



آزمون تابستان «۲ شهریور ۱۴۰۳» دفترچه اول اختصاصی دوازدهم ریاضی (ریاضیات)

دفترچه سؤال

مدت زمان کل پاسخ‌گویی سوالات: ۱۳۰ دقیقه

تعداد کل سوالات: ۹۰ سؤال

(۵۰ سوال اجباری + ۴۰ سوال اختیاری)

نام درس	تعداد سؤال	شماره سؤال	زمان پاسخگویی
اجباری حسابان ۱	۱۰	۱-۱۰	۱۵'
اجباری ریاضی ۱	۱۰	۱۱-۲۰	۱۵'
اجباری آمار و احتمال	۲۰	۲۱-۴۰	۲۵'
اجباری هندسه ۲	۱۰	۴۱-۵۰	۱۵'
اختیاری حسابان ۲	۱۰	۵۱-۶۰	۱۵'
اختیاری هندسه ۳	۱۰	۶۱-۷۰	۱۵'
اختیاری هندسه ۱	۱۰	۷۱-۸۰	۱۵'
اختیاری ریاضیات گسسته	۱۰	۸۱-۹۰	۱۵'
جمع کل	۹۰	۱-۹۰	۱۳۰'

پیدا آورندگان

نام درس	نام طراحان
ریاضی پایه و حسابان ۲	دانیال ابراهیمی - کاظم اجلائی - حسن اسماعیلی - شیوا امینی - امیر هوشنگ انصاری - داود بوالحسنی - رحمان پور رحیم - سعید جعفری - میلاد چشمی - علی حاجیان - سهیل حسن خان پور - عادل حسینی - آریان حیدری - افشین خاصه خان - سهیل ساسانی - یاسین سپهر - فرامرز سپهری - محمد حسن سلامی - حسینی - رضا سیدنجفی - رضا علی‌نواز - مصطفی کرمی - مهرداد ملوندی - سروش موئینی - جهانپخش نیکنام - فهیمه ولی‌زاده
هندسه	امیر حسین ابومحبوب - سامان اسپهرم - علی ایمانی - علی اکبر جعفری - جواد حاتمی - مهدی حاجیان‌نژادیان - حسین حاجیلو - سیدمحمد رضا حسینی فرد - افشین خاصه خان - حسین خزایی - محمد خندان - کیوان دارابی - محسن رجبی - یاسین سپهر - شایان عباچی - رضا عباسی اصل - علی فتح‌آبادی - مهرداد ملوندی - میلاد منصوری - داریوش ناظمی - سرژ یقیازاریان تبریزی
آمار و احتمال و ریاضیات گسسته	امیر حسین ابومحبوب - سامان اسپهرم - عباس اسدی - امیرآبادی - حمیدرضا امیری - علی ایمانی - جواد حاتمی - فرشاد فرامرزی - یزمان فرهادیان - مرتضی فهیم‌علوی - عنایت اله کشاورزی - مهرداد ملوندی - نیلوفر مهدوی - سروش موئینی - سرژ یقیازاریان تبریزی

گزینشگران و ویراستاران

نام درس	ریاضی پایه و حسابان ۲	هندسه	آمار و احتمال و ریاضیات گسسته
گزینشگر	عادل حسینی	سرژ یقیازاریان تبریزی	سرژ یقیازاریان تبریزی
گروه ویراستاری	امیر حسین ابومحبوب سهیل تقی‌زاده مهرداد ملوندی	امیر حسین ابومحبوب مهرداد ملوندی مهبد خالئی	امیر حسین ابومحبوب مهرداد ملوندی مهبد خالئی
مسئول درس	عادل حسینی	سرژ یقیازاریان تبریزی	سرژ یقیازاریان تبریزی
مستند سازی	سمیه اسکندری	عادل حسینی	الهه شهبازی
ویراستاران (مستندسازی)	علیرضا زارعی - علیرضا عباسی‌زاهد - سجاد سلیمی		

گروه فنی و تولید

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

گروه آزمون

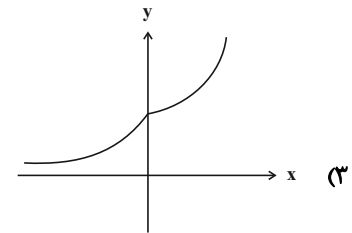
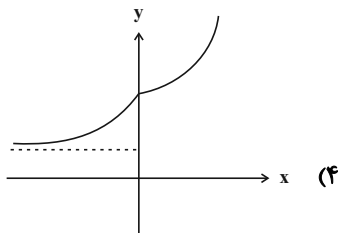
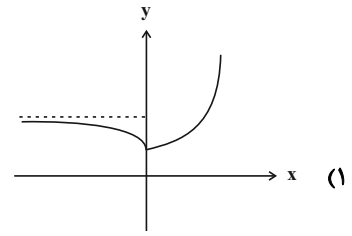
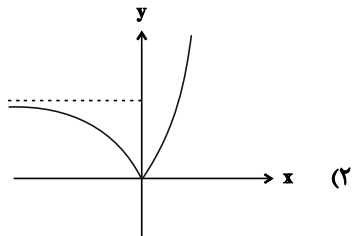
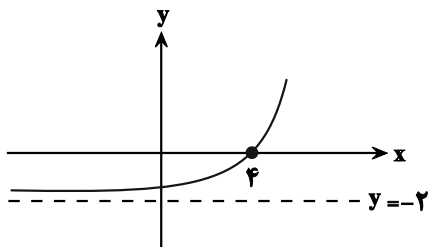
بنیاد علمی آموزشی قلم‌چی «وقف عام»

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

وقت پیشنهادی: ۱۵ دقیقه

حسابان: توابع نمایی و لگاریتمی: صفحه‌های ۷۱ تا ۹۰

پاسخ دادن به این سؤالات برای همه دانش‌آموزان اجباری است.

۱- نمودار تابع $f(x) = 2^{x+|x|} - 2^{x-|x|}$ کدام است؟۲- اگر نمودار تابع $f(x) = 2^{x+a} + b$ به صورت مقابل باشد، حاصل $f(ab)$ کدام است؟

۶ (۱)

 $-\frac{31}{6}$ (۲)

-۱ (۳)

۲ (۴)

۳- مجموع جواب‌های معادله $4^x + 21 = 5 \times 2^{x+1}$ کدام است؟ $\log \frac{7}{3}$ (۲) $\log_7 2$ (۱) $\frac{1}{\log 2}$ (۴) $\log_2 21$ (۳)۴- اگر $a = \log_2 54$ باشد، حاصل 8^{1-a} کدام است؟ 3^{-9} (۴)

۱ (۳)

 3^{-3} (۲)

-۱ (۱)

۵- حاصل عبارت $A = \frac{[\log_3 15] - [\log_1 300]}{2}$ کدام است؟ ([]، نماد جزء صحیح است.)

(۱) -۴

(۲) ۷

(۳) ۸

(۴) ۳

۶- اگر $\log_4 24 = m$ باشد، آنگاه حاصل $\log_{18} 8$ کدام است؟

(۱) $\frac{5}{2m+4}$

(۲) $\frac{5}{3m-4}$

(۳) $\frac{3}{4m+5}$

(۴) $\frac{3}{4m-5}$

۷- چند عدد صحیح در نامساوی $3 < \log_3^{(3x-1)} \leq 2$ صدق می‌کند؟

(۱) ۸

(۲) ۵

(۳) ۷

(۴) ۶

۸- اگر $x = k$ جواب معادله $\log(x^2 - 6x + 8) - \log(x - 2) = \log(2x - 10)$ باشد، حاصل $\log_{k-2}^{(k+2)}$ کدام است؟

(۱) $\frac{4}{3}$

(۲) $\frac{5}{2}$

(۳) $\frac{3}{2}$

(۴) ۲

۹- اگر $x = a$ جواب معادله $x = \log(4^x - 90) + \log 5^x$ باشد، [a] کدام است؟ ([]، نماد جزء صحیح است.)

(۱) صفر

(۲) ۱

(۳) ۲

(۴) ۳

۱۰- جمعیت شهر A در حال حاضر دو برابر شهر B است. اگر نرخ رشد جمعیت شهر A، ۱۰ درصد در سال و نرخ زوال جمعیت

شهر B، ۲۰ درصد در سال باشد، پس از چند روز جمعیت شهر A سه برابر جمعیت شهر B می‌شود؟ (هر سال = ۳۶۵ روز)

($\log 11 \approx 1.05, \log 3 \approx 0.48, \log 2 \approx 0.3$)

(۱) ۶۷۶

(۲) ۴۳۸

(۳) ۳۷۳

(۴) ۵۳۸

وقت پیشنهادی: ۱۵ دقیقه

ریاضی ۱: معادله‌ها و نامعادله‌ها + تابع: صفحه‌های ۶۹ تا ۱۰۸

پاسخ دادن به این سوالات برای همه دانش‌آموزان اجباری است.

۱۱- اختلاف طول و عرض یک مستطیل $\frac{3}{5}$ سانتی‌متر و مساحت آن ۶۵ سانتی‌متر مربع است. محیط مستطیل بر حسب سانتی‌متر

کدام است؟

۳۶ (۲)

۲۸ (۱)

۳۳ (۴)

۳۰ (۳)

۱۲- عرض رأس سهمی $y = -\frac{3}{2}x^2 + \frac{2}{3}x + 1$ کدام است؟ $\frac{29}{27}$ (۲) $\frac{6}{27}$ (۱) $\frac{116}{27}$ (۴) $\frac{58}{27}$ (۳)۱۳- نامساوی $f(x) = \frac{(k-1)x^2 + 4x + 3}{x^2 - x + 1} < 2$ به ازای چند مقدار صحیح k ، همواره برقرار است؟

۵ (۲)

۴ (۱)

(۴) هیچ مقدار صحیح k (۳) هر مقدار صحیح k ۱۴- اگر جدول تعیین علامت عبارت $f(x) = ax + b + x + a$ به صورت زیر باشد، حدود a و b کدام است؟

x	\circ
$f(x)$	$- \quad \vdots \quad +$

 $b > -1, a > 1$ (۲) $b > 1, a > -1$ (۱) $b > 1, a > 1$ (۴) $b < 1, a > -1$ (۳)۱۵- تعداد جوابهای معادله $||x+1|+3|=4$ کدام است؟

۱ (۲)

صفر (۱)

۳ (۴)

۲ (۳)

۱۶- مجموعه جواب های نامعادله های $\frac{x^2 + 4x + 3}{-|x| - 1} > 0$ و $b - |x - a| > 0$ با هم برابر است. حاصل $a + b$ کدام است؟

۱ (۱) -2 (۲)

۲ (۳) -1 (۴)

۱۷- اگر رابطه $f = \{(-5, -2), (2, a), (a, a^2 - 2), (a, 3a - 4), (a^3 - 6, b)\}$ یک تابع باشد، مجموع مقادیر b کدام است؟

۳ (۱) 2 (۲)

۱ (۳) 0 (۴) صفر

۱۸- دامنه و برد تابع f با ضابطه $f(x) = x^2 - 2x$ به ترتیب $D_f = \{1, 3, a\}$ و $R_f = \{3, b\}$ است. حاصل $a + b$ کدام است؟

(اعضای هر کدام از مجموعه‌ها متمایزند.)

-3 (۱) 1 (۲)

-2 (۳) 0 (۴) صفر

۱۹- دامنه و برد تابع خطی f به ترتیب بازه‌های $[-1, 3]$ و $[0, 2]$ است. مقدار $f(1)$ کدام است؟

$\frac{5}{4}$ (۱) $\frac{4}{3}$ (۲)

$\frac{3}{2}$ (۳) 1 (۴)

۲۰- با کدام دامنه، برد تابع $2x - 5y = 10$ ، برابر با $[-2, 2]$ می‌شود؟

$[-5, 5]$ (۱) $[0, 10]$ (۲)

$[-4, 4]$ (۳) $[3, 7]$ (۴)

وقت پیشنهادی: ۱۵ دقیقه

آمار و احتمال: احتمال: صفحه‌های ۴۸ تا ۶۸

پاسخ دادن به این سؤالات برای همه دانش‌آموزان اجباری است.

۲۱- در پرتاب دو تاس اگر هر دو عدد رو شده زوج باشند، آنگاه احتمال آن که مجموع این دو عدد مضرب ۵ باشد، کدام است؟

$\frac{2}{3}$ (۴)

$\frac{5}{9}$ (۳)

$\frac{1}{3}$ (۲)

$\frac{2}{9}$ (۱)

۲۲- دو ظرف داریم که اولی شامل ۴ مهره سفید و ۲ مهره سیاه و دومی شامل ۷ مهره سفید و ۳ مهره سیاه است. یکی از دو ظرف را

به دلخواه انتخاب کرده و دو مهره با هم از آن، خارج می‌کنیم. احتمال این که دو مهره انتخابی، هم‌رنگ نباشند، کدام است؟

$\frac{1}{2}$ (۴)

$\frac{3}{5}$ (۳)

$\frac{8}{15}$ (۲)

$\frac{2}{3}$ (۱)

۲۳- یک فضای نمونه متشکل از ۵ برآمد a, b, c, d و e است. اگر $P(\{a, b, c\}) = \frac{1}{4}$ و $P(a) = \frac{1}{4}$ باشد، حاصل $P(\{b, c, d\} | \{a, b, c\})$

کدام است؟

$\frac{2}{3}$ (۴)

$\frac{1}{3}$ (۳)

$\frac{1}{2}$ (۲)

$\frac{3}{4}$ (۱)

۲۴- اگر $P(A \cup B) = \frac{3}{4}$ ، $P(A) = \frac{1}{2}$ و $P(A|B) = \frac{2}{3}$ باشد، آنگاه $P(B)$ کدام است؟

$\frac{2}{3}$ (۴)

$\frac{1}{3}$ (۳)

$\frac{1}{2}$ (۲)

$\frac{3}{4}$ (۱)

۲۵- دو ظرف داریم که در ظرف اول، ۳ مهره سفید و ۴ مهره سیاه و در ظرف دوم، ۵ مهره سفید و ۲ مهره سیاه موجود است. از اولی ۲

مهره و از دومی ۳ مهره به تصادف برداشته و در ظرف جدیدی می‌ریزیم. سپس از ظرف جدید یک مهره بیرون می‌آوریم و

مشاهده می‌کنیم که سفید است. با کدام احتمال این مهره متعلق به ظرف اول بوده است؟

$\frac{5}{8}$ (۴)

$\frac{3}{8}$ (۳)

$\frac{3}{7}$ (۲)

$\frac{2}{7}$ (۱)

۲۶- جعبه A دارای ۳ مهره قرمز و ۱ مهره سفید و جعبه B دارای ۱ مهره سفید و ۱ مهره قرمز است. از جعبه A سه مهره به تصادف

انتخاب کرده و در جعبه B می‌ریزیم و سپس از جعبه B، دو مهره خارج می‌کنیم. با کدام احتمال این دو مهره قرمز هستند؟

$$(1) \frac{1}{4} \quad (2) \frac{3}{8} \quad (3) \frac{1}{2} \quad (4) \frac{5}{8}$$

۲۷- در یک خانواده چهار فرزند، تعداد پسرها و دخترها برابر نیست. احتمال آنکه جنسیت دو فرزند اول خانواده یکسان باشد،

کدام است؟

$$(1) \frac{3}{10} \quad (2) \frac{2}{5} \quad (3) \frac{1}{2} \quad (4) \frac{3}{5}$$

۲۸- از جعبه‌ای که ۶ مهره سفید و ۱۰ مهره سیاه دارد، مهره‌ای خارج می‌کنیم و بعد از رؤیت رنگ مهره، آن را به همراه دو مهره از

رنگ مخالف به جعبه بر می‌گردانیم و سپس مهره‌ای دیگر از جعبه خارج می‌کنیم. احتمال آنکه رنگ هر دو مهره خارج شده از

جعبه سفید باشد، کدام است؟

$$(1) \frac{1}{8} \quad (2) \frac{3}{16} \quad (3) \frac{1}{4} \quad (4) \frac{3}{8}$$

۲۹- دو پیشامد ناسازگار B و C از فضای نمونه S طوری مفروض‌اند که $P(A|B) = P(A|C) = 0/5$ ؛ اگر $P(B \cup C) = 0/6$ باشد،

حاصل $P(A \cap (B \cup C))$ کدام است؟

$$(1) 0/25 \quad (2) 0/3 \quad (3) 0/4 \quad (4) 0/5$$

۳۰- در یک دبیرستان ۴ کلاس دوازدهم، ۴ کلاس یازدهم و ۳ کلاس دهم وجود دارد. احتمال معدل بالای ۱۹ در هر پایه به ترتیب

$0/91$ ، $0/92$ و $0/94$ است. اگر دانش‌آموزی به تصادف انتخاب شود و معلوم شود که معدل کم‌تر از ۱۹ دارد با چه احتمالی

دانش‌آموز پایه یازدهم بوده است؟ (تعداد دانش‌آموزان تمام کلاس‌ها برابر است.)

$$(1) \frac{27}{43} \quad (2) \frac{18}{43} \quad (3) \frac{16}{43} \quad (4) \frac{25}{43}$$

آمار و احتمال: آشنا

وقت پیشنهادی: ۱۰ دقیقه

۳۱- احتمال موفقیت عمل جراحی برای شخص A برابر $0/9$ و برای شخص B برابر $0/8$ است. با کدام احتمال لااقل عمل جراحی

برای یکی از این دو نفر موفقیت آمیز است؟

(۲) $0/94$

(۱) $0/92$

(۴) $0/98$

(۳) $0/96$

۳۲- A و B دو پیشامد از یک فضای نمونه‌ای هستند. اگر $P(A) = 0/4$ ، $P(B|A) = 0/25$ و $P(B) = 0/3$ باشد، $P(B|A')$ ، کدام است؟

(۲) $\frac{1}{3}$

(۱) $\frac{2}{3}$

(۴) $\frac{1}{5}$

(۳) $\frac{1}{4}$

۳۳- تاسی همگن را با چشم بسته انداخته‌ایم و فقط می‌دانیم که عدد روشده زوج است. احتمال این که شماره ۴ یا ۶ ظاهر شده باشد،

کدام است؟

(۲) $\frac{1}{3}$

(۱) $\frac{1}{2}$

(۴) $\frac{3}{4}$

(۳) $\frac{2}{3}$

۳۴- دو تاس را با هم می‌اندازیم. در صورتی که بدانیم مجموع دو عدد رو شده بیش‌تر از ۴ است، احتمال این که کوچک‌ترین عدد رو

شده ۳ باشد، کدام است؟

(۲) $\frac{1}{4}$

(۱) $\frac{4}{15}$

(۴) $\frac{3}{10}$

(۳) $\frac{7}{30}$

۳۵- در یک شرکت بسته‌بندی کالا، درصد محصولات تولیدی با سه دستگاه A، B و C به ترتیب ۳۰، ۴۵ و ۲۵ می‌باشد. می‌دانیم

۱ درصد از محصولات A، ۲ درصد از محصولات B و ۴ درصد از محصولات C معیوب هستند. اگر یک کالا به تصادف از این

محصولات انتخاب کنیم، احتمال سالم بودن آن کدام است؟

(۲) $0/978$

(۱) $0/975$

(۴) $0/987$

(۳) $0/982$

۳۶- پنج مهره سفید با شماره‌های ۱ تا ۵ و پنج مهره سیاه با شماره‌های ۱ تا ۵ را در ظرفی قرار می‌دهیم. به تصادف دو مهره از بین

آنها بیرون می‌آوریم. اگر مجموع شماره‌های دو مهره ۶ باشد، با کدام احتمال، دو مهره هم‌رنگ هستند؟

(۲) $\frac{4}{9}$

(۱) $\frac{2}{5}$

(۴) $\frac{3}{5}$

(۳) $\frac{5}{9}$

۳۷- امیر و بهروز هر کدام به ترتیب با احتمال $0/6$ و $0/3$ در یک مسابقه علمی شرکت می‌کنند. احتمال شرکت امیر به شرط شرکت

بهروز برابر $0/5$ است. احتمال شرکت امیر به شرط شرکت نکردن بهروز کدام است؟

(۲) $\frac{5}{7}$

(۱) $\frac{9}{14}$

(۴) $\frac{6}{7}$

(۳) $\frac{11}{14}$

۳۸- در ظرف اول ۳ مهره آبی و ۶ مهره قرمز و در ظرف دوم ۴ مهره آبی و ۵ مهره قرمز قرار دارند. دو تاس پرتاب می‌کنیم، اگر مجموع اعداد رو شده بیشتر از ۹ باشد، به تصادف از ظرف اول یک مهره خارج کرده در ظرف دوم می‌اندازیم. در غیر این صورت از ظرف دوم یک مهره برداشته و به ظرف اول اضافه می‌کنیم. اکنون یک مهره از ظرف با مهره بیشتر انتخاب می‌کنیم. احتمال این که مهره قرمز باشد، کدام است؟

$$\frac{165}{270} \quad (2)$$

$$\frac{157}{270} \quad (1)$$

$$\frac{180}{270} \quad (4)$$

$$\frac{173}{270} \quad (3)$$

۳۹- در یک شرکت تولیدی، ۵۵ درصد کالا محصول دستگاه A با احتمال ۳ درصد معیوب و ۴۵ درصد آن محصول دستگاه B با احتمال ۵ درصد معیوب است. دو دستگاه مستقل از هم هستند. اگر یک کالا را به طور تصادفی انتخاب کنیم و بدانیم که معیوب است، با کدام احتمال این کالا محصول دستگاه A است؟

$$\frac{6}{13} \quad (2)$$

$$\frac{11}{26} \quad (1)$$

$$\frac{15}{26} \quad (4)$$

$$\frac{7}{13} \quad (3)$$

۴۰- اگر A و B دو پیشامد با احتمال‌های غیرصفر از فضای نمونه S باشند و $P(A)P(B) + P(A' \cup B') = 1$ ، آنگاه دو پیشامد A و B نسبت به هم چگونه‌اند؟

(۲) مستقل

(۱) متمم یکدیگر

(۴) ناسازگار

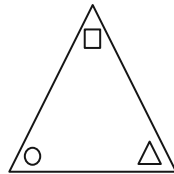
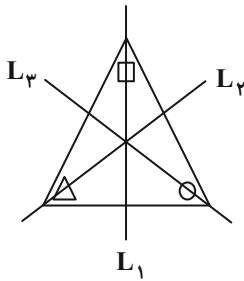
(۳) وابسته

وقت پیشنهادی: ۱۵ دقیقه

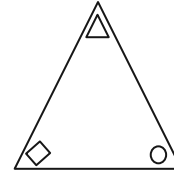
هندسه ۲: تبدیل‌های هندسی (تا سر تجانس): صفحه‌های ۳۱ تا ۴۳

پاسخ دادن به این سؤالات برای همه دانش‌آموزان اجباری است.

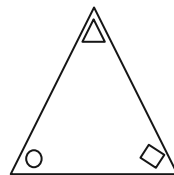
۴۱- در گوشه‌های مثلث متساوی الاضلاع شکل زیر، یک دایره، یک مربع و یک مثلث قرار داده شده‌اند. اگر بازتاب این مثلث را به ترتیب نسبت به عمودمنصف‌های L_1 ، L_2 و L_3 رسم کنیم، شکل حاصل کدام است؟



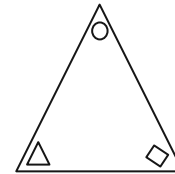
(۲)



(۱)



(۴)



(۳)

۴۲- تناظر M روی نقاط صفحه به گونه‌ای تعریف شده است که تحت این تناظر، هر نقطه از صفحه به اندازه دو واحد به سمت راست جابه‌جا می‌شود. کدام گزینه در مورد این تناظر صحیح است؟

(۱) M تبدیل نیست.(۲) M یک تبدیل است ولی طولپا نیست.(۳) M یک تبدیل طولپا است و بی‌شمار نقطه ثابت تبدیل دارد.(۴) M یک تبدیل طولپا است و نقطه ثابت تبدیل ندارد.

۴۳- مستطیلی به ابعاد ۵ و ۱۰ را نسبت به یک قطر آن بازتاب می‌دهیم. محیط ناحیه مشترک بین مستطیل و تصویر آن کدام است؟

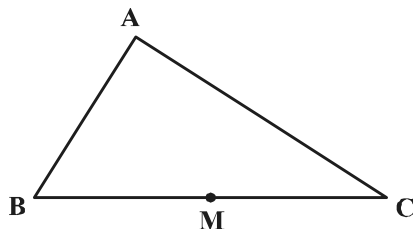
(۲) ۲۰

(۱) ۱۶

(۴) ۲۵

(۳) ۲۴

۴۴- در شکل زیر $\widehat{B} = 60^\circ$ ، $\widehat{C} = 40^\circ$ و M وسط BC است. اگر نقاط E و F به ترتیب بازتاب نقطه M نسبت به اضلاع AB و AC باشند، کدام گزینه لزوماً صحیح است؟



(۱) مثلث EMF قائم‌الزاویه است.

(۲) $AE = AF$

(۳) A روی EF واقع است.

(۴) $ME = MF$

۴۵- اگر نقطه O محل تلاقی قطرهای دوزنقه $ABCD$ ($AB \parallel CD$) باشد، آنگاه تبدیل یافته پاره خط AB تحت کدام یک از

تبدیل‌های زیر، موازی با پاره خط AB نیست؟

(۲) دوران به مرکز O و زاویه 180°

(۱) بازتاب نسبت به خط CD

(۴) دوران به مرکز O و زاویه AOB

(۳) انتقال با بردار \overline{CD}

۴۶- دایره $C'(O', R')$ انتقال یافته دایره $C(O, 4)$ با بردار \vec{v} به طول ۶ است. وضعیت نسبی این دو دایره کدام است؟

(۲) متقاطع

(۱) مماس خارج

(۴) نامعلوم

(۳) متخارج

۴۷- مثلث قائم‌الزاویه ABC ($\widehat{A} = 90^\circ$) به طول اضلاع قائمه ۵ و ۱۲ را نسبت به خط شامل وتر مثلث، بازتاب می‌دهیم. اگر تحت این

بازتاب $T(A) = A'$ باشد، آنگاه طول AA' چند برابر $\frac{12}{13}$ است؟

(۲) ۵

(۱) $\frac{2}{5}$

(۴) ۱۰

(۳) $\frac{7}{5}$

۴۸- فرض کنید AM ، BN و CP میانه‌های مثلث ABC باشند. اگر نقاط A ، B و C را به ترتیب با بردارهای $\frac{1}{3}\overrightarrow{AM}$ ، $\frac{1}{3}\overrightarrow{BN}$ و

$\frac{1}{3}\overrightarrow{CP}$ منتقل کنیم تا نقاط A' ، B' و C' حاصل شود، مساحت ناحیه بین مثلث $A'B'C'$ و مثلث ABC چه کسری از

مساحت مثلث ABC است؟

$$\frac{8}{9} \quad (1)$$

$$\frac{3}{4} \quad (2)$$

$$\frac{4}{9} \quad (3)$$

$$\frac{9}{16} \quad (4)$$

۴۹- در مثلثی به طول اضلاع ۱۷ و ۱۵، ۸، اگر بردار انتقال برداری باشد که ابتدای آن نقطه همرسی نیمسازهای زوایای داخلی مثلث و

انتهای آن نقطه همرسی عمود منصف‌های اضلاع مثلث باشد، مساحت مثلث حاصل از انتقال کدام است؟

$$۶۰ \quad (1)$$

$$۴۵ \quad (2)$$

$$۳۰ \quad (3)$$

$$۲۵ \quad (4)$$

۵۰- مربعی را ۴۵° حول نقطه تلاقی قطرهای آن دوران داده‌ایم. نسبت مساحت سطح مشترک بین مربع و تصویر آن به مساحت مربع

اولیه کدام است؟

$$\sqrt{2}-1 \quad (1)$$

$$1-\frac{\sqrt{2}}{2} \quad (2)$$


$$2\sqrt{2}-2 \quad (3)$$

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

وقت پیشنهادی: ۱۵ دقیقه

حسابان ۲: تابع: صفحه‌های ۱ تا ۲۲

پاسخ دادن به این سؤالات برای همه دانش‌آموزان اختیاری است.

۵۱- با کدام یک از انتقال‌های زیر، نمودار تابع $f(x) = \frac{2x-1}{x-1}$ از ناحیه دوم دستگاه مختصات عبور نمی‌کند؟ 

(۲) $y = f(x-2)$

(۱) $y = f(x+2)$

(۴) $y = f(x) - 2$

(۳) $y = f(x) + 2$

۵۲- f تابعی خطی و نزولی است. اگر تابع $f \circ f$ را با ضریب ۴ در راستای محور افقی منبسط کنیم و سپس در راستای محور y ها به


اندازه ۵ واحد به پایین ببریم، بر نیمساز ناحیه اول و سوم منطبق می‌شود. مقدار $f(1)$ کدام است؟

(۲) -۵

(۱) -۳

(۴) -۹

(۳) -۷

۵۳- نمودار $f(x) = (x-1)^2$ در کدام بازه بالاتر از نمودار تابع $g(x) = |x-1|^3$ قرار می‌گیرد؟ 

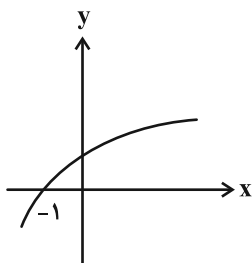
(۲) $(0, 2)$

(۱) $(-1, 1)$

(۴) $(-1, 0)$

(۳) $(0, 1)$

۵۴- نمودار تابع f در شکل زیر رسم شده است. دامنه تابع $g(x) = \sqrt{1-x}$ کدام است؟




(۱) $[-1, +\infty)$

(۲) $[0, +\infty)$

(۳) $[\frac{1}{2}, +\infty)$

(۴) $(-\infty, 1]$

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

وقت پیشنهادی: ۱۵ دقیقه

هندسه ۳: ماتریس‌ها و کاربردها (تا سر حل دستگاه معادلات): صفحه‌های ۹ تا ۲۳

پاسخ دادن به این سوالات برای همه دانش‌آموزان اختیاری است.

۶۱- مجموع درایه‌های یک ماتریس اسکالر 3×3 ، برابر ۶ است. حاصل ضرب درایه‌های قطر اصلی این ماتریس کدام است؟

(۲) ۸

(۱) $\frac{1}{27}$

(۴) ۲۷

(۳) $\frac{1}{8}$ ۶۲- اگر $A = \begin{bmatrix} 1 & 4 & 0 \\ 2 & 2 & -1 \\ 0 & -1 & 3 \end{bmatrix}$ و $B = \begin{bmatrix} 3 & -4 & 0 \\ -2 & 2 & 1 \\ 0 & 1 & 1 \end{bmatrix}$ باشد، آنگاه حاصل $A^T + AB + 4B$ کدام است؟(۲) $4I$ (۱) $2I$ (۴) $16I$ (۳) $9I$ ۶۳- ماتریس اسکالر $A = [a_{ij}]_{m \times n}$ مفروض است. اگر $B = \begin{bmatrix} 2 & 1 \\ -1 & 0 \\ 3 & 2 \end{bmatrix}$ و $C = AB$ ، $c_{32} = -4$ باشد، مجموع درایه‌های قطر اصلی ماتریس

A کدام است؟

(۲) -۶

(۱) -۳

(۴) ۹

(۳) ۳


۶۴- ماتریس‌های $A = \begin{bmatrix} 2 & 3 \\ 1 & -1 \end{bmatrix}$ و $B = [b_{ij}]_{2 \times 2}$ مفروض‌اند. اگر $b_{ij} = i^2 + 1$ باشد، حاصل $(A - B)(A + B)$ کدام است؟(۲) $\begin{bmatrix} 6 & 4 \\ -52 & -44 \end{bmatrix}$ (۱) $\begin{bmatrix} -7 & -11 \\ -34 & -31 \end{bmatrix}$ (۴) $\begin{bmatrix} -36 & -49 \\ 9 & 7 \end{bmatrix}$ (۳) $\begin{bmatrix} -62 & -31 \\ 8 & 5 \end{bmatrix}$ ۶۵- دو ماتریس $A = [a_{ij}]_{2 \times 2}$ با تعریف $a_{ij} = \begin{cases} 2i - j, & i = j \\ j - i, & i \neq j \end{cases}$ و $B = \begin{bmatrix} a-1 & -b \\ c+1 & 1 \end{bmatrix}$ مفروض‌اند. اگر AB یک ماتریس اسکالرباشد، حاصل $2a - 4b + c$ کدام است؟

(۲) -۲

(۱) ۲

(۴) ۴

(۳) ۳

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

۶۶- اگر $A^2 - 2A = I$ باشد، آنگاه $A^6 - 5I$ کدام است؟

(۲) $12A - I$

(۱) $10A - I$

(۴) $10A$

(۳) $12A$

۶۷- اگر $A = \begin{bmatrix} 0 & 2^x \\ 2^{1-x} & 0 \end{bmatrix}$ باشد، حاصل $A^2 + A^4 + A^6$ کدام است؟

(۲) $12I$

(۱) $12A$

(۴) $14I$

(۳) $14A$

۶۸- اگر ماتریس $A = \begin{bmatrix} a^2 + 1 & 3 \\ 7 & 2a^2 + 3 \end{bmatrix}$ وارون پذیر نباشد، مجموعه مقادیر حقیقی a کدام است؟

(۲) $\{-\sqrt{2}, \sqrt{2}\}$

(۱) $\{-2, 2\}$

(۴) $\{-\frac{3}{2}, \frac{3}{2}\}$

(۳) $\{-\frac{3\sqrt{2}}{2}, \frac{3\sqrt{2}}{2}\}$

۶۹- اگر A, B, C و D ماتریس‌های مربعی هم‌رتبه و وارون پذیر باشند، به طوری که $AXB + C = D$ ، ماتریس X کدام است؟

(۲) $A^{-1}(D-C)B^{-1}$

(۱) $D-C$

(۴) $A(D-C)$

(۳) $D - A^{-1}CB^{-1}$

۷۰- اگر $(A-B)(A+B) = A^2 - B^2$ و $A = \begin{bmatrix} 2 & 0 \\ 1 & 3 \end{bmatrix}$ و $B = \begin{bmatrix} a & c \\ d & b \end{bmatrix}$ ، کدام یک از روابط زیر لزوماً برقرار است؟

(۲) $c=0$ و $a+d=b$

(۱) $c=d=0$

(۴) $d=0$ و $a+b=c$

(۳) $b=0$ و $a+d=c$

وقت پیشنهادی: ۱۵ دقیقه

هندسه ۱: قضیه تالس، تشابه و کاربردها + چندضلعی‌ها: صفحه‌های ۴۵ تا ۶۴

پاسخ دادن به این سوالات برای همه دانش‌آموزان اختیاری است.

