه دانش‌آموزان اختیاری است.

۷۱- کدام یک از عبارات‌های زیر، یک قضیه دوسطی است؟ $(a, k \in \mathbb{R})$ (۱) اگر $\frac{1}{a^3} + a^2 \geq 2$ باشد، آنگاه $\frac{1}{a^6} + \frac{1}{a^6} \geq 2$ است. (۲) اگر $a > 0$ باشد، آنگاه $a \neq -5$ است.(۳) اگر α و β دو عدد گنگ باشند، آنگاه $\alpha + 2\beta$ گنگ است. (۴) اگر $k^5 > k^4$ باشد، آنگاه $k > 1$ است.

۷۲- جاهای خالی جملات زیر با کدام گزینه به درستی تکمیل می‌شود؟

»برای حکم اگر C, B, A سه مجموعه باشند به‌طوری‌که $A \cup B = A \cup C$ ، آنگاه $B = C$ ، از استفاده می‌کنیم.

(۱) اثبات - برهان خلف

(۲) اثبات - در نظر گرفتن تمام حالت‌ها

(۳) رد کردن - مثال نقض $A = \{1, 2, 3, 4\}$ و $B = \{1, 5\}$ و $C = \{1, 3\}$ (۴) رد کردن - مثال نقض $A = \{1, 2, 3, 4\}$ ، $B = \{2, 3\}$ و $C = \{1, 3\}$ ۷۳- در اثبات نامساوی $\frac{1}{x^2} + \frac{1}{\sqrt{y}} \geq \frac{4}{x^2 + \sqrt{y}}$ از طریق اثبات بازگشتی، رابطه بدیهی به‌دست آمده کدام است؟ $(x$ و y دو عدد

حقیقی مثبت هستند.)

(۱) $(x^2 - y)^2 > 0$ (۲) $x^4 + y^2 > 0$ (۳) $(x^2 - \sqrt{y})^2 \geq 0$ (۴) $\sqrt{x} + \sqrt{y} > 0$ ۷۴- a_1, a_2 و a_3 عددهایی صحیح و b_1, b_2, b_3 همان اعداد ولی به ترتیب دیگری هستند. حاصل کدام عبارت زیر، ممکن است زوج نباشد؟(۱) $(a_1 - b_1)(a_2 - b_2)(a_3 - b_3)$ (۲) $(a_1 - b_2)(a_2 - b_1)(a_3 - b_3)$ (۳) $a_1 b_1 + a_2 b_2 + a_3 b_3$ (۴) $a_1 a_2 + a_2 a_3 + a_3 a_1 + b_1 b_2 + b_2 b_3 + b_3 b_1$ ۷۵- برای اثبات نامساوی $4x^2 + y^2 \geq 2(xy - y - 2x - 2)$ به‌صورت بازگشتی، به کدام رابطه بدیهی می‌رسیم؟ $(x, y \in \mathbb{R})$ (۱) $(2x - y)^2 + (2x - 2)^2 + (y - 2)^2 \geq 0$ (۲) $(2x + y)^2 + (2x - 2)^2 + (y - 2)^2 \geq 0$ (۳) $(2x - y)^2 + (2x + 2)^2 + (y + 2)^2 \geq 0$ (۴) $(2x + y)^2 + (2x + 2)^2 + (y + 2)^2 \geq 0$ ۷۶- اگر $11|a + 5b + k$ و $11|5a + 3b + 4$ ، آنگاه کم‌ترین مقدار طبیعی k کدام است؟ $(a, b \in \mathbb{Z})$

(۱) ۳ (۲) ۶ (۳) ۵ (۴) ۸

۷۷- اگر n عدد صحیح و $d = (n^2 - 4n, 5n + 7)$ عددی اول باشد، آنگاه بزرگ‌ترین مقدار d کدام است؟

(۱) ۱۱ (۲) ۷ (۳) ۵ (۴) ۳

۷۸- اگر عددی مانند k در $\mathbb{Z}$ باشد به‌طوری‌که $4|3k + 7$ ، آنگاه به‌ازای کدام مقدار a ، رابطه $45k + a + 9k^2$ برقرار است؟

(۱) ۲۸ (۲) ۳۱ (۳) ۳۶ (۴) ۴۴

۷۹- طول نقطه‌ای با مختصات طبیعی بر روی منحنی به معادله $xy + 8y - x^2 = 4x - 1$ کدام است؟

(۱) ۲۳ (۲) ۱۷ (۳) ۱۳ (۴) ۷

۸۰- در تقسیم عدد ۳۵۷ بر عدد طبیعی b ، باقی‌مانده دو برابر ریشه دوم خارج قسمت است. چند عدد برای b می‌توان یافت؟

(۱) ۱ (۲) ۲ (۳) ۳ (۴) ۴

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



آزمون تابستان «۱۷ مرداد ۱۴۰۴» دفترچه دوم اختصاصی دوازدهم ریاضی (فیزیک و شیمی)

دفترچه سؤال

مدت زمان کل پاسخ گویی سوالات: ۷۵ دقیقه

تعداد کل سوالات: ۶۰ سؤال

(۲۰ سوال اجباری + ۴۰ سوال اختیاری)

نام درس	تعداد سؤال	شماره سؤال	زمان پاسخگویی
اجباری	۲	۱۰	۱۵'
اختیاری	۳	۱۰	۱۵'
اختیاری	۱	۱۰	۱۵'
اجباری	۲	۱۰	۱۰'
اختیاری	۳	۱۰	۱۰'
اختیاری	۱	۱۰	۱۰'
جمع کل	۶۰	۸۱-۹۰	۷۵'

پدیدآورندگان

نام درس	نام طراحان
فیزیک	خسرو ارغوانی فرد - بابک اسلامی - عباس اصغری - عبدالرضا امینی نسب - احسان ایرانی - مهدی آذرنسب - زهره آقامحمدی - امیرحسین برادران - علی تجاری اصل - یاشار جلیل زاده - محمدباقر خاموشی - مهدی سلطانی - محمدرضا شریفی - محمدرضا شیروانی زاده - مصطفی کیانی - احسان محمدی - امیر محمودی انزایی - سیدعلی میرنوری - مجتبی نکوئیان - سیدامیر نیکویی نهالی
شیمی	ساسان اسماعیل پور - امیرمهدی بلاغی - جعفر یازوکی - محمدرضا پورجاوید - حامد پویان نظر - احمدرضا جعفری - پیمان خواجهی - یاسر راش - جعفر رحیمی - فرزاد رضایی - روزبه رضوانی - مهینا شرافتی پور - مهدی شریفی - سیدصدرا عادل - محمد عظیمیان زواره - محمدپارسا فراهانی - علیرضا کیانی دوست - حسن لشکری - سعید محسن زاده - محمدحسن محمدزاده مقدم - سیدمحمد معروفی - محمد وزیری

گزینشگران و ویراستاران

نام درس	فیزیک	شیمی
گزینشگر	حسام نادری	آرش ظریف
گروه ویراستاری	سینا صالحی حسین بصیر ترکمبور زهره آقامحمدی	یاسر راش مجتبی محبوب فرزاد جلاج مقدم احسان پنجه شاهی
مسئول درس	حسام نادری	آرش ظریف
مستند سازی	علیرضا همایون خواه	امیرحسین توحیدی
ویراستاران (مستندسازی)	مهدی صالحی پرهام مهرآرا	محسن دستجردی عرفان قره مشک

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 - تلفن: ۰۲۱-۶۴۶۳

وقت پیشنهادی: ۱۵ دقیقه

فیزیک ۲: الکتریسته ساکن + جریان الکتریکی و مدارهای جریان مستقیم: صفحه‌های ۳۲ تا ۶۱

پاسخ دادن به این سؤالات برای همه دانش‌آموزان اجباری است.

۸۱- اگر اختلاف پتانسیل دو سر خازنی از ۱۰ ولت به ۲۰ ولت افزایش یابد، انرژی ذخیره شده در آن ۱۵۰۰ nJ افزایش می‌یابد. در طی

این فرایند، بار ذخیره شده در خازن چند میکروکولن افزایش یافته است؟

- (۱) $۱/۵ \times ۱۰^{-۷}$ (۲) ۱ (۳) $۱۰^{-۷}$ (۴) ۰/۱

۸۲- در فضای بین صفحه‌های یک خازن تخت شارژ شده و جدا از مولد هوا وجود دارد. اگر فاصله بین صفحه‌های آن را شش برابر و

تمام این فاصله را با دی الکتریکی با ثابت $\kappa = ۱/۵$ به طور کامل پُر کنیم، به ترتیب از راست به چپ، اختلاف پتانسیل دو سر

خازن و اندازه میدان الکتریکی بین صفحات آن چگونه تغییر می‌کند؟

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

۸۳- خازن تختی با دی الکتریکی به ضریب $\kappa = ۳$ به یک باتری با اختلاف پتانسیل ۱۵ V وصل است و اندازه میدان الکتریکی یکنواخت

بین صفحات خازن در این حالت E است. اگر در همین حالت، دی الکتریک بین صفحات خازن را خارج کنیم، اندازه میدان

الکتریکی بین صفحات خازن نسبت به حالت اول چند برابر می‌شود؟

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

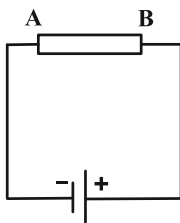
۸۴- در مشخصات یک گوشی موبایل، ظرفیت باتری آن ۴۸۰۰ mA.h ذکر شده است. اگر مدت زمان ۱۸×۱۰^۳ ثانیه طول بکشد تا باتری

پُر این گوشی به طور کامل خالی شود، متوسط جریانی که طی این مدت باتری فراهم می‌سازد، چند آمپر است؟

- (۱) ۴۸۰ (۲) $۰/۴۸$ (۳) ۹۶۰ (۴) $۰/۹۶$

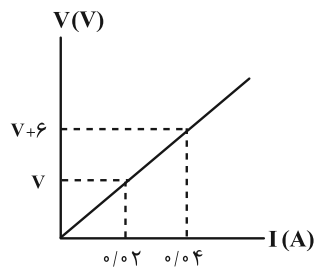
۸۵- مطابق شکل زیر، رسانای AB به یک منبع نیروی محرکه الکتریکی متصل شده است. کدام گزینه جهت میدان الکتریکی، جریان

الکتریکی و سرعت سوق حرکت الکترون‌ها را در رسانای AB به ترتیب از راست به چپ به درستی نشان می‌دهد؟

(۱) $\leftarrow, \rightarrow, \rightarrow$ (۲) $\rightarrow, \rightarrow, \leftarrow$ (۳) $\rightarrow, \leftarrow, \leftarrow$ (۴) $\rightarrow, \rightarrow, \rightarrow$ ۸۶- از سیمی به طول ۲۵ متر که اختلاف پتانسیل ۳ ولت در دو سر آن برقرار است، جریان $۱/۲$ آمپر عبور می‌کند. اگر مقاومت ویژهسیم $۱/۸ \times ۱۰^{-۸}\ \Omega.m$ و چگالی آن $۸\ \frac{g}{cm^3}$ باشد، جرم سیم چند گرم است؟

- (۱) ۱۸ (۲) ۳۶ (۳) ۵۴ (۴) ۷۲

۸۷- نمودار تغییرات اختلاف پتانسیل الکتریکی بر حسب جریان عبوری از یک رسانای اهمی، در دمای ثابت، به صورت زیر است.



مقاومت الکتریکی این رسانا چند کیلو اهم است؟

- (۱) ۳۰۰
- (۲) ۰/۳
- (۳) ۲۰۰
- (۴) ۰/۲

۸۸- کدام یک از عبارت‌های زیر نادرست است؟

(۱) دیود نورگسیل، یک مقاومت غیرأهمی است.

(۲) مقاومت ویژه نیم‌رساناها با افزایش دما کاهش می‌یابد.

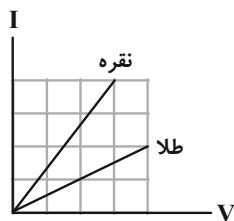
(۳) مقاومت الکتریکی ترمیستور به نور تابیده شده به آن بستگی دارد.

(۴) مقاومت الکتریکی دیودها در برابر عبور جریان، تنها در یک سو از آن‌ها ناچیز است.

۸۹- نمودار جریان عبوری بر حسب اختلاف پتانسیل دو سر دو سیم از جنس‌های طلا و نقره، مطابق شکل زیر است. اگر قطر سیمی که

از جنس نقره است، $\frac{1}{3}$ برابر قطر سیمی باشد که از جنس طلا است، نسبت طول سیمی که از جنس طلاست به طول سیمی که

از جنس نقره است، کدام است؟ ($\rho_{\text{طلا}} = 2/4 \times 10^{-8} \Omega.m$ ، $\rho_{\text{نقره}} = 1/6 \times 10^{-8} \Omega.m$ و دما ثابت است.)



- (۱) $\frac{1}{16}$
- (۲) ۱۶
- (۳) $\frac{3}{16}$
- (۴) $\frac{16}{3}$

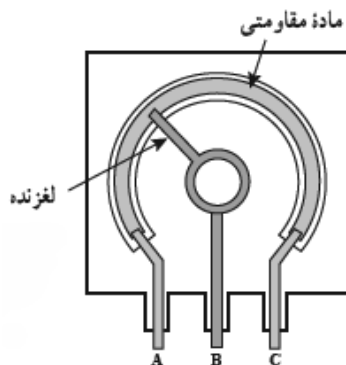
۹۰- کدام گزینه درباره شکل مقابل درست است؟

(۱) این شکل، طرحی از یک رثوستا است.

(۲) تغییر مقاومت در این وسیله با تغییر سطح مقطع عبور جریان است.

(۳) این وسیله، در مدارهای الکترونیکی کاربرد دارد.

(۴) مقاومت ویژه ماده مقاومتی استفاده شده در این وسیله، باید نسبتاً کم باشد.



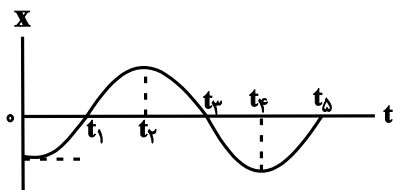
وقت پیشنهادی: ۱۵ دقیقه

فیزیک ۳: حرکت بر خط راست: صفحه‌های ۱ تا ۲۱

پاسخ دادن به این سؤالات برای همه دانش‌آموزان اختیاری است.

۹۱- نمودار مکان - زمان متحرکی که بر روی خط راست حرکت می‌کند، مطابق شکل زیر است. کدام یک از گزینه‌های زیر دربارهٔ

حرکت این متحرک از لحظهٔ صفر تا t_5 ، نادرست است؟

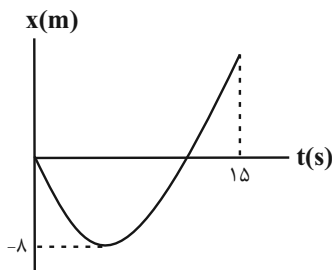
(۱) $v_{av} > 0$ است.(۲) $\Delta x > 0$ است.

(۳) جهت بردار مکان متحرک ۳ بار تغییر می‌کند.

(۴) جهت حرکت متحرک دو بار تغییر می‌کند.

۹۲- نمودار مکان - زمان متحرکی که بر روی محور x حرکت می‌کند، مطابق شکل زیر است. در بازهٔ زمانی صفر تا ۱۵s، تندی متوسط

متحرک چند متر بر ثانیه از اندازهٔ سرعت متوسط آن بیشتر است؟

(۱) $\frac{16}{15}$

(۲) ۱

(۳) $\frac{15}{8}$

(۴) ۲

۹۳- معادلهٔ سرعت - زمان متحرکی که بر روی محور x حرکت می‌کند، در SI به صورت $v = \frac{9}{4}t^2$ است. شتاب متوسط متحرک در بازهٔ

زمانی t_1 تا t_2 کدام است؟ ($t_2 > t_1$)

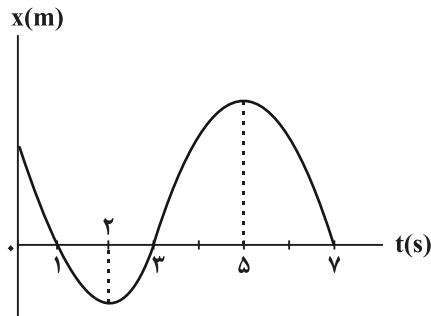
(۲) $\frac{9}{4}(t_1 + t_2)$ (۱) $t_2 - t_1$ (۴) $\frac{9}{4}(t_2 - t_1)$ (۳) $\frac{t_2 - t_1}{2}$

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

محل انجام محاسبات

۹۴- نمودار مکان- زمان متحرکی مطابق شکل زیر است. در ۷ ثانیه ابتدایی حرکت، مدت زمانی که بردار سرعت متحرک در خلاف جهت محور x و اندازه آن در حال کاهش است چند برابر مدت زمانی است که بردار مکان و بردار سرعت متحرک با یکدیگر هم

جهت هستند؟



(۱) $\frac{4}{3}$

(۲) ۱

(۳) ۳

(۴) $\frac{2}{3}$

۹۵- متحرکی از حال سکون روی محور x شروع به حرکت می کند. اگر شتاب متوسط متحرک در ۳ ثانیه اول و دوم حرکت به ترتیب ۴

و ۶- واحد SI باشد، سرعت متحرک در لحظه $t = 6s$ چند متر بر ثانیه است؟

(۲) ۶

(۱) ۲۰

(۴) ۲

(۳) -۶

۹۶- دو متحرک با سرعت های ثابت $25 \frac{m}{s}$ و $15 \frac{m}{s}$ روی مسیری مستقیم از یک نقطه و در دو سوی مخالف عبور می کنند. چند ثانیه

طول می کشد تا فاصله ی آن ها از یکدیگر برابر با ۱۲۰ متر شود؟

(۲) ۲

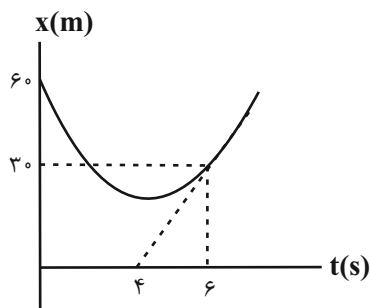
(۱) ۳

(۴) $\frac{4}{8}$

(۳) ۸

۹۷- نمودار مکان- زمان متحرکی که با شتاب ثابت روی خط راست حرکت می کند، مطابق شکل زیر است. تندی اولیه متحرک چند

متر بر ثانیه است؟



(۱) ۵

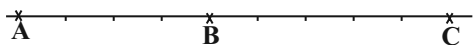
(۲) -۲۵

(۳) ۲۵

(۴) -۵

۹۸- متحرکی با شتاب ثابت در امتداد محور x حرکت می‌کند. در لحظه $t = 0$ ، با تندی $\frac{m}{s}$ از نقطه A و بعد از آن با سرعت v از

نقطه B می‌گذرد و در نقطه C متوقف می‌شود. اگر $\overline{BC} = \frac{5}{4} \overline{AB}$ باشد، v چند $\frac{m}{s}$ است؟



۴ (۴)

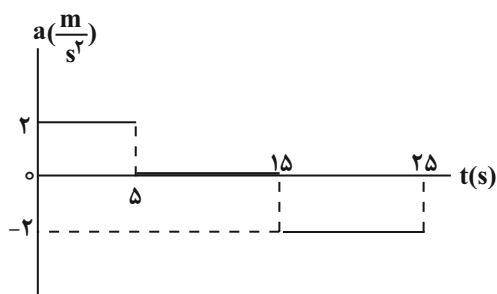
۶ (۳)

 $2\sqrt{5}$ (۲) $3\sqrt{5}$ (۱)

۹۹- نمودار شتاب - زمان متحرکی که روی خط راست در حرکت است، مطابق شکل زیر می‌باشد. این متحرک در مبدأ زمان با تندی

$\frac{m}{s}$ و از نقطه $x = +10m$ و در خلاف جهت محور x عبور می‌کند. در بازه زمانی ۰ تا ۲۵s، این متحرک چند ثانیه در خلاف

جهت محور حرکت کرده است؟

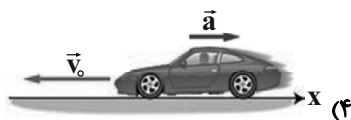
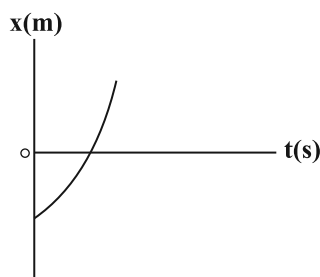
 $\frac{25}{3}$ (۱) $\frac{55}{6}$ (۲)

۱۰ (۳)

۱۵ (۴)

۱۰۰- نمودار مکان - زمان شکل روبه‌رو می‌تواند معرف حرکت کدام متحرک باشد؟ (جهت مثبت محور x به سمت راست در نظر گرفته

شده است.)



وقت پیشنهادی: ۱۵ دقیقه

فیزیک ۱: ویژگی‌های فیزیکی مواد: صفحه‌های ۲۳ تا ۵۲

پاسخ دادن به این سؤالات برای همه دانش‌آموزان اختیاری است.

۱۰۱- چند مورد از گزاره‌های زیر نادرست است؟

- الف) ذرات جسم جامد به سبب نیروهای الکتریکی‌ای که به یکدیگر وارد می‌کنند، در کنار یکدیگر نوسان‌های بسیار کوچکی دارند.
 ب) شفق قطبی و آذرخش از پلاسما تشکیل شده‌اند.
 پ) حالت یک ماده به اندازه مولکول‌های آن بستگی دارد.
 ت) فاصله بین ذرات سازنده مایع و جامد تقریباً یکسان است.

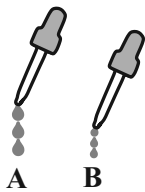
۱ (۴)

۲ (۳)

۳ (۲)

۴ (۱)

۱۰۲- شکل زیر، خروج قطره‌های روغن بادام از دهانه دو قطره‌چکان مشابه را نشان می‌دهد. دمای قطره‌های روغن (B) ... از دمای قطره‌های روغن (A) می‌باشد و با افزایش دما، نیروی هم‌چسبی مولکول‌های روغن ... می‌یابد.



۱) کم‌تر - افزایش

۲) کم‌تر - کاهش

۳) بیشتر - افزایش

۴) بیشتر - کاهش

۱۰۳- فشار در عمق ۵h از سطح دریاچه‌ای چند برابر فشار در عمق ۳h از سطح آن است؟

۲) بیشتر از $\frac{5}{3}$ برابر۱) $\frac{5}{3}$ برابر۴) بیشتر از یک برابر و کمتر از $\frac{5}{3}$ برابر

۳) بیشتر از ۲ برابر

۱۰۴- مساحت عینک یک غواص که در عمق دریا در حال غواصی است، 45 cm^2 است. اگر اندازه نیرویی که از طرف آب بر این عینک وارد می‌شود برابر با 900 N باشد، فشار در عمقی که غواص در آن قرار دارد، چند مگاپاسکال است؟

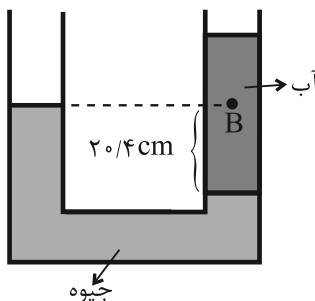
۴) ۰/۱

۳) ۰/۱۵

۲) ۰/۲

۱) ۰/۲۵

۱۰۵- در شکل زیر آب و جیوه در حال تعادل قرار دارند. فشار در نقطه B چند سانتی‌متر جیوه است؟



$$(P_0 = 74/2 \text{ cmHg}, g = 10 \frac{\text{m}}{\text{s}^2}, \rho_{\text{آب}} = 1 \frac{\text{g}}{\text{cm}^3}, \rho_{\text{جیوه}} = 13/6 \frac{\text{g}}{\text{cm}^3})$$

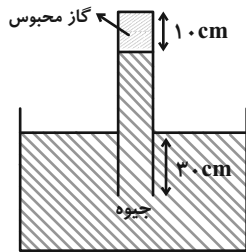
۱) ۹۳/۱

۲) ۹۶/۳

۳) ۷۴/۲

۴) ۷۵/۷

۱۰۶- در شکل زیر، جیوه در حال تعادل قرار دارد. اگر فشار گاز محبوس درون لوله ۶۰ mmHg باشد، طول لوله چند سانتی متر است؟



$$(g = 10 \frac{N}{kg}, \rho_{\text{جیوه}} = 13.5 \frac{g}{cm^3}, P_a = 76 \text{ cmHg})$$

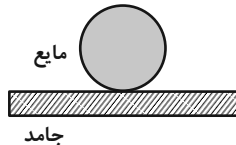
(۱) ۱۰۶

(۲) ۱۱۰

(۳) ۱۱۶

(۴) ۱۲۰

۱۰۷- کدام یک از گزاره‌های زیر با توجه به شکل مقابل صحیح است؟



(۱) اگر آزمایش لوله موئین را با همین دو ماده انجام دهیم، سطح مایع فرو رفته خواهد بود.

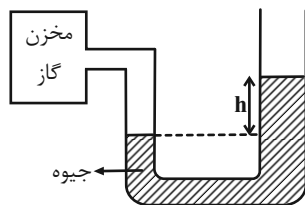
(۲) مایع سطح جامد را تر کرده است.

(۳) نیروی دگرچسبی بین مایع و سطح جامد از نیروی هم‌چسبی بین مولکول‌های مایع بیشتر است.

(۴) اگر آزمایش لوله موئین را با همین دو ماده انجام دهیم، سطح مایع درون لوله پایین‌تر از سطح مایع درون ظرف خواهد بود.

۱۰۸- در شکل زیر، سطح مقطع شاخه سمت راست ۵ برابر سطح مقطع شاخه سمت چپ است. اگر فشار گاز مخزن ۸ cmHg افزایش و

فشار هوای محیط ۴ cmHg کاهش یابد، سطح جیوه در شاخه سمت چپ چند سانتی متر جابه‌جا می‌شود؟



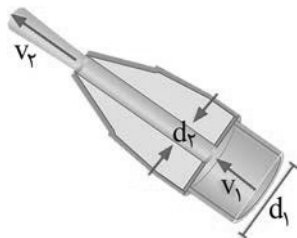
(۱) ۶۰

(۲) ۱۲

(۳) ۲

(۴) ۱۰

۱۰۹- شکل زیر، یک شیر آتش‌نشانی را نشان می‌دهد. اگر $d_1 = 10 \text{ cm}$ ، $d_2 = 4 \text{ cm}$ و تندی خروج آب از شیر (v_2) برابر با $8 \frac{m}{s}$ باشد،



v_1 چند متر بر ثانیه است؟ (جریان آب را لایه‌ای و یکنواخت در نظر بگیرید.)

