

دوازدهم ریاضی

دفترچه شماره ۱ (از ۳)



آزمون ۲۸ فروردین ۱۴۰۵

آزمون اختصاصی
گروه آزمایشی علوم ریاضی و فنی

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

ردیف	مواد امتحانی	تعداد سؤال	از شماره	تا شماره
۱	نرمال	۱۰	۱	۱۰
۲	اجباری	۱۰	۱۱	۲۰
۳	اجباری	۱۰	۲۱	۳۰
۴	نرمال	۱۰	۳۱	۴۰
۴	اجباری	۱۰	۴۱	۵۰
۵	اجباری	۱۰	۵۱	۶۰
۶	نرمال	۱۰	۶۱	۷۰



فیلم تحلیل آموزشی آزمون امروز
برای مشاهده فیلم‌ها در سایت کانون،
کد روبه‌رو را با دوربین تلفن همراه
خود اسکن کنید.



آزمون «۲۸ فروردین ۱۴۰۵»

اختصاصی دوازدهم ریاضی

(ریاضیات)

تعداد سؤالات: ۷۰ سؤال

مدت زمان پاسخ‌گویی: ۱۰۵ دقیقه

نقد و نظر

شماره سؤال	تعداد سؤال	نام درس
۱-۱۰	۱۰	حسابان ۲
۱۱-۲۰	۱۰	ریاضی ۱
۲۱-۳۰	۱۰	حسابان ۱
۳۱-۴۰	۱۰	هندسه ۳
۴۱-۵۰	۱۰	هندسه ۱
۵۱-۶۰	۱۰	هندسه ۲
۶۱-۷۰	۱۰	ریاضیات گسسته

پدیدآورندگان سؤالات نرمال و سریم

نام طراحان	نام درس	اختصاصی
کاظم اجلالی-شاهین پروازی-علی پسندیده-روح اله حسنی-افشین خاصه‌خان-مریم زارعی-سامان سلامیان-حمید علیزاده سیدسپهر متولیان-حامد معنوی-مهرداد ملوندی-سیدمحمد موسوی-علی ناری‌ایبانه-غلامرضا نیازی-جهانبخش نیکنام	حسابان ۲ و ریاضی پایه	
امیرحسین ابومحبوب-اسحاق اسفندیار-عباس الهی-علی ایمانی-علی پسندیده-روح اله حسنی-سیدمحمد رضا حسینی‌فرد افشین خاصه‌خان-محمد خندان-مسعود درویشی-مصطفی دیداری-ایمان ساریخانی-محمد شاه‌محمدی-رضا عباسی‌اصل احمد رضا فلاح-درنا کربلایی-مهرداد ملوندی-محمد ناری‌ایبانه	هندسه و آمار و ریاضیات گسسته	

گزینشگران و ویراستاران

نام درس	حسابان ۲ و ریاضی پایه	هندسه	آمار و ریاضیات گسسته
گزینشگر	کاظم اجلالی	امیرحسین ابومحبوب	امیرحسین ابومحبوب
گروه ویراستاری	امیرحسین ابومحبوب مهرداد ملوندی	امیرحسین ابومحبوب مهرداد ملوندی	امیرحسین ابومحبوب مهرداد ملوندی
ویراستاری رتبه‌های برتر	سینا صالحی	آرین غلامی	آرین غلامی
مسئول درس	سیدسپهر متولیان	محمد خندان	محمد خندان
مستند سازی	سمیه اسکندری	سجاد سلیمی	سجاد سلیمی
ویراستاران مستندسازی	معصومه صنعت‌کار-فرشته کمرانی-پارسا باتقوا-مهسا محمدنیا-سجاد سلیمی		

گروه فنی و تولید

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

گروه آزمون

بنیاد علمی آموزشی قلم‌چی «وقف عام»

دفتر مرکزی: خیابان انقلاب بین مبا و فلسطین - پلاک ۹۲۳ - تلفن: ۰۲۱-۶۴۴۶۳

وقت پیشنهادی: ۱۵ دقیقه

حسابان ۲: کاربردهای مشتق: صفحه‌های ۱۱۲ تا ۱۲۶

۱- به ازای چند مقدار صحیح k ، تابع $f(x) = 4x - k \sin(kx)$ روی $\mathbb{R}$ اکیداً صعودی است؟

- (۱) ۲ (۲) ۳ (۳) ۴ (۴) ۵

۲- بزرگ‌ترین بازه‌ای که تابع $f(x) = \sqrt[3]{x-1} + \frac{x}{|x-1|}$ روی آن نزولی می‌باشد، کدام است؟

- (۱) $(1, \sqrt[3]{27})$ (۲) $[-1 - \sqrt[3]{27}, 1 - \sqrt[3]{27}]$

- (۳) $(1, \sqrt[3]{27} + 1)$ (۴) $[1 - \sqrt[3]{27}, \sqrt[3]{27} + 1]$

۳- اگر حاصل ضرب طول نقاط بحرانی تابع $f(x) = x|x^2 - a|$ برابر ۱۲ باشد، مقدار مثبت a کدام است؟

- (۱) ۲ (۲) ۴ (۳) ۶ (۴) ۸

۴- نقاط بحرانی تابع $f(x) = \sqrt{1 - |x|^2} + |x - 1|$ رئوس یک مثلث هستند. محیط این مثلث کدام است؟ ([]، نماد جزء صحیح است.)

- (۱) $2 + \sqrt{5}$ (۲) $2 + \sqrt{8}$

- (۳) $\sqrt{8} + \sqrt{5} + 1$ (۴) $3 + \sqrt{2}$

۵- خط $y = -2x + 2$ از نقاط اکسترمم تابع $f(x) = x^3 + ax^2 + b$ می‌گذرد. اگر مینیمم نسبی تابع f روی محور y ها باشد،آنگاه $a + b$ کدام است؟

- (۱) -۱ (۲) ۵

- (۳) ۱ (۴) -۵

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

محل انجام محاسبات

۶- عرض از مبدأ خطی که از نقاط اکسترمم نسبی تابع $f(x) = 2x^3 + 3x^2 - 12x + 1$ می‌گذرد، کدام است؟

- (۱) ۳ (۲) -۳ (۳) ۹ (۴) -۹

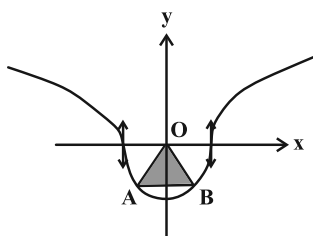
۷- به ازای چند مقدار طبیعی a ، مقدار مینیمم مطلق تابع $f(x) = ax - \sqrt{1-x^2}$ در بازه $[-6, -2]$ قرار دارد؟

- (۱) ۳ (۲) ۴ (۳) ۵ (۴) ۶

۸- بیشترین مقدار تابع $f(x) = \tan x \cos 2x$ روی بازه $[0, \frac{\pi}{3}]$ در نقطه $x = \alpha$ اتفاق می‌افتد. مقدار $\tan \alpha$ کدام است؟

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

۹- شکل زیر، نمودار تابع $f(x) = \sqrt[3]{3x^2-5}$ را نشان می‌دهد. بیشترین مساحت مثلث OAB کدام است؟ (AB موازی محور x ها است).



(۱) ۲

(۲) $2\sqrt[3]{2}$

(۳) $\frac{\sqrt[3]{2}}{2}$

(۴) $\sqrt[3]{2}$

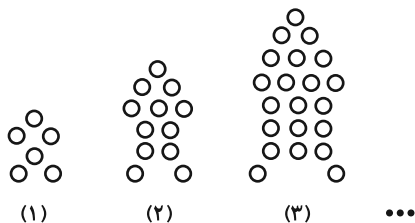
۱۰- یک منبع آب (در بسته) به شکل استوانه قائم با ورق فلزی ساخته شده و مساحت کل ورق استفاده شده ۱۰ مترمربع بوده است.

اگر این منبع، بیشترین حجم آب ممکن را در خود جای دهد، مساحت قاعده این منبع کدام است؟

- (۱) $\frac{3}{2}$ (۲) $\frac{4}{3}$ (۳) $\frac{5}{3}$ (۴) $\frac{5}{2}$

ریاضی ۱: مجموعه، الگو و دنباله + مثلثات + توان‌های گویا و عبارت‌های جبری + معادله‌ها و نامعادله‌ها: فصل‌های ۱ تا ۴: صفحه‌های ۱ تا ۹۳ وقت پیشنهادی: ۱۵ دقیقه

۱۱- در شکل شماره دهم از الگوی زیر، چند دایره توخالی وجود دارد؟



(۱) ۱۳۸

(۲) ۱۴۷

(۳) ۱۵۷

(۴) ۱۶۸

۱۲- دنباله‌های a_n و b_n ، از نوع حسابی هستند. اگر جملات هفتم و یازدهم دنباله a_n به ترتیب با جملات چهارم و ششم دنباله b_n

برابر باشند، حاصل $a_1 + a_5 + a_9 + a_{13} + a_{17}$ کدام است؟

(۴) $5b_5$ (۳) $4b_5$ (۲) $5b_8$ (۱) $2b_9$

۱۳- مجموع ۵ جمله هشتم یک دنباله هندسی، ۳۲ برابر مجموع ۵ جمله سوم آن است. جمله نوزدهم این دنباله چند برابر جمله

چهارم آن است؟

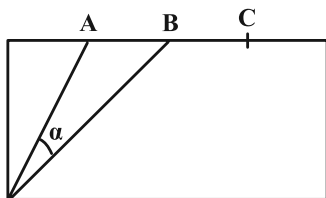
(۴) ۱۶

(۳) ۸

(۲) ۴

(۱) ۲

۱۴- در شکل زیر، طول مستطیل دو برابر عرض آن می‌باشد. اگر نقاط A، B و C طول مستطیل را به چهار قسمت مساوی تقسیم



کرده باشند، حاصل $\tan \alpha$ کدام است؟

(۲) $\frac{1}{4}$ (۱) $\frac{1}{3}$ (۴) $\frac{\sqrt{10}}{10}$ (۳) $\frac{\sqrt{3}}{10}$

محل انجام محاسبات



۱۵- اگر $225^\circ < \alpha < 270^\circ$ و $\frac{1+\tan \alpha}{1+\cot \alpha} + \frac{1+\cot \alpha}{1+\tan \alpha} = \frac{1}{3}$ ، آنگاه مقدار $\sin^3 \alpha - \cos^3 \alpha$ چند برابر $\sqrt{10}$ است؟

- (۱) $0/26$ (۲) $-0/26$ (۳) $-0/52$ (۴) $0/52$

۱۶- ریشه پنجم عدد منفی b از ریشه سوم آن بزرگ تر است. کدام یک از گزاره های زیر همواره برقرار است؟

(۱) $b^4 < b^2$ (۲) $|b| < |\sqrt[3]{b}|$

(۳) $\frac{1}{b} < \frac{1}{b^3}$ (۴) $b^3 < b^5$

۱۷- عدد $A = \sqrt{2 - \frac{\sqrt{15}}{2}} - \frac{5}{\sqrt{20}}$ چند برابر $\sqrt{27}$ است؟

- (۱) $-\frac{1}{6}$ (۲) $-\frac{1}{3}$ (۳) $\frac{1}{6}$ (۴) $\frac{1}{3}$

۱۸- ریشه معادله $x^2 + 4a^2 = 4ax$ از ریشه کوچک تر معادله $4x(x-1) = 1$ ، دو واحد بیشتر است، مقدار a کدام است؟

(۱) $\frac{\sqrt{2}-5}{2}$ (۲) $\frac{\sqrt{2}-5}{4}$

(۳) $\frac{5-\sqrt{2}}{2}$ (۴) $\frac{5-\sqrt{2}}{4}$

۱۹- رأس سهمی $y = kx^2 - 4kx + 3k + 1$ روی نمودار سهمی $y = x^2$ قرار دارد. مجموعه جواب نامعادله $|\frac{x}{y} - \frac{1}{k}| < 1$ شامل چند عدد

صحیح است؟

- (۱) ۳ (۲) ۴ (۳) ۵ (۴) ۶

۲۰- اگر بازه $[-2, \infty)$ مجموعه جواب نامعادله $(x-4)(x^2 + ax + b) \geq 0$ باشد، حاصل $a+b$ کدام است؟

- (۱) ۱۰ (۲) ۴ (۳) -۴ (۴) -۱۰

وقت پیشنهادی: ۱۵ دقیقه

حسابان ۱: جبر و معادله + مثلثات: فصل‌های ۱ و ۴: صفحه‌های ۱ تا ۳۶ و ۹۱ تا ۱۱۲

۲۱- فرض کنید a_n یک دنباله هندسی با جمله اول ۱ و قدرنسبت ۲ بوده و S_n مجموع n جمله اول آن باشد. رابطه $\frac{S_{3m}}{S_m} = S_{3m} + 34$ را به ازای کدام m برقرار است؟

۴ (۱) ۵ (۲) ۶ (۳) ۷ (۴)

۲۲- اگر b و $a-1$ جواب‌های مثبت معادله $x^3 + ax^2 + bx = a-b-1$ باشند، مقدار $a+b$ کدام است؟

-۳ (۱) -۲ (۲) ۳ (۳) ۴ (۴)

۲۳- اگر معادله $\frac{2x-1}{2x-5} + \frac{5-2x}{2x+5} = \frac{a}{4x^2-25}$ ریشه حقیقی نداشته باشد، مجموع مقادیر قابل قبول a کدام است؟

-۶۰ (۱) -۱۴۰ (۲) ۶۰ (۳) ۱۴۰ (۴)

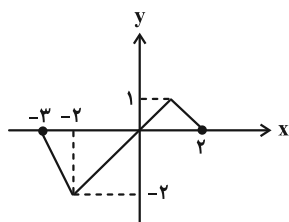
۲۴- جواب معادله $\sqrt{x+a^2} = 1 + \sqrt{x-2}$ در بازه $[3, 6]$ قرار دارد. مجموع حداکثر و حداقل مقدار a^2 کدام است؟

۸ (۱) ۷ (۲) ۵ (۳) ۴ (۴)

۲۵- در معادله $x^4 + 4 = x(\Delta x^2 - 10)$ ، جزء صحیح بزرگ‌ترین ریشه معادله کدام است؟

۳ (۱) ۴ (۲) ۵ (۳) ۶ (۴)

۲۶- در شکل زیر نمودار تابع f رسم شده است. معادله $|f(x)| = |x^2 - 1| + f(x) + 2$ چند ریشه دارد؟



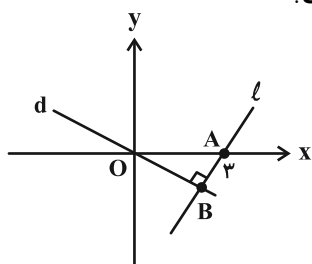
۱ (۱)

۲ (۲)

۳ (۳)

۴ (۴)

۲۷- در شکل زیر، اگر طول پاره خط AB برابر ۲ باشد، طول نقطه B برابر با کدام است؟

 $\frac{3}{2}$ (۱) $\frac{5}{3}$ (۲)

۲ (۳)

 $\sqrt{5}$ (۴)

۲۸- انتهای کمان مقابل به $-\sqrt{12}$ رادیان در کدام ربع دایره مثلثاتی قرار دارد؟

چهارم (۴)

سوم (۳)

دوم (۲)

اول (۱)

$$A = \frac{\sin^4 \beta - \cos^4 \beta}{\sin(\alpha + \beta)}$$

-۰/۵ (۴)

-۱ (۳)

۱ (۲)

صفر (۱)

۲۹- اگر داشته باشیم $\alpha - \beta = \frac{\pi}{2}$ ، آنگاه مقدار عددی عبارت مقابل کدام است؟

۳۰- حاصل $\cos 20^\circ + \cos 100^\circ + \cos 140^\circ$ کدام است؟

صفر (۴)

۱ (۳)

۱/۵ (۲)

-۱ (۱)

محل انجام محاسبات

وقت پیشنهادی: ۱۵ دقیقه

هندسه ۳: بردارها: صفحه‌های ۶۴ تا ۷۶

۳۱- معادله $\begin{cases} x=2 \\ z=-1 \end{cases}$ مشخص کننده یک است که با صفحه $y=3$ ، وضعیت آن را دارد.

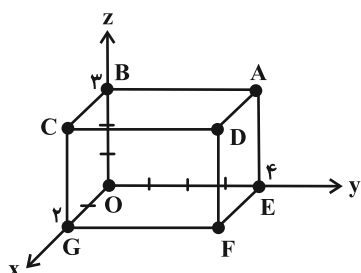
- (۱) خط- موازی با
(۲) صفحه- عمود بر
(۳) صفحه- موازی با
(۴) خط- عمود بر

۳۲- اگر دو پاره خط به معادلات $(x=3, 1 \leq y \leq 4, z=2)$ و $(x=1, 1 \leq y \leq 4, z=2)$ ، اضلاع روبه‌روی یک مستطیل باشند، مساحت

این مستطیل کدام است؟

- (۱) ۱۲ (۲) ۸ (۳) ۶ (۴) ۳

۳۳- در شکل زیر $\begin{cases} x=2 \\ 0 \leq y \leq 4 \\ 0 \leq z \leq 3 \end{cases}$ و $\begin{cases} 0 \leq x \leq 2 \\ y=4 \\ z=3 \end{cases}$ به ترتیب (از راست به چپ) مشخص کننده کدام شکل‌ها هستند؟



(۱) وجه AEFD - یال GF

(۲) وجه CDFG - یال AE

(۳) وجه AEFD - یال AD

(۴) وجه CDFG - یال AD

۳۴- تصویر قائم نقطه $A(3, -2, 4)$ روی خط به معادله $(x=2 \text{ و } z=1)$ را نقطه B و تصویر قائم نقطه A روی صفحه به معادله $y=1$ را

نقطه C می‌نامیم. فاصله نقطه وسط پاره خط BC از مبدأ مختصات چقدر است؟

- (۱) $\sqrt{51}$ (۲) $\frac{1}{2}\sqrt{51}$ (۳) ۷ (۴) $\frac{7}{2}$

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

محل انجام محاسبات

۳۵- نقطه N روی پاره خط واصل بین دو نقطه $A = (2, -1, 3)$ و $B = (-1, 0, -1)$ طوری قرار دارد که $AN = \frac{3}{4} AB$ است. اگر O' قرینه

نقطه O (مبدأ مختصات) نسبت به نقطه N باشد، طول پاره خط OO' کدام است؟

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

۳۶- نقطه $(2, 0, 3)$ محل برخورد قطرهای متوازی الاضلاعی است که $(5, 3, 2)$ و $(3, 4, 1)$ دو رأس آن می باشند. مجموع مجذور طول

اضلاع این متوازی الاضلاع چقدر است؟

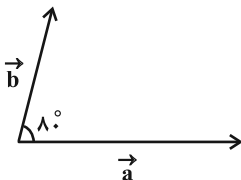
- (۱) ۸۰ (۲) ۱۶۰ (۳) ۸۵ (۴) ۱۷۰

۳۷- $\vec{a}'$ قرینه بردار $\vec{a} = (m-3, n+4, n+6)$ نسبت به صفحه xy و $\vec{b}'$ قرینه بردار $\vec{b} = (m+3, n-5, n+3)$ نسبت به محور z ها

است. اگر دو بردار $\vec{a}'$ و $\vec{b}'$ در یک امتداد باشند، مقدار $m+n$ کدام است؟

- (۱) ۳ (۲) ۲ (۳) -۳ (۴) -۲

۳۸- در شکل زیر $|\vec{a}| = 2|\vec{b}|$ و زاویه بین $\vec{a}$ و $\vec{b}$ ، 80° درجه است. زاویه بین دو بردار $\vec{a}$ و $2\vec{b} - \vec{a}$ چند درجه است؟



- (۱) ۵۰
(۲) ۱۲۰
(۳) ۱۳۰
(۴) ۱۴۰

۳۹- بردار $5\vec{a} + 7\vec{b}$ نیمساز زاویه بین دو بردار غیرهم جهت $\vec{a}$ و $\vec{b}$ است. اگر اندازه بردار $\vec{a}$ برابر ۱۴ باشد، اندازه بردار $\vec{b}$ کدام است؟

- (۱) ۱۰ (۲) ۵ (۳) ۷ (۴) ۱۵

۴۰- بردار $2\vec{a} + \vec{b}$ بر بردار $\vec{b}$ عمود است. اگر $\vec{a} = (1, -2, -4)$ ، آنگاه اندازه بردار $\vec{a} + \vec{b}$ کدام است؟

- (۱) $\sqrt{21}$ (۲) $2\sqrt{21}$ (۳) $3\sqrt{2}$ (۴) $6\sqrt{2}$

۴۱- کدام یک از احکام کلی زیر مثال نقض دارد؟

(۱) مجموع زوایای خارجی هر مثلث، دو برابر مجموع زوایای داخلی آن است.