۷۱- نسبت مساحت‌های دو مثلث متشابه برابر $\frac{9}{16}$ است. اگر محیط مثلث بزرگ تر ۲۴ باشد، محیط مثلث کوچک تر کدام است؟

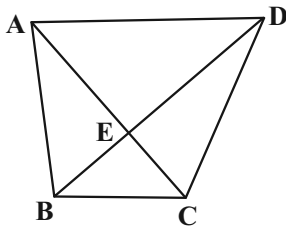
۱۶ (۲)

۱۸ (۱)

۱۲ (۴)

۱۴ (۳)

۷۲- در دوزنقه $ABCD$ ، $AD = 4BC$ است. اگر مساحت مثلث BCE برابر ۳ واحد مربع باشد، نسبت مساحت مثلث ADE به

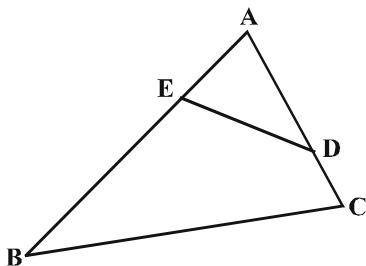
مساحت دوزنقه $ABCD$ برابر کدام است؟ $\frac{2}{3}$ (۱)

۰/۶۴ (۲)

 $\frac{4}{9}$ (۳)

۰/۵۶ (۴)

۷۳- در شکل زیر، اگر $AD = 3$ ، $AE = 2$ ، $AB = 6$ و $AC = 4$ است. آنگاه فاصله A تا وسط پاره خط ED چند برابر فاصله A تا وسط

ضلع BC است؟ $\frac{2}{5}$ (۱) $\frac{2}{3}$ (۲) $\frac{1}{3}$ (۳) $\frac{1}{2}$ (۴)

۷۴- مساحت مثلثی با طول اضلاع ۳، $\frac{3\sqrt{6}}{2}$ و $\sqrt{6}$ ، چند برابر مساحت مثلثی با طول اضلاع $\frac{3\sqrt{2}}{2}$ ، $\sqrt{3}$ و $\sqrt{2}$ است؟

(۱) ۲ (۲) ۳

(۳) ۶ (۴) ۹

۷۵- کدام یک از گزاره‌های زیر همواره درست است؟

(۱) اگر هر قطر یک چهارضلعی محدب، آن را به دو مثلث هم‌نهشت تقسیم کند، این چهارضلعی لزوماً لوزی است.

(۲) اگر هر قطر یک چهارضلعی محدب، نیمساز زوایای دو سر آن قطر باشد، این چهارضلعی لزوماً مربع است.

(۳) اگر در یک چهارضلعی محدب دو ضلع موازی بوده و دو ضلع دیگر آن مساوی باشند، این چهارضلعی لزوماً قطرهاى منصف هم دارد.

(۴) اگر قطرهاى یک چهارضلعی محدب منصف یکدیگر و مساوی با همدیگر باشند، این چهارضلعی لزوماً مستطیل است.

۷۶- با افزودن سه رأس به رأس‌های یک n ضلعی منتظم، تعداد قطرهاى آن سه برابر می‌شود. اندازه هر زاویه خارجی این n ضلعی

منتظم کدام است؟

(۱) 60° (۲) 45°

(۳) 30° (۴) 20°

۷۷- روی اضلاع لوزی $ABCD$ ، نقاط M ، N ، P و Q را در یک جهت طوری انتخاب می‌کنیم که $AM = BN = CP = DQ$ باشد. دو

قطر چهار ضلعی $MNPQ$ همواره ...

(۱) با هم مساوی هستند. (۲) یکدیگر را نصف می‌کنند.

(۳) بر هم عمود هستند. (۴) با اضلاع لوزی موازی هستند.

۷۸- در مثلث قائم‌الزاویه‌ای با یک زاویه 15° ، اگر حاصل ضرب طول‌های اضلاع زاویه قائمه ۱۲ باشد، مجموع طول‌های آنها کدام است؟

(۲) $2\sqrt{6}$

(۱) $4\sqrt{2}$

(۴) $6\sqrt{2}$

(۳) $4\sqrt{5}$

۷۹- در یک دوزنقه متساوی‌الساقین، طول قاعده‌ها ۲ و ۵ و طول هر ساق ۳ واحد است. اگر وسط‌های دو قاعده و وسط‌های قطرهای

این دوزنقه را به‌طور متوالی به یکدیگر وصل کنیم، محیط چهارضلعی حاصل کدام است؟

(۲) ۶

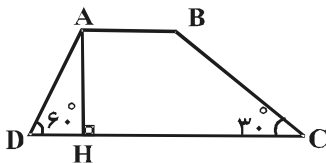
(۱) ۴

(۴) ۱۰

(۳) ۸

۸۰- در دوزنقه شکل زیر، زوایای مجاور قاعده بزرگ‌تر برابر 30° و 60° هستند. اگر $AB = 5$ و $CD = 13$ قاعده‌های دوزنقه باشند،

اندازه ارتفاع AH کدام است؟



(۱) $4\sqrt{3}$

(۲) $2\sqrt{3}$

(۳) $4\sqrt{2}$

(۴) $2\sqrt{2}$

وقت پیشنهادی: ۱۵ دقیقه

ریاضیات گسسته: آشنایی با نظریه اعداد (تا سر فعالیت): صفحه‌های ۱ تا ۲۲

پاسخ دادن به این سؤالات برای همه دانش‌آموزان اختیاری است.

۸۱- فرض کنید a و b اعدادی صحیح باشند، درستی کدام یک از موارد زیر با مثال نقض رد می‌شود؟(۱) اگر a و b دو عدد فرد باشند، آنگاه $a - b$ زوج است.(۲) اگر $a + b$ فرد باشد، آنگاه ab زوج است.(۳) اگر ab زوج باشد، آنگاه $a + b$ زوج است.(۴) اگر a^2 مضرب ۷ باشد، آنگاه a مضرب ۷ است.

۸۲- درستی کدام یک از گزاره‌های زیر با استفاده از مثال نقض رد می‌شود؟

(۱) مربع هر عدد اول بزرگ‌تر از ۳، در تقسیم بر ۳ باقی‌مانده‌ای برابر ۱ دارد.

(۲) اگر n عددی طبیعی و n^2 مضرب ۸ باشد، آنگاه n مضرب ۴ است.(۳) به ازای هیچ دو عدد اول p و q ، عدد $p + q$ اول نیست.

(۴) عدد ۸ را نمی‌توان به صورت مجموع اعداد طبیعی متوالی نوشت.


۸۳- اگر $x^2 + 3x + 2 = 0$ و $|y^2 + 2y + 3| = 0$ ، آنگاه برای x و y به ترتیب از راست به چپ، چند جواب صحیح وجود دارد؟

(۱) ۲ و صفر

(۲) صفر و صفر

(۳) ۲ و بی‌شمار

(۴) بی‌شمار و صفر


۸۴- در یک تقسیم، باقی‌مانده برابر ۷ است. با افزودن k واحد به مقسوم و با ثابت ماندن مقسوم‌علیه، خارج قسمت دو واحد افزایش یافته و باقی‌مانده برابر ۱ گردیده است. k چند عدد طبیعی یک رقمی می‌تواند باشد؟ (مقسوم‌علیه، عددی طبیعی است.)

(۱) ۳

(۲) ۲

(۳) ۱

(۴) صفر


۸۵- چند عدد طبیعی a وجود دارد به طوری که به ازای هر $n \in \mathbb{N}$ ، دو عدد $3n + a$ و $4n + 3$ نسبت به هم اول باشند؟ 

(۱) هیچ

(۲) ۱

(۳) ۲

(۴) بی‌شمار

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

۸۶- چند نقطه با مختصات طبیعی در ربع اول دستگاه مختصات وجود دارد که روی منحنی $y = \frac{4x-1}{x+3}$ قرار داشته باشد؟

۴ (۱)

۳ (۲)

۲ (۳)

۱ (۴)

۸۷- می‌دانیم عدد زوج a بر 4 بخش پذیر نیست. باقی‌مانده تقسیم $a^4 + a^2 + 1$ بر 4 کدام است؟

۱ (۱) صفر

۱ (۲)

۲ (۳)

۳ (۴)

۸۸- از رابطه هم‌نهشتی $24a \equiv 16b \pmod{15}$ چند نتیجه‌گیری درست است؟

الف) $9a \equiv b \pmod{15}$

ب) $a \equiv -b \pmod{5}$

پ) $b \equiv 0 \pmod{3}$

ت) $3a \equiv 2b \pmod{15}$

۱ (۱)

۲ (۲)

۳ (۳)

۴ (۴)

۸۹- باقی‌مانده تقسیم عدد 1403^{1402} بر عدد 7 کدام است؟

۴ (۱)

۳ (۲)

۲ (۳)

۱ (۴)

۹۰- اعداد 413 ، 166 و n به پیمانه m هم‌نهشت‌اند. حاصل ضرب ارقام کوچک‌ترین عدد سه‌رقمی و زوج n به طوری که مجموعه

اعداد صحیح به کمترین تعداد دسته هم‌نهشتی افراز شود، کدام است؟ ($m > 1$)

۶ (۱)

۴ (۲)

۸ (۳)

صفر (۴)



آزمون تابستان «۲ شهریور ۱۴۰۳» دفترچه دوم اختصاصی دوازدهم ریاضی (فیزیک و شیمی)

دفترچه سؤال

مدت زمان کل پاسخ‌گویی سوالات: ۸۵ دقیقه

تعداد کل سوالات: ۷۰ سؤال

(۳۰ سوال اجباری + ۴۰ سوال اختیاری)

نام درس	تعداد سؤال	شماره سؤال	زمان پاسخگویی
اجباری	۱۰	۹۱-۱۰۰	۱۵'
اجباری	۱۰	۱۰۱-۱۱۰	۱۵'
اختیاری	۲۰	۱۱۱-۱۳۰	۲۵'
			فیزیک ۳-آشنا
اجباری	۱۰	۱۳۱-۱۴۰	۱۰'
اختیاری	۱۰	۱۴۱-۱۵۰	۱۰'
اختیاری	۱۰	۱۵۱-۱۶۰	۱۰'
جمع کل	۷۰	۹۱-۱۶۰	۸۵'

پدیدآورندگان

نام درس	نام طراحان	اختصاصی
فیزیک	اسماعیل احمدی- خسرو ارغوانی- فرد- عبدالرضا امینی- نسب- علی ایرانشاهی- مهدی آذرنب- زهره آقامحمدی- امیرحسین برادران- امیر پوریوسف- امیرعلی حاتم‌خانی- محمدرضا حسین‌نژادی- محمدعلی راست‌پیمان- بهنام رستمی- محمدجواد سورچی- مسعود قره‌خانی- مصطفی کیانی- غلامرضا محبی- احسان مطلبی- محمدکاظم منشادی- محمود منصوری- سیدعلی میرزوری- حسام نادری	
شیمی	علی امینی- علیرضا بیانی- مسعود جعفری- امیر حاتمیان- امیرحسین حسینی- فرزاد حسینی- عبدالرضا دادخواه- علیرضا رضایی- سراب- امید رضوانی- روزبه رضوانی- ماهان زواری- رضا سلیمانی- حسین شکوه- میلاد شیخ‌الاسلامی- سهراب صادقی‌زاده- امیرحسین طیبی- محمد عظیمیان- زواره بهنام قازانچایی- امیر قاسمی- علی کریمی- علیرضا کیانی- دوست- حسین ناصری- ثانی- عامر پرزیگر	

گزینشگران و ویراستاران

نام درس	فیزیک	شیمی
گزینشگر	حسام نادری	ماهان زواری
گروه ویراستاری	حسین بصیر بهنام شاهانی	محمدحسن محمدزاده‌مقدم احسان پنجه‌شاهی امیررضا حکمت‌نیا امیرحسین کمره‌ای سروش مقدم امیرحسین مسلمی امیرعلی بیات
مسئول درس	حسام نادری	ماهان زواری امیرعلی بیات
مستندسازی	علیرضا همایون‌خواه	امیرحسین توحیدی
ویراستاران (مستندسازی)	مهدی گنجی‌وطن- شیدا نجاتی محمد مهدی امانی- پرهام مهرآرا ملینا ملاتی	محسن دستجردی- حسین شاهسواری امیرحسین کلاتری

گروه فنی و تولید

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

گروه آزمون

بنیاد علمی آموزشی قلمچی «وقف عام»

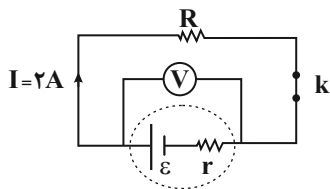
دفتر مرکزی: خیابان انقلاب بین صبا و فلسطین - پلاک ۹۲۳ - تلفن: ۰۲۱-۶۴۶۳

وقت پیشنهادی: ۱۵ دقیقه

فیزیک ۲: جریان الکتریکی و مدارهای جریان مستقیم: صفحه‌های ۶۱ تا ۸۲

پاسخ دادن به این سؤالات برای همه دانش‌آموزان اجباری است.

- ۹۱- در مدار شکل زیر، هنگامی که کلید k باز است، ولت‌سنج ایده‌آل عدد ۱۵ ولت را نشان می‌دهد و هنگامی که کلید k بسته است، ولت‌سنج ایده‌آل عدد ۱۲ ولت را نشان می‌دهد. مقاومت درونی این باتری چند اهم است؟ (I ، جریان عبوری از مدار را هنگامی که کلید k بسته است، نشان می‌دهد).



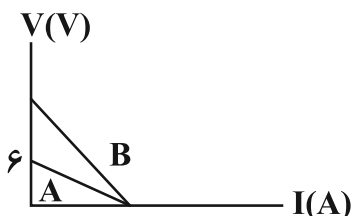
۱ (۱)

۱/۵ (۲)

۲ (۳)

۳ (۴)

- ۹۲- نمودار تغییر ولتاژ دو سر باتری‌های A و B بر حسب جریانی که از آن‌ها می‌گذرد، مطابق شکل زیر است. اگر مقاومت درونی باتری B ، ۳ برابر مقاومت درونی باتری A باشد، نیروی محرکه باتری B ، چند ولت است؟



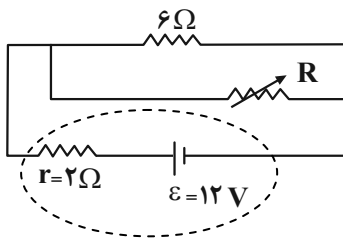
۶ (۱)

۱۲ (۲)

۱۸ (۳)

۲۴ (۴)

- ۹۳- در مدار شکل زیر، اگر مقاومت متغیر (رئوستا) را از ۳ اهم به ۱۲ اهم برسانیم، اختلاف پتانسیل الکتریکی دو سر باتری چند ولت تغییر می‌کند؟



۲ (۱)

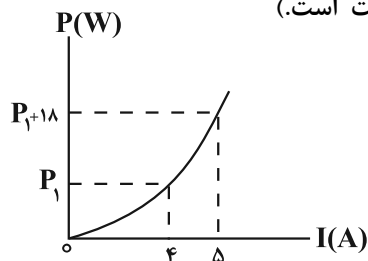
۴ (۲)

۶ (۳)

۸ (۴)

۹۴- در شکل زیر، نمودار توان مصرفی یک مقاومت بر حسب شدت جریان الکتریکی عبوری از آن نشان داده شده است. اختلاف

پتانسیل دو سر مقاومت به ازای شدت جریان عبوری $6A$ از آن چند ولت است؟ (دما ثابت است).



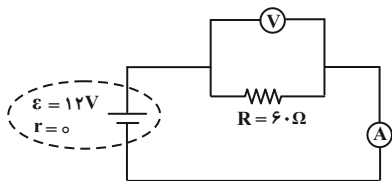
۶ (۱)

۳ (۲)

۲۴ (۳)

۱۲ (۴)

۹۵- در مدار زیر، اگر جای ولتسنج و آمپرسنج را عوض کنیم، کدام عبارت زیر صحیح است؟ (ولتسنج و آمپرسنج هر دو ایده آل هستند).



(۱) جریان مدار صفر می شود و ولتسنج عدد صفر را نشان می دهد.

(۲) جریان مدار صفر می شود و ولتسنج عدد ۱۲ ولت را نشان می دهد.

(۳) جریان در مدار افزایش می یابد و ولتسنج عدد ۱۲ ولت را نشان می دهد.

(۴) جریان در مدار افزایش می یابد و ولتسنج عدد صفر را نشان می دهد.

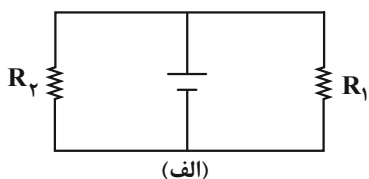
۹۶- در چه تعداد از مدارهای زیر، مقاومت های R_1 و R_2 به طور موازی بسته شده اند؟

۱ (۱)

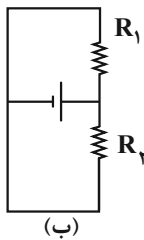
۲ (۲)

۳ (۳)

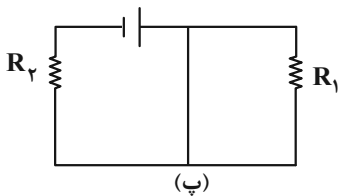
۴ (۴)



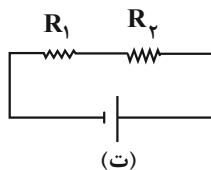
(الف)



(ب)



(پ)



(ت)

۹۷- شکل زیر، یک مدار الکتریکی را نشان می دهد. اگر توان مصرفی مقاومت R_3 ، $\frac{9}{4}$ برابر توان مصرفی مقاومت R_2 باشد،

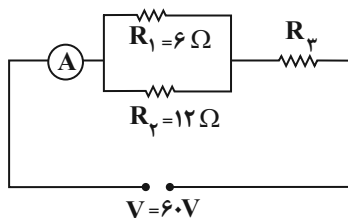
آمپرسنج ایده آل چه عددی را بر حسب آمپر نشان می دهد؟

۱۸ (۱)

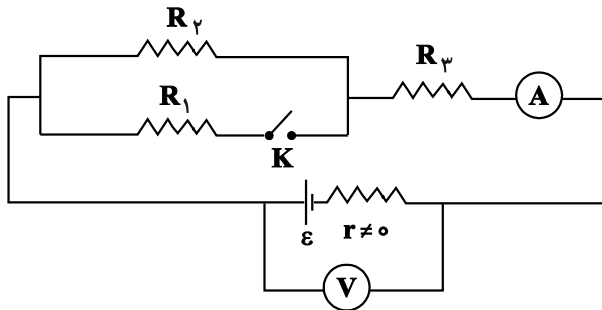
۱۲ (۲)

۸ (۳)

۶ (۴)



۹۸- در مدار شکل زیر، با بستن کلید K، اعدادی که ولتسنج و آمپرسنج آرمانی نشان می دهند، به ترتیب از راست به چپ، چگونه



تغییر می کند؟

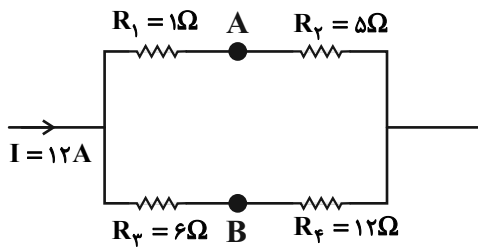
(۱) کاهش - افزایش

(۲) افزایش - ثابت

(۳) افزایش - کاهش

(۴) کاهش - ثابت

۹۹- در شکل زیر که قسمتی از یک مدار الکتریکی است، $V_A - V_B$ چند ولت است؟



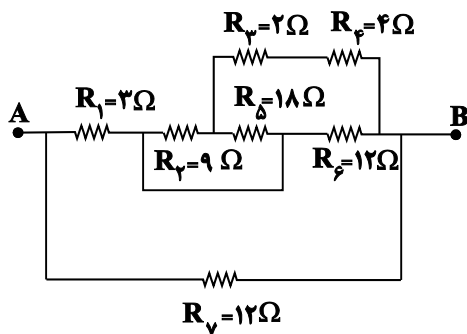
(۱) ۹

(۲) ۵۷

(۳) ۵۱

(۴) ۲۷

۱۰۰- در شکل زیر، مقاومت معادل بین دو نقطه A و B چند اهم است؟



(۱) $\frac{۳۶}{۷}$

(۲) $\frac{۲۱}{۴}$

(۳) ۱۲

(۴) ۳

وقت پیشنهادی: ۱۵ دقیقه

فیزیک ۱: کار، انرژی و توان: صفحه‌های ۵۳ تا ۸۲

پاسخ دادن به این سوالات برای همه دانش‌آموزان اجباری است.

۱۰۱- خلبان یک هواپیمای اطفای حریق، در اثر تخلیه آب مخزن، جرم هواپیما را ۵۰ درصد کاهش می‌دهد. اگر خلبان تندی هواپیما را

۲۰ درصد کاهش دهد، انرژی جنبشی هواپیما چند درصد و چگونه تغییر می‌کند؟

(۱) ۳۶ درصد افزایش می‌یابد. (۲) ۳۶ درصد کاهش می‌یابد.

(۳) ۶۸ درصد افزایش می‌یابد. (۴) ۶۸ درصد کاهش می‌یابد.

۱۰۲- نیروی $\vec{F} = 60\vec{i} \text{ (N)}$ به جسمی به جرم 6 kg وارد می‌شود و آن را روی یک سطح افقی به اندازه $\Delta\vec{x} = 4\vec{i} \text{ (m)} + 5\vec{j} \text{ (m)}$

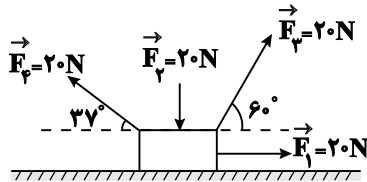
جابه‌جا می‌کند. کار نیروی F در این جابه‌جایی چند ژول است؟

(۱) ۳۰۰ (۲) ۲۴۰

(۳) -۶۰ (۴) -۳۶۰

۱۰۳- مطابق شکل زیر، چهار نیروی ثابت F_1 ، F_2 ، F_3 و F_4 بر جسم وارد می‌شوند. اگر جسم روی سطح افقی به اندازه ۲ متر به سمت

راست جابه‌جا شود، اندازه کار بر این نیروها چند برابر اندازه کار نیروی F_3 است؟ ($\cos 37^\circ = 0.8$ / اصطکاک نداریم.)



(۱) $\frac{5}{7}$

(۲) $\frac{7}{5}$

(۳) $\frac{7}{8}$

(۴) $\frac{8}{7}$

۱۰۴- اگر کار نیروی خالص وارد بر جسمی به جرم 2 kg برابر 27 J و تندی اولیه جسم $3 \frac{\text{m}}{\text{s}}$ باشد، پس از انجام این کار بر روی جسم،

تندی آن به چند $\frac{\text{m}}{\text{s}}$ می‌رسد؟

(۱) ۷ (۲) ۵

(۳) ۶ (۴) $6/5$

۱۰۵- مطابق شکل زیر، جسم M به جرم $1/5 \text{ kg}$ روی یک سطح افقی بدون اصطکاکی به سمت چپ در حال حرکت است. اگر پس از 20 m

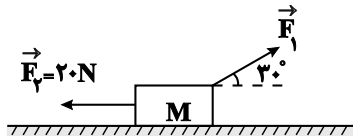
جابه‌جایی به سمت چپ، تندی جسم از $4 \frac{\text{m}}{\text{s}}$ به $6 \frac{\text{m}}{\text{s}}$ برسد، کار نیروی ثابت F_1 در این جابه‌جایی بر حسب ژول کدام است؟

(۱) ۲۵۶

(۲) ۴۱۵

(۳) -۳۸۵

(۴) -۱۸۲



۱۰۶- گلوله‌ای به جرم 20 g را از سطح زمین با تندی $20 \frac{\text{m}}{\text{s}}$ در راستای قائم رو به بالا پرتاب می‌کنیم. اگر مقاومت هوا در مقابل

حرکت گلوله ناچیز باشد، گلوله حداکثر تا ارتفاع 20 m بالا می‌رود. انرژی مکانیکی گلوله در ارتفاع 18 m سطح زمین، چند

ژول است؟ ($g = 10 \frac{\text{m}}{\text{s}^2}$ و سطح زمین را به عنوان مرجع انرژی پتانسیل گرانشی در نظر بگیرید.)

(۲) ۴۰

(۱) ۱۰

(۴) ۳۰

(۳) ۲۰

۱۰۷- چتربازی از بالون ساکنی که در ارتفاع 300 m از سطح زمین قرار دارد، با تندی اولیه $10 \frac{\text{m}}{\text{s}}$ به بیرون بالون پریده و با تندی

$40 \frac{\text{m}}{\text{s}}$ به سطح زمین می‌رسد. اگر بزرگی کار نیروی مقاومت هوا روی چترباز در طول مسیر حرکت، برابر با 135 kJ باشد، جرم

چترباز چند کیلوگرم است؟ ($g = 10 \frac{\text{m}}{\text{s}^2}$)

(۲) ۷۰

(۱) ۶۰

(۴) ۹۰

(۳) ۸۰

۱۰۸- در شرایط خلأ، گلوله‌ای به جرم m را از ارتفاع ۱۰ متری سطح زمین با تندی $۵ \frac{m}{s}$ به سمت پایین پرتاب می‌کنیم. در چه ارتفاعی

از سطح زمین بر حسب متر، انرژی پتانسیل گرانشی گلوله ۴ برابر انرژی جنبشی آن است؟ ($g = ۱۰ \frac{N}{kg}$) و مبدا انرژی پتانسیل

گرانشی را سطح زمین در نظر بگیرید.

۹ (۲)

۳/۷۵ (۱)

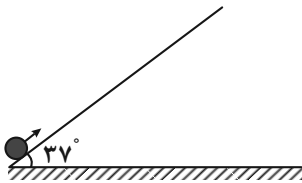
۲۵/۷ (۴)

۸ (۳)

۱۰۹- مطابق شکل زیر، جسمی به جرم $۲kg$ با تندی اولیه $۶ \frac{m}{s}$ از پایین سطح شیب‌داری در راستای سطح به سمت بالا پرتاب

می‌شود. اگر بیشترین ارتفاع جسم از نقطه پرتاب، $۱/۳۵$ متر باشد، اندازه وزن جسم چند برابر اندازه نیروی اصطکاک وارد بر

جسم است؟ ($\sin ۳۷^\circ = ۰/۶, g = ۱۰ \frac{m}{s^2}$)



۱۰ (۱)

۵ (۲)

$\frac{۱۰}{۳}$ (۳)

۲/۵ (۴)

۱۱۰- پمپی در مدت ۵ دقیقه، مقداری مایع را از سطح زمین تا ارتفاع ۲۰ متر بالا برده و آن را با تندی $۲۰\sqrt{۳} \frac{m}{s}$ از دهانه لوله‌ای بیرون

می‌ریزد. اگر توان خروجی پمپ $۴۰۰W$ و بازده آن ۷۵ درصد باشد، حجم مایعی که در این مدت از دهانه لوله به بیرون

می‌ریزد، چند متر مکعب است؟ ($\rho_{\text{مایع}} = ۲/۲۵ \frac{g}{cm^3}, g = ۱۰ \frac{N}{kg}$)

$\frac{۱}{۲۰}$ (۲)

$\frac{۱}{۱۵}$ (۱)

$\frac{۱}{۴۰}$ (۴)

$\frac{۱}{۳۰}$ (۳)

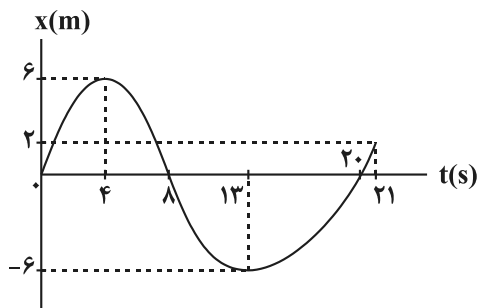
وقت پیشنهادی: ۱۵ دقیقه

فیزیک ۳: حرکت بر خط راست: صفحه‌های ۱ تا ۲۸

پاسخ دادن به این سوالات برای همه دانش‌آموزان اختیاری است.

۱۱۱- نمودار مکان- زمان جسمی که روی خط راست در حرکت است، مطابق شکل زیر است. بزرگی سرعت متوسط آن در مدتی که متحرک در خلاف جهت محور X ها حرکت می‌کند، چند برابر تندی متوسط این متحرک در مدتی است که بردار مکان آن در

خلاف جهت محور X ها، می‌باشد؟



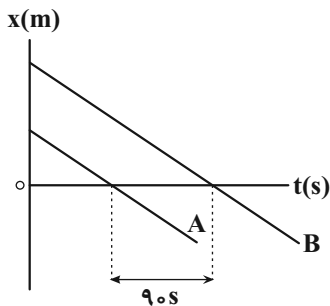
(۱) صفر

(۲) ۱

(۳) $\frac{4}{3}$ (۴) $\frac{3}{4}$

۱۱۲- شکل زیر، نمودار مکان- زمان دو متحرک A و B را که با تندی‌های یکسان $4 \frac{m}{s}$ در حرکت هستند، نشان می‌دهد. فاصله دو

متحرک از یکدیگر در مبدأ زمان چند متر است؟



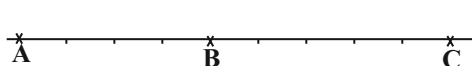
(۱) ۳۰

(۲) ۲۷۰

(۳) ۵۴۰


(۴) ۳۶۰

۱۱۳- متحرکی با شتاب ثابت در امتداد محور X حرکت می‌کند. در لحظه $t=0$ ، با تندی $6 \frac{m}{s}$ 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؟(۲) $2\sqrt{5}$ (۱) $3\sqrt{5}$

(۴) ۴

(۳) ۶

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

۱۱۴- معادله مکان - زمان متحرکی که روی محور x حرکت می کند، در SI به صورت $x = 2t^2 - 8t - 25$ است. کدام یک از گزینه های

زیر در مورد حرکت این متحرک صحیح نیست؟

(۱) بردار مکان متحرک دو بار تغییر جهت می دهد.

(۲) حرکت متحرک ابتدا کندشونده و سپس تندشونده است.

(۳) جهت حرکت متحرک در لحظه $t = 2s$ تغییر می کند.

(۴) در بازه زمانی $t_1 = 2s$ تا $t_2 = 7s$ ، متحرک در جهت محور x حرکت می کند.

۱۱۵- در شرایط خلأ، گلوله ای از ارتفاع h از سطح زمین رها می شود. اگر اندازه سرعت متوسط آن در ۲ ثانیه آخر حرکتش $\frac{29}{4} \frac{m}{s}$

باشد، اندازه سرعت آن در لحظه برخورد با زمین چند متر بر ثانیه است؟ ($g = 9.8 \frac{m}{s^2}$)

(۲) ۴۹

(۱) ۳۹/۲

(۴) ۹/۸

(۳) ۱۹/۶

۱۱۶- هنگام سقوط آزاد در شرایط خلأ، اگر اندازه جابه جایی جسمی بر حسب متر، در t ثانیه اول سقوط برابر با y_1 و در t ثانیه چهارم

سقوط برابر با y_4 باشد، مقدار $|y_4 - y_1|$ کدام است؟

(۲) $\frac{5}{2}gt^2$

(۱) $\frac{9}{2}gt^2$

(۴) $3gt^2$

(۳) $2gt^2$

۱۱۷- در شرایط خلأ، دو گلوله با فاصله زمانی ۱ ثانیه، از یک نقطه بالای سطح زمین و از حال سکون رها می شوند. از لحظه رها شدن

گلوله دوم تا لحظه رسیدن گلوله اول به زمین، فاصله بین دو گلوله چگونه تغییر می کند؟ ($g = 10 \frac{m}{s^2}$ و ارتفاع به اندازه کافی

بلند است.)

(۲) در هر ثانیه ۵ متر کاهش می یابد.

(۱) پیوسته ثابت می ماند.

(۴) با گذشت زمان، مقدار افزایش فاصله در واحد زمان، زیاد می شود.

(۳) در هر ثانیه ۱۰ متر افزایش می یابد.

۱۱۸- در شرایط خلأ، سنگی را از ارتفاع h از سطح زمین رها می‌کنیم. اگر سنگ در ۳ ثانیه آخر حرکتش، سه برابر ۳ ثانیه اول حرکتش

جابه‌جا شده باشد، تندی سنگ هنگام برخورد به زمین چند متر بر ثانیه است؟ $(g = 10 \frac{m}{s^2})$

(۲) ۴۵

(۱) $20\sqrt{15}$ (۴) $10\sqrt{47}$

(۳) ۶۰

۱۱۹- در شرایط خلأ، گلوله‌ای به جرم $40g$ را از ارتفاع معینی از سطح زمین رها می‌کنیم. اگر انرژی جنبشی گلوله، ۲ ثانیه قبل از

برخورد به زمین $32J$ باشد، اندازه جابه‌جایی گلوله در سه ثانیه آخر حرکتش چند متر است؟ $(g = 10 \frac{m}{s^2})$

(۲) ۱۳۵

(۱) ۱۰۵

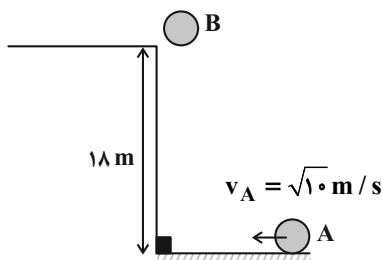
(۴) ۱۵۰

(۳) ۱۶۵

۱۲۰- مطابق شکل زیر، گلوله B از ارتفاع ۱۸ متری و در شرایط خلأ از حال سکون رها می‌شود و هم‌زمان گلوله A با تندی اولیه

$\sqrt{10} \frac{m}{s}$ روی سطح افقی پرتاب می‌شود. فاصله اولیه گلوله A تا پای ساختمان چند متر باشد تا دو گلوله هم‌زمان در پای

ساختمان به هم برخورد کنند؟ $(g = 10 \frac{m}{s^2})$ و سطح افقی بدون اصطکاک است.



(۱) ۶

(۲) ۱۰

(۳) ۸

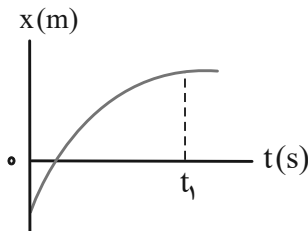
(۴) ۱۲

فیزیک ۳: آشنا

وقت پیشنهادی: ۱۰ دقیقه

۱۲۱- نمودار مکان- زمان متحرکی که روی محور x در حال حرکت است، مطابق شکل زیر می باشد. در بازه زمانی صفر تا t_1 ، تنسیدی

متحرک است و بردار مکان آن است.



(۱) در حال کاهش- یک بار تغییر جهت داده

(۲) در حال کاهش- تغییر جهت نداده

(۳) در حال افزایش- یک بار تغییر جهت داده

(۴) در حال افزایش- تغییر جهت نداده

۱۲۲- دو متحرک در مسیر مستقیم، از یک نقطه با سرعت های ثابت یکی $15 \frac{m}{s}$ و دیگری $25 \frac{m}{s}$ در خلاف جهت هم حرکت می کنند.