(۱) ۵۰

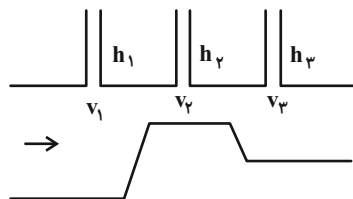
(۲) ۸

(۳) ۳/۲

(۴) ۱/۲۸

۱۱۰- در شکل زیر، جریان لایه‌ای مایع در لوله افقی به‌طور پیوسته از چپ به راست برقرار است. در کدام گزینه مقایسه درستی بین

تندی شارش مایع (v)، فشار مایع (P) و ارتفاع مایع درون لوله‌های قائم (h) انجام شده است؟

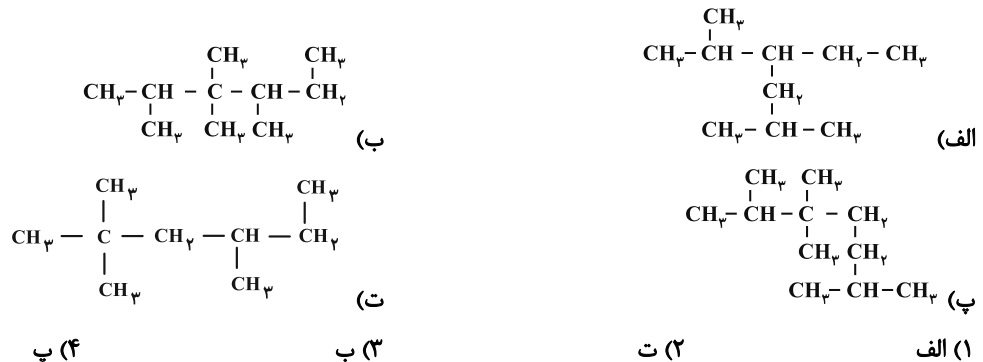
(۱) $P_2 > P_1, v_1 < v_2$ (۲) $v_2 > v_1, h_1 > h_2$ (۳) $P_1 < P_2, h_1 > h_2$ (۴) $P_3 > P_1, v_2 > v_3$

وقت پیشنهادی: ۱۰ دقیقه

شیمی ۲: قدر هدایای زمینی را بدانیم: صفحه‌های ۲۵ تا ۵۰

پاسخ دادن به این سؤالات برای همه دانش‌آموزان اجباری است.

۱۱۱- کدام یک از فرمول‌های ساختاری زیر تعداد کربن‌های زنجیر اصلی متفاوت است؟



۱۱۲- در دما و فشار ثابت مخلوطی ۱۰ لیتری از گازهای C_2H_6 و C_2H_2 پس از واکنش با ۹ لیتر گاز هیدروژن، به طور کامل به مخلوطی شامل ترکیب‌های سیر شده تبدیل می‌شود. درصد جرمی C_2H_6 در مخلوط اولیه به تقریب کدام است؟ (تمامی هیدروکربن‌های ذکر شده،

هیدروکربن‌های حلقوی هستند.) ($\text{C} = 12, \text{H} = 1: \text{g.mol}^{-1}$)

۲۸/۵ (۱)	۳۰ (۲)	۴۲/۸ (۳)	۳۴/۱ (۴)
----------	--------	----------	----------

۱۱۳- کدام یک از گزینه‌های زیر، نادرست است؟

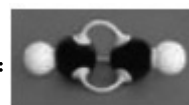
- (۱) با ارزش‌ترین جزء نفت خام، بنزین و خوراک پتروشیمی است.
 - (۲) سنگین‌ترین آلکان درون نفت سفید دارای ۱۵ اتم کربن است.
 - (۳) در برج تقطیر، دما از بالا به پایین کاهش می‌یابد.
 - (۴) برای سوخت هواپیما خرید نفت سبک کشورهای عربی به صرفه‌تر است.
- ۱۱۴- کدام گزینه در مورد ساختار و نام‌گذاری ترکیب‌های آلی درست است؟
- (۱) نام هر دو ترکیب ۲- متیل پنتان و ۳، ۲- دی‌متیل بوتان نادرست است.
 - (۲) فرمول مولکولی ترکیب ۳- اتیل-۲، ۲، ۴- تری متیل هگزان، $\text{C}_{11}\text{H}_{24}$ است.
 - (۳) ۱- هگزن ترکیبی سیر نشده بوده و با برم مایع واکنش می‌دهد در حالی که سیکلو هگزان ترکیبی آروماتیک بوده و با برم مایع واکنش نمی‌دهد.
 - (۴) شمار کربن‌ها در فرمول شیمیایی ۲- بوتن دو برابر شمار هیدروژن‌ها در فرمول شیمیایی پروپین است.

۱۱۵- کدام موارد از عبارت‌های زیر نادرست است؟

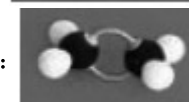
- (الف) به توانایی جاری شدن یک مایع، گرانروی گفته می‌شود.
 - (ب) با افزایش شمار اتم‌های کربن، گشتاور دو قطبی آلکان‌ها افزایش می‌یابد.
 - (پ) وازلین ماده‌ای چسبنده‌تر از گریس است.
 - (ت) هر چه تعداد کربن در هیدروکربن افزایش پیدا کند فرارپذیری کاهش می‌یابد.
- | | | | |
|----------|------------|------------|----------|
| (۱) پ، ت | (۲) الف، ت | (۳) الف، ب | (۴) ب، پ |
|----------|------------|------------|----------|

۱۱۶- در چند مورد از شکل‌های زیر کاربرد یا معرفی ماده مورد نظر، به درستی بیان شده است؟

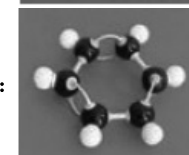
: در کشاورزی معروف به عمل آورنده است و از گوجه و موز رسیده آزاد می‌شود.



: در جوش کاری و برش کاری فلزها به کار می‌رود.



: سرگروه خانواده مهمی از هیدروکربن‌ها به نام ترکیب‌های حلقوی است.



: مدت‌ها به عنوان ضد بید برای نگهداری فرش و لباس کاربرد داشته است.



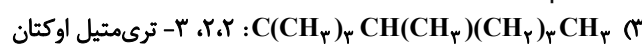
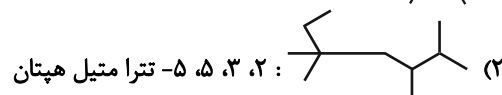
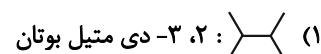
۴ (۴)

۳ (۳)

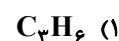
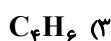
۲ (۲)

۱ (۱)

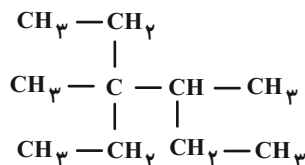
۱۱۷- نام کدامیک از ترکیب‌های زیر با ساختار داده شده مطابقت ندارد؟



۱۱۸- از واکنش $32/4\text{g}$ از یک هیدروکربن سیرنشده و غیرحلقوی با مقدار کافی اکسیژن، $105/6\text{g}$ گاز کربن دی‌اکسید و $1/8$ مول آب تولید شده است. فرمول مولکولی این هیدروکربن کدام گزینه می‌تواند باشد؟



۱۱۹- نام هیدروکربنی با فرمول ساختاری زیر چیست و فرمول مولکولی آن با کدام ترکیب یکسان است؟ (گزینه‌ها را به ترتیب از راست به چپ بخوانید.)



۱۲۰- مخلوطی از گازهای اتن و اتین که در شرایط استاندارد $10/08$ لیتر حجم دارد، با 120 گرم برم مایع به‌طور کامل واکنش می‌دهد.

چند درصد از جرم مخلوط اولیه را اتن تشکیل می‌دهد؟ ($\text{H} = 1, \text{C} = 12, \text{Br} = 80\text{g.mol}^{-1}$)

۴۰ (۴)

۵۰ (۳)

۷۰ (۲)

۳۵ (۱)

وقت پیشنهادی: ۱۰ دقیقه

شیمی ۳: مولکول‌ها در خدمت تندرستی + تاریخچه صابون + پاکیزگی محیط + اسیدها و بازها: صفحه‌های ۱ تا ۱۶

پاسخ دادن به این سؤالات برای همه دانش‌آموزان اختیاری است.

۱۲۱- چند مورد از عبارت‌های زیر درست است؟ ($K = 39, Na = 23, H = 1, N = 14 : g.mol^{-1}$) 

(الف) اوره همانند عسل و برخلاف ضد یخ، محلول در آب است.

(ب) ژله همانند شیر و برخلاف مخلوط اتانول در آب، نور را پخش می‌کند.

(پ) اضافه کردن صابون به مخلوط آب و روغن سبب ایجاد نوعی مخلوط می‌شود که پلی میان محلول و سوسپانسیون است.

(ت) در صابون‌ها در صورت برابر بودن تعداد اتم‌های کربن، جرم مولکولی صابون مایع نمی‌تواند از صابون جامد کمتر باشد.

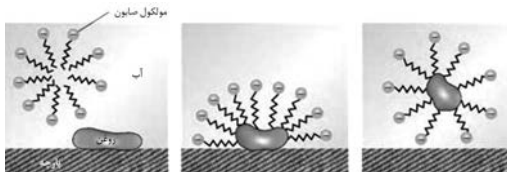
(۱) صفر (۲) ۱ (۳) ۲ (۴) ۳

۱۲۲- کدام گزینه نادرست است؟

(۱) تفاوت جرم مولی استون و ۱- بوتن با تفاوت جرم مولی اوره و اتیلن گلیکول یکسان است.

(۲) شکل روبه‌رو نشان‌دهنده مراحل تشکیل کلئیدی است که بر روی لباس

در حال شست و شو تشکیل می‌شود.

(۳) فرمول $CH_3(CH_2)_pCOOK$ مربوط به یک صابون مایع می‌باشد.(۴) شمار جفت الکترون‌های پیوندی به جفت ناپیوندی در اوره و CH_2O یکسان است.۱۲۳- کدام یک از عبارت‌های زیر نادرست‌اند؟ ($O = 16, C = 12, H = 1 : g.mol^{-1}$)

(الف) در واکنش سوختن کامل ۵۷ گرم بنزین، ۱۷۶ گرم کربن‌دی‌اکسید تولید می‌شود.

(ب) وازلین، بنزین و روغن زیتون در حلال‌های ناقطبی مانند هگزان حل می‌شوند.

(پ) اختلاف تعداد اتم‌های هیدروژن بنزین و اوره با دو برابر تعداد اتم‌های اکسیژن در روغن زیتون برابر است.

(ت) اتیلن گلیکول برخلاف اوره قادر به تشکیل پیوند هیدروژنی با آب نیست.

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

۱۲۴- چه تعداد از عبارت‌های زیر صحیح است؟ 

(الف) انسان‌ها با الهام از طبیعت و شناخت مولکول‌ها و رفتار آنها، راهی برای زدودن آلودگی‌ها پیدا کردند.

(ب) شوینده‌ها بر اساس خاصیت اسیدی یا بازی عمل می‌کنند.

(پ) نیاکان ما به تجربه پی بردند که اگر ظرف‌های چرب را به خاکستر آغشته کنند و سپس با آب گرم شست‌وشو دهند، آسان‌تر تمیز می‌شوند.

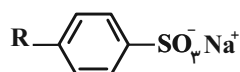
(ت) امید به زندگی، شاخصی است که در شهرهای یک کشور نیز با هم تفاوت دارد و در مناطق توسعه‌یافته و برخوردار، کمتر از مناطق

کم‌برخوردار است.

(۱) ۱ (۲) ۲ (۳) ۳ (۴) ۴

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

۱۲۵- با توجه به ساختار داده شده کدام مطلب درست است؟ (گروه R فقط از کربن و هیدروژن تشکیل شده است.)



(Na = ۲۳, H = ۱, C = ۱۲, S = ۳۲, O = ۱۶ : g.mol⁻¹)

(۱) اگر بخش R در این ماده گروه آلکیل سیر شده و خطی و دارای ۱۴ اتم کربن باشد فرمول شیمیایی ماده به صورت C_{۲۰}H_{۲۵}SO_۳Na خواهد بود.

(۲) اگر بخش R در این ماده گروه اتیل باشد، ترکیبی به دست می‌آید که می‌توان آن را پاک‌کننده خوبی در آب‌های سخت در نظر گرفت.

(۳) با وارد شدن این ماده در آب نیروهای یون - دو قطبی بین مولکول‌های آب و یون‌های حاصل از آن ایجاد می‌شود.

(۴) درصد جرمی اکسیژن در آن ۳ برابر درصد جرمی گوگرد است.

۱۲۶- چه تعداد از عبارت‌های زیر درست است؟ (Na = ۲۳, H = ۱, C = ۱۲, O = ۱۶ : g.mol⁻¹)

* صابون‌ها در آب‌هایی که میزان یون‌های کلسیم و منیزیم بالایی دارند به خوبی کف نمی‌کنند.

* پاک‌کننده‌های غیرصابونی قدرت پاک‌کنندگی بیش‌تری نسبت به پاک‌کننده‌های صابونی دارند و در آب‌های سخت رسوب تشکیل نمی‌دهند.

* معروف‌ترین صابون سنتی ایران، صابون مراغه است که از جوشاندن پیه گوسفند و KOH با آب تهیه می‌شود.

* برای از بین بردن جوش‌های صورت صابون گوگرددار و برای افزایش قدرت ضدعفونی‌کنندگی، صابون حاوی مواد شیمیایی کلردار توصیه می‌شود.

* به تقریب ۷/۹ درصد جرمی پاک‌کننده صابونی جامدی که ۴۹ اتم هیدروژن در زنجیره آلکیل خود دارد، از اکسیژن تشکیل شده است.

(۱) ۱ (۲) ۲ (۳) ۳ (۴) ۴

۱۲۷- واکنش زیر مربوط به پاک‌کننده‌ای است که شامل سدیم هیدروکسید و پودر آلومینیم است. در این واکنش ماده X، علامت ΔH و

مجموع ضرایب استوکیومتری مواد، پس از موازنه، کدام است؟ $\text{NaOH(s)} + \text{Al(s)} + \text{H}_2\text{O(l)} \rightarrow \text{NaAl(OH)}_4\text{(aq)} + \text{X(g)}$

(۱) O_۲ - مثبت - ۱۳ (۲) O_۲ - مثبت - ۱۱ (۳) H_۲ - منفی - ۱۵ (۴) H_۲ - منفی - ۱۳

۱۲۸- کدام گزینه درست است؟

(۱) آرنیوس قبل از توصیف علمی اسیدها و بازها، از واکنش‌های بین این مواد بی‌اطلاع بود.

(۲) با حل کردن ۳ مول CaO در ۹ لیتر آب، غلظت یون‌های تولید شده به تقریب برابر با ۱ مول بر لیتر می‌شود.

(۳) اکسید عنصر خانه شماره ۱۶ جدول دوره‌ای یک باز آرنیوس است.

(۴) در محلول سرکه در آب نسبت غلظت یون OH⁻ به H_۳O⁺ بیشتر از یک است.

۱۲۹- کدام گزینه نادرست است؟ 

(۱) صابون‌ها در آب‌هایی که میزان یون‌های سدیم و آمونیوم بالایی دارند، خوب کف نمی‌کنند.

(۲) پاک‌کننده‌های خورنده برخلاف پاک‌کننده‌های غیرصابونی با آلاینده‌ها واکنش می‌دهند.

(۳) کلئید مخلوطی ناهمگن، حاوی توده‌های مولکولی با اندازه‌های متفاوت است.

(۴) معروف‌ترین صابون سنتی ایران مناسب موهای چرب می‌باشد زیرا دارای خاصیت بازی است.

۱۳۰- چند مورد از عبارت‌های زیر نادرست‌اند؟ (H = ۱, Cl = ۳۵/۵ : g.mol⁻¹)

* از انحلال ۲۷ گرم هیدروکلریک اسید در مقدار کافی آب، به تقریب ۸/۹ × ۱۰^{۲۳} یون در آب تولید می‌شود.

* در معادله شیمیایی موازنه شده واکنش لیتیم اکسید با آب، مجموع ضرایب واکنش‌دهنده‌ها برابر مجموع ضرایب فراورده‌هاست.

* در نمای ذره‌ای محلول آمونیاک همانند محلول هیدروکلریک اسید، افزون بر کاتیون و آنیون، HCl و NH_۳ نیز به‌صورت مولکولی حضور دارند.

* انحلال ۳ مورد از مواد «HF, HCl, SO_۳, CO_۲, K_۲O» : در آب سبب سرخ شدن رنگ کاغذ pH می‌شود.

* بر اساس نظریه آرنیوس نمی‌توان میزان بازی بودن محلول‌های یک مولار آمونیاک و یک مولار سدیم هیدروکسید را مقایسه کرد.

(۱) ۲ (۲) ۳ (۳) ۴ (۴) ۵



وقت پیشنهادی: ۱۰ دقیقه

شیمی ۱: کیهان زادگاه الفبای هستی: صفحه‌های ۲۴ تا ۴۶

پاسخ دادن به این سؤالات برای همه دانش‌آموزان اختیاری است.

۱۳۱- اختلاف جمع اعداد کوانتومی اصلی و فرعی الکترون‌های ظرفیت اتم عنصر ${}^{24}_{Cr}$ با تعداد الکترون‌های ظرفیت اتم عنصری که

عدد اتمی آن ۵۰ می‌باشد، کدام گزینه است؟

- (۱) ۲۶ (۲) ۲۵ (۳) ۲۴ (۴) ۲۳

۱۳۲- اگر در یون X^{2+} تفاوت شمار پروتون‌ها و نوترون‌ها برابر ۴ باشد، نسبت تعداد الکترون‌های با $I=2$ در یون X^{2+} به تعدادالکترون‌های با $n=4$ در عنصر X کدام است؟

- (۱) ۲ (۲) ۲/۵ (۳) ۳/۵ (۴) ۳

۱۳۳- کدام مطلب درست است؟

(۱) مجموع شمار اتم‌ها در فرمول شیمیایی آلومینیم اکسید، برابر با ۵ است.

(۲) در آرایش الکترون - نقطه‌ای هلیوم الکترون منفرد وجود دارد.

(۳) نسبت شمار آنیون به کاتیون در ترکیب منیزیم نیتريد، برابر با $\frac{3}{4}$ است.(۴) آرایش الکترونی فشرده نئون به صورت $Ne: [Ne] 10$ است.

۱۳۴- کدام مقایسه در مورد انرژی زیر لایه‌ها قبل از پرشدن نادرست است؟

- (۱) $7p > 8s$ (۲) $4f > 6s$ (۳) $4p > 3d$ (۴) $5d > 4f$

۱۳۵- چند مورد از مطالب زیر نادرست‌اند؟ ($O=16, C=12: g.mol^{-1}$)• تعداد الکترون‌ها با $I=1$ در آرایش الکترونی Ar با مجموع عدد کوانتومی اصلی و فرعی الکترون‌های آخرین زیرلایه عنصر Y برابر است.• دو عنصر A و B با آرایش‌های الکترونی $A: [Ar] 3d^1 4s^1$ و $B: [Ar] 3d^1 4s^2 4p^5$ می‌توانند یک ترکیب یونی با فرمول AB

تشکیل می‌دهند.

• به علت وجود مقدار بسیار ناچیز سرب در مغز مداد، این ماده به سرب مداد معروف است.

• جرم هر مولکول کربن دی‌اکسید برابر ۴۴ گرم است.

- (۱) ۱ (۲) ۲ (۳) ۳ (۴) ۴

۱۳۶- همه مطالب زیر نادرست‌اند، به جز:

(۱) از لامپ نئون در ساخت تابلوهای تبلیغاتی استفاده می‌شود و رنگ آن مشابه یکی از طیف‌های هیدروژن با طول موج ۶۵۶ نانومتر است.

(۲) به فرایندی که در آن یک ماده شیمیایی با جذب انرژی از خود پرتوهای الکترومغناطیس گسیل می‌دارد، جذب نور گویند.

(۳) تمامی طیف‌های نشری خطی اتم هیدروژن در گستره مرئی است.

(۴) رنگ شعله نمک مس (II) نیترات و سدیم نیترات سبز رنگ و رنگ شعله لیتیم کلرید سرخ است.

۱۳۷- کدام موارد از مطالب زیر درست‌اند؟

- (آ) مجموع $n + l$ الکترون‌های ظرفیتی عنصر P_{15} ، دو برابر تعداد پروتون‌های عنصر F_9 است.
 (ب) تعداد الکترون‌های ظرفیتی عنصر X که در دوره چهارم و گروه شانزدهم قرار دارد، برابر ۶ است.
 (پ) عناصر جدول دوره‌ای که دو الکترون ظرفیتی دارند، تنها در گروه دوم جدول جای دارند.
 (ت) نسبت شمار الکترون‌های ظرفیتی به شمار الکترون‌های با $n + l = 4$ در عنصری که شمار الکترون‌های زیر لایه d^3 و s^4 آن با هم برابر است، برابر $5/0$ می‌باشد.

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

۱۳۸- چه تعداد از موارد زیر عبارت داده شده را به درستی تکمیل می‌کند؟

شمار الکترون‌های دارای $l = 2$ در یون با شمار الکترون‌ها در آخرین زیر لایه اتم برابر است.

الف) Mn^{2+}_{25} ، Cl_{17} (ب) Ni^{3+}_{28} ، I_{53} (پ) Ti^{2+}_{22} ، P_{15} (ت) V^{3+}_{23} ، C_6
 (۱) ۱ (۲) ۲ (۳) ۳ (۴) ۴

۱۳۹- چند مورد از عبارت‌های زیر، نادرست هستند؟

- * با دور شدن از هسته یک اتم، اختلاف انرژی لایه‌های الکترونی متوالی کاهش یافته و انرژی الکترون‌های موجود در آن‌ها افزایش می‌یابد.
- * در طیف نشری خطی هیدروژن، طول موج 410nm مربوط به انتقال الکترونی از لایه ششم به لایه دوم است.
- * مقدار انرژی لایه‌های الکترونی در اطراف هسته هر اتم، مخصوص آن اتم بوده و به عدد اتمی آن بستگی دارد.
- * مدت زمانی که صرف می‌شود که جرم ایزوتوپ ^4_2H نصف شود، بیشتر از ایزوتوپ ^5_1H است.

(۱) صفر (۲) ۱ (۳) ۲ (۴) ۳

۱۴۰- چند مورد از مطالب زیر نادرست است؟

- * یک اتم در حالت برانگیخته نسبت به حالت پایه خود دارای انرژی کمتر و پایداری بیشتری است.
- * اگر تعداد نوترون‌های دو یون فرضی A^{2+}_{x-3} و B^{3-}_{y+2} با هم برابر باشد، اختلاف تعداد الکترون‌های آن‌ها برابر ۱ است.
- * اغلب اتم‌هایی که نسبت عدد اتمی به عدد جرمی‌شان کمتر یا برابر $4/0$ است، ناپایدار هستند.
- * مجموع تعداد نوترون‌های موجود در یک مول منیزیم هیدرید که منیزیم آن یکی از ایزوتوپ‌های آن است که بیشترین فراوانی را دارد و هیدروژن آن رادیوایزوتوپ طبیعی هیدروژن است، ۱۶ برابر عدد آووگادرو است.

(۱) ۴ (۲) ۳ (۳) ۲ (۴) ۱



دفترچه سؤال

آزمون هوش و استعداد
(دوره دوم)
۱۷ مرداد

تعداد کل سؤالات آزمون: ۲۰
زمان پاسخ‌گویی: ۳۰ دقیقه

گروه فنی تولید

حمید لنجان‌زاده اصفهانی	مسئول آزمون
فاطمه راسخ	ویراستار
محیا اصغری	مدیر گروه مستندسازی
علیرضا همایون‌خواه	مسئول درس مستندسازی
حمید اصفهانی، فاطمه راسخ، حمید گنجی، حامد کریمی، فرزاد شیرمحمدلی	طراحان
معصومه روحانیان	حروف‌چینی و صفحه‌آرایی
حمید عباسی	ناظر چاپ

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

--	--

--

* در دو پرسش نخست، تعیین کنید کدام گزینه متن را تکمیل می‌کند.

۲۵۱- در نیمه دوم قرن دوازدهم در اصفهان و بعدها در سایر نقاط ایران، گروه‌هایی از شاعران ... پیچ‌وخم‌ها و تلاش‌های مضمونیابی سبک هندی سرخورده و ملول، به سبک‌های گذشته بازگشت نمودند و ... تتبع در سبک‌های کهن برای برداشتن گامی به جلو و ارائه سروده‌های منطبق با زبان و فرهنگ خویش پرداختند.

۲۵۲- در بسیاری از نظام‌های آموزشی پیشرفته، محوریت یادگیری از معلم به دانش‌آموز منتقل شده است که در این رویکرد به جای تأکید بر اطلاعات انباشته‌شده، تلاش می‌شود فراگیران به مهارت‌هایی چون حل مسئله، تفکر انتقادی و توانایی یادگیری مستقل دست یابند. البته معلم همچنان نقش مهمی در این مسیر دارد، اما دیگر منبع نهایی حقیقت نیست، بلکه تسهیل‌گری است که مسیر یادگیری را هدایت می‌کند. یقیناً در این فضا خطا، بخشی طبیعی از یادگیری است، نه نشانه ناتوانی. پس نظام‌های آموزشی پیشرفته ...

* بر اساس متن زیر به دو پرسش بعدی پاسخ دهید.

زمان، در نگاه نخست، پدیده‌ای یکنواخت و همگن می‌نماید که برای همه یکسان می‌گذرد؛ اما تجربه انسانی از زمان، همواره ذهنی، متغیر و وابسته به زمینه بوده است. زمانی که فرد در انتظار وقوع رخدادی اضطراب‌آور است، لحظات کش می‌آیند و زمان طولانی‌تر حس می‌شود؛ اما هنگام غرق شدن در کاری مطلوب، گویی ساعت‌ها در چند دقیقه خلاصه می‌شوند. این ویژگی انعطاف‌پذیر ادراک زمان، یکی از پیچیده‌ترین و در عین حال عمیق‌ترین ابعاد روان‌شناختی و فلسفی حیات انسانی است. برخلاف زمان فیزیکی که اندازه‌گیری‌شونده و بی‌تفاوت به محتوای رویدادهاست، زمان روانی همواره با معنا، هیجان و توجه درهم‌تنیده است. به همین دلیل، نمی‌توان تجربه انسانی از زمان را تنها به ساعت و دقیقه تقلیل داد.

یکی از پیامدهای این تفاوت درک، در نظام آموزش نیز قابل مشاهده است. برای دانش‌آموزی که در کلاس خسته‌کننده‌ای حضور دارد، یک ساعت ممکن است پایان‌ناپذیر به نظر برسد، حال آن‌که در کلاس دیگر، همان زمان با لذت سپری می‌شود. بنابراین، کیفیت ادراک زمان تابع کیفیت تجربه است، نه صرفاً تابع ساعت مکانیکی. آموزش موفق، در کنار انتقال دانش، باید بتواند تجربه‌ی زمانی مثبت برای یادگیرنده فراهم آورد، تجربه‌ای که در آن، زمان از حالت تحمیلی خارج و به جریان طبیعی یادگیری تبدیل شود.

۲۵۳- کدام یک از توصیف‌های زیر بیشترین نزدیکی را با تعریف «زمان روانی» در متن دارد؟

۲۵۴- هدف نویسنده از ذکر مثال «دانش آموز در کلاس» چیست؟

(۱) تأکید بر اهمیت تجربه‌ی دانش آموز خارج از کلاس درس

(۲) تأکید بر تأثیر کیفیت تجربه بر درک زمان

(۳) نقد استفاده از زمان‌بندی‌های کلاسیک در مدارس

(۴) تمجید از دانش آموزان با انگیزه

۲۵۵- نسبت بین واژه‌های کدام گزینه متفاوت است؟

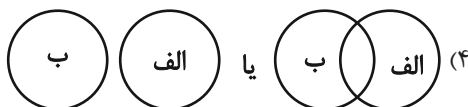
(۱) اکراه - انزجار - رغبت

(۲) مباهات - فخر - نازش

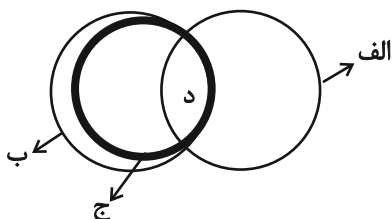
(۳) تعمق - تفحص - کاوش

(۴) ثمر - میوه - نتیجه

۲۵۶- کدام گزینه عبارت‌های «برخی الف‌ها هستند» و «برخی الف‌ها نیستند»، را نشان می‌دهد؟



۲۵۷- در نمودار زیر به ترتیب «الف، ب، ج، د» با دسته‌های کدام گزینه منطبق است؟



(۱) ترش، تلخ، سیب، سیب ملس

(۲) جاندار، گیاه، درخت، کاج

(۳) شیرین، میوه، سیب، سیب شیرین

(۴) انسان، گناهکار، توبه‌کننده، گناهکاران توبه‌کننده

* مونا و مانی و مینا، هر کدام یکی از انواع موسیقی «پاپ، رپ، راک و متال» را دوست دارند و از سازهای ایرانی، هر کدام یکی از سازهای «تار، سه‌تار، عود و سنتور» را می‌نوازند. هر کدام از این چهار تن، متولد یکی از دهه‌های «پنجاه، شصت، هفتاد و هشتاد» هجری شمسی است و یکی از اجزای آجیل «پسته، بادام، فندق و تخمه» را بیش‌تر دوست دارد. می‌دانیم:

(الف) مونا که از همه کوچک‌تر است، پسته دوست ندارد.