(۲) نقطه هم‌رسمی نیمسازهای زوایای داخلی هر مثلث همواره درون مثلث است.

(۳) چهارضلعی‌ای که قطرهای آن منصف یکدیگرند و حداقل یک قطر آن روی نیمساز یک زاویه آن باشد، لوزی است.

(۴) چهارضلعی‌ای که قطرهای آن برابرند و حداقل یک زاویه قائمه دارد، مستطیل است.

۴۲- در چهارضلعی $ABCD$ ، $\hat{A} = 50^\circ$ و $\hat{C} = 110^\circ$ است. اگر نیمسازهای زوایای خارجی $\hat{B}$ و $\hat{D}$ در نقطه O متقاطع باشند، اندازه زاویه $\hat{BOD}$ چند درجه است؟

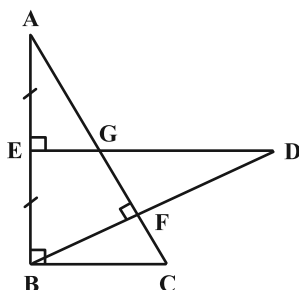
(۴) ۵۵

(۳) ۴۵

(۲) ۴۰

(۱) ۳۰

۴۳- در شکل زیر $\hat{E} = \hat{B} = \hat{F} = 90^\circ$ و $AE = EB$ است. اگر $FC = 6$ و $BC = 10$ ، طول پاره خط GD کدام است؟



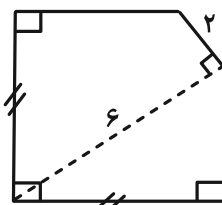
(۱) $\frac{11}{3}$

(۲) $\frac{34}{9}$

(۳) $\frac{25}{9}$

(۴) ۴

۴۴- مساحت پنج ضلعی زیر چقدر است؟



(۱) ۲۲

(۲) ۲۳

(۳) ۲۴

(۴) ۲۵

۴۵- وتر یک مثلث قائم‌الزاویه، توسط ارتفاع وارد بر آن، به نسبت یک به چهار تقسیم شده است. اگر مساحت مثلث اصلی ۴۵ واحد

مربع باشد، طول وتر آن برابر با کدام است؟

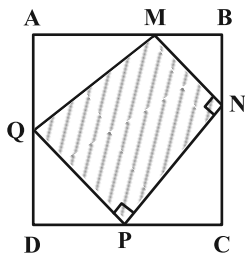
(۴) $8\sqrt{5}$

(۳) ۱۲

(۲) $6\sqrt{5}$

(۱) ۱۵

۴۶- در شکل زیر، دوزنقه $MNPQ$ در مربع $ABCD$ به طول ضلع ۳۶ محاط شده است. اگر $BM = ۱۶$ و نقطه P وسط ضلع CD باشد،



مساحت دوزنقه چقدر است؟ (نقطه N به رأس B نزدیک تر است تا به رأس C)

(۱) ۶۵۰

(۲) ۶۳۷/۵

(۳) ۶۲۵

(۴) ۶۱۲/۵

۴۷- در مثلث ABC ، نقاط S ، P و K را به ترتیب وسط اضلاع AB ، AC و BC و نقاط M و N را به ترتیب روی BS و CP به گونه‌ای در نظر

می‌گیریم که $MS = ۲BM$ و $NP = ۲CN$ ، در این صورت مساحت مثلث ABC چند برابر مساحت پنج‌ضلعی $PSNKM$ می‌باشد؟

(۴) ۲

(۳) $\frac{۱۲}{۵}$ (۲) $\frac{۷}{۴}$

(۱) ۳

۴۸- نقطه M را درون مثلث متساوی الاضلاع ABC در نظر گرفته ایم. اگر مجموع فواصل این نقطه از سه ضلع مثلث

برابر $۴\sqrt{۳}$ باشد، در این صورت فاصله نقطه P روی ضلع AB (با شرط $۲PA = ۳PB$) از میانه وارد بر ضلع AB کدام است؟

(۴) $\frac{۱}{۲}$ (۳) $\frac{۵}{۸}$ (۲) $\frac{۵}{۴}$ (۱) $\frac{۵}{۲}$

۴۹- کدام گزاره در مورد حالات مختلف نقطه، خط و صفحه لزوماً همواره درست نیست؟

(۱) در فضا از یک نقطه غیرواقع بر یک خط، فقط یک خط موازی آن خط می‌توان رسم کرد.

(۲) اگر خطی با یک صفحه متقاطع باشد، خطوط واقع بر آن صفحه با آن خط، متقاطع یا متناظر هستند.

(۳) از یک خط غیرواقع بر یک صفحه، بی‌شمار صفحه عمود بر آن صفحه می‌توان رسم کرد.

(۴) از یک نقطه غیرواقع بر یک صفحه، بی‌شمار خط موازی آن صفحه می‌توان رسم کرد.

۵۰- مثلث قائم‌الزاویه با طول اضلاع قائم ۲ و ۳ را حول ضلع با طول ۳ دوران می‌دهیم. از برخورد صفحه‌ای موازی قاعده شکل حاصل،

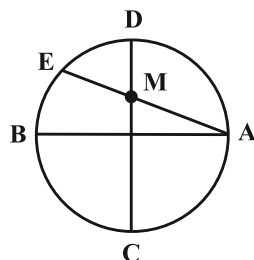
آن را به دو حجم یکسان تقسیم می‌کنیم. شعاع سطح مقطع دایره‌ای این برش کدام است؟

(۴) $\sqrt[۳]{۶}$ (۳) $\sqrt[۳]{۴}$ (۲) $\sqrt[۳]{۳}$ (۱) $\sqrt[۳]{۲}$

هندسه ۲: کل کتاب

وقت پیشنهادی: ۱۵ دقیقه

۵۱- در شکل زیر دو قطر AB و CD بر هم عمودند. اگر $\hat{A} = 15^\circ$ باشد، حاصل $\frac{EM}{MA}$ کدام است؟



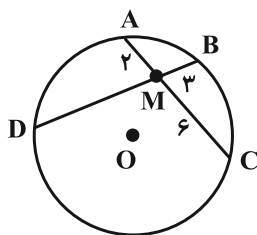
(۱) ۱

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

۵۲- در دایره شکل زیر، از نقطه M به O (مرکز دایره) وصل کرده و امتداد می‌دهیم تا دایره را در نقطه T قطع کند، سپس نقطه F را

روی امتداد BD (نزدیک تر به D) به گونه‌ای در نظر می‌گیریم که FT بر دایره مماس باشد. اگر $FT = 3\sqrt{2}$ ، شعاع

دایره محیطی مثلث MFT کدام است؟



(۱) ۴

(۲) ۶

(۳) ۲

(۴) ۳

۵۳- محیط یک دوازده ضلعی منتظم که درون دایره‌ای به شعاع یک واحد محاط شده، کدام است؟

(۴) $12\sqrt{3}-\sqrt{3}$ (۳) $6\sqrt{2}+\sqrt{3}$ (۲) $6\sqrt{3}+\sqrt{3}$ (۱) $12\sqrt{2}-\sqrt{3}$

۵۴- در مثلث ABC ، طول اضلاع AB ، BC و AC به ترتیب برابر ۱۵، ۱۴ و ۱۳ است. طول شعاع دایره‌ای درون مثلث، که بر دو

ضلع AB و BC و دایره محاطی داخلی مثلث مماس باشد، چقدر است؟

(۴) $7-2\sqrt{6}$ (۳) $5-2\sqrt{3}$ (۲) $6-2\sqrt{5}$ (۱) $4-2\sqrt{2}$

۵۵- تحت یک بازتاب (نسبت به خط)، نقطه $A(-2, 1)$ روی $A'(2, 5)$ تصویر می‌شود. نقطه $(3, 4)$ تصویر کدام یک از نقاط زیر، تحت

این بازتاب است؟

(۴) $(1, 0)$ (۳) $(0, -1)$ (۲) $(2, 1)$ (۱) $(-1, 0)$

محل انجام محاسبات

۵۶- یک مربع را نسبت به نقطه تلاقی قطرهای آن (نقطه O) با زاویه ۴۵ درجه دوران می‌دهیم. اگر مجانس شکل حاصل در یک

تجانس مستقیم به مرکز O، محاط در مربع اولیه باشد، نسبت این تجانس کدام است؟

$$\frac{1}{4} \quad (۴)$$

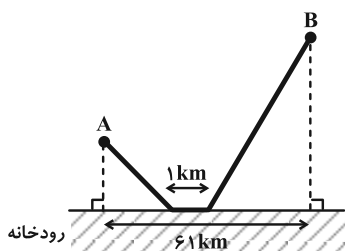
$$\frac{\sqrt{3}}{2} \quad (۳)$$

$$\frac{1}{2} \quad (۲)$$

$$\frac{\sqrt{2}}{2} \quad (۱)$$

۵۷- مطابق شکل دو شهر A و B به ترتیب در فاصله ۸ و ۲۴ کیلومتری رودخانه‌ای واقع‌اند. می‌خواهیم جاده‌ای از A به B بسازیم

به‌طوری که یک کیلومتر از این جاده در ساحل رودخانه ساخته شود. طول کوتاه‌ترین جاده ممکن چند کیلومتر است؟



$$۶۷ \quad (۱)$$

$$۶۸ \quad (۲)$$

$$۶۹ \quad (۳)$$

$$۷۰ \quad (۴)$$

۵۸- در مثلث ABC، اگر $AC = ۸$ ، $BC = ۱۲$ و $\hat{A} = ۲\hat{B}$ باشد، طول ضلع سوم کدام است؟

$$۸ \quad (۴)$$

$$۱۰ \quad (۳)$$

$$۱۲ \quad (۲)$$

$$۱۴ \quad (۱)$$

۵۹- در مثلث ABC به اضلاع $AB = ۶$ و $AC = ۱۰$ ، طول نیمساز داخلی زاویه A برابر $AD = ۳\sqrt{۵}$ است. نقطه M را روی AD طوری

در نظر می‌گیریم که فاصله‌اش از ضلع AB برابر ۱ باشد. فاصله M از ضلع BC چقدر است؟

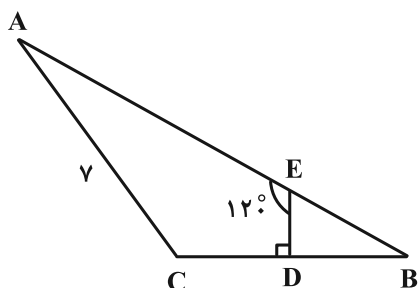
$$۲ \quad (۴)$$

$$۳ \quad (۳)$$

$$۴ \quad (۲)$$

$$۵ \quad (۱)$$

۶۰- در مثلث ABC، نقطه D وسط ضلع BC است، طول پاره خط AE برابر با کدام است؟ ($ED = ۱/۵$)



$$۴\sqrt{3} \quad (۱)$$

$$۸ \quad (۲)$$

$$۶\sqrt{3} \quad (۳)$$

$$۱۱ \quad (۴)$$

وقت پیشنهادی: ۱۵ دقیقه

ریاضیات گسسته: ترکیبات: صفحه‌های ۶۲ تا ۷۸

۶۱- سه همکار در سه روز اول هفته، در سه مسیر مختلف و با سه وسیله نقلیه مختلف می‌خواهند به محل کار خود بروند. این کار به چند طریق امکان‌پذیر است در صورتی که هر فرد از هر کدام از مسیرها و وسایل نقلیه استفاده کند، طوری که هر وسیله نقلیه در هر مسیر فقط یک بار استفاده شود و برنامه‌ریزی مسیرها مطابق مربع لاتین زیر باشد؟

نفر سوم نفر دوم نفر اول

روز اول	۱	۲	۳
روز دوم	۳	۱	۲
روز سوم	۲	۳	۱

(۱) ۳

(۲) ۶

(۳) ۹

(۴) ۱۲

۶۲- به چند طریق می‌توان مربع لاتین روبه‌رو را کامل کرد؟ 

(۱) ۱

(۲) ۲

(۳) ۳

(۴) ۴

۲			
	۱		
		۴	
۳			۱

متعامد نیست؟

۱	۲
۳	

۶۳- کدام یک از مربع‌های زیر با مربع  متعامد نیست؟

	۳	
۲		۳

(۴)

۱		
	۱	
	۳	

(۳)

	۱	۲
		۳

(۲)

۲		۳
	۲	

(۱)

۶۴- چند مربع لاتین مانند B می‌توان یافت که با مربع لاتین A متعامد باشد؟

$$A = \begin{bmatrix} ۳ & ۴ & ۲ & ۱ \\ ۱ & ۲ & ۳ & ۴ \\ ۲ & ۱ & ۴ & ۳ \\ ۴ & ۳ & ۱ & ۲ \end{bmatrix}$$

$$B = \begin{bmatrix} & ۲ & & \\ & & ۲ & \\ & & ۳ & \\ & ۱ & & \end{bmatrix}$$

(۱) ۱

(۲) ۲

(۳) ۳

(۴) صفر

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

محل انجام محاسبات

۶۵- در یک کلاس ۴۰ نفری، ۸ نفر فقط برای آموزش فوتبال، ۱۳ نفر فقط برای آموزش والیبال و ۱۱ نفر فقط برای آموزش بسکتبال

ثبت نام کرده اند. اگر بدانیم ثبت نام دانش آموزان برای آموزش حداقل یک رشته ورزشی اجباری است، چند دانش آموز در بیش

از یک رشته ثبت نام کرده است؟

- (۱) ۵ (۲) ۷ (۳) ۸ (۴) ۹

۶۶- شش دانش آموز به چند طریق ممکن است در یک صف بایستند به طوری که «دو نفر A و B کنار هم باشند» یا «فرد C بین

افراد A و D و چسبیده به آنها» باشد؟

- (۱) ۲۷۶ (۲) ۲۸۴ (۳) ۲۹۲ (۴) ۳۰۰

۶۷- تعداد جواب های صحیح و نامنفی معادله $x_1 + x_2 + x_3 = 10$ که در آن $x_1 \leq 2$ و $x_2 \leq 4$ باشد، کدام است؟

- (۱) ۱۴ (۲) ۱۵ (۳) ۱۶ (۴) ۱۸

۶۸- به چند طریق می توان ۵ خودکار متمایز a_1, a_2, a_3, a_4, a_5 را بین ۴ نفر به نام های b_1, b_2, b_3, b_4 توزیع کرد به طوری که به هر

کدام از افراد، حداقل یک خودکار برسد و خودکار a_1 نیز حتماً به نفر b_1 برسد؟

- (۱) ۳۶ (۲) ۶۰ (۳) ۹۶ (۴) ۱۴۴

۶۹- چند تابع f از مجموعه $\{1, 2, \dots, 5\}$ به روی $\{3, 4, 5\}$ می توان تعریف کرد به طوری که حاصل $f(1) + f(2) + f(3) + f(4) + f(5)$ ،

عددی زوج باشد؟

- (۱) ۸۰ (۲) ۹۶ (۳) ۱۲۱ (۴) ۱۲۶

۷۰- به ۶۰ طریق می توان ۳ جایزه متمایز را بین m نفر توزیع کرد به گونه ای که به هر نفر حداکثر یک جایزه برسد. به چند طریق

می توان m جایزه را بین سه نفر A، B و C طوری توزیع کرد که به هر نفر حداقل یک جایزه برسد؟

- (۱) ۱۴۴ (۲) ۱۴۷ (۳) ۱۵۰ (۴) ۱۵۳

دوازدهم ریاضی

دفترچه شماره ۲ (از ۳)



آزمون ۲۸ فروردین ۱۴۰۵

آزمون اختصاصی

گروه آزمایشی علوم ریاضی و فنی

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

ردیف	مواد امتحانی	تعداد سؤال	از شماره	تا شماره
۱	نرمال	۱۰	۷۱	۸۰
۲	اجباری	۲۰	۸۱	۱۰۰
۳	نرمال	۱۰	۱۰۱	۱۱۰
۴	اجباری	۲۰	۱۱۱	۱۳۰

چرا برنامه کانون مهم است؟

رتبه‌های برتر و دانش‌آموزان موفق همواره از نقش برنامه‌ای کانون در موفقیت خودشان صحبت می‌کنند. کانون فقط یک آزمون نیست و مجموعه‌ای از امکانات را برای موفقیت در اختیار دانش‌آموزان قرار می‌دهد. به کانون و برنامه کانون اعتماد کنید. مطمئن باشید پیشرفت خواهید کرد.