بعد از چند ثانیه فاصله بین آن ها به یک کیلومتر می رسد؟

(۱) ۲۰

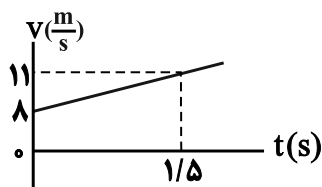
(۲) ۲۵

(۳) ۳۰

(۴) ۳۵

۱۲۳- نمودار سرعت- زمان متحرکی که در مبدأ زمان در ۵ متری سمت چپ مبدأ مکان بر روی محور x قرار دارد، مطابق شکل زیر

است. معادله مکان- زمان متحرک در SI کدام است؟



$$x = -t^2 + 8t + 5 \quad (1)$$

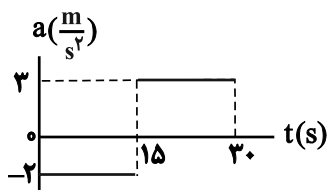
$$x = t^2 - 8t - 5 \quad (2)$$

$$x = t^2 + 8t + 5 \quad (3)$$

$$x = t^2 + 8t - 5 \quad (4)$$

۱۲۴- نمودار شتاب- زمان متحرکی که روی محور x حرکت می کند و سرعت اولیه آن $\vec{v}_0 = (10 \frac{m}{s}) \vec{i}$ است، مطابق شکل زیر می باشد.

اندازه جابه جایی متحرک در ۵ ثانیه آخر حرکت چند برابر اندازه جابه جایی آن در ۵ ثانیه اول حرکت است؟



(۱) ۳

(۲) ۳/۵

(۳) ۶

(۴) ۴/۵

۱۲۵- در شرایط خلأ، سنگی را از ارتفاع ۲۰۰ متری سطح زمین رها می کنیم. مسافت طی شده توسط سنگ در ثانیه پنجم سقوط، چند

برابر مسافت طی شده در ۳ ثانیه اول حرکت است؟ $(g = 10 \frac{m}{s^2})$

(۲) ۱

(۱) ۷/۹

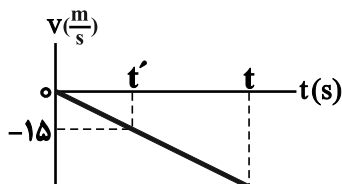
(۴) ۹/۱۶

(۳) ۱۱/۹

۱۲۶- نمودار سرعت- زمان گلوله ای که از ارتفاع h نسبت به سطح زمین، در شرایط خلأ رها می شود تا در لحظه t به سطح زمین برسد،

مطابق شکل زیر است. اگر مسافت طی شده توسط گلوله بین دو لحظه t' و t برابر با ۹۰m باشد، t چند ثانیه است؟ $(g = 10 \frac{m}{s^2})$ و

جهت مثبت حرکت رو به بالا فرض شده است.



(۱) ۳

(۲) ۳/۵

(۳) ۴

(۴) ۴/۵

۱۲۷- در شرایط خلأ، گلوله‌ای را از ارتفاع به اندازه کافی بلندی از سطح زمین، از حال سکون رها می‌کنیم. مسافت طی شده توسط

گلوله در 0.5 ثانیه سوم حرکتش چند متر است؟ ($g = 10 \frac{m}{s^2}$)

(۱) ۵ (۲) $7/5$

(۳) ۱۰ (۴) $6/25$

۱۲۸- در شرایط خلأ، جسمی از ارتفاع 125 متری سطح زمین و از حال سکون رها می‌شود. بزرگی سرعت متوسط این جسم در 1.05 متر

آخر حرکتش، چند متر بر ثانیه است؟ ($g = 10 \frac{m}{s^2}$)

(۱) ۲۵ (۲) ۳۰

(۳) ۳۵ (۴) ۴۰

۱۲۹- در شرایط خلأ، گلوله A از ارتفاع 80 متری سطح زمین رها می‌شود. 0.5 بعد و از همان نقطه، گلوله B رها می‌شود. در

لحظه‌ای که گلوله A به زمین می‌رسد، نسبت تندی گلوله A به تندی گلوله B کدام است؟ ($g = 10 \frac{m}{s^2}$)

(۱) ۸ (۲) $\frac{8}{3}$

(۳) $\frac{8}{7}$ (۴) $\frac{4}{3}$

۱۳۰- در شرایط خلأ، دو گلوله با فاصله زمانی 3 ثانیه، از یک نقطه بالای سطح زمین و از حال سکون رها می‌شوند. چند ثانیه پس از رها

شدن گلوله دوم، فاصله دو گلوله 165 متر می‌شود؟ ($g = 10 \frac{m}{s^2}$ و ارتفاع به اندازه کافی بلند است).

(۱) ۳ (۲) ۴

(۳) ۶ (۴) ۵

۱۳۵- اگر برای افزایش دمای هر گرم از مواد A و B از دمای 15°C به 20°C ، به ترتیب ۵ و $\frac{2}{5}$ ژول گرما نیاز باشد، گرمای مورد نیاز

برای افزایش دمای مخلوطی از این دو ماده شامل ۵ گرم A و ۸ گرم B به اندازه 12°C ، چند کالری می باشد؟ ($1\text{ cal} \simeq 4\text{ J}$)

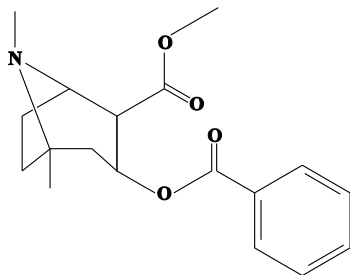
۲۷ (۱)

۹۷/۲ (۲)

۴۸۶ (۳)

۱۰۸ (۴)

۱۳۶- با توجه به ساختار مولکول روبهرو کدام مورد از عبارتهای زیر درست است؟



الف) گروه عاملی موجود در ترکیب آلی موجود در گشیز در این ترکیب نیز وجود دارد.

ب) فرمول مولکولی این ترکیب $\text{C}_{18}\text{H}_{23}\text{NO}_4$ می باشد.

پ) این ساختار دارای ۹ جفت الکترون ناپیوندی می باشد.

ت) ترکیب روبهرو نوعی ترکیب آروماتیک است.

ث) این ترکیب دارای ۵۱ پیوند کووالانسی می باشد.

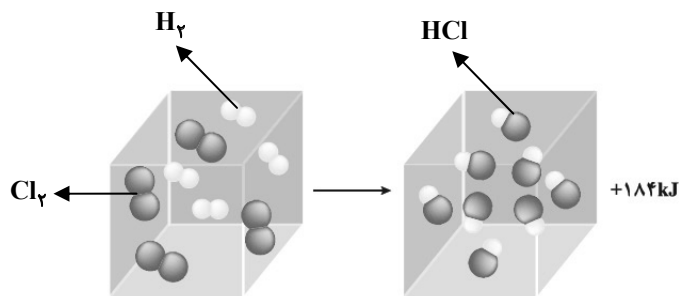
الف و ت (۴)

الف و ب (۳)

ب، پ و ت (۲)

ب و ت (۱)

۱۳۷- چند مورد از عبارتهای داده شده، در ارتباط با شکل زیر نادرست است؟ (واکنش در دمای ثابت انجام می شود).



• نمونه‌ای از انجام یک واکنش گرماگیر در دمای ثابت 25°C است.

• در دمای ثابت، انرژی پتانسیل واکنش‌دهنده‌ها و فراورده‌های این سامانه یکسان نیست.

• مجموع انرژی جنبشی دو مول گاز هیدروژن کلرید، کمتر از یک مول از هر واکنش‌دهنده به تنهایی است.

• انرژی آزاد شده در این واکنش، ناشی از تفاوت در استحکام پیوندهای ذره‌های واکنش‌دهنده و فراورده است.

۴ (۴)

۳ (۳)

۲ (۲)

۱ (۱)

وقت پیشنهادی: ۱۰ دقیقه

شیمی ۱: رد پای گازها در زندگی: صفحه‌های ۴۵ تا ۶۹

پاسخ دادن به این سؤالات برای همه دانش‌آموزان اختیاری است.

۱۴۱- ارتفاع قله دماوند ۵۶۰۰ متر است، اگر دمای هوا در سطح زمین 14°C باشد، میزان کاهش دما در قله دماوند نسبت به سطح

زمین، در مقیاس کلوین، چند درصد خواهد بود؟

۱۵/۳۳ (۲)

۱۱/۷۰ (۱)

۷/۵ (۴)

۲۵/۵ (۳)

۱۴۲- در کدام گزینه نسبت شمار جفت‌الکترون‌های ناپیوندی به شمار جفت‌الکترون‌های پیوندی برابر با ۳ است؟

 CCl_4 (۲) SCO (کربن، اتم مرکزی است). (۱) PCl_3 (۴) NO_3^- (۳)

۱۴۳- چند مورد نادرست است؟

الف) نیروی جاذبه زمین، سبب می‌شود تا پیوسته مولکول‌های گازی در حال جنبش باشند و در سرتاسر هواکره توزیع شوند.

ب) با افزایش ارتفاع و غلظت هواکره، احتمال دیده شدن یون‌های گازی بیشتر می‌شود.

پ) به‌طور میانگین، تغییر دما به ازای هر یک کیلومتر تغییر ارتفاع، در لایه اول هواکره، بیشتر از لایه دوم آن است.

ت) فراوان‌ترین ترکیب سازنده هوای پاک و خشک، در رتبه چهارم قرار دارد.

۴ (۴)

۱ (۳)

۳ (۲)

۲ (۱)

۱۴۴- فرمول شیمیایی و نام چند مورد از موارد داده شده، با همدیگر مطابقت ندارد؟

- آلومینیم فلئورید: AlF_3 - آهن سولفید: FeS - منیزیم (II) اکسید: MgO - کلسیم سولفید: CaS - مس (II) برمید: CuBr_2

۱ (۴)

۲ (۳)

۳ (۲)

۴ (۱)

۱۴۵- کدام گزینه نادرست است؟

- (۱) در میان گازهای خروجی از خودرو، اکسیدی از نیتروژن موجود است که تعداد اکسیژن و نیتروژن در فرمول آن یکسان است.
- (۲) به ازای تولید میزان برق یکسان، مقدار کربن دی اکسید تولید شده از منبع باد بیشتر از انرژی خورشید می باشد.
- (۳) نمودار تغییرات میانگین جهانی سطح آب های آزاد و مساحت برف در نیمکره شمالی مشابه یکدیگر نمی باشند.
- (۴) پرتوهایی که توسط اثر گلخانه ای به سطح زمین باز می گردند دارای انرژی کمتری نسبت به پرتوهای تابیده شده توسط خورشید هستند.

۱۴۶- در کدام جفت واکنش زیر، پس از موازنه، نسبت مجموع ضرایب فراورده ها به واکنش دهنده ها معکوس یکدیگر است؟

- a) $\text{FeCO}_3(\text{s}) \rightarrow \text{Fe}_3\text{O}_4(\text{s}) + \text{CO}_2(\text{g}) + \text{CO}(\text{g})$
- b) $\text{HCN}(\text{g}) + \text{O}_2(\text{g}) \rightarrow \text{N}_2(\text{g}) + \text{CO}_2(\text{g}) + \text{H}_2\text{O}(\text{l})$
- c) $\text{NO}_2(\text{g}) + \text{H}_2\text{O}(\text{l}) \rightarrow \text{HNO}_3(\text{aq}) + \text{NO}(\text{g})$
- d) $(\text{NH}_4)_3\text{AsO}_4(\text{aq}) + \text{Mg}(\text{NO}_3)_2(\text{aq}) \rightarrow \text{Mg}_3(\text{AsO}_4)_2(\text{s}) + \text{NH}_4\text{NO}_3(\text{aq})$

c - a (۲)

b - a (۱)

d - c (۴)

d - b (۳)

۱۴۷- چند مورد از عبارتهای داده شده، جمله زیر را به درستی کامل می کند؟

«در ترکیب، نسبت تعداد به تعداد برابر است.»

(آ) دی نیتروژن تترا اکسید - اتمها - عنصرها - ۳

(ب) منیزیم فسفات - کاتیونها - آنیونها - ۱/۵

(پ) آهن (III) هیدروکسید - عنصرهای فلزی - اتمها - ۳۳/۰

(ت) آمونیوم سولفات - اتمها - عنصرها - ۳/۷۵

۴ (۴)

۳ (۳)

۲ (۲)

۱ (۱)

۱۴۸- میزان مصرف ماهانه برق یک خانواده ۵۰۰ کیلو وات ساعت است که از سوزاندن گاز طبیعی و زغال سنگ به دست می آید.

به طوری که به ازای مصرف یک گرم از این دو سوخت فسیلی به ترتیب $\frac{2}{5}$ و $\frac{2}{65}$ گرم CO_2 آزاد می شود. اگر به دنبال تأمین

برق این خانواده تا پایان ماه $4/032$ متر مکعب گاز هلیوم وارد هواکره شده باشد، رد پای سالانه کربن دی اکسید این خانواده در

مصرف برق چند کیلوگرم است؟ (چگالی مخلوط گاز طبیعی برابر $0/75$ گرم بر لیتر است.)

منبع تولید برق	CO_2 تولید شده به ازای تولید $1kwh$ برق (kg)
زغال سنگ	$0/9$
گاز طبیعی	$0/36$

(۱) ۳۵۱

(۲) ۵۹۴

(۳) ۳۴۵۶

(۴) ۷۱۲۸

۱۴۹- در فرمول شیمیایی چه تعداد از ترکیب های زیر، نسبت شمار آنیون به شمار کاتیون، برابر ۳ است؟

«آهن (III) کلرید، لیتیم نیتريد، آلومینیم نیترات، منگنز (II) سولفید، کروم (II) نیتريد، کلسیم اکسید»

(۱) ۲ (۲) ۳

(۳) ۴ (۴) ۱

۱۵۰- کدام گزینه نادرست است؟

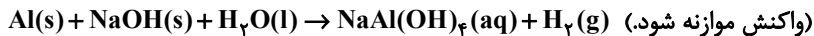
(۱) از گاز آرگون به عنوان محیط بی اثر در برش فلزات استفاده می شود.

(۲) سومین گازی که در ستون تقطیر از هوای مایع خارج می شود، در واکنش سریع با منیزیم نوری سفید تولید می کند.

(۳) یافته های تجربی نشان می دهد حدود ۷ درصد جرمی از مخلوط گاز طبیعی را هلیوم تشکیل می دهد.

(۴) نخستین گازی که در ستون تقطیر از هوای مایع جدا می شود برای نگهداری نمونه های بیولوژیک در پزشکی استفاده می شود.

۱۵۵- با توجه به واکنش زیر کدام گزینه نادرست است؟ ($\text{Al} = ۲۷, \text{H} = ۱ : \text{g.mol}^{-1}$)



(۱) در این واکنش مجموع آنتالپی واکنش دهنده‌ها، کمتر از فراورده‌ها می‌باشد.

(۲) فشار گاز هیدروژن تولید شده، قدرت پاک‌کنندگی این مخلوط را افزایش می‌دهد.

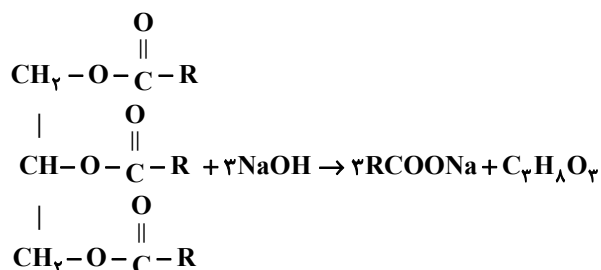
(۳) اگر در مخلوط ۲/۷ گرم فلز آلومینیم وجود داشته باشد، ۳/۳۶ لیتر گاز هیدروژن در شرایط STP تولید می‌شود.

(۴) این مخلوط همانند جوهرنمک و سفیدکننده، نوعی پاک‌کننده خورنده می‌باشد که با آلاینده‌ها واکنش می‌دهد.

۱۵۶- از واکنش ۰/۵ مول از یک استر سنگین سه عاملی با مقدار کافی سود سوزآور، مطابق واکنش زیر ۴۵۶ گرم صابون جامد که در زنجیر

هیدروکربنی خود یک پیوند دوگانه $\text{C} = \text{C}$ دارد، تولید می‌شود. در ساختار مولکول استر سنگین اولیه چند گروه CH_3 یافت

می‌شود؟ ($\text{Na} = ۲۳, \text{O} = ۱۶, \text{C} = ۱۲, \text{H} = ۱ : \text{g.mol}^{-1}$) (پیوند دوگانه در انتهای زنجیر هیدروکربنی نیست.)



۴۲ (۴)

۴۴ (۳)

۴۸ (۲)

۵۰ (۱)

۱۵۷- رسانایی الکتریکی کدام محلول کمتر است؟ ($\text{H} = ۱, \text{O} = ۱۶, \text{N} = ۱۴ : \text{g.mol}^{-1}$)

(۱) محلول ۰/۰۵ مولار هیدروفلوئوریک اسید با درصد یونش ۲/۴

(۲) محلول 6×10^{-4} مولار HA با درجه یونش ۰/۵

(۳) محلولی به حجم ۱۰۰ میلی‌لیتر دارای ۱/۲۶ گرم نیتریک اسید ($\alpha = ۱$)

(۴) محلول 2×10^{-4} مولار هیدروکلریک اسید ($\alpha = ۱$)



دفترچه سؤال

آزمون هوش و استعداد
(دوره دوم)
۲ شهریور

تعداد کل سؤالات آزمون: ۲۰
زمان پاسخ‌گویی: ۳۰ دقیقه

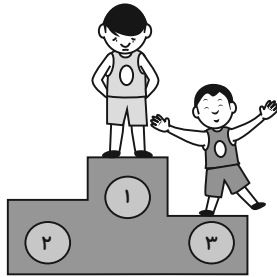
گروه فنی تولید

حمید لنجان‌زاده اصفهانی	مسئول آزمون
حمیدرضا رحیم‌خانلو	ویراستار
محیا اصغری	مدیر گروه مستندسازی
علیرضا همایون‌خواه	مسئول درس مستندسازی
حمید اصفهانی، نیلوفر امینی، حمید گنجی، مرجان جهان‌بانی، فاطمه راسخ، فرزاد شیرمحمدلی، سجاد محمدنژاد	طراحان
معصومه روحانیان	حروف‌چینی و صفحه‌آرایی
حمید عباسی	ناظر چاپ

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

مدت زمان پاسخگویی
 ۳۰ دقیقه

استعداد تحلیلی



۲۵۱- هدف سازنده تصویر زیر کدام است؟

- (۱) ایجاب رابطه مستقیم بین موقعیت ظاهری و احساسات
- (۲) سلب لزوم وجود رابطه مستقیم بین موقعیت ظاهری و احساسات
- (۳) اثبات محدودیت خواسته‌ها و توانایی‌ها
- (۴) اثبات نامحدود بودن خواسته‌ها و توانایی‌ها



۲۵۲- تصویر زیر کدام رفتار را به یاد می‌آورد؟

- (۱) نفاق
- (۲) پرخاش
- (۳) عزلت
- (۴) غرور

* متن زیر از کتاب «قدرت بی‌قدرتان» از «نشر نو» برگزیده شده است. بر اساس استدلال‌های متن، به دو پرسش بعدی پاسخ دهید.

ایدئولوژی که تفسیر ساختار قدرت از واقعیت است، همیشه در نهایت تحت‌الشعاع منافع ساختار قدرت قرار می‌گیرد. بنابراین، در دل ایدئولوژی گرایشی طبیعی برای جداکردن خودش از واقعیت و خلق جهانی از ظواهر و تبدیل شدن به یک آیین وجود دارد. در جوامعی که رقابتی عمومی برای کسب قدرت وجود دارد و در نتیجه آن، قدرت تحت نظارت عمومی است، طبیعتاً نحوه مشروعیت بخشیدن ایدئولوژیک قدرت به خودش هم تحت نظارت عمومی قرار می‌گیرد. بنابراین در چنین شرایطی همیشه عوامل تصحیح‌کننده معینی وجود دارند که به نحو مؤثری نمی‌گذارند ایدئولوژی به طور کلی دست از واقعیت بشوید. اما در نظام‌های توتالیتر خبری از این عوامل تصحیح‌کننده نیست، و در نتیجه چیزی نیست که بتواند جلودار هر چه دورتر شدن ایدئولوژی از واقعیت و تبدیل شدن تدریجی‌اش به آن چیزی شود که در نظام‌های پساتوتالیتر می‌بینیم: جهانی از ظواهر، آیین صرف، زبانی صوری و تشریفاتی که هیچ ربط معنایی به واقعیت ندارد و بدل به مجموعه‌ای از علائم آیینی شده است که شبه‌واقعیت را به جای واقعیت می‌نشانند.

۲۵۳- با استدلال‌های متن بالا، کدام واژه‌ها عبارات زیر را بهتر کامل می‌کند؟

- (الف) امکان رسیدن به قدرت برای عموم مردم... استحاله ایدئولوژی به یک آیین است.
- (ب) قدرتی که تحت نظارت عمومی باشد، برای استحاله ایدئولوژی به سود خود، توانایی... دارد.
- (۱) مانع - کمتری
 - (۲) مانع - بیشتری
 - (۳) تسهیل‌گر - بیشتری
 - (۴) تسهیل‌گر - کمتری

۲۵۴- فارغ از صحت، کدام گزینه استدلالی در مخالفت با گفته‌های متن بالا نیست؟

- (۱) ایدئولوژی‌ها از آغاز نیز اموری صوری و زبانی و دور از واقعیت بوده‌اند و تغییرات آنان به مرور زمان، یک فرایند طبیعی و تدریجی در حیات بشری است.
- (۲) ایدئولوژی که از جهان واقع جدا شده باشد، امری ظاهری و تثبیت و گسترش منافع صاحبان قدرت، از کاربردهای افزوده شده آن است.
- (۳) وجود عوامل تصحیح‌کننده در یک جامعه، به معنای منحصرنشدن ایدئولوژی به یک آیین نیست، بلکه صرفاً ماهیت آیین‌هاست که متفاوت است.
- (۴) باورهای انسان‌ها به امور متفاوت است، بنابراین واقعیت منحصربه‌فردی وجود ندارد که معیار قضاوت درستی یا نادرستی یک ایدئولوژی باشد.

۲۵۵- به کدام ویژگی جالینوس طبیب در متن زیر اشاره شده است؟

یکی را از مشاهیر شهر اسکندریه به عهد جالینوس سر دست درد گرفت و بی قرار شد و هیچ نیارامید. جالینوس را خبر کردند. مرهم فرستاد که بر سر کتف او نهند. همچنان کردند که جالینوس فرموده بود. در حال درد بنشست و بیمار تندرست گشت و اطبا عجب بماندند. پس از جالینوس پرسیدند که: «این چه معالجت بود که کردی؟» گفت: «آن عصب که بر سر دست درد می‌کرد مخرج او از سر کتف است. من اصل را معالجت کردم فرع به شد.»

(۲) مؤمن

(۱) رقیق‌الخلق

(۴) شریف

(۳) جید‌الحدس

* در دو پرسش بعدی، تعیین کنید پس از مرتب‌کردن عبارت‌ها برای ساخت یک متن درست، کدام گزینه در جایگاه سوم قرار می‌گیرد.

۲۵۶-

(الف) بخش دوم کتاب درباره تاریخ کرمان است و مؤلف ضمن شرح برخی رویدادهای سلطنت، به اهتمام او در امور وقفی پرداخته است.

(ب) «تاریخ شاهی» کتابی به پارسی درباره دوران حکومت سلسله قراختائیان کرمان در سده هفتم است.

(ج) ناصرالدین منشی، مؤلف تاریخ شاهی را خواجه شهاب‌الدین ابوسعید معرفی کرده‌است که آن را در دو بخش تنظیم کرده است.

(د) هریک از بخش‌های کتاب فصول متعددی دارد، بخش نخست از سیاست مدن، اخلاق و خصال پادشاهان و وزیران و ... است.

(۲) ب

(۱) الف

(۴) د

(۳) ج

۲۵۷-

(الف) نخست از پیکر کشتی در آن یم / نبیند هیچ غیر از نوک پرچم

(ب) دلیل اولینش گردی آب / به دریا اندر آ، این نکته دریاب

(ج) زمین گرد است مانند گلوله / نیوتون کرده واضح این مقوله

(د) کسی کو بیندی یم را به ساحل / شود از دور با کشتی مقابل

(۲) ب

(۱) الف

(۴) د

(۳) ج

۲۵۸- برای پیدا کردن رقم یکان عدد A ، عدد حاصل از عملیات زیر، کدام داده (ها) کافی است؟

$$A = 11 + 12 + 13 + 14 + \dots + n$$

الف) n عددی دورقمی و مضرب ۷ است.

ب) باقی مانده تقسیم n بر عدد ۱۳، عدد ۲ است.

۱) داده «الف» کافی است. به داده «ب» احتیاجی نداریم.

۲) داده «ب» کافی است. به داده «الف» احتیاجی نداریم.

۳) هیچ یک از دو داده به تنهایی کافی نیست اما اگر هر دو داده باشد، به پاسخ می‌رسیم.

۴) با وجود هر دو داده نیز به پاسخ نمی‌رسیم.

۲۵۹- شخصی ادعا می‌کند با محاسبات ریاضی بدون آن که سنّ شما را بپرسد، آن را به درستی حدس می‌زند. برای این کار باید مراحل زیر را طی کنید.

الف) عدد سنّ خود را - بدون آن که به ما بگویید - با عدد چهار جمع کنید.

ب) عدد حاصل را در عدد پنج ضرب و سپس n واحد به آن اضافه کنید.

ج) از دو برابر عدد حاصل، شصت و چهار واحد کم کنید و صفر را از یکان بردارید.

د) عدد حاصل، سنّ شماست.

برای آن که محاسبات بالا همواره درست باشد، به جای n باید چه عددی قرار داد؟

۸ (۲)

۴ (۱)

۱۶ (۴)

۱۲ (۳)

۲۶۰- عدد حاصل از تفاضل عددی طبیعی از مربع خودش ...

۲) حتماً فرد است.

۱) حتماً زوج است.

۴) ممکن است عددی زوج یا عددی فرد، اول یا غیر اول باشد.

۳) قطعاً عددی اول نیست.

* در دو پرسش بعدی بر اساس داده‌های هر سؤال، اگر مقدار «الف» بزرگ‌تر است گزینه «۱»، اگر مقدار «ب» بزرگ‌تر است گزینه «۲»، اگر مقادیر

«الف» و «ب» با هم مساوی است گزینه «۳» و اگر با اطلاعات داده شده نسبت این دو معلوم نیست، گزینه «۴» را انتخاب کنید.

۲۶۱- در یک انتخابات فرضی، آقای «الف» با ۳۵٪ و آقای «ب» با ۳۰٪ آرا به ترتیب اول و دوم شدند ولی چون هیچ یک نتوانستند آرای اکثریت (بالای ۵۰٪) را

کسب کنند، انتخابات بین این دو تن به دور دوم کشیده شد. در دور دوم، ۱۰٪ از واجدان شرایط رأی دادن که در انتخابات رأی نداده بودند، به آقای

«الف» و ۷۰٪ از ایشان به آقای «ب» رأی دادند. تعداد رأی آقایان «الف» و «ب» در دور دوم انتخابات ...

۲۶۲- در یک فضای آزمایشگاهی اثبات شده است با نابود شدن هر واحد از «الف»، سه واحد به «ب» اضافه می‌شود. اگر فضا را به گونه‌ای تنظیم کنیم که در

آغاز ۱۰۰۰ واحد «الف» و ۵۰۰ واحد «ب» داشته باشیم و در هر ۳ ثانیه، ۲ واحد «الف» نابود شود، سه دقیقه پس از شروع فرایند ...

۲۶۳- اگر مهره‌هایی را که داریم به بسته‌های ۵ تایی یا ۱۱ تایی تقسیم کنیم، ۴ مهره اضافه می‌ماند. اگر مهره‌ها را به بسته‌های ۷ تایی تقسیم کنیم،

۲ مهره اضافه می‌ماند. می‌دانیم عدد تعداد مهره‌هایی که داریم، کم‌ترین عدد ممکن است که شرایط بالا را دارد. اگر مهره‌ها را هشت تا هشت تا تقسیم

کنیم، چند مهره اضافه می‌ماند؟

۱ (۱)

۲ (۲)

۳ (۳)

۶ (۴)

۲۶۴- از معادله زیر که ضرب یک عدد سه‌رقمی در یک عدد دورقمی است، حاصل $\square + \bigcirc \times \Delta$ کدام است؟

$$\begin{array}{r} \bigcirc \Delta \square \\ \times \quad \bigcirc \square \\ \hline \bigcirc \square \square ۴ \end{array}$$

۱ (۱) صفر

۱ (۲)

۲ (۳)

۳ (۴)

۲۶۵- مژگان متولد ۲۶ خرداد ۱۳۲۰ هجری خورشیدی است. سن او را طبق جدول زیر با M نشان می‌دهیم.

۲۶ خرداد ۱۳۲۰	۲۶ خرداد ۱۳۲۱	۲۶ خرداد ۱۳۲۲
$M = ۰$	۱	۲

روزی که $M = ۲۱$ شد، نخستین فرزند مژگان، «رها» به دنیا آمد. دقیقاً دو سال بعد، فرزند دوم مژگان «دنیا» نیز به دنیا آمد. سن رها و دنیا را نیز

مطابق با جدول بالا، با R و D نشان می‌دهیم. تعیین کنید از زمانی که D عددی در دسته اعداد طبیعی است، تا پایان سده چهاردهم میلادی،

چند بار حاصل تقسیم $\frac{M}{R+D}$ عددی طبیعی بوده است؟

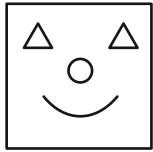
۱ (۱)

۲ (۲)

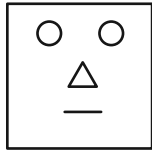
۳ (۳)

۴ (۴)

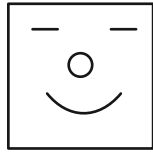
۲۶۸- در کدگذاری زیر، گزینه جایگزین علامت سؤال کدام است؟



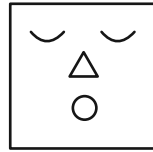
ABC



BAD



DBC



?

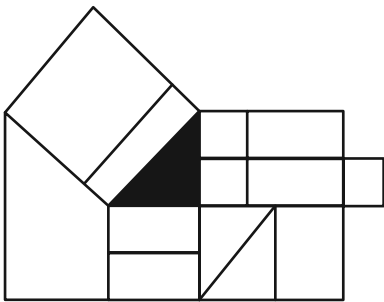
ACD (۲)

DAB (۱)

BDC (۴)

CAB (۳)

۲۶۹- چند مستطیل در شکل زیر هست که حداقل بخشی از یکی از ضلع‌های آن، بر حداقل بخشی از مثلث رنگی شکل مماس باشد؟



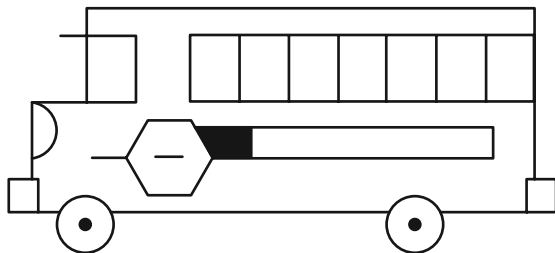
۱۲ (۱)

۱۳ (۲)

۱۴ (۳)

۱۵ (۴)

۲۷۰- چند مستطیل در شکل زیر هست؟



۲۴ (۱)

۲۸ (۲)

۳۲ (۳)

۳۶ (۴)

خودارزیابی توجه و تمرکز

بخش چهارم: ارزیابی تغییر توجه Shifting attention آزمون ۲ شهریور ۱۴۰۳

دانش آموز عزیز!

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

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

۲۷۱. من می‌توانم بدون از دست دادن تمرکز و به سرعت از یک کار به کار دیگر، توجهم را تغییر دهم.

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

۲۷۲. من می‌توانم در طول مدرسه به راحتی توجهم را از یک موضوع به موضوع دیگر تغییر دهم.

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

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

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

۲۷۴. من می‌توانم بدون از دست دادن تمرکز، خود را با تغییرات برنامه درسی هماهنگ کنم.

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

۲۷۵. من می‌توانم در طول بحث‌های گروهی توجهم را از یک موضوع به موضوع دیگر تغییر دهم.

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

۲۷۶. وقتی معلم موضوع تدریس را تغییر می‌دهد، من به سرعت می‌توانم تمرکز را تغییر دهم.

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

۲۷۷. من می‌توانم بین انواع مختلف مسائل و سوالات بدون از دست دادن تمرکز، جابجا شوم.

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

۲۷۸. من به راحتی می‌توانم از یک کلاس به کلاس درس جدید دیگر بروم و متمرکز بمانم.

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

۲۷۹. من می‌توانم تمرکز را از یک پروژه به پروژه دیگر بدون مشکل تغییر دهم.

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

۲۸۰. وقتی از من خواسته می‌شود تکلیف جدیدی را انجام دهم، می‌توانم به سرعت روی آن تکلیف تمرکز کنم.