(ب) آن که متال را دوست دارد، از آن که سنتور می‌نوازد کوچک‌تر است.

(ج) مینا که تار می‌زند از تخمه و پاپ متنفر است.

(د) مانی که نوازندهٔ عود است، بادام دوست دارد و از آن که سه‌تار می‌نوازد، بزرگ‌تر است.

(ه) آن که متولد دههٔ شصت است، تخمه و رپ دوست دارد و از آن که پاپ دوست دارد بزرگ‌تر است.

بر این اساس به چهار پرسش بعدی پاسخ دهید.

۲۵۸- آن که راک دوست دارد، متولد کدام دهه است؟

(۲) ۶۰

(۱) ۵۰

(۴) ۸۰

(۳) ۷۰

۲۵۹- مونا قطعاً.....

(۲) فندق دوست ندارد.

(۱) ساز سه‌تار دارد.

(۴) پاپ دوست ندارد.

(۳) ساز سنتور دارد.

۲۶۰- آن که متولد دههٔ شصت است قطعاً.....

(۲) از آن که پسته دوست دارد بزرگ‌تر است.

(۱) مینا است.

(۴) از آن که پسته دوست دارد کوچک‌تر است.

(۳) مینا یا مانی است.

۲۶۱- کدام مورد به‌طور قطعی معلوم است؟

(۲) آجیل مونا

(۱) ساز متولد دههٔ هفتاد

(۴) نام متولد دههٔ هفتاد

(۳) نام فرد علاقه‌مند به راک

۲۶۲- حداقل زاویهٔ بین عقربه‌های ساعت‌شمار و دقیقه‌شمار در ساعت $۱۸:۲۰'$ چند درجه کم‌تر از حداقل زاویهٔ بین این دو عقربه در ساعت $۱۵:۴۰'$ است؟

(۲) ۴۵°

(۱) ۳۰°

(۴) ۷۵°

(۳) ۶۰°

۲۶۳- هفده ساعت و بیست و چهار دقیقه و پانزده ثانیه بعد از پنج ساعت و شش دقیقه قبل از ساعت شانزده و چهل دقیقه و پنج ثانیه چه ساعتی است؟

(۲) ۳:۴۸':۲۰"

(۱) ۳:۴۸':۳۰"

(۴) ۴:۵۸':۲۰"

(۳) ۴:۵۸':۳۰"

۲۶۴- اگر روز نخست ماه اردیبهشت سالی شنبه باشد، روز پایانی مهرماه آن سال چندشنبه خواهد بود؟

(۲) دوشنبه

(۱) یکشنبه

(۴) چهارشنبه

(۳) سه‌شنبه

۲۶۵- طی چهار سال متوالی حداکثر چند جمعه وجود دارد؟

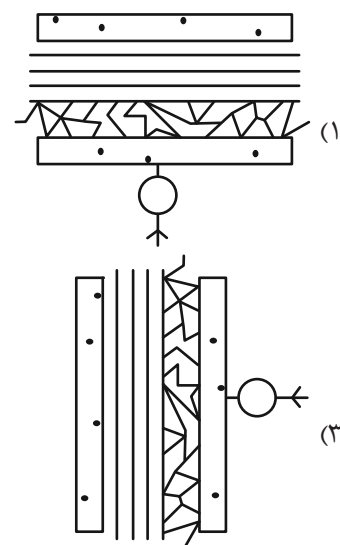
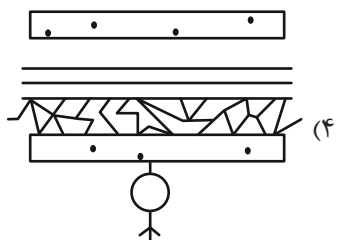
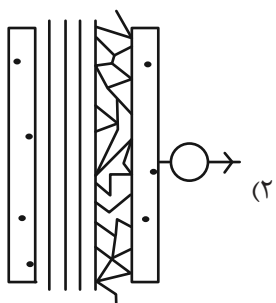
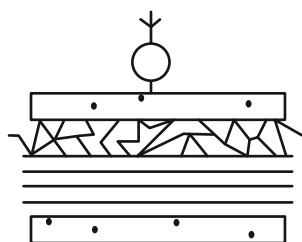
(۲) ۲۰۸

(۱) ۲۰۹

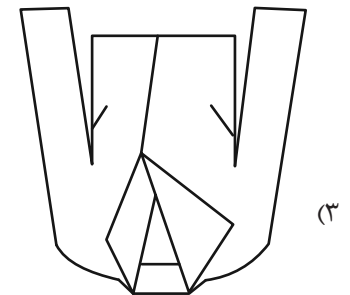
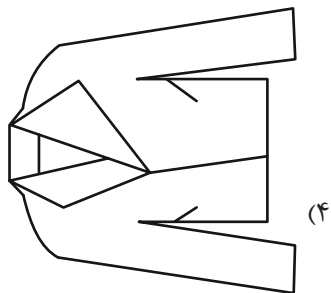
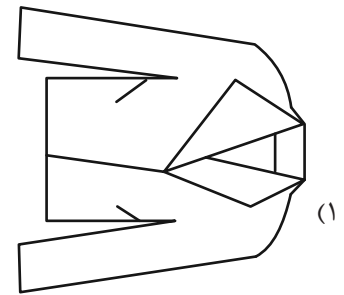
(۴) ۲۰۶

(۳) ۲۰۷

۲۶۶- کدام شکل دوران یافته شکل زیر است؟

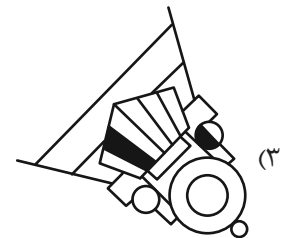
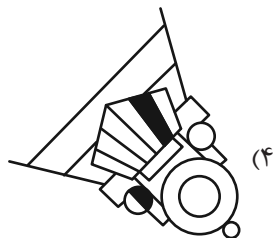
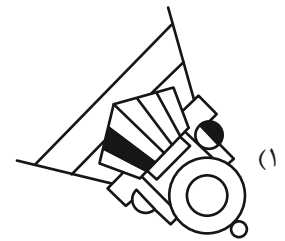
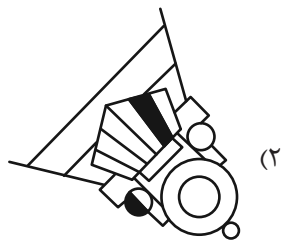
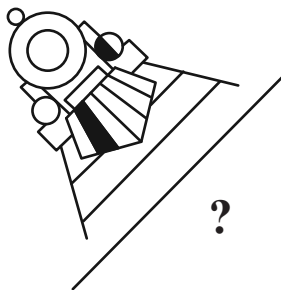


۲۶۷- کدام شکل به دلیل منطقی با دیگر شکل‌ها متفاوت است؟

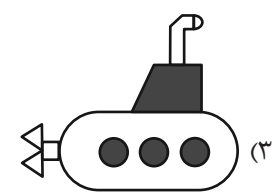
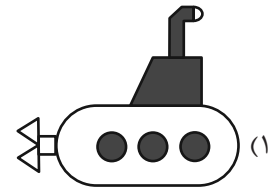
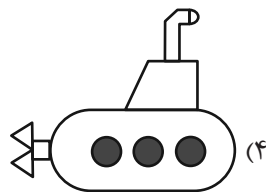
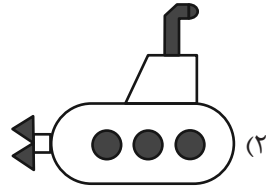
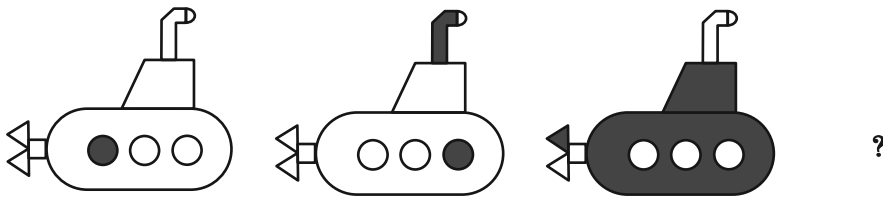


* در سه پرسش بعدی، شکل جایگزین علامت سؤال الگو را تعیین کنید.

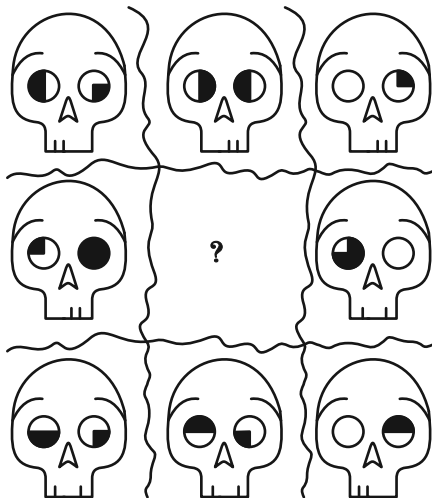
۲۶۸-



-۲۶۹

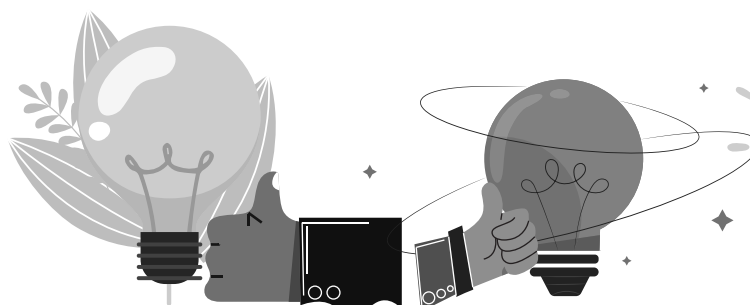
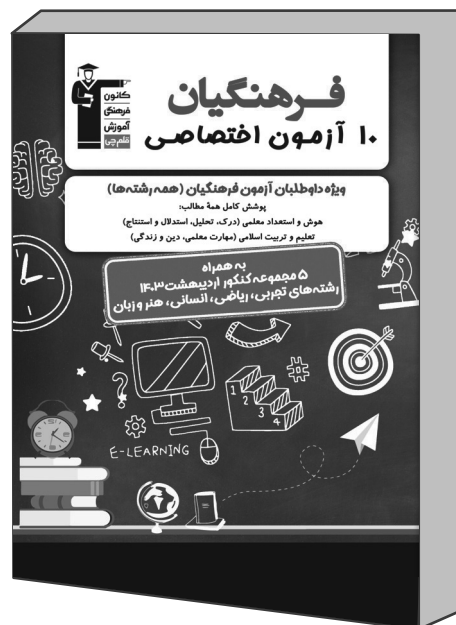


-۲۷۰



منابع مناسب هوش و استعداد

دوره دوم



دفترچه پاسخ

آزمون ۱۷ مرداد ۱۴۰۴
اختصاصی دوازدهم ریاضی

پدیدآورندگان

نام درس	نام طراحان
حسابان ۲ و ریاضی پایه	کاظم اجلالی-وحید امیرکیایی-علی آزاد-شاهین پروازی-حسین پوراسماعیل-محمدابراهیم تونندهجانی-عادل حسینی-بهرام حلاج افشین خاصهخان-طاهر دادستانی-سجاد دواطلب-جواد زنگنهقاسم آبادی-علی شهرابی-حمید علیزاده-احسان غنیزاده حامد فرضعلی-بیک-بهنام کلامی-سعید مدیر خراسانی-حمید معنوی-احمد مهربانی-ابراهیم نجفی-اکرم نیکوکلام-وحید ون آبادی
هندسه	عادل ابراهیمی-امیرحسین ابومحبوب-علی ایمانی-هومن نورانی-جواد حاتمی-سیدمحمدرضا حسینی-فرد-افشین خاصهخان-فرزانه خاکپاش محمد خندان-سیدامیر ستوده-رضا عباسی-اصل-هومن عقیلی-امیرمحمد کریمی-سهام مجیدی-پور-محسن محمدکریمی مجید محمدنویسی-مهرداد ملوندی-محمدجواد نوری-سرژ یقیازاریان-تبریزی
آمار و احتمال و ریاضیات گسسته	محمد مهدی ابوترابی-امیرحسین ابومحبوب-عباس اسدی-امیرآبادی-رضا توکلی-سیدمحمدرضا حسینی-فرد-علیرضا سیف علیرضا شریف خطیبی-فرهاد صابر-عزیزاله علی اصغری-فرشاد فرامرز-مرتضی فهیم-علوی-امیرمحمدکریمی-معصومه گرائی میلاد منصوری-نیلوفر مهدوی-محمدعلی نادپور-هومن نورانی-محمد هجری
فیزیک	خسرو ارغوانی-فرد-بابک اسلامی-عباس اصغری-عبدالرضا امینی-نسب-احسان ایرانی-مهدی آذرنسب-زهره آقامحمدی امیرحسین برادران-علی تجاری-اصل-یاشار جلیلزاده-محمدباقر خاموشی-مهدی سلطانی-محمدرضا شریفی محمدرضا شیروانی-زاده-مصطفی کیانی-احسان محمدی-امیر محمودی-انزلی-سیدعلی میرنوری-مجتبی نکوئیان سیدامیر نیکویی-نهالی
شیمی	ساسان اسماعیل پور-امیرمهدی بلاغی-جعفر یازوکی-محمدرضا پورجاوید-حامد پویان-نظر-احمدرضا جعفری-پیمان خواجوی-مجد یاسر راش جعفر رحیمی-فرزاد رضایی-روزبه رضوانی-مینا شرافتی-پور-مهدی شریفی-سیدصدرا عادل-محمد عظیمیان-زواره محمدپارسا فراهانی-علیرضا کیانی-دوست حسن لشکری-سعید محسنزاده-محمدحسن محمدزاده-مقدم-سیدمحمد معروفی محمد وزیری

گزینشگران و ویراستاران

نام درس	حسابان ۲ و ریاضی پایه	هندسه	آمار و احتمال و ریاضیات گسسته	فیزیک	شیمی
گزینشگر	سیدسپهر متولیان	امیرمحمد کریمی	امیرمحمد کریمی	حسام نادری	آرش ظریف
گروه ویراستاری	امیرحسین ابومحبوب یاسین کشاورزی مهرداد ملوندی	امیرحسین ابومحبوب مهرداد ملوندی	امیرحسین ابومحبوب مهرداد ملوندی	سینا صالحی حسین بصیرترکمپور زهره آقامحمدی	یاسر راش مجتبی محبوب فرزاد حلاجمقدم احسان پنجهشاهی
مسئول درس	سیدسپهر متولیان	امیرمحمد کریمی	امیرمحمد کریمی	حسام نادری	آرش ظریف
مستندسازی	سمیه اسکندری	سجاد سلیمی	سجاد سلیمی	علیرضا همایونخواه	امیرحسین توحیدی
ویراستاران (مستندسازی)	معصومه صنعت کار-مهسا محمدنیا-احسان میرزینلی				مهدی صالحی پرهام مهرآرا
					محسن دستجردی عرفان قره‌مشک

گروه فنی و تولید

مدیر گروه	مهرداد ملوندی
مسئول دفترچه	نرگس غنیزاده
گروه مستندسازی	مدیر گروه: محیا اصغری مسئول دفترچه: الهه شهبازی
حروفنگار	فرزانه فتح الهزاده
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 ۱

۱- گزینه «۳»

(اکرم نیکوکللام)

رابطه گزینه «۳» به صورت $y = \sqrt[3]{\frac{5}{x}}$ است که به ازای هر x مخالف صفر تنها یک مقدار برای y حاصل می شود. بنابراین تابع است. حال سایر گزینه ها را بررسی می کنیم:

گزینه «۱»: نادرست - زیرا اگر $x = 1$ باشد، داریم:

$$\sqrt{1+2} = y^2 \Rightarrow y^2 = 3 \Rightarrow y = \pm\sqrt{3}$$

گزینه «۲»: نادرست - زیرا اگر $x = 4$ باشد، داریم:

$$y^3 - 5y + 4 = 4 \Rightarrow y^3 - 5y = 0$$

$$\Rightarrow y(y^2 - 5) = 0 \Rightarrow \begin{cases} y = 0 \\ y = \pm\sqrt{5} \end{cases}$$

گزینه «۴»: نادرست - زیرا اگر $x = 0$ باشد، داریم:

$$y^2 + y - 2 = 0 \Rightarrow (y+2)(y-1) = 0 \Rightarrow \begin{cases} y = -2 \\ y = 1 \end{cases}$$

(حسابان ۱- صفحه های ۳۸ و ۳۹)

۲- گزینه «۳»

(سعید مدیرشراسانی)

مطابق نمودار تابع، بُرد تابع برابر است با $[0, 4]$ و مجموعه هم دامنه تابع هم $[0, 7]$ می باشد. پس اشتراک آن ها شامل ۵ عدد صحیح است.

$$[0, 4] \cap [0, 7] = [0, 4] \Rightarrow 4, 3, 2, 1, 0$$

(حسابان ۱- صفحه های ۳۸ تا ۴۰)

۳- گزینه «۲»

(محمدرابریهم توزنده بانی)

با توجه به شکل، دامنه تعریف تابع f برابر $\mathbb{R}$ است. برای پیدا کردن دامنه تعریف تابع موردنظر، زیر رادیکال باید بزرگ تر یا مساوی صفر باشد.

$$(2x-4)f(x) \geq 0$$

$$\begin{cases} 2x-4=0 \Rightarrow x=2 \\ f(x)=0 \Rightarrow x=-2, x=0, x=3 \end{cases}$$

x	$-\infty$	-2	0	2	3	$+\infty$
$2x-4$	-	-	-	+	+	+
$f(x)$	+	+	-	-	+	+
$(2x-4)f(x)$	-	-	+	-	+	+

$$\Rightarrow D_f = [0, 2] \cup [3, +\infty) \cup \{-2\}$$

(حسابان ۱- صفحه های ۴۶ تا ۴۸ و ۶۳ تا ۷۰)

۴- گزینه «۳»

(شمیر معنوی)

چون $D_g = \mathbb{R} - \{-3\}$ ، $x = -3$ باید تنها جواب معادله درجه

دوم $x^2 + 6x + a = 0$ باشد، یعنی باید:

$$x^2 + 6x + a = (x+3)^2 \Rightarrow x^2 + 6x + a = x^2 + 6x + 9 \Rightarrow a = 9 \Rightarrow f(x) = \frac{bx+6}{(x+3)^2}$$

دو تابع برابرند، پس داریم:

$$f(x) = g(x) \Rightarrow \frac{bx+6}{(x+3)^2} = \frac{c}{x+3} \Rightarrow \frac{bx+6}{x+3} = \frac{c}{1}$$

$$\Rightarrow cx + 3c = bx + 6 \Rightarrow b = c, 3c = 6 \Rightarrow b = c = 2$$

در نتیجه $a - b - c = 5$.

(حسابان ۱- صفحه های ۴۱ تا ۴۳)

۵- گزینه «۲»

(میرزا زکریا قاسم آبادی)

راه حل اول:

$$[2x-k] = [2x+k] = m \Rightarrow \begin{cases} m \leq 2x-k < m+1 \quad (I) \\ m \leq 2x+k < m+1 \end{cases}$$

$$\Rightarrow -m-1 < -2x-k \leq -m \quad (II)$$

طرفین (I) و (II) را با هم جمع می کنیم:

$$-1 < -2k < 1 \Rightarrow -1 < 2k < 1 \xrightarrow{\times \frac{19}{2}} -\frac{19}{2} < 19k < \frac{19}{2}$$

بیشترین مقدار ممکن برای $[19k]$ برابر با ۹ است.

راه حل دوم: نکته: اگر $[a] = [b]$ باشد، آن گاه $|a-b| < 1$ ؛ پس:

$$[2x-k] = [2x+k] \Rightarrow |(2x+k) - (2x-k)| < 1$$

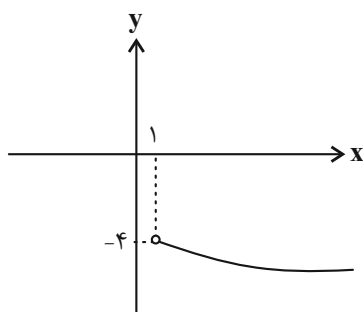
$$\Rightarrow -1 < 2k < 1 \xrightarrow{\times \frac{19}{2}} -\frac{19}{2} < 19k < \frac{19}{2} \Rightarrow \text{Max}([19k]) = 9$$

(حسابان ۱- صفحه های ۴۹ تا ۵۳)

۶- گزینه «۳»

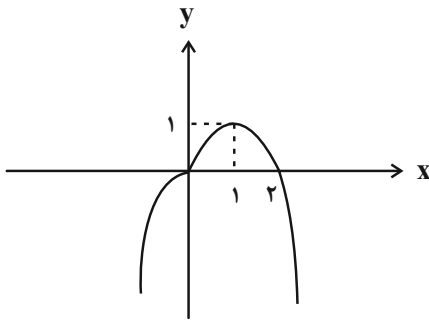
(شاهین پروازی)

ابتدا نمودار ضابطه دوم تابع یعنی $y_2 = -2\sqrt{x+3}; x > 1$ را رسم می کنیم:





نمودار این تابع را رسم می‌کنیم:



با توجه به نمودار برد تابع بازه $(-\infty, 1]$ است. بنابراین بیشترین مقدار تابع برابر ۱ می‌باشد.

(مسئله ۱- صفحه‌های ۶۳ تا ۶۶)

(شمار فرضعلی بیک)

۹- گزینه «۱»

برای یافتن حاصل $(f^{-1} \circ g^{-1})(3)$ یا همان $f^{-1}(g^{-1}(3))$ ، ابتدا باید مقدار $g^{-1}(3)$ را به دست آوریم. به این منظور، فرض می‌کنیم $g^{-1}(3) = a$ ، در نتیجه $g(a) = 3$ است، پس:

$$a + 2\sqrt{a} = 3 \Rightarrow a + 2\sqrt{a} - 3 = 0 \\ \Rightarrow (\sqrt{a} - 1)(\sqrt{a} + 3) = 0 \Rightarrow a = 1$$

حال باید حاصل $f^{-1}(1)$ را به دست آوریم. به این ترتیب که فرض می‌کنیم $f^{-1}(1) = b$ و از آن نتیجه می‌گیریم $f(b) = 1$ ، پس:

$$\frac{2b+3}{b-2} = 1 \Rightarrow 2b+3 = b-2 \Rightarrow b = -5$$

(مسئله ۱- صفحه‌های ۳۴ تا ۳۸، ۵۴ تا ۶۲ و ۶۶ تا ۷۰)

(عادل حسینی)

۱۰- گزینه «۴»

توابع f و g خطی هستند و اگر تابع $g \circ f$ را به عنوان ورودی تابع $f \circ g$ قرار دهیم داریم:

$$(f \circ g)(g^{-1} \circ f)(x) = (f \circ f)(x) = 6\left(\frac{3}{2}x + 1\right) - 10 = 9x - 4$$

اگر تابع $f \circ f$ برابر $y = 9x - 4$ باشد، برای تابع f دو ضابطه $f(x) = 3x - 1$ و $f(x) = -3x + 2$ به دست می‌آید.

با توجه به رابطه $(f \circ g)(x) = f(g(x)) = 6x - 10$ ، اگر $g(x) = 3x - 1$ باشد، ضابطه تابع g ، $g(x) = 2x - 3$ و اگر $f(x) = -3x + 2$ باشد، $g(x) = -2x + 4$ به دست می‌آید.

در هر دو حالت مقدار $(f \circ g)(1)$ که برابر $f(1)g(1)$ است، برابر می‌شود با:

$$f(1)g(1) = -2$$

(مسئله ۱- صفحه‌های ۶۶ تا ۶۸)

حال برای اینکه تابع f روی دامنه‌اش یک به یک باشد، لازم است که ضابطه اول تابع یعنی $y_1 = x^2 - ax + b$ ؛ $x \leq 1$ روی دامنه‌اش یک به یک باشد و همچنین بردهای دو ضابطه هیچ اشتراکی با هم نداشته باشند. برای این کار، طول رأس سهمی $y_1 = x^2 - ax + b$ باید در بازه $(1, +\infty)$ باشد:

$$x_S = \frac{a}{2} \geq 1 \Rightarrow a \geq 2 \quad (1)$$

همچنین برد سهمی y_1 باید در بازه $(-4, +\infty)$ باشد:

$$(1)^2 - a(1) + (b) \geq -4 \Rightarrow b - a \geq -5 \quad (2)$$

از نامعادلات (۱) و (۲) می‌توانیم بنویسیم:

$$a + b = 2a + b - a \geq 4 + (-5) \Rightarrow a + b \geq -1$$

پس کم‌ترین مقدار $a + b$ برابر -1 است.