(کلاس‌های پیشرفت در مدرسه)

درس	مقطع	روز	ساعت	مدرس
حسابان (۲)	دوازدهم ریاضی	شنبه	۱۹	مهرداد ملوندی
گسسته	دوازدهم ریاضی	یکشنبه	۱۹	محمد خندان
فیزیک (۳)	دوازدهم ریاضی	دوشنبه	۱۹	حسام نادری
شیمی (۳)	دوازدهم ریاضی	سه شنبه	۱۹	یاسر راش
هندسه (۳)	دوازدهم ریاضی	چهارشنبه	۱۹	مهرداد ملوندی



آزمون «۲۸ فروردین ۱۴۰۵» اختصاصی دوازدهم ریاضی (فیزیک و شیمی)

دفتر علمی

تعداد سؤالات: ۶۰ سؤال

مدت زمان پاسخ‌گویی: ۷۵ دقیقه

شماره سؤال	تعداد سؤال	نام درس
۷۱-۸۰	۱۰	فیزیک ۳
۸۱-۱۰۰	۲۰	فیزیک ۱
۱۰۱-۱۱۰	۱۰	شیمی ۳
۱۱۱-۱۳۰	۲۰	شیمی

پدیدآورندگان سوالات نرمال و سریم

نام طراحان	نام درس	اختصاصی
مهران اسماعیلی-احمد بزی-علیرضا بیات-علیرضا جباری-مهرداد خاجی-محمدرضا خادمی-مسعود خندانی-رحمت‌اله خیراله‌زاده‌سماکوش-آرمان رجب‌خیرفومنی-زهرا رضائی-علی‌عالی‌بری-مصطفی کیانی-محمدکاظم منشادی-محمود منصوری-حسام نادری-محمدرضا نصیری-ابوالفضل نکومنشی‌نژاد	فیزیک	
سعید تیزرو-کامران جعفری-مجید جلیل‌ناغونی-محمدرضا جمشیدی-امیر حاتمیان-ندا حسین‌پورمقدم-پیمان خواجوی‌مجد-یاسر راش-حسن رحمتی‌کوکنده-روزبه رضوانی-احسان روستایی-مبینا سیدحسینی-جهان شاهی‌بیگباغی-رسول عابدینی‌زواره-امیرمحمد کنگرانی-محسن مجنون‌مجتبی‌محبوب-امیرحسین مسلمی-حسین ناصری‌ثانی-مehشید نیازی-سیدرحیم هاشمی‌رهکردی-مژگان یاری	شیمی	

گزینشگران و ویراستاران

نام درس	فیزیک	شیمی
گزینشگر	مصطفی کیانی	یاسر راش
گروه ویراستاری	حسین بصیرتر کمپور زهره آقامحمدی	احسان پنجه‌شاهی
ویراستاری رتبه‌های برتر	سینا صالحی	آترین صبا
مسئول درس	حسام نادری	مجتبی‌محبوب
مسئند سازی	محمدرضا مهدوی	علیرضا نجفی
ویراستاران مستندسازی	عرفان ترابی سجاد بهارلویی	فاطمه الهی محسن دستجردی رزیتا حبیب‌اله پریا اقبالی

گروه فنی و تولید

مدیر گروه	مهرداد ملوئدی
مسئول دفترچه	نرگس غنی‌زاده
گروه مستندسازی	مدیر گروه: محیا اصغری مسئول دفترچه: سجاد سلیمی
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: ۰۲۱-۶۴۴۳

وقت پیشنهادی: ۱۵ دقیقه

فیزیک ۳: آشنایی با فیزیک اتمی: صفحه‌های ۱۱۵ تا ۱۳۶

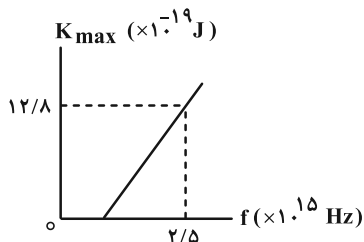
۷۱- در آزمایش اثر فوتوالکتریک، اگر شدت نور فرودی به فلز هفت برابر شود، بیشینه تندی فوتوالکترئون‌ها چند برابر می‌شود؟

- (۱) ۷ (۲) $\sqrt{7}$ (۳) $\frac{1}{7}$ (۴) تغییر نمی‌کند

۷۲- در یک آزمایش فوتوالکتریک، بسامد نور مورد آزمایش، n برابر بسامد آستانه فلز مورد استفاده است. اگر به جای این نور، از نوردیگری که بسامد آن $\frac{n}{4}$ برابر بسامد آستانه فلز است، استفاده شود، بیشینه انرژی جنبشی فوتوالکترئون‌ها نسبت به حالت اولچند برابر می‌شود؟ ($n \geq 2$)

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

۷۳- در یک آزمایش فوتوالکتریک، نمودار تغییرات بیشینه انرژی جنبشی فوتوالکترئون‌ها بر حسب بسامد نور فرودی مطابق شکل زیر

است. اگر نوری با بسامد $8 \times 10^{14} \text{ Hz}$ بر سطح فلز بتابد، بیشینه انرژی جنبشی فوتوالکترئون‌های گسیل شده چند الکترون‌ولتخواهد شد؟ ($h = 4 \times 10^{-15} \text{ eV.s}$ و $e = 1.6 \times 10^{-19} \text{ C}$)

(۱) ۰/۴

(۲) ۴

(۳) ۱/۲

(۴) ۱۲

۷۴- طول موج آستانه فلزی برابر 600 nm است. با تابش چند مورد از فوتون‌های زیر به سطح فلز، پدیده فوتوالکتریک روی می‌دهد؟ $(R = 0.01 \text{ (nm)}^{-1})$ الف) کم انرژی‌ترین فوتون رشته بالمر ($n' = 2$)ب) کم انرژی‌ترین فوتون رشته لیمان ($n' = 1$)پ) فوتون خط دوم رشته بالمر ($n' = 2$)ت) فوتون خط سوم رشته لیمان ($n' = 1$)

- (۱) ۱ (۲) ۲ (۳) ۳ (۴) ۴

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

۷۵- در اتم هیدروژن، وقتی الکترون از K امین حالت برانگیخته به دومین حالت برانگیخته می‌رود، فوتونی با بسامد 240 THz گسیل

می‌شود. K کدام است؟ ($E_R = 13/5 \text{ eV}$ و $h = 4 \times 10^{-15} \text{ eV.s}$)

- (۱) ۳ (۲) ۴ (۳) ۵ (۴) ۶

۷۶- کوتاه‌ترین طول موج در رشته پفوند ($n' = 5$) هیدروژن اتمی چند میکرومتر است؟ ($R = 0.01 \text{ nm}^{-1}$)

- (۱) ۲۵۰۰ (۲) ۲/۵ (۳) $\frac{90}{11}$ (۴) $\frac{90000}{11}$

۷۷- براساس الگوی اتمی رادرفورد، حرکت شتابدار الکترون به دور هسته باعث می‌شود همراه با تابش موج‌های الکترومغناطیسی، به

تدریج شعاع مدار الکترون به دور هسته و بسامد حرکت آن شود.

- (۱) بزرگ‌تر- بزرگ‌تر (۲) کوچک‌تر- کوچک‌تر (۳) بزرگ‌تر- کوچک‌تر (۴) کوچک‌تر- بزرگ‌تر

۷۸- چند مورد از موارد زیر نادرست است؟

(الف) یک جسم جامد ملتهب طیفی پیوسته گسیل می‌کند.

(ب) تنها علت تشکیل خطوط تاریک در طیف خورشید، جذب برخی از طول موج‌ها توسط گازهای جو زمین است.

(پ) اساس کار لیزر، گسیل خودبه‌خودی است.

- (۱) صفر (۲) ۳ (۳) ۲ (۴) ۱

۷۹- در اتم هیدروژن، الکترون در تراز با انرژی $3/4 \text{ eV}$ واقع است. پراثری‌ترین فوتونی که می‌تواند جذب این الکترون شود، چند

ریدبرگ انرژی دارد؟ ($E_R = 13/6 \text{ eV}$)

- (۱) $\frac{1}{4}$ (۲) $\frac{3}{4}$ (۳) $\frac{5}{36}$ (۴) $\frac{1}{9}$

۸۰- کدام یک از موارد زیر شرط لازم برای تقویت نور در محیط لیزری است؟

(۱) تعداد اتم‌های تراز پایین بیشتر از تراز بالا باشد. (۲) وارونی جمعیت بین دو تراز انرژی برقرار باشد.

(۳) احتمال گسیل القایی کمتر از گسیل خودبه‌خودی باشد. (۴) اختلاف انرژی دو تراز بسیار زیاد باشد.

فیزیک ۱: کل کتاب

وقت پیشنهادی: ۳۰ دقیقه

۸۱- کدام گزینه کمیتی برداری است که یکای آن جزو یکاهای اصلی است؟

- (۱) شدت جریان الکتریکی (۲) جابه‌جایی (۳) سرعت (۴) نیرو

۸۲- آهنگ ورود آب به یک استخر نیمه پُر به ابعاد $5m \times 4m \times 3m$ برابر $5 \frac{mm^3}{\mu s}$ و آهنگ خروج آب از آن برابر $0.13 \frac{dam^3}{h}$ است.

این استخر پس از ساعت به‌طور کامل می‌شود.

- (۱) ۶، خالی (۲) ۶، پُر (۳) ۱۲، خالی (۴) ۱۲، پُر

۸۳- هر ذرع ۱۰۴ سانتی‌متر و هر فرسنگ ۶۰۰۰ ذرع است. اگر فاصله تهران تا قزوین ۱۵۶km باشد، این فاصله چند فرسنگ است؟

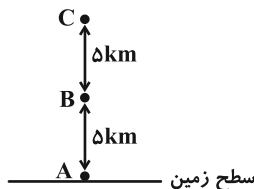
- (۱) ۲۴ (۲) ۲۵ (۳) ۲۶ (۴) ۲۸

۸۴- ۴۰ درصد از جرم یک مخلوط همگن، از ماده A به چگالی $4 \frac{g}{cm^3}$ و بقیه جرم آن از ماده B است. اگر جرم ۸ لیتر از این مخلوط

با جرم ۲۵ لیتر نفت به چگالی $0.8 \frac{g}{cm^3}$ برابر باشد، چگالی ماده B در SI کدام است؟

- (۱) ۱۲۵۰ (۲) ۱۵۰۰ (۳) ۱۷۵۰ (۴) ۲۰۰۰

۸۵- در شکل زیر، اگر فشار هوا در نقاط A، B و C به ترتیب برابر با P_A ، P_B و P_C باشد، کدام گزینه درست است؟



$$P_A - P_B = P_B - P_C \quad (1)$$

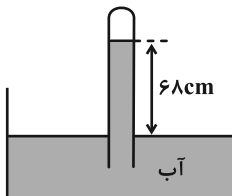
$$P_A - P_B > P_B - P_C \quad (2)$$

$$P_A - P_B < P_B - P_C \quad (3)$$

$$P_A - P_C < P_B - P_C \quad (4)$$

۸۶- در شکل زیر، فشار گاز جمع شده در قسمت بالای لوله آزمایش چند سانتی‌متر جیوه است؟

$$(P_0 = 76 \text{ cm Hg}, \rho_{\text{آب}} = 1 \frac{g}{cm^3} \text{ و } \rho_{\text{جیوه}} = 13.6 \frac{g}{cm^3})$$



$$71 \quad (1)$$

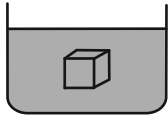
$$72 \quad (2)$$

$$73 \quad (3)$$

$$74 \quad (4)$$

محل انجام محاسبات

۸۷- مطابق شکل زیر، مکعبی درون یک مایع غوطه‌ور و در حال تعادل است. کدام یک از گزینه‌های زیر در مورد آن نادرست است؟



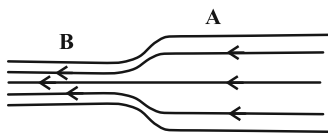
(۱) چگالی جسم با چگالی مایع برابر است.

(۲) نیروی ناشی از مایع بر وجه پایینی آن، بیشتر از وجه بالایی است.

(۳) نیروی شناوری وارد بر مکعب، بالاسو است.

(۴) هر جسمی که از این مکعب وزن بیشتری داشته باشد، درون مایع ته‌نشین می‌شود.

۸۸- در شکل زیر، شاره تراکم‌ناپذیری در یک لوله افقی جاری است. اگر قطر مقطع لوله در قسمت A چهار برابر شعاع مقطع لوله در



قسمت B باشد، کدام یک از عبارت‌های زیر درست است؟

الف) تندی شاره در قسمت A، نصف تندی شاره در قسمت B است.

ب) تندی شاره در قسمت B، ۴ برابر تندی شاره در قسمت A است.

پ) فشار شاره در قسمت A، کمتر از فشار شاره در قسمت B است.

ت) آهنگ شارش حجمی شاره در قسمت B، ۲ برابر آهنگ شارش حجمی شاره در قسمت A است.

(۴) ت

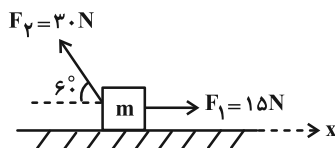
(۳) ب و ت

(۲) ب

(۱) الف و پ

۸۹- در شکل زیر، جسمی به جرم m روی یک سطح افقی و بدون اصطکاک، در جهت محور x حرکت می‌کند و نیروهای $\vec{F}_1$ و $\vec{F}_2$ بر

آن وارد می‌شوند. توان متوسط نیروی خالص وارد بر جسم در مدتی که $4m$ جابه‌جا می‌شود، چند وات است؟



(۱) صفر

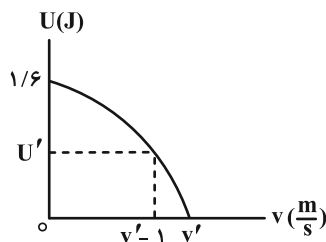
(۲) ۳۰

(۳) ۶۰

(۴) ۹۰

۹۰- جسمی به جرم $m = 200 \text{ g}$ ، از ارتفاع h از حال سکون رها می‌شود و نمودار تغییرات انرژی پتانسیل گرانشی آن بر حسب تندی

مطابق شکل زیر است، مقدار U' چند میلی‌ژول است؟ (از مقاومت هوا چشم‌پوشی کنید.)



(۱) ۶۰۰

(۲) ۷۰۰

(۳) ۸۰۰

(۴) ۹۰۰

۹۱- جسمی به جرم 1 kg را از سطح زمین در راستای قائم رو به بالا پرتاب می‌کنیم. اگر تندی جسم در ارتفاع $12/25$ متری سطح

زمین برابر با $10 \frac{\text{m}}{\text{s}}$ باشد و تندی آن در ارتفاع 6 متری سطح زمین 20% درصد افزایش یابد، در این فاصله چند ژول از انرژی

مکانیکی آن به انرژی درونی تبدیل شده است؟ $(g = 10 \frac{\text{m}}{\text{s}^2})$

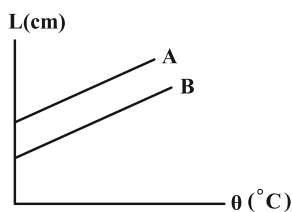
(۴) ۷۰/۵

(۳) ۴۰/۵

(۲) ۶۰/۵

(۱) ۲۰/۵

۹۲- نمودار طول بر حسب دمای دو فلز A و B به صورت زیر است. کدام گزینه رابطه بین ضریب انبساط طولی A و B را به درستی



نشان می‌دهد؟ (دو خط نمودار A و B موازی‌اند).

(۱) $\alpha_A > \alpha_B$ (۲) $\alpha_A < \alpha_B$ (۳) $\alpha_A = \alpha_B$

(۴) نمی‌توان به‌طور دقیق مشخص کرد.

۹۳- اگر دمای آب به تدریج از 35°F به 45°F برسد، چگالی آن چگونه تغییر می‌کند؟

(۱) به‌طور پیوسته افزایش می‌یابد. (۲) به‌طور پیوسته کاهش می‌یابد.

(۳) ابتدا افزایش و سپس کاهش می‌یابد. (۴) ابتدا کاهش و سپس افزایش می‌یابد.

۹۴- در ظرفی 50 گرم آب 10°C موجود است. 20 گرم از این آب را برمی‌داریم و 20 گرم آب صفر درجه سلسیوس به آن اضافه

می‌کنیم. صبر می‌کنیم تا دمای مجموعه به تعادل برسد. یک بار دیگر نیز از آب به تعادل رسیده، 20 گرم برمی‌داریم و به جای

آن 20 گرم آب صفر درجه سلسیوس می‌ریزیم. اگر از تبادل گرمایی ظرف و محیط صرف‌نظر شود، دمای نهایی تعادل به چند

درجه سلسیوس می‌رسد؟

(۴) ۴/۶

(۳) ۴

(۲) ۳/۶

(۱) ۳

۹۵- درون ظرف عایقی 200 g آب 0°C وجود دارد. اگر 14 g از این آب در اثر تبخیر سطحی بخار شود، چند گرم آب در حالت مایع درون

ظرف باقی می‌ماند؟ (فرض کنید گرمای نهان تبخیر آب در دمای 0°C برابر با $2310 \frac{\text{J}}{\text{g}}$ و گرمای نهان ذوب یخ برابر با $330 \frac{\text{J}}{\text{g}}$ است).

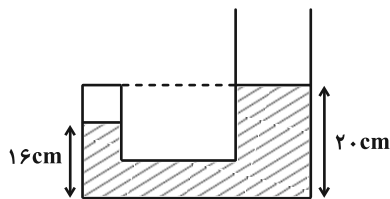
(۴) ۱۱۲

(۳) ۱۰۲

(۲) ۹۸

(۱) ۸۸

۹۶- در لوله U شکل زیر، قطر مقطع لوله سمت راست ۲ برابر قطر مقطع لوله سمت چپ است. اگر دمای مطلق هوای محبوس در لوله سمت چپ را ۱۱۲/۵ درصد افزایش دهیم، ارتفاع جیوه در لوله سمت راست چند سانتی متر بالا می‌رود؟



($g = 10 \frac{N}{kg}$, $P_0 = 76 \text{ cmHg}$ و هوا را گاز کامل در نظر بگیرید.)

(۱) ۱

(۲) ۲

(۳) ۱/۵

(۴) ۳

۹۷- در یک فرایند هم‌حجم، دمای گازی آرمانی از θ_1 به θ_2 کاهش می‌یابد. در این فرایند، انرژی درونی گاز یافته است، گاز گرما و کار انجام شده روی گاز

(۲) کاهش - گرفته است - منفی است

(۱) افزایش - گرفته است - صفر است

(۴) کاهش - از دست داده است - صفر است

(۳) افزایش - از دست داده است - مثبت است

۹۸- در فشار ثابت، دمای ۴ مول گاز کامل را از 20°C به 70°C می‌رسانیم. اگر در این فرایند گاز ۲ kJ گرما دریافت کند، تغییر انرژی

درونی گاز چند ژول است؟ ($R = 8/3 \frac{J}{\text{mol} \cdot K}$)

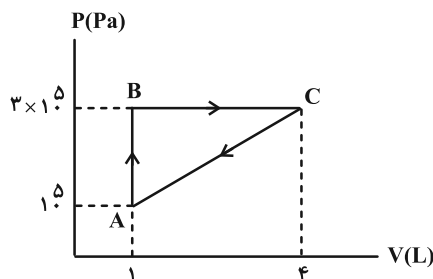
(۴) ۱۶۶۰

(۳) ۶۸۰

(۲) ۳۴۰

(۱) ۱۷۰

۹۹- گاز آرمانی داخل یک استوانه، چرخه‌ای مطابق شکل زیر را می‌پیماید. گرمایی که گاز در این چرخه می‌گیرد، چند ژول است؟



(۱) ۶۰۰

(۲) ۴۵۰

(۳) ۳۰۰

(۴) ۱۵۰

۱۰۰- یک ماشین گرمایی درون‌سوز در هر چرخه ۸ kJ گرما از سوزاندن سوخت دریافت می‌کند و ۲ kJ کار تحویل می‌دهد. گرمای

حاصل از سوخت $5 \times 10^4 \frac{J}{g}$ است و ماشین در هر ثانیه ۴۰ چرخه را می‌پیماید. چه تعداد از عبارت‌های زیر صحیح است؟

(الف) بازده ماشین ۲۵ درصد است.

(ب) سوخت مصرف شده در هر چرخه ۶/۲۵ گرم است.

(پ) توان ماشین گرمایی ۲ kW است.