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

دفترچه پاسخ

آزمون ۲ شهریور ۱۴۰۳
اختصاصی دوازدهم ریاضی

پدیدآورندگان

نام طراحان	نام درس	اختصاصی
دانیال ابراهیمی - کاظم اجلائی - حسن اسماعیلی - شیوا امینی - امیر هوشنگ انصاری - داود بوالحسینی - رحمان پور رحیم - سعید جعفری میلاد چاشمی - علی حاجیان - سهیل حسن خان پور - عادل حسینی - آریان حیدری - افشین خاصه خان - سهیل ساسانی - یاسین سپهر - فرامرز سپهری - محمد حسن سلامی حسینی - رضا سیدنجفی - رضا علی نواز - مصطفی کریمی - مهرداد ملوندی - سروش موئینی - جهانپخش نیکنام - فهیمه ولی زاده	حسابان ۲ و ریاضی پایه	
امیر حسین ابومحبوب - سامان اسپهرم - علی ایمانی - علی اکبر جعفری - جواد حاتمی - مهدی حاجیان نژادیان - حسین حاجیلو - سید محمد رضا حسینی فرد - افشین خاصه خان - حسین خزایی - محمد خندان - کیوان دارابی - محسن رجبی - یاسین سپهر - شایان عباچی - رضا عباسی اصل - علی فتح آبادی - مهرداد ملوندی - میلاد منصوری - داریوش ناظمی - سرژ یقیازاریان تبریزی	هندسه	
امیر حسین ابومحبوب - سامان اسپهرم - عباس اسدی امیر آبادی - حمیدرضا امیری - علی ایمانی - جواد حاتمی - فرشاد فرامرز - پژمان فرهادیان - مرتضی فهیم علوی - عنایت اله کشاورزی - مهرداد ملوندی - نیلوفر مهدوی - سروش موئینی - سرژ یقیازاریان تبریزی	آمار و احتمال و ریاضیات گسسته	
اسماعیل احمدی - خسرو ارغوانی فرد - عبدالرضا امینی نسب - علی ابرائشاهی - مهدی آذرنسب - زهره آقامحمدی - امیر حسین برادران - امیر پوریوسف - امیر علی حاتم خانی - محمد رضا حسین نژادی - محمد علی راست پیمان - بهنام رستمی - محمد جواد سورچی - مسعود قره خانی - مصطفی کیانی - غلامرضا محبی - احسان مطلبی - محمد کاظم منشادی - محمود منصوری - سید علی میرنوری - حسام نادری	فیزیک	
علی امینی - علیرضا بیانی - مسعود جعفری - امیر حاتمیان - امیر حسن حسینی - فرزاد حسینی - عبدالرضا دادخواه - علیرضا رضایی سراب - امید رضوانی - روزبه رضوانی - ماهان زواری - رضا سلیمانی - حسین شکوه - میلاد شیخ الاسلامی - سهراب صادقی زاده - امیر حسین طیبی - محمد عظیمیان زواره - بهنام قازانچایی - امیر قاسمی - علی کریمی - علیرضا کیانی دوست - حسین ناصری ثانی - عامر برزنگر	شیمی	

گزینشگران و ویراستاران

نام درس	حسابان ۲ و ریاضی پایه	هندسه	آمار و احتمال و ریاضیات گسسته	فیزیک	شیمی
گزینشگر	عادل حسینی	سرژ یقیازاریان تبریزی	سرژ یقیازاریان تبریزی	حسام نادری	ماهان زواری
گروه ویراستاری	امیر حسین ابومحبوب سهیل تقی زاده مهرداد ملوندی	امیر حسین ابومحبوب مهرداد ملوندی مهبد خالئی	امیر حسین ابومحبوب مهرداد ملوندی مهبد خالئی	حسین بصیر بهنام شاهی	محمد حسن محمدزاده مقدم احسان پنجه شاهی امیر رضا حکمت نیا امیر حسین کمره ای سروش مقدم امیر حسین مسلمی امیر علی بیات
مسئول درس	عادل حسینی	سرژ یقیازاریان تبریزی	سرژ یقیازاریان تبریزی	حسام نادری	ماهان زواری امیر علی بیات
مستندسازی	سمیه اسکندری	عادل حسینی	الهه شهبازی	علیرضا همایون خواه	امیر حسین توحیدی
ویراستاران (مستندسازی)	علیرضا زارعی - علیرضا عباسی زاهد - سجاد سلیمی				
	مهدی گنجی وطن - شیدا نجاتی محمد مهدی امانی - پرهام مهر آرا ملینا ملاتی				

گروه فنی و تولید

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

گروه آزمون

بنیاد علمی آموزشی قلمچی (وقف عام)

دفتر مرکزی: خیابان انقلاب بین صبا و فلسطین - پلاک ۹۲۳ - کانون فرهنگی آموزش - تلفن: ۰۲۱-۶۴۴۳



مجموع جوابها برابر است با:

$$\log_2 3 + \log_2 7 = \log_2 21$$

(مسئله ۱- توابع نمایی و لگاریتمی: صفحه‌های ۸۱ تا ۸۵)

گزینه «۴» -۴ (شیوا امینی)

$$1-a = 1 - \log_2 54 = \log_2 \frac{2}{54} = \log_2 \frac{1}{27} = \log_2 3^{-3}$$

$$\Rightarrow \lambda^{1-a} = (2^3) \log_2 3^{-3} = 2^3 \log_2 3^{-9} = (3^{-9}) \log_2 2 = 3^{-9}$$

(مسئله ۱- توابع نمایی و لگاریتمی: صفحه‌های ۸۶ و ۸۷)

گزینه «۳» -۵ (امیر هوشنگ انصاری)

$$3^2 < 15 < 3^3 \Rightarrow 2 < \log_3 15 < 3 \Rightarrow [\log_3 15] = 2$$

$$3^5 < 300 < 3^6 \Rightarrow 5 < \log_3 300 < 6 \Rightarrow -6 < -\log_3 300 < -5$$

$$\Rightarrow [-\log_3 300] = [\log_3 300] = -6 \Rightarrow A = (2) - (-6) = 8$$

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

گزینه «۴» -۶ (دانیال ابراهیمی)

$$\log_c^{ab} = \log_c^a + \log_c^b \text{ و } \log_b^a = \frac{\log_c^a}{\log_c^b}$$

دقت کنید که:

با توجه به اتحادهای لگاریتمی بالا، داریم:

$$\log_4^{24} = \log_4^8 + \log_4^3 = \frac{3}{2} + \log_4^3 = m$$

$$\Rightarrow \log_4^3 = m - \frac{3}{2}$$

حالا به سراغ عبارت خواسته شده می‌رویم:

$$\log_{18}^8 = \frac{\log_4^8}{\log_4^{18}} = \frac{\frac{3}{2}}{\log_4^2 + 2 \log_4^3} = \frac{\frac{3}{2}}{\frac{1}{2} + 2m - 3} = \frac{\frac{3}{2}}{2m - \frac{5}{2}} = \frac{3}{4m - 5}$$

(مسئله ۱- توابع نمایی و لگاریتمی: صفحه‌های ۸۶ و ۸۷)

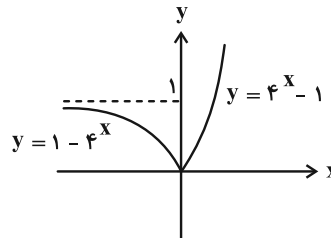
حسابان ۱

گزینه «۲» -۱

(کلاطم ایلالی)

$$f(x) = \begin{cases} 2^{x+x} - 2^{x-x}; x \geq 0 \\ 2^{x-x} - 2^{x+x}; x \leq 0 \end{cases} \Rightarrow f(x) = \begin{cases} 4^x - 1; x \geq 0 \\ 1 - 4^x; x \leq 0 \end{cases}$$

بنابراین نمودار آن به صورت زیر است.



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

گزینه «۱» -۲ (رضا علی‌نواز)

از روی نمودار واضح است که نمودار تابع نمایی دو واحد پایین‌تر آمده است

پس $b = -2$ می‌باشد. از طرفی نقطه $(4, 0)$ روی نمودار قرار دارد که با

جایگذاری این نقطه روی تابع داریم:

$$f(x) = -2 + 2^{x+a} \xrightarrow{x=4} 0 = -2 + 2^{4+a}$$

$$\Rightarrow 2^{4+a} = 2^1 \Rightarrow 1 = 4 + a \Rightarrow a = -3$$

$$f(x) = 2^{x-3} - 2 \Rightarrow f(ab) = f(6) = 2^3 - 2 = 6$$

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

گزینه «۳» -۳ (مصطفی کرمی)

$$4^x - 5 \times 2^{x+1} + 21 = 0$$

$$(2^x)^2 - 10(2^x) + 21 = (2^x - 3)(2^x - 7) = 0 \Rightarrow 2^x = 3 \text{ یا } 2^x = 7$$

$$\Rightarrow x = \log_2 3 \text{ یا } \log_2 7$$

$$x = \log(4^x - 90) + x \log 5$$

$$\Rightarrow (1 - \log 5)x = \log(4^x - 90)$$

$$\xrightarrow{\log 5 + \log 2 = 1} (\log 2)x = \log(4^x - 90)$$

مجدداً از این ویژگی استفاده می‌کنیم:

$$\log 2^x = \log(4^x - 90) \Rightarrow 2^x = 4^x - 90$$

$$\Rightarrow 4^x - 2^x - 90 = (2^x - 10)(2^x + 9) = 0$$

$$\xrightarrow{2^x > 0} 2^x = 10 \Rightarrow x = \log_2 10 = a$$

بین دو عدد صحیح متوالی ۳ و ۴ قرار می‌گیرد، پس

$$[a] = 3 \text{ است.}$$

(مسئله ۱- توابع نمایی و لگاریتمی: صفحه‌های ۸۶ تا ۹۰)

(سویل حسن‌خان‌پور)

۱۰- گزینه «۲»

با توجه به نرخ رشد و زوال و همچنین جمعیت اولیه شهرهای A و B،

رابطه‌های جمعیت شهرها را در سال m م به دست می‌آوریم:

$$\text{شهر A: } P_n = 2x(1/1)^n$$

$$\text{شهر B: } P'_n = x(0/8)^n$$

حال نسبت جمعیت شهر A به B را برابر ۳ قرار می‌دهیم:

$$\frac{(1/1)^n \times 2x}{(0/8)^n \times x} = 3 \Rightarrow \left(\frac{11}{8}\right)^n = \frac{3}{2} \Rightarrow \log_{11} \frac{3}{2} = n$$

$$\Rightarrow n = \frac{\log 3 - \log 2}{\log 11 - 3 \log 2} = \frac{0/48 - 0/3}{1/05 - 0/9} = \frac{18}{15} = 1/2 \text{ سال}$$

$$1/2 \times 365 = 438 \text{ روز}$$

(مسئله ۱- توابع نمایی و لگاریتمی: صفحه‌های ۸۸ تا ۹۰)

۷- گزینه «۴»

(یاسین سپهر)

$$3x - 1 > 0 \Rightarrow x > \frac{1}{3} \quad (*)$$

توجه داشته باشید که اگر $a > 1$ و $x, y > 0$ باشند آن‌گاه داریم:

$$\log_a^x < \log_a^y \Leftrightarrow x < y$$

پس نامساوی را به شکل زیر حل می‌کنیم:

$$2 \leq \log_3(3x-1) < 3 \Rightarrow 3^2 \leq 3x-1 < 3^3$$

$$\Rightarrow 9 \leq 3x-1 < 27 \Rightarrow \frac{10}{3} \leq x < \frac{28}{3}$$

که تمام مقادیر این محدوده در شرط $x > \frac{1}{3}$ صدق می‌کنند.

$$\xrightarrow{x \in \mathbb{Z}} x = 4, 5, \dots, 9$$

تعداد اعداد صحیح برابر ۶ است.

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

۸- گزینه «۳»

(علی غایبان)

$$\log \frac{x^2 - 6x + 8}{x - 2} = \log(2x - 10)$$

$$\xrightarrow{x \neq 2} \log \frac{(x-2)(x-4)}{x-2} = \log(2x-10)$$

$$\Rightarrow x - 4 = 2x - 10 \Rightarrow x = 6$$

$$\Rightarrow \log_{k-2}^{(k+2)} = \log_4 8 = \frac{3}{2}$$

(مسئله ۱- توابع نمایی و لگاریتمی: صفحه‌های ۸۶ تا ۹۰)

۹- گزینه «۴»

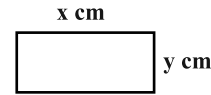
(پویان‌ش نیک‌نام)

از آنجایی که $\log_b a^n = n \log_b a$ است، داریم:

ریاضی ۱

گزینه «۴» - ۱۱

(سپید ساسانی)



$$x - y = 3/5 \text{ cm} \Rightarrow y = x - 3/5$$

$$xy = 65 \text{ cm}^2 \Rightarrow xy = 65$$

حال معادله درجه دوم را تشکیل می‌دهیم:

$$S = xy = x(x - 3/5) = 65 \Rightarrow x^2 - 3/5x - 65 = 0$$

$$x^2 - 3/5x - 65 = 0$$

از روش Δ حل می‌کنیم:

$$x = \frac{3/5 \pm \sqrt{(3/5)^2 - 4(1)(-65)}}{2}$$

$$= \frac{3/5 \pm \sqrt{10.89}}{2} = \frac{3/5 \pm 3.3}{2} = 10 \text{ یا } -6/5$$

جواب مثبت قابل قبول است. پس طول مستطیل 10 cm و عرض آن

$$10 - 3/5 = 6/5 \text{ cm}$$

در نتیجه محیط آن 33 cm است.

(ریاضی ۱- معادله‌ها و نامعادله‌ها: صفحه‌های ۷۰ تا ۷۷)

گزینه «۲» - ۱۲

(رسمان پوررضیم)

$$y_s = \frac{-\Delta}{4a} = \frac{-(b^2 - 4ac)}{4a} = \frac{-\left(\frac{4}{9} - 4\left(-\frac{3}{2}\right)(1)\right)}{4\left(-\frac{3}{2}\right)} = \frac{29}{27}$$

(ریاضی ۱- معادله‌ها و نامعادله‌ها: صفحه‌های ۷۸ تا ۸۲)

گزینه «۴» - ۱۳

(حسن اسماعیلی)

$$\frac{(k-1)x^2 + 4x + 3}{x^2 - x + 1} < 2$$

مخرج همواره مثبت است:

$$\Rightarrow (k-1)x^2 + 4x + 3 < 2x^2 - 2x + 2$$

$$\Rightarrow (k-3)x^2 + 6x + 1 < 0$$

این نامساوی با شرایط زیر همواره برقرار است:

$$\begin{cases} a < 0 : k - 3 < 0 \Rightarrow k < 3 \\ \Delta < 0 : 36 - 4(k-3) < 0 \Rightarrow 12 < k \end{cases}$$

اشتراک دو شرط، تهی است و هیچ مقدار صحیح برای k وجود ندارد.

(ریاضی ۱- معادله‌ها و نامعادله‌ها: صفحه‌های ۸۳ تا ۹۱)

گزینه «۳» - ۱۴

(فرامرز سپهری)

ابتدا عبارت داده شده را مرتب می‌کنیم.

$$f(x) = (a+1)x + a + b$$

با توجه به جدول اولاً: $x = 0$ ریشه معادله $f(x) = 0$ است. پس:

$$(a+1)(0) + a + b = 0 \Rightarrow a + b = 0 \Rightarrow a = -b$$

ثانیاً: عبارت درجه اول است و با توجه به تعیین علامت، ضریب x مثبتاست. پس $a + 1 > 0$ باید باشد:

$$a + 1 > 0 \Rightarrow a > -1$$

$$a = -b \Rightarrow b < 1$$

(ریاضی ۱- معادله‌ها و نامعادله‌ها: صفحه‌های ۸۳ تا ۸۵)

گزینه «۳» - ۱۵

(فقیمه ولی‌زاده)

$$||x+1| + 3| = 4$$

$$\frac{|x+1| + 3 > 0}{|x+1| + 3} \Rightarrow |x+1| + 3 = 4 \Rightarrow |x+1| = 1$$

$$\Rightarrow x+1 = \pm 1 \begin{cases} x+1 = 1 \Rightarrow x = 0 \\ x+1 = -1 \Rightarrow x = -2 \end{cases}$$

(ریاضی ۱- معادله‌ها و نامعادله‌ها: صفحه‌های ۸۳ تا ۹۳)

$$a = 1: f = \{(-5, -2), (2, 1), (1, -1), (1, -1), (-5, b)\} \xrightarrow{\text{تابع}} b = -2$$

مجموع مقادیر قابل قبول برای b برابر صفر است.

(ریاضی ۱- تابع: صفحه‌های ۹۴ تا ۱۰۰)

(عادل حسینی)

۱۸- گزینه «۳»

دامنه تابع مجموعه $D_f = \{1, 3, a\}$ است، پس برد آن مجموعه $R_f = \{f(1), f(3), f(a)\}$ است. مقدار $f(1)$ که برابر ۱- است، پس ۱- حتماً باید عضو R_f باشد، این یعنی $b = -1$ است. از طرفی از آنجا که $x = 1$ طول رأس سهمی است (و طبیعتاً معادله $f(x) = -1$ فقط یک جواب دارد)، باید $f(a) = f(3) = 3$ باشد.

$$\Rightarrow a^2 - 2a = 3 \Rightarrow a^2 - 2a - 3 = (a-3)(a+1) = 0$$

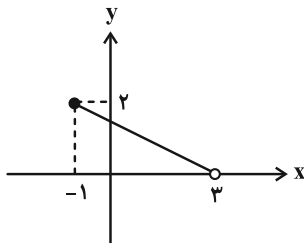
$$\xrightarrow{a \neq 3} a = -1 \Rightarrow a + b = -2$$

(ریاضی ۱- تابع: صفحه‌های ۱۰۱ تا ۱۰۸)

(مهرداد ملونری)

۱۹- گزینه «۴»

نمودار تابع f به صورت زیر است:



معادله خطی که از دو نقطه $(-1, 2)$ و $(3, 0)$ می‌گذرد به صورت زیر به دست می‌آید:

$$y - 0 = \frac{2-0}{-1-3}(x-3) \Rightarrow y = -\frac{x-3}{2}$$

پس ضابطه تابع f به صورت $f(x) = \frac{3-x}{2}$ است.

$$\Rightarrow f(1) = \frac{3-1}{2} = 1$$

(ریاضی ۱- تابع: صفحه‌های ۱۰۱ تا ۱۰۸)

(عادل حسینی)

۲۰- گزینه «۲»

$$y = \frac{2x-10}{5} = \frac{2}{5}x - 2$$

$$\Rightarrow -2 \leq \frac{2}{5}x - 2 \leq 2 \Rightarrow 0 \leq \frac{2}{5}x \leq 4 \Rightarrow 0 \leq x \leq 10$$

(ریاضی ۱- تابع: صفحه‌های ۱۰۱ تا ۱۰۸)

۱۶- گزینه «۴»

(رضا سیرنیقی)

در ابتدا برای پیدا کردن مجموعه جواب‌ها بایستی ریشه صورت و مخرج کسر را پیدا کنیم، بنابراین داریم:

$$\frac{x^2 + 4x + 3}{-|x| - 1} > 0$$

$$-|x| - 1 \text{ و } x = -3 \text{ و } x = -1 \text{ ریشه صورت کسر می‌باشند ولی } -|x| - 1$$

عبارتی همواره منفی است در نتیجه خواهیم داشت:

x	-3	-1
عبارت	$-$	$+$

مجموعه جواب‌های نامعادله اول به صورت بازه $(-3, -1)$ است.

از طرفی می‌دانیم که اگر $m < x < n$ باشد، آن‌گاه داریم:

$$\left| x - \frac{m+n}{2} \right| < \frac{n-m}{2}$$

با توجه به نکته فوق خواهیم داشت:

$$-3 < x < -1 \Rightarrow \left| x - \left(\frac{-3-1}{2} \right) \right| < \frac{-1-(-3)}{2} \Rightarrow |x+2| < 1$$

در نتیجه داریم: $|x+2| > 0$ و همچنین $a = -2$ و $b = 1$ است.

$$\Rightarrow a + b = -2 + 1 = -1$$

(ریاضی ۱- معادله‌ها و نامعادله‌ها: صفحه‌های ۸۳ تا ۹۳)

(سعید بعفری)

۱۷- گزینه «۴»

برای اینکه f تابع باشد، باید به‌ازای مؤلفه‌های اول برابر، مؤلفه‌های دوم برابر داشته باشند:

$$(a, a^2 - 2) = (a, 2a - 4) \Rightarrow a^2 - 2 = 2a - 4 \Rightarrow a^2 - 2a + 2 = 0$$

$$\Rightarrow a = 1 \text{ یا } a = 2$$

$$a = 2: f = \{(-5, -2), (2, 2), (2, 2), (2, 2), (2, b)\} \xrightarrow{\text{تابع}} b = 2$$



آمار و احتمال

گزینه «۱» - ۲۱

(سامان اسپهرم)

اگر A و B به ترتیب پیشامدهای آن باشند که «مجموع دو عدد رو شده مضرب ۵ باشد» و «هر دو عدد رو شده زوج باشند»، آنگاه داریم:

$$B = \{(2,2), (2,4), (2,6), (4,2), (4,4), (4,6), (6,2), (6,4), (6,6)\}$$

$$A \cap B = \{(4,6), (6,4)\}$$

$$P(A|B) = \frac{n(A \cap B)}{n(B)} = \frac{2}{9}$$

(آمار و احتمال - احتمال: صفحه‌های ۳۹ تا ۵۱)

گزینه «۴» - ۲۲

(پژمان فرهاریان)

اگر A را پیشامد انتخاب دو مهره غیرهمرنگ و B_1 و B_2 را به ترتیب پیشامد انتخاب ظرف‌های اول و دوم، در نظر بگیریم، داریم:

$$P(A) = P(B_1)P(A|B_1) + P(B_2)P(A|B_2)$$

$$= \frac{1}{2} \times \frac{\binom{4}{1}\binom{2}{1}}{\binom{6}{2}} + \frac{1}{2} \times \frac{\binom{7}{1}\binom{3}{1}}{\binom{10}{2}}$$

$$= \frac{1}{2} \times \frac{8}{15} + \frac{1}{2} \times \frac{21}{45} = \frac{1}{2} \left(\frac{8}{15} + \frac{7}{15} \right) = \frac{1}{2} \times 1 = \frac{1}{2}$$

(آمار و احتمال - احتمال: صفحه‌های ۵۵ و ۵۶)

گزینه «۲» - ۲۳

(پواد هاتمی)

$$P(\{b,c\}) = P(\{a,b,c\}) - P(a) = \frac{1}{2} - \frac{1}{4} = \frac{1}{4}$$

$$P(\{b,c,d\} | \{a,b,c\}) = \frac{P(\{b,c,d\} \cap \{a,b,c\})}{P(\{a,b,c\})} = \frac{P(\{b,c\})}{P(\{a,b,c\})}$$

$$= \frac{\frac{1}{4}}{\frac{1}{2}} = \frac{1}{2}$$

(آمار و احتمال - احتمال: صفحه‌های ۳۹ تا ۵۱)

گزینه «۱» - ۲۴

(عباس اسری امیرآبادی)

$$P(A|B) = \frac{P(A \cap B)}{P(B)} \Rightarrow \frac{2}{3} = \frac{P(A \cap B)}{P(B)}$$

$$\Rightarrow P(A \cap B) = \frac{2}{3} P(B)$$

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

$$\Rightarrow \frac{3}{4} = \frac{1}{2} + P(B) - \frac{2}{3} P(B) \Rightarrow \frac{1}{3} P(B) = \frac{3}{4} - \frac{1}{2} = \frac{1}{4}$$

$$\Rightarrow P(B) = \frac{3}{4}$$

(آمار و احتمال - احتمال: صفحه‌های ۳۹ تا ۵۱)

گزینه «۱» - ۲۵

(فرشاد فرامرزی)

با استفاده از قاعده بیز داریم:

$$P(\text{ظرف اول سفید بودن} | \text{ظرف اول}) = \frac{P(\text{ظرف اول}) \times P(\text{ظرف اول} | \text{ظرف اول})}{P(\text{سفید بودن} | \text{ظرف اول})}$$

$$= \frac{\frac{2}{5} \times \frac{3}{7}}{\frac{2}{5} \times \frac{3}{7} + \frac{3}{5} \times \frac{5}{7}} = \frac{6}{21} = \frac{2}{7}$$

(آمار و احتمال - احتمال: مشابه تمرین ۷ صفحه ۶۱)

گزینه «۲» - ۲۶

(مرتضی فعیم‌علوی)

برای انتخاب ۳ مهره از جعبه A دو حالت داریم:

(الف) هر سه مهره قرمز باشند.

(ب) ۲ مهره قرمز و ۱ مهره سفید باشد.

احتمال آن‌که دو مهره خارج شده از جعبه B قرمز باشند به تفکیک حالت‌های «الف» و «ب» عبارت‌اند از:

$$\text{الف)} \frac{\binom{3}{3}}{\binom{4}{3}} \times \frac{\binom{4}{2}}{\binom{5}{2}} = \frac{1}{4} \times \frac{6}{10} = \frac{6}{40}$$

$$\text{ب)} \frac{\binom{3}{2} \times \binom{1}{1}}{\binom{4}{2}} \times \frac{\binom{3}{2}}{\binom{5}{2}} = \frac{3 \times 1}{4} \times \frac{3}{10} = \frac{9}{40}$$

بنابراین احتمال مورد نظر برابر است با:

$$\frac{6}{40} + \frac{9}{40} = \frac{6+9}{40} = \frac{15}{40} = \frac{3}{8}$$

(آمار و احتمال - احتمال: صفحه‌های ۵۷ تا ۶۲)

گزینه «۴» - ۲۷

(امیرسین ابومفیوب)

تعداد حالت‌های فضای نمونه برای ۴ فرزند، برابر $2^4 = 16$ است. از طرفی تعداد حالت‌هایی که این خانواده دارای ۲ فرزند پسر و ۲ فرزند دختر باشد،

برابر $\binom{4}{2} = 6$ است، بنابراین اگر A پیشامد برابر نبودن تعداد فرزندان

پسر و دختر در این خانواده باشد، آنگاه داریم:

$$n(A) = 16 - 6 = 10$$

اگر B پیشامد یکسان بودن جنسیت دو فرزند اول خانواده باشد، آنگاه داریم:

$$A \cap B = \{(پ, پ, پ, پ), (پ, پ, پ, د), (پ, پ, د, پ), (پ, د, د, د), (د, د, د, د), (د, د, د, پ), (د, پ, د, د)\}$$

$$P(B|A) = \frac{n(A \cap B)}{n(A)} = \frac{6}{10} = \frac{3}{5}$$

(آمار و احتمال - احتمال: مشابه تمرین ۱ صفحه ۶۱)

$$P(A_2 | B) = \frac{\frac{4}{11} \times \frac{8}{100}}{\frac{4}{11} \times \frac{9}{100} + \frac{4}{11} \times \frac{8}{100} + \frac{3}{11} \times \frac{6}{100}} = \frac{32}{36 + 32 + 18}$$

$$= \frac{32}{86} = \frac{16}{43}$$

(آمار و احتمال - احتمال: صفحه‌های ۵۷ تا ۶۲)

آمار و احتمال - آشنا

۳۱- گزینه «۴» (کتاب آبی)

با توجه به مستقل بودن پیشامدهای موفقیت عمل جراحی برای شخص A و شخص B داریم:

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

$$= 0/9 + 0/8 - 0/9 \times 0/8 = 0/98$$

(آمار و احتمال - احتمال: مشابه تمرین ۶ صفحه ۶۸)

۳۲- گزینه «۲» (کتاب آبی)

$$P(B | A) = \frac{P(B \cap A)}{P(A)} \Rightarrow 0/25 = \frac{P(B \cap A)}{0/4}$$

$$\Rightarrow P(B \cap A) = 0/1$$

$$P(B - A) = P(B) - P(B \cap A) = 0/3 - 0/1 = 0/2$$

$$P(B | A') = \frac{P(B \cap A')}{P(A')} = \frac{P(B - A)}{1 - P(A)} = \frac{0/2}{0/6} = \frac{1}{3}$$

(آمار و احتمال - احتمال: صفحه‌های ۳۹ تا ۵۲)

۳۳- گزینه «۳» (کتاب آبی)

اگر پیشامدهای A و B به ترتیب «آمدن عدد ۴ یا ۶» و «آمدن عدد زوج» باشند، آنگاه داریم:

$$B = \{2, 4, 6\} \Rightarrow n(B) = 3$$

$$A \cap B = \{4, 6\} \Rightarrow n(A \cap B) = 2$$

$$P(A | B) = \frac{n(A \cap B)}{n(B)} = \frac{2}{3}$$

(آمار و احتمال - احتمال: صفحه‌های ۳۹ و ۵۰)

۳۴- گزینه «۳» (کتاب آبی)

فرض کنید پیشامدهای A و B به ترتیب به صورت «کوچک‌ترین عدد رو شده ۳ باشد» و «مجموع دو عدد رو شده بیش‌تر از ۴ باشد» تعریف شوند، در این صورت پیشامد B' آن است که «مجموع دو عدد رو شده کوچک‌تر یا مساوی ۴ باشد». داریم:

$$B' = \{(1,1), (1,2), (1,3), (2,1), (2,2), (3,1)\}$$

$$\Rightarrow n(B') = 6 \Rightarrow n(B) = 30$$

$$A \cap B = \{(3,3), (3,4), (3,5), (3,6), (4,3), (5,3), (6,3)\}$$

۲۸- گزینه «۱»

(امیرمسین ابومصوب)

احتمال آنکه مهره خارج شده از جعبه سفید باشد، $\frac{6}{16}$ است. حال اگر مهره خارج شده از جعبه سفید باشد، این مهره را به همراه دو مهره سیاه به جعبه بر می‌گردانیم. در این صورت جعبه شامل ۶ مهره سفید و ۱۲ مهره سیاه است که در نتیجه این بار احتمال خارج کردن یک مهره سفید از جعبه برابر $\frac{6}{18}$ خواهد بود. طبق قانون ضرب احتمال، احتمال آنکه هر دو مهره خارج شده از جعبه سفید باشد، برابر است با:

$$\frac{6}{16} \times \frac{6}{18} = \frac{3}{8} \times \frac{1}{3} = \frac{1}{8}$$

(آمار و احتمال - احتمال: صفحه‌های ۵۲ تا ۵۴)

۲۹- گزینه «۲»

(سرژ یغیازاریان تبریزی)

طبق فرض داریم:

$$\begin{cases} P(A | B) = \frac{P(A \cap B)}{P(B)} = 0/5 \\ P(A | C) = \frac{P(A \cap C)}{P(C)} = 0/5 \end{cases}$$

$$\Rightarrow \begin{cases} P(A \cap B) = 0/5 P(B) \\ P(A \cap C) = 0/5 P(C) \end{cases}$$

همچنین برای دو پیشامد ناسازگار B و C داریم:

$$P(B \cup C) = P(B) + P(C) = 0/6$$

در نتیجه:

$$P(A \cap (B \cup C)) = P((A \cap B) \cup (A \cap C)) \quad (*)$$

$(A \cap B)$ و $(A \cap C)$ ناسازگارند، پس:

$$\xrightarrow{(*)} = P(A \cap B) + P(A \cap C) = 0/5 (P(B) + P(C))$$

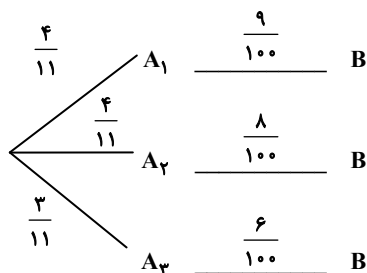
$$= 0/5 \times 0/6 = 0/3$$

(آمار و احتمال - احتمال: صفحه‌های ۵۰ تا ۵۲)

۳۰- گزینه «۳»

(علی ایمانی)

اگر پایه‌های دوازدهم، یازدهم و دهم به ترتیب A_1 ، A_2 و A_3 باشد و پیشامد معدل کم‌تر از ۱۹ را با B نمایش دهیم، آنگاه طبق نمودار درختی و با استفاده از قانون بیز داریم:



$$P(A|B') = \frac{P(A \cap B')}{P(B')} = \frac{P(A) - P(A \cap B)}{1 - P(B)} = \frac{0/6 - 0/15}{1 - 0/3}$$

$$P(A|B') = \frac{0/45}{0/7} = \frac{9}{14}$$

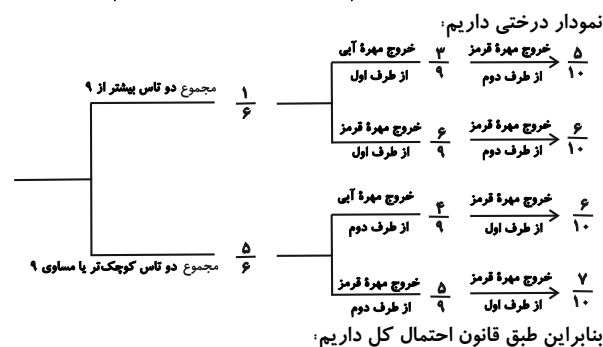
(آمار و احتمال - احتمال: صفحه‌های ۳۹ تا ۵۲)

۳۸- گزینه «۳» (کتاب آبی)

پیشامد آنکه مجموع دو تاس عددی بیشتر از ۹ باشد، به صورت مجموعه زیر است:

$$\{(4,6), (5,5), (5,6), (6,4), (6,5), (6,6)\}$$

یعنی احتمال این پیشامد برابر $\frac{1}{6}$ و در نتیجه متمم آن برابر $\frac{5}{6}$ است. طبق



$$\frac{1}{6} \left(\frac{3}{9} \times \frac{5}{10} + \frac{6}{9} \times \frac{6}{10} \right) + \frac{5}{6} \left(\frac{4}{9} \times \frac{6}{10} + \frac{5}{9} \times \frac{7}{10} \right)$$

$$= \frac{1}{6} \times \frac{51}{90} + \frac{5}{6} \times \frac{59}{90} = \frac{346}{540} = \frac{173}{270}$$

(آمار و احتمال - احتمال: صفحه‌های ۵۵ تا ۵۷)

۳۹- گزینه «۱» (کتاب آبی)

اگر پیشامد معیوب بودن کالا را با C و پیشامدهای تعلق داشتن کالا به دستگاه‌های A و B را به ترتیب با A و B نمایش دهیم، آنگاه داریم:

A دستگاه	معیوب	۵۵	→	۳
		۱۰۰		۱۰۰
B دستگاه	معیوب	۴۵	→	۵
		۱۰۰		۱۰۰

$$P(C) = \frac{55}{100} \times \frac{3}{100} + \frac{45}{100} \times \frac{5}{100} = \frac{390}{10000}$$

$$P(A|C) = \frac{55 \times 3}{100 \times 100} = \frac{165}{390} = \frac{11}{26}$$

(آمار و احتمال - احتمال: صفحه‌های ۵۷ تا ۶۰)

۴۰- گزینه «۲» (کتاب آبی)

$$P(A)P(B) + P(A' \cup B') = 1$$

$$\Rightarrow P(A)P(B) + P[(A \cap B)'] = 1$$

$$\Rightarrow P(A)P(B) = 1 - P[(A \cap B)']$$

$$\Rightarrow P(A)P(B) = P(A \cap B)$$

بنابراین دو پیشامد A و B مستقل از یکدیگرند.