(مسئله ۱- صفحه‌های ۵۴ تا ۶۲)

(امسان غنی‌زاده)

۷- گزینه «۴»

با توجه به صورت سؤال، $f(2) = 1$ و $f^{-1}(2) = 1$ است یعنی $f(1) = 2$ می‌باشد، پس داریم:

$$f(x) = a\sqrt{\delta b - 3x} \\ \begin{cases} f(1) = 2 \Rightarrow 2 = a\sqrt{\delta b - 3(1)} \Rightarrow a\sqrt{\delta b - 3} = 2 & (1) \\ f(2) = 1 \Rightarrow 1 = a\sqrt{\delta b - 3(2)} \Rightarrow a\sqrt{\delta b - 6} = 1 & (2) \end{cases}$$

از تقسیم رابطه (۱) بر رابطه (۲) داریم:

$$\frac{a\sqrt{\delta b - 3}}{a\sqrt{\delta b - 6}} = \frac{2}{1} \Rightarrow \sqrt{\frac{\delta b - 3}{\delta b - 6}} = 2 \xrightarrow{\text{توان ۲ می‌رسانیم}} \frac{\delta b - 3}{\delta b - 6} = 4 \Rightarrow \delta b - 3 = 4(\delta b - 6) \Rightarrow \delta b - 3 = 4\delta b - 24 \Rightarrow 1\delta b = 21 \Rightarrow b = \frac{21}{1\delta} = 1/4$$

$$\xrightarrow{(1)} a\sqrt{\delta(1/4) - 3} = 2 \Rightarrow a\sqrt{4} = 2 \Rightarrow a = 1 \\ \Rightarrow a + \delta b = 1 + 1/4 = 5/4$$

(مسئله ۱- صفحه‌های ۳۶ تا ۳۸ و ۵۴ تا ۶۲)

(افشین قاصدخان)

۸- گزینه «۴»

دامنه دو تابع و در نتیجه تابع $f - g$ برابر $\mathbb{R}$ است. حال ضابطه تابع $f - g$ را به دست می‌آوریم:

$$(f - g)(x) = f(x) - g(x) = \begin{cases} 2x - x^2; & x \geq 0 \\ -x^2; & x < 0 \end{cases}$$



حسابان ۲

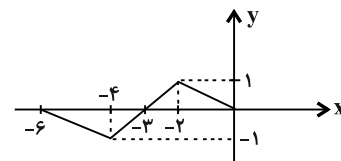
۱۱- گزینه «۴»

(همیر علیزاده)

ابتدا با انتقال تابع $y = f(x-1)$ به اندازه سه واحد به چپ، نمودار تابع

$y = f(x+2)$ را رسم می‌کنیم، سپس دامنه تابع $y = \sqrt{(x+2)f(x+2)}$

را با تعیین علامت عبارت زیر رادیکال بدست می‌آوریم. $y = f(x+2)$



شرط دامنه رادیکال: $(x+2)f(x+2) \geq 0$

جدول تعیین علامت عبارت بالا به صورت زیر است:

x	-6	-3	-2	0
x+2	-	-	+	+
f(x+2)	+	-	+	+
زیررادیکال	+	-	+	+

$$\Rightarrow D_y = [-6, -3] \cup [-2, 0]$$

(حسابان ۲- صفحه‌های ۲ و ۵)

۱۲- گزینه «۳»

(شاهین پروازی)

نقطه $(6, -1)$ روی نمودار تابع f قرار دارد. پس داریم:

$$f(6) = -1 \Rightarrow f(10-4) = -1$$

$$\Rightarrow g(10) = 3 - 2f(10-4) = 5$$

پس نقطه (a, b) روی نمودار g ، $(10, 5)$ بوده است. $\Rightarrow a+b = 15$

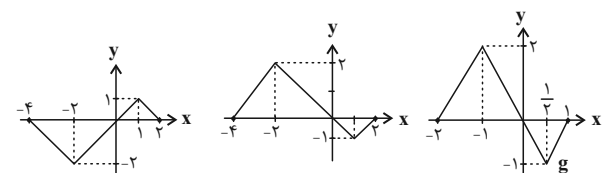
(حسابان ۲- مشابه مثال صفحه ۱۰)

۱۳- گزینه «۳»

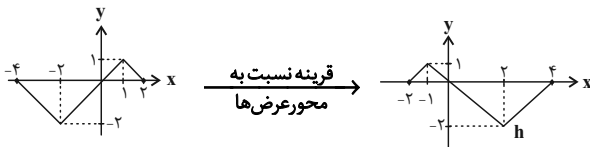
(کاظم ابلالی)

نمودار تابع g به صورت زیر رسم می‌شود:

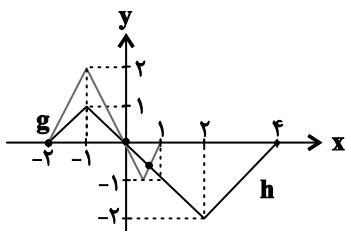
$$y = f(x) \xrightarrow[\text{محور طولها}]{\text{قرینه نسبت به}} y = -f(x) \xrightarrow[\text{طول نقاط}]{\text{نصف کردن}} g(x) = -f(2x)$$



نمودار تابع h به صورت زیر رسم می‌شود:



بنابراین نمودار دو تابع سه نقطه مشترک دارند:



(حسابان ۲- صفحه‌های ۱ و ۱۲)

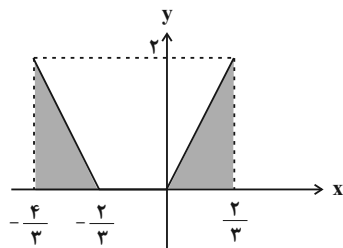
۱۴- گزینه «۴»

(عارل مسینی)

نقاط $(-1, 0)$ ، $(0, 2)$ ، $(1, 2)$ و $(2, 0)$ روی نمودار تابع f به ترتیب به

نقاط $\left(-\frac{4}{3}, 2\right)$ ، $\left(-\frac{2}{3}, 0\right)$ ، $(0, 0)$ و $\left(\frac{2}{3}, 2\right)$ نظیر می‌شوند، پس با

وصل کردن این نقاط به هم نمودار تابع g حاصل می‌شود.



سطح سایه‌خورده، سطح مورد نظر است که از دو مثلث هم‌نهشت تشکیل شده

$$S = 2 \left(\frac{1}{2} \times \frac{2}{3} \times 2 \right) = \frac{4}{3}$$

است و مساحت آن‌ها برابر است با:

(حسابان ۲- صفحه‌های ۱ و ۱۲)

۱۵- گزینه «۳»

(عارل مسینی)

خط $y = m$ نمودار تابع $y = |2f(2-3x)+1|$ را باید در چهار نقطه قطع کند. از آنجا که تبدیلات افقی فقط روی طول نقاط تأثیر گذارند، پس

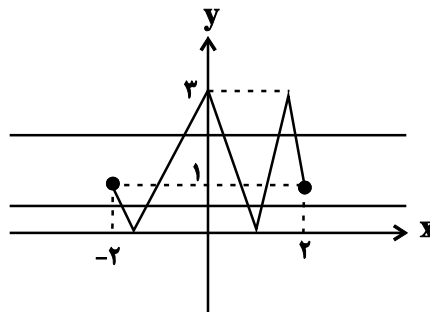
تعداد جواب‌های معادله فوق با تعداد جواب‌های معادله $|2f(x)+1| = m$

برابر است، پس برای سادگی نمودار تابع $y = |2f(x)+1|$ را رسم می-

کنیم که خط $y = m$ باید آن را در ۴ نقطه قطع کند.



نمودار تابع مذکور به صورت زیر است و داریم:



برای اینکه خط $y = m$ نمودار تابع را در ۴ نقطه قطع کند لازم است که $m \in (0, 3) - \{1\}$ باشد.

(حسابان ۲- صفحه‌های ۱ تا ۱۲)

۱۶- گزینه «۱»

(علی شهرابی)

$$f(x) = x^3 + 3x^2 + 3x - 2 = (x+1)^3 - 2$$

تابع g را تشکیل می‌دهیم:

$$g(x) = f(x-3) = (x-3+1)^3 - 2 = (x-2)^3 - 3$$

$$\Rightarrow (g-f)(x) = ((x-2)^3 - 3) - ((x+1)^3 - 2)$$

$$= x^3 - 6x^2 + 12x - 8 - x^3 - 3x^2 - 3x - 1$$

$$= -9x^2 + 9x - 9$$

با یک سهمی با طول راس $x_s = \frac{1}{2}$ روبرو هستیم:



به ازای $x \in (-\infty, \frac{1}{2}]$ سهمی صعودی اکید است، پس حداکثر a برابر با $\frac{1}{2}$ است.

(حسابان ۲- صفحه‌های ۱۵ تا ۱۸)

۱۷- گزینه «۲»

(کاظم املالی)

اگر زوج مرتب‌های $(1, 3)$ ، $(3, 1)$ را حذف کنیم تابع f به صورت زیر خواهد بود که تابعی نزولی است.

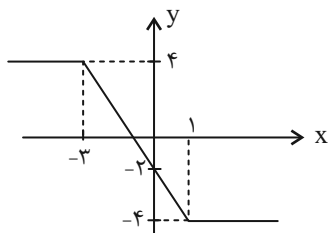
$$f = \{(2, 4), (4, 4), (5, 3), (6, 1)\}$$

(حسابان ۲- صفحه‌های ۱۵ تا ۱۸)

۱۸- گزینه «۴»

(وفیر ون آباری)

نمودار تابع به صورت زیر است:



تابع f نزولی هست و در نتیجه رابطه گزینه (۴) صدق می‌کند.

برای گزینه‌های «۱» و «۳» حالت $a = 2$ و $b = 1$ و برای گزینه «۲» حالت $a = -3$ و $b = 1$ مثال نقض است.

(حسابان ۲- مشابه کار در کلاس صفحه ۱۸)

۱۹- گزینه «۲»

(وفیر ون آباری)

اولاً باید تابع $y = ax - 3$ اکیداً صعودی باشد، یعنی $a > 0$ باشد، ثانیاً در نقطه $x = 2$ باید تابع x^3 بالای خط $y = ax - 3$ باشد، یعنی:

$$x = 2 \Rightarrow 2a - 3 \leq 8 \Rightarrow a \leq \frac{11}{2}$$

این جواب را با $a > 0$ اشتراک می‌گیریم:

که این بازه شامل ۵ عدد صحیح $\{1, 2, 3, 4, 5\}$ است.

(حسابان ۲- مشابه کار در کلاس صفحه ۱۸)

۲۰- گزینه «۳»

(شاهین پروازی)

عبارت زیر رادیکال باید نامنفی باشد:

$$f(2x+3) \geq f(3-x)$$

حال چون تابع f اکیداً نزولی است، با لحاظ کردن دامنه آن باید نامعادله زیر را حل کنیم:

$$-1 \leq 2x+3 \leq 3-x \leq 4; x \neq -1, 2$$

دقت کنید که ورودی تابع نباید برابر ۱ شود، پس در ورودی‌های $2x+3$ و $3-x$ مقدار x نمی‌تواند مقادیر -1 و 2 را بپذیرد.

$$\Rightarrow \begin{cases} 2x+3 \geq -1 \Rightarrow x \geq -2 \\ 2x+3 \leq 3-x \Rightarrow x \leq 0 \\ 3-x \leq 4 \Rightarrow x \geq -1 \end{cases}$$

اشتراک تمام جواب‌ها بازه $[-1, 0]$ است.

$$\Rightarrow D_g = [-1, 0] - \{-1, 2\} = (-1, 0]$$

این بازه شامل یک عدد صحیح است.

(حسابان ۲- صفحه‌های ۱۵ تا ۱۸)



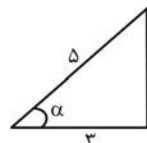
ریاضی ۱

۲۱- گزینه «۲»

(سید داوطلب)

می‌دانیم که $\sin \theta = \frac{4}{5}$ می‌باشد و طبق مثلث قائم‌الزاویه می‌توان سایر

نسبت‌های مثلثاتی را پیدا کرد، پس:



$$\theta \text{ ناحیه دوم} \rightarrow \begin{cases} \sin \theta = \frac{4}{5} \\ \cos \theta = -\frac{3}{5} \\ \cot \theta = -\frac{3}{4} \end{cases}$$

$$\sqrt{1 + \left(-\frac{3}{4}\right)^2} - \sqrt{1 + \frac{\frac{3}{5}}{\frac{3}{5}}} = \sqrt{1 + \frac{9}{16}} - \sqrt{\frac{\frac{8}{5}}{\frac{2}{5}}} = \sqrt{\frac{25}{16}} - \sqrt{4}$$

$$= \frac{5}{4} - 2 = -\frac{3}{4}$$

(ریاضی ۱- مثلثات: صفحه‌های ۳۶ تا ۴۱)

۲۲- گزینه «۲»

(یعناام کلامی)

با توجه به تعریف شیب خط براساس تانژانت زاویه α داریم:

$$\tan \alpha = m$$

$$\frac{2 \sin \alpha - \cos \alpha}{2 \sin \alpha + 2 \cos \alpha} = 3 \xrightarrow{+ \cos \alpha} \frac{2 \tan \alpha - 1}{2 \tan \alpha + 2} = 3$$

$$\Rightarrow 2 \tan \alpha - 1 = 9 \tan \alpha + 6 \Rightarrow \tan \alpha = -1 = m$$

$$A\left(\frac{1}{\lambda}, k\right) \Rightarrow k = -\frac{1}{\lambda} + \frac{7}{\lambda} = \frac{6}{\lambda} = 0 / 75$$

(ریاضی ۱- مثلثات: صفحه‌های ۳۹ تا ۴۱)

۲۳- گزینه «۲»

(ظاهر دارستانی)

روش اول:

$$B = \frac{1 + \sin \theta - \cos \theta}{1 + \sin \theta} \times \frac{1 + \sin \theta + \cos \theta}{1 + \sin \theta + \cos \theta}$$

$$= \frac{(1 + \sin \theta)^2 - \cos^2 \theta}{(1 + \sin \theta)(1 + \sin \theta + \cos \theta)} = \frac{1 + \sin^2 \theta + 2 \sin \theta - \cos^2 \theta}{(1 + \sin \theta)(1 + \sin \theta + \cos \theta)}$$

$$= \frac{\sin^2 \theta + 2 \sin \theta + (1 - \cos^2 \theta)}{(1 + \sin \theta)(1 + \sin \theta + \cos \theta)}$$

$$= \frac{2 \sin \theta + 2 \sin^2 \theta}{(1 + \sin \theta)(1 + \sin \theta + \cos \theta)}$$

$$= \frac{2 \sin \theta (1 + \sin \theta)}{(1 + \sin \theta)(1 + \sin \theta + \cos \theta)} = \frac{2 \sin \theta}{1 + \sin \theta + \cos \theta} = A$$

$$\Rightarrow A = B$$

روش دوم:

به ازای $\theta = 0$ و $\theta = \frac{\pi}{2}$ فقط رابطه گزینه «۲» یعنی $A = B$ برقرار است.

(ریاضی ۱- مثلثات: صفحه‌های ۳۲ تا ۴۶)

۲۴- گزینه «۱»

(کاظم ایلانی)

$$4 \sin^2 \alpha - \cos^2 \alpha - \sin \alpha \cos \alpha - 4 = 0$$

طرفین تساوی بالا را بر $\cos^2 \alpha \neq 0$ تقسیم می‌کنیم:

$$\frac{4 \sin^2 \alpha}{\cos^2 \alpha} - \frac{\cos^2 \alpha}{\cos^2 \alpha} - \frac{\sin \alpha \cos \alpha}{\cos^2 \alpha} - \frac{4}{\cos^2 \alpha} = 0$$

$$\Rightarrow 4 \tan^2 \alpha - 1 - \tan \alpha - 4(1 + \tan^2 \alpha) = 0$$

$$\Rightarrow -\tan \alpha - 5 = 0 \Rightarrow \tan \alpha = -5$$

در نتیجه خواسته مسئله برابر است با:

$$\Rightarrow \tan \alpha - 5 \cot \alpha = \tan \alpha - \frac{5}{\tan \alpha} = -5 + 1 = -4$$

(ریاضی ۱- مثلثات: صفحه‌های ۳۲ تا ۴۶)

۲۵- گزینه «۱»

(امیر مهرابی)

اعداد مثبت همواره دو ریشه دوم قرینه دارند، بنابراین عدد داده شده باید

برابر با صفر باشد.



$$\Rightarrow (\sqrt{2}-1)(\sqrt{2}-1) = (\sqrt{2}-1)^2 = 2 - 2\sqrt{2} + 1 = 3 - 2\sqrt{2}$$

(ریاضی ۱- توان‌های گویا و عبارت‌های جبری: صفحه‌های ۴۸ تا ۵۸)

(مسین پور اسماعیل)

۲۹- گزینه «۲»

می‌دانیم:

$$(\sqrt{x+6}-\sqrt{x-3})(\sqrt{x+6}+\sqrt{x-3}) = x+6-(x-3) = 9$$

$$\Rightarrow (\sqrt{x+6}-\sqrt{x-3}) \times 6 = 9$$

$$\Rightarrow \sqrt{x+6}-\sqrt{x-3} = \frac{9}{6} = \frac{3}{2} = 1.5$$

(ریاضی ۱- توان‌های گویا و عبارت‌های جبری - صفحه‌های ۶۲ تا ۶۸)

(وفیر امیرکلیایی)

۳۰- گزینه «۲»

هر کدام از عبارت‌ها را تجزیه می‌کنیم:

$$x^3 - 64 = x^3 - 4^3 = (x-4)(x^2 + 4x + 16)$$

$$x^6 + 64 = x^6 + 16x^2 + 64 - 16x^2 = (x^2 + 8)^3 - (4x)^2$$

$$= (x^2 + 4x + 8)(x^2 - 4x + 8)$$

$$x^3 + 64 = x^3 + 4^3 = (x+4)(x^2 - 4x + 16)$$

$$x^6 - 64 = (x^2)^3 - 8^2 = (x^2 + 8)(x^2 - 8)$$

$$= (x^2 + 8)(x + 2\sqrt{2})(x - 2\sqrt{2})$$

(ریاضی ۱- توان‌های گویا و عبارت‌های جبری: صفحه‌های ۶۳ تا ۶۷)

$$\sqrt{9x^2 + 1 - 6x} = 0 \Rightarrow \sqrt{(3x-1)^2} = 0 \Rightarrow 3x-1 = 0$$

$$\Rightarrow x = \frac{1}{3} \Rightarrow 3x+1 = 3 \times \frac{1}{3} + 1 = 2$$

(ریاضی ۱- توان‌های گویا و عبارت‌های جبری: صفحه‌های ۴۸ تا ۵۳)

(علی آزاد)

۲۶- گزینه «۴»

با توجه به گزینه‌های داده شده، تنها گزینه «۴» می‌تواند صحیح باشد.

$$\sqrt{40} \approx 6.32, \quad \sqrt{36} < \sqrt{40} < \sqrt{49} \quad (1)$$

$$\sqrt[4]{500} \approx 4.73, \quad \sqrt[4]{4^4} < \sqrt[4]{500} < \sqrt[4]{5^4} \quad (2)$$

$$\xrightarrow{(1),(2)} \sqrt[4]{500} < 5 < \sqrt{40}$$

(ریاضی ۱- توان‌های گویا و عبارت‌های جبری: صفحه‌های ۴۸ تا ۵۸)

(بهرام ملاج)

۲۷- گزینه «۱»

با ساده‌سازی عبارت داده شده داریم:

$$A = \sqrt[5]{5^3 \sqrt{25}}^{0/2} = \sqrt[5]{5^3} \times 5^{0/2} = 5^{3/5} \times 5^0 = 5^{3/5}$$

$$(20A)^{-1/2} = (100)^{-1/2} = 10^{-1} = 0.1$$

(ریاضی ۱- توان‌های گویا و عبارت‌های جبری: صفحه‌های ۵۹ تا ۶۱)

(ابراهیم نیقی)

۲۸- گزینه «۱»

$$x = \sqrt[3]{2\sqrt{2}} - 1 = \sqrt[3]{\sqrt{2^2} \times 2} - 1 = \sqrt{2} - 1$$

$$\sqrt{x^3 \times x^{-1}} = \sqrt{x^2} = \sqrt{(\sqrt{2}-1)^2} = |\sqrt{2}-1| = \sqrt{2}-1$$

$$\sqrt{3-2\sqrt{2}} = \sqrt{2-2\sqrt{2}+1} = \sqrt{(\sqrt{2}-1)^2} = |\sqrt{2}-1| = \sqrt{2}-1$$

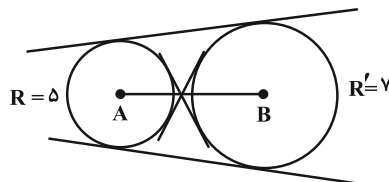


هندسه ۲

گزینه ۱» ۳۱-

(هومن عقیلی)

این خط بر دایره‌ای به مرکز A و شعاع δ و همچنین بر دایره‌ای به مرکز B و شعاع γ مماس است در نتیجه مماس مشترک آن‌ها محسوب می‌شود و چون $\delta + \gamma > 13$ یعنی $AB > R + R'$ پس دو دایره متخارج هستند و چهار مماس مشترک دارند.

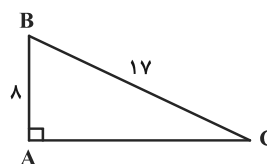


(هندسه ۲- دایره: صفحه‌های ۲۰ تا ۲۲)

گزینه ۱» ۳۲-

(امیرمسین ابومضوب)

طبق قضیه فیثاغورس در مثلث قائم الزاویه ABC داریم:



$$BC^2 = AB^2 + AC^2 \Rightarrow AC^2 = 17^2 - 8^2 = 225 \Rightarrow AC = 15$$

اگر r شعاع دایره محاطی داخلی و S و P به ترتیب مساحت و نصف محیط مثلث ABC باشند، آن‌گاه داریم:

$$\begin{cases} S = \frac{1}{2} AB \times AC = \frac{1}{2} \times 8 \times 15 = 60 \\ P = \frac{8 + 15 + 17}{2} = 20 \end{cases}$$

$$\Rightarrow r = \frac{S}{P} = \frac{60}{20} = 3$$

(هندسه ۲- دایره: صفحه‌های ۲۵ و ۲۶)

گزینه ۳» ۳۳-

(علی ایمانی)

$$EF = \sqrt{OO'^2 - (R + R')^2}$$

$$\Rightarrow 4\sqrt{2} = \sqrt{(\delta + \gamma + KL)^2 - (\delta + \gamma)^2} = \sqrt{(\gamma + KL)^2 - 49}$$

$$\Rightarrow (\gamma + KL)^2 = 81 = 9^2 \Rightarrow KL + \gamma = 9 \Rightarrow KL = 2$$

(هندسه ۲- دایره: صفحه‌های ۲۱ و ۲۲)

گزینه ۳» ۳۴-

(امیرمسین ابومضوب)

اندازه هر ضلع n ضلعی منتظم محاط در دایره‌ای به شعاع R ، برابر

$$2R \sin \frac{180^\circ}{n} \text{ و اندازه هر ضلع } n \text{ ضلعی منتظم محیط بر آن دایره برابر}$$

$$2R \tan \frac{180^\circ}{n} \text{ است، پس خواسته سؤال برابر است با:}$$

$$\begin{aligned} \frac{2R \sin \frac{180^\circ}{10}}{2R \tan \frac{180^\circ}{10}} &= \frac{\sin 18^\circ}{\tan 9^\circ} = \frac{\sin 18^\circ}{\frac{\sin 9^\circ}{\cos 9^\circ}} = \frac{2 \sin 9^\circ \cos 9^\circ}{\sin 9^\circ} \\ &= 2 \cos 9^\circ = 2m^2 \end{aligned}$$

(هندسه ۲- دایره: صفحه‌های ۲۸ تا ۳۰)

گزینه ۲» ۳۵-

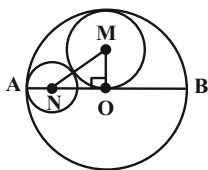
(مهردار ملونری)

مطابق شکل دایره سوم در نقطه A بر بزرگ‌ترین دایره مماس است. شعاع

بزرگ‌ترین دایره را R و شعاع دایره سوم را r در نظر می‌گیریم و شعاع

دایره مماس بر قطر AB که از مرکز O می‌گذرد، برابر $\frac{R}{2}$ خواهد بود.

در مثلث قائم‌الزاویه OMN داریم:



$$\begin{cases} OM = \frac{R}{2}, \quad ON = R - r \\ MN = \frac{R}{2} + r \end{cases}$$

$$OM^2 + ON^2 = MN^2 \Rightarrow \frac{R^2}{4} + (R^2 + r^2 - 2Rr) =$$

$$= \frac{R^2}{4} + r^2 + Rr \Rightarrow R^2 = 2Rr \Rightarrow R = 2r$$

در نتیجه نسبت مساحت بزرگ‌ترین دایره به مساحت کوچک‌ترین دایره

$$\frac{\pi R^2}{\pi r^2} = \left(\frac{R}{r}\right)^2 = 4 \text{ برابر است با:}$$

(هندسه ۲- دایره: صفحه ۲۰)

گزینه ۱» ۳۶-

(سرژ یقین‌آریان تهریزی)

طول مماس مشترک خارجی دو دایره مماس خارج به شعاع‌های R و R' ،

برابر $2\sqrt{RR'}$ است، بنابراین داریم:

$$AB = CD = 2\sqrt{RR'} = 2\sqrt{6 \times 24} = 24$$

$$\frac{\Delta}{\text{OHC}:\text{CH}} = \frac{\text{BC}}{\gamma} = \gamma, \text{OH} = \gamma$$

$$\Rightarrow R = OC = \sqrt{OH^2 + CH^2} = \sqrt{9 + 16} = 5$$

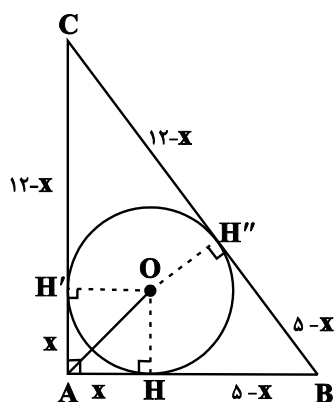
$$\Delta$$

$$\text{AHC: AH} = \text{R} + \text{OH} = \delta + \gamma = \lambda$$

$$\Rightarrow AC = \sqrt{AH^2 + CH^2} = \sqrt{9^2 + 16} = 10$$

$$\Rightarrow \text{ABC محيط} = 4\sqrt{5} + 4\sqrt{5} + 8 = 8(\sqrt{5} + 1)$$

با توجه به اینکه اعداد ۵، ۱۲ و ۱۳ فیثاغورسی هستند، می‌توان نتیجه گرفت که مثلث ABC قائم‌الزاویه است. با توجه به شکل فرض می‌کنیم $AH = AH' = x$ ، لذا داریم:



$$\text{CH}'' + \text{BH}'' = \text{BC} \Rightarrow (12 - x) + (5 - x) = 13 \Rightarrow x = 2$$

$$\overset{\Delta}{\text{ACH}} : \text{CH}^\gamma = \text{AH}^\gamma + \text{AC}^\gamma = 12^\gamma + 2^\gamma = 14\lambda \Rightarrow \text{CH} = 2\sqrt{3\gamma}$$
$$\left. \begin{array}{l} \text{MA} = \text{MT} \\ \text{MB} = \text{MT} \end{array} \right\} \Rightarrow \text{MT} = \frac{\text{MA} + \text{MB}}{2} = \frac{\text{AB}}{2} = 12$$

$$\left. \begin{array}{l} \text{ND} = \text{NT} \\ \text{NC} = \text{NT} \end{array} \right\} \Rightarrow \text{NT} = \frac{\text{ND} + \text{NC}}{2} = \frac{\text{CD}}{2} = 12$$

$$\mathbf{MN} = \mathbf{MT} + \mathbf{NT} = 12 + 12 = 24$$

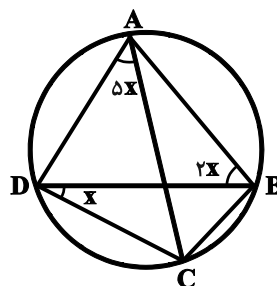
$$\widehat{\mathbf{CD}} = \gamma \mathbf{C} \hat{\mathbf{A}} \mathbf{D} = \gamma (\Delta \mathbf{x}) = \gamma \cdot \mathbf{x}$$

$$\widehat{\mathbf{AD}} = \gamma \mathbf{A} \hat{\mathbf{B}} \mathbf{D} = \gamma(\gamma \mathbf{X}) = \mathbf{f}_X$$

$$\widehat{BC} = \gamma B \hat{D} C = \gamma(x) = \gamma_X$$

$$\frac{\hat{A}}{\hat{B}} = \frac{\frac{1}{2}(\widehat{BC} + \widehat{CD})}{\frac{1}{2}(\widehat{AD} + \widehat{CD})} = \frac{\frac{1}{2}(\gamma_X + 1 \cdot x)}{\frac{1}{2}(\epsilon_X + 1 \cdot x)} = \frac{\epsilon_X}{\gamma_X} = \frac{\epsilon}{\gamma}$$

در نتیجه:


$$BM = BN = 5, CM = CP = 12, AN = AP = x$$

$$AB^T + AC^T = BC^T \Rightarrow (x + 5)^T + (x + 12)^T = 14^T$$

$$\Rightarrow x^2 + 17x - 60 = 0 \Rightarrow \begin{cases} x = -20 \text{ ق. غ.} \\ x = 3 \text{ ق.} \end{cases}$$

$$\Rightarrow AB = 1, AC = 15$$

$$S_{ABC} = \frac{1}{2}(1 \times 15) = 7.5$$

(هنر سه ۲-، دایره: صفحه‌های ۲۵ و ۲۶)



هندسه ۲

۴۱- گزینه «۴»

(سیر ممد رضا حسینی فرد)