(۴) ۳

(۳) ۲

(۲) ۱

(۱) صفر

وقت پیشنهادی: ۱۰ دقیقه

شیمی ۳: شیمی، راهی به سوی آینده‌ای روشن‌تر: صفحه‌های ۱۰۳ تا ۱۱۰

۱۰۱- کدام مورد از موارد زیر درست می‌باشد؟

- الف) در یک سامانه تعادلی فراورده‌ها و واکنش‌دهنده‌های واکنش مورد نظر به صورت همزمان در ظرف وجود دارند.
 ب) با کم کردن دمای سامانه در تعادل $Q + 2NH_3(g) \rightleftharpoons N_2(g) + 3H_2(g)$ تعداد مول‌های گاز در ظرف افزایش می‌یابد.
 پ) می‌توان گفت تغییر حجم تاثیری بر غلظت منیزیم کربنات در واکنش تعادلی $MgCO_3(s) \rightleftharpoons MgO(s) + CO_2(g)$ ندارد.
 ت) شرایط مناسب انجام واکنش $N_2(g) + 3H_2(g) \rightleftharpoons 2NH_3(g)$ فشار ۲۰۰ atm، دمای $350^\circ C$ و حضور کاتالیزگر Fe می‌باشد.
- (۱) الف و ب (۲) ب و پ (۳) الف و پ (۴) پ و ت

۱۰۲- تعادل گازی $2NH_3(g) \rightleftharpoons N_2(g) + 3H_2(g)$ در دمای معین، درون سیلندری با پیستون متحرک برقرار است. اگر دمای سامانه را افزایش دهیم، این تغییر کدام نتیجه زیر را به دنبال خواهد داشت؟

- (۱) افزایش حجم سامانه (۲) تغییر ثابت تعادل
 (۳) تغییر غلظت مواد به یک اندازه (۴) افزایش شمار مولکول‌های درون سامانه
- ۱۰۳- اگر واکنش تعادلی $aA(g) + bB(g) \rightleftharpoons cC(g)$ ، در اثر انتقال به ظرف کوچک‌تر (در دمای ثابت) در جهت برگشت و اگر در اثر افزایش دما در جهت رفت جابه‌جا شود، کدام گزینه درست خواهد بود؟

- (۱) $a + b > c$ ، واکنش گرماده
 (۲) $a + b > c$ ، واکنش گرماگیر
 (۳) $a + b < c$ ، انرژی فعال‌سازی واکنش برگشت > انرژی فعال‌سازی واکنش رفت
 (۴) $a + b < c$ ، انرژی فعال‌سازی واکنش برگشت < انرژی فعال‌سازی واکنش رفت
- ۱۰۴- جدول داده شده، اثر دما بر ثابت تعادل واکنش تعادلی گازی $Q + 2SO_3(g) \rightleftharpoons 2SO_2(g) + O_2(g)$ را نشان می‌دهد. کدام گزینه نادرست است؟

دما ($^\circ C$)	θ_1	θ_2	θ_3
$K (mol \cdot L^{-1})$	$1/6 \times 10^{-5}$	4×10^{-9}	$9/6 \times 10^{-9}$

- (۱) ترتیب مقایسه دماها به صورت $\theta_1 > \theta_3 > \theta_2$ است.
 (۲) مجموع آنتالپی پیوند واکنش‌دهنده‌ها، بیشتر از فراورده‌ها است.
 (۳) با افزایش دما، تعادل در جهت رفت جابه‌جا شده و ثابت تعادل افزایش می‌یابد.

(۴) اگر در دمای θ_1 ، غلظت تعادلی هر یک از فراورده‌ها برابر ۰/۰۴ مولار باشد، غلظت تعادلی SO_3 برابر ۱/۲ مولار است.

۱۰۵- در دمای معین، تعادل گازی $2NO(g) + O_2(g) \rightleftharpoons 2NO_2(g)$ ، $K = 0/5$ ، در ظرف ۵ لیتری برقرار و شمار مول‌های فراورده برابر شمار مول‌های هر یک از واکنش‌دهنده‌ها است. اگر با کاهش دما، جرم مواد واکنش‌دهنده ۱۸۴ گرم کاهش یابد، ثابت تعادل

جدید، به تقریب کدام است؟ ($N = 14$ ، $O = 16$: $g \cdot mol^{-1}$)

(۱) ۱/۷۵ (۲) ۱/۷۰ (۳) ۳/۵۵ (۴) ۳/۴۰

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

محل انجام محاسبات

۱۰۶- ۴۰۰ گرم گاز SO_3 را در یک ظرف دربسته تا برقراری تعادل گازی $2\text{SO}_2 + \text{O}_2 \rightleftharpoons 2\text{SO}_3$ با $K = 8$ گرم می‌کنیم. اگر در لحظه

برقراری تعادل، ۶ مول فراورده، در ظرف تولید شده باشد، حجم ظرف واکنش چند لیتر خواهد بود؟ ($S = 32$, $O = 16$: $\text{g} \cdot \text{mol}^{-1}$)

- (۱) ۱ (۲) ۲ (۳) ۳ (۴) ۴

۱۰۷- سامانه تعادلی و گرماده $\text{N}_2(\text{g}) + 3\text{H}_2(\text{g}) \rightleftharpoons 2\text{NH}_3(\text{g})$ را در نظر بگیرید. اگر حجم ظرف $\frac{1}{5}$ شود، کدام یک از گزینه‌های زیر

درست است؟

(۱) غلظت فراورده برخلاف واکنش‌دهنده‌ها کاهش می‌یابد.

(۲) تعادل به سمت رفت جابه‌جا می‌شود و K تعادل افزایش می‌یابد.

(۳) مقدار مول آمونیاک افزایش و مقدار مول گازهای هیدروژن و نیتروژن کاهش می‌یابد.

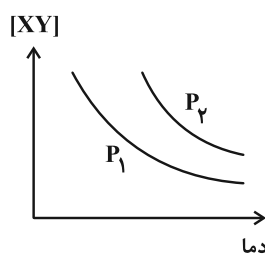
(۴) اگر حجم ظرف ۲ لیتر باشد و ۱ مول گاز نیتروژن و ۳ مول گاز هیدروژن با هم واکنش دهند و درصد مولی آمونیاک در تعادل ۲۵ باشد ثابت تعادل حدوداً $\frac{1}{5}$ است.

۱۰۸- اگر واکنش $2\text{NO}_2(\text{g}) \rightleftharpoons \text{Cl}_2(\text{g}) + 2\text{NO}(\text{g})$ در دمای ثابت، در یک ظرف ۴ لیتری و با مقدار $\frac{1}{2}$ مول از هر یک از مواد در

حال تعادل باشد، آنگاه ثابت تعادل چقدر است؟

- (۱) 0.05 (۲) 0.75 (۳) 0.1 (۴) 0.15

۱۰۹- نمودار زیر تغییر غلظت فراورده را برای واکنش تعادلی $\text{X}(\text{g}) + \text{Y}(\text{g}) \rightleftharpoons \text{XY}(\text{g})$ نشان می‌دهد، بر این اساس می‌توان دریافت



که P_2 از P_1 است و در این تعادل با افزایش دما

(۱) بزرگ‌تر- نسبت غلظت X به XY در تعادل افزایش می‌یابد.

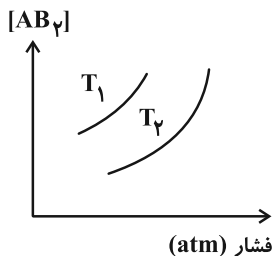
(۲) کوچک‌تر- نسبت غلظت X به XY در تعادل افزایش می‌یابد.

(۳) بزرگ‌تر- سرعت واکنش رفت نسبت به واکنش برگشت افزایش بیشتری پیدا می‌کند.

(۴) کوچک‌تر- سرعت واکنش رفت نسبت به واکنش برگشت افزایش بیشتری پیدا می‌کند.

۱۱۰- نمودار زیر تغییر غلظت مولی فراورده واکنش $\text{A}_2(\text{g}) + \text{B}_2(\text{g}) \rightleftharpoons \text{AB}_2(\text{g})$ را در دو شرایط متفاوت نشان می‌دهد. کدام گزینه

صحیح است؟ ($\Delta H < 0$, $T_1, T_2 > 25^\circ\text{C}$)



(۱) نسبت K در دمای T_1 به K در دمای T_2 کمتر از یک است.

(۲) اگر سامانه کاملاً ایزوله باشد، افزایش فشار بر سیستم موجب کاهش دمای سامانه می‌شود.

(۳) اثر افزایش حجم سامانه بر جابه‌جایی تعادل همانند تغییر دما از T_2 به T_1 است.

(۴) مجموع تغییر غلظت هر سه گونه A_2 , B_2 و AB_2 با اعمال دمای T_2 بیشتر از اعمال دمای T_1

نسبت به دمای 25°C است.

حفظیات شیمی: دهم، یازدهم و دوازدهم

وقت پیشنهادی: ۲۰ دقیقه

۱۱۱- کدام مورد از مطالب زیر درباره ایزوتوپ‌ها درست است؟

- (۱) ایزوتوپ ^{238}U اغلب به عنوان سوخت در راکتورهای اتمی استفاده می‌شود.
 - (۲) در میان ایزوتوپ‌های ساختگی هیدروژن، ایزوتوپ دارای ۴ نوترون بیشترین نیم‌عمر را دارد.
 - (۳) همهٔ تکنسیم موجود در جهان به‌طور مصنوعی و با استفاده از واکنش‌های شیمیایی ساخته می‌شود.
 - (۴) در میان ایزوتوپ‌های طبیعی لیتیم، ایزوتوپی که تعداد پروتون و نوترون آن با هم برابر است، درصد فراوانی بیشتری دارد.
- ۱۱۲- در ارتباط با نور و طیف نشری کدام یک از گزینه‌های زیر درست است؟
- (۱) نور خورشید پس از تجزیه، گستره پیوسته‌ای از رنگ‌ها با تعدادی طول موج مشخص از رنگ‌ها ایجاد می‌کند.
 - (۲) دانشمندان با دستگاهی به نام طیف‌سنج جرمی از پرتوهای گسیل شده از مواد اطلاعات ارزشمندی به دست می‌آورند.
 - (۳) اگر دو نمک متفاوت از یک عنصر مشخص بر روی شعله پاشیده شود، همواره شعله آن دو نمک رنگ مشابهی خواهند داشت.
 - (۴) تعداد خطوط حاصل از طیف نشری خطی هلیوم از تعداد خطوط طیف نشری خطی سدیم کمتر ولی از این تعداد در لیتیم بیشتر است.
- ۱۱۳- کدام مطلب درست است؟

- (۱) در پتروشیمی شیراز از تقطیر جزء به جزء هوای مایع گاز آرگون با خلوص کم تهیه می‌شود.
 - (۲) با افزایش ارتفاع از سطح زمین دمای کره زمین به صورت نامنظم از 14°C به -87°C کاهش می‌یابد.
 - (۳) در سال‌های اخیر به دلیل گرمایش کره زمین نسبت گازهای سازنده هواکره نسبت به 200 میلیون سال پیش تغییر زیادی پیدا کرده است.
 - (۴) طبق شکل کتاب درسی در ارتفاع بیش از 75 کیلومتری از سطح زمین به دلیل وجود پرتوهای پرانرژی خورشیدی، شاهد حضور کاتیون‌ها و آنیون‌ها هستیم.
- ۱۱۴- کدام یک از عبارات‌های داده شده در رابطه با واکنش موازنه نشده زیر نادرست است؟



- (۱) پس از موازنه این واکنش مجموع ضرایب مواد محلول در آب موجود در آن برابر ۴ می‌باشد.
 - (۲) در فرآورده‌های این واکنش، شمار مول‌های آب تولید شده، نصف شمار مول‌های نیتروژن مونوکسید است.
 - (۳) با انجام این واکنش شیمیایی نوعی اکسید تشکیل می‌شود که در واکنش تولید اوزون تروپوسفری نیز تولید می‌شود.
 - (۴) در این واکنش پس از موازنه، ضریب واکنش‌دهنده‌ای که در ساختار خود کربن دارد، دو برابر ضریب آب است.
- ۱۱۵- کدام عبارت‌ها درست است؟

- (الف) از سدیم کلرید می‌توان موادی چون سدیم کربنات، سدیم هیدروکسید و گاز هیدروژن تولید کرد.
- (ب) یون‌های تشکیل‌دهنده سدیم کلرید، فراوان‌ترین آنیون و کاتیون در بین یون‌های حل شده در آب دریا می‌باشند.
- (پ) اگر 500 گرم محلول سیرشده لیتیم سولفات را از دمای 20°C تا 70°C گرم کنیم به محلول سیرنشده تبدیل می‌شود.
- (ت) اگر 200 گرم محلول سیرشده سدیم نترات را از دمای 20°C به 40°C برسانیم به محلول فراسیرشده تبدیل می‌شود و تمایل به تشکیل رسوب خواهد داشت.

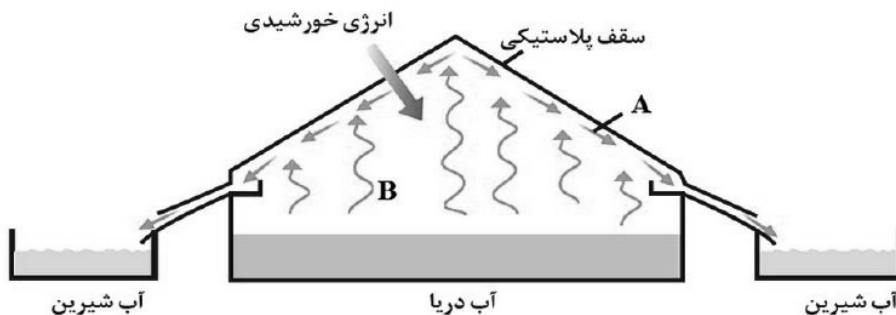
(۴) ب، ت

(۳) الف، پ

(۲) پ، ت

(۱) الف، ب

۱۱۶- شکل زیر روشی برای تهیه آب شیرین از آب دریا را نشان می‌دهد، بر این اساس کدام گزینه نادرست است؟



(۱) علامت ΔH در فرایند B برخلاف علامت ΔH در فرایند A مثبت است.

(۲) در این روش حشره‌کش‌ها و آفت‌کش‌ها برخلاف ترکیبات آلی فرار از آب دریا جدا می‌شوند.

(۳) این روش تهیه آب شیرین از آب دریا، تقطیر نام دارد که آب به دست آمده از این روش مانند روش صافی کربن نیاز به کلرزنی دارد.

(۴) این روش به مانند صافی کربن فلزهای سمی و نافلزها را از آب دریا جدا می‌کند اما آب به دست آمده از این روش نسبت به روش اسمز آلایندگی بیشتری دارد.

۱۱۷- در دوره‌ای که تنها نافلز مایع وجود دارد

(۱) فقط ۱۲ عنصر فلزی یافت می‌شود.

(۲) تنها سه عنصر وجود دارد که آخرین زیرلایه آن‌ها نیمه پر است.

(۳) شبه‌فلزی هم‌گروه با کربن وجود دارد که در اثر ضربه خرد می‌شود.

(۴) بیشترین شعاع اتمی مربوط به عنصری است که طی واکنش با گاز کلر نور زرد منتشر می‌کند.

۱۱۸- توضیحات چه تعداد از عناصر در مقابل آن کاملاً به درستی نوشته شده است؟

- اسکاندیم: عنصری است با نماد دو حرفی Sc که تنها فلز دوره چهارم جدول است که آرایش یون پایدار آن به گاز نجیب می‌رسد.
- تیتانیم: عنصری با چگالی کم و مقاوم در برابر خوردگی، که تعداد الکترون با $l=1$ در آن از مجموع الکترون با $l=0$ و $l=2$ بیشتر است.
- آهن: برخلاف طلا، در هوای مرطوب به کندی با اکسیژن واکنش می‌دهد و آرایش الکتریکی کاتیون آن در زنگ آهن به صورت $[Ar]3d^5$ است.
- کربن: تنها عنصر نافلزی دارای رسانایی الکتریکی است و جهت استخراج آهن از Fe_2O_3 در برخی از شرکت‌های فولادی جهان از آن استفاده می‌شود.

۱ (۴)

۲ (۳)

۳ (۲)

۴ (۱)

۱۱۹- درستی یا نادرستی کدام یک از گزینه‌ها با عبارت زیر متفاوت است؟

«با کاهش درصد جرمی هیدروژن در آلکان‌ها، فاصله نقطه جوش آن‌ها از یکدیگر کمتر می‌شود.»

(۱) در ساختار فراورده آلی فرار حاصل از واکنش بی‌هوازی تخمیر گلوکز، تمامی اتم‌های هیدروژن به اتم‌های کربن متصل شده‌اند.

(۲) مجموع اعداد به کار رفته در نام‌گذاری آیوپاک آلکانی با فرمول $(C_4H_9)_2CHCH_2C(CH_3)_2CH(CH_3)_2$ برابر ۱۳ می‌باشد.

(۳) تعداد اتم‌های هیدروژن در سرگروه هیدروکربن‌های آروماتیک از تعداد اتم‌های هیدروژن در چهارمین آلکان راست‌زنجیر کمتر است.

(۴) اختلاف شمار مول‌های گاز هیدروژن مورد نیاز برای تبدیل یک مول نفتالن و یک مول بنزن به هیدروکربن سیرشده، برابر ۲ است.

۱۲۰- کدام گزینه درست است؟

- (۱) مقدار انرژی آزاد شده حاصل از سوختن یک نمونه از یک ماده غذایی تنها به نوع ماده و دمای اولیه آن وابسته است.
- (۲) دما، گرما و انرژی گرمایی از ویژگی‌های یک نمونه ماده هستند که فقط وابسته به میزان جنب و جوش ذرات سازنده ماده هستند.
- (۳) دما کمیتی است که افزون بر میزان گرمی و سردی یک نمونه ماده از میانگین انرژی جنبشی و پتانسیل ذرات سازنده آن ماده نیز خبر می‌دهد.
- (۴) برای مقایسه میزان افزایش دمای دو نمونه یک مولی از دو گاز متفاوت بر اثر جذب میزان گرمای یکسان، افزون بر ظرفیت گرمایی ویژه، دانستن جرم مولی آن‌ها نیز لازم است.

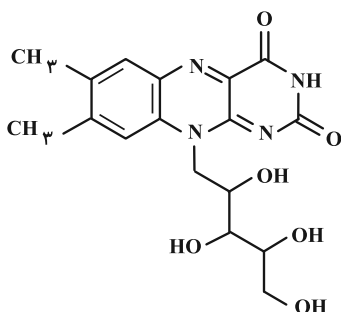
۱۲۱- کدام یک از گزینه‌های زیر نادرست است؟

- (۱) هر سامانه در دما و فشار ثابت آنتالپی معینی دارد.
- (۲) نماد ΔH نمایانگر تغییر در کل انرژی یک سامانه است.
- (۳) علامت منفی در ΔH نشان‌دهنده آزاد شدن گرما توسط سامانه به محیط است.
- (۴) علامت ΔH تنها اطلاعاتی در مورد جهت تبادل گرما ارائه می‌دهد و میزان گرمای مبادله شده را نشان نمی‌دهد.