(آمار و احتمال - احتمال: صفحه‌های ۶۳ تا ۶۵)

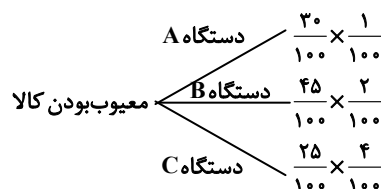
$$\Rightarrow n(A \cap B) = 7$$

$$P(A|B) = \frac{n(A \cap B)}{n(B)} = \frac{7}{30}$$

(آمار و احتمال - احتمال: صفحه‌های ۳۹ تا ۵۱)

۳۵- گزینه «۲» (کتاب آبی)

اگر پیشامد سالم بودن محصول را با R نمایش دهیم، آنگاه طبق نمودار درختی داریم:



$$P(R') = \frac{30}{100} \times \frac{1}{100} + \frac{45}{100} \times \frac{2}{100} + \frac{25}{100} \times \frac{4}{100}$$

$$= \frac{30 + 90 + 100}{10000} = \frac{22}{1000} = 0/022$$

$$P(R) = 1 - 0/022 = 0/978$$

(آمار و احتمال - احتمال: مشابه کار در کلاس صفحه ۵۹)

۳۶- گزینه «۲» (کتاب آبی)

فرض کنید مهره‌های سفید را با w_1 تا w_5 و مهره‌های سیاه را با b_1 تا b_5 نمایش دهیم اگر پیشامدهای A و B به ترتیب پیشامدهای «هم‌رنگ بودن دو مهره» و «برابر ۶ بودن مجموع شماره‌های دو مهره» باشند، آنگاه داریم:

$$B = \{(w_1, w_5), (w_2, w_4), (b_1, b_5), (b_2, b_4), (w_1, b_5), (w_2, b_4), (w_3, b_3), (w_4, b_2), (w_5, b_1)\}$$

$$\Rightarrow n(B) = 9$$

$$A \cap B = \{(w_1, w_5), (w_2, w_4), (b_1, b_5), (b_2, b_4)\}$$

$$\Rightarrow n(A \cap B) = 4$$

$$P(A|B) = \frac{n(A \cap B)}{n(B)} = \frac{4}{9}$$

(آمار و احتمال - احتمال: صفحه‌های ۳۹ تا ۵۲)

۳۷- گزینه «۱» (کتاب آبی)

اگر احتمال شرکت امیر و بهروز در مسابقه علمی را به ترتیب با A و B نمایش دهیم، آنگاه داریم:

$$P(A) = 0/6, \quad P(B) = 0/3$$

$$P(A|B) = 0/5 \Rightarrow \frac{P(A \cap B)}{P(B)} = 0/5$$

$$\Rightarrow P(A \cap B) = 0/5 \times 0/3 \Rightarrow P(A \cap B) = 0/15$$

$$\hat{A} = 180^\circ - (\hat{B} + \hat{C}) = 180^\circ - (60^\circ + 40^\circ) = 80^\circ$$

در چهارضلعی محاطی AHMK می توان نوشت:

$$\hat{A} + \hat{M} = 180^\circ \Rightarrow \hat{M} = 180^\circ - 80^\circ = 100^\circ$$

می دانیم محور بازتاب، عمودمنصف پاره خط واصل بین هر نقطه و تصویر آن تحت بازتاب است. پس در مثلث منفرجه الزاویه EMF ($\hat{M} > 90^\circ$) می توان ادعا کرد که AB و AC، عمودمنصف اضلاع آن هستند که در نقطه A متقاطع اند. چون عمودمنصف های اضلاع هر مثلث همسراوند، پس داریم:

$$A \Rightarrow AE = AF$$

از طرفی نقطه همرسی عمودمنصف ها در یک مثلث منفرجه الزاویه خارج مثلث قرار دارد، پس مطابق شکل نقطه A خارج مثلث EMF است (روی A قرار ندارد). همچنین اگر $ME = MF$ باشد، آنگاه $MH = MK$ است. با توجه به این که در مثلث ABC، M وسط ضلع BC قرار دارد، پس $S_{\Delta AMB} = S_{\Delta AMC}$ است و در صورت برابری MH و MK، لزوماً $AB = AC$ است که با فرض نامساوی بودن زوایای B و C تناقض دارد.

(هنرسه ۲- تبدیل های هندسی و کاربردها؛ صفحه های ۳۵ تا ۳۸)

۴۵- گزینه «۴» (امیرمسین ایومیبوب)

انتقال، همواره شیب خط را حفظ می کند، یعنی انتقال یافته یک خط، موازی با آن خط است. همچنین اگر محور بازتاب با یک خط موازی باشد، آنگاه تصویر خط تحت این بازتاب موازی با خط است. بنابراین چون پاره خط AB و CD در دوزنقه ABCD موازی یکدیگرند، پس بازتاب پاره خط AB نسبت به خط شامل CD، موازی با AB خواهد بود. دوران تنها در حالتی شیب خط را حفظ می کند که زاویه دوران مضربی از 180° باشد. با توجه به این که زاویه AOB قطعاً کم تر از 180° است، پس تحت دوران به مرکز O و زاویه AOB، قطعاً شیب خط تغییر می کند.

(هنرسه ۲- تبدیل های هندسی و کاربردها؛ صفحه های ۳۵ تا ۴۲)

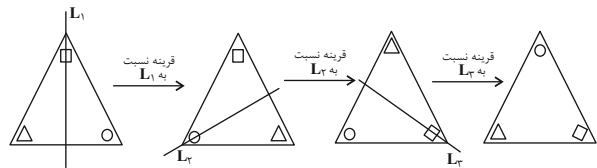
۴۶- گزینه «۲» (شایان عبایی)

انتقال تبدیلی طولپا است، پس شعاع دایره در انتقال تغییری نمی کند و $R' = 4$ است. نقطه O (مرکز دایره C) در این انتقال بر نقطه O' (مرکز دایره C') تصویر می شود، پس طول خط المکزین دو دایره برابر طول بردار انتقال است، یعنی $OO' = 6$ بوده و در نتیجه داریم:

هندسه ۲

۴۱- گزینه «۳»

با توجه به شکل داریم:



(هنرسه ۲- تبدیل های هندسی و کاربردها؛ صفحه های ۳۵ تا ۳۸)

۴۲- گزینه «۴»

(امیرمسین ایومیبوب)

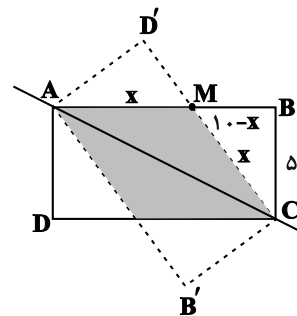
تناظر M در واقع یک انتقال با بردار $(2, 0)$ است. واضح است که انتقال با بردار غیرصفر، تبدیلی طولپا و فاقد نقطه ثابت تبدیل است.

(هنرسه ۲- تبدیل های هندسی و کاربردها؛ صفحه های ۳۸ و ۳۹)

۴۳- گزینه «۴»

(سیرمهرضا سینی فر)

مطابق شکل مستطیل ABCD پس از بازتاب نسبت به قطر AC روی مستطیل AB'CD' تصویر شده است و ناحیه مشترک، یک لوزی به ضلع x است:



$$AM = MC = x \Rightarrow MB = 10 - x$$

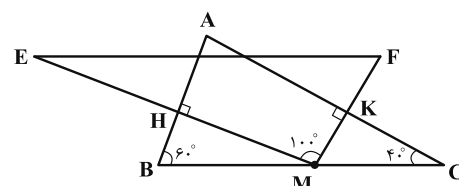
$$\Delta MBC: x^2 = (10 - x)^2 + (\Delta)^2 \Rightarrow x^2 = 100 - 20x + x^2 + 25$$

$$\Rightarrow x = 6 / 25 \Rightarrow \text{محیط لوزی} = 4x = 25$$

(هنرسه ۲- تبدیل های هندسی و کاربردها؛ صفحه های ۳۵ تا ۳۸)

۴۴- گزینه «۲»

(علی فتح آباری)



به طور مشابه $\frac{B'C'}{BC} = \frac{1}{2}$ و $\frac{A'C'}{AC} = \frac{1}{2}$ است و در نتیجه دو مثلث ABC و $A'B'C'$ متشابه‌اند.

$$\frac{S_{A'B'C'}}{S_{ABC}} = \left(\frac{A'B'}{AB}\right)^2 = \frac{1}{4} \Rightarrow \frac{S_{ABC} - S_{A'B'C'}}{S_{ABC}} = \frac{S_{ABC} - S_{A'B'C'}}{S_{ABC}}$$

$$= 1 - \frac{S_{A'B'C'}}{S_{ABC}} = 1 - \frac{1}{4} = \frac{3}{4}$$

(هنرسه ۲- تبدیل‌های هندسی و کاربردها؛ صفحه‌های ۳۸ و ۳۹)

۴۹- گزینه «۱» (علی ایمانی)

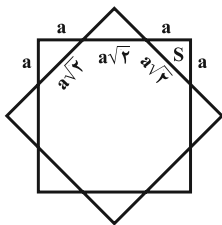
با توجه به اینکه $17^2 = 15^2 + 8^2$ ، پس مثلث قائم الزاویه است. انتقال تبدیلی

$$S = \frac{8 \times 15}{2} = 60 \quad \text{یعنی داریم:}$$

(هنرسه ۲- تبدیل‌های هندسی و کاربردها؛ صفحه‌های ۳۸ و ۳۹)

۵۰- گزینه «۳» (رضا عباسی اصل)

با توجه به شکل زیر، شکل محصور بین مربع و تصویر آن یک هشت ضلعی منتظم است. مطابق شکل هر یک از ۴ مثلثی که در گوشه‌های مربع ایجاد می‌شود، قائم‌الزاویه متساوی‌الساقین هستند. اگر طول اضلاع قائمه هر یک از این مثلث‌ها را برابر a فرض کنیم، آنگاه داریم:



$$4S - \text{مساحت مربع} = \text{مساحت هشت ضلعی}$$

طرفین تساوی را بر مساحت مربع تقسیم می‌کنیم:

$$\frac{\text{مساحت هشت ضلعی}}{\text{مساحت مربع}} = 1 - \frac{4S}{\text{مساحت مربع}}$$

$$= 1 - \frac{4 \left(\frac{1}{2}a^2\right)}{(2a + a\sqrt{2})^2} = 1 - \frac{2a^2}{(6 + 4\sqrt{2})a^2}$$

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

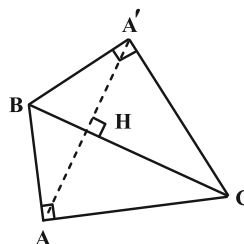
(هنرسه ۲- تبدیل‌های هندسی؛ صفحه‌های ۳۰ و ۳۱)

دو دایره متقاطع‌اند $|R - R'| < OO' < R + R' \Rightarrow$

(هنرسه ۲- تبدیل‌های هندسی و کاربردها؛ صفحه‌های ۳۸ و ۳۹)

۴۷- گزینه «۴» (مهمر فخران)

فرض کنید $AB = 5$ و $AC = 12$ باشد. A' بازتاب A نسبت به خط شامل BC است. پس مطابق شکل $AA' = 2AH$ می‌باشد که ارتفاع وارد بر وتر در مثلث ABC است. داریم:



$$BC^2 = AB^2 + AC^2 = 25 + 144 = 169 \Rightarrow BC = 13$$

$$AH \cdot BC = AB \cdot AC \Rightarrow AH \times 13 = 12 \times 5 \Rightarrow AH = \frac{60}{13}$$

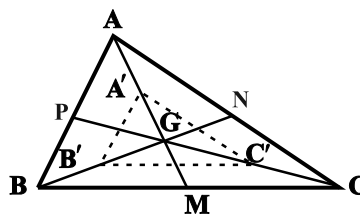
$$\Rightarrow AA' = 2AH = \frac{120}{13} = \frac{12}{13}(10)$$

(هنرسه ۲- تبدیل‌های هندسی؛ صفحه‌های ۳۵ تا ۳۸)

۴۸- گزینه «۲» (مسین شاپیلو)

فرض کنید نقطه G محل تلاقی میان‌های مثلث ABC باشد. می‌دانیم میان‌ها در هر مثلث، یکدیگر را به نسبت ۲ به ۱ قطع می‌کنند، بنابراین داریم:

$$GA' = GA - AA' = \frac{2}{3}AM - \frac{1}{3}AM = \frac{1}{3}AM$$



به طور مشابه $GB' = \frac{1}{3}BN$ است و داریم:

$$\triangle ABG : \frac{GA'}{GA} = \frac{GB'}{GB} = \frac{1}{2} \xrightarrow{\text{عکس قضیه تالس}} A'B' \parallel AB$$

$$\xrightarrow{\text{تعمیم قضیه تالس}} \frac{A'B'}{AB} = \frac{GA'}{GA} = \frac{1}{2}$$

حسابان ۲

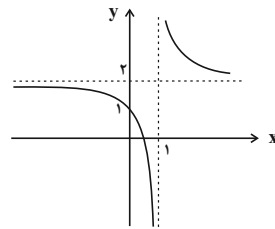
-۵۱ گزینه «۴»

(میانپیش نیکنام)

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

نمودار تابع f از انتقال نمودار $y = \frac{1}{x}$ به اندازه یک واحد به راست و ۲

واحد به سمت بالا بدست می‌آید.



مطابق شکل برای این که انتقال یافته نمودار از ناحیه ۲ عبور نکند باید نمودار

$$f \text{ حداقل } 2 \text{ واحد به سمت پایین انتقال یابد یعنی } y = f(x) - 2.$$

(مسابان ۲- تابع: صفحه‌های ۱ تا ۱۲)

-۵۲ گزینه «۳»

(سروش موثینی)

با فرض $f(x) = ax + b$ داریم:

$$(fof)(x) = a(ax + b) + b = a^2x + ab + b$$

$$y = a^2x + ab + b \xrightarrow[\text{ضرب ۴}]{\text{انبساط با } \frac{x}{4}} y = a^2 \left(\frac{x}{4} \right) + ab + b$$

$$\xrightarrow{\text{واحد به پایین}} y = \frac{a^2}{4}x + ab + b - 5 = x$$

$$\Rightarrow \begin{cases} ab + b - 5 = 0 \\ \frac{a^2}{4} = 1 \end{cases}$$

حال چون f نزولی است، داریم:

$$\begin{cases} a = -2 \\ -b - 5 = 0 \Rightarrow b = -5 \end{cases}$$

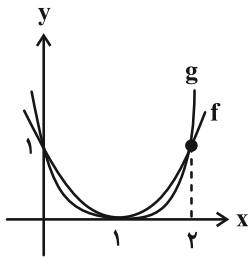
$$\Rightarrow f(1) = a(1) + b = -2 + (-5) = -7$$

(مسابان ۲- تابع: صفحه‌های ۱ تا ۱۲)

-۵۳ گزینه «۳»

(رسمان پوررعیم)

مطابق نمودار زیر تابع f در بازه‌های $(0, 1)$ و $(1, 2)$ بالاتر از تابع g قرار دارد.



(مسابان ۲- تابع: صفحه‌های ۱۳ و ۱۴)

-۵۴ گزینه «۳»

(عادل عسینی)

دامنه تابع g مجموعه جواب‌های نامعادله $f(x) \geq f(1-x)$ است. از آنجا

که طبق نمودار داده شده، تابع f اکیداً صعودی است، پس باید نامعادله

$$1-x \geq x \text{ را حل کنیم:}$$

$$\Rightarrow 2x \geq 1 \Rightarrow x \geq \frac{1}{2}$$

$$\Rightarrow D_g = \left[\frac{1}{2}, +\infty \right)$$

(مسابان ۲- تابع: صفحه‌های ۱۵ تا ۱۸)



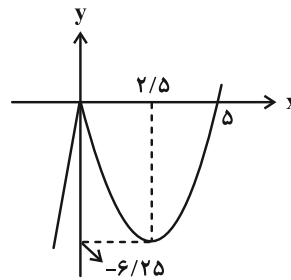
۵۵- گزینه «۴»

(رضا علی نواز)

با ساده‌سازی تابع داریم:

$$\Rightarrow f(x) = \begin{cases} -x(x-5) & ; x < 0 \\ -\left(x-\frac{5}{2}\right)^2 + \frac{25}{4} & ; x < 0 \\ x(x-5) & ; x \geq 0 \\ \left(x-\frac{5}{2}\right)^2 - \frac{25}{4} & ; x \geq 0 \end{cases}$$

با رسم تابع چند ضابطه‌ای داریم:



در بازهٔ نزولی تابع یعنی $x \in [0, 2.5]$ مقادیر متمایز $-7, -6, \dots, -1$ و صفر برای $f(x)$ موجود است.

(مسابان ۲- تابع: صفحه‌های ۱۵ تا ۱۸)

۵۶- گزینه «۳»

(افشین فاضله‌فان)

قضیهٔ تقسیم را می‌نویسیم:

$$x^3 - ax + b = (x-1)(x+1)q(x) + r$$

 $x = 1$ و $x = -1$ را جای‌گذاری می‌کنیم:

$$\begin{cases} -1 + a + b = 0 + r \Rightarrow b + a = r + 1 \\ 1 - a + b = 0 + r \Rightarrow b - a = r - 1 \end{cases}$$

$$\Rightarrow b = r, a = 1$$

(مسابان ۲- تابع: صفحه‌های ۱۹ و ۲۰)

۵۷- گزینه «۱»

(میلاد پاشمی)

با توجه به بخش‌پذیری $f(2x-1)$ بر $x-3$ داریم:

$$f(2 \times 3 - 1) = f(5) = 0$$

حال $3x-1=5$ را برابر ۵ قرار می‌دهیم:

$$3x-1=5 \Rightarrow x=2$$

در نتیجه چند جمله‌ای $f(3x-1)$ بر عبارت $x-2$ بخش‌پذیر است.

(مسابان ۲- تابع: صفحه‌های ۱۹ و ۲۰)

۵۸- گزینه «۲»

(مهمرسن سلامی‌سنینی)

$P(x) = 3x^2 + ax^3 + b$ بر (x^2-1) بخش‌پذیر است، پس بر عامل‌های آن یعنی بر $x-1$ و $x+1$ نیز بخش‌پذیر است. می‌دانیم باقی‌مانده برابر است با مقدار مقسوم به‌ازای ریشهٔ مقسوم‌علیه پس داریم:

$$\begin{cases} P(1) = 0 \Rightarrow 3 + a + b = 0 \\ P(-1) = 0 \Rightarrow 3 - a + b = 0 \end{cases} \Rightarrow a = 0, b = -3$$

(مسابان ۲- تابع: صفحه‌های ۱۹ و ۲۰)

۵۹- گزینه «۲»

(داود بوالسنی)

$$p(2x-1) = (x+2)q(x) - 3 \xrightarrow{x=-2} p(-5) = -3$$

$$p(2x+1) = (x-2)q'(x) + 1 \xrightarrow{x=2} p(5) = 1$$

$$p(x+4) - 2p(-x-4) = (x-1)q''(x) + r$$

$$\xrightarrow{x=1} p(5) - 2p(-5) = r \Rightarrow r = 7$$

(مسابان ۲- تابع: صفحه‌های ۱۹ و ۲۰)

۶۰- گزینه «۴»

(آریان میدری)

رابطهٔ تقسیم چندجمله‌ای $f(x)$ بر عبارت $(x-3)(x+1)$ $x^2 - 2x - 3 = (x-3)(x+1)$ را می‌نویسیم:

$$f(x) = (x-3)(x+1)q(x) + \frac{x+7}{2} \Rightarrow f(3) = 5, f(-1) = 3$$

در پایان برای محاسبهٔ باقیماندهٔ تقسیم $(f(x^3 + x - 3))$ بر $x-1$ ، کافی است $x=1$ را در آن جای‌گذاری کنیم:

$$f(f(x^3 + x - 3)) \xrightarrow{x=1} f(\underbrace{f(-1)}_3) = 5$$

(مسابان ۲- تابع: صفحه‌های ۱۹ و ۲۰)



$$A = \begin{bmatrix} a & \circ & \circ \\ \circ & a & \circ \\ \circ & \circ & a \end{bmatrix}$$

$$c_{۲۲} = \begin{bmatrix} \circ & \circ & a \\ \circ & \circ & a \\ \circ & \circ & a \end{bmatrix} = ۲a = -۴ \Rightarrow a = -۲$$

$$A = a + a + a = ۳a = ۳(-۲) = -۶$$

(هنرسه ۳- ماتریس و کاربردها: صفحه‌های ۱۲ تا ۱۹)

(یاسین سپهر)

گزینه «۲» -۶۴

$$b_{۱۱} = b_{۱۲} = ۱^۲ + ۱ = ۲, b_{۲۱} = b_{۲۲} = ۲^۲ + ۱ = ۵$$

$$\Rightarrow B = \begin{bmatrix} ۲ & ۲ \\ ۵ & ۵ \end{bmatrix}$$

$$A - B = \begin{bmatrix} ۲ & ۳ \\ ۱ & -۱ \end{bmatrix} - \begin{bmatrix} ۲ & ۲ \\ ۵ & ۵ \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} \circ & ۱ \\ -۴ & -۶ \end{bmatrix}$$

$$A + B = \begin{bmatrix} ۲ & ۳ \\ ۱ & -۱ \end{bmatrix} + \begin{bmatrix} ۲ & ۲ \\ ۵ & ۵ \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} ۴ & ۵ \\ ۶ & ۴ \end{bmatrix}$$

$$(A - B)(A + B) = \begin{bmatrix} \circ & ۱ \\ -۴ & -۶ \end{bmatrix} \begin{bmatrix} ۴ & ۵ \\ ۶ & ۴ \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} ۶ & ۴ \\ -۵۲ & -۴۴ \end{bmatrix}$$

(هنرسه ۳- ماتریس و کاربردها: صفحه‌های ۱۰ تا ۱۹)

(افشین خاصه فان)

گزینه «۱» -۶۵

$$A = \begin{bmatrix} ۱ & ۱ \\ -۱ & ۲ \end{bmatrix} \Rightarrow A \times B = \begin{bmatrix} ۱ & ۱ \\ -۱ & ۲ \end{bmatrix} \begin{bmatrix} a-۱ & -b \\ c+۱ & ۱ \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} m & \circ \\ \circ & m \end{bmatrix}$$

$$\Rightarrow \begin{bmatrix} a+c & -b+۱ \\ -a+۲c+۳ & b+۲ \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} m & \circ \\ \circ & m \end{bmatrix}$$

$$\begin{cases} -b+۱ = \circ \Rightarrow b = ۱ \\ -a+۲c+۳ = \circ \Rightarrow -a+۲c = -۳ \end{cases}$$

هندسه ۳

گزینه «۲» -۶۱

(میلاذ منصوری)

$$A = \begin{bmatrix} a & \circ & \circ \\ \circ & a & \circ \\ \circ & \circ & a \end{bmatrix} \text{ ماتریس اسکالر } ۳ \times ۳ \text{ به صورت}$$

درایه‌های آن $۳a$ است. بنابراین داریم:

$$۳a = ۶ \Rightarrow a = ۲$$

حاصل ضرب درایه‌های قطر اصلی این ماتریس برابر است با:

$$a^۳ = (۲)^۳ = ۸$$

(هنرسه ۳- ماتریس و کاربردها: صفحه ۱۲)

(کیوان دارابی)

گزینه «۴» -۶۲

$$A + B = \begin{bmatrix} ۱ & ۴ & \circ \\ ۲ & ۲ & -۱ \\ \circ & -۱ & ۳ \end{bmatrix} + \begin{bmatrix} ۳ & -۴ & \circ \\ -۲ & ۲ & ۱ \\ \circ & ۱ & ۱ \end{bmatrix} = ۴I$$

$$A^۲ + AB + ۴B = A(A + B) + ۴B = A \times ۴I + ۴B$$

$$= ۴A + ۴B = ۴(A + B) = ۴ \times ۴I = ۱۶I$$

(هنرسه ۳- ماتریس و کاربردها: صفحه‌های ۱۳ تا ۲۱)

(یاسین سپهر)

گزینه «۲» -۶۳

چون A ماتریس اسکالر است، بنابراین ماتریس مربعی می‌باشد. از طرفی

ضرب AB تعریف شده است. پس تعداد ستون‌های ماتریس A برابر

تعداد سطرهای ماتریس B یعنی برابر ۳ می‌باشد. حال چون ماتریس A

اسکالر می‌باشد، پس به صورت زیر تعریف می‌شود:

$$\begin{cases} 2a^2 + 9 \neq 0 \\ a^2 - 2 = 0 \Rightarrow a = \pm\sqrt{2} \end{cases}$$

(هنر سه ۳- ماتریس و کاربردها؛ صفحه ۲۳)

(معدی غایی نژادیان)

۶۹- گزینه «۲»

$$AXB + C = D$$

$$\Rightarrow AXB = D - C \xrightarrow{A^{-1} \times} A^{-1}(AXB) = A^{-1}(D - C)$$

$$\Rightarrow \underbrace{(A^{-1}A)}_I XB = A^{-1}(D - C) \Rightarrow XB = A^{-1}(D - C)$$

$$\xrightarrow{\times B^{-1}} (XB)B^{-1} = A^{-1}(D - C)B^{-1}$$

$$\Rightarrow X \underbrace{(BB^{-1})}_I = A^{-1}(D - C)B^{-1}$$

$$\Rightarrow X = A^{-1}(D - C)B^{-1}$$

(هنر سه ۳- ماتریس و کاربردها؛ صفحه های ۱۷ تا ۲۳)

(علی ایمانی)

۷۰- گزینه «۲»

اتحادهای جبری تنها زمانی برای ماتریس های A و B برقرار هستند که

این دو ماتریس تعویض پذیر باشند، بنابراین داریم:

$$BA = AB \Rightarrow \begin{bmatrix} a & c \\ d & b \end{bmatrix} \begin{bmatrix} 2 & 0 \\ 1 & 3 \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} 2 & 0 \\ 1 & 3 \end{bmatrix} \begin{bmatrix} a & c \\ d & b \end{bmatrix}$$

$$\Rightarrow \begin{bmatrix} 2a + c & 3c \\ 2d + b & 3b \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} 2a & 3c \\ a + 2d & c + 3b \end{bmatrix}$$

$$\Rightarrow \begin{cases} 2a + c = 2a \Rightarrow c = 0 \\ 3b = c + 3b \Rightarrow c = 0 \\ 3c = 3c \Rightarrow c = 0 \end{cases}$$

$$2d + b = a + 2d \Rightarrow a + d = b$$

حالت $c = d = 0$ ممکن است رخ دهد اما لزوماً برقرار نیست.

(هنر سه ۳- ماتریس و کاربردها؛ مشابه تمرین ۱۰ صفحه ۲۱)

$$\begin{cases} b + 2 = m \xrightarrow{b=1} m = 3 \\ a + c = m = 3 \end{cases}$$

$$\begin{cases} -a + 2c = -3 \\ a + c = 3 \end{cases} \Rightarrow \begin{cases} c = 0 \\ a = 3 \end{cases} \Rightarrow 2a - 4b + c = 6 - 4 = 2$$

(هنر سه ۳- ماتریس و کاربردها؛ صفحه های ۱۱، ۱۲، ۱۷ و ۱۸)

۶۶- گزینه «۳» (پوار ماتی)

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

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

$$= 12A + 5I \Rightarrow A^4 - 5I = 12A$$

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

(سامان اسپهرم)

۶۷- گزینه «۲»

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

$$A^6 = 4I \text{ و } A^6 = 8I \Rightarrow A^2 + A^4 + A^8 = 2I + 4I + 8I = 14I$$

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

(افشین فاضلخان)

۶۸- گزینه «۲»

چون ماتریس A وارون پذیر نیست، پس:

$$|A| = 0 \Rightarrow (a^2 + 1)(2a^2 + 3) - 21 = 0$$

$$2a^4 + 5a^2 - 18 = 0 \Rightarrow (2a^2 + 9)(a^2 - 2) = 0$$

پس نسبت میان‌های AM و AM' در دو مثلث متشابه AED و ABC برابر است با نسبت تشابه، یعنی داریم:

$$\frac{AM'}{AM} = \frac{AD}{AB} = \frac{1}{2}$$

(هنرسه ۱- قضیه تالس، تشابه و کاربردهای آن: صفحه‌های ۴۵ تا ۴۷)

(مسئله فزایی)

۷۴- گزینه «۲»

$$\frac{3}{\sqrt{3}} = \frac{2}{\frac{3\sqrt{2}}{2}} = \frac{\sqrt{6}}{\sqrt{2}} = \sqrt{3}$$

برای طول اضلاع این دو مثلث داریم:

یعنی طول اضلاع مثلث اول، $\sqrt{3}$ برابر طول اضلاع نظیر آن‌ها در مثلث دوم است، بنابراین دو مثلث متشابه هستند و نسبت تشابه آن‌ها $k = \sqrt{3}$ است و در نتیجه داریم:

$$\frac{S_1}{S_2} = (\sqrt{3})^2 = 3$$

(هنرسه ۱- قضیه تالس، تشابه و کاربردهای آن: صفحه‌های ۴۵ تا ۴۷)

(داریوش ناظمی)

۷۵- گزینه «۴»

گزینه (۱): متوازی الاضلاع است که لزوماً لوزی نیست.

گزینه (۲): لوزی است که لزوماً مربع نیست.

گزینه (۳): می‌تواند دوزنقه متساوی الساقین باشد، که قطرهای آن یکدیگر را نصف نمی‌کنند.

(هنرسه ۱- پندشعلی‌ها: صفحه‌های ۵۶ تا ۶۴)

(امیرمسئله ابومصوب)

۷۶- گزینه «۱»

تعداد قطرهای یک n ضلعی از رابطه $\frac{n(n-3)}{2}$ به دست می‌آید، بنابراین داریم:

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

$$\Rightarrow n+3 = 3n-9 \Rightarrow 2n = 12 \Rightarrow n = 6$$

اندازه هر زاویه خارجی یک n ضلعی منتظم برابر $\frac{360}{n}$ است، پس داریم:

$$\text{اندازه هر زاویه خارجی شش ضلعی منتظم} = \frac{360}{6} = 60^\circ$$

(هنرسه ۱- پندشعلی‌ها: صفحه ۵۵)

هندسه ۱

۷۱- گزینه «۱»

(مهردار ملونری)

نسبت مساحت دو مثلث متشابه برابر مربع نسبت تشابه آن دو مثلث است، پس:

$$k^2 = \frac{9}{16} \Rightarrow k = \frac{3}{4} = \frac{\text{محیط مثلث کوچک‌تر}}{\text{محیط مثلث بزرگ‌تر}}$$

$$\Rightarrow \frac{3}{4} \times 24 = 18 = \text{محیط مثلث کوچک‌تر}$$

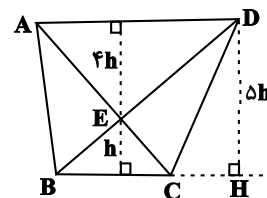
(هنرسه ۱- قضیه تالس، تشابه و کاربردهای آن: صفحه‌های ۴۵ تا ۴۷)

(افشین فاضله‌فان)

۷۲- گزینه «۲»

با توجه به معلومات مسئله می‌توان شکل را کامل کرد. مثلث ADE با مثلث

BCE به نسبت ۴ متشابه است، بنابراین $S_{ADE} = 16S_{BCE}$ و داریم:



$$S_{ADE} = 16 \times 3 = 48$$

از طرفی دو مثلث BCD و BCE در قاعده BC مشترک‌اند و نسبت ارتفاع آن‌ها ۵ است، لذا داریم:

$$S_{ABC} = S_{BCD} = 5S_{BCE} = 15 \Rightarrow S_{ABE} = S_{DEC} = 15 - 3 = 12$$

بنابراین مساحت دوزنقه برابر است با:

$$3 + 48 + (2 \times 12) = 75$$

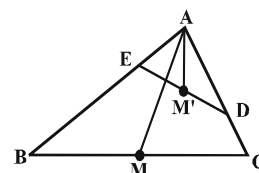
$$\Rightarrow \frac{S_{\triangle ADE}}{S_{ABCD}} = \frac{48}{75} = \frac{16}{25} = 0.64$$

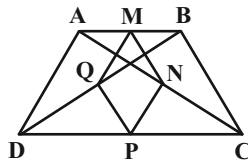
(هنرسه ۱- قضیه تالس، تشابه و کاربردهای آن: صفحه‌های ۴۵ تا ۴۷)

(مسئله ربی)

۷۳- گزینه «۴»

$$\begin{cases} \hat{A} = \hat{A} \\ \frac{AD}{AB} = \frac{AE}{AC} = \frac{1}{2} \end{cases} \Rightarrow \triangle ABC \sim \triangle AED$$





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

$$\xrightarrow{\text{تعمیم قضیه تالس}} \frac{MN}{BC} = \frac{AM}{AB} = \frac{1}{2}$$

$$\Rightarrow MN = \frac{1}{2} BC$$

به دلیل مشابه در مثلث‌های ADC ، BDC و ABD ، به ترتیب

$$NP = \frac{1}{2} AD, PQ = \frac{1}{2} BC, MQ = \frac{1}{2} AD$$

داریم:

$$\text{محیط } MNPQ = MN + NP + PQ + MQ$$

$$= \frac{1}{2} BC + \frac{1}{2} AD + \frac{1}{2} BC + \frac{1}{2} AD$$

$$= AD + BC = 2 \times 3 = 6$$

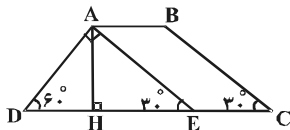
(هندسه ۱- پندرضلعی‌ها؛ صفحه‌های ۵۶ تا ۶۱)

(مهردار ملونری)

۸- گزینه «۲»

مطابق شکل، از رأس A خطی موازی ضلع BC رسم می‌کنیم تا قاعده CD را در نقطه E قطع کند، داریم:

$$\left\{ \begin{array}{l} \widehat{AED} = \widehat{C} = 30^\circ \xrightarrow{\widehat{D}=60^\circ} \widehat{DAE} = 90^\circ \\ \text{متوازی الاضلاع } ABCE \Rightarrow AB = CE = 5 \Rightarrow DE = CD - CE = 8 \end{array} \right.$$



می‌دانیم که در هر مثلث قائم‌الزاویه، طول ضلع روبه‌رو به زاویه 30° ، نصف

طول وتر و طول ضلع روبه‌رو به زاویه 60° ، $\frac{\sqrt{3}}{2}$ طول وتر است، پس:

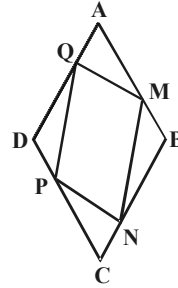
$$\triangle ADE : \widehat{D} = 60^\circ \Rightarrow AE = \frac{\sqrt{3}}{2} DE = 4\sqrt{3}$$

$$\triangle AHE : \widehat{E} = 30^\circ \Rightarrow AH = \frac{AE}{2} = \frac{4\sqrt{3}}{2} = 2\sqrt{3}$$

(هندسه ۱- پندرضلعی‌ها؛ صفحه‌های ۶۱ تا ۶۴)

(علی‌اکبر معفری)

۷۷- گزینه «۲»



دو مثلث AMQ و CPN بنا به حالت تساوی دو ضلع و زاویه بین هم‌نهشت هستند، در نتیجه $MQ = NP$ است.

هم‌چنین دو مثلث DPQ و BMN نیز بنا به حالت تساوی دو ضلع و زاویه بین هم‌نهشت هستند، در نتیجه $MN = PQ$ می‌باشد.

بنابراین چهارضلعی $MNPQ$ متوازی‌الاضلاع است و دو قطر آن یکدیگر را نصف می‌کنند.