ابتدا ماتریس A را می‌سازیم. درایه‌های ماتریس A به صورت زیر است:

$$A = \begin{bmatrix} 2 & 5 \\ 5 & 8 \end{bmatrix}$$

$$\Rightarrow A + B = \begin{bmatrix} 2 & 5 \\ 5 & 8 \end{bmatrix} + \begin{bmatrix} a & a+b \\ a+b & b \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} a+2 & a+b+5 \\ a+b+5 & b+8 \end{bmatrix}$$

ماتریس $A + B$ یک ماتریس اسکالر است پس درایه‌های قطر اصلی در آن

با هم برابرند و بقیه درایه‌ها صفر هستند:

$$\begin{cases} a+2=b+8 \\ a+b+5=0 \end{cases} \Rightarrow \begin{cases} a-b=6 \\ a+b=-5 \end{cases} \Rightarrow \begin{cases} a=+\frac{1}{2} \\ b=-\frac{11}{2} \end{cases}$$

$$\Rightarrow A + B = \begin{bmatrix} \frac{5}{2} & 0 \\ 0 & \frac{5}{2} \end{bmatrix} \Rightarrow \text{جمع درایه‌ها} = 5$$

(هندسه ۳- ماتریس و کاربردها؛ صفحه‌های ۱۲ تا ۱۴)

۴۲- گزینه «۲»

(محمدرضا نوری)

طبق تعریف ماتریس B داریم:

$$B = \begin{bmatrix} 2 & 3 & 4 \\ 4 & 6 & 8 \\ 6 & 9 & 12 \end{bmatrix}$$

دو ماتریس A و B ، مساوی یکدیگرند، پس درایه‌های آنها باید نظیر به

نظیر برابر یکدیگر باشند:

$$\begin{cases} a-1=2 \Rightarrow a=3 \\ b+2=6 \Rightarrow b=4 \\ c+11=12 \Rightarrow c=1 \end{cases}$$

$$a+b+c=3+4+1=8$$

(هندسه ۳- ماتریس و کاربردها؛ مشابه مثال صفحه ۱۳)

۴۳- گزینه «۱»

(عارل ابراهیمی)

فرض کنید $C = A + B$ باشد برای درایه‌های پایین قطر اصلی

$$c_{ij} = a_{ij} + b_{ij} = i + j + i - j = 2i \quad \text{ماتریس } A + B \text{ داریم:}$$

بنابراین مجموع این درایه‌ها برابر است با:

$$c_{21} + c_{31} + c_{32} = 2 \times 2 + 2 \times 3 + 2 \times 3 = 16$$

نکته: در ماتریس $[a_{ij}]_{n \times n}$:

$$\begin{cases} i < j \rightarrow \text{درایه‌های بالای قطر اصلی} \\ i = j \rightarrow \text{درایه‌های روی قطر اصلی} \\ i > j \rightarrow \text{درایه‌های پایین قطر اصلی} \end{cases}$$

(هندسه ۳- ماتریس و کاربردها؛ مشابه کار در کلاس صفحه ۱۴)

۴۴- گزینه «۳»

(سیرامیر ستوده)

با استفاده از خاصیت شرکت‌پذیری و مفروضات سؤال، داریم:

$$B^2 = B \times B = (BA)B = B(AB) = BA = B$$

$$B^{10} = B^2 \times B^8 = B^9 = \dots = B \quad \text{حال توجه کنید که}$$

(هندسه ۳- ماتریس و کاربردها؛ صفحه‌های ۱۷ تا ۲۰)

۴۵- گزینه «۱»

(رضا عباسی اصل)

با توجه به معادلات داده شده، A یک ماتریس 2×2 است.

$$\text{اگر } A = \begin{bmatrix} a & b \\ c & d \end{bmatrix} \text{ باشد، داریم:}$$

$$\begin{bmatrix} 2 & 1 \end{bmatrix} \begin{bmatrix} a & b \\ c & d \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} 1 & 7 \end{bmatrix} \Rightarrow \begin{cases} 2a+c=1 \\ 2b+d=7 \end{cases} \quad (1)$$

$$\begin{bmatrix} 3 & 4 \end{bmatrix} \begin{bmatrix} a & b \\ c & d \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} -1 & 3 \end{bmatrix} \Rightarrow \begin{cases} 3a+4c=-1 \\ 3b+4d=3 \end{cases} \quad (2)$$

دو برابر معادلات (۲) را با معادلات (۱) جمع می‌کنیم، داریم:

$$\begin{cases} (2a+c) + 2(3a+4c) = 1 + 2(-1) \Rightarrow 8a+9c=-1 \\ (2b+d) + 2(3b+4d) = 7 + 2(3) \Rightarrow 8b+9d=13 \end{cases}$$

$$\Rightarrow \begin{bmatrix} 8 & 9 \end{bmatrix} \begin{bmatrix} a & b \\ c & d \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} -1 & 13 \end{bmatrix}$$

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



۴۶- گزینه «۲»

(پوار فاتیما)

$$\begin{aligned}(A-B)^T &= A^T - AB - BA + B^T \\ \Rightarrow \begin{bmatrix} -2 & 1 \\ 2 & 2 \end{bmatrix} \begin{bmatrix} -2 & 1 \\ 2 & 2 \end{bmatrix} &= \begin{bmatrix} 2 & 8 \\ 4 & 14 \end{bmatrix} + \begin{bmatrix} 3 & 1 \\ -4 & 5 \end{bmatrix} - AB - BA \\ \Rightarrow \begin{bmatrix} 6 & 0 \\ 0 & 6 \end{bmatrix} &= \begin{bmatrix} 5 & 9 \\ 0 & 19 \end{bmatrix} - AB - BA \\ \Rightarrow AB + BA &= \begin{bmatrix} 5 & 9 \\ 0 & 19 \end{bmatrix} - \begin{bmatrix} 6 & 0 \\ 0 & 6 \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} -1 & 9 \\ 0 & 13 \end{bmatrix}\end{aligned}$$

(هنر سه ۳- ماتریس و کاربرد ها؛ مرتبط با تمرین ۱۰ صفحه ۲۱)

۴۷- گزینه «۳»

(امیرمحمدر کریمی)

$$\begin{aligned}[-1 \ 2 \ 1] \begin{bmatrix} x & 2 & 1 \\ 1 & -x & 0 \\ -1 & 3 & 1 \end{bmatrix} \begin{bmatrix} x \\ 2 \\ 2 \end{bmatrix} &= 0 \\ \Rightarrow [-x+1 \ -2x+1 \ 0] \begin{bmatrix} x \\ 2 \\ 2 \end{bmatrix} &= -x^2 + x - 4x + 2 = 0 \\ \Rightarrow x^2 + 3x - 2 &= 0\end{aligned}$$

می دانیم در معادله $ax^2 + bx + c = 0$ (در صورت داشتن جواب) جمع

$$\begin{cases} \alpha + \beta = -3 \\ \alpha\beta = -2 \end{cases} \quad \text{ریشه ها } -\frac{b}{a} \text{ و ضرب ریشه ها } \frac{c}{a} \text{ است. پس:}$$

$$\alpha\beta + |\alpha + \beta| = -2 + 3 = 1 \quad \text{بنابراین:}$$

(هنر سه ۳- ماتریس و کاربرد ها؛ صفحه های ۱۷ تا ۱۹)

۴۸- گزینه «۴»

(پوار فاتیما)

چون A و I تعویض پذیرند، پس هر عبارت ماتریسی که فقط شامل ماتریس هایی از A و I باشد، با ماتریس A تعویض پذیر است. بنابراین ماتریس A با هر ۴ ماتریس $2A+I$ ، A^2+I ، A^3+I و A^4+2I تعویض پذیر است.

(هنر سه ۳- ماتریس و کاربرد ها؛ صفحه های ۱۹ تا ۲۱)

۴۹- گزینه «۳»

(امیرمحمدر کریمی)

نکته: اگر ماتریس $A = \begin{bmatrix} a & b \\ b & a \end{bmatrix}$ (با شرط $a, b \neq 0$) با ماتریس $B_{2 \times 2}$

تعویض پذیر باشد، آن گاه ماتریس B نیز همانند A است. یعنی به

$$B = \begin{bmatrix} m & n \\ n & m \end{bmatrix} \quad \text{صورت}$$

با توجه به آنکه در ماتریس $\begin{bmatrix} 3 & 4 \\ 4 & 3 \end{bmatrix}$ درایه های روی قطر اصلی با هم برابر و

درایه های روی قطر فرعی نیز با هم برابرند، پس در ماتریس

$$\begin{bmatrix} \sin \alpha & -x^4 \\ \lambda x & \cos \alpha \end{bmatrix} \quad \text{داریم:}$$

$$\left. \begin{aligned} -x^4 &= \lambda x \xrightarrow{x \neq 0} x^3 = -\lambda \Rightarrow x = -2 \\ \sin \alpha &= \cos \alpha \Rightarrow \sin \alpha = \frac{\sqrt{2}}{2} \\ \Rightarrow x + 2 \sin^2 \alpha &= -2 + 2\left(\frac{1}{2}\right) = -1 \end{aligned} \right\}$$

(هنر سه ۳- ماتریس و کاربرد ها؛ صفحه های ۱۷ تا ۲۱)

۵۰- گزینه «۲»

(پوار فاتیما)

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

از طرفی دو ماتریس A و I تعویض پذیرند، بنابراین اتحاد های جبری برای

آنها برقرار است. در نتیجه داریم:

$$B = 2A - I \Rightarrow B^2 = (2A - I)^2 = 4A^2 - 4AI + I^2$$

$$\Rightarrow B^2 = 4A^2 - 4A + I = 4A - 4A + I = I$$

$$A^3 + B^2 - I = A + I - I = A$$

(هنر سه ۳- ماتریس و کاربرد ها؛ صفحه های ۱۷ تا ۲۱)

$$\frac{BP}{PM} = \frac{AB}{MN} = 3$$

پس داریم:

$$\begin{cases} S_{MPN} = \frac{1}{4} S_{MBN} \\ S_{MBN} = \frac{1}{2} S_{MBC} \end{cases} \Rightarrow S_{MBC} = 8 S_{MPN}$$

(هنرسه ۱- قضیه تالس، تشابه و کاربردهای آن؛ صفحه‌های ۳۱، ۳۲ و ۳۹)

(امیرمسین / یوسفیوب)

گزینه «۴» -۵۴

$$AH = OH + OA = 4 + 5 = 9$$

دو زاویه $\hat{O}BH$ و $\hat{C}AH$ هر دو متمم زاویه C هستند، پس برابر یکدیگرند.

$$\left. \begin{matrix} \hat{O}BH = \hat{C}AH \\ \hat{O}HB = \hat{A}HC = 90^\circ \end{matrix} \right\} \xrightarrow{\text{تساوی دو زاویه}} \Delta OBH \sim \Delta CAH$$

$$\Rightarrow \frac{OH}{CH} = \frac{BH}{AH} \Rightarrow \frac{4}{12} = \frac{BH}{9} \Rightarrow BH = \frac{36}{12} = 3$$

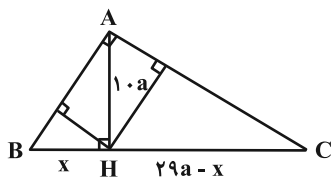
(هنرسه ۱- قضیه تالس، تشابه و کاربردهای آن؛ صفحه‌های ۳۸ تا ۴۱)

(افشین / فاضله‌فان)

گزینه «۳» -۵۵

فرض کنید $AH = 10a$ باشد، در این صورت $BC = 29a$ است.

اگر $BH = x$ باشد، آنگاه با فرض $AC > AB$ داریم:



$$AC > AB \Rightarrow 29a - x > x \Rightarrow x < \frac{29a}{2}$$

طبق روابط طولی در مثلث قائم‌الزاویه ABC می‌توان نوشت:

$$AH^2 = BH \times CH \Rightarrow (10a)^2 = x(29a - x) \Rightarrow 100a^2 = 29ax - x^2$$

$$\Rightarrow x^2 - 29ax + 100a^2 = 0 \Rightarrow (x - 4a)(x - 25a) = 0$$

$$\Rightarrow \begin{cases} x = 4a \\ x = 25a \end{cases} \text{ غرض}$$

$$\frac{AC^2}{AB^2} = \frac{BC \cdot CH}{BC \cdot BH} = \frac{CH}{BH} = \frac{25}{4} \Rightarrow \frac{AC}{AB} = \frac{5}{2}$$

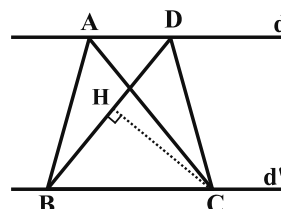
(هنرسه ۱- قضیه تالس، تشابه و کاربردهای آن؛ صفحه‌های ۴۱ و ۴۲)

هندسه ۱

گزینه «۲» -۵۱

(مهمر / قدران)

اگر دو مثلث، قاعده مشترکی داشته باشند و رأس‌های روبه‌روی این قاعده آن‌ها، روی یک خط موازی با آن باشند، این مثلث‌ها هم‌مساحت‌اند. بنابراین دو مثلث ABC و BCD هم‌مساحت‌اند. پس:



$$S_{ABC} = S_{BCD} = 12$$

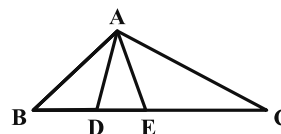
$$\Rightarrow S_{BCD} = \frac{CH \times BD}{2} = 12 \xrightarrow{DB=3} CH = 8$$

(هنرسه ۱- قضیه تالس، تشابه و کاربردهای آن؛ صفحه‌های ۳۰ تا ۳۲)

(مهمر / قدران)

گزینه «۲» -۵۲

اگر دو مثلث در یک رأس مشترک باشند و قاعده مقابل به این رأس آن‌ها روی یک خط راست باشند، نسبت مساحت‌های آن‌ها برابر با نسبت اندازه قاعده‌های آن‌هاست. بنابراین:



$$\begin{cases} \frac{S_{ACE}}{S_{ADE}} = \frac{CE}{DE} = 4 \Rightarrow DE = \frac{1}{4} CE \\ \frac{S_{ACE}}{S_{ABD}} = \frac{CE}{BD} = 3 \Rightarrow BD = \frac{1}{3} CE \end{cases}$$

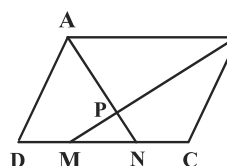
$$\Rightarrow \frac{BC}{DE} = \frac{BD + DE + CE}{\frac{1}{4} CE} = \frac{\frac{1}{3} CE + \frac{1}{4} CE + CE}{\frac{1}{4} CE} = \frac{19}{3}$$

(هنرسه ۱- قضیه تالس، تشابه و کاربردهای آن؛ صفحه‌های ۳۰ تا ۳۲)

(افشین / فاضله‌فان)

گزینه «۱» -۵۳

دو مثلث PAB و PMN به حالت تساوی دو زاویه متشابه‌اند.





۵۶- گزینه «۱»

(امیرحسین ابومعویب)

طبق ویژگی‌های تناسب داریم:

$$\frac{a}{1} = \frac{b}{3} = \frac{c}{2} = \frac{d}{6+a} \Rightarrow \frac{a+b+d}{1+3+6+a} = \frac{a}{1}$$

$$\Rightarrow \frac{a+b+d}{a+10} = \frac{a}{1}$$

$$\Rightarrow a+b+d = a^2 + 10a = (a+5)^2 - 25$$

کم‌ترین مقدار این عبارت به‌ازای $a = -5$ حاصل می‌شود که این مقدار برابر (-25) است.

(هنرسه ۱- قضیه تالس، تشابه و کاربردهای آن: صفحه‌های ۳۲ و ۳۳)

۵۷- گزینه «۱»

(مفسن ممدکریمی)

با فرض $AC = x$ داریم $AB = 2x$ و در نتیجه از قضیه فیثاغورس نتیجه

$$BC = \sqrt{4x^2 + x^2} = x\sqrt{5}$$

می‌شود:

$$\triangle ACH \sim \triangle BCA \Rightarrow \frac{AC}{BC} = \frac{CH}{AC} \Rightarrow \frac{x}{\sqrt{5}x} = \frac{CH}{x}$$

از سویی:

$$\Rightarrow CH = \frac{\sqrt{5}}{5}x$$

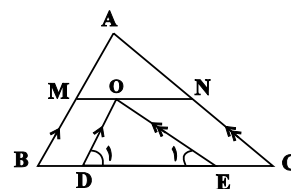
دو مثلث AMH و ABC در ارتفاع AH مشترکند و نسبت مساحت آن‌ها برابر می‌شود با:

$$\frac{S_{AMH}}{S_{ABC}} = \frac{MH}{BC} = \frac{\frac{x\sqrt{5}}{2} - \frac{x\sqrt{5}}{5}}{x\sqrt{5}} = \frac{\frac{\sqrt{5}}{2} - \frac{\sqrt{5}}{5}}{\sqrt{5}} = \frac{3}{10}$$

(هنرسه ۱- قضیه تالس، تشابه و کاربردهای آن: صفحه‌های ۳۲، ۳۱ و ۳۲)

۵۸- گزینه «۱»

(سرژ یقیا زاریان تبریزی)



$$\triangle ABC: \frac{AM}{MB} = \frac{AN}{NC} = 1 \xrightarrow{\text{عکس قضیه تالس}} MN \parallel BC$$

$$\Rightarrow \frac{MN}{BC} = \frac{AM}{AB} = \frac{1}{2} \Rightarrow MN = \frac{1}{2}BC \quad (1)$$

$$\left. \begin{array}{l} OD \parallel AB, \text{ مورب } BD \Rightarrow \hat{B} = \hat{D}_1 \\ OE \parallel AC, \text{ مورب } CE \Rightarrow \hat{C} = \hat{E}_1 \end{array} \right\} \Rightarrow \triangle ODE \sim \triangle ABC$$

$$\Rightarrow \frac{DE}{BC} = \frac{OD}{AB} \quad (*)$$

$$\Rightarrow \left\{ \begin{array}{l} OD = BM = \frac{1}{2}AB \\ BD = OM = \frac{1}{3}MN \end{array} \right. \Rightarrow \text{چهارضلعی MODB متوازی‌الاضلاع است}$$

$$\Rightarrow BD = \frac{1}{3}MN \Rightarrow OD = \frac{1}{2}AB$$

$$\Rightarrow \frac{OD}{AB} = \frac{1}{2} \xrightarrow{(*)} \frac{DE}{BC} = \frac{1}{2} \Rightarrow DE = \frac{1}{2}BC \Rightarrow DE = MN$$

$$\Rightarrow \frac{DE}{BD} = 3$$

(هنرسه ۱- قضیه تالس، تشابه و کاربردهای آن: صفحه‌های ۳۴ تا ۳۱)

۵۹- گزینه «۴»

(میدر ممدری نویسی)

$$\left. \begin{array}{l} AB \parallel DE \Rightarrow \triangle ABF \sim \triangle EDF \Rightarrow \frac{AB}{DE} = \frac{BF}{DF} \\ BG \parallel AD \Rightarrow \triangle BGF \sim \triangle DAF \Rightarrow \frac{BG}{AD} = \frac{BF}{DF} \end{array} \right\} \Rightarrow \frac{AB}{DE} = \frac{BG}{AD}$$

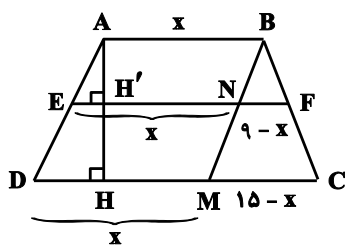
$$\Rightarrow \frac{12}{18} = \frac{BG}{3} \Rightarrow BG = \frac{36}{18} = 2$$

(هنرسه ۱- قضیه تالس، تشابه و کاربردهای آن: صفحه‌های ۳۸ تا ۳۱)

۶۰- گزینه «۱»

(سوام میبری پور)

ابتدا طول قاعده AB را می‌یابیم. از نقطه B ، پاره‌خط BM را موازی AD رسم می‌کنیم. با نوشتن قضیه تالس در مثلث BMC داریم:



$$\frac{BF}{BC} = \frac{NF}{MC} \Rightarrow \frac{1}{4} = \frac{9-x}{15-x} \Rightarrow 36-4x=15-x \Rightarrow 3x=21 \Rightarrow x=7$$

$$\triangle ADH: EH' \parallel DH \xrightarrow{\text{قضیه تالس}} \frac{AH'}{AH} = \frac{AE}{AD} = \frac{BF}{BC} = \frac{1}{4}$$

$$\frac{S_{ABCD}}{S_{ABFE}} = \frac{\frac{1}{2}(AB+CD)AH}{\frac{1}{2}(AB+EF)AH'} = \frac{(7+15)}{(7+9)} \times 4 = \frac{22}{16} \times 4 = \frac{11}{2}$$

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



آمار و احتمال

۶۱- گزینه «۲»

(سیر مضمدرشا عسینی فرد)

تعداد اعضای فضای نمونه این آزمایش برابر است با:

$$n(S) = 6 \times 6 \times 6 \times 6 = 6^4$$

حاصل ضرب اعداد رو شده ۴ تاس در صورتی عددی اول است که ۳ تاس

عدد یک و دیگری یکی از سه عدد ۲، ۳ و ۵ باشد. با توجه به اینکه عدد اول

موردنظر می‌تواند در یکی از ۴ پرتاب رو شود، داریم:

$$\left. \begin{array}{l} (1,1,1,2) \rightarrow \text{حالت ۴} \\ (1,1,1,3) \rightarrow \text{حالت ۴} \\ (1,1,1,5) \rightarrow \text{حالت ۴} \end{array} \right\} \Rightarrow n(A) = 3 \times 4 = 12$$

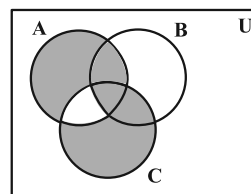
$$P(A) = \frac{12}{6^4} = \frac{1}{108}$$

(آمار و احتمال - احتمال: صفحه‌های ۳۹ تا ۴۳)

۶۲- گزینه «۳»

(علیرضا شریف‌قطبی)

نمودار ون عبارت (۳) به صورت زیر است:



(آمار و احتمال - آشنایی با مبانی ریاضیات: صفحه‌های ۲۱ تا ۲۹)

۶۳- گزینه «۴»

(نیلوفر مهری)

فرض کنید A و B زیرمجموعه‌هایی از فضای نمونه (اعداد طبیعی سه

رقمی کوچک‌تر از ۸۰۰) باشند که اعضای آنها به‌ترتیب بر ۴ و ۵

بخش‌پذیر هستند. در این صورت داریم:

$$|S| = 799 - 99 = 700$$

$$|A| = \left[\frac{799}{4} \right] - \left[\frac{99}{4} \right] = 199 - 24 = 175$$

$$|B| = \left[\frac{799}{5} \right] - \left[\frac{99}{5} \right] = 159 - 19 = 140$$

$$|A \cap B| = \left[\frac{799}{20} \right] - \left[\frac{99}{20} \right] = 39 - 4 = 35$$

خواسته سؤال، محاسبه احتمال پیشامد $(A - B) \cup (B - A)$ است.

بنابراین داریم:

$$P[(A - B) \cup (B - A)] = P(A - B) + P(B - A)$$

$$= P(A) + P(B) - 2P(A \cap B)$$

$$= \frac{175}{700} + \frac{140}{700} - \frac{70}{700} = \frac{245}{700} = 0.35$$

(آمار و احتمال - احتمال: صفحه‌های ۴۰ تا ۴۳)

۶۴- گزینه «۲»

(امیرحسین ایوم‌مویب)

اگر $A \times B = B \times A$ و $A, B \neq \emptyset$ ، آنگاه $A = B$ است.

در این صورت یکی از دو حالت زیر امکان‌پذیر است:

حالت اول: $2a = 4$ باشد. در این صورت داریم:

$$A = \{4, b+1, 3\}, B = \{4, 2, b\}$$

در این حالت، برای برقراری تساوی دو مجموعه A و B، لازم است $b = 3$ و $b+1 = 2$ باشد که امکان‌پذیر نیست.حالت دوم: $b+1 = 4$ باشد. در این صورت $b = 3$ است و داریم:

$$A = \{2a, 4, 3\}, B = \{4, a, 3\}$$

در این حالت، برای برقراری تساوی دو مجموعه A و B، کافی است

 $2a = a$ باشد که در نتیجه $a = 0$ است.

تذکر: در حالت دوم، مجموعه‌های A و B حتماً ۳ عضو هستند، چون در غیر

این صورت $2a$ باید برابر ۳ یا ۴ باشد که در این صورت a مخالف ۳ و ۴

خواهد بود.

(آمار و احتمال - آشنایی با مبانی ریاضیات: صفحه‌های ۳۰ تا ۳۳)



$$\begin{cases} P(۲) = P(۳) = P(۵) = ۳x \\ P(۴) = P(۶) = x \end{cases} \quad \text{از طرفی:}$$

$$\Rightarrow ۳(۳x) + ۲x = ۹x + ۲x = \frac{۲}{۳} \Rightarrow ۱۱x = \frac{۲}{۳} \Rightarrow x = \frac{۲}{۳۳}$$

احتمال زوج آمدن تاس برابر است با:

$$P(۲) + P(۴) + P(۶) = ۳x + x + x = ۵x = \frac{۱۰}{۳۳}$$

(آمار و احتمال - احتمال: صفحه‌های ۴۵ تا ۴۷)

(عباس اسری امیرآباری)

گزینه «۲» - ۶۹

$$P(a) + P(b) + P(c) + P(d) = ۱$$

$$P(a) + ۴P(a) + P(a) + ۳P(a) = ۱ \Rightarrow P(a) = \frac{۱}{۹} \Rightarrow \begin{cases} P(b) = \frac{۴}{۹} \\ P(c) = \frac{۱}{۹} \end{cases}$$

$$P(\{b, c\}) = P(b) + P(c) = \frac{۴}{۹} + \frac{۱}{۹} = \frac{۵}{۹}$$

(آمار و احتمال - احتمال: صفحه‌های ۴۵ تا ۴۷)

(مرتضی فویم‌علوی)

گزینه «۱» - ۷۰

$$P(A \cup B) = P(\{a_1, a_2, a_3\}) = ۱ - P(\{a_4, a_5\}) = ۱ - \frac{۱}{۲} = \frac{۱}{۲}$$

$$P(A \cup B) = P(A) + P(B) - P(A \cap B) \Rightarrow \frac{۱}{۲} = \frac{۱}{۳} + \frac{۲}{۵} - P(a_2)$$

$$\Rightarrow P(a_2) = \frac{۱}{۳} + \frac{۲}{۵} - \frac{۱}{۲} = \frac{۱۰ + ۱۲ - ۱۵}{۳۰} = \frac{۷}{۳۰}$$

$$P(\{a_1, a_2\}) = P(\{a_1, a_2, a_3\}) - P(\{a_3\}) = \frac{۱}{۲} - \frac{۷}{۳۰} = \frac{۴}{۱۵}$$

(آمار و احتمال - احتمال: صفحه‌های ۴۵ تا ۴۷)

(غرها: صابر)

گزینه «۲» - ۶۵

اگر $A \times B = B \times A$ باشد، آنگاه $A = \emptyset$ یا $B = \emptyset$ و یا $A = B$

است. با توجه به این‌که $B = \{۱, ۲, ۳\}$ است، پس حالت $B = \emptyset$

امکان‌پذیر نیست. از طرفی معادله $x^2 + ax + ۱ = ۰$ حداکثر دارای دو

جواب است، یعنی حداکثر تعداد اعضای مجموعه A ، برابر ۲ است و در

نتیجه حالت $A = B$ نیز امکان‌پذیر نمی‌باشد. بنابراین قطعاً $A = \emptyset$ است.

$$x^2 + ax + ۱ = ۰$$

داریم:

$$\Delta < ۰ \Rightarrow a^2 - ۴ < ۰ \Rightarrow a^2 < ۴ \Rightarrow |a| < ۲ \Rightarrow -۲ < a < ۲$$

(آمار و احتمال - آشنایی با مبانی ریاضیات: صفحه‌های ۳۰ تا ۳۳)

(محمدرعلی نادرپور)

گزینه «۱» - ۶۶

$$\begin{aligned} (A - B') \cup (A - C') \cup [A - (B \cup C)] \\ = (A \cap B) \cup (A \cap C) \cup [A \cap (B \cup C)'] \end{aligned}$$

$$= [A \cap (B \cup C)] \cup [A \cap (B \cup C)']$$

$$= A \cap [(B \cup C) \cup (B \cup C)'] = A \cap U = A$$

(آمار و احتمال - آشنایی با مبانی ریاضیات: صفحه‌های ۲۱ تا ۲۹)

(معصومه کراچی)

گزینه «۱» - ۶۷

$$A_1 = (۰, ۱) : A_2 = (-۱, \frac{1}{2}) : A_3 = (-۲, \frac{1}{3}) : A_4 = (-۳, \frac{1}{4})$$

$$A = \bigcap_{n=1}^{\infty} A_n = (۰, \frac{1}{4})$$

$$B = \bigcup_{n=1}^{\infty} A_n = (-۳, ۱)$$

$$(A \cup B) - (A \cap B) = (-۳, ۱) - (۰, \frac{1}{4}) = (-۳, ۰] \cup [\frac{1}{4}, ۱)$$

(آمار و احتمال - آشنایی با مبانی ریاضیات: صفحه‌های ۲۱ تا ۲۹)

(میلاد منصوری)

گزینه «۳» - ۶۸

طبق فرض:

$$۲P(۱) = P(۲) + P(۳) + P(۴) + P(۵) + P(۶) = ۱ - P(۱)$$

$$\Rightarrow P(۱) = \frac{۱}{۳}$$



ریاضیات گسسته

۷۱- گزینه «۴»

(مرتضی فعیم علوی)

بررسی گزینه‌ها:

گزینه «۱»: ابتدا قضیه شرطی را اثبات می‌کنیم:

$$a^3 + \frac{1}{a^3} \geq 2 \xrightarrow{\text{توان دوم}} a^6 + \frac{1}{a^6} + 2 \geq 4 \Rightarrow a^6 + \frac{1}{a^6} \geq 2$$

برای رد درستی عکس این قضیه شرطی، می‌توان $a = -2$ را در نظر گرفت.گزینه «۲»: خود قضیه شرطی واضح است. عکس آن می‌گوید اگر $a \neq -5$,آنگاه $a > 0$ که $a = -2$ مثال نقض است و این گزینه رد می‌شود.گزینه «۳»: مثال نقض برای رد این عبارت $\alpha = 2\sqrt{2}$ و $\beta = -\sqrt{2}$ است.گزینه «۴»: اگر $k^5 > k^4$ باشد، می‌توانیم ثابت کنیم $k > 1$.

$$k^5 > k^4 \Leftrightarrow k^4 \times k > k^4 \times 1 \xrightarrow{k^4 > 0} k > 1$$

تمام مراحل اثبات بالا دوطرفه است، بنابراین قضیه گزینه «۴» دو شرطی است.