۱۲۲- کدام گزینه از نظر درستی یا نادرستی با سایر گزینه‌ها متفاوت است؟

- (۱) پلی‌اتن سبک برخلاف پلی‌اتن سنگین، به علت چگالی کم بر روی آب شناور می‌ماند.
- (۲) نیروهای بین مولکولی در پلی‌اتن‌های شاخه‌دار به نسبت پلی‌اتن‌های بدون شاخه قوی‌تر هستند.
- (۳) تفلون نقطه ذوب بالایی دارد و این پلیمر از نظر شیمیایی بی‌اثر است و با مواد شیمیایی واکنش نمی‌دهد و در حلال‌های آلی حل می‌شود.
- (۴) تعیین تعداد دقیق مونومرهای شرکت کننده در یک واکنش پلیمری شدن امکان‌پذیر نمی‌باشد.

۱۲۳- ساختار زیر مربوط به ویتامین B_۶ است. کدام موارد از مطالب زیر در ارتباط با آن نادرست است؟



- (الف) همانند ویتامین A جزو ویتامین‌های محلول در آب است.
- (ب) همانند ویتامین A، یک ترکیب آلی آروماتیک محسوب می‌شود.
- (پ) شمار گروه‌های عاملی هیدروکسیل در آن برابر با شمار این گروه‌های عاملی در ویتامین C است.
- (ت) شمار پیوندهای C=O در آن، دو برابر شمار پیوندهای C=O در ویتامین K است.

(۱) الف و ب

(۲) ب و ت

(۳) الف و پ

(۴) پ و ت

۱۲۴- درستی یا نادرستی مطالب زیر در کدام گزینه آمده است؟

- استفاده از NaOH به عنوان پاک‌کننده برای زدودن رسوبات ناشی از استرهای بلندزنجیر، در مقایسه با جوهر نمک، کارایی کمتری دارد.
- افزودن ترکیبات کلردار به شوینده‌ها به منظور بهبود عملکرد فیزیکی در حذف و جلوگیری از ایجاد لکه‌های آب سخت استفاده می‌شود، زیرا کلر به عنوان یک عامل ضد رسوب در آب‌های سخت عمل می‌کند.
- در شرایطی که آب سخت باشد، استفاده از شوینده غیرصابونی بدون فسفات نسبت به صابون سنتی، به دلیل عدم واکنش تشکیل رسوب با یون‌های فلزی، موثرتر خواهد بود.
- افزایش غلظت نمک‌های فسفات در یک شوینده، باید منجر به کاهش قابل توجهی در میزان لکه باقی‌مانده بر روی پارچه پس از شستشو در آب رودخانه شور شود.

(۱) درست، درست، نادرست، درست (۲) نادرست، نادرست، درست، درست

(۳) درست، نادرست، درست، نادرست (۴) نادرست، درست، نادرست، نادرست

۱۲۵- با توجه به شکل داده شده که مربوط به واکنش دو قطعه نوار منیزیم یکسان با مقدار کافی از دو اسید متفاوت (در دما و غلظت

یکسان) است، چند مورد از مقایسه‌های زیر درست است؟



آ



ب

الف) جرم گاز تولید شده پس از پایان واکنش: $A > B$

ب) غلظت یون هیدرونیوم: $A < B$

پ) ثابت یونش اسیدی: $A < B$

ت) حجم گاز تولید شده در واحد زمان: $A > B$

ت) pH: $A < B$

۴ (۴)

۳ (۳)

۲ (۲)

۱ (۱)

۱۲۶- با توجه به اطلاعات داده شده، کدام موارد از عبارتهای زیر درست است؟

- از فلز M برخلاف فلزات A و X، می‌توان در فرایند حفاظت کاتدی آهن استفاده کرد.
- در شرایط یکسان، فلز M همانند فلز X، به‌طور طبیعی با اکسید(های) فلز A واکنش می‌دهد.
- در سلول گالوانی SHE-A با گذشت زمان، pH نیم‌سلول SHE افزایش می‌یابد.
- الف) محلول FeSO_4 را می‌توان در ظرفی از جنس فلز X نگهداری کرد.
- ب) واکنش $A(s) + X^{2+}(aq) \rightarrow A^{2+}(aq) + X(s)$ می‌تواند در یک سلول گالوانی انجام شود.
- پ) جایگاه فلز M نسبت به SHE در سری الکتروشیمیایی، در مقایسه با فلز A متفاوت است.
- ت) در سلول گالوانی M-A، با گذشت زمان، غلظت کاتیون‌های فلز M در نیم‌سلول A افزایش می‌یابد.

(۴) الف، ب

(۳) پ، ت

(۲) ب، پ

(۱) الف، ت

۱۲۷- کدام عبارت‌ها نادرست هستند؟

- (الف) در میان گونه‌های SO_2 ، C_2H_2 ، NO_2 ، H_2S تنها شکل هندسی ترکیب C_2H_2 به صورت خطی است.
- (ب) در مقایسه نقشه پتانسیل الکتروستاتیکی دو ترکیب CO_2 و SCO ، شدت رنگ آبی کربن در CO_2 کمتر از SCO است.
- (پ) نسبت مجموع تعداد گلوله و میله در نمایش مولکول SO_3 به مجموع تعداد گلوله و میله در نمایش مولکول آب برابر $1/6$ است.
- (ت) در دمای اتاق، مایعات کلروفرم و آمونیاک برخلاف کربن تتراکلرید با نزدیک شدن میله شیشه‌ای باردار جهت‌گیری می‌کنند.
- (۱) الف و ت (۲) الف و پ (۳) ب و پ (۴) ب و ت

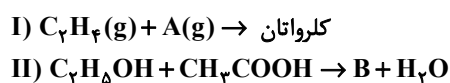
۱۲۸- کدام یک از گزینه‌های زیر، بهترین توجیه برای خاصیت چکش‌خواری و شکل‌پذیری فلزات است؟

- (۱) وجود پیوندهای کووالانسی قوی بین اتم‌های فلزی
- (۲) وجود نیروهای بین مولکولی ضعیف بین اتم‌های فلزی
- (۳) وجود دریای الکترونی از الکترون‌های آزاد در اطراف یون‌های مثبت فلز
- (۴) وجود یون‌های مثبت و منفی با بار الکتریکی مخالف در ساختار فلز

۱۲۹- کدام گزینه درست است؟

- (۱) در سطح سرامیک‌های درون مبدل کاتالیستی، توده‌های فلزی با قطر بین ۱ تا ۱۰ نانومتر وجود دارند.
- (۲) در مبدل کاتالیستی بر روی قطعه سرامیکی که به شکل توری به کار می‌رود فلزهای پالادیم، رادیم و پلاتین نشانده شده است.
- (۳) در مبدل خودروهای دیزلی با ورود آمونیاک گازهای NO و NO_2 به گازهایی تبدیل می‌شوند که در هوای خشک و پاک وجود دارند.
- (۴) علی‌رغم وجود مبدل کاتالیستی در گازهای خروجی از اگزوز خودروها به هنگام روشن و گرم شدن خودرو به ویژه در روزهای سرد زمستان گازهای CO ، C_xH_y و NO بیشتری مشاهده می‌شود.

۱۳۰- با توجه به واکنش‌های زیر کدام گزینه نادرست است؟



- (۱) در واکنش (I) واکنش‌دهنده A کلر است.
- (۲) واکنش (II) در محیط اسیدی انجام می‌شود.
- (۳) از ترکیب B به عنوان حلال چسب استفاده می‌شود.
- (۴) هیدروکربن واکنش (I) نخستین عضو خانواده آلکن‌هاست که در حضور کاتالیزگر نیکل با گاز هیدروژن واکنش می‌دهد و به دومین عضو خانواده آلکان‌ها تبدیل می‌شود.

دوازدهم ریاضی

دفترچه شماره ۳ (از ۳)



آزمون ۲۸ فروردین ۱۴۰۵

آزمون اختصاصی
گروه آزمایشی علوم ریاضی و فنی

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

ردیف	مواد امتحانی	تعداد سؤال	از شماره	تا شماره
۱	پیشروی سریع (اختیاری)	۱۰	۱۳۱	۱۴۰
۲	پیشروی سریع (اختیاری)	۱۰	۱۴۱	۱۵۰
۳	پیشروی سریع (اختیاری)	۱۰	۱۵۱	۱۶۰
۴	پیشروی سریع (اختیاری)	۱۰	۱۶۱	۱۷۰
۵	پیشروی سریع (اختیاری)	۱۰	۱۷۱	۱۸۰



آزمون «۲۸ فروردین ۱۴۰۵» اختصاصی دوازدهم ریاضی

دفتر علمی سوال

پیشروی سریع (اختیاری)

تعداد سوالات: ۵۰ سؤال
مدت زمان پاسخ‌گویی: ۶۰ دقیقه

شماره سؤال	تعداد سؤال	نام درس
۱۳۱-۱۴۰	۱۰	پیشروی سریع حسابان ۲
۱۴۱-۱۵۰	۱۰	پیشروی سریع هندسه ۳
۱۵۱-۱۶۰	۱۰	پیشروی سریع ریاضیات گسسته
۱۶۱-۱۷۰	۱۰	پیشروی سریع فیزیک ۳
۱۷۱-۱۸۰	۱۰	پیشروی سریع شیمی ۳

گزینشگران و ویراستاران

نام درس	حسابان ۲	هندسه	ریاضیات گسسته	فیزیک	شیمی
گزینشگر	کاظم اجالایی	امیرحسین ابومحبوب	امیرحسین ابومحبوب	مصطفی کیانی	یاسر راش
گروه ویراستاری	امیرحسین ابومحبوب مهرداد ملوندی	امیرحسین ابومحبوب مهرداد ملوندی	امیرحسین ابومحبوب مهرداد ملوندی	حسین بصیر ترکمبور زهره آقامحمدی	احسان پنجه‌شاهی
ویراستاری رتبه‌های برتر	سینا صالحی	آرین غلامی	آرین غلامی	سینا صالحی	آترین صبا
مسئول درس	سیدسپهر متولیان	محمد خندان	محمد خندان	حسام نادری	مجتبی محبوب
مسئند سازی	سمیه اسکندری	سجاد سلیمی	سجاد سلیمی	محمدرضا مهدوی	علیرضا نجفی
ویراستاران مسئندسازی	معصومه صنعت‌کار-فرشته کبرانی-پارسا باتقوا-مهسا محمدنیا-سجاد سلیمی عرفان ترابی سجاد بهارلویی				
	فاطمه الهی محسن دستجردی رزینا حبیب‌اله پریا اقبالی				

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

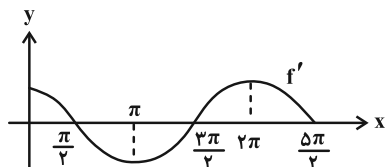
بنیاد علمی آموزشی قلمچی «وقف عام»

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

وقت پیشنهادی: ۱۳ دقیقه

حسابان ۲: کاربردهای مشتق: صفحه‌های ۱۲۷ تا ۱۴۴

۱۳۱- اگر نمودار مشتق تابع f به صورت زیر باشد، تقعر نمودار تابع f در تمام نقاط کدام بازه زیر رو به بالا است؟ 



(۱) $(-\frac{3\pi}{2}, \frac{5\pi}{2})$

(۲) $(\pi, 2\pi)$

(۳) $(\frac{\pi}{2}, \frac{3\pi}{2})$

(۴) $(0, \pi)$

۱۳۲- به ازای کدام مقدار k ، نمودار تابع $f(x) = x^2 + k \sin x$ نقطه عطف دارد؟

(۴) ۴

(۳) ۲

(۲) صفر

(۱) -۲

۱۳۳- اگر عرض نقطه عطف تابع $f(x) = \frac{m}{x^2 + 3}$ برابر ۲ باشد، مقدار m کدام است؟

(۴) ۲

(۳) ۴

(۲) ۶

(۱) ۸

۱۳۴- در چند نقطه از نمودار تابع $f(x) = x^2(x+1)|x-1|$ جهت تقعر تغییر می‌کند؟

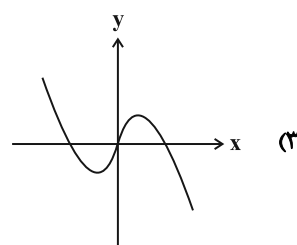
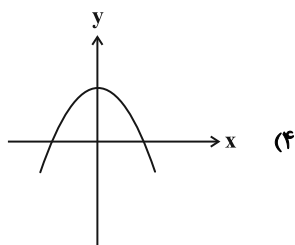
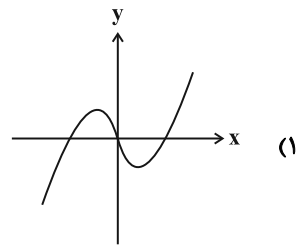
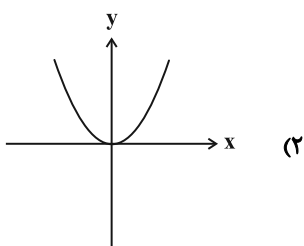
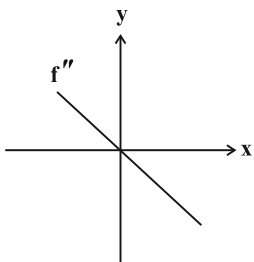
(۴) ۳

(۳) ۲

(۲) ۱

(۱) صفر

۱۳۵- اگر نمودار تابع f'' به صورت مقابل باشد، نمودار تابع f به کدام صورت می‌تواند باشد؟ 



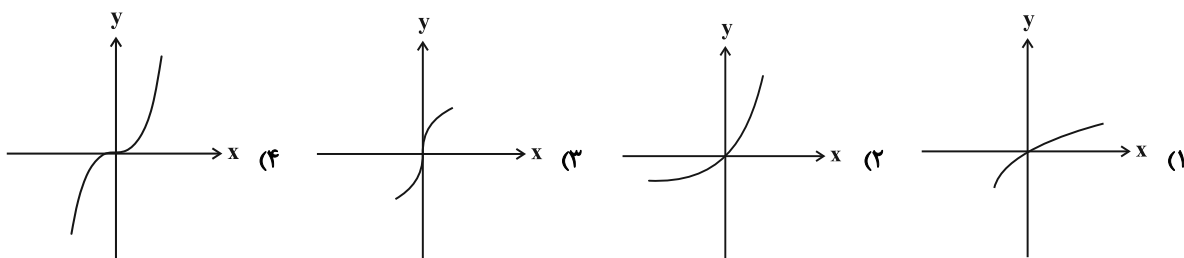
مشابه سؤال‌هایی که با آیکون  مشخص شده‌اند در امتحانات تشریحی وجود دارد.

محل انجام محاسبات

۱۳۶- از نقطه‌ای روی نمودار تابع $f(x) = 2x^3 - 6x^2 + x + 2$ خط مماسی بر آن رسم می‌کنیم، به‌طوری که این خط در نقطهٔ تماس از نمودار عبور می‌کند. فاصلهٔ این نقطه از مبدأ مختصات کدام است؟

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

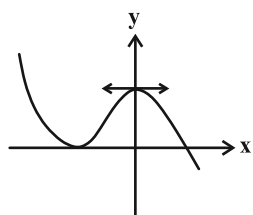
۱۳۷- نمودار تابع $y = \frac{x^3}{x^2 + 1}$ در حوالی مبدأ مختصات چگونه است؟



۱۳۸- نمودار تابع $f(x) = \sin^3 x + \cos^3 x$ در همسایگی نقطهٔ $x = \frac{\pi}{4}$ به کدام صورت است؟

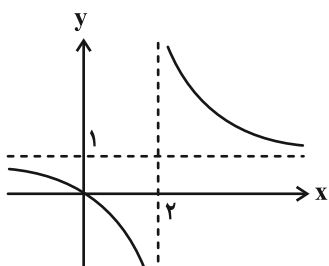


۱۳۹- نمودار تابع $f(x) = -x^2 + ax^2 - bx + 4$ در شکل مقابل نشان داده شده است. مقدار a کدام است؟



- (۱) ۲
(۲) ۳
(۳) -۲
(۴) -۳

۱۴۰- شکل زیر، نمودار تابع هموگرافیک $f(x) = \frac{x+a}{bx+c}$ را نمایش می‌دهد. مقدار $f(5)$ کدام است؟



- (۱) $\frac{7}{3}$
(۲) $\frac{5}{3}$
(۳) $\frac{2}{5}$
(۴) ۲

وقت پیشنهادی: ۱۲ دقیقه

هندسه ۳: بردارها: صفحه‌های ۷۷ تا ۸۴

۱۴۱- کدام یک از بردارهای زیر بر هر دو بردار $\vec{a} = (1, 2, 4)$ و $\vec{b} = (2, 3, 5)$ عمود است؟ 

- (۱) $(-2, 3, 1)$ (۲) $(2, 3, 1)$ (۳) $(-2, -3, -1)$ (۴) $(2, -3, 1)$

۱۴۲- اگر $\vec{a} = (-3, -1, 3)$ و $\vec{b} = 2\vec{i} + \vec{j} - 2\vec{k}$ باشد، آنگاه کسینوس دو برابر زاویه بین بردارهای $2\vec{a} + 3\vec{b}$ و $\vec{b}$ کدام است؟

- (۱) $-\frac{2}{9}$ (۲) $-\frac{4}{9}$ (۳) $-\frac{5}{9}$ (۴) $-\frac{7}{9}$

۱۴۳- بردارهای $\vec{a} = (m, -2, 1)$ و $\vec{b} = (-1, 3, 2)$ و $\vec{c} = (2, 1, m)$ در یک صفحه واقع‌اند. مقدار کوچک‌تر m کدام است؟ 

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

۱۴۴- اگر $\vec{a} = \vec{i} + \vec{j} + 3\vec{k}$ و $\vec{b} = (1, 2, 3)$ باشند، طول تصویر قائم بردار $\vec{a}$ روی بردار $\vec{a} + \vec{b}$ کدام است؟ 

- (۱) $\frac{23}{7}$ (۲) $\frac{19}{7}$ (۳) $\frac{15}{7}$ (۴) $\frac{11}{7}$

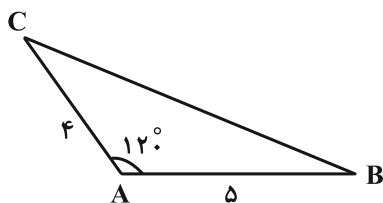
۱۴۵- اگر x, y و z سه عدد حقیقی و $xy + xz + yz = k$ باشد، کم‌ترین مقدار عبارت $x^2 + y^2 + z^2$ بر حسب مقدار مثبت k کدام است؟

- (۱) k (۲) $\sqrt{k}$ (۳) k^2 (۴) $2k$

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

محل انجام محاسبات

۱۴۶- در شکل زیر، $\overrightarrow{CA} \cdot \overrightarrow{BC}$ کدام است؟



(۱) ۶

(۲) -۶

(۳) ۱۰

(۴) -۲۶

۱۴۷- نقاط $A(۳, ۲, ۳)$ ، $B(۱, ۱, ۱)$ و $C(۴, ۱, ۱)$ رؤس مثلث ABC هستند. اندازه ارتفاع وارد از رأس A بر ضلع BC چقدر است؟

(۴) $\sqrt{۲}$ (۳) $\sqrt{۳}$ (۲) $\sqrt{۵}$

(۱) ۲

۱۴۸- اگر $\vec{i}$ ، $\vec{j}$ و $\vec{k}$ بردارهای یکه محوره‌ای باشند، حاصل عبارت $(\vec{j} \times (\vec{k} \times \vec{i})) - \vec{j} \cdot (\vec{i} \times (\vec{i} \times \vec{j})) + \vec{k} \cdot (\vec{j} \times (\vec{k} \times \vec{j}))$ کدام است؟