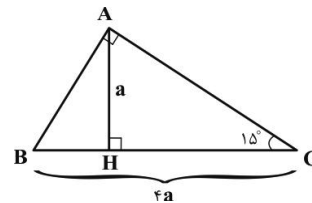
(هندسه ۱- پندرضلعی‌ها؛ صفحه‌های ۵۶ تا ۶۱)

(رضا عباسی اصل)

۷۸- گزینه «۴»

می‌دانیم در مثلث قائم‌الزاویه با یک زاویه 15° ، ارتفاع وارد بر وتر، $\frac{1}{2}$ وتر است، پس

با فرض $AH = a$ خواهیم داشت: $BC = 4a$



حال بنا به روابط طولی در مثلث قائم‌الزاویه داریم:

$$AH \cdot BC = \underbrace{AB \cdot AC}_{12} \Rightarrow a \times 4a = 12 \Rightarrow a^2 = 3 \Rightarrow a = \sqrt{3}$$

$$\Rightarrow BC = 4\sqrt{3}$$

$$AB^2 + AC^2 = BC^2 \Rightarrow (AB + AC)^2 - 2 \underbrace{AB \cdot AC}_{12} = 48$$

$$\Rightarrow (AB + AC)^2 = 72 \Rightarrow AB + AC = 6\sqrt{2}$$

(هندسه ۱- پندرضلعی‌ها؛ صفحه ۶۴)

(بوار فاطمی)

۷۹- گزینه «۲»

در مثلث ABC ، نقاط M و N به ترتیب وسط اضلاع AB و AC هستند، یعنی داریم:



ریاضیات گسسته

۸۱- گزینه «۳»

(عمیرضا امیری)

اگر $a = 2$ و $b = 3$ باشد، آنگاه $ab = 6$ زوج است ولی $a + b = 5$ فرد می‌باشد. سایر موارد قضایای کلی هستند و همواره برقرارند.

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

۸۲- گزینه «۳»

(مهرزاد ملونری)

مثال نقض برای گزینه (۳): با فرض $p = 2$ و $q = 3$ ، عدد $p + q = 5$ نیز عددی اول است. درستی گزینه‌های دیگر را خودتان بررسی کنید.

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

۸۳- گزینه «۳»

(علی ایمانی)

همه اعداد صحیح، صفر را می‌شمارند. $\forall a \in \mathbb{Z} \Rightarrow a | 0$
صفر، فقط خودش را می‌شمارد. $0 | a \Rightarrow a = 0$

$$0 | x^2 + 3x + 2 \Rightarrow x^2 + 3x + 2 = 0 \Rightarrow \begin{cases} x = -1 \\ x = -2 \end{cases}$$

برای هر عدد صحیح y رابطه $0 = y^2 + 2y + 3$ برقرار است، پس بی‌شمار جواب صحیح برای y وجود دارد.

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

۸۴- گزینه «۴»

(امیرسین ابومصوب)

$$\begin{aligned} a &= bq + r \\ a + k &= b(q + 1) + r \Rightarrow k + (bq + r) = bq + r + k \\ \Rightarrow b &= \frac{k + r}{q} \quad r < b \Rightarrow r < \frac{k + r}{q} \Rightarrow k < k \end{aligned}$$

از طرفی داریم: $b = \frac{k + r}{q} \Rightarrow k = qb - r$

پس k عددی زوج است و در نتیجه هیچ مقداری برای k پیدا نمی‌شود.

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

۸۵- گزینه «۲»

(عنایت‌اله کشاورزی)

فرض کنید $d = (3n + a, 4n + 2)$ باشد. در این صورت داریم:

$$\left. \begin{aligned} d | 4n + 3 &\xrightarrow{-3} d | 12n + 9 \\ d | 4n + a &\xrightarrow{-4} d | 12n + 4a \end{aligned} \right\} \text{تفاضل} \Rightarrow d | 4a - 9$$

اگر به ازای تمامی مقادیر n ، $d = 1$ باشد، آنگاه لزوماً $4a - 9 = \pm 1$ است

$$\begin{cases} 4a - 9 = 1 \Rightarrow a = \frac{10}{4} \notin \mathbb{N} \\ 4a - 9 = -1 \Rightarrow a = 2 \in \mathbb{N} \end{cases}$$

و داریم:

پس تنها یک مقدار طبیعی برای a وجود دارد.

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

۸۶- گزینه «۴»

(سروش موئینی)

$$\left. \begin{aligned} x + 3 | 4x - 1 \\ x + 3 | 4(x + 3) \end{aligned} \right\} \text{تفاضل} \Rightarrow x + 3 | 13$$

$$\Rightarrow x + 3 = 13 \text{ یا } 1 \text{ یا } -1 \text{ یا } -13$$

با توجه به مقادیر به دست آمده، تنها مقدار طبیعی ممکن برای x ، عدد ۱۰

است و $A = (10, 3)$ تنها نقطه با مختصات طبیعی روی این منحنی می‌باشد.

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

۸۷- گزینه «۲»

(بوار غامی)

عدد زوجی که بر ۴ بخش‌پذیر نباشد، به صورت $4k + 2$ ($k \in \mathbb{Z}$) قابل نمایش است. داریم:

$$a^2 = (4k + 2)^2 = 16k^2 + 16k + 4 = 4(4k^2 + 4k + 1) = 4q \quad (q \in \mathbb{Z})$$

$$a^2 = (4q)^2 = 16q^2 = 4(4q^2) = 4q'$$

$$\Rightarrow a^2 + a^2 + 1 = 4q' + 4q + 1 = 4(q' + q) + 1 = 4k' + 1 \quad (k' \in \mathbb{Z})$$

(ریاضیات گسسته - آشنایی با نظریه اعداد؛ صفحه‌های ۱۴ تا ۱۷)

۸۸- گزینه «۴»

(علی ایمانی)

می‌دانیم $16 \equiv 1$ و $24 \equiv 9$ ، بنابراین داریم:

$$\begin{aligned} 24a &\equiv 16b \Rightarrow 9a \equiv b \quad (\text{الف}) \\ &\Rightarrow \begin{cases} 9a \equiv b \xrightarrow{-5a} 9a \equiv b \\ -a \equiv b \Rightarrow a \equiv -b \quad (\text{ب}) \\ 9a \equiv b \xrightarrow{-3a} 9a \equiv b \\ \xrightarrow{-9a} b \equiv 0 \quad (\text{پ}) \end{cases} \end{aligned}$$

$$24a \equiv 16b \xrightarrow{+8} 3a \equiv 2b \quad (\text{ت})$$

(۱۵, ۸) = ۱

هر چهار نتیجه درست است.

(ریاضیات گسسته - آشنایی با نظریه اعداد؛ صفحه‌های ۱۸ تا ۲۲)

۸۹- گزینه «۱»

(سرژ یقیا زاریان تبریزی)

$$1403 \equiv 3 \Rightarrow 1403 \cdot 1402 \equiv 3 \cdot 1402$$

$$3^2 \equiv 2 \Rightarrow 3^6 \equiv 8 \equiv 1$$

$$\frac{233}{3} \equiv 77 \Rightarrow 3^{1398} \equiv 1 \xrightarrow{\times 3^2} 3^{1400} \equiv 3 \equiv 4$$

(ریاضیات گسسته - آشنایی با نظریه اعداد؛ صفحه‌های ۱۸ تا ۲۲)

۹۰- گزینه «۲»

(نیلوغر مهروی)

نکته: در هر نهشتی به پیمانه m ، مجموعه اعداد صحیح به m دسته‌افراز می‌شود. اعداد ۴۱۳ و ۱۶۶ و n به پیمانه m هم نهشت‌اند یعنی در تقسیم بر m دارای باقیمانده یکسان هستند.

$$413 \equiv 166 \Rightarrow m | 413 - 166 \Rightarrow m | 247 \Rightarrow m | 13 \times 19$$

با توجه به نکته فوق برای آن‌که مجموعه اعداد صحیح به کمترین تعداد دسته هم نهشتی‌افراز شود، m باید دارای کمترین مقدار طبیعی ممکن (و مخالف یک) باشد، در نتیجه $m = 13$ است و داریم:

$$413 \equiv 166 \equiv 10 \Rightarrow n \equiv 10 \Rightarrow n = 13k + 10$$

کوچک‌ترین عدد سه رقمی و زوج n برابر است با:

$$k = 8 \Rightarrow n = (13 \times 8) + 10 = 114$$

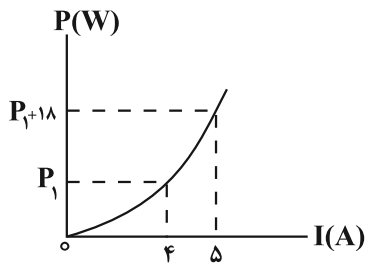
$$1 \times 1 \times 4 = 4 \text{ حاصل ضرب ارقام}$$

(ریاضیات گسسته - آشنایی با نظریه اعداد؛ صفحه‌های ۱۸ و ۱۹)

(زهره آقاممیری)

۹۴- گزینه «۴»

با توجه به رابطه توان مصرفی در مقاومت، داریم:



$$P = RI^2$$

$$\Rightarrow \Delta P = R(I_2^2 - I_1^2) \xrightarrow{I_2=5A, \Delta P=18W, I_1=4A} 18 = R(25 - 16)$$

$$\Rightarrow R = 2\Omega \xrightarrow{V=RI, I=4A} V = 12V$$

(فیزیک ۲- جریان الکتریکی و مدارهای جریان مستقیم: صفحه‌های ۶۸ تا ۷۰)

(بهنام رستمی)

۹۵- گزینه «۲»

مقاومت ولت‌سنج بسیار زیاد و مقاومت آمپرسنج ناچیز است. اگر جای آمپرسنج و ولت‌سنج عوض شود، چون ولت‌سنج به صورت متوالی در مدار قرار می‌گیرد، در نتیجه جریان در مدار آفت شدید پیدا می‌کند و به صفر می‌رسد و ولت‌سنج عدد نیروی محرکه باتری را نمایش می‌دهد که برابر با ۱۲ ولت است.

(فیزیک ۲- جریان الکتریکی و مدارهای جریان مستقیم: صفحه‌های ۶۱ تا ۶۶)

(غلامرضا مصبی)

۹۶- گزینه «۲»

الف) موازی

ب) موازی

پ) دو سر R_1 اتصال کوتاه است. بنابراین فقط مقاومت R_2 در مدار وجود دارد.
ت) مقاومت‌ها متوالی‌اند.

بنابراین فقط موارد «الف» و «ب» به‌طور موازی بسته شده‌اند.

(فیزیک ۲- جریان الکتریکی و مدارهای جریان مستقیم: صفحه‌های ۷۰ تا ۷۷)

(عبدالرضا امینی نسب)

۹۷- گزینه «۴»

اگر جریان مقاومت R_2 را I فرض کنیم، بنا به رابطه $R_1 I_1 = R_2 I_2$ ، چون جریان عبوری از مقاومت R_1 ، برابر $2I$ می‌شود. از طرف دیگر، چون جریان مقاومت R_3 برابر مجموع جریان‌های R_1 و R_2 است، جریان عبوری از مقاومت R_3 برابر با $3I$ می‌شود. بنابراین:

$$P_2 = 4/5 P_3 \xrightarrow{P=RI^2} R_2 (2I)^2 = 4/5 R_3 (3I)^2$$

$$\Rightarrow R_2 \times 9 = 4/5 \times 12 \Rightarrow R_2 = 6\Omega$$

گزینه «۲»

۹۱- گزینه «۲»

(محمود منصوری)

هنگامی که کلید k باز است، جریانی در مدار برقرار نیست؛ یعنی $I = 0$ و

$$V = \mathcal{E} - Ir \xrightarrow{I=0} V = \mathcal{E} = 15V$$

در این حالت خواهیم داشت:

هنگامی که کلید k بسته باشد، جریان $I = 2A$ در مدار برقرار خواهد بود

که در این حالت:

$$V = \mathcal{E} - Ir \xrightarrow{V=12V, \mathcal{E}=15V, I=2A} 12 = 15 - 2r \Rightarrow 2r = 3$$

$$\Rightarrow r = 1.5\Omega$$

(فیزیک ۲- جریان الکتریکی و مدارهای جریان مستقیم: صفحه‌های ۶۱ تا ۶۶)

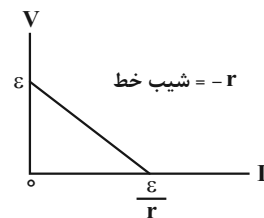
(محمدریوار سورپی)

۹۲- گزینه «۳»

با توجه به رابطه ولتاژ دو سر باتری، یعنی $V = \mathcal{E} - rI$ ، در می‌یابیم در نمودار $V - I$ دو سر یک باتری، شیب خط برابر $(-r)$ و عرض از مبدأ برابر نیروی محرکه (\mathcal{E}) است. بنابراین، از روی نمودار $V - I$ در می‌یابیم:

$\frac{\mathcal{E}}{r}$ برای دو باتری A و B یکسان است، لذا می‌توان نوشت:

$$\frac{\mathcal{E}_B}{r_B} = \frac{\mathcal{E}_A}{r_A} \xrightarrow{\mathcal{E}_A=6V, r_B=3r_A} \frac{\mathcal{E}_B}{3r_A} = \frac{6}{r_A} \Rightarrow \mathcal{E}_B = 18V$$



(فیزیک ۲- جریان الکتریکی و مدارهای جریان مستقیم: صفحه‌های ۶۱ تا ۶۶)

(محمود منصوری)

۹۳- گزینه «۱»

برای محاسبه تغییر اختلاف پتانسیل دو سر باتری، ابتدا در هر حالت مقاومت

معادل مدار را می‌یابیم، سپس با استفاده از رابطه $V = \frac{R_{eq}\mathcal{E}}{R_{eq} + r}$ ، اختلاف

پتانسیل دو سر باتری را محاسبه می‌کنیم و در آخر، تغییر آن را به‌دست می‌آوریم:

$$\text{حالت اول: } R_{eq} = \frac{6 \times 3}{6 + 3} = 2\Omega, V = \frac{R_{eq}\mathcal{E}}{R_{eq} + r} \xrightarrow{\mathcal{E}=12V, r=2\Omega}$$

$$V = \frac{2 \times 12}{2 + 2} \Rightarrow V = 6V$$

$$\text{حالت دوم: } R'_{eq} = \frac{6 \times 12}{6 + 12} = 4\Omega, V' = \frac{R'_{eq}\mathcal{E}}{R'_{eq} + r}$$

$$\Rightarrow V' = \frac{4 \times 12}{4 + 2} \Rightarrow V' = 8V$$

$$\Delta V = V' - V = 8 - 6 \Rightarrow \Delta V = 2V$$

(فیزیک ۲- جریان الکتریکی و مدارهای جریان مستقیم: صفحه‌های ۷۰ تا ۷۷)

$$V_A + R_1 I_1 - R_2 I_2 = V_B \xrightarrow{R_1=1\Omega, I_1=9A} \xrightarrow{R_2=6\Omega, I_2=3A}$$

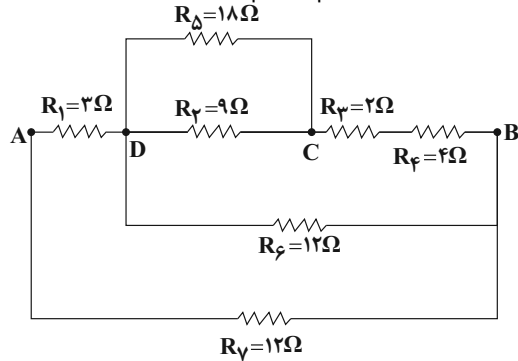
$$V_A + 1 \times 9 - 6 \times 3 = V_B \Rightarrow V_A - V_B = 9V$$

(فیزیک ۲- جریان الکتریکی و مدارهای جریان مستقیم: صفحه‌های ۶۱ تا ۶۶)

(علی ایرانشاهی)

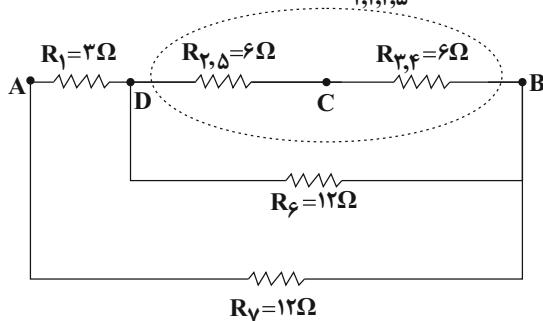
۱۰۰- گزینه «۱»

ابتدا مدار را به صورت زیر رسم می‌کنیم و سپس مقاومت معادل را می‌یابیم:

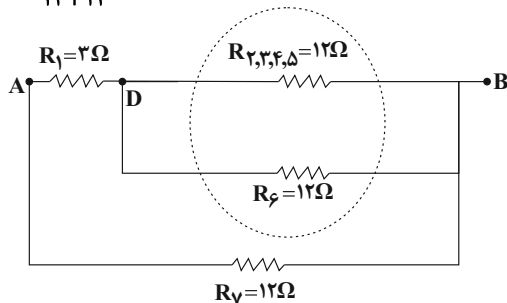


$$R_{2,5} = \frac{9 \times 12}{9 + 12} = 6\Omega, R_{3,4} = 2 + 4 = 6\Omega$$

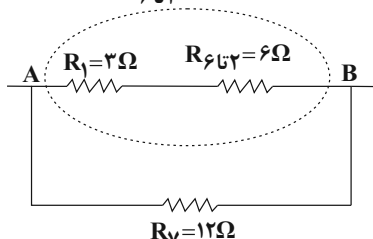
$$R_{2,3,4,5} = 12\Omega$$



$$R_{6,12} = \frac{12 \times 12}{12 + 12} = 6\Omega$$

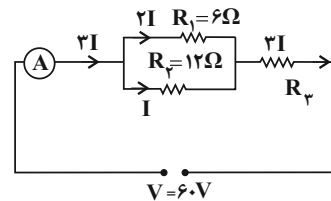


$$R_{6,12} = 3 + 6 = 9\Omega$$



$$R_{eq} = \frac{12 \times 9}{12 + 9} = \frac{9 \times 12}{21} \Rightarrow R_{eq} = \frac{36}{7}\Omega$$

(فیزیک ۲- جریان الکتریکی و مدارهای جریان مستقیم: صفحه‌های ۷۰ تا ۷۷)



اکنون مقاومت معادل را محاسبه می‌کنیم:

$$R' = \frac{R_1 R_2}{R_1 + R_2} = \frac{6 \times 12}{6 + 12} = 4\Omega$$

$$R_{eq} = R' + R_3 = 4\Omega + 6\Omega = 10\Omega$$

در نهایت عدد آمپرسنج (یعنی همان جریان اصلی مدار) برابر است با:

$$I_T = \frac{V_T}{R_{eq}} = \frac{6.0}{10} = 0.6A$$

(فیزیک ۲- جریان الکتریکی و مدارهای جریان مستقیم: صفحه‌های ۷۰ تا ۷۷)

(عبدالرضا امینی نسب)

۹۸- گزینه «۱»

با بستن کلید K، مقاومت R_1 به صورت موازی به مدار اضافه می‌شود؛ بنابراین مقاومت کل مدار کاهش می‌یابد. در نتیجه، طبق رابطه

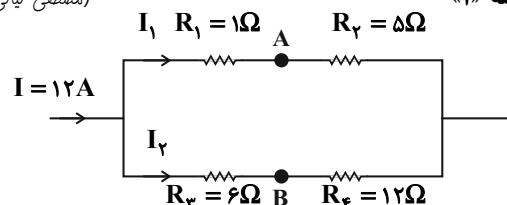
$$I = \frac{\mathcal{E}}{R_{eq} + r}$$

نشان می‌دهد. همچنین بنا به رابطه $V = \mathcal{E} - rI$ ، چون \mathcal{E} ثابت است، با افزایش جریان مدار، مقدار rI افزایش می‌یابد. در نتیجه اختلاف پتانسیل دو سر باتری که ولت‌سنج نشان می‌دهد، کاهش خواهد یافت.

(فیزیک ۲- جریان الکتریکی و مدارهای جریان مستقیم: صفحه‌های ۷۰ تا ۷۷)

(مصطفی کیانی)

۹۹- گزینه «۱»



ابتدا جریان‌های I_1 و I_2 را به دست می‌آوریم. چون مقاومت معادل

شاخه‌های بالا و پایین با هم موازی‌اند، می‌توان نوشت:

$$V_{1,2} = V_{3,4} \Rightarrow R_{1,2} I_1 = R_{3,4} I_2$$

$$\frac{R_{1,2} = 1 + 5 = 6\Omega}{R_{3,4} = 6 + 12 = 18\Omega} \rightarrow 6I_1 = 18I_2 \Rightarrow I_1 = 3I_2$$

$$I_1 + I_2 = I \xrightarrow{I=12A} \xrightarrow{I_1=3I_2} 3I_2 + I_2 = 12 \Rightarrow 4I_2 = 12$$

$$\Rightarrow I_2 = 3A, I_1 = 3 \times 3 = 9A$$

اکنون از نقطه A و در خلاف جهت جریان I_1 به نقطه B می‌رویم و تغییر

پتانسیل هر جزء را می‌نویسیم:



فیزیک ۱

گزینه ۴» ۱-۱

(امسان مطلبی)

ابتدا جرم و تندی نهایی هواپیما را بعد از تغییر آن‌ها به دست می‌آوریم:

$$m_2 = m_1 - \frac{50}{100} m_1 = \frac{50}{100} m_1 = \frac{1}{2} m_1 \Rightarrow m_2 = \frac{1}{2} m_1$$

$$v_2 = v_1 - \frac{20}{100} v_1 = \frac{80}{100} v_1 = \frac{4}{5} v_1 \Rightarrow v_2 = \frac{4}{5} v_1$$

اکنون به کمک رابطه انرژی جنبشی نسبت $\frac{K_2}{K_1}$ را محاسبه می‌کنیم:

$$K = \frac{1}{2} m v^2 \Rightarrow \frac{K_2}{K_1} = \frac{m_2}{m_1} \times \left(\frac{v_2}{v_1}\right)^2$$

$$\Rightarrow \frac{K_2}{K_1} = \frac{\frac{1}{2} m_1}{m_1} \times \left(\frac{\frac{4}{5} v_1}{v_1}\right)^2 = \frac{1}{2} \times \frac{16}{25} = \frac{8}{25} \Rightarrow K_2 = \frac{8}{25} K_1$$

در نهایت داریم:

$$\Delta K = K_2 - K_1 = \frac{8}{25} K_1 - K_1 \Rightarrow \Delta K = -\frac{17}{25} K_1$$

$$\text{درصد تغییرات انرژی جنبشی} = \frac{\Delta K}{K_1} \times 100 = -\frac{17}{25} \times 100 = -68\%$$

علامت منفی به معنای کاهش انرژی جنبشی می‌باشد.

(فیزیک ۱- کار، انرژی و توان؛ صفحه ۵۴)

گزینه ۲» ۱-۲

(اسماعیل امیری)

ابتدا کار نیروی $\vec{F} = 60\vec{i}$ را در جابه‌جایی‌های قائم و افقی به دست

می‌آوریم و سپس آن‌ها را با هم جمع می‌کنیم.

کار نیروی F روی مؤلفه افقی جابه‌جایی $W_x = Fd \cos \theta$

$$\vec{F} = 60\vec{i} \Rightarrow F_x = 60\text{N} \quad W_x = 60 \times 4 \times \cos 0^\circ$$

$$d_x = 4\text{m}, \theta = 0$$

$$\Rightarrow W_x = 240\text{J}$$

کار نیروی F روی مؤلفه عمودی جابه‌جایی $W_y = Fd \cos \theta$

$$\vec{F} = 60\vec{i} \Rightarrow F_y = 0\text{N} \quad W_y = 60 \times 5 \times \cos 90^\circ \Rightarrow W_y = 0$$

$$d_y = 5\text{m}, \theta = 90^\circ$$

بنابراین کار نیروی F برابر است با:

$$W_F = W_x + W_y \Rightarrow W_F = 240 + 0 = 240\text{J}$$

(فیزیک ۱- کار، انرژی و توان؛ صفحه‌های ۵۵ تا ۶۰)

گزینه ۲» ۱-۳

(ممدرضا مسین نژادی)

ابتدا کار هر کدام از چهار نیرو را جداگانه حساب می‌کنیم:

$$\begin{cases} W_{F_1} = F_1 d \cos 0^\circ = 20 \times 2 \times 1 = 40\text{J} \\ W_{F_2} = F_2 d \cos 60^\circ = 20 \times 2 \times \frac{1}{2} = 20\text{J} \\ W_{F_3} = F_3 d \cos 90^\circ = 0 \\ W_{F_4} = F_4 d \cos (180^\circ - 37^\circ) = -F_4 d \cos 37^\circ = -20 \times 2 \times 0.8 = -32\text{J} \end{cases}$$

اکنون کار برابند نیروها را حساب می‌کنیم: $W_T = 40 + 20 + 0 - 32 = 28\text{J}$

$$\frac{W_T}{W_{F_2}} = \frac{28}{20} = \frac{14}{10} = \frac{7}{5}$$

(فیزیک ۱- کار، انرژی و توان؛ صفحه‌های ۵۵ تا ۶۰)

گزینه ۳» ۱-۴

(فسرو ارغوانی فردر)

طبق قضیه کار و انرژی جنبشی، کار نیروی خالص وارد بر جسم برابر با تغییر انرژی جنبشی آن است. بنابراین داریم:

$$W_t = \Delta K \Rightarrow W_t = \frac{1}{2} m (v_2^2 - v_1^2) \quad \begin{matrix} W_t = 27\text{J}, m = 2\text{kg} \\ v_1 = 3 \frac{\text{m}}{\text{s}} \end{matrix}$$

$$27 = \frac{1}{2} \times 2 \times (v_2^2 - 9) \Rightarrow 36 = v_2^2 \Rightarrow v_2 = 6 \frac{\text{m}}{\text{s}}$$

(فیزیک ۱- کار، انرژی و توان؛ صفحه‌های ۶۱ تا ۶۳)

گزینه ۳» ۱-۵

(امیرمسین برادران)

با استفاده از قضیه کار و انرژی جنبشی داریم:

$$W_t = \Delta K$$

$$W_t = W_{F_1} + W_{F_2}, M = 1/5\text{kg}, W_{F_2} = F_2 d \cos(0), F_2 = 20\text{N}$$

$$\Delta K = \frac{1}{2} m v_2^2 - \frac{1}{2} m v_1^2, v_2 = 6 \frac{\text{m}}{\text{s}}, v_1 = 4 \frac{\text{m}}{\text{s}}, d = 20\text{m}$$

$$W_{F_2} + W_{F_1} = \frac{1}{2} m v_2^2 - \frac{1}{2} m v_1^2 \Rightarrow F_2 d + W_{F_1} = \frac{1}{2} m (v_2^2 - v_1^2)$$

$$\Rightarrow 20 \times 20 + W_{F_1} = \frac{1}{2} \times \frac{2}{5} (6^2 - 4^2) \Rightarrow W_{F_1} = 15 - 400 = -385\text{J}$$

(فیزیک ۱- کار، انرژی و توان؛ صفحه‌های ۶۱ تا ۶۳)

گزینه ۲» ۱-۶

(مصطفی کیانی)

چون مقاومت هوا وجود ندارد، انرژی مکانیکی گلوله پایسته می‌ماند و در تمام نقاط، مقدار آن ثابت است. بنابراین، کافی است، انرژی مکانیکی اولیه گلوله را بیابیم:

$$E_1 = U_1 + K_1 \xrightarrow{U_1=0} E_1 = \frac{1}{2} m v_1^2 \quad \begin{matrix} m = 200\text{g} = 0.2\text{kg} \\ v_1 = 20 \frac{\text{m}}{\text{s}} \end{matrix}$$

$$E_1 = \frac{1}{2} \times \frac{2}{10} \times 400 \Rightarrow E_1 = E_{\text{کل}} = 40\text{J}$$

(فیزیک ۱- کار، انرژی و توان؛ صفحه‌های ۶۸ تا ۷۰)

$$\sin 37^\circ = \frac{h_B}{d} \Rightarrow \frac{6}{10} = \frac{1/35}{d} \Rightarrow d = 2/25 \text{ m}$$

چون نیروی اصطکاک وجود دارد، انرژی مکانیکی پایسته نمی‌ماند، بنابراین داریم:

$$W_f = E_B - E_A \Rightarrow W_f = (U_B + K_B) - (U_A + K_A)$$

$$\Rightarrow f_k d \cos 18^\circ = mgh_B - \frac{1}{2}mv_A^2$$

$$\Rightarrow -f_k \times 2/25 = 2 \times 10 \times 1/35 - \frac{1}{2} \times 2 \times 36$$

$$-2/25 f_k = -9 \Rightarrow f_k = 4 \text{ N}$$

در نهایت داریم:

$$\frac{W = mg = 2 \times 10 = 20 \text{ N}}{f_k} = \frac{20}{4} = 5$$

(فیزیک ۱-کار، انرژی و توان: صفحه‌های ۶۴ تا ۷۲)

(معدی آزنسب)

۱۱- گزینه «۱»

با داشتن مقدار توان خروجی (دقت کنید که توان داده شده، توان خروجی است و نیازی به استفاده از بازده نیست) و مدت زمان آن، می‌توان کار مفید را به دست آورد:

$$P_{\text{خروجی}} = \frac{W_{\text{مفید}}}{t} \Rightarrow W_{\text{مفید}} = P_{\text{خروجی}} \times t$$

$$\frac{t = 20 \text{ min} = 1200 \text{ s}}{P = 400 \text{ W}} \rightarrow W_{\text{مفید}} = 400 \times 1200 = 480000 \text{ J}$$

چون کار مفید بر روی مایع انجام شده، باعث افزایش انرژی جنبشی و انرژی پتانسیل آن شده است. بنابراین با استفاده از آن جرم مایع را پیدا می‌کنیم:

$$W_{\text{مفید}} = \Delta U + \Delta K \Rightarrow 480000 = mgh + \frac{1}{2}mv^2$$

$$\Rightarrow 480000 = m(10 \times 20 + \frac{1}{2} \times (20\sqrt{3})^2)$$

$$\Rightarrow 480000 = m(200 + 600) \Rightarrow m = \frac{480000}{800} = 600 \text{ kg}$$

در نهایت حجم مایع برابر است با:

$$V = \frac{m}{\rho} = \frac{600 \text{ kg}}{1000 \frac{\text{kg}}{\text{m}^3}} = 0.6 \text{ m}^3$$

(فیزیک ۱-کار، انرژی و توان: صفحه‌های ۷۳ تا ۷۶)

۱۰۷- گزینه «۱»

طبق قضیه کار-انرژی جنبشی، داریم:



$$W_f = K_f - K_i \Rightarrow W_{\text{وزن}} + W_{\text{مقاومت هوا}} = \frac{1}{2}mv_f^2 - \frac{1}{2}mv_i^2$$

$$\Rightarrow mgh + W_{\text{مقاومت هوا}} = \frac{1}{2}m(v_f^2 - v_i^2)$$

$$\Rightarrow m \times 10 \times 300 - 135000 = \frac{1}{2}m \times (40^2 - 10^2)$$

$$\Rightarrow 3000m - 135000 = 750m \Rightarrow 2250m = 135000$$

$$\Rightarrow m = 60 \text{ kg}$$

(فیزیک ۱-کار، انرژی و توان: صفحه‌های ۶۱ تا ۶۴)

(امیرمسین برادران)

۱۰۸- گزینه «۲»

با استفاده از پایستگی انرژی مکانیکی داریم:

$$\begin{cases} E_1 = U_1 + K_1 = mgh_1 + \frac{1}{2}mv_1^2 \\ E_2 = U_2 + K_2 = mgh_2 + K_2 \end{cases}$$

$$\underline{U_2 = 4K_2, E_1 = E_2}$$

$$(m \times 10 \times 10) + (\frac{1}{2} \times m \times 5^2) = (m \times 10 \times h_2) + (\frac{1}{2} \times m \times 10 \times h_2)$$

$$\Rightarrow 12/5 h_2 = 112/5 \Rightarrow h_2 = 9 \text{ m}$$

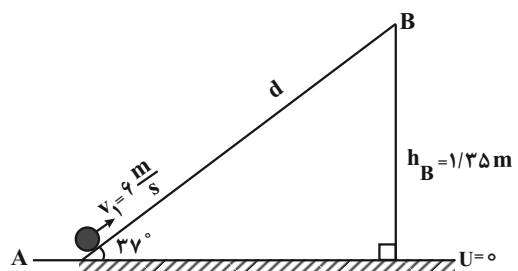
(فیزیک ۱-کار، انرژی و توان: صفحه‌های ۶۸ تا ۷۰)

(زهره آقاممدری)

۱۰۹- گزینه «۲»

ابتدا فرض می‌کنیم که جسم تا نقطه B بالا می‌رود. در این حالت با توجه به

شکل داریم:



فیزیک ۳

۱۱۱- گزینه «۳»

(امیر پوریوسف)

با توجه به نمودار در بازه زمانی $t_1 = 8s$ تا $t_2 = 20s$ که نمودار زیر محور x است، در واقع $x < 0$ است و بردار مکان در خلاف جهت محور x است.

$$s_{av} = \frac{l}{\Delta t} = \frac{6+6}{20-8} = \frac{12}{12} = 1 \frac{m}{s}$$

در بازه زمانی $t_1' = 4s$ تا $t_2' = 13s$ که شیب خط مماس بر نمودار منفی است، سرعت نیز منفی است و متحرک در خلاف جهت محور x در حال حرکت است، بنابراین بزرگی سرعت متوسط در این بازه زمانی برابر است با:

$$v_{av} = \frac{\Delta x}{\Delta t} = \frac{-6 - (+6)}{13 - 4} = \frac{-12}{9} \frac{m}{s} \Rightarrow |v_{av}| = \frac{4}{3} \frac{m}{s}$$

$$\frac{v_{av}}{s_{av}} = \frac{4}{3} = \frac{4}{3}$$

(فیزیک ۳- حرکت بر خط، راست؛ صفحه‌های ۱۰ تا ۲)

۱۱۲- گزینه «۴»

(ممدکاتم منشاری)

با توجه به این که حرکت دو متحرک یکنواخت با تندی یکسان است، معادله حرکت دو متحرک را می‌نویسیم و اختلاف فاصله دو متحرک را در مبدأ زمان حساب می‌کنیم.

$$\text{معادله حرکت: } \begin{cases} x_A = -4t + x_{0A} \Rightarrow x_A = 0 \Rightarrow t_A = \frac{x_{0A}}{4} \\ x_B = -4t + x_{0B} \Rightarrow x_B = 0 \Rightarrow -4t + x_{0B} = 0 \Rightarrow t_B = \frac{x_{0B}}{4} \end{cases}$$

$$\Rightarrow t_B - t_A = 90s + \frac{x_{0B}}{4} - \frac{x_{0A}}{4} = 90 \Rightarrow x_{0B} - x_{0A} = 360m$$

(فیزیک ۳- حرکت بر خط، راست؛ صفحه‌های ۱۳ تا ۱۵)

۱۱۳- گزینه «۲»

(سید علی میرنوری)

رابطه سرعت - جابه‌جایی را یک‌بار برای مسیر AB و بار دیگر برای مسیر BC می‌نویسیم و به صورت زیر v را می‌یابیم:

$$\begin{cases} AB \Rightarrow v_B^2 - v_A^2 = 2a_{AB} \frac{v_B - v_A}{v_A = \frac{m}{s}} \rightarrow v^2 - 36 = 2a_{AB} \\ BC \Rightarrow v_C^2 - v_B^2 = 2a_{BC} \frac{v_C - v_B}{BC = \frac{5}{4} AB} \rightarrow 0 - v^2 = 2a_{BC} \times \frac{5}{4} AB \end{cases}$$

$$\Rightarrow \frac{v^2 - 36}{-v^2} = \frac{2a_{AB}}{2a_{BC} \times \frac{5}{4} AB} \Rightarrow \frac{v^2 - 36}{-v^2} = \frac{4}{5}$$

$$\Rightarrow 5v^2 - 5 \times 36 = -4v^2 \Rightarrow 9v^2 = 5 \times 36$$

$$\Rightarrow v^2 = 5 \times 4 \Rightarrow v = 2\sqrt{5} \frac{m}{s}$$

(فیزیک ۳- حرکت بر خط، راست؛ صفحه‌های ۱۸ تا ۱۹)

۱۱۴- گزینه «۱»

(امیرعلی شاتم‌فانی)

به بررسی عبارات می‌پردازیم:

گزینه «۱» نادرست: برای تغییر جهت بردار مکان بایستی ریشه ساده معادله مکان را محاسبه کنیم. اگر برای t دو عدد مثبت به دست آید، یعنی بردار مکان دو بار تغییر جهت می‌دهد و اگر یک عدد مثبت به دست آید، یعنی یک بار تغییر جهت می‌دهد و اگر هر دو جواب منفی باشند، بردار مکان تغییر جهت نمی‌دهد.

$$x=0 \Rightarrow 2t^2 - 8t - 25 = 0 \Rightarrow t = \frac{8 \pm \sqrt{264}}{4} \begin{cases} \text{ق.ق.} \frac{4 + \sqrt{66}}{2} s \\ \text{غ.ق.} \frac{4 - \sqrt{66}}{2} s \end{cases}$$

چون یک جواب مثبت به دست آمده است، بردار مکان متحرک یک‌بار تغییر جهت می‌دهد.