(ریاضیات گسسته- آشنایی با نظریه اعداد؛ مشابه تمرین‌های ۱ و ۳ صفحه ۸)

۷۲- گزینه «۴»

(رضا تولکی)

حکم (اگر $A \cup B = A \cup C$ ، آن‌گاه $B = C$) غلط است و برای رد کردن آناز مثال نقض استفاده می‌کنیم. باید طوری مثال بزنیم که $A \cup B = A \cup C$ باشد اما $B \neq C$ که گزینه ۴ جواب است.

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

۷۳- گزینه «۳»

(هومن نورائی)

$$\frac{1}{x^2} + \frac{1}{\sqrt{y}} \geq \frac{4}{x^2 + \sqrt{y}} \Leftrightarrow \frac{\sqrt{y} + x^2}{x^2 \sqrt{y}} \geq \frac{4}{x^2 + \sqrt{y}}$$

$$\xrightarrow{\times (x^2 \sqrt{y})(x^2 + \sqrt{y})} (x^2 + \sqrt{y})^2 \geq 4x^2 \sqrt{y}$$

$$\Leftrightarrow x^4 + y + 2x^2 \sqrt{y} \geq 4x^2 \sqrt{y}$$

$$\Leftrightarrow x^4 + y - 2x^2 \sqrt{y} \geq 0 \Leftrightarrow (x^2 - \sqrt{y})^2 \geq 0$$

با توجه به آن که تمامی روابط بازگشت پذیر هستند، پس حکم ثابت می‌شود.

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

۷۴- گزینه «۳»

(غرشاد خرامرزی)

گزینه‌ها را به ترتیب بررسی می‌کنیم:

گزینه «۱»: اگر حاصل ضرب سه پرانتز فرد باشد (فرض خلف)، پس حاصل

هر پرانتز عددی فرد بوده و در نتیجه مجموع آن‌ها نیز عددی فرد است. اما:

$$(a_1 - b_1) + (a_2 - b_2) + (a_3 - b_3) = (a_1 + a_2 + a_3) - (b_1 + b_2 + b_3) = 0$$

بنابراین فرض خلف باطل بوده و حاصل ضرب پرانتزها عددی زوج است.

گزینه «۲»: از آنجا که تنها ترتیب اعداد عوض شده است، پس حتماً یکی از

اعداد a_1 ، a_2 یا a_3 با b_2 برابر بوده و حداقل حاصل یکی از پرانتزها،

صفر است و در نتیجه حاصل ضرب آن‌ها نیز صفر بوده و زوج است.

گزینه «۳»: برای مثال اگر هر سه عدد a_1 ، a_2 و a_3 را فرد در نظر

بگیریم، حاصل گزینه «۳» عددی فرد خواهد بود.

گزینه «۴»: از آنجا که تنها ترتیب اعداد عوض شده می‌توانیم بنویسیم:

$$a_1 a_2 + a_2 a_3 + a_3 a_1 + b_1 b_2 + b_2 b_3 + b_3 b_1 \\ = 2(a_1 a_2 + a_2 a_3 + a_3 a_1)$$

که عددی زوج است.

پس تنها حاصل گزینه «۳» می‌تواند عددی فرد باشد.

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

۷۵- گزینه «۳»

(مهمرب هجری)

$$4x^2 + y^2 \geq 2(xy - y - 2x - 2)$$

$$\Leftrightarrow 4x^2 + y^2 - 2xy + 2y + 4x + 4 \geq 0$$

$$\times 2 \\ \Leftrightarrow 8x^2 + 2y^2 - 4xy + 4y + 8x + 8 \geq 0$$

$$\Leftrightarrow (4x^2 - 4xy + y^2) + (4x^2 + 8x + 4) + (y^2 + 4y + 4) \geq 0$$

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

رابطه اخیر بدیهی است.

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



۷۶- گزینه «۱»

(علیرضا سیف)

$$\left. \begin{array}{l} 11 | a + 5b + k \Rightarrow 11 | 5a + 25b + 5k \\ 11 | 5a + 3b + 4 \end{array} \right\} \xrightarrow{\text{تفاضل}} 11 | 22b + 5k - 4$$

$$\left. \begin{array}{l} 11 | 22b \\ 11 | 22b + 5k - 4 \end{array} \right\} \xrightarrow{\text{تفاضل}} 11 | 5k - 4$$

$$\Rightarrow 5k - 4 = 11q \Rightarrow k = \frac{11q + 4}{5} \xrightarrow{q=1} k_{\min} = 3$$

(ریاضیات گسسته- آشنایی با نظریه اعداد: صفحه‌های ۱۰ تا ۱۲)

۷۷- گزینه «۲»

(مهمرمهری ابوترابی)

$$\left. \begin{array}{l} d | n^2 - 4n \xrightarrow{\times 5} d | 5n^2 - 20n \\ d | 5n + 7 \xrightarrow{\times n} d | 5n^2 + 7n \end{array} \right\} \xrightarrow{\text{تفاضل}} d | 27n$$

$$\left. \begin{array}{l} d | 27n \xrightarrow{\times 5} d | 135n \\ d | 5n + 7 \xrightarrow{\times 27} d | 135n + 189 \end{array} \right\} \xrightarrow{\text{تفاضل}} d | 189$$

$$\Rightarrow d | 3^3 \times 7$$

بنابراین بزرگ‌ترین مقدار ممکن برای d به شرط آنکه عدد اول باشد، برابر ۷ است.

(ریاضیات گسسته- آشنایی با نظریه اعداد: صفحه‌های ۹ تا ۱۴)

۷۸- گزینه «۴»

(عزیزاله علی‌اصغری)

$$7 | 3k + 4 \xrightarrow{\text{طرفین به توان ۲}} 49 | (3k + 4)^2$$

$$\Rightarrow 49 | 9k^2 + 24k + 16 \quad (1)$$

$$7 | 3k + 4 \xrightarrow{\text{طرفین ضرب در ۷}} 49 | 7(3k + 4)$$

$$\Rightarrow 49 | 21k + 28 \quad (2)$$

$$(1), (2) \Rightarrow 49 | (9k^2 + 24k + 16) + (21k + 28)$$

$$\Rightarrow 49 | 9k^2 + 45k + 44$$

بنابراین در بین گزینه‌های داده شده، به ازای $a = 44$ ، رابطه برقرار است.

(ریاضیات گسسته- آشنایی با نظریه اعداد: مشابه تمرین ۴ صفحه ۱۶)

۷۹- گزینه «۱»

(مهمرمهری ابوترابی)

$$xy + 8y = x^2 + 4x - 1 \Rightarrow y(x + 8) = x^2 + 4x - 1$$

$$\Rightarrow y = \frac{x^2 + 4x - 1}{x + 8}$$

شرط لازم برای اینکه نقطه‌ای روی این منحنی دارای مختصات طبیعی باشد،

آن است که $x + 8 | x^2 + 4x - 1$ ، بنابراین داریم:

$$\left. \begin{array}{l} x + 8 | x + 8 \xrightarrow{\times x} x + 8 | x^2 + 8x \\ x + 8 | x^2 + 4x - 1 \end{array} \right\} \xrightarrow{\text{تفاضل}} x + 8 | 4x + 1$$

$$\left. \begin{array}{l} x + 8 | x + 8 \xrightarrow{\times 4} x + 8 | 4x + 32 \\ x + 8 | 4x + 1 \end{array} \right\} \Rightarrow x + 8 | 31$$

$$\Rightarrow \begin{cases} x + 8 = 31 \Rightarrow x = 23 \\ x + 8 = -31 \Rightarrow x = -39 \text{ غ.ق.} \\ x + 8 = 1 \Rightarrow x = -7 \text{ غ.ق.} \\ x + 8 = -1 \Rightarrow x = -9 \text{ غ.ق.} \end{cases}$$

(ریاضیات گسسته- آشنایی با نظریه اعداد: صفحه‌های ۹ تا ۱۲)

۸۰- گزینه «۲»

(امیرمهمر کرمی)

طبق فرض داریم:

$$\left. \begin{array}{l} 357 = bq + 2r \xrightarrow{q=r^2} 357 = r(br + 2) \quad (*) \\ 0 \leq 2r < b \Rightarrow br > 2r^2 \Rightarrow br + 2 > 2r^2 \end{array} \right\}$$

$$\Rightarrow 357 > r(2r^2) = 2r^3 \Rightarrow r < \sqrt[3]{\frac{357}{2}} \Rightarrow r \leq 5 \quad (**)$$

با توجه به روابط (*) و (**) و این که $357 = 3 \times 7 \times 17$ ، داریم:

$$r = 3 \xrightarrow{(*)} 119 = 2b + 2 \Rightarrow 2b = 117$$

$$\Rightarrow b = 59 > 2r = 6 \quad (\text{ق.ق.})$$

$$r = 1 \xrightarrow{(*)} 357 = b + 2 \Rightarrow b = 355 > 2r = 2 \quad (\text{ق.ق.})$$

(ریاضیات گسسته- آشنایی با نظریه اعداد: صفحه‌های ۱۴ و ۱۵)



فیزیک ۲

۸۱- گزینه «۴»

(زهره آقاممدری)

$$\Delta U = 1500 \text{ nJ}$$

$$U = \frac{1}{2} CV^2 \Rightarrow \Delta U = U_2 - U_1 = \frac{1}{2} C [V_2^2 - V_1^2]$$

$$\Rightarrow 1500 \times 10^{-9} = \frac{1}{2} C [400 - 100] \Rightarrow C = 10 \text{ nF}$$

$$C = \frac{\Delta Q}{\Delta V} \Rightarrow 10 \times 10^{-9} = \frac{\Delta Q}{10} \Rightarrow \Delta Q = 10^{-7} \text{ C} = 0.1 \mu\text{C}$$

(فیزیک ۲- الکتروسیسته ساکن: صفحه‌های ۳۲ تا ۳۹)

۸۲- گزینه «۳»

(مصطفی کیانی)

طبق رابطه ظرفیت خازن داریم:

$$C = \kappa \epsilon_0 \frac{A}{d} \Rightarrow \frac{C_2}{C_1} = \frac{\kappa_2}{\kappa_1} \times \frac{d_1}{d_2} \xrightarrow{\substack{d_2 = 6d_1 \\ \kappa_2 = \frac{3}{2}, \kappa_1 = 1}}$$

$$\Rightarrow \frac{C_2}{C_1} = \frac{3}{2} \times \frac{1}{6} = \frac{1}{4}$$

چون خازن از باتری جدا شده است، بار ذخیره شده در آن ثابت است و داریم:

$$Q_1 = Q_2 \Rightarrow C_1 V_1 = C_2 V_2 \Rightarrow \frac{V_2}{V_1} = \frac{C_1}{C_2} = \frac{1}{\frac{1}{4}} = 4$$

اندازه میدان الکتریکی بین صفحات خازن نیز برابر است با:

$$E = \frac{|\Delta V|}{d} \Rightarrow \frac{E_2}{E_1} = \frac{V_2}{V_1} \times \frac{d_1}{d_2} = 4 \times \frac{1}{6} = \frac{2}{3}$$

(فیزیک ۲- الکتروسیسته ساکن: صفحه‌های ۳۲ تا ۳۷)

۸۳- گزینه «۲»

(امسان مسمدری)

تا زمانی که خازن به باتری وصل است، اختلاف پتانسیل بین صفحات آن ثابت می‌ماند و به این ترتیب، با ثابت ماندن فاصله بین صفحات، اندازه میدان الکتریکی بین صفحات خازن نیز تغییری نمی‌کند.

$$(E = \frac{V}{d})$$

(فیزیک ۲- الکتروسیسته ساکن: صفحه‌های ۳۲ تا ۳۸)

۸۴- گزینه «۴»

(بابک اسلامی)

چون ظرفیت باتری برحسب میلی‌آمپر ساعت داده شده است، ابتدا تعیین می‌کنیم زمان 18×10^3 ثانیه معادل با چند ساعت است، داریم:

$$18 \times 10^3 \text{ s} = 18 \times 10^3 \text{ s} \times \frac{1 \text{ min}}{60 \text{ s}} \times \frac{1 \text{ h}}{60 \text{ min}} = \frac{18 \times 10^3}{60 \times 60} = 5 \text{ h}$$

حال طبق تعریف جریان الکتریکی متوسط داریم:

$$I = \frac{\Delta q}{\Delta t} \Rightarrow I = \frac{4800}{5} = 960 \text{ mA} = 0.96 \text{ A}$$

(فیزیک ۲- جریان الکتریکی و مدارهای جریان مستقیم: صفحه‌های ۴۶ تا ۴۹)

۸۵- گزینه «۳»

(سیدامیر نیکویی نهالی)

با توجه به این که انتهای A به قطب منفی و انتهای B به قطب مثبت وصل شده است، داریم:

$$\begin{matrix} A & B \\ - & + \end{matrix}$$

می‌دانیم جهت میدان از قطب مثبت به منفی است، بنابراین جهت $\vec{E}$ از $A \leftarrow B$ است ($\leftarrow$). الکترون‌ها از پایانه منفی به مثبت می‌روند، ولی طبق قرارداد جهت حرکت بار مثبت را به عنوان جهت جریان در نظر می‌گیریم؛ بنابراین جریان از $A \leftarrow B$ است ($\leftarrow$) است. در نهایت جهت حرکت الکترون‌ها، جهت سرعت سوق را مشخص می‌کند ($\rightarrow$).

(فیزیک ۲- جریان الکتریکی و مدارهای جریان مستقیم: صفحه‌های ۴۶ تا ۴۹)



۸۶- گزینه «۲»

(ممبر باقر خاموشی)

با استفاده از دو رابطه $\frac{L}{A}$ مقاومت ویژه $R = \rho$ و $\frac{m}{V} = \rho$ چگالی داریم:

$$\begin{cases} R = \rho \frac{L}{A} \\ \rho \text{ چگالی} = \frac{m}{V} \xrightarrow{V=AL} \rho \text{ چگالی} = \frac{m}{AL} \Rightarrow A = \frac{m}{\rho \text{ چگالی} L} \end{cases}$$

$$\Rightarrow R = \rho \frac{L}{\frac{m}{\rho \text{ چگالی} L}} = \rho \frac{L^2}{m}$$

$$\Rightarrow \begin{cases} R = \rho \frac{L^2}{m} \\ R = \frac{V}{I} \end{cases} \Rightarrow \frac{V}{I} = \rho \frac{L^2}{m} \Rightarrow \frac{V}{I} = \rho \frac{L^2}{m}$$

$$\Rightarrow \frac{3}{1/2} = \frac{1/8 \times 10^{-8} \times 8000 \times (25)^2}{m} \Rightarrow m = 0.036 \text{ kg} = 36 \text{ g}$$

(فیزیک ۲- جریان الکتریکی و مدارهای جریان مستقیم: صفحه‌های ۵۱ و ۵۲)

۸۷- گزینه «۲»

(سید علی میرنوری)

$$R = \frac{V}{I} \Rightarrow \frac{R_2}{R_1} = \frac{V_2}{V_1} \times \frac{I_1}{I_2} \quad \text{طبق رابطه مقایسه‌ای قانون اهم داریم:}$$

با تغییر جریان، مقاومت رسانا ثابت است، داریم:

$$1 = \frac{V+6}{V} \times \frac{0.02}{0.04} \Rightarrow V+6=2V \Rightarrow V=6 \text{ ولت}$$

$$R = \frac{V}{I} = \frac{6}{0.02} = 300 \Omega = 0.3 \text{ k}\Omega \quad \text{حال برای تعیین } R \text{ داریم:}$$

(فیزیک ۲- جریان الکتریکی و مدارهای جریان مستقیم: صفحه‌های ۳۹ تا ۵۱)

۸۸- گزینه «۳»

(بابک اسلامی)

ترمستور نوعی از مقاومت است که مقاومت الکتریکی آن به دما بستگی دارد

و معمولاً به عنوان حسگر دما در مدارها استفاده می‌شود.

(فیزیک ۲- جریان الکتریکی و مدارهای جریان مستقیم: صفحه‌های ۵۸ تا ۶۰)

۸۹- گزینه «۲»

(زهره آقاممیری)

با توجه به شکل، ابتدا با استفاده از رابطه قانون اهم نسبت مقاومت سیم‌ها را

محاسبه می‌کنیم:

$$R = \frac{V}{I} \Rightarrow \frac{R_{\text{طلا}}}{R_{\text{نقره}}} = \frac{V_{\text{طلا}}}{V_{\text{نقره}}} \times \frac{I_{\text{نقره}}}{I_{\text{طلا}}} \Rightarrow \frac{R_{\text{طلا}}}{R_{\text{نقره}}} = \frac{4}{3} \times \frac{4}{2} = \frac{8}{3} \quad (*)$$

اکنون با استفاده از رابطه مقاومت می‌توانیم نسبت طول‌ها را محاسبه کنیم:

$$R = \rho \frac{L}{A} \Rightarrow \frac{R_{\text{طلا}}}{R_{\text{نقره}}} = \frac{\rho_{\text{طلا}}}{\rho_{\text{نقره}}} \times \frac{L_{\text{طلا}}}{L_{\text{نقره}}} \times \left(\frac{D_{\text{نقره}}}{D_{\text{طلا}}}\right)^2 \xrightarrow{D_{\text{طلا}} = \frac{1}{3} D_{\text{نقره}}} (*)$$

$$\frac{8}{3} = \frac{2/4 \times 10^{-8}}{1/6 \times 10^{-8}} \times \frac{L_{\text{طلا}}}{L_{\text{نقره}}} \times \frac{1}{9} \Rightarrow \frac{L_{\text{طلا}}}{L_{\text{نقره}}} = 16$$

(فیزیک ۲- جریان الکتریکی و مدارهای جریان مستقیم: صفحه‌های ۳۹ تا ۵۲)

۹۰- گزینه «۳»

(امیر مموری انزابی)

شکل داده شده، طرحی از یک پتانسیومتر است. پتانسیومتر نوعی مقاومت

متغیر است که در مدارهای الکترونیکی نقش مشابه رتوستا را دارد. لذا

مقاومت ویژه ماده مقاومتی استفاده شده در آن باید نسبتاً زیاد باشد. دقت

کنید که در پتانسیومتر با تغییر طول مقاومت، مقدار مقاومت تغییر می‌کند.

پس گزینه‌های (۱)، (۲) و (۴) نادرست هستند.

(فیزیک ۲- جریان الکتریکی و مدارهای جریان مستقیم: صفحه‌های ۵۶ و ۵۷)



فیزیک ۳

۹۱- گزینه «۳»

(زهره آقاممدری)

بررسی گزینه‌ها:

(۱) سرعت متوسط شیب خط واصل بین دو نقطه در نمودار مکان - زمان است. از

لحظه صفر تا t_5 ، شیب خط واصل مثبت است، پس $v_{av} > 0$ است. (درست)

(۲) طبق تعریف، بردار جابه‌جایی، برداری است که مکان اولیه جسم را به مکان

نهایی آن متصل می‌کند. طبق نمودار مکان - زمان، $\Delta x > 0$ است. (درست)(۳) در لحظه‌هایی که $x = 0$ است و متحرک از مبدأ مختصات عبور می‌کند، جهتبردار مکان تغییر می‌کند (لحظه‌های t_1 و t_3). پس جهت بردار مکان ۲ بار تغییر

می‌کند. (نادرست)

(۴) وقتی که سرعت متحرک صفر است و علامت سرعت نیز تغییر می‌کند،

جهت حرکت تغییر می‌کند. طبق نمودار، در لحظه‌های t_2 و t_4 جهت حرکت

متحرک تغییر کرده است. (درست)

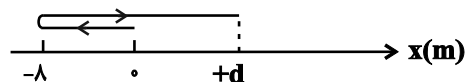
(فیزیک ۳- حرکت بر خط راست: صفحه‌های ۲ تا ۹)

(مشابه پرسش ۱-۳ صفحه ۸ کتاب درسی)

۹۲- گزینه «۱»

(مهری سلطانی)

می‌توان مسیر حرکت متحرک را به صورت زیر در نظر گرفت:



مسافت طی شده توسط متحرک برابر است با:

$$\ell = 8 + 8 + d = (16 + d)m$$

$$\Delta x = d$$

جابه‌جایی متحرک برابر است با:

$$s_{av} = \frac{\ell}{\Delta t} = \frac{16 + d}{15} = \frac{16}{15} + \frac{d}{15} \left(\frac{m}{s} \right)$$

$$|v_{av}| = \frac{d}{15} \left(\frac{m}{s} \right) \Rightarrow s_{av} = v_{av} + \frac{16}{15} \Rightarrow s_{av} - |v_{av}| = \frac{16}{15} \frac{m}{s}$$

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

۹۳- گزینه «۲»

(فسرو ارغوانی‌فر)

با توجه به رابطه شتاب متوسط داریم:

$$a_{av} = \frac{v_2 - v_1}{t_2 - t_1} = \frac{\frac{9}{4}t_2^2 - \frac{9}{4}t_1^2}{t_2 - t_1} = \frac{\frac{9}{4}(t_2^2 - t_1^2)}{t_2 - t_1}$$

$$= \frac{9}{4} \frac{(t_2 - t_1)(t_2 + t_1)}{t_2 - t_1} \Rightarrow a_{av} = \frac{9}{4}(t_2 + t_1)$$

(فیزیک ۳- حرکت بر خط راست: صفحه‌های ۱۰ و ۱۱)

۹۴- گزینه «۴»

(مصطفی کیانی)

می‌دانیم جهت بردار مکان متحرک زمانی که $x < 0$ باشد، در خلاف جهتمحور x است و زمانی که $x > 0$ در جهت مثبت محور x است. بنابراین، ابتدا

وضعیت بردار مکان و بردار سرعت را در بازه‌های زمانی مختلف بررسی می‌کنیم.

$$0 \leq t \leq 1s \begin{cases} x > 0 \\ v < 0 \end{cases}, 1s < t \leq 2s \Rightarrow \begin{cases} x < 0 \\ v < 0 \end{cases}, 2s < t \leq 3s \Rightarrow \begin{cases} x < 0 \\ v > 0 \end{cases}$$

$$3s < t \leq 5s \begin{cases} x > 0 \\ v > 0 \end{cases}, 5s < t \leq 7s \Rightarrow \begin{cases} x > 0 \\ v < 0 \end{cases}$$

می‌بینیم در بازه‌های زمانی $1s < t \leq 2s$ و $3s < t \leq 5s$ بردار مکان وبردار سرعت هم جهت هستند. $t' = (2-1) + (5-3) = 2s$ همچنین در بازه‌های زمانی $0s$ تا $2s$ و $5s$ تا $7s$ بردار سرعت متحرک در خلافجهت محور x و اندازه آن در بازه زمانی صفر تا $2s$ در حال کاهش است.



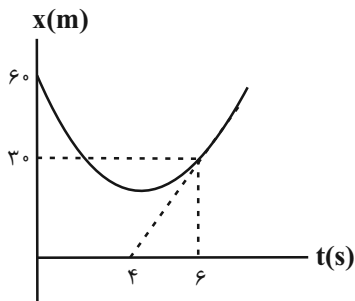
(اعسان ایرانی)

۹۷- گزینه «۳»

شیب خط مماس بر منحنی مکان- زمان در لحظه $t = ۶s$ همان سرعت متحرک در لحظه $t = ۶s$ است؛

$$\text{شیب خط} = \frac{۳۰ - ۰}{۶ - ۴} = ۱۵ \frac{m}{s}$$

دقت شود که خط مماس رو به بالا است و شیب (سرعت) مثبت است.



حال می توان با استفاده از رابطه مستقل از شتاب در حرکت با شتاب ثابت در مسیری مستقیم، سرعت اولیه را به دست آورد:

$$\Delta x = \left(\frac{v_0 + v_{6s}}{2} \right) \Delta t \Rightarrow ۳۰ - ۶۰ = \frac{v_0 + ۱۵}{2} \times ۶$$

$$\Rightarrow v_0 = -۲۵ \frac{m}{s}$$

توجه شود که چون تندی را از ما خواسته پس باید اندازه سرعت اولیه را انتخاب کنیم.