(۴) ۲

(۳) صفر

(۲) -۱

(۱) ۱

۱۴۹- اگر اندازه بردارهای $\vec{a}$ و $\vec{b}$ به ترتیب $\sqrt{۲}$ و ۴ و زاویه بین آنها برابر ۱۳۵ درجه باشد، آنگاه اندازه بردار $(\vec{a} \times \vec{b}) \times (\vec{a} - \vec{b})$ کدام است؟

(۴) $۸\sqrt{۲}$ (۳) $۴\sqrt{۱۰}$ (۲) $۸\sqrt{۱۰}$

(۱) صفر

۱۵۰- اگر $\vec{a} = (۱, -۱, -۳)$ و $\vec{a} + \vec{b} + \vec{c} = (-۱, ۳, ۲)$ باشد، حاصل $\vec{a} \cdot \vec{b} + \vec{a} \cdot \vec{c}$ کدام است؟

(۴) -۲۳

(۳) ۲۳

(۲) -۲۱

(۱) ۲۱

محل انجام محاسبات

وقت پیشنهادی: ۱۳ دقیقه

ریاضیات گسسته: ترکیبیات: صفحه‌های ۷۹ تا ۸۴

۱۵۱- در ظرفی ۸ مهره سیاه، ۹ مهره قرمز و ۱۰ مهره سفید وجود دارد. دست کم چند مهره از این ظرف خارج کنیم تا مطمئن باشیم

«حداقل ۳ مهره سیاه و ۵ مهره قرمز» یا «تمام مهره‌های سفید» در بین مهره‌های خارج شده وجود دارد؟

(۴) ۲۲

(۳) ۲۱

(۲) ۱۹

(۱) ۱۷

۱۵۲- در یک مدرسه حداقل چند دانش آموز وجود داشته باشد تا مطمئن باشیم حداقل شش نفر از آن‌ها ماه و روز هفته تولدشان

یکسان است؟

(۴) ۵۰۵

(۳) ۴۲۱

(۲) ۳۶۱

(۱) ۲۱۱

۱۵۳- هر زیرمجموعه m عضوی از $A = \{1, 2, \dots, 20\}$ دست کم دارای یک عدد مرکب یا زوج می‌باشد، حداقل مقدار m کدام است؟

(۴) ۱۱

(۳) ۱۰

(۲) ۹

(۱) ۸

۱۵۴- از جعبه‌ای شامل ۱۵ مهره با شماره‌های ۱ تا ۱۵، هر بار یک مهره به تصادف و بدون جای‌گذاری خارج می‌کنیم. حداقل چند مهره

باید از جعبه بیرون بیاوریم تا مطمئن باشیم که حاصل ضرب حداقل دو مهره از مهره‌های خارج شده، مضرب عدد ۶ است؟

(۴) ۱۱

(۳) ۱۰

(۲) ۹

(۱) ۸

۱۵۵- درون یک مستطیل 4×6 ، حداقل چند نقطه دلخواه انتخاب کنیم به‌طوری که لااقل دو نقطه در بین این نقاط وجود داشته باشد که

فاصله آن‌ها از هم، کمتر از $2\sqrt{2}$ بشود؟

(۴) ۸

(۳) ۷

(۲) ۶

(۱) ۵

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

محل انجام محاسبات

۱۵۶- ۷۳ شاخه گل را حداکثر در چند گلدان قرار دهیم تا اطمینان داشته باشیم گلدانی هست که در آن حداقل ۱۰ شاخه گل قرار گرفته است؟

- (۱) ۹ (۲) ۸ (۳) ۷ (۴) ۶

۱۵۷- شش کارت داریم که روی آن‌ها اعداد ۱ تا ۶ نوشته شده است. هر بار، به تصادف، سه تا از این کارت‌ها خارج می‌کنیم و آن‌ها را به

ترتیب صعودی کنار هم قرار می‌دهیم تا به یک عدد سه رقمی برسیم. حداقل چند بار این آزمایش را انجام دهیم تا مطمئن

باشیم عدد سه رقمی وجود دارد که سه بار یا بیشتر ساخته شده است؟

- (۱) ۸۱ (۲) ۷۱ (۳) ۶۱ (۴) ۴۱

۱۵۸- یک دستگاه یکی از ارقام ۱ تا ۴، یکی از حروف a, b, c و یکی از نمادهای + و - را انتخاب کرده و به طور تصادفی در کنار یکدیگر

قرار داده و یک کد شامل سه کاراکتر تولید می‌کند. اگر هر فرد برای ورود به یک سالن از این دستگاه یک کد دریافت کند، آنگاه

حداقل تعداد حاضرین در سالن چقدر باشد تا مطمئن باشیم حداقل پنج نفر کد یکسان دارند؟

- (۱) ۵۷۷ (۲) ۱۹۳ (۳) ۱۲۲ (۴) ۹۷

۱۵۹- در یک مسابقه فوتبال که با حضور تیم‌هایی ۱۱ نفره برگزار می‌شود، به تمام بازیکنان به طور تصادفی لباس‌های تمرین با

شماره‌های ۱ تا ۲۰ داده شده است. حداقل چند تیم در این مسابقه باید حضور داشته باشند، تا حداقل ۱۰ بازیکن لباس تمرین با

شماره یکسان داشته باشند؟

- (۱) ۱۵ (۲) ۱۶ (۳) ۱۷ (۴) ۱۸

۱۶۰- گراف G از مرتبه ۷ که هر رأس آن، مجاور با بقیه رؤس است را در نظر بگیرید. یال‌های این گراف را حداکثر با چند رنگ مختلف

می‌توانیم رنگ‌آمیزی کنیم به گونه‌ای که مطمئن باشیم حداقل پنج یال هم‌رنگ در میان آن‌ها وجود دارد؟

- (۱) ۳ (۲) ۴ (۳) ۵ (۴) ۶

وقت پیشنهادی: ۱۲ دقیقه

فیزیک ۳: آشنایی با فیزیک هسته‌ای: صفحه‌های ۱۳۷ تا ۱۵۶

۱۶۱- با افزایش تعداد پروتون‌های درون هسته، اگر هسته بخواهد پایدار باقی بماند، باید نسبت تعداد پروتون‌ها به نوترون‌ها

(۱) کاهش یابد، زیرا با افزایش نوترون، بدون افزایش نیروی دافعه الکترواستاتیکی، نیروی جاذبه هسته‌ای افزایش می‌یابد.

(۲) کاهش یابد، زیرا نیروی هسته‌ای و نیروی الکترواستاتیکی کوتاه‌برد هستند.

(۳) افزایش یابد، زیرا نیروی هسته‌ای کوتاه‌برد و نیروی الکترواستاتیکی بلندبرد است.

(۴) افزایش یابد، زیرا نیروی هسته‌ای و نیروی الکترواستاتیکی کوتاه‌برد هستند.

۱۶۲- کدام موارد زیر نادرست است؟

(الف) اختلاف بین ترازهای انرژی الکترون‌ها در اتم، خیلی کمتر از اختلاف ترازهای انرژی نوکلئون‌ها در هسته است.

(ب) ورقه‌های سربی با ضخامت ناچیز ($\approx 0.1 \text{ mm}$) می‌توانند پرتوهای آلفا را متوقف کنند.

(پ) با جذب یک نوترون کند توسط ^{235}U واکنش گداخت هسته‌ای آغاز شده و در ازای آن سه نوترون تولید می‌شود.

(ت) واکنشی که منجر به تولید انرژی در ستارگان می‌شود از نوع شکافت هسته‌ای است.

(۴) الف و پ

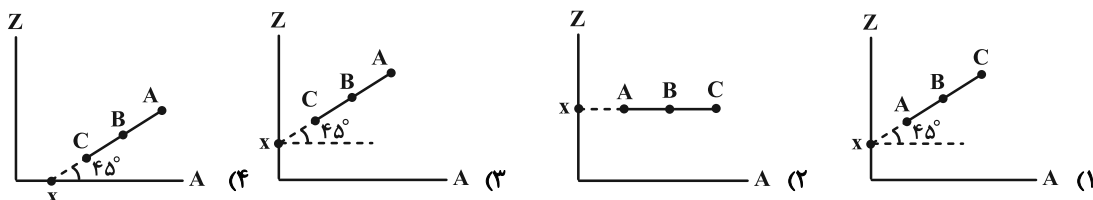
(۳) پ و ت

(۲) ب و ت

(۱) الف و ب

۱۶۳- هسته‌های اتم A ، B و C برای سه عنصر متفاوت ($Z_C < Z_B < Z_A$)، تعداد نوترون‌های برابر x دارند، کدام یک از نمودارهای

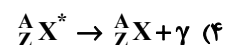
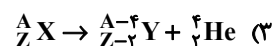
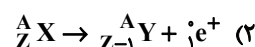
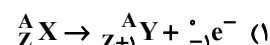
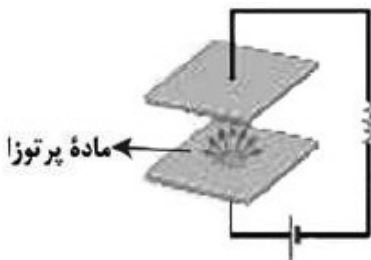
زیر مربوط به عدد اتمی این هسته‌ها برحسب عدد جرمی آن‌ها است؟



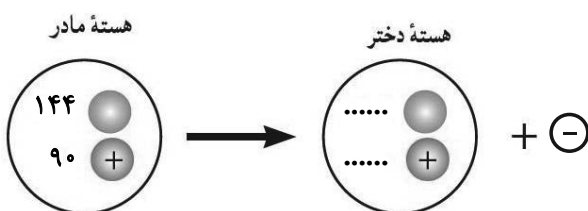
مشابه سؤال‌هایی که با آیکون  مشخص شده‌اند در امتحانات تشریحی وجود دارد.

محل انجام محاسبات

۱۶۴- بخش اصلی مدار یک آشکارساز دود، مطابق شکل زیر است. کدام گزینه معادله واپاشی ذره گسیل شده توسط ماده پرتوزا را نشان می‌دهد؟



۱۶۵- شکل زیر، واپاشی بتای منفی (β^-) برای هسته توریم ${}_{90}^{234}\text{Th}$ را نشان می‌دهد. به ترتیب از راست به چپ، تعداد نوترون‌ها و پروتون‌های هسته دختر مطابق کدام گزینه است؟



(۱) ۹۰ و ۱۴۴

(۲) ۸۹ و ۱۴۵

(۳) ۹۱ و ۱۴۳

(۴) ۸۹ و ۱۴۴

۱۶۶- برای آن که عنصر ${}_{82}^{210}\text{Pb}$ در اثر واپاشی هسته‌ای به عنصر ${}_{82}^{210}\text{Pb}$ تبدیل شود، باید چه ذراتی را از هسته خود تابش کند؟

(۲) ۲ ذره آلفا و یک ذره الکترون

(۱) ۲ ذره آلفا و یک ذره پوزیترون

(۴) ۴ ذره آلفا و ۴ ذره الکترون

(۳) ۴ ذره آلفا و ۴ ذره پوزیترون

۱۶۷- چه تعداد از گزاره‌های زیر صحیح است؟

• در بین نیروهای گرانشی، کولنی و هسته‌ای درون هسته اتم، نیروی هسته‌ای قوی‌ترین و کوتاه‌بردترین نیرو است.

• عدد اتمی عنصر پرتوزایی که ۳ پرتو α ، ۴ پرتو β^- و ۵ پرتو γ تابش می‌کند، ۲ واحد کاهش می‌یابد.

• پس از مدت زمانی معادل ۴ برابر نیمه‌عمر یک ماده پرتوزا، ۹۳/۷۵ درصد از آن ماده واپاشیده می‌شود.

(۴) ۳

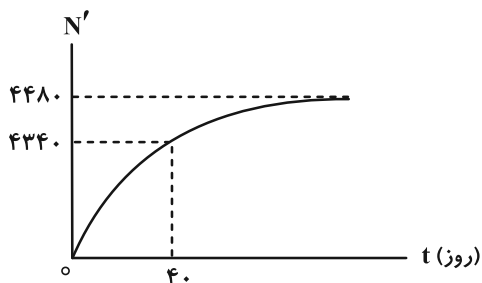
(۳) ۲

(۲) ۱

(۱) صفر

محل انجام محاسبات

۱۶۸- نمودار تعداد هسته‌های واپاشیده شده بر حسب زمان برای یک نمونه پرتوزا به صورت شکل زیر است. نیمه عمر این نمونه پرتوزا



چند روز است؟

۴ (۱)

۵ (۲)

۸ (۳)

۱۰ (۴)

۱۶۹- نیمه عمر یک ماده پرتوزا ۵ روز است. اگر در ۵ روز چهارم m گرم و در ۵ روز پنجم m' گرم از این ماده واپاشیده شود به طوری

که $m - m' = 50\text{g}$ باشد، جرم فعال اولیه چند گرم بوده است؟

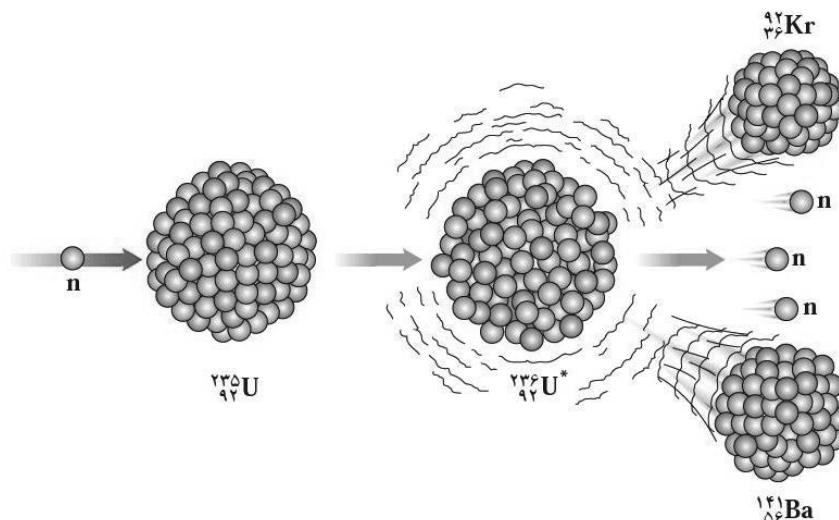
۶۴۰۰ (۴)

۸۰۰ (۳)

۳۲۰۰ (۲)

۱۶۰۰ (۱)

۱۷۰- چند مورد از عبارت‌های زیر در مورد واکنشی که در شکل زیر نشان داده شده است، نادرست است؟



(الف) این شکل یکی از واکنش‌های ممکن شکافت هسته‌ای می‌باشد.

(ب) در این واکنش، جرم محصولات کمتر از جرم هسته مرکب است.

(پ) هسته مرکب $^{235}_{92}\text{U}$ در کمتر از 10^{-14} ثانیه واپاشیده می‌شود.

(ت) این واکنش با جذب یک نوترون کند آغاز می‌شود.

(ث) آهنگ این واکنش با استفاده از میله‌های کنترل ساخته شده از کربن تنظیم می‌شود.

۱ (۴)

۲ (۳)

۳ (۲)

۴ (۱)

وقت پیشنهادی: ۱۰ دقیقه

شیمی ۳: شیمی، راهی به سوی آینده‌ای روشن‌تر: صفحه‌های ۱۱۱ تا ۱۲۳

۱۷۱- کدام مورد از مطالب زیر نادرست است؟ 

(الف) یافتن روش، طراحی و ساخت دستگاه‌هایی برای شناسایی دقیق مواد، بیانی از فناوری شیمیایی است.

(ب) فناوری خالص‌سازی مواد یکی از فناوری‌های پیشرفته و در عین حال کارآفرین و ارزان به‌شمار می‌رود.

(پ) به‌کارگیری فناوری تبدیل مواد اولیه به مواد خام قابل دسترس، سبب رشد اقتصادی یک کشور می‌شود.

(ت) به فرایند شیمیایی که در آن با استفاده از مواد ساده‌تر، مواد شیمیایی دیگر را تولید می‌کنند، سنتز گویند.

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

۱۷۲- در تبدیل اتن به افزایش می‌یابد. ($H = 1, C = 12 : g.mol^{-1}$)

(۱) اتان، درصد جرمی کربن (۲) اتانول، انحلال‌پذیری در آب

(۳) پلی‌اتن، تعداد پیوندهای دوگانه (۴) کلرواتان، مجموع عدد اکسایش اتم‌های کربن

۱۷۳- کدام عبارت درست است؟

(۱) واحد تکرارشونده پلی‌اتیلن ترفتالات، دارای ۸ اتم کربن است.

(۲) از تقطیر نفت خام می‌توان موادی مانند اتن، بنزن و پارا‌ایلین را به‌دست آورد.

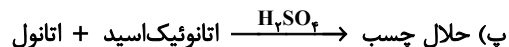
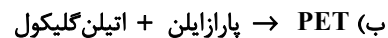
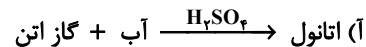
(۳) ماده حاصل از واکنش گاز اتان با هیدروژن کلرید، در افشانه بی‌حس‌کننده موضعی به‌کار می‌رود.

(۴) قطعاً همه مواد آلی دارای گروه عاملی می‌باشند و با تغییر گروه عاملی آنها می‌توان ماده جدید سنتز کرد.

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

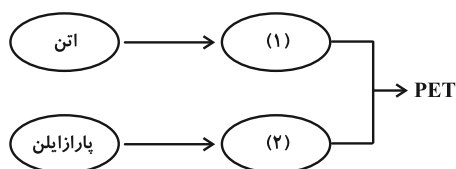
محل انجام محاسبات

۱۷۴- کدام موارد از واکنش‌های زیر درست است؟ 



(۱) آ، پ (۲) ب، ت (۳) آ، ب (۴) پ، ت

۱۷۵- با توجه به شکل زیر که فرایند کلی سنتز PET را نشان می‌دهد، کدام گزینه درست است؟ ($H = 1, C = 12, O = 16 : g.mol^{-1}$)



(۱) اختلاف جرم مولی ماده (۲) و پارازایلن ۳۰ گرم بر مول است.

(۲) در فرایند تبدیل اتن به ماده (۱)، هر اتم کربن ۱ درجه اکسایش می‌یابد.

(۳) ماده (۲) دارای گروه عاملی مشترک با متیل بوتانوات و ماده (۱) دارای

گروه عاملی مشترک با استون است.

(۴) در واکنش تبدیل پارازایلن به ماده ۲، جرم مولی ترکیب کاهش می‌یابد.

۱۷۶- کدام گزینه زیر در مورد PET درست هستند؟

(۱) به دلیل قابل بازیافت بودن PET جزو پلیمرهای سبز دسته‌بندی می‌شود.

(۲) در بازیافت PET، با واکنش دادن آن با نوعی الکل، آن را به مونومرهای سازنده‌اش تجزیه می‌کنیم.

(۳) مونومرهای PET به‌طور مستقیم از پالایش نفت خام به دست نیامده و قطعاً PET جزو پلیمرهای نفتی محسوب نمی‌شود.

(۴) از ویژگی‌های بارز PET می‌توان به مقاومت در برابر خوردگی، ارزان بودن، نسبت جرم به حجم پایین، نفوذناپذیری نسبت به آب و هوا

اشاره کرد.