گزینه «۲» درست: چون $a > 0$ و $v_0 < 0$ است، در ابتدا حرکت کندشونده و سپس از لحظه تغییر جهت ($t = 2s$) حرکت تندشونده است. بنابراین متحرک ابتدا کندشونده و سپس تندشونده حرکت کرده است.

گزینه «۳» درست: در لحظه تغییر جهت حرکت باید سرعت برابر صفر باشد و ریشه آن مضاعف نباشد. $v = 0 \xrightarrow{v=4t-8} t = 2s$

گزینه «۴» درست: ابتدا متحرک به مدت $2s$ در سوی مخالف محور x حرکت می‌کند، سپس در لحظه $t = 2s$ تغییر جهت می‌دهد و در سوی مثبت محور x ادامه مسیر می‌دهد. بنابراین برای لحظه‌های $t > 2s$ از جمله $t_1 = 2s$ تا $t_2 = 7s$ در سوی مثبت محور حرکت می‌کند.

(فیزیک ۳- حرکت بر خط، راست؛ صفحه‌های ۱۵ تا ۲۱)

۱۱۵- گزینه «۱»

(زهره آقاممیری)

با استفاده از تعریف سرعت متوسط داریم:

$$\Delta y = v_{av} \Delta t \Rightarrow \Delta y = 29 / 4 \times 2 = 58 / 2m \quad (1)$$

اگر محل رها شدن گلوله را مبدا مکان و جهت رو به پایین را مثبت فرض کنیم، داریم:

$$y = \frac{1}{2} g t^2 \Rightarrow \begin{cases} y_1 = \frac{1}{2} g t_1^2 \\ y_2 = \frac{1}{2} g t_2^2 \end{cases} \Rightarrow y_2 - y_1 = \frac{1}{2} g (t_2^2 - t_1^2)$$

$$\Rightarrow y_2 - y_1 = \frac{1}{2} g (t_2 - t_1)(t_2 + t_1)$$

$$\xrightarrow{t_2 - t_1 = 2s} 58 / 2 = \frac{1}{2} \times 9.8 \times 2 \times (t_2 + t_1)$$

$$\Rightarrow (t_2 + t_1) = 6 \quad (2)$$

از طرفی $(t_2 - t_1) = 2s$ است. با حل هم‌زمان این معادله‌ها داریم:

$$\begin{cases} t_1 = 2s \\ t_2 = 4s \end{cases}$$

$$v = g t \Rightarrow v_2 = 9.8 \times 4 = 39.2 m/s \quad \text{در نتیجه:}$$

(فیزیک ۳- حرکت بر خط، راست؛ صفحه‌های ۲۱ تا ۲۴)

۱۱۶- گزینه «۴»

(ممدعلی راست‌پیمان)

جابه‌جایی در t ثانیه اول حرکت برابر است با: $y = \frac{1}{2} g t^2 \Rightarrow y_1 = \frac{1}{2} g t^2$
جابه‌جایی در t ثانیه چهارم حرکت، یعنی در بازه $3t$ تا $4t$ ثانیه برابر است با:

$$y_4 = \left[\frac{1}{2} g (4t)^2 \right] - \left[\frac{1}{2} g (3t)^2 \right] = v \left(\frac{1}{2} g t^2 \right)$$

$$y_4 - y_1 = v \left(\frac{1}{2} g t^2 \right) - \left(\frac{1}{2} g t^2 \right) = 6 \left(\frac{1}{2} g t^2 \right) = 3 g t^2 \quad \text{بنابراین:}$$

نکته: هنگام سقوط آزاد در شرایط خلأ، جابه‌جایی در t ثانیه‌های متوالی تصاعدی عددی است که اندازه قدر نسبت این تصاعد $d = (g t^2)$ است.

$$y_1, (y_1 + g t^2), (y_1 + 2g t^2), \dots$$

(فیزیک ۳- حرکت بر خط، راست؛ صفحه‌های ۲۱ تا ۲۴)

(غلامرضا مویی)

۱۲۰- گزینه «۱»

برای این که دو گلوله به هم برخورد کنند، باید مدت زمان حرکت گلوله‌ها از مکان اولیه حرکت‌شان تا رسیدن به پای ساختمان با هم برابر باشند. با توجه به این که گلوله A روی سطح افقی بدون اصطکاک پرتاب شده است، در تمام مسیر سرعت آن ثابت می‌ماند، بنابراین داریم:

$$\text{گلوله B: } \Delta y_B = -\frac{1}{2}gt_B^2 \xrightarrow{g=10 \frac{m}{s^2}} \Delta y_B = -10m$$

$$-18 = -\frac{1}{2} \times 10 \times t_B^2 \Rightarrow t_B = \sqrt{3.6} s$$

$$\Rightarrow \Delta x_A = v_A \Delta t \xrightarrow{v_A = \sqrt{10} \times \sqrt{3.6} / 6} \Delta x_A = \sqrt{10} \times \sqrt{3.6} / 6$$

$$\Rightarrow \Delta x_A = \sqrt{36} = 6m$$

(فیزیک ۳- حرکت بر خط راست: صفحه‌های ۱۳ تا ۱۵ و ۲۱ تا ۲۴)

فیزیک ۳- آشنا

(کتاب اول)

۱۲۱- گزینه «۱»

با توجه به این نکته که شیب خط مماس بر نمودار مکان-زمان در هر لحظه، سرعت در آن لحظه را نشان می‌دهد، از شروع حرکت تا لحظه t_1 ، سرعت متحرک کاهش می‌یابد. از طرفی می‌دانیم که در مکان‌های مثبت، بردار مکان در جهت مثبت و در مکان‌های منفی، بردار مکان در جهت منفی می‌باشد. با توجه به نمودار، یکبار مکان متحرک از منفی به مثبت تغییر می‌کند و بنابراین جهت بردار مکان یک‌بار عوض می‌شود.

(فیزیک ۳- حرکت بر خط راست: صفحه‌های ۲ تا ۱۰)

(کتاب اول)

۱۲۲- گزینه «۲»

جهت حرکت متحرک دوم را مثبت و جهت حرکت متحرک اول را منفی در نظر می‌گیریم. داریم:

$$|x_2 - x_1| = |v_2 t + x_0 - (v_1 t + x_0)| = |(v_2 - v_1)t|$$

$$\frac{|x_2 - x_1| = 1000m, v_2 = 25m/s, v_1 = -15m/s}{1000 = |(25 - (-15))t|} \Rightarrow t = 25s$$

(فیزیک ۳- حرکت بر خط راست: صفحه‌های ۱۲ تا ۱۵)

(کتاب اول)

۱۲۳- گزینه «۴»

ابتدا با توجه به نمودار سرعت-زمان، شتاب حرکت جسم را پیدا می‌کنیم:

$$a = \frac{v_2 - v_1}{\Delta t} = \frac{11 - 1}{1/5} = 20m/s^2$$

اکنون با توجه به اینکه عرض از مبدأ نمودار سرعت-زمان برابر سرعت اولیه متحرک است، معادله مکان-زمان متحرک را به دست می‌آوریم:

$$x = \frac{1}{2}at^2 + v_0 t + x_0 \xrightarrow{v_0 = 11m/s, x_0 = -5m, a = 20m/s^2} x = t^2 + 11t - 5$$

(فیزیک ۳- حرکت بر خط راست: صفحه‌های ۱۵ تا ۲۱)

(کتاب اول)

۱۲۴- گزینه «۲»

با توجه به اینکه مساحت زیر نمودار $a-t$ برابر Δv می‌باشد، نمودار سرعت-زمان را رسم می‌کنیم و با توجه به اینکه مساحت زیر نمودار $v-t$ ، اندازه جابه‌جایی را مشخص می‌کند، مسئله را حل می‌کنیم.

۱۱۹- گزینه «۳»

(مسام ناری)

معادله مکان-زمان دو گلوله را نوشته و از هم کم می‌کنیم تا معادله فاصله

$$\text{بین دو گلوله به دست آید: } y_1 = -\frac{1}{2}gt^2 \xrightarrow{g=10 \frac{m}{s^2}} y_1 = -5t^2$$

$$y_2 = -\frac{1}{2}g(t-1)^2 \xrightarrow{g=10 \frac{m}{s^2}} y_2 = -5(t-1)^2 \Rightarrow$$

$$y_2 = -5(t^2 - 2t + 1) = -5t^2 + 10t - 5$$

$$\Delta y = y_2 - y_1 = 10t - 5$$

معادله به دست آمده بیانگر خطی راست با شیب ثابت $10 \frac{m}{s}$ است،

یعنی Δy (فاصله بین دو گلوله) در هر ثانیه $10m$ افزایش می‌یابد.

(فیزیک ۳- حرکت بر خط راست: صفحه‌های ۲۱ تا ۲۴)

۱۱۸- گزینه «۳»

(مسعود قره‌فانی)

محل رها شدن سنگ را مبدأ مکان و جهت مثبت را به سمت پایین در نظر می‌گیریم. اگر کل زمان سقوط سنگ تا رسیدن به زمین برابر با t ثانیه باشد، با استفاده از رابطه مستقل از شتاب در حرکت با شتاب ثابت داریم:

$$\Delta y_{(t-3)-t} = 3\Delta y_{-3}$$

$$\Rightarrow \frac{v_{t-3} + v_t}{2} \times 3 = 3 \times \frac{v_0 + v_3}{2} \times 3 \xrightarrow{v = gt + v_0}$$

$$\Rightarrow g(t-3) + gt = 3 \times 3g \Rightarrow t = 6s$$

بنابراین تندی سنگ در لحظه رسیدن به زمین برابر است با:

$$v = gt + v_0 = 10 \times 6 + 0 = 60 \frac{m}{s}$$

(فیزیک ۳- حرکت بر خط راست: صفحه‌های ۲۱ تا ۲۴)

۱۱۹- گزینه «۲»

(مسعود قره‌فانی)

ابتدا با توجه به انرژی جنبشی گلوله، تندی آن را دو ثانیه قبل از برخورد به زمین محاسبه می‌کنیم:

$$K = \frac{1}{2}mv^2 \Rightarrow 32 = \frac{1}{2} \times 40 \times 10^{-3} \times v^2 \Rightarrow v = 40 \frac{m}{s}$$

اگر جهت مثبت را به سمت پایین و کل زمان سقوط گلوله تا رسیدن به زمین را t در نظر بگیریم، طبق صورت سؤال در لحظه $t_2 = (t-2)s$ سرعت

گلوله برابر با $v_2 = 40 \frac{m}{s}$ است. از طرفی سه ثانیه آخر حرکت بازه زمانی

بین لحظه‌های $t_1 = (t-3)s$ تا $t_3 = (t)s$ است. سرعت گلوله را در لحظه‌های t_1 و t_3 می‌یابیم، داریم:

$$\xrightarrow{t_1 = (t-3)s} v_1 = g(t-3) = g(t-2-1) = g(t-2) - g$$

$$\Rightarrow v_1 = 40 - 10 \Rightarrow v_1 = 30 \frac{m}{s}$$

$$\xrightarrow{t_3 = (t)s} v_3 = g(t) = g(t-2+2) = g(t-2) + 2g$$

$$\Rightarrow v_3 = 40 + 20 \Rightarrow v_3 = 60 \frac{m}{s}$$

حال با استفاده از تعریف سرعت متوسط در حرکت با شتاب ثابت داریم:

$$v_{av} = \frac{\Delta y}{\Delta t} = \frac{v_1 + v_3}{2} \Rightarrow \frac{\Delta y}{3} = \frac{30 + 60}{2} \Rightarrow \Delta y = 135m$$

(فیزیک ۳- حرکت بر خط راست: صفحه‌های ۲۱ تا ۲۴)

(کتاب اول)

۱۲۷- گزینه «۴»

مسافت پیموده شده در نیم ثانیه سوم برابر تفاضل مسافت پیموده شده توسط گلوله در ثانیه اول از مسافت پیموده شده در ۱/۵ ثانیه اول است:

$$\Delta y_{1s-1/5s} = \Delta y_{1/5s} - \Delta y_{1s} \xrightarrow{\Delta y = -\frac{1}{2}gt^2}$$

$$\Delta y_{1s-1/5s} = -\frac{1}{2} \times 10 \times (1/5)^2 - \left(-\frac{1}{2} \times 10 \times 1^2\right) = -6/25 \text{ m}$$

$$l_{1s-1/5s} = |\Delta y_{1s-1/5s}| = 6/25 \text{ m}$$

(فیزیک ۳- حرکت بر فط، راست: صفحه‌های ۲۱ تا ۲۴)

(کتاب اول)

۱۲۸- گزینه «۳»

ابتدا زمان سپری شده از لحظه رها شدن را در ابتدا و در انتهای ۱۰۵ متر آخر حرکت، به دست می‌آوریم:

$$y = -\frac{1}{2}gt^2 + y_0 \xrightarrow{y_1=105\text{m}, y_2=125\text{m}, g=10\text{m/s}^2}$$

$$105 = \frac{1}{2} \times (-10) t_1^2 + 125 \Rightarrow t_1^2 = 4 \Rightarrow t_1 = 2\text{s}$$

$$\xrightarrow{y_2=0} 0 = -5t_2^2 + 125 \Rightarrow t_2^2 = 25 \Rightarrow t_2 = 5\text{s}$$

اکنون بزرگی سرعت متوسط در بازه زمانی خواسته شده را محاسبه می‌کنیم:

$$|v_{av}| = \left| \frac{v_1 + v_2}{2} \right| \xrightarrow{v = -gt}$$

$$|v_{av}| = \left| -g \left(\frac{t_1 + t_2}{2} \right) \right| = 10 \times \left(\frac{2+5}{2} \right) = 35 \text{ m/s}$$

(فیزیک ۳- حرکت بر فط، راست: صفحه‌های ۲۱ تا ۲۴)

(کتاب اول)

۱۲۹- گزینه «۳»

ابتدا مدت زمان سقوط گلوله A را پیدا می‌کنیم:

$$h = \frac{1}{2}gt^2 \xrightarrow{h=80\text{m}} 80 = \frac{1}{2} \times 10 \times t^2 \Rightarrow t = 4\text{s}$$

اکنون با داشتن مدت زمان سقوط گلوله A، مدت زمان سقوط گلوله B و نسبت تندی آن‌ها را در زمان برخورد گلوله A به زمین به دست می‌آوریم. چون متحرک B ۵/۰ ثانیه دیرتر شروع به حرکت می‌کند می‌توان گفت:

$$t_B = t_A - 0/5 = 4 - 0/5 = 3/5\text{s}$$

$$v = -gt \Rightarrow \left| \frac{v_A}{v_B} \right| = \frac{t_A}{t_B} = \frac{4}{3/5} = \frac{20}{3}$$

(فیزیک ۳- حرکت بر فط، راست: صفحه‌های ۲۱ تا ۲۴)

(کتاب اول)

۱۳۰- گزینه «۲»

اگر زمان سقوط گلوله دوم از لحظه رها شدن را t در نظر بگیریم، مدت زمان سقوط گلوله اول برابر t+۳s خواهد بود. بنابراین داریم:

$$y = -\frac{1}{2}gt^2 + y_0 \xrightarrow{y_2=y_1} y_2 - y_1 = -\frac{1}{2}gt_2^2 - \left(-\frac{1}{2}gt_1^2\right)$$

$$\xrightarrow{y_2-y_1=165\text{m}} 165 = -\frac{1}{2} \times 10 \times t^2 + \frac{1}{2} \times 10 \times (t+3)^2$$

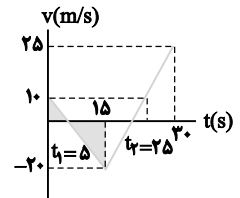
$$\Rightarrow 165 = -5t^2 + 5t^2 + 30t + 45 \Rightarrow 120 = 30t \Rightarrow t = 4\text{s}$$

(فیزیک ۳- حرکت بر فط، راست: صفحه‌های ۲۱ تا ۲۴)

در بازه $0 < t < 15\text{s}$ ، مساحت زیر نمودار a-t برابر ۳۰- می‌باشد. پس سرعت از 10m/s به -20m/s می‌رسد. در بازه $15\text{s} < t < 30\text{s}$ ، مساحت زیر نمودار a-t برابر ۴۵ است و سرعت از -20m/s به 25m/s می‌رسد.

برای محاسبه جابه‌جایی که مساحت زیر نمودار v-t است نیاز داریم زمان t_1 را به کمک تشابه مثلث‌ها به دست آوریم:

$$\frac{10}{t_1} = \frac{20}{15-t_1} \Rightarrow t_1 = 5\text{s}$$



با توجه به اینکه شتاب در ۵ ثانیه آخر حرکت 3m/s است، تغییرات سرعت در آن 15m/s می‌باشد و سرعت از $v = 10\text{m/s}$ به $v = 25\text{m/s}$ رسیده است. پس جابه‌جایی در ۵ ثانیه آخر برابر است با:

$$d_2 = \frac{10+25}{2} \times 5 = \frac{175}{2} \text{ m}$$

و اندازه جابه‌جایی در ۵ ثانیه اول برابر است با:

$$d_1 = \frac{5 \times 10}{2} = 25 \text{ m}$$

$$\frac{d_2}{d_1} = \frac{175}{25} = 7$$

و نسبت آن‌ها برابر است با:

(فیزیک ۳- حرکت بر فط، راست: صفحه‌های ۱۵ تا ۲۱)

(کتاب اول)

۱۲۵- گزینه «۲»

مسافت پیموده شده در ثانیه پنجم برابر تفاضل مسافت پیموده شده توسط گلوله در پنج ثانیه اول از مسافت پیموده شده در چهار ثانیه اول است:

$$\Delta y_{4s-5s} = \Delta y_{5s} - \Delta y_{4s} \xrightarrow{\Delta y = -\frac{1}{2}gt^2}$$

$$\Delta y_{4s-5s} = -\frac{1}{2} \times 10 \times 5^2 - \left(-\frac{1}{2} \times 10 \times 4^2\right) = -45 \text{ m}$$

$$l_{4s-5s} = |\Delta y_{4s-5s}| = 45 \text{ m}$$

مسافت پیموده شده در سه ثانیه اول برابر است با:

$$l_{3s} = |\Delta y_{3s}| = \left| -\frac{1}{2} \times 10 \times 3^2 \right| = 45 \text{ m}$$

در نتیجه خواهیم داشت:

(فیزیک ۳- حرکت بر فط، راست: صفحه‌های ۲۱ تا ۲۴)

(کتاب اول)

۱۲۶- گزینه «۴»

ابتدا با توجه به داده‌های روی نمودار t' را به دست می‌آوریم:

$$v = -gt \xrightarrow{v=-15\text{m/s}} -15 = -10t' \Rightarrow t' = 1/5\text{s}$$

اکنون با توجه به مسافت پیموده شده بین دو لحظه t و t' داریم:

$$l_{t'-t} = \frac{1}{2}gt'^2 - \frac{1}{2}gt^2 \xrightarrow{l_{t'-t}=90\text{m}}$$

$$90 = \frac{1}{2} \times 10 \times t'^2 - \frac{1}{2} \times 10 \times t^2 \Rightarrow t = 4/5\text{s}$$

(فیزیک ۳- حرکت بر فط، راست: صفحه‌های ۲۱ تا ۲۴)

(میلاد شیخ الاسلامی)

۱۳۴- گزینه «۴»

گرمای از دست رفته توسط آب 60°C صرف ذوب شدن یخ صفر درجه و تبدیل آن به آب صفر درجه خواهد شد پس گرمای از دست رفته توسط آن را به دست می آوریم:

$$Q = mc\Delta\theta \Rightarrow Q = 200 \times 4 \times (0 - 60)$$

(علامت منفی نشان دهنده آزاد شدن انرژی است.) -48000J

همین مقدار گرما توسط یخ صفر درجه جذب شده و به آب صفر درجه تبدیل می شود. طبق گفته سوال هر مول یخ برای ذوب شدن به 12000 ژول گرما نیاز دارد پس 48000 ژول گرما می تواند 4 مول یخ را به آب صفر درجه تبدیل کند. با توجه به جرم مولی آب، جرم یخ ذوب شده برابر است با:

$$4 \text{ mol} \times 18 \frac{\text{g}}{\text{mol}} = 72 \text{g}$$

(شیمی ۲- در پی غذای سالم: صفحه های ۵۸ تا ۶۰)

(سهراب صادقی زاده)

۱۳۵- گزینه «۱»

ابتدا گرمای ویژه A و B را به دست می آوریم:

در ماده A برای افزایش دمای هر گرم از آن به اندازه 5°C ، به 5 ژول گرما نیاز است، پس برای افزایش دمای هر گرم از آن به اندازه 1°C ، به 1 ژول گرما نیاز است پس گرمای ویژه A برابر $1 \text{ J.g}^{-1} \cdot \text{C}^{-1}$ است. به همین ترتیب گرمای ویژه B برابر $5 \text{ J.g}^{-1} \cdot \text{C}^{-1}$ است:

$$Q_{\text{کل}} = Q_A + Q_B = (mc\Delta\theta)_A + (mc\Delta\theta)_B = (5 \times 1 \times 12)$$

$$+(8 \times 0 / 5 \times 12) = 108 \text{ J} \times \frac{1 \text{ cal}}{4 \text{ J}} = 27 \text{ cal}$$

(شیمی ۲- در پی غذای سالم: صفحه های ۵۸ تا ۶۰)

(امیر رضوانی)

۱۳۶- گزینه «۲»

عبارت های «ب»، «پ» و «ت» درست می باشند.

بررسی عبارت های نادرست:

(الف) در گشیز، گروه عاملی هیدروکسیل ($-\text{OH}$) وجود دارد. در حالی که این ترکیب گروه عاملی هیدروکسیل ندارد.

(ث) فرمول ترکیب به صورت $\text{C}_{18}\text{H}_{23}\text{NO}_4$ می باشد که برای محاسبه تعداد پیوندها از رابطه زیر کمک می گیریم.

$$\text{تعداد پیوند} = \frac{1}{2} \sum (\text{ظرفیت} \times \text{تعداد اتم})$$

$$= \frac{(18 \times 4) + (23 \times 1) + (1 \times 2) + (4 \times 2)}{2} = 53$$

(شیمی ۲- در پی غذای سالم: صفحه های ۷۰ تا ۷۲)

شیمی ۲

۱۳۱- گزینه «۲»

(امیر فاطمیان)

عبارت های (ب) و (ت) درست هستند.

بررسی عبارت ها:

(الف) نان و سیب زمینی هر دو به تقریب از نشاسته تشکیل شده و سرعت همدم شدن آن ها با محیط به میزان آب موجود در آن ها بستگی دارد. از آنجایی که مقدار آب در نان کمتر از سیب زمینی است بنابراین تکه نان زودتر با محیط همدم می شود.

(ب) شیر و فراورده های آن منبع مهمی برای تأمین پروتئین و یون کلسیم است.

(پ) مطابق جدول صفحه ۵۳ کتاب درسی، درست است.

(ت) گرما هم ارز با آن مقدار انرژی گرمایی است که به دلیل تفاوت در دما جاری می شود.

(شیمی ۲- در پی غذای سالم: صفحه های ۵۱ تا ۶۰)

(علیرضا رضایی سراب)

۱۳۲- گزینه «۳»

با استفاده از آنتالپی واکنش (۱) و آنتالپی پیوندهای داده شده، آنتالپی پیوند $\text{H}-\text{H}$ را محاسبه می کنیم:

$$+488 = [4\Delta\text{H}(\text{O}-\text{H})] - [2\Delta\text{H}(\text{H}-\text{H}) + \Delta\text{H}(\text{O}=\text{O})]$$

$$+488 = [4(460)] - [2(x) + 490]$$

$$2x = 1840 - 490 - 488 \Rightarrow x = 431 \text{ kJ} \cdot \text{mol}^{-1} : \Delta\text{H}(\text{H}-\text{H})$$

مطابق واکنش (۲) آنتالپی پیوند $\text{A}-\text{A}$ برابر با $150 \frac{\text{kJ}}{\text{mol}}$ است. بنابراین

ΔH واکنش $\text{H}_2(\text{g}) + \text{A}_2(\text{g}) \rightarrow 2\text{HA}(\text{g})$ برابر است با:

$$\Delta\text{H} = (431 + 150) - (2 \times 300) = -19 \text{ kJ}$$

اما در این سوال حالت A_2 به صورت جامد است. بنابراین به اندازه 62 kJ

گرما نیاز است تا A_2 تصعید گردد و ΔH واکنش برابر است با:

$$\Delta\text{H} = -19 + 62 = +43 \text{ kJ}$$

(شیمی ۲- در پی غذای سالم: صفحه های ۶۵ تا ۶۹ و ۷۳ تا ۷۷)

(رضا سلیمانی)

۱۳۳- گزینه «۱»

بررسی سایر گزینه ها:

گزینه «۲»: در $\text{O}=\text{O}$ چون امکان تشکیل یک ترکیب چند اتمی وجود ندارد، و صرفاً یک پیوند $\text{O}=\text{O}$ در ساختار آن وجود دارد. استفاده از لفظ آنتالپی پیوند مناسب تر است.

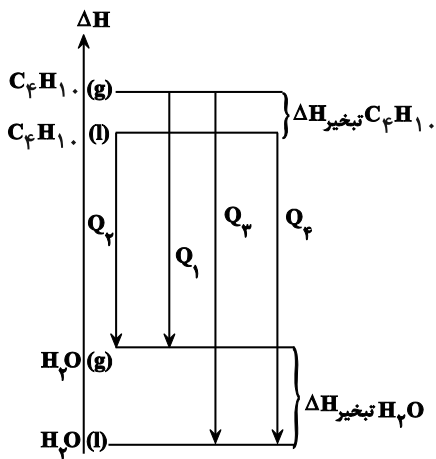
گزینه «۳»: با توجه به مقایسه جدول آنتالپی پیوند در کتاب درسی و کمتر بودن میزان قطبیت پیوند $(\text{H}-\text{H})$ ، مقدار آنتالپی پیوند $(\text{H}-\text{H})$ از آنتالپی پیوند $(\text{H}-\text{O})$ و $(\text{H}-\text{F})$ در شرایط یکسان، کمتر است.

گزینه «۴»: هیچ رابطه مشخص ریاضی بین آنتالپی یک پیوند در حالت های یگانه و چندگانه آن وجود ندارد.

(شیمی ۲- در پی غذای سالم: صفحه های ۶۷ تا ۶۹)



با توجه به نمودار زیر:



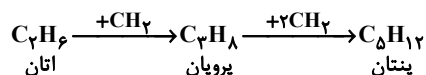
$$Q_3 > Q_2 > Q_1$$

(شیمی ۲- در پی غذای سالم: صفحه‌های ۵۶ تا ۶۳)

(امیر ماثمیان)

۱۴۰- گزینه «۱»

با توجه به فرمول ساختاری اتان، پروپان و پنتان می‌توان دریافت که تفاوت ساختاری این سه آلکان در یک یا چند گروه $(-\text{CH}_2-)$ می‌باشد پس اگر آنتالپی سوختن اتان را از آنتالپی سوختن پروپان کم کنیم. آنتالپی سوختن گروه $(-\text{CH}_2-)$ به دست می‌آید:



$$\Delta H_{\text{سوختن پنتان}} - \Delta H_{\text{سوختن پروپان}} = -2200 - (-1560) = -640 \text{ kJ} \cdot \text{mol}^{-1}$$

$$\Delta H_{\text{سوختن پنتان}} = \Delta H_{\text{سوختن پروپان}} + 2\Delta H_{(-\text{CH}_2-)}$$

$$= -2200 + 2(-640) = -3480 \frac{\text{kJ}}{\text{mol}}$$

$$|Q| = 9\text{g} \times \frac{-3480 \text{ kJ}}{72\text{g پنتان}} = 435 \text{ kJ}$$

$$= 435 \text{ kJ}$$

$$\left. \begin{array}{l} \text{جرم آب} = m \\ c_{\text{آب}} = 4/2 \frac{\text{J}}{\text{g} \cdot \text{C}} \\ \Delta\theta = 7^\circ \text{C} \end{array} \right\} Q = mc\Delta\theta \Rightarrow 435 = m \times 4/2 \times 7 \Rightarrow m \approx 14/8 \text{ kg}$$

(شیمی ۲- در پی غذای سالم: صفحه‌های ۵۸ تا ۶۰ و ۷۲ تا ۷۴)

(امیرمسن حسینی)

۱۳۷- گزینه «۲»

موارد اول و سوم نادرست‌اند.

بررسی موارد نادرست:

مورد اول: این واکنش در دمای ثابت 25°C انجام می‌شود و گرما آزاد می‌کند یعنی گرما ده است.

مورد سوم: مجموع انرژی جنبشی دو مول گاز هیدروژن کلرید، بیشتر از یک مول از هر واکنش دهنده است.

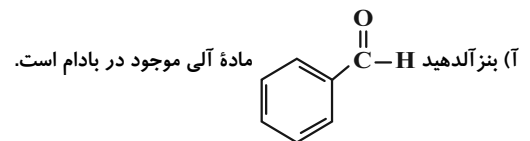
(شیمی ۲- در پی غذای سالم: صفحه‌های ۵۶ تا ۶۳)

(فرزاد حسینی)

۱۳۸- گزینه «۳»

فقط مورد «ت» درست است.

بررسی عبارت‌ها:



ب) ساده‌ترین کتون $\text{CH}_3-\text{C}(=\text{O})-\text{CH}_3$ ، پروپانون (استون) با جرم مولی $58 \text{ g} \cdot \text{mol}^{-1} = (16) + (6) + (3 \times 12)$ است.

ب) آنتالپی پیوند: $\text{C} \equiv \text{O} > \text{C} = \text{O}$

ت) کتون مورد نظر CCCC(=O)C که دارای دو خط و ۵ کربن دیگر داریم که ۴ خط را تشکیل می‌دهند و فرمول مولکولی این کتون $\text{C}_6\text{H}_{10}\text{O}$ می‌باشد و فرمول مولکولی اولین عضو کتون‌ها $\text{C}_2\text{H}_4\text{O}$ است پس داریم:

$$\text{جرم مولی گروه} \text{C}_2\text{H}_4 = \text{جرم مولی} \text{C}_6\text{H}_{10}\text{O} - \text{جرم مولی} \text{C}_4\text{H}_6\text{O} = 12(2) + 4(1) = 28 \text{ g} \cdot \text{mol}^{-1}$$

(شیمی ۲- در پی غذای سالم: صفحه‌های ۶۸ تا ۷۲)

(امیر رضوانی)

۱۳۹- گزینه «۲»

با توجه به اینکه آنتالپی تبخیر آب از بوتان بیشتر است پس اختلاف انرژی حالت گاز و مایع در آب، بیشتر از اختلاف انرژی این دو حالت فیزیکی در بوتان است. از طرفی حالت مایع یک ماده، پایدارتر از حالت گاز آن ماده است.

(واکنش‌ها همگی سوختن است. پس گرما ده هستند، یعنی سطح انرژی مواد واکنش دهنده از فرآورده‌ها، بالاتر است.)



شیمی ۱

۱۴۱- گزینه «۱»

(روزبه رضوانی)

$$T = \theta + 273 \rightarrow 14 + 273 = 287K$$

با توجه به اینکه به ازای هر کیلومتر افزایش ارتفاع، ۶ درجه کاهش دما داریم:

از آنجایی که تغییرات دمای سلسیوس و کلونین با هم برابر است، داریم:

$$560.0m \times \frac{-6^\circ C}{1000m} = -33.6^\circ C = \Delta\theta \Rightarrow \Delta T = -33.6K$$

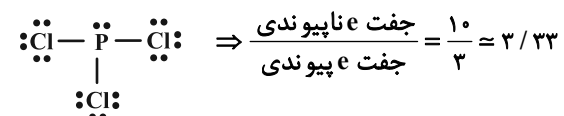
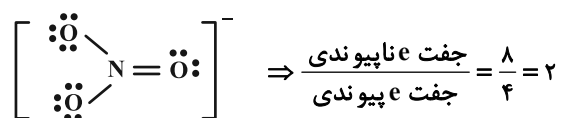
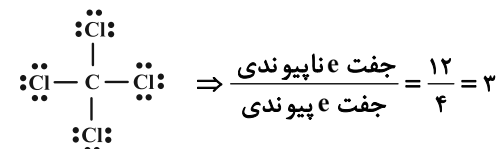
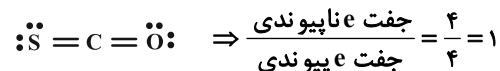
$$\text{درصد تغییرات} = \frac{33.6}{287} \times 100 \approx 11.6\%$$

(شیمی ۱- رد پای گازها در زندگی؛ صفحه ۴۸)

۱۴۲- گزینه «۲»

(مسین ناصری ثانی)

بررسی ساختار لوویس گونه‌های داده شده:



پس گزینه «۲» یعنی CCl_4 (کربن تتراکلرید) صحیح می‌باشد.