(فیزیک ۳- حرکت بر خط راست؛ صفحه های ۱۵ تا ۲۱)

(سید علی میرنوری)

۹۸- گزینه «۲»

رابطه سرعت - جابه جایی را یک بار برای مسیر AB و بار دیگر برای مسیر BC می نویسیم و به صورت زیر v را می یابیم:

$$\begin{cases} AB \Rightarrow v_B^2 - v_A^2 = 2a_{AB} \overline{AB} \xrightarrow{v_B=v, v_A=-6 \frac{m}{s}} v^2 - ۳۶ = 2a_{AB} \overline{AB} \\ BC \Rightarrow v_C^2 - v_B^2 = 2a_{BC} \overline{BC} \xrightarrow{v_C=0, v_B=v, \overline{BC}=\frac{5}{4} \overline{AB}} ۰ - v^2 = 2a_{BC} \times \frac{5}{4} \overline{AB} \end{cases}$$

$$t'' = (۲ - ۰) = ۲s$$

$$\frac{t''}{t'} = \frac{۲}{۳}$$

(فیزیک ۳- حرکت بر خط راست؛ صفحه های ۲ تا ۱۰)

(امیرحسین برادران)

۹۵- گزینه «۳»

باتوجه به رابطه شتاب متوسط در سه ثانیه اول و دوم حرکت، داریم:

$$\begin{cases} \Delta t_1 = ۳s, \Delta v_1 = v_2 - v_1 \\ a_{av,1} = \frac{v_2 - v_1}{\Delta t_1}, v_1 = ۰ \\ ۴ = \frac{v_2}{3} \Rightarrow v_2 = ۱۲ \frac{m}{s} \\ a_{av} = \frac{\Delta v}{\Delta t} \\ \Delta t_2 = ۳s, \Delta v_2 = v_3 - v_2 \\ a_{av,2} = -۶ \frac{m}{s^2} \\ -۶ = \frac{v_3 - v_2}{3} \xrightarrow{v_2 = ۱۲ \frac{m}{s}} v_3 = -۶ \frac{m}{s} \end{cases}$$

(فیزیک ۳- حرکت بر خط راست؛ صفحه های ۱۰ تا ۱۲)

(سید علی میرنوری)

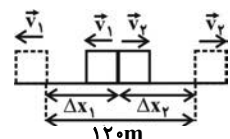
۹۶- گزینه «۱»

می توان دریافت که فاصله دو متحرک از یکدیگر بعد از مدت زمان t، برابر

مجموع قدرمطلق جابه جایی هر یک از آنها است و داریم:

$$\begin{cases} |\Delta x_1| = v_1 |\Delta t_1| \\ |\Delta x_2| = v_2 |\Delta t_2| \end{cases} \xrightarrow{\Delta t_1 = \Delta t_2 = t} |\Delta x_1| + |\Delta x_2| = ۱۲۰m$$

$$۱۲۰ = (۱۵ + ۲۵)t \Rightarrow t = ۳s$$



(فیزیک ۳- حرکت بر خط راست؛ صفحه های ۱۳ تا ۱۵)

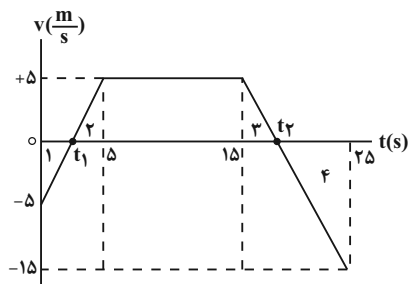


با استفاده از تشابه مثلث‌های ۳ و ۴ داریم:

$$\frac{5}{15} = \frac{t_2 - 15}{25 - t_2} \Rightarrow \frac{1}{3} = \frac{t_2 - 15}{25 - t_2} \Rightarrow 3t_2 - 45 = 25 - t_2$$

$$\Rightarrow 4t_2 = 70 \Rightarrow t_2 = 17.5$$

می‌بینیم متحرک در بازه زمانی صفر تا $2/5$ و $17/5$ تا 25 در خلاف جهت محور جابه‌جا شده است. بنابراین کل زمانی که متحرک در خلاف جهت محور حرکت کرده است برابر است با: $\Delta t = 2/5 + (25 - 17/5) = 10$ s



(فیزیک ۳- حرکت بر خط راست: صفحه‌های ۱۵ تا ۲۱)

(مشابه تمرین ۱- ۱۱ صفحه ۲۱ کتاب درسی)

۱۰۰- گزینه «۲»

(عباس اصغری)

روش اول: با توجه به نمودار، چون تقعر نمودار رو به بالا است، شتاب حرکت مثبت است. بنابراین گزینه‌های «۱» و «۳» حذف می‌شوند. از طرف دیگر، چون در لحظه $t = 0$ ، شیب نمودار مکان-زمان مثبت است؛ لذا سرعت اولیه نیز مثبت می‌باشد. بنابراین این نمودار مربوط به متحرکی است که با شتاب مثبت در جهت محور x در حرکت است. یعنی گزینه «۲» صحیح است.

روش دوم: چون در لحظه $t = 0$ ، شیب خط مماس بر نمودار مثبت است، سرعت اولیه متحرک مثبت می‌باشد، لذا متحرک در جهت محور x در حال حرکت است. بنابراین گزینه‌های «۳» و «۴» حذف می‌شود.

از طرف دیگر، چون بزرگی شیب خط مماس بر نمودار (سرعت) در حال افزایش است، یعنی تندی متحرک نیز در حال افزایش می‌باشد. لذا حرکت شتاب‌دار تندشونده است. بنابراین، چون در حرکت شتاب‌دار تندشونده، شتاب و سرعت هم‌علامت‌اند، در این صورت باید جهت بردار شتاب نیز در جهت محور x باشد. یعنی گزینه «۲» صحیح است.

(فیزیک ۳- حرکت بر خط راست: صفحه‌های ۱۵ تا ۲۱)

(مشابه فعالیت ۲- صفحه ۱۶ کتاب درسی)

$$\Rightarrow \frac{v^2 - 36}{-v^2} = \frac{2a_{AB}}{2a \times \frac{5}{4} AB} \Rightarrow \frac{v^2 - 36}{-v^2} = \frac{4}{5}$$

$$\Rightarrow 5v^2 - 5 \times 36 = -4v^2 \Rightarrow 9v^2 = 5 \times 36$$

$$\Rightarrow v^2 = 5 \times 4 \Rightarrow v = 2\sqrt{5} \frac{m}{s}$$

(فیزیک ۳- حرکت بر خط راست: صفحه‌های ۱۸ تا ۱۹)

۹۹- گزینه «۳»

(عباس اصغری)

به کمک سطح محصور بین نمودار شتاب-زمان و محور زمان که برابر Δv است، می‌توان سرعت متحرک را در لحظه‌های مختلف محاسبه نمود و سپس نمودار $v-t$ آن را رسم و مدت زمانی را که متحرک در جهت منفی محور x حرکت نموده است، به دست آورد. بنابراین با توجه به این‌که

$$v_0 = -5 \frac{m}{s} \text{ است، داریم:}$$

$$\Delta v_1 = 2 \times 5 = 10 \frac{m}{s}, \Delta v_2 = -2 \times 10 = -20 \frac{m}{s}$$

Δv_1 تغییر سرعت در بازه زمانی صفر تا 5 s و Δv_2 تغییر سرعت در بازه

$$\text{زمانی } 15 \text{ s تا } 25 \text{ s است.} \Rightarrow v_{5s} = v_0 + \Delta v_1 \Rightarrow v_{5s} = -5 + 10 = 5 \frac{m}{s}$$

$$v_{15s} = v_{5s} = 5 \frac{m}{s}, \quad v_{25s} = v_{15s} + \Delta v_2$$

$$v_{25s} = 5 + (-20) = -15 \frac{m}{s}$$

اکنون نمودار سرعت-زمان متحرک را رسم می‌کنیم. می‌دانیم در لحظاتی که علامت سرعت متحرک منفی است، متحرک در خلاف جهت محور حرکت کرده است. بنابراین لازم است لحظه‌های t_1 و t_2 را پیدا کنیم. با

$$\frac{5}{5} = \frac{t_1}{5 - t_1} \Rightarrow t_1 = 2/5 \text{ s} \quad \text{استفاده از تشابه مثلث‌های ۱ و ۲ داریم:}$$



فیزیک ۱

۱۰۱- گزینه «۴»

(امیر محمودی انزلی)

فقط گزاره (پ) نادرست است، چراکه حالت یک ماده به چگونگی حرکت ذره‌های سازنده آن و اندازه نیروی بین آن‌ها بستگی دارد.

(فیزیک ۱- ویژگی‌های فیزیکی مواد: صفحه‌های ۲۴ تا ۲۶)

۱۰۲- گزینه «۴»

(محمدرضا شریفی)

با افزایش دما نیروی هم‌چسبی مولکول‌های روغن کاهش می‌یابد. بنابراین اندازه قطره‌ها نیز کوچک می‌شود.

(فیزیک ۱- ویژگی‌های فیزیکی مواد: صفحه‌های ۳۰ و ۳۱)

۱۰۳- گزینه «۴»

(مهری آذرنسب)

با توجه به رابطه فشار کل، می‌توان نوشت:

$$\frac{P_2}{P_1} = \frac{P_0 + \rho g(\Delta h)}{P_0 + \rho g(2h)} = \frac{P_0 + \rho g(2h) + \rho g(h)}{P_0 + \rho g(2h)}$$

$$\Rightarrow \frac{P_2}{P_1} = 1 + \frac{2\rho gh}{P_0 + \rho g(2h)}$$

کسر $\frac{\rho g(2h)}{P_0 + \rho g(2h)}$ از کسر $\frac{2}{3}$ کوچکتر است. بنابراین برای

$$1 < \frac{P_2}{P_1} < \frac{5}{3} \Rightarrow P_1 < P_2 < \frac{5}{3} P_1 \quad \text{نسبت } \frac{P_2}{P_1} \text{ داریم:}$$

(فیزیک ۱- ویژگی‌های فیزیکی مواد: صفحه‌های ۳۳ تا ۳۷)

۱۰۴- گزینه «۲»

(یاشار طلیل زاده)

با توجه به رابطه تعریف فشار داریم:

$$P = \frac{F}{A} = \frac{900}{45 \times 10^{-4}} = 2 \times 10^5 \text{ Pa} = 0.2 \text{ MPa}$$

(فیزیک ۱- ویژگی‌های فیزیکی مواد: صفحه‌های ۳۲ و ۳۳)

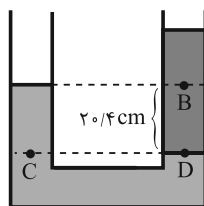
۱۰۵- گزینه «۱»

(زهره آقامحمدری)

با مساوی قرار دادن فشار در نقاط هم‌تراز داخل جیوه داریم:

$$P_C = P_D$$

$$P_{\text{جیوه}} + P_0 = P_B + P_B \quad (*)$$



حال فشار ستون آب را به دست می‌آوریم.

$$P_B = \frac{(\rho \times H)_{\text{آب}}}{\rho_{\text{جیوه}}} = \frac{1 \times 20 / 4}{13 / 6} = 1 / 5 \text{ cmHg}$$

$$\xrightarrow{(*)} 20 / 4 + 74 / 2 = 1 / 5 + P_B$$

$$\Rightarrow P_B = 93 / 1 \text{ cmHg}$$

(فیزیک ۱- ویژگی‌های فیزیکی مواد: صفحه‌های ۳۲ تا ۳۶)

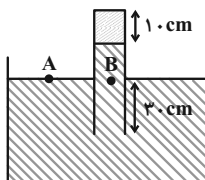
۱۰۶- گزینه «۲»

(محمدرضا شیروانی زاده)

$$P_A = P_B$$

$$\Rightarrow 76 = P_{\text{مایع}} + P_{\text{گاز}}$$

$$\Rightarrow 76 = P_{\text{مایع}} + 6 \Rightarrow P_{\text{مایع}} = 70 \text{ cmHg}$$



$$\text{طول لوله} = 30 + 70 + 10 = 110 \text{ cm}$$

(فیزیک ۱- ویژگی‌های فیزیکی مواد: صفحه‌های ۳۷ و ۳۸)

۱۰۷- گزینه «۴»

(علی نیاری اصل)

با توجه به این که قطره مایع روی جامد پهن نشده، پس آن را تر نکرده است.

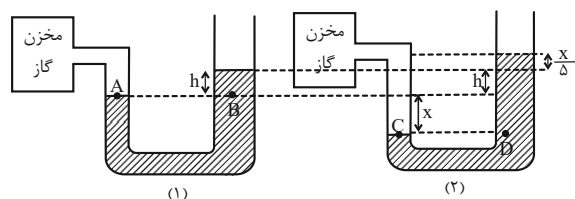
بنابراین نیروی هم‌چسبی بین مولکول‌های مایع از نیروی دگرچسبی بین مایع و جامد بیشتر است. در نتیجه سطح مایع در لوله موئین به صورت برآمده خواهد بود و سطح مایع در لوله موئین پایین تر از سطح مایع درون ظرف قرار خواهد گرفت.

(فیزیک ۱- ویژگی‌های فیزیکی مواد: صفحه‌های ۲۸ تا ۳۲)

۱۰۸- گزینہ «۴»

(مجتبىٰ، نكوئیان)

فشار در نقاط هم‌تراز یک مایع ساکن با هم برابر است. بنابراین:



$$P_A = P_B \Rightarrow P_{\text{گاز}} = P_{\text{حشوہ}} + P. \quad (1)$$

با توجه به اینکه حجم جیوه جابه‌جا شده در دو شاخه یکسان است، می‌توان

گفت که با افزایش فشار مخزن و کاهش فشار هوا، جیوه در شاخه سمت چپ

پایین آمده و در شاخه سمت راست بالا می‌رود. اگر در شاخه سمت چپ به

اندازه X پایین بیاید، با توجه به اینکه سطح مقطع شاخه سمت راست ۵

برابر سطح مقطع شاخه سمت چپ است، بنابراین در شاخه سمت راست به

اندازه $\frac{X}{5}$ بالا می‌رود. داریم:

$$P_C = P_D \Rightarrow P'_{\text{گاز}} = P'_{\text{حسوه}} + P'_0$$

$$\Rightarrow P_{\text{گاز}} + \lambda = P_{\text{جیوه}} + \frac{6}{5}x + P_0 - 4$$

$$\Rightarrow P_{\text{گاز}} = P_{\text{جیوه}} + P_0 + \frac{\rho}{\Delta} x - 12 \quad (2)$$

با برابر قرار دادن دو معادله (۱) و (۲) داریم:

$$\frac{6}{5}x = 12 \Rightarrow x = 10 \text{ cm}$$

(فیزیک ۱- ویژگی‌های فیزیکی مواد: صفحه‌های ۳۱ و ۳۹)

۱۰۹ - گزینہ «۴»

(عبدالرضا امین، نسب)

با استفاده از معادلهٔ پیوستگی، داریم:

$$A_1 v_1 = A_r v_r \xrightarrow{A = \frac{\pi}{f} d^r} \frac{\pi}{f} d_1^r v_1 = \frac{\pi}{f} d_r^r v_r$$

$$\Rightarrow \frac{v_1}{v_r} = \left(\frac{d_r}{d_1}\right)^r \Rightarrow \frac{v_1}{\lambda} = \left(\frac{f}{f_0}\right)^r$$

$$\Rightarrow v_1 = \lambda \times \left(\frac{v}{\lambda}\right)^2 = \lambda \times \frac{v^2}{\lambda} = 1/\sqrt{\lambda} \frac{m}{s}$$

(فیزیک ۱- ویژگی‌های فیزیک، مواد: صفحه‌های ۴۳ تا ۴۵)

(عبدالرضا امینو، نسب)

۱۱۰ - گزینہ «۲»

به کمک مفهوم اصل برنولی و معادله پیوستگی، می‌توان نوشت:

هر چه دهانه لوله تنگ‌تر شود (مساحت سطح مقطع لوله کمتر شود)، تنیدی

شاره بیشتر شده و فشار شاره کاهش می‌یابد. به عبارت دیگر سطح

مقطع (A) با فشار (P) رابطه مستقیم و با تندی (v) رابطه عکس دارد.

در نتیجه داریم:

$$A_{\gamma} < A_{\pi} < A_1 \Rightarrow P_{\gamma} < P_{\pi} < P_1 \Rightarrow v_{\gamma} > v_{\pi} > v_1$$

با توجه به رابطه $P_1 < P_3 < P_2$ ، میان ارتفاع مایعات درون لوله‌های قائم

رابطه $h_2 < h_3 < h_1$ برقرار است.

(فیزیک ۱- ویژگی‌های فیزیکی، مواد: صفحه‌های ۴۳ تا ۴۵)



شیمی ۲

۱۱۱- گزینه «۴»

(سیدمهر معروفی)

نام ساختار الف، ۳-اتیل-۲، ۵-دی متیل هگزان است.

نام ساختار ب، ۲، ۳، ۳، ۴- تترا متیل هگزان است.

نام ساختار پ، ۲، ۳، ۳، ۶- تترا متیل هپتان است.

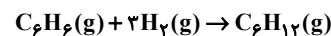
نام ساختار ت، ۲، ۲، ۴- تری متیل هگزان است.

(شیمی ۲- قدر هدایای زمینی را برانیم؛ صفحه‌های ۳۶ تا ۳۹)

۱۱۲- گزینه «۱»

(مهری شریفی)

از مخلوط سیکلو هگزان و بنزن فقط بنزن با هیدروژن واکنش می‌دهد. پس به کمک حجم H_2 مصرفی می‌توان حجم بنزن را در نمونه اولیه به دست آورد.



$$9LH_2 \times \frac{1L C_6H_6}{3LH_2} = 3L C_6H_6$$

می‌دانیم که درصد حجمی با درصد مولی گازها برابر است. بنابراین داریم:

$$C_6H_6 \text{ درصد جرمی} = \frac{3 \text{ mol بنزن} \times \frac{78g}{1 \text{ mol}}}{(3 \text{ mol بنزن} \times \frac{78g}{1 \text{ mol}}) + (7 \text{ mol سیکلو هگزان} \times \frac{84g}{1 \text{ mol}})}$$

$$\times 100 = 28 / 5 \%$$

(شیمی ۱- صفحه ۸۳ و شیمی ۲- قدر هدایای زمینی را برانیم؛ صفحه ۳۳)

۱۱۳- گزینه «۳»

(سیدمهر عادل)

پس از جدا کردن نمک‌ها، اسیدها و آب، نفت خام را پالایش می‌کنند.

درواقع با استفاده از تقطیر جزء به جزء، هیدروکربن‌های آن را به صورت

مخلوط‌هایی با نقطه جوش نزدیک به هم جدا می‌کنند. برای این کار، نفت

خام را درون محفظه‌ای بزرگ گرما می‌دهند و آن را به برج تقطیر هدایت

می‌کنند. برجی که در آن از پایین به بالا دما کاهش می‌یابد. هنگامی که نفت

خام داغ به قسمت پایین برج وارد می‌شود، مولکول‌های سبک‌تر و فرآتر از

جمله مواد پتروشیمیایی، از مایع بیرون آمده و به سوی بالای برج حرکت

می‌کنند. به تدریج که این مولکول‌ها بالاتر می‌روند، سرد شده و به مایع

تبدیل می‌شوند و در سینی‌هایی که در فاصله‌های گوناگون برج قرار دارند

وارد شده و از برج خارج می‌شوند. بدین ترتیب مخلوط‌هایی با نقطه جوش

نزدیک به هم از نفت خام جداسازی می‌شوند.

نکته: چهار جزء اصلی سازنده نفت خام عبارتند از:

(۱) بنزین و خوراک پتروشیمی (۲) نفت سفید

(۳) گازوییل (۴) نفت کوره

مقایسه نقطه جوش و اندازه اجزای نفت خام:

نفت کوره < گازوییل < نفت سفید < بنزین و خوراک پتروشیمی

مقایسه فرار بودن و ارزش اجزای نفت خام:

بنزین و خوراک پتروشیمیایی < نفت سفید < گازوییل < نفت کوره

(شیمی ۲- قدر هدایای زمینی را برانیم؛ صفحه‌های ۳۴ و ۳۷)

۱۱۴- گزینه «۲»

(حسن لشکری)

بررسی گزینه‌های نادرست:

(۱) هر دو مورد درست نام‌گذاری شده‌اند.

(۳) سیکلو هگزان آروماتیک نیست.

(۴) فرمول مولکولی ۲- بوتن C_4H_8 و پروپین C_3H_4 است.

(شیمی ۲- قدر هدایای زمینی را برانیم؛ صفحه‌های ۳۶ تا ۳۲)

۱۱۵- گزینه «۳»

(مهمد وزیری)

بررسی عبارت‌های نادرست:

(الف) به مقاومت در برابر جاری شدن، گران‌روی می‌گویند.

(ب) گشتاور دو قطبی آلکان‌ها در حدود صفر است و با افزایش شمار اتم‌های

کربن تغییر نمی‌کند.

(شیمی ۲- قدر هدایای زمینی را برانیم؛ صفحه‌های ۳۴ و ۳۵)

۱۱۶- گزینه «۱»

(غیرزاد رضایی)

تنها مورد آخر درست است.

بررسی موارد:

مورد اول: مربوط به اتین است که در جوشکاری و برشکاری کاربرد دارد.

مورد دوم: مربوط به اتن است که به عنوان عمل‌آورنده در کشاورزی کاربرد

دارد و در بیشتر گیاهان یافت می‌شود.

مورد سوم: مربوط به بنزن است که سرگروه خانواده مهمی از هیدروکربن‌ها

به نام آروماتیک‌ها است نه حلقوی‌ها.



با توجه به گزینه‌ها، هیدروکربن موردنظر آلکن یا آلکین است. می‌توان نوشت:

$$\frac{1}{8} \text{mol H}_2\text{O} \times \frac{x \text{mol CO}_2}{\frac{y}{2} \text{mol H}_2\text{O}} \times \frac{44 \text{g CO}_2}{1 \text{mol CO}_2} = 10.5 / 6 \text{g CO}_2$$

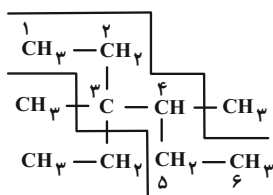
$$\Rightarrow 3x = 2y \Rightarrow \text{تنها گزینه ۳ در این معادله صدق می‌کند} \Rightarrow \text{C}_3\text{H}_6$$

(شیمی ۲- قدر هدایای زمینی را برانیم: صفحه‌های ۳۶ تا ۴۱)

(ممد رضا پوریاوید)

۱۱۹- گزینه «۴»

نام ترکیب داده شده به صورت زیر تعیین می‌شود:



۳- اتیل - ۳، ۴- دی متیل هگزان

با توجه به فرمول شیمیایی آن ($\text{C}_{10}\text{H}_{22}$)، باید با آلکانی ۱۰ کربنه دارای

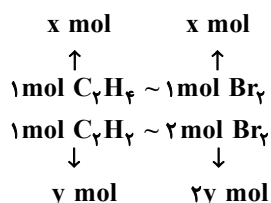
فرمول یکسانی باشد که ۴- اتیل اوکتان چنین شرایطی دارد.

(شیمی ۲- قدر هدایای زمینی را برانیم: صفحه‌های ۳۶ تا ۳۹)

(یاسر راش)

۱۲۰- گزینه «۱»

هر مول اتن با یک مول برم و هر مول اتین با ۲ مول برم واکنش می‌دهد.



$$\Rightarrow \begin{cases} x + y = \frac{10.08}{22/4} = 0.45 \\ x + 2y = \frac{120}{160} = 0.75 \end{cases} \Rightarrow \begin{cases} x + y = 0.45 \\ x + 2y = 0.75 \end{cases}$$

$$\Rightarrow \begin{cases} x = 0.15 \text{ mol} & \text{اتن} \\ y = 0.3 \text{ mol} & \text{اتین} \end{cases}$$

$$\Rightarrow \text{درصد جرمی اتن} = \frac{0.15 \times 28}{0.15 \times 28 + 0.3 \times 26} \times 100 = 35\%$$

(شیمی ۲- قدر هدایای زمینی را برانیم: صفحه‌های ۳۲ تا ۴۱)

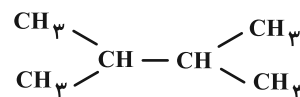
مورد چهارم: مربوط به نفتالن است که مدت‌ها به عنوان ضد بید کاربرد داشته است.

(شیمی ۲- قدر هدایای زمینی را برانیم: صفحه‌های ۳۹ تا ۴۲)

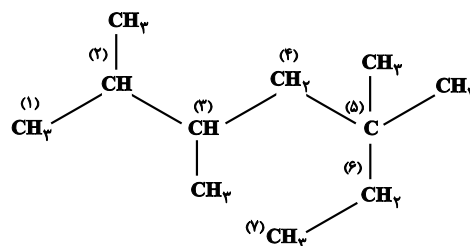
(ممد رضا پوریاوید)

۱۱۷- گزینه «۳»

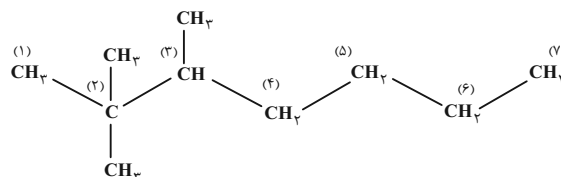
ساختار گسترده و نام ترکیب‌های داده شده عبارتند از:



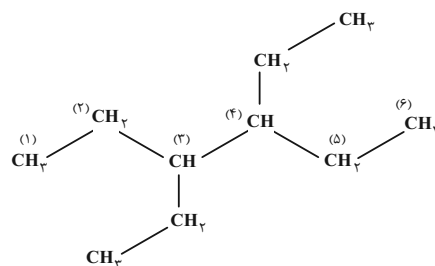
۲، ۳- دی متیل بوتان



۲، ۳، ۴- تترامتیل هپتان



۲، ۲، ۳- تری‌متیل هپتان



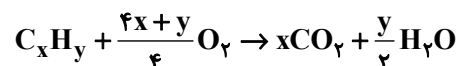
۳، ۴- دی‌اتیل هگزان

(شیمی ۲- قدر هدایای زمینی را برانیم: صفحه‌های ۳۶ تا ۳۹)

(ممد حسن ممدزاده مقدم)

۱۱۸- گزینه «۳»

واکنش موردنظر به صورت زیر است.





شیمی ۳

۱۲۱- گزینه «۳»

(میثا شرافتی پور)

موارد (الف) و (ت) نادرست‌اند.

(الف) اوره و غسل همانند ضدیخ ترکیب‌هایی قطبی هستند پس در آب حل می‌شوند.

(ب) ژله و شیر هر دو کلوئید هستند. ذره‌های موجود در کلوئیدها درشت‌تر از محلول‌ها هستند و به همین دلیل نور را پخش می‌کنند.

(پ) اگر مقداری صابون به مخلوط آب و روغن اضافه کنید مخلوطی از نوع کلوئید ایجاد می‌شود. کلوئیدها را می‌توان همانند پلی میان محلول‌ها و سوسپانسیون‌ها در نظر گرفت.

(ت) فرمول عمومی صابون‌های جامد RCOONa و فرمول عمومی صابون‌های مایع RCOOK و RCOONH_4 می‌باشد. در صورت برابر بودن تعداد اتم‌های کربن اختلاف جرم مولی صابون‌ها مربوط به جرم مولی کاتیون موجود در آنها می‌شود. اگر کاتیون موجود در صابون مایع، یون NH_4^+ باشد، جرم مولی صابون مایع از صابون جامد کمتر می‌شود.

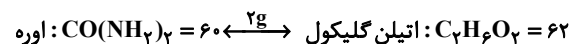
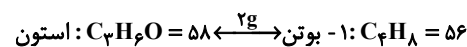
(شیمی ۳- مولکول‌ها در فرمت تندرستی: صفحه‌های ۴ تا ۸)

(فرد را ببینید صفحه‌های ۴ و ۷ کتاب درسی)

۱۲۲- گزینه «۳»

(مهمر عظیمیان زواره)

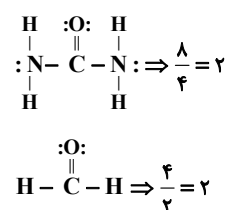
گزینه «۱» درست؛ با توجه به



گزینه «۲» درست. (کلوئید مشخص شده مخلوط آب، روغن و صابون است.)