۱۷۷- درباره پلیمر پلی اتیلن ترفتالات (PET) کدام یک از گزینه های زیر نادرست است؟ ($C = 12, H = 1, O = 16 : g.mol^{-1}$)

(۱) جرم مولی هر واحد این پلیمر برابر با ۱۹۲ گرم بر مول است.

(۲) تفاوت جرم مولی دی اسید و دی الکل آن برابر با ۱۰۴ گرم بر مول است.

(۳) تفاوت مجموع عدد اکسایش اتم های کربن در دی اسید و دی الکل برابر ۴ است.

(۴) تعداد جفت الکترون های ناپیوندی در دی اسید و دی الکل تشکیل دهنده آن، یکسان است.

۱۷۸- کدام یک از گزینه های زیر درست است؟

(۱) PET پلیمری زیست تخریب پذیر بوده و با سرعت مناسبی در طبیعت تجزیه می شود.

(۲) امروزه سالانه حدود ۴۰۰ میلیون تن PET در جهان تولید می شود و این روند رو به افزایش است.

(۳) متانول مایعی بی رنگ و غیر سمی و ساده ترین عضو خانواده الکل ها است که می توان آن را از چوب تهیه کرد.

(۴) یک راه برای بازیافت پلاستیک ها این است که پسماندهای پلاستیکی را به مونومرهای سازنده یا مواد اولیه مفید و ارزشمند تبدیل کنند.

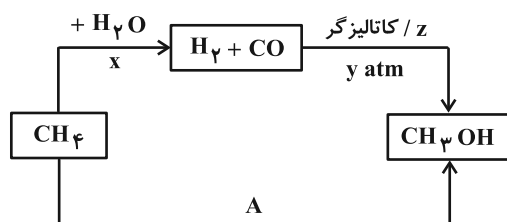
۱۷۹- از اکسایش ۴۲/۴ گرم پارازیلن در حضور پتاسیم پرمنگنات با بازده ۶۰٪، چند گرم ترفتالیک اسید تولید می شود و اگر همه دی اسید را با استفاده

از اتیلن گلیکول کافی به پلیمر تبدیل کنیم به تقریب به چند مولکول اتیلن گلیکول نیاز است؟ (گزینه ها از راست به چپ خوانده شود).

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

(۱) ۳۹/۸۴ ، ۱۴/۴ × ۱۰^{۲۲} (۲) ۳۳/۲ ، ۱۴/۴ × ۱۰^{۲۲} (۳) ۳۳/۲ ، ۶/۰۲ × ۱۰^{۲۲} (۴) ۳۹/۸۴ ، ۶/۰۲ × ۱۰^{۲۲}

۱۸۰- با توجه به شکل زیر که درباره تهیه متانول است، کدام یک از گزینه های زیر درست است؟ 



(۱) دمای x حدود ۵۵۰ تا ۶۵۰ درجه سانتی گراد است.

(۲) فشار y حدود ۵۰ تا ۶۰ اتمسفر است.

(۳) در مرحله A کاتالیزگر مورد نیاز است.

(۴) دمای z حدود ۳۵۰ کلون است.

دانش آموز عزیز، سؤالات عمومی از شماره ۲۱۱ شروع می شود، دقت نمایید تا گزینه ها را به درستی وارد پاسخ برگ کنید.



دفترچه سؤال ؟

عمومی دوازدهم
رشته ریاضی، تجربی، هنر، منحصراً زبان
۲۸ فروردین ماه ۱۴۰۵

تعداد سؤالات و زمان پاسخ گویی آزمون

نام درس	تعداد سؤال	شماره سؤال	وقت پیشنهادی
فارسی ۳	۱۰	۲۱۱ - ۲۲۰	۱۰
عربی، زبان قرآن ۳	۱۰	۲۲۱ - ۲۳۰	۱۰
دین و زندگی ۳	۱۰	۲۳۱ - ۲۴۰	۱۰
زبان انگلیسی ۳	۱۰	۲۴۱ - ۲۵۰	۱۰
جمع دروس عمومی	۴۰	—	۴۰

مراحان

فارسی	حسن افتاده، حسین پرهیزگار، فاطمه جمالی آرائی، نازنین فاطمه حاجیلو، مرتضی منشاری
عربی، زبان قرآن	آرمین ساعدپناه، محمدرضا سوری، امیرعلی فردین، حمیدرضا قائد امینی
دین و زندگی	محسن بیاتی، بهنام رسولی، فردین سماقی، مرتضی محسنی کبیر، میثم هاشمی
زبان انگلیسی	رحمت اله استیری، محمد طاهری، بیتا قربان پور، عقیل محمدی روش

گزینشگران و ویراستاران

نام درس	مسئول درس و گزینشگر	گروه ویراستاری	رتبه برتر	مسئول درس های مستندسازی
فارسی	نازنین فاطمه حاجیلو	محسن اصغری، الهام محمدی، مرتضی منشاری	—	فریبا رثوفی، امیرمحمد کماسی، مهشید سعیدی
عربی، زبان قرآن	آرمین ساعدپناه	درویشعلی ابراهیمی	آترین صبا	لیلا ایزدی، محمدحسین صادق پور
دین و زندگی	بهنام رسولی	امیرمهدی افشار، محمدرحان فخاریان	محمدرضا صادقی مقدم	سجاد حقیقی پور، علی ابراهیمی آرائی، سیدمجتبی رضازاده
اقلیت های مذهبی	دبورا حاتانیان	معصومه شاعری	—	—
زبان انگلیسی	رحمت اله استیری	طاها اصغریان، فاطمه نقدی	مانده سالاری	سپهر اشتیاقی، علیرضا رمضان زاده

کلاس های آنلاین عمومی

نام درس	نام دبیر	روز	ساعت
زبان انگلیسی ۳	محدثه مرآتی	سه شنبه	۱۷ - ۱۸
عربی، زبان قرآن ۳	ابوطالب درانی	سه شنبه	۱۹ - ۲۰
دین و زندگی ۳	سجاد حقیقی پور	چهارشنبه	۱۹ - ۲۰
فارسی ۳	نازنین حاجیلو	پنجشنبه	۱۹ - ۲۰

مدیر گروه	الهام محمدی
مسئول دفترچه	معصومه شاعری
مستندسازی و مطابقت با مصوبات	مدیر، محیا اصغری، مسئول دفترچه، فریبا رثوفی
حروف نگار و صفحه آرا	زهرآ تاجیک
ناظر چاپ	سوران نعیمی

گروه آزمون

بنیاد علمی آموزشی قلم چی (وقف عام)

آدرس دفتر مرکزی: خیابان انقلاب - بین صبا و فلسطین - پلاک ۹۲۳ - تلفن چهار رقمی: ۰۲۱-۶۴۶۳۳



۱۰ دقیقه

فارسی ۳

ادبیات داستانی

درس ۱۴ تا پایان درس ۱۶
صفحه ۱۲۰ تا صفحه ۱۴۹

۲۱۱- معادل معنایی عبارت‌های زیر، به‌ترتیب کدام یک از واژگان می‌باشد؟

الف) ترک گناهان و اعراض از امور دنیوی و تقرب به خدا

ب) دل خود را متوجه حق کردن

ج) بلند شدن و قیام کردن

(۱) تفرید، تجرید، خواستن

(۲) تجرید، تفرید، خاستن

(۳) تفرید، تفرید، خاستن

(۴) تجرید، تجرید، خواستن

۲۱۲- کدام یک از گزینه‌های زیر، بدون غلط املایی است؟

(۱) گل اگرچه هست بس صاحب‌جمال

حسن او در هفته‌ای گیرد ذوال

(۲) هر یکی بینا شود بر غدر خویش

باز یابد در حقیقت سدر خویش

(۳) بعد از این وادی استقنا بود

نه درو دعوی و نه معنا بود

(۴) چون فروآیی به وادی طلب

پیش آید هر زمانی صد تعب

۲۱۳- در عبارت زیر، چند نقش «تبعی» وجود دارد؟

«هدهد گفت: ما پرندگان را نیز پیشوا و شهریاری است. نامش سیمرغ است و در پس کوه قاف، بلندترین کوه روی زمین، بر درختی بلند آشیان دارد.»

(۱) دو

(۲) سه

(۳) چهار

(۴) پنج

۲۱۴- جمله هسته یا پایه در جمله مرکب، در کدام گزینه به‌درستی مشخص نشده است؟

(۱) چون دیدم به خوبی از عهده وظایف مقرر خود برمی‌آید، قلباً خیلی مسرور شدم. (جمله پایه: قلباً خیلی مسرور شدم)

(۲) اگر چشمم احیاناً تو چشمش می‌افتاد، با همان زبان بی‌زبانی نگاه، حقش را کف دستش می‌گذاشتم. (جمله پایه: با همان زبان بی‌زبانی نگاه، حقش را کف دستش می‌گذاشتم.)

(۳) چون بود کاکلیم ما را شاه نیست؟ / بیش از این بی‌شاه بودن راه نیست (جمله پایه: بیش از این بی‌شاه بودن راه نیست)

(۴) عاشق آن باشد که چون آتش بود / گرم‌رو، سوزنده و سرکش بود (جمله پایه: عاشق آن باشد)

۲۱۵- هریک از موارد زیر به‌ترتیب تعریف نمادین برای کدام شخصیت در داستان «سی مرغ و سیمرغ» است؟

- نماد خدا و معشوق

- نماد سالکان و روندگان در راه

- نماد راهنما و مرشد

- نماد انسان‌های گرفتار عشق زمینی یا عاشق معشوق غیر حقیقی

- نماد عاشقان و زاهدانی که طمع بهشت دارند

- نماد انسان‌های مقام‌دوست و دنیاپرست

(۱) سیمرغ، مرغان، هدهد، بلبل، طاووس، باز شکاری

(۲) هدهد، طاووس، هدهد، گل، مرغان، مار

(۳) سیمرغ، طاووس، هدهد، گل، مرغان، مار

(۴) هدهد، مرغان، سیمرغ، بلبل، طاووس، باز شکاری

۲۱۶- در کدام بیت، هر دو آرایه «تشبیه» و «تلمیح» به کار رفته است؟

- (۱) بعد از این وادی عشق آید پدید غرق آتش شد کسی کانجا رسید
(۲) هر که داند گفت با خورشید راز کی تواند ماند با یک ذره باز؟
(۳) عاشق آن باشد که چون آتش بود گرمرو، سوزنده و سرکش بود
(۴) ز نیرنگ هوا و از فریب آذخانی دلت خلد است خالی ساز از طاووس و شیطان

۲۱۷- مفهوم کدام کنایه مشخص شده نادرست آمده است؟

- (۱) حالا دیگر مصطفی در خوش‌زبانی نوک جمع را چیده بود (بر جمع مسلط شده بود).
(۲) دیدم توطئه ما دارد می‌ماسد (نقشه ما دارد عملی می‌شود).
(۳) یکی که کباده شعر و ادب می‌کشید جلو رفته جبهه شاعر را بوسید (ادعای شعر و شاعری داشت).
(۴) مابقی را نقداً خط بکش و بگذار سماق بکند (هر چه می‌خواهند فکر کنند).

۲۱۸- مفهوم ابیات زیر به ترتیب مربوط به کدام وادی‌های عرفان است؟

- (الف) وصلت آن کس یافت کز خود شد فنا هر که فانی شد ز خود، مردانه‌ای است
(ب) دل چه بندی در این سرای مجاز همت پست کی رسد به فراز
(ج) چشم بگشا به گلستان و ببین جلو آب صاف در گل و خار
(د) روی‌ها چون زین بیابان درکنند جمله سر از یک گریبان برکنند
(۱) فقر و فنا، معرفت، توحید، طلب (۲) توحید، معرفت، فقر و فنا، طلب
(۳) فقر و فنا، طلب، توحید، توحید (۴) توحید، طلب، معرفت، فقر و فنا

۲۱۹- کدام عبارت با این بیت ارتباط مفهومی دارد؟

- «گلّه ما را گلّه از گرگ نیست کاین همه بیداد، شبان می‌کند»

- (۱) تو شیرینی عروسی هم به دوستان نداده‌ای باید در این موقع درست جلوشان درآیی.
(۲) به من دخلی ندارد ماشالله هفت قرآن به میان پسرعموی خودت است.
(۳) مگر می‌خواهی آبروی خودت را بریزی؟ هرگز دیده نشده که نصف غاز سر سفره بیاورند.
(۴) یک بار دیگر به کلام بلندپایه «از ماست که بر ماست» ایمان آوردم.

۲۲۰- مفهوم کدام عبارت در مقابل آن درست آمده است؟

- (۱) می‌گویند انسان حیوانی است گوشت‌خوار ولی این مخلوقات عجیب گویا استخوان‌خور خلق شده بودند. (ذات مطلق انسانی)
(۲) با اوقات تلخ گفت: «این خیال را از سرت بیرون کن که محال است در میهمانی اول بعد از عروسی بگذارم از کسی چیز عاریه وارد این خانه بشود؛ مگر نمی‌دانی که شکوم ندارد و بچه اول می‌میرد؟» (تولد و مرگ انسان، تابع خواست و تقدیر الهی است).
(۳) ببین که شخصاً تا خرخره خورده‌ام و اگر سرم را از تنم جدا کنید، یک لقمه دیگر هم نمی‌توانم بخورم ولو مائده آسمانی باشد. (نمی‌توان از فرمان الهی سر باز زد).
(۴) مهمان‌ها بدون تخلف، تمام و کمال دور میز حلقه زده در صرف کردن صیغه «بلعت» اهتمام تامی داشتند. (بسیار غذا خوردن مهمان‌ها)



۱۰ دقیقه

عربی، زبان قرآن ۳
القرآن
درس ۴
صفحه ۵۳ تا ۶۶

عربی، زبان قرآن ۳

۲۲۱- عَيْنِ الْخَطَا عَنْ تَرْجُمَةِ الْكَلِمَاتِ الْمَعْيَنَةِ:

- (۱) إِنْ أَكْرَمْتَ اللَّيْمَ تَمَرَّدَ. (فرومایه)
- (۲) مُدَّ رِجْلَكَ عَلَى قَدَرِ كِسَائِكَ. (توان)
- (۳) الْجَاهِلُ يَبْنِي بَيْتَهُ عَلَى الرَّمْلِ. (شن)
- (۴) مَنْ لَزِمَ الْمَنَامَ رَأَى الْأَحْلَامَ. (رؤیاه)

۲۲۲- عَيْنِ الصَّحِيحِ فِي مُفْرَدٍ أَوْ جَمْعِ الْكَلِمَاتِ:

- (۱) جمع كلمة «حَبْل» ← حَلِيب
- (۲) مفرد كلمة «فُقَرَاء» ← فُقْر
- (۳) جمع كلمة «رَمَز» ← رُمُوز
- (۴) مفرد كلمة «شَدَائِد» ← شِدَّة

■ عَيْنِ الْأَصَحِّ وَالْأَدَقِّ فِي الْجَوَابِ لِلتَّرْجُمَةِ مِنَ الْعَرَبِيَّةِ: (۲۲۳ - ۲۲۵)

۲۲۳- «يَنَامُ السَّمَكُ الْمَدْفُونُ أَكْثَرَ مِنْ سَنَةٍ وَهُوَ لَا يَحْتَاجُ إِلَى الْمَاءِ وَ الطَّعَامِ إِحْتِيَاجَ الْأَحْيَاءِ.» : ماهی دفن شده ...

- (۱) بیشتر از یک سال به طور عمیق می خوابد درحالی که مثل موجود زنده به آب و خوراک احتیاج ندارد.
- (۲) بیش از یک سال می خوابد بدون این که به هیچ آب و غذایی احتیاج داشته باشد.
- (۳) بیش از یک سال به طور عمیق می خوابد حال آن که مانند زندگان به آب و خوراک بی نیاز است.
- (۴) بیش از یک سال می خوابد در حالی که مانند زندگان به آب و غذا احتیاج ندارد.

۲۲۴- «أَدَبَتِ الْمُعَلِّمَةُ طُلَّابَهَا الْمُشَاغِبِينَ تَأْدِيبًا وَ أَصْلَحَتْ أَعْمَالَهُمْ.» :

- (۱) حتماً معلم باید دانش آموزان شلوغ را تربیت کند و یقیناً رفتار آنان را اصلاح بکند.
- (۲) معلم دانش آموزان شلوغ خود را قطعاً تربیت کرد و کارهایشان را اصلاح کرد.
- (۳) یقیناً معلم دانش آموزان شلوغ خویش را تربیت کرد؛ بنابراین اعمال دانش آموزان را اصلاح می کند.
- (۴) بدون تردید معلم دانش آموزانش که شلوغ هستند را تربیت کرد و کار آنها را اصلاح کرد.

۲۲۵- عَيْنِ الصَّحِيحِ:

- (۱) يَسْتُرُ نَفْسَهُ عِنْدَ الْجَفَافِ فِي غُلَافٍ مِنَ الْمَوَادِّ الْمُخَاطِيَّةِ: خود را هنگام خشک سالی در پوششی از ماده ای مخاطی می پوشاند.
- (۲) نَعْلَمُ أَنَّ هَذَا السَّمَكَ يَحْتَاجُ إِلَى الْمَاءِ فَقَطْ: می دانیم که این ماهی فقط به آب احتیاج دارد.
- (۳) يَعِيشُ دَاخِلَ حُفْرَةٍ صَغِيرَةٍ فِي انْتِظَارِ الْمَطَرِ: درون گودالی کوچک زندگی می کند درحالی که منتظر بارش باران است.
- (۴) يَحْفَرُونَ التُّرَابَ الْجَافَّ لِصَيْدِهِ: خاک خشک را برای شکار کردن آن ماهی حفر می کنند.

۲۲۶- عَيْنِ الصَّحِيحِ فِي تَرْجُمَةِ الْأَفْعَالِ الَّتِي تَحْتَهَا خَطٌّ:

- (۱) إِنَّ الزَّرْعَ لَنْ يَنْبُتَ فِي الصَّفَا. (نمی‌روید)
- (۲) لَيَذْكُرُ الْمُؤْمِنُ اللَّهَ ذِكْرًا كَثِيرًا. (تا یاد کند)
- (۳) عِنْدَ الشَّدَائِدِ يُعْرِفُ الْإِخْوَانُ. (می‌شناسند)
- (۴) قَدْ اسْتَعْفَرَ الْمُذْنِبُ رَبَّهُ. (آمرزش خواسته است)

۲۲۷- عَيْنِ الْخَطِّ فِي تَعْيِينِ الْمَحَلِّ الْإِعْرَابِيِّ لِمَا تَحْتَهُ خَطٌّ:

- (۱) عِنْدَ الشَّدَائِدِ يُعْرِفُ الْإِخْوَانُ. ← مضاف إليه
- (۲) مَدَّ رَجْلَكَ عَلَى قَدْرِ كِسَائِكَ. ← مضاف إليه
- (۳) إِذَا أَرَادَ اللَّهُ هَلَكَ النَّمْلَةَ، أَنْبَتَ لَهَا جَنَاحَيْنِ. ← فاعل
- (۴) إِذَا أَنْتَ أَكْرَمْتَ الْكَرِيمَ مَلَكَتَهُ. ← مفعول به

۲۲۸- عَيْنِ مَا يُنَاسِبُ لِإِبْجَادِ الْمَفْعُولِ الْمَطْلُوقِ:

«تَجْتَهِدُ الْأُمَّ لِتَرْبِيَةِ أَوْلَادِهَا . . . كَثِيرًا.»