(شیمی ۱- رد پای گازها در زندگی؛ صفحه‌های ۵۵ و ۵۶)

۱۴۳- گزینه «۱»

(بهنام خازنپایی)

تنها عبارتهای «الف» و «ب» نادرست‌اند.

الف: انرژی گرمایی میان مولکول‌ها، سبب می‌شود تا پیوسته آن‌ها در حال جنبش باشند و در سرتاسر هواکره توزیع شوند.

ب: با افزایش ارتفاع و کاهش غلظت هواکره، در لایه‌های بالایی هواکره، پرتوهای پرتانرژی فرابنفش خورشید، مولکول‌های گازی را به اتم‌ها و اتم‌ها را به یون‌های با بار مثبت تبدیل می‌کند.

ت: فراوان‌ترین ترکیب سازنده هوای پاک و خشک، (CO_2) گاز کربن دی‌اکسید است که در رتبه چهارم قرار دارد. CO_2 ترکیب است نه عنصر.

(شیمی ۱- رد پای گازها در زندگی؛ صفحه‌های ۴۶ تا ۴۹)

۱۴۴- گزینه «۳»

(ماهان زواری)

نام‌گذاری‌ها و فرمول‌های شیمیایی آلومینیم فلئورید، کلسیم سولفید و مس (II) برمی‌د باید یکدیگر مطابقت دارند.

بررسی موارد نادرست:

مورد اول: آهن دارای یون‌هایی با بارهای متفاوت بوده پس در نام‌گذاری آن

باید از اعداد رومی استفاده شود. آهن (II) سولفید: FeS

مورد چهارم: منیزیم تنها یونی با بار $+2$ داشته پس نباید در نام‌گذاری‌های آن

از اعداد رومی استفاده شود. منیزیم اکسید: MgO

(شیمی ۱- رد پای گازها در زندگی؛ صفحه‌های ۵۳ تا ۵۶)

۱۴۵- گزینه «۲»

(مسین شاکوه)

بررسی همه گزینه‌ها:

گزینه «۱»: ساختار لوویس NO به صورت $\text{N} \equiv \ddot{\text{O}}$ می‌باشد و تعداد N و O آن با هم برابر می‌باشد.

گزینه «۲»: طبق جدول صفحه ۶۶ کتاب درسی دهم، به‌ازای مصرف میزان برق یکسان، مقدار کربن دی‌اکسید تولیدشده از منبع باد، کم‌تر از کربن دی‌اکسید تولید شده توسط انرژی خورشید است.

گزینه «۳»: طبق نمودارهای صفحه ۶۷ کتاب درسی دهم، نمودار تغییرات میانگین جهانی سطح آب‌های آزاد صعودی است اما نمودار مساحت برف در نیمکره شمالی تقریباً نزولی می‌باشد و میانگین جهانی سطح آب‌های آزاد رابطه مستقیم با میزان CO_2 دارد.

$$m + n = 50 \text{ (*)}$$

حدود ۷ درصد حجمی گاز طبیعی را گاز هلیوم تولید شده طی واکنش‌های هسته‌ای در ژرفای زمین تشکیل می‌دهد:

$$n \text{ kWh} = 4 / 0.22 m^3 \text{ He} \times \frac{1000 \text{ L}}{1 \text{ m}^3} \times \frac{100 \text{ L gas}}{7 \text{ L He}} \times \frac{0.75 \text{ g gas}}{1 \text{ L gas}}$$

$$\times \frac{2 / 5 \text{ g CO}_2}{1 \text{ g gas}} \times \frac{1 \text{ kg CO}_2}{1000 \text{ g CO}_2} \times \frac{1 \text{ kWh}}{0.26 \text{ kg CO}_2} \Rightarrow n = 30 \text{ kWh}$$

با توجه به آن، مقدار m هم برابر 20 kWh خواهد بود در نتیجه داریم:

$$\text{CO}_2 \text{ تولید سالانه} = 12(30 \times 0.36 + 20 \times 0.9) = 3456 \text{ kg CO}_2$$

(شیمی ۱- رد پای گازها در زندگی؛ صفحه‌های ۶۴ و ۶۶)

(عسین ناصری ثانی)

۱۴۹- گزینه «۱»

نام ترکیب	آهن (III) کلرید	لیتیم نیتريد	آلومینیم نیتريت	منگنز (II) سولفید	کروم (II) نیتريد	کلسیم اکسید
فرمول شیمیایی	FeCl_3	Li_3N	$\text{Al}(\text{NO}_3)_3$	MnS	Cr_3N_2	CaO
نسبت شمار آنیون به کاتیون	$\frac{3}{1} = 3$	$\frac{1}{3}$	$\frac{3}{1} = 3$	$\frac{1}{1} = 1$	$\frac{2}{3}$	$\frac{1}{1} = 1$

نتیجه: در آهن (III) کلرید و آلومینیم نیتريت، نسبت شمار آنیون به شمار کاتیون برابر ۳ است.

(شیمی ۱- رد پای گازها در زندگی؛ صفحه‌های ۵۳ و ۵۴)

(ماهان زواری)

۱۵۰- گزینه «۳»

تشریح گزینه‌ها:

(۱) طبق نکته صفحه ۵۰ کتاب درسی درست می‌باشد.

(۲) سومین گازی که از هوای مایع در فرایند تقطیر خارج می‌شود، اکسیژن می‌باشد که واکنش سریع آن با منیزیم (همان سوختن منیزیم) نوری سفید تولید می‌کند.

(۳) حدود ۷ درصد حجمی از مخلوط گاز طبیعی را هلیوم تشکیل می‌دهد.

(۴) نخستین گازی که در فرایند تقطیر از هوای مایع خارج می‌شود، گاز نیتروژن است که از آن برای نگهداری نمونه‌های بیولوژیک در پزشکی استفاده می‌شود.

(شیمی ۱- رد پای گازها در زندگی؛ صفحه‌های ۴۸، ۵۰، ۵۱ و ۵۶)

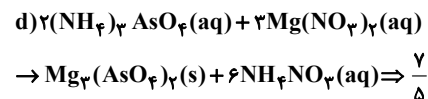
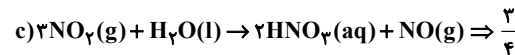
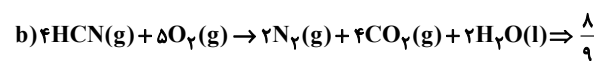
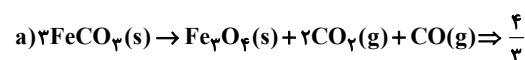
گزینه «۴»: پرتوهایی که توسط اثر گلخانه‌ای به سطح زمین باز می‌گردند، دارای انرژی کم‌تر و طول موج بیش‌تری نسبت به پرتوهای تابیده شده توسط خورشید هستند.

(شیمی ۱- رد پای گازها در زندگی؛ صفحه‌های ۶۴ تا ۶۹)

(علی امینی)

۱۴۶- گزینه «۲»

در هر واکنش، نسبت مجموع ضرایب استوکیومتری فراورده‌ها به واکنش‌دهنده‌ها را به دست می‌آوریم:



(شیمی ۱- رد پای گازها در زندگی؛ صفحه‌های ۶۲ تا ۶۴)

(رضا سلیمانی)

۱۴۷- گزینه «۳»

عبارت‌های آ، ب و ت جمله داده شده را به درستی تکمیل می‌کنند. در هر عبارت، نسبت خواسته شده را محاسبه می‌کنیم:

$$\text{عبارت آ: } \text{N}_2\text{O}_4 \Rightarrow \frac{\text{تعداد اتم‌ها}}{\text{تعداد عنصرها}} = \frac{6}{2} = 3$$

$$\text{عبارت ب: } \text{Mg}_3(\text{PO}_4)_2 \Rightarrow \frac{\text{تعداد کاتیون‌ها}}{\text{تعداد آنیون‌ها}} = \frac{3}{2} = 1.5$$

$$\text{عبارت پ: } \text{Fe}(\text{OH})_3 \Rightarrow \frac{\text{تعداد عنصر فلزی}}{\text{تعداد اتم‌ها}} = \frac{1}{7} \approx 0.14$$

$$\text{عبارت ت: } (\text{NH}_4)_2\text{SO}_4 \Rightarrow \frac{\text{تعداد اتم‌ها}}{\text{تعداد عنصرها}} = \frac{15}{4} = 3.75$$

(شیمی ۱- رد پای گازها در زندگی؛ صفحه‌های ۵۳ تا ۵۵)

(مسعود بیغری)

۱۴۸- گزینه «۳»

فرض می‌کنیم از ۵۰۰ کیلووات ساعتی که در ماه تولید می‌شود، m کیلووات ساعت از زغال‌سنگ و n کیلووات ساعت از گاز طبیعی تولید می‌شود:



شیمی ۳

گزینه «۱» - ۱۵۱

(امیر قاسمی)

عبارت سوم نادرست و سایر عبارات درست است.

بررسی عبارت‌ها:

عبارت اول: صابون مایع و جامد از سر ناقطبی خود در چربی حل می‌شوند.
عبارت دوم: با توجه به اینکه سر ناقطبی پاک‌کننده‌های صابونی از یک هیدروکربن بلندزنجیر ساخته شده و سر قطبی آن‌ها گروه $(-COO^-)$ است پس سر قطبی کوچکتر از سر ناقطبی است.

عبارت سوم: اسیدهای چرب، کربوکسیلیک اسیدهایی با زنجیر بلند کربنی هستند و در واکنش با $NaOH$ ، صابون جامد تولید می‌کنند اما ترکیب $C_5H_{11}COOH$ یک اسید چرب نیست، که بتواند در واکنش با $NaOH$ ، صابون جامد تولید کند.

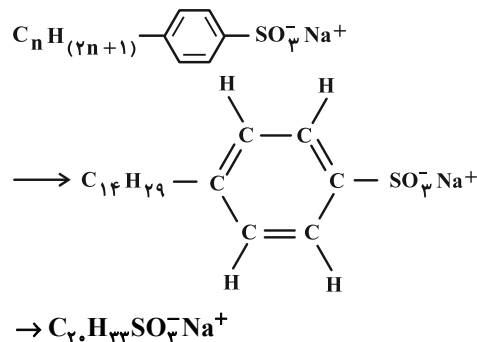
عبارت چهارم: چربی‌ها به علت ناقطبی بودن، نیروی بین مولکولی آن‌ها و اندروالیسی می‌باشد.

(شیمی ۳- مولکول‌ها در فرمت تندرستی؛ صفحه‌های ۵، ۶ و ۸)

گزینه «۴» - ۱۵۲

(سراسری ریاضی - ۹۲)

فرمول کلی پاک‌کننده‌های غیرصابونی را می‌توان به صورت $R-SO_3^-Na^+$ نشان داد که در آن منظور از R گروه آلکیل یا فرمول عمومی $C_nH_{(2n+1)}$ است. اگر تعداد کربن R برابر ۱۴ باشد می‌توان نوشت:



(شیمی ۳- مولکول‌ها در فرمت تندرستی؛ صفحه‌های ۱۰ تا ۱۲)

گزینه «۳» - ۱۵۳

(عبدالرضا درخواه)

فقط عبارت «ت» درست است.

بررسی عبارت‌ها:

عبارت (آ): مخلوط آب و روغن ناپایدار بوده و در همدیگر حل نمی‌شوند.
عبارت (ب): در کلویدها مسیر عبور نور قابل تشخیص بوده و همواره از همه بخش‌های کلویید عبور نمی‌کند.

عبارت (پ): مخلوط آب، روغن و صابون یک کلویید است کلویدها مخلوط‌هایی ناهمگن اما پایدارند.

عبارت (ت): صابون دارای دو بخش قطبی و ناقطبی بوده که به ترتیب با مولکول‌های آب و مولکول‌های چربی جاذبه برقرار می‌سازد.

(شیمی ۳- مولکول‌ها در فرمت تندرستی؛ صفحه‌های ۶ تا ۸)

گزینه «۳» - ۱۵۴

(مهمر عظیمیان زواره)

بررسی همه عبارت‌ها:

گزینه «۱»: در باران اسیدی و باران معمولی به ترتیب (HNO_3) و (H_2SO_4) و (H_2CO_3) وجود دارد. پس اسید HX می‌تواند نیتریک اسید باشد.

گزینه «۲»: HX یک اسید قوی تک‌پروتون‌دار و H_2SO_4 یک اسید قوی ۲ پروتون‌دار است، پس در شرایط یکسان، رسانایی الکتریکی متفاوتی دارند.

گزینه «۳»: اسید HA اسیدی ضعیف است پس در شرایط یکسان غلظت یون هیدرونیوم کمتر و خلصت اسیدی کمتری نسبت به HX خواهد داشت.

گزینه «۴»: با توجه به یونش اسید HX یک اسید قوی بوده پس به‌طور کامل یونش پیدا کرده و درجه یونش آن برابر ۱ خواهد بود.

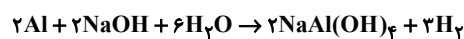
(شیمی ۳- مولکول‌ها در فرمت تندرستی؛ صفحه ۱۸)

گزینه «۱» - ۱۵۵

(علیرضا بیانی)

واکنش گرماده می‌باشد در نتیجه $\Delta H < 0$ می‌باشد، یعنی مجموع مقدار آنتالپی واکنش‌دهنده‌ها، بیشتر از فراورده‌ها می‌باشد.

بررسی گزینه «۳»:



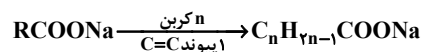
$$2 / 7gAl \times \frac{1 \text{ mol Al}}{27gAl} \times \frac{3 \text{ mol H}_2}{2 \text{ mol Al}} \times \frac{22 / 4 LH_2}{1 \text{ mol H}_2} = 3 / 36 LH_2$$

(شیمی ۳- مولکول‌ها در فرمت تندرستی؛ صفحه‌های ۱۲ و ۱۳)

گزینه «۳» - ۱۵۶

(امیرمسین طیبی)

ابتدا شمار کربن‌های صابون تولیدی را محاسبه می‌کنیم.

استر سنگین $0.5 \text{ mol} = C_nH_{2n-1}COONa$? g

$$\times \frac{2 \text{ mol } C_nH_{2n-1}COONa}{1 \text{ mol استر سنگین}} \times \frac{(14n + 66)g C_nH_{2n-1}COONa}{1 \text{ mol } C_nH_{2n-1}COONa}$$

$$= 456g C_nH_{2n-1}COONa \Rightarrow 14n + 66 = 304$$

$$\Rightarrow 14n = 238 \Rightarrow n = 17$$

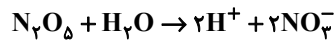
ساختار استر سنگین اولیه را با توجه به اطلاعات به‌دست آمده رسم می‌کنیم (برای سادگی در رسم پیوند دوگانه $C=C$ را در ابتدای هر زنجیر هیدروکربنی نمایش می‌دهیم)



(علیرضا کیانی دوست)

۱۵۸- گزینه «۱»

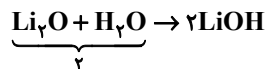
بررسی موارد:
مورد اول نادرست است.



$$27g N_2O_5 \times \frac{1 \text{ mol } N_2O_5}{108g N_2O_5} \times \frac{4 \text{ mol یون}}{1 \text{ mol } N_2O_5}$$

$$\times \frac{6/0.2 \times 10^{23} \text{ یون}}{1 \text{ mol یون}} = 6/0.2 \times 10^{23} \text{ یون}$$

مورد دوم درست است.



مورد سوم درست است. HF و NH₃ به ترتیب اسید و باز ضعیف هستند و به صورت کامل یونش نمی‌یابند.

مورد چهارم نادرست است. مواد HF, HCl, SO₂ و CO₂ 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 نمی‌توان اظهار نظر کرد.

(شیمی ۳- مولکول‌ها در فرمت تدرستی؛ صفحه‌های ۱۳ تا ۱۶)

(علی کریمی)

۱۵۹- گزینه «۴»

همه موارد صحیح‌اند.

کلوئیدها به ظاهر همگن هستند ولی در واقع ناهمگن هستند ولی پایدارند.

شیر جزء کلوئیدها ولی شربت معده و شربت خاکشیر از سوسپانسیون‌ها هستند.

(شیمی ۳- مولکول‌ها در فرمت تدرستی؛ صفحه‌های ۶ تا ۱۰)

(عامر بزرگ)

۱۶۰- گزینه «۲»

گزینه «۲» جمله‌ای صحیح است اما سایر گزینه‌ها به موارد نادرستی اشاره کرده‌اند.
بررسی گزینه‌ها:

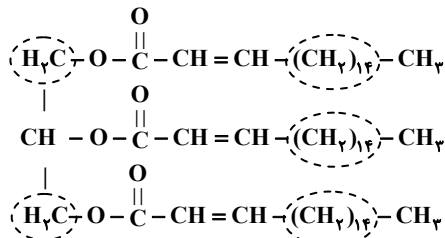
گزینه «۱»: الکل‌ها در آب، انحلال کاملاً مولکولی دارند لذا در آب یون H⁺ یا OH⁻ آزاد نمی‌کنند پس نه خاصیت بازی دارند نه اسیدی!

گزینه «۲»: سدیم هیدروکسید جامد پس از ورود به آب، یون OH⁻ آزاد می‌کند و گاز هیدروژن فلئوئورید نیز پس از ورود به آب یون H⁺ آزاد می‌کند.

گزینه «۳»: در نظریه آرنیوس، فقط آب به عنوان حلال مطرح شده است.

گزینه «۴»: ماده‌ای که اسید آرنیوس است ممکن است در ساختار خود دارای اتم H باشد (مثل HCl و ...) و یا نباشد (مثل N₂O₅ و ...).

(شیمی ۳- مولکول‌ها در فرمت تدرستی؛ صفحه‌های ۱۳ تا ۱۶)



همان‌طور که مشاهده می‌کنید در ساختار استر سنگین اولیه ۴۴ گروه CH₃ یافت می‌شود.

(شیمی ۳- مولکول‌ها در فرمت تدرستی؛ صفحه‌های ۵ تا ۱۰)

(امیر هاتمیان)

۱۵۷- گزینه «۴»

بررسی گزینه‌ها:

رسانایی الکتریکی به غلظت یون‌های موجود در محلول بستگی دارد:



$$\left. \begin{array}{l} \% \alpha = \alpha \times 100 \% \\ \alpha = \frac{[\text{H}^+]}{[\text{HF}]} \end{array} \right\} \Rightarrow 2/4 = \frac{[\text{H}^+]}{0.05} \times 100$$

$$\Rightarrow [\text{H}^+] = 12 \times 10^{-4} \Rightarrow [\text{H}^+] = [\text{F}^-] = 12 \times 10^{-4} \text{ mol.L}^{-1}$$

$$2 \times (12 \times 10^{-4}) = 24 \times 10^{-4} \text{ mol.L}^{-1} \text{ اسید}$$

$$\alpha = \frac{[\text{H}^+]}{[\text{HA}]} \Rightarrow 0.5 = \frac{[\text{H}^+]}{6 \times 10^{-4}} \Rightarrow [\text{H}^+] = 3 \times 10^{-4} \text{ mol.L}^{-1} \quad (2)$$



$$[\text{H}^+] = [\text{A}^-] = 3 \times 10^{-4} \text{ mol.L}^{-1}$$

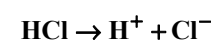
$$2 \times (3 \times 10^{-4}) = 6 \times 10^{-4} \text{ mol.L}^{-1} \text{ اسید}$$

$$m \text{ جرم} = 1/26g \rightarrow n \text{ مول} = \frac{m}{\text{جرم مولی}} = \frac{1/26}{63} = 0.02 \text{ mol} \quad (3)$$

$$M = \frac{n}{V} = \frac{0.02}{0.1} = 0.2 \text{ mol.L}^{-1}$$

$$[\text{H}^+] = M_{(\text{HNO}_3)} = M\alpha = 0.2 \times 1 = 0.2 \text{ mol.L}^{-1}$$

$$[\text{H}^+] = [\text{NO}_3^-] = 0.2 \Rightarrow 2 \times (0.2) = 0.4 \text{ mol.L}^{-1}$$

(۴) در محلول ۲ × ۱۰^{-۴} مولار هیدروکلریک اسید داریم:

$$[\text{H}^+] = [\text{Cl}^-] = 2 \times 10^{-4} \text{ mol.L}^{-1}$$

$$2 \times (2 \times 10^{-4}) = 4 \times 10^{-4} \text{ mol.L}^{-1}$$

مجموع غلظت یون‌ها:

(شیمی ۳- مولکول‌ها در فرمت تدرستی؛ صفحه‌های ۱۶ تا ۱۹)



دفترچه پاسخ

آزمون هوش و استعداد
(دوره دوم)
۲ شهریور

تعداد کل سوالات آزمون: ۲۰
زمان پاسخ‌گویی: ۳۰ دقیقه

گروه فنی تولید

حمید لنجان‌زاده اصفهانی	مسئول آزمون
حمیدرضا رحیم‌خانلو	ویراستار
محیا اصغری	مدیر گروه مستندسازی
علیرضا همایون‌خواه	مسئول درس مستندسازی
حمید اصفهانی، نیلوفر امینی، حمید گنجی، مرجان جهان‌بانی، فاطمه راسخ، فرزاد شیرمحمدلی، سجاد محمدنژاد	طراحان
معصومه روحانیان	حروف‌چینی و صفحه‌آرایی
حمید عباسی	ناظر چاپ

استعداد تحلیلی

۲۵۱- گزینه ۲»

(ممبر اصفهانی)

در تصویر، شخص قهرمان - که بنا به موقعیت، ظاهراً باید شاد باشد - شاد نیست، حال آن که شخص سوم از سوم بودن خود - و نه قهرمان شدنش - شادمان است. این یعنی احساسات آدمی لزوماً به موقعیت‌های ظاهری او بسته نیست.

(هوش کلامی)

۲۵۲- گزینه ۱»

(ممبر اصفهانی)

در تصویر صورت سؤال شخصی می‌تواند با طناب به شخص دیگر یاری برساند ولی از طناب کمک نمی‌گیرد و صرفاً با دراز کردن دست - که نمی‌رسد - به تمایل به یاری رساندن تظاهر می‌کند.

(هوش کلامی)

۲۵۳- گزینه ۱»

(ممبر اصفهانی)

در متن صورت سؤال به‌وضوح ذکر شده است که اگر امکان رسیدن به قدرت برای عموم مردم فراهم باشد، نحوه مشروعیت بخشیدن ایدئولوژیک قدرت به خودش هم تحت نظارت عمومی قرار می‌گیرد و در نتیجه این دست عوامل تصحیح‌کننده، استحاله ایدئولوژی به دست ساختار قدرت، دشوارتر انجام می‌شود. پس امکان رسیدن به قدرت برای عموم مردم، مانع استحاله ایدئولوژی به یک آیین است و قدرتی که تحت نظارت عمومی باشد، برای استحاله ایدئولوژی به سود خود، توانایی کمتری دارد.

(هوش کلامی)

۲۵۴- گزینه ۲»

(ممبر اصفهانی)

متن صورت سؤال، «تهی شدن ایدئولوژی از واقعیت» و «تبدیل آن به امری صرفاً ظاهری، صوری و زبانی» را از نتایج تغییراتی می‌داند که ساختار قدرت خواهان آن است. در گزینه ۱، ایدئولوژی از اساس دور از واقعیت دانسته و ارزش تغییر آن کم‌رنگ جلوه داده شده است. در گزینه ۴ نیز وجود واقعیت و در نتیجه یک ایدئولوژی درست زیر سؤال رفته که بر این اساس اهمیت ایدئولوژی کم‌رنگ جلوه داده شده است. متن صورت سؤال همچنین وجود عوامل تصحیح‌کننده را عامل جلوگیری از این تغییرات ایدئولوژی به نفع ساختار قدرت می‌داند، اما گزینه ۳ این ارتباط را رد و اظهار می‌کند که ایدئولوژی حتی در جوامعی که ذکر شد، دستخوش تغییراتی است. گزینه ۲ «تکرار گفته‌های متن است».

(هوش کلامی)

۲۵۵- گزینه ۳»

(نیلو فر امینی)

جالینوس در متن بدون آن که به ظواهر توجه کند، با دانش خود، به‌خوبی توانسته است علت درد بیمار را کشف کند. از این جهت، او در حدس و گمان خود خردمندانه عمل کرده است.

(هوش کلامی)

۲۵۶- گزینه ۴»

(نیلو فر امینی)

متن پیشنهادی:

ب) «تاریخ شاهی» کتابی به پارسی درباره دوران حکومت سلسله قراخانیان کرمان در سده هفتم است.

ج) ناصرالدین منشی، مؤلف تاریخ شاهی را خواجه شهاب‌الدین ابوسعید معرفتی کرده است که آن را در دو بخش تنظیم کرده است.

د) هریک از بخش‌های کتاب فصول متعددی دارد، بخش نخست از سیاست مدن، اخلاق و خصال پادشاهان و وزیران، و ... است.

الف) بخش دوم کتاب درباره تاریخ کرمان است و مؤلف ضمن شرح برخی رویدادهای سلطنتی، به اهتمام او در امور وقفی پرداخته است.

(هوش کلامی)

۲۵۷- گزینه ۴»

(ممبر اصفهانی)

ابیات صورت سؤال بیان می‌کند یکی از دلایل مبین گردی زمین، گردی آب است به این شکل که وقتی کشتی از دور به ساحل نزدیک می‌شود، ابتدا نوک دکل آن دیده می‌شود و سپس تدریجاً دیگر اجزای آن. این ابیات از ادیب‌الممالک فراهانی است که در عصر قاجار می‌زیست:

ج) زمین گرد است مانند گلوله / نیوتون کرده واضح این مقوله

ب) دلیل اولینش گردی آب / به دریا اندر آ، این نکته دریاب

د) کسی کو بیندی یم را به ساحل / شود از دور با کشتی مقابل

الف) نخست از پیکر کشتی در آن یم / نبیند هیچ غیر از نوک پرچم

(هوش کلامی)

۲۵۸- گزینه ۳»

(ممبر کنبی)

با داده «الف»، ممکن است n برابر ۲۱، ۲۸ و ... باشد که در پاسخ تأثیرگذار است.

با داده «ب» نیز ممکن است n برابر ۱۵، ۲۸ و ... باشد که این نیز پاسخ را عوض می‌کند.

اگر هر دو داده را داشته باشیم، n عددی دورقمی و مضرب ۷ است که اگر آن را بر ۱۳ تقسیم کنیم، باقی‌مانده ۲ دارد. فقط عدد ۲۸ است که این چنین است. پس $n = 28$ و رقم یکان عدد خواسته شده معلوم است.

(هوش ریاضی)



۲۵۹- گزینه ۳»

(شعبه کنونی)

اگر سن ما X باشد، معادله زیر باید درست باشد:

$$\frac{2(\Delta(x+4)+n)-64}{10} = x$$

پس:

$$10x + 40 + 2n - 64 = 10x \Rightarrow 2n = 64 - 40 = 24$$

$$\Rightarrow n = 12$$

(هوش ریاضی)

۲۶۰- گزینه ۱»

(مربیان جهانیانی)

اگر عدد ما x باشد، حاصل $x^2 - x = x(x-1)$ متناظر است. چون x طبیعی است، حاصل ضرب دو عدد متوالی خواسته شده است که قطعاً ضرب یک عدد زوج در یک عدد فرد است که عددی زوج است.

دقت کنید اگر $x = 2$ باشد، حاصل $2 \times 1 = 2$ است که هم زوج است و هم اول.

(هوش ریاضی)

۲۶۱- گزینه ۴»

(نیلوفر امینی)

ما نمی‌دانیم چند درصد از واجدان شرایط رأی دادن از آغاز در انتخابات شرکت کردند. همچنین نمی‌دانیم آیا همه آنان که در دور نخست به نامزدهای «الف» و «ب» رأی داده‌اند، دوباره رأی خود را تکرار خواهند کرد یا خیر. از سهم دیگر نامزدهای انتخابات و نحوه پخش شدن رأی آن‌ها بین آقایان «الف» و «ب» نیز خبری نداریم.

(هوش ریاضی)

۲۶۲- گزینه ۱»

(غرزاد شیرممدلی)

پس از ۱۸۰ ثانیه:

$$1000 - \left(\frac{2}{3} \times 180\right) = 1000 - 120 = 880$$

تعداد «الف»ها:

$$500 + \left(\frac{2}{3} \times 3 \times 180\right) = 500 + 360 = 860$$

تعداد «ب»ها:

(هوش ریاضی)

۲۶۳- گزینه ۲»

(غرزاد شیرممدلی)

عدد تعداد مهره‌ها تقسیم بر ۵ و تقسیم بر ۱۱، باقی‌مانده ۴ دارد. پس عدد ما در تقسیم بر $11 \times 5 = 55$ هم باقی‌مانده ۴ دارد. عددهای ممکن را فهرست می‌کنیم و باقی‌مانده تقسیم آن‌ها بر عدد ۷ می‌نویسیم:

$$59, 114, 169, 224, \dots$$

عددهای ممکن:

$$3, 2, 1, 0$$

باقی‌مانده‌ها بر ۷:

واضح است که عدد ۱۱۴ کوچک‌ترین عدد ممکن است و باقی‌مانده آن در تقسیم بر عدد ۸، عدد ۲ است:

$$114 = 14 \times 8 + 2$$

(هوش ریاضی)

۲۶۴- گزینه ۳»

(فاطمه راسخ)

عدد یکان ممکن است ۲ یا ۸ باشد:

$$2 \times 2 = 4, \quad 8 \times 8 = 64$$

و عدد صدگان عدد ۱ است:

$$1 \times 1 = 1$$

اگر یکان ۸ باشد، عبارت زیر به دست می‌آید که ۱۸۸۴ بر ۱۸ بخش‌پذیر نیست.

$$\begin{array}{r} 1 \Delta 8 \\ \times 18 \\ \hline 1884 \end{array}$$

اگر یکان ۲ باشد، معادله به ازای $\Delta = 0$ برقرار و خواسته سؤال معلوم است:

$$\begin{array}{r} 102 \\ \times 12 \Rightarrow \square + \bigcirc \times \Delta = 2 + (1 \times 0) = 2 \\ \hline 1224 \end{array}$$

(هوش ریاضی)

۲۶۵- گزینه ۲»

(غرزاد شیرممدلی)

معادله‌ها را می‌نویسیم و آن‌چه را خواسته شده است ساده می‌کنیم:

$$M = R + 21, \quad D = R - 2$$

و آن‌چه را خواسته شده است ساده می‌کنیم:

$$\Rightarrow x = \frac{M}{R+D} = \frac{R+21}{R+R-2} = \frac{R+21}{2R-2} \quad (R \geq 3)$$

اگر x عددی طبیعی باشد، باید $(R+21) = x(2R-2)$ باشد که درآن x عددی طبیعی است. ضمن این‌که مخرج کسر حتماً زوج است، پسصورت کسر هم باید زوج باشد، پس R حتماً فرد است. جدول زیر را

می‌توان رسم کرد:

R	3	5	7	9	11	13	15	17	19	21	23
x	$\frac{24}{4}$	$\frac{26}{8}$	$\frac{28}{12}$	$\frac{30}{16}$	$\frac{32}{20}$	$\frac{34}{24}$	$\frac{36}{28}$	$\frac{38}{32}$	$\frac{40}{36}$	$\frac{42}{40}$	$\frac{44}{44}$

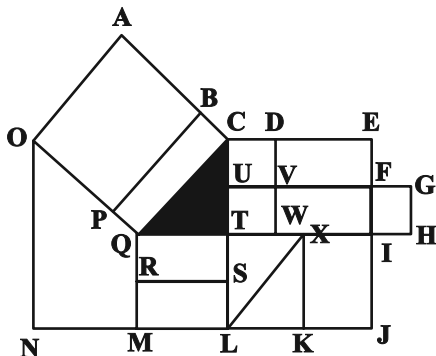
واضح است که فقط ۲ حالت ممکن است. همچنین به ازای $R > 23$ نیز $x < 1$ خواهد بود که طبیعی نیست.

(هوش ریاضی)

(عمید کنشی)

۲۶۹- گزینه «۴»

مستطیل‌های مدنظر:



ACQO, BCQP

QTSR, QTLM, QXKM, QIJM

CDVU, UVWT, CDWT, CEFU, UFIT, UGHT

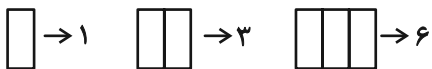
,CEIT, CEJL, UFJL

(هوش غیرکلامی)

(فرزاد شیرممدری)

۲۷۰- گزینه «۳»

یک مستطیل به عنوان شیشه جلو و یک مستطیل به عنوان طرح بدنه و دو مستطیل در جلو و عقب اتوبوس به شکل مربع هست. همچنین هفت مستطیل کنار هم به عنوان پنجره اتوبوس رسم شده است که تعداد بیش‌تری مستطیل می‌سازد. ابتدا الگو را کشف می‌کنیم:



پس تعداد مستطیل‌ها الگوی زیر را دارد:

۱	۲	۳	۴	۵	۶	۷
۱	۳	۶	۱۰	۱۵	۲۱	۲۸
	+	+	+	+	+	+
	۲	۳	۴	۵	۶	۷
		+	+	+	+	+
		۱	۱	۱	۱	۱

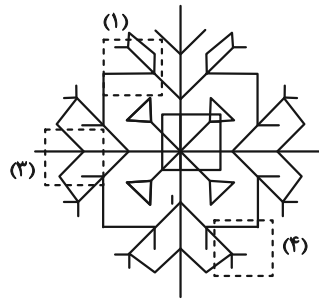
پس تعداد مستطیل‌های شکل برابر است با:

(هوش غیرکلامی)

(سیار ممدنژاد)

۲۶۶- گزینه «۲»

قسمت‌های مدنظر:

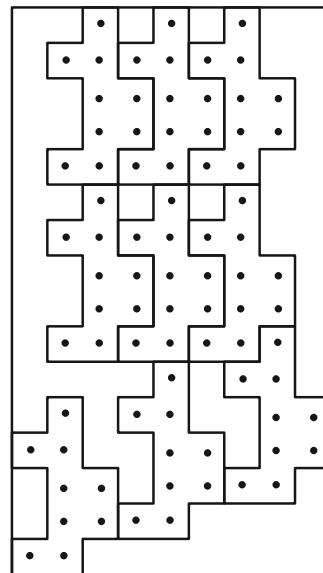


(هوش غیرکلامی)

(فاطمه راسخ)

۲۶۷- گزینه «۲»

تکرار الگوی مدنظر در صورت سؤال:



(هوش غیرکلامی)

(سیار ممدنژاد)

۲۶۸- گزینه «۳»

در الگوی صورت سؤال، از چپ به راست ابتدا شکل مربوط به چشم، سپس شکل مربوط به حالت بینی و در نهایت شکل مربوط به دهان معلوم شده است. به این شکل که \triangle معادل A، \circ معادل B، \smile معادل C و --- معادل D است. پس پاسخ باید CAB باشد.

(هوش غیرکلامی)