گزینه «۳» نادرست: طول زنجیر هیدروکربنی ساختار داده شده کم است و نمی‌تواند صابون باشد.

گزینه «۴» درست؛

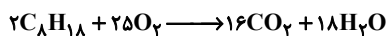


(شیمی ۳- مولکول‌ها در فرمت تندرستی: صفحه‌های ۴ تا ۸)

۱۲۳- گزینه «۳»

(ساسان اسماعیل پور)

الف) درست؛



$$?g\text{CO}_2 = 57g\text{C}_8\text{H}_{18} \times \frac{1\text{mol C}_8\text{H}_{18}}{114g\text{C}_8\text{H}_{18}} \times \frac{16\text{mol CO}_2}{2\text{mol C}_8\text{H}_{18}}$$

$$\times \frac{44g\text{CO}_2}{1\text{mol CO}_2} = 176g\text{CO}_2$$

(ب) درست؛ وازلین، بنزین و روغن زیتون به دلیل ناقطبی بودن در حلال‌های ناقطبی حل می‌شوند.

(پ) نادرست؛ فرمول شیمیایی بنزین C_6H_6 و اوره $\text{CO(NH}_2)_2$ و روغن زیتون $\text{C}_{57}\text{H}_{104}\text{O}_6$ است.

(ت) نادرست؛ مولکول‌های اتیلن گلیکول با توجه به داشتن گروه‌های $(-\text{OH})$ قادر به تشکیل پیوند هیدروژنی با آب هستند.

(شیمی ۳- مولکول‌ها در فرمت تندرستی: صفحه‌های ۴ و ۵)

۱۲۴- گزینه «۳»

(مهری شریفی)

عبارت‌های الف، ب و پ درست هستند.

امید به زندگی در مناطق توسعه‌یافته و برخوردار، بیشتر از مناطق کم‌برخوردار است.

(شیمی ۳- مولکول‌ها در فرمت تندرستی: صفحه‌های ۱ تا ۳)

(فرد را ببینید صفحه‌های ۲ و ۳ کتاب درسی)

۱۲۵- گزینه «۳»

(پیمان فواجوی مبر)

بررسی موارد نادرست؛

(۱) اگر بخش R گروه آلکیل ۱۴ کربنه باشد، فرمول شیمیایی ماده $\text{C}_{20}\text{H}_{42}\text{SO}_3\text{Na}$ خواهد بود.

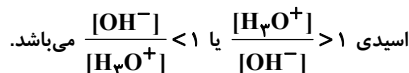
(۲) اگر در ترکیب داده شده به جای R گروه اتیل قرار گیرد، ترکیبی به دست می‌آید که در آن بخش ناقطبی تعداد کربن زیادی ندارد؛ پس نمی‌توان آن را به عنوان یک پاک‌کننده مناسب در نظر گرفت.

$$(4) \quad \text{درصد جرمی اکسیژن} = \frac{48}{14n + 1 + 103}$$

$$\text{درصد جرمی گوگرد} = \frac{32}{14n + 1 + 103}$$



گزینه «۴»: نادرست است زیرا سرکه یک اسید است و در محلول‌های



(شیمی ۳- مولکول‌ها در فرمت تندرستی؛ صفحه‌های ۱۳ تا ۱۶)

(سعید مفسن‌زاده)

۱۲۹- گزینه «۱»

صابون در آب‌هایی که میزان یون‌های کلسیم و منیزیم بالایی دارند، خوب کف نمی‌کنند.

(شیمی ۳- مولکول‌ها در فرمت تندرستی؛ صفحه‌های ۷ تا ۱۲)

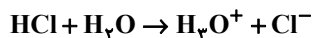
(کاشان کنیر صفحه‌های ۸ و ۹ کتاب درسی)

(علیرضا کیانی‌دوست)

۱۳۰- گزینه «۲»

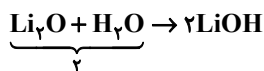
بررسی موارد:

مورد اول درست است.



$$\begin{aligned} & 22\text{g HCl} \times \frac{1\text{mol HCl}}{36.5\text{g HCl}} \times \frac{2\text{mol یون}}{1\text{mol HCl}} \\ & \times \frac{6.02 \times 10^{23} \text{ یون}}{1\text{mol یون}} \approx 8.9 \times 10^{23} \text{ یون} \end{aligned}$$

مورد دوم درست است.



مورد سوم نادرست است. HCl و NH_3 به ترتیب اسید قوی و باز ضعیف هستند و فقط آمونیاک به صورت کامل یونش نمی‌یابند.

مورد چهارم نادرست است. مواد HCl ، HF ، SO_3 و CO_2 در آب خاصیت اسیدی دارند و کاغذ pH را قرمز می‌کنند.

مورد پنجم نادرست است. براساس نظریه آرنیوس درباره میزان اسیدی یا بازی بودن یک محلول می‌توان اظهارنظر کرد.

(شیمی ۳- مولکول‌ها در فرمت تندرستی؛ صفحه‌های ۱۳ تا ۱۶)

$$\frac{48}{32} = \frac{3}{2} = 1.5$$

(شیمی ۳- مولکول‌ها در فرمت تندرستی؛ صفحه ۱۰)

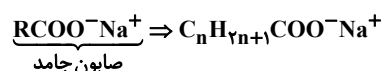
۱۲۶- گزینه «۴»

(سعید مفسن‌زاده)

فقط عبارت سوم نادرست است.

صابون مراغه از جوشاندن پیه گوسفند و NaOH با آب تهیه می‌شود.

بررسی عبارت آخر:



$$2n + 1 = 49 \Rightarrow n = 24$$

در نتیجه فرمول مولکولی صابون مورد نظر $\text{C}_{25}\text{H}_{49}\text{O}_2\text{Na}$ می‌باشد.

$$\%9 = \frac{2 \times 16}{404} \times 100 \approx 7.9\%$$

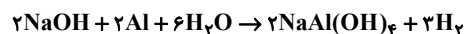
درصد جرمی O

(شیمی ۳- مولکول‌ها در فرمت تندرستی؛ صفحه‌های ۵، ۶، ۹، ۱۱ و ۱۲)

۱۲۷- گزینه «۳»

(روزبه رضوانی)

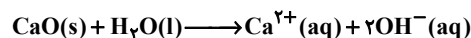
در این واکنش گاز هیدروژن تولید می‌شود و واکنش گرماده است.



(شیمی ۳- مولکول‌ها در فرمت تندرستی؛ صفحه‌های ۱۲ و ۱۳)

۱۲۸- گزینه «۲»

(مهمرب وزیری)



هر مول CaO ، ۳ مول یون ایجاد می‌کند بنابراین ۳ مول از آن ۹ مول یون تولید می‌کند. پس در هر ۹ لیتر آب، ۹ مول یون وجود خواهد داشت و غلظت یون‌های تولید شده ۱ مول بر لیتر می‌شود.

بررسی گزینه‌های نادرست:

گزینه «۱»: شیمی‌دان‌ها از جمله آرنیوس، قبل از توصیف علمی اسیدها و بازها، با برخی ویژگی‌ها و واکنش‌های بین این مواد آشنا بودند.

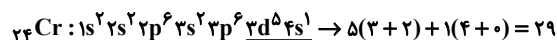
گزینه «۳»: این عنصر گوگرد (S) است و همانند اغلب اکسیدهای نافلزتی، اسید آرنیوس محسوب می‌شوند.



شیمی ۱

۱۳۱- گزینه «۲»

(امیرمعدی بلاغی)



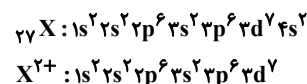
اتم با عدد اتمی ۵۰ در گروه ۱۴ جدول دوره‌ای قرار دارد و با توجه به این که جزو دسته p است پس تعداد الکترون‌های ظرفیت آن همان یکان شماره گروه است.

(شیمی ۱- کیوان زاگراه الغبای هستی؛ صفحه‌های ۲۸ تا ۳۴)

۱۳۲- گزینه «۳»

(ساسان اسماعیل‌پور)

$$\left. \begin{array}{l} n + p = 58 \\ n - p = 4 \end{array} \right\} \Rightarrow n = 31, p = 27$$



یون X^{2+} دارای ۷ الکترون با $l=2$ و عنصر X دارای ۲ الکترون با $n=4$ است.

(شیمی ۱- کیوان زاگراه الغبای هستی؛ صفحه‌های ۵، ۲۹، ۳۰ و ۳۱)

۱۳۳- گزینه «۱»

(یعفر ریمی)

بررسی گزینه‌ها:

(۱) فرمول آلومینیم اکسید Al_2O_3 بوده که در آن مجموع شمار اتم‌ها برابر با ۵ است.

(۲) آرایش الکترون- نقطه‌ای هلیوم به صورت (He) است.

(۳) فرمول منیزیم نیتريد: (Mg_3N_2) بوده که نسبت آنیون به کاتیون در آن $\frac{2}{3}$ است.

(۴) آرایش الکترونی فشرده نئون به صورت زیر است:



(شیمی ۱- کیوان زاگراه الغبای هستی؛ صفحه‌های ۳۵ تا ۳۶)

۱۳۴- گزینه «۱»

(مهمربارسا خراهمانی)

انرژی زیرلایه‌ها به $n+1$ و n بستگی دارد. اگر $n+1$ برای یک زیرلایه بیش‌تر باشد، انرژی آن بیش‌تر است و اگر $n+1$ برای دو یا چند زیرلایه برابر باشد، زیر لایه با n بزرگ‌تر انرژی بیش‌تری دارد.

۱) انرژی: $7p < 8s$ $n+1$: ۸ ۸۲) انرژی: $6s < 4f$ $n+1$: ۶ ۷۳) انرژی: $3d < 4p$ $n+1$: ۵ ۵۴) انرژی: $5d > 4f$ $n+1$: ۷ ۷

(شیمی ۱- کیوان زاگراه الغبای هستی؛ صفحه‌های ۳۰ و ۳۱)

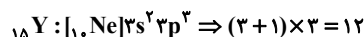
۱۳۵- گزینه «۲»

(یعفر بازوکی)

فقط مورد اول و دوم درست است.

بررسی موارد:

مورد اول: تعداد الکترون‌ها در زیرلایه $p (l=1)$ عنصر ${}_{18}\text{Ar}$ برابر ۱۲ می‌باشد که با مجموع عدد کوانتومی اصلی و فرعی الکترون‌های آخرین زیرلایه Y برابر است.



مورد دوم: عنصر A همان ${}_{29}\text{Cu}$ است که می‌تواند دو یون به ${}_{29}\text{Cu}^{1+}$ و ${}_{29}\text{Cu}^{2+}$ تشکیل دهد و عنصر B با گرفتن یک الکترون به آرایش گاز نجیب کریپتون می‌رسد بنابراین با هم ترکیب یونی با فرمول AB_2 یا AB ایجاد می‌کنند.

مورد سوم: به دلیل شکل ظاهری گرافیت، مردم می‌پنداشتند که گرافیت از سرب تشکیل شده است. امروزه می‌دانیم مغز مداد از جنس گرافیت است اما همچنان به سرب مداد معروف است.

مورد چهارم: با توجه به جرم‌های اتمی کربن و اکسیژن، جرم هر مول کربن دی‌اکسید برابر ۴۴ گرم می‌باشد. (هر مولکول از این ماده ۴۴amu جرم دارد)

(شیمی ۱- کیوان زاگراه الغبای هستی؛ صفحه‌های ۲۹ تا ۳۳، ۳۹ و ۴۴)



۱۳۶- گزینه «۱»

(شاعر پویان نظر)

بررسی گزینه‌های نادرست:

گزینه «۲»: به فرایندی که در آن یک ماده شیمیایی با جذب انرژی از خود پرتوهای الکترومغناطیسی گسیل می‌دارد، نشر نور گویند.

گزینه «۳»: تمامی طیف‌های نشری خطی اتم هیدروژن در گستره مرئی مربوط به برگشتن الکترون برانگیخته به لایه دوم است، اما الکترون برانگیخته می‌تواند به لایه‌های بالاتر نیز برسد که طیف آن‌ها در گستره مرئی نیست.

گزینه «۴»: رنگ شعله نمک مس (II) نیترات، سبز رنگ و سدیم نیترات، زرد رنگ می‌باشد.

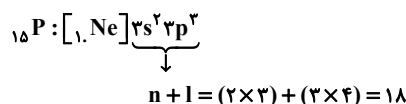
(شیمی ۱- کیهان زارگاه الفبای هستی: صفحه‌های ۲۲، ۲۳ و ۲۷)

۱۳۷- گزینه «۳»

(مبینا شراغتی پور)

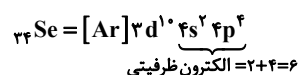
بررسی همه عبارت‌ها:

عبارت «آ»: آرایش الکترونی فسفر:

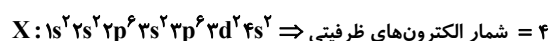


تعداد پروتون‌های F برابر با ۹ است.

عبارت «ب»: X که در دوره چهارم و گروه شانزدهم قرار دارد، همان Se با آرایش الکترونی زیر است.

عبارت «پ»: ${}^4\text{He}$ نیز ۲ الکترون ظرفیتی دارد.

عبارت «ت»: عنصری با تعداد الکترون برابر در زیر لایه‌های ۳d و ۴s آرایش الکترونی زیر را دارد.

۸ الکترون $4s^2, 3p^6 \Rightarrow$ الکترون‌های با $n+l = 4$

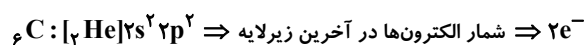
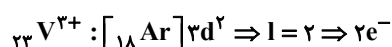
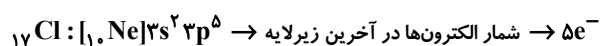
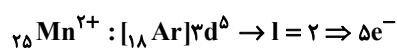
$$\text{نسبت خواسته شده} = \frac{4}{8} = 0.5$$

(شیمی ۱- کیهان زارگاه الفبای هستی: صفحه‌های ۳۰ تا ۳۴)

۱۳۸- گزینه «۲»

(روزبه رضوانی)

موارد «الف» و «ت» عبارت را به درستی تکمیل می‌کنند.



(شیمی ۱- کیهان زارگاه الفبای هستی: صفحه‌های ۲۷ تا ۳۴)

۱۳۹- گزینه «۲»

(محمدرضا پوریاویر)

نیم‌عمر ${}^5\text{H}$ از ${}^4\text{H}$ بیشتر است.

(شیمی ۱- کیهان زارگاه الفبای هستی: صفحه‌های ۲۴ تا ۲۷)

۱۴۰- گزینه «۴»

(امیررضا پیغمبری)

مورد اول نادرست است.

بررسی همه عبارت‌ها:

عبارت اول: اتم برانگیخته دارای انرژی بیشتر و پایداری کمتر است.

عبارت دوم:

$$n_A = x - 4, n_B = y + 3 \Rightarrow x - 4 = y + 3 \rightarrow x - y = 7$$

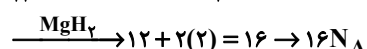
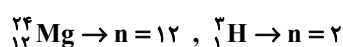
$$e_{A^{2+}} - e_{B^{3-}} = (x - 4) - (y + 3) = x - y - 8$$

$$\xrightarrow{x-y=7} e_{B^{3-}} - e_{A^{2+}} = 1$$

عبارت سوم:

$$\frac{n}{Z} \geq \frac{3}{2} \xrightarrow{+1} \frac{n+Z}{Z} \geq \frac{5}{2} \Rightarrow \frac{A}{Z} \geq \frac{5}{2} \rightarrow \frac{Z}{A} \leq \frac{2}{5} = 0.4$$

عبارت چهارم:



(شیمی ۱- کیهان زارگاه الفبای هستی: صفحه‌های ۵، ۶، ۷، ۱۸، ۳۸ و ۳۹)



دفترچه پاسخ

آزمون هوش و استعداد
(دوره دوم)
۱۷ مرداد

تعداد کل سؤالات آزمون: ۲۰
زمان پاسخ‌گویی: ۳۰ دقیقه

گروه فنی تولید

حمید لنجان‌زاده اصفهانی	مسئول آزمون
فاطمه راسخ	ویراستار
محیا اصغری	مدیر گروه مستندسازی
علیرضا همایون‌خواه	مسئول درس مستندسازی
حمید اصفهانی، فاطمه راسخ، حمید گنجی، حامد کریمی، فرزاد شیرمحمدلی	طراحان
معصومه روحانیان	حروف‌چینی و صفحه‌آرایی
حمید عباسی	ناظر چاپ



استعداد تحلیلی

۲۵۵- گزینه «۱»

(حامد کریمی)

به جز گزینه «۱»، سه واژه‌ی همه‌ی گزینه‌ها مترادف‌اند. در گزینه «۱»، «اکراه» و «انزجار» مترادفند و «رغبت» متضاد آن‌هاست.

(انساب اریعه، هوش کلامی)

۲۵۶- گزینه «۳»

(عمیر کنی)

وقتی برخی الف‌ها ب نیستند، یعنی بخش‌هایی باید در نمودار باشد که الف هست ولی ب نیست. یعنی الف نباید تماماً درون ب باشد. همچنین این دو دسته کاملاً از هم جدا نیز نیستند، چرا که برخی الف‌ها ب هستند. معلوم است که گزینه‌های «۱» و «۴» نادرست است. همچنین ما از وجود ب که الف نباشد، خبری نداریم. پس دو حالت گزینه «۳» هر دو ممکن است.

(هوش کلامی)

۲۵۷- گزینه «۳»

(انساب اریعه، هوش کلامی)

نه همه میوه‌ها شیرین است و نه همه شیرین‌ها میوه‌اند. اما برخی میوه‌ها شیرین‌اند.

همچنین سیب‌ها همه میوه‌اند ولی همه میوه‌ها سیب نیستند. پس تا این جا تکلیف دسته‌های الف، ب و ج معلوم است. اما بخش مشترک سه دسته الف، ب، ج، می‌شود سیب‌های شیرین.

(هوش کلامی)

۲۵۸- گزینه «۱»

(عمیر اصفهانی)

اطلاعات را در جدول می‌نویسیم:

دهه	۵۰	۶۰	۷۰	۸۰
نام	مانی / مینا (۳)	نیمنا (۳)	مانی / مینا (۳)	مونا (۱)
آجیل	بادام / پسته (۷)	تخمه (۲)	بادام / پسته (۸)	پسته (۱) / فندق (۶)
موسیقی	پاپ (۲) / مکمل (۴) / راک (۵)	رپ (۲)		
ساز	عود / تار (۸)	سنتور (۸)	عود / تار (۷)	سنتور (۴) / سه‌تار (۸)

(۱) مونا از همه کوچک‌تر است و پسته دوست ندارد.

(۲) متولد دهه شصت تخمه و رپ دوست دارد و از آن که پاپ دوست دارد بزرگ‌تر است.

(۳) مینا تخمه دوست ندارد، پس متولد دهه شصت نیست، مانی هم بادام دوست دارد، پس او هم متولد دهه شصت نیست. مونا هم متولد دهه هشتاد

۲۵۱- گزینه «۳»

(حامد کریمی)

عبارت «سرخورده شدن» حرف اضافه «از» می‌گیرد. «پرداختن» نیز «به» می‌گیرد:

در نیمه دوم قرن دوازدهم در اصفهان و بعدها در سایر نقاط ایران، گروه‌هایی از شاعران از پیچ‌وخم‌ها و تلاش‌های مضمون‌یابی سبک هندی سرخورده و ملول، به سبک‌های گذشته بازگشت نمودند و به تتبع در سبک‌های کهن برای برداشتن گامی به جلو و ارائه سروده‌های منطبق با زبان و فرهنگ خویش پرداختند.

(تکمیل متن، هوش کلامی)

۲۵۲- گزینه «۲»

(حامد کریمی)

متن از یادگیری معلم و نیز نگاه آموزش سنتی به خطای دانش آموز، سخنی نگفته‌است. علاوه بر این، نمی‌گوید که نظام‌های جدید آموزشی نقش معلم را در آموزش کمرنگ‌تر می‌کند، یا دانش‌آموزان را به حال خود رها می‌کند. بلکه می‌گوید هدف این نظام‌ها تقویت مهارت‌های حل مسئله، تفکر انتقادی و توانایی یادگیری مستقل است، یعنی این موارد، مهارت‌هایی تغییرپذیرند.

(تکمیل متن، هوش کلامی)

۲۵۳- گزینه «۳»

(حامد کریمی)

متن به صراحت می‌گوید زمان روانی «با معنا، هیجان و توجه» در آمیخته‌است. یعنی آنچه انسان تجربه می‌کند، تابع احساس و موقعیت است، نه صرفاً عدد.

(درک متن، هوش کلامی)

۲۵۴- گزینه «۲»

(حامد کریمی)

نویسنده با مثال متن، می‌خواهد نشان دهد ادراک زمانی بسته به کیفیت تجربه تغییر می‌کند. درسی که جذاب باشد، زمانش کوتاه حس می‌شود؛ این دقیقاً هدف نویسنده از مثال بوده است.

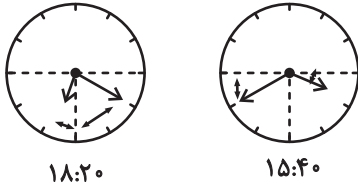
(درک متن، هوش کلامی)



۲۶۲- گزینه «۳»

(خاطمه راسخ)

هر دو عدد روی ساعت، $\frac{360}{12} = 30^\circ$ فاصله دارند. دقت کنید عقربه ساعت‌شمار در هر یک از ساعت‌های صورت سؤال، به‌طور دقیق روی عدد یادشده نیست و از آن فاصله گرفته است.



$$\begin{aligned}
 2 \times 30^\circ &= 60^\circ & 1 \times 30^\circ &= 30^\circ \\
 \frac{20^\circ}{60^\circ} \times 30^\circ &= 10^\circ & \frac{40^\circ}{60^\circ} \times 30^\circ &= 20^\circ \\
 \text{زاویه عقربه‌ها از مبدأ:} & & & \\
 60^\circ + 10^\circ &= 70^\circ & 180^\circ - (20^\circ + 30^\circ) &= 130^\circ \\
 \text{کل فاصله:} & & & \\
 130^\circ - 70^\circ &= 60^\circ & \text{اختلاف خواسته‌شده:} &
 \end{aligned}$$

(ساعت، هوش منطقی ریاضی)

۲۶۳- گزینه «۴»

(ممیر کنی)

پنج ساعت و شش دقیقه قبل از ساعت شانزده و چهل دقیقه و پنج ثانیه:

$$\begin{aligned}
 &16:40:05'' \\
 - &5:06:00 \\
 \hline
 &11:34:05''
 \end{aligned}$$

هفده ساعت و بیست و چهار دقیقه و پانزده ثانیه بعد:

$$\begin{aligned}
 &11:34:05'' \\
 + &17:24:15'' \\
 \hline
 &28:58:20'' \xrightarrow{-24} 4:58:20''
 \end{aligned}$$

(ساعت، هوش منطقی ریاضی)

۲۶۴- گزینه «۲»

(ممیر کنی)

بین روز نخست ماه اردیبهشت و روز سی مهر، ۱۸۴ روز فاصله است:

$$30 + (4 \times 31) + 30 = 184$$

ماه مهر چهار ماه سی و یک روزه باقی اردیبهشت این ۱۸۴ روز، ۲۶ هفته و ۲ روز است: $184 = (26 \times 7) + 2$
پس اگر یک اردیبهشت شنبه باشد، سی مهر دوشنبه است.

(تقریب، هوش منطقی ریاضی)

است، پس متولد دهه شصت نیماست. پس مانی و مینا متولدین دهه‌های ۵۰ و ۷۰ هستند.

(۴) آن که متال دوست دارد بزرگ‌ترین نیست. آن‌که سنتور دوست دارد، کوچک‌ترین نیست.

(۵) متولد دهه پنجاه رپ دوست ندارد، متال و پاپ را هم همین‌طور. پس او راک دوست دارد.

(۶) مانی بادام دوست دارد و نیما تخمه. مونا پسته دوست ندارد، پس فندق دوست دارد و پسته به مینا می‌رسد.

(۷) مانی عود و بادام دارد و مینا پسته و تار، این موارد را به جدول اضافه می‌کنیم.

(۸) مونا سنتور نمی‌نوازد، عود و تار هم نمی‌نوازد. پس سه‌تار می‌نوازد. هم به همین استدلال سنتور می‌نوازد.

جدول را با حذف اضافه‌ها ساده‌تر می‌کنیم:

دهه	۵۰	۶۰	۷۰	۸۰
نام	مانی / مینا	نیما	مانی / مینا	مونا
آجیل	بادام / پسته	تخمه	بادام / پسته	فندق
موسیقی	راک	رپ		
ساز	عود / تار	سنتور	عود / تار	سه‌تار

و اطلاعات دیگری نداریم. طبق جدول بالا، متولد دهه ۵۰ است که راک دوست دارد.

(منطق، هوش منطقی ریاضی)

۲۵۹- گزینه «۱»

(ممیر اصفهانی)

طبق جدول بالا مونا قطعاً سه‌تار دارد.

(منطق، هوش منطقی ریاضی)

۲۶۰- گزینه «۱»

(ممیر اصفهانی)

طبق جدول بالا متولد دهه شصت نیماست.

(منطق، هوش منطقی ریاضی)

۲۶۱- گزینه «۲»

(ممیر اصفهانی)

آجیل مونا، فندق است.

(منطق، هوش منطقی ریاضی)

۲۶۵- گزینه «۱»

(غرض از شیرممرلی)

در چهار سال متوالی، یکی از سال‌ها کیسه است. پس کل روزها،
 $1461 = (4 \times 365) + 1$ روز است که ۲۰۸ هفته و ۵ روز است:

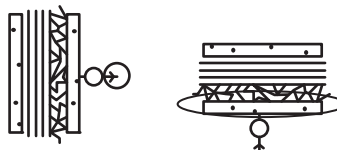
$$1461 = (208 \times 7) + 5$$

پس حداقل تعداد جمعه‌ها ۲۰۸ و حداکثر آن ۲۰۹ است.

(تقویم، هوش منطقی ریاضی)

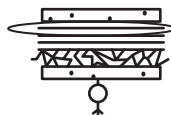
۲۶۶- گزینه «۳»

قسمت‌های متفاوت دیگر گزینه‌ها:



گزینه «۲»

گزینه «۱»



گزینه «۴»

(دوران، هوش غیرکلامی)

۲۶۷- گزینه «۲»

(فاطمه راسخ)

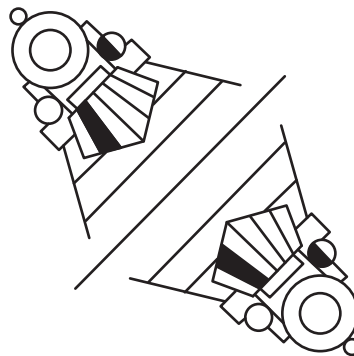
همه شکل‌ها از دوران هم به دست می‌آیند، جز این که در گزینه «۲» دو خط
 جابه‌جا رسم شده‌اند:



(شکل متفاوت، هوش غیرکلامی)

۲۶۸- گزینه «۳»

تقارن مدتظر:



(قرینه یابی، هوش غیرکلامی)

۲۶۹- گزینه «۳»

(ممیر کنئی)

تعداد بخش‌های رنگی در شکل‌ها از چپ به راست یکی یکی بیش‌تر می‌شود.

(الگوی فطری، هوش غیرکلامی)

۲۷۰- گزینه «۱»

(غرض از شیرممرلی)

مجموع قسمت‌های رنگی هر دایره در هر ردیف، یک دایره رنگی کامل،

تشکیل می‌دهد.

همچنین در هر ستون، هر یک از دندان‌های پایین شکل، دقیقاً دو بار آمده

است.

(ماتریس، هوش غیرکلامی)