- | | |
|------------------|-----------------|
| (۱) مُجْتَهِدٌ | (۲) وَلَدًا |
| (۳) إِجْتِهَادًا | (۴) مُجَاهَدَةً |

۲۲۹- عَيْنِ مَا لَيْسَ فِيهِ الْمَفْعُولُ الْمَطْلُوقُ لِلنَّوْعِ:

- (۱) جَلَسَ عَلَيَّ عَلَى الْمَنِيرِ جُلُوسَ الْأُمَرَاءِ.
- (۲) كَانَ الْفَرَزْدَقُ مُحِبًّا لِأَهْلِ النَّبِيِّ وَ مَدَحَهُمْ مَدْحًا جَيِّدًا.
- (۳) فَعَلَّمَهُ الْقُرْآنَ تَعْلِيمًا ثُمَّ رَحَلَ إِلَى خُلَفَاءِ بَنِي أُمَيَّةَ بِالشَّامِ.
- (۴) خَافَ هِشَامٌ مِنْ أَنْ يَعْرِفَهُ أَهْلُ الشَّامِ وَ يَرْغَبُوا فِيهِ رَغْبَةً الْمُحِبِّينَ.

۲۳۰- عَيْنِ مَفْعُولًا مَطْلُوقًا فِيهِ تَأْكِيدُ الْفِعْلِ:

- (۱) اسْتَلَمَ زَيْنُ الْعَابِدِينَ (ع) الْحَجَرَ اسْتِلَامًا سَهْلًا بَعْدَ الطَّوْفِ.
- (۲) هَجَمَ الْمُغُولُ عَلَى الصَّيْنِ هَجُومًا عَلَى رَغْمِ بِنَاءِ سُوْرٍ عَظِيمٍ حَوْلَهَا.
- (۳) السَّمَكُ الْمَدْفُونُ لَا يَحْتَاجُ إِلَى الْمَاءِ خِلَالِ سَنَةٍ أَوْ أَكْثَرَ احْتِيَاجِ الْأَحْيَاءِ.
- (۴) جَلَسَ هِشَامٌ عَلَى مَنِيرٍ نُصِبَ لَهُ جُلُوسَ الْأُمَرَاءِ.



۱۰ دقیقه

دین و زندگی ۳

دین و زندگی ۳
تمدن جدید و مسئولیت ما
درس ۱۰
صفحه ۱۲۳ تا ۱۳۶

دانش آموزان اقلیت‌های مذهبی، شما می‌توانید سؤال‌های معارف مربوط به خود را از مسئول حوزه دریافت نمایید.

۲۳۱- به ترتیب، در تمدن دوم اروپا چه چیزی حرکت رو به جلو محسوب می‌شد و چه آیینی سبب سستی ارتباط شخصی و

پیوسته انسان با خدا در این تمدن گردید؟

(۱) کنار گذاشتن اعتقادات باستانی و بت پرستی - اعتراف به گناه خود در حضور کشیش

(۲) کنار گذاشتن اعتقادات باستانی و بت پرستی - پذیرش عقاید رهبران کلیسا درباره هر موضوعی

(۳) بهره‌گیری از تجربیات سایر تمدن‌ها و حرکت به سوی علم - اعتراف به گناه خود در حضور کشیش

(۴) بهره‌گیری از تجربیات سایر تمدن‌ها و حرکت به سوی علم - پذیرش عقاید رهبران کلیسا درباره هر موضوعی

۲۳۲- انجام غسل تعمید برای کودک به دنیا آمده، در اندیشه مسیحیت قرون وسطایی نشأت گرفته از چه اعتقادی بود و وجود ایمان همراه با تعقل را

منجر به چه امری می‌شمردند؟

(۱) به دار آویخته شدن حضرت مسیح به تاوان گناهان بشریت - تزلزل ایمان

(۲) به دار آویخته شدن حضرت مسیح به تاوان گناهان بشریت - نشر نظریات جدید

(۳) سرایت گناه مرتکب شده حضرت آدم (ع) در بهشت اولیه به فرزندان حضرت آدم (ع) - نشر نظریات جدید

(۴) سرایت گناه مرتکب شده حضرت آدم (ع) در بهشت اولیه به فرزندان حضرت آدم (ع) - تزلزل ایمان

۲۳۳- چند مورد از موارد زیر، براساس عقاید رهبران کلیسا صحیح است؟

- پس از ازدواج، امکان جدایی زن و شوهر وجود ندارد.

- زن حق مالکیت ندارد.

- زن اختیار دارد تا نام خانوادگی خود را به نام خانوادگی شوهر تغییر دهد.

- کشیش‌ها، حق ازدواج ندارند.

(۱) سه (۲) یک (۳) چهار (۴) دو

۲۳۴- از دیدگاه «مونتگمری وات» کدام عامل سبب شد، اروپا وادار شود تا تصویر جدیدی از خود داشته باشد؟

(۱) علاقه به پژوهش و آزمایش (۲) نقد رهبران کلیسا

(۳) کمک گرفتن از فرهنگ اسلام (۴) توجه به خردورزی و قانون‌مداری

۲۳۵- «تصرف فوق‌العاده و تغییر در طبیعت» با کدام یک از آثار تمدن جدید ارتباط مفهومی دارد؟

(۱) آثار مثبت - نابودی طبیعت (۲) آثار مثبت - توانایی بهره‌مندی بیشتر از طبیعت

(۳) آثار منفی - نابودی طبیعت (۴) آثار منفی - توانایی بهره‌مندی بیشتر از طبیعت



۲۳۶- لازمه دستیابی به هدف بزرگ مسلمانان (احیای تمدن اسلامی) چیست؟

(۱) حضور مؤثر و فعال در جامعه جهانی

(۲) ترسیم چهره عقلانی و منطقی دین اسلام

(۳) برنامه‌ریزی به منظور تقویت توانمندی برای ایفای نقش در جهان

(۴) تناسب میان پیام و روش تبلیغ آن

۲۳۷- پیشرفت‌های اخیر دانشمندان جوان کشور ما در رشته‌های مختلف علمی مرتبط با کدام یک از برنامه‌های لازم در جهت احیای تمدن اسلامی است؟

(۱) حضور مؤثر و فعال در جامعه جهانی

(۲) ترسیم چهره عقلانی و منطقی دین اسلام

(۳) تلاش برای پیشگام شدن در علم و فناوری

(۴) داشتن هدف و برنامه‌ریزی

۲۳۸- اگر بعد معنوی و الهی انسان دارای اهمیت و جایگاهی در تمدن جدید بود و اگر به زنان آن گونه که دین اسلام بها می‌دهد، بها و شخصیت داده می‌شد، چه نتیجه‌ای در پی داشت؟

(۱) حتماً وضع دیگری در تولید فیلم‌ها، رمان‌ها و تصاویر تبلیغاتی حاکم می‌شد.

(۲) شاید وضع دیگری در تولید فیلم‌ها، رمان‌ها و تصاویر تبلیغاتی حاکم می‌شد.

(۳) حتماً وضع دیگری در تولید پوشاک و مدها حاکم می‌شد.

(۴) شاید وضع دیگری در تولید پوشاک و مدها حاکم می‌شد.

۲۳۹- کدام گزینه به‌ترتیب، از نتایج سستی بنیان خانواده و تحکیم آن است؟

(۱) بر عهده گرفتن مسئولیت توسط کسانی که از قدرت روحی برخوردار هستند - کاهش فساد

(۲) بر عهده گرفتن مسئولیت توسط کسانی که از قدرت روحی برخوردار نیستند - اخلال در نظم جامعه

(۳) گسترش فساد - رشد فضایل اخلاقی در جامعه

(۴) گسترش فساد - رشد رذائل اخلاقی

۲۴۰- طبق آمار در کدام کشور ۹ میلیون نفر تنها زندگی می‌کنند و نام وزارتی که به خاطر این شرایط ایجاد شده است، چیست؟

(۲) انگلیس - وزارت تنهایی

(۱) انگلیس - وزارت افسردگی

(۴) آمریکا - وزارت تنهایی

(۳) آمریکا - وزارت افسردگی



زبان انگلیسی ۳

۱۰ دقیقه

Renewable Energy

درس ۳

صفحة ۸۳ تا ۸۸

PART A: Vocabulary and Grammar

Directions: Choose the word or phrase (1), (2), (3), or (4) that best completes each sentence. Then mark the correct choice on your answer sheet.

- 241- Enough time ... to students so they can think carefully before answering complex exam questions.
 1) must not give 2) must not be given 3) must be given 4) must give
- 242- The lessons learned from past mistakes ... when making serious decisions in the future.
 1) should not be forgotten 2) should be forgotten
 3) should forget 4) should not forget
- 243- ... inside the museum as long as visitors do not use flash or disturb others?
 1) Photos can be taken 2) Can photos be taken
 3) Can we be taken photos 4) We can take photos
- 244- The learning ... takes time and patience, especially when students are trying to understand new and difficult concepts.
 1) resource 2) process 3) opinion 4) design
- 245- She ... the offer carefully before deciding whether to accept the new job in another city.
 1) surrounded 2) considered 3) converted 4) absorbed
- 246- The two houses look very..., although they were built in different years by different construction companies.
 1) visible 2) kinetic 3) practical 4) similar

PART B: Reading Comprehension

Directions: Read the following passage and answer the questions by choosing the best choice (1), (2), (3), or (4). Then mark the correct choice on your answer sheet.

Economic circumstances also affect life expectancy as the most common measure to describe population health. Life expectancy in the wealthiest countries is longer than in the poorest areas. With a life expectancy of 85 years, Hong Kong leads the ranking of the 20 countries with the highest life expectancy as of 2018. The country with the lowest life expectancy in 2018 is the Central African Republic. People from the Central African Republic born in 2018 can expect to live 53 years on average.

The gender differences in life expectancy are significant. Women tend to live several years longer than men. The average life expectancy worldwide of those born in 2020 suggests that women had an average life expectancy of 75 years at birth, while men were expected to live 70 years. According to a statistic by the World Health Organization (WHO), in 2013, a child born in a high-income household had an average life expectancy of 79 years at birth, whereas a child born in a low-income household was expected to live 62 years at birth. Therefore, the average life expectancy worldwide also depends on the income of the household people live in.

- 247- What does the paragraph before this passage most probably discuss?
 1) Definition of life expectancy
 2) Social changes influencing people's income
 3) People's economic conditions in different countries
 4) Another factor influencing life expectancy
- 248- The word "significant" in paragraph 2 is closest in meaning to
 1) considerable 2) essential
 3) unimportant 4) countless
- 249- Why has the author referred to a statistic by WHO in paragraph 2?
 1) To provide an example for an earlier statement
 2) To define a new term associated with people's life expectancy
 3) To introduce another factor influencing life expectancy
 4) To prove his earlier claims about factors influencing life expectancy
- 250- Which of the following has NOT been mentioned in the passage as a factor influencing life expectancy?
 1) Economic conditions of the country in which one lives
 2) Health condition of the country in which one lives
 3) Income of the family in which one is born and raised
 4) One's gender



دفترچه سؤال [?]

فرهنگیان

(همه رشته‌ها)

(تعلیم و تربیت اسلامی و هوش و استعداد معلّمی)

۲۸ فروردین ماه ۱۴۰۵

تعداد سؤالات و زمان پاسخ‌گویی آزمون

نام درس	تعداد سؤال	شماره سؤال	وقت پیشنهادی
تعلیم و تربیت اسلامی	۲۰	۲۵۱ - ۲۷۰	۲۰
هوش و استعداد معلّمی	۲۰	۲۷۱ - ۲۹۰	۴۰
جمع دروس	۴۰	—	۶۰

طراحان به ترتیب حروف الفبا

تعلیم و تربیت اسلامی	مرتضی محسنی کبیر، یاسین ساعدی، حامد کریمی، فردین سماقی، میثم هاشمی، محمد رضایی‌نقا
هوش و استعداد معلّمی	حمید لنجان‌زاده اصفهانی، حامد کریمی، فرزاد شیرمحمدلی، فاطمه راسخ، حمید گنجی

گزینشگران و ویراستاران به ترتیب حروف الفبا

نام درس	مسئول درس	مسئول دفترچه	گروه ویراستاری	مسئول درس‌های مستندسازی	ویراستاران مستندسازی
تعلیم و تربیت اسلامی	یاسین ساعدی	حامد کریمی	محمدفرحان فخراین	سجاد حقیقی‌پور	سیدمجتبی رضازاده علی ابراهیمی آرائی
هوش و استعداد معلّمی	حمید لنجان‌زاده اصفهانی		فاطمه راسخ	علیرضا همایون‌خواه	پریا اقبالی، بیتا مرادی

مدیر گروه	حمید لنجان‌زاده اصفهانی
مستندسازی و مطابقت با مصوبات	مدیر، محیا اصغری، مسئول دفترچه، علیرضا همایون‌خواه
حروف‌نگار و صفحه‌آرا	معصومه روحانیان

گروه آزمون

بنیاد علمی آموزشی قلم‌چی (وقف عام)

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

تعلیم و تربیت اسلامی

سؤالات مشترک همه رشته‌ها

۲۰ دقیقه

دین و زندگی ۱ (سایر رشته‌ها به جز انسانی)

درس ۸ تا ۱۲: آهنگ سفر، دوستی با خدا، یاری از نماز و روزه، فضیلت آراستگی، زیبایی پوشیدگی
صفحه ۹۸ تا صفحه ۱۵۲

دین و زندگی ۱ (انسانی)

درس ۹ تا ۱۴: آهنگ سفر، اعتماد بر او، دوستی با خدا، یاری از نماز و روزه، فضیلت آراستگی، زیبایی پوشیدگی
صفحه ۹۶ تا صفحه ۱۵۸

دین و زندگی ۲ (سایر رشته‌ها به جز انسانی)

درس های ۱۱ و ۱۲: عزت نفس، پیوند مقدس
صفحه ۱۳۸ تا صفحه ۱۵۸

دین و زندگی ۲ (انسانی)

درس های ۱۶ تا ۱۸: عزت نفس، زمینه‌های پیوند، پیوند مقدس
صفحه ۱۹۶ تا صفحه ۲۳۰

مهارت معلمی (همه رشته‌ها)

فصل دوم: صفات معلم، فصل سوم: وظایف معلم
صفحه ۱۵ تا صفحه ۱۱۶

۲۵۱- علت انحراف کسانی که مصداق آیه شریفه «وَلَوْ كُنَّا كَالْأَنْعَامِ لَبُلَّ هَمُّ أَضَلُّ: آن‌ها مثل حیوانات هستند، بلکه

پست‌تر» در کدام عبارت قرآنی تجلی دارد؟

۱) «وَلَوْ كُنَّا كَالْكَافِرِينَ» ۲) «وَلَوْ كُنَّا كَالْغَافِلِينَ»

۳) «وَلَوْ كُنَّا كَالْمُتَّارِ» ۴) «وَلَوْ كُنَّا كَالْخَاسِرِينَ»

۲۵۲- به ترتیب، کدام عبارت قرآنی بیانگر تحقیرشدن انبیا (ع) برای دفاع از حق و ایستادن با شهامت بر موضع

حق است و سرنوشت چه کسی نمونه‌ای از شهامت در راه حفظ ارزش‌ها و گذشتن از جان و مال است؟

۱) «أَخْرِجُوهُمْ مِنْ قَرْيَتِكُمْ» - ابن سکیت

۲) «أَخْرِجُوهُمْ مِنْ قَرْيَتِكُمْ» - کاظم ساروقی

۳) «إِنَّا لَمَجْنُونٌ» - کاظم ساروقی

۴) «إِنَّا لَمَجْنُونٌ» - ابن سکیت

۲۵۳- در آیات ۱ تا ۳ سورة الرَّحْمَنِ، خداوند به ترتیب، چه مراحل را مطرح می‌نماید و این نحوه بیان چه

پیامی را به مخاطب منتقل می‌کند؟

۱) تعلیم قرآن سپس خلقت انسان - معلّمی کار انبیا است.

۲) خلقت انسان سپس تعلیم قرآن - علم و فرهنگ، بالاترین ارزش را دارد.

۳) تعلیم قرآن سپس خلقت انسان - علم و فرهنگ، بالاترین ارزش را دارد.

۴) خلقت انسان سپس تعلیم قرآن - معلّمی کار انبیا است.

۲۵۴- پیرامون آیه شریفه «لَقَدْ جَاءَكُمْ رَسُولٌ مِنْ أَنْفُسِكُمْ عَزِيزٌ عَلَيْهِ مَا عَنِتُّمْ خَرِصٌ عَلَىٰكُمْ بِالْمُؤْمِنِينَ رَءُوفٌ رَحِيمٌ» چه تعداد از موارد زیر صحیح بیان شده است؟

الف) «رئوف» و «رحیم» که از اسماء خداوند است، از بین پیامبران، تنها به پیامبر اکرم (ص) اطلاق شده است.

ب) اوج محبت پیامبر (ص) که خود عاملی برای جذب مردم بود، از جمله «عزیز علیه ما عنتّم» برداشت می‌گردد.

ج) پیامبر (ص) برای هدایت و تبلیغ دین، شور و عشق فراوانی داشتند.

د) برخورداری از سوز و حرص و محبت‌کردن، از صفات مؤثر برای تربیت مترقی است.

۱) چهار ۲) سه ۳) دو ۴) یک

۲۵۵- بهترین معیارهای سنجش ما برای اینکه بدانیم نتیجه درس‌خواندن‌ها و درس‌دادن‌هایمان چگونه بوده است، در کدام گزینه به صورت کامل ذکر شده است؟

۱) قرآن کریم - صحیفه سجاده - پرسشنامه‌های روانشناسی

۲) نهج‌البلاغه - صحیفه سجاده - پرسشنامه‌های روانشناسی

۳) نهج‌البلاغه - مراجعه به مرجع تقلید - روایات

۴) قرآن کریم - نهج‌البلاغه - روایات

۲۵۶- کدام آیه، روایت‌گر بصیرت‌افزایی معلم، افزون بر علم‌افزایی وی بر شاگردان خود است؟

۱) «أَشَدُّ بِهِ أَزْرَى» ۲) «يَهْدِي إِلَى الرَّشَدِ»

۳) «قَدْ جَاءَكُمْ بَصَائِرٌ مِنْ رَبِّكُمْ» ۴) «إِلَّا مَا عَلَّمْتَنَا»

۲۵۷- به ترتیب، بر اساس آیه ۴۰ سورة بقره، وفا کردن خداوند به پیمان خویش، معلول چیست و چرا یکی از بهترین زمان‌های محاسبه برنامه سالانه خود، شب‌های قدر ماه مبارک رمضان است؟

۱) به پیمانی که با خداوند بسته‌ایم، وفا کنیم. - زیرا شامل خیر و برکت خداوند در آخرت می‌شویم.

۲) سوگند و پیمان‌های خود را به بهای اندک نفروشیم. - زیرا شامل خیر و برکت خداوند در آخرت می‌شویم.

۳) سوگند و پیمان‌های خود را به بهای اندک نفروشیم. - تا بتوانیم بر اساس آن، تصمیمات بهتری برای آینده بگیریم.

۴) به پیمانی که با خداوند بسته‌ایم، وفا کنیم. - تا بتوانیم بر اساس آن، تصمیمات بهتری برای آینده بگیریم.

۲۵۸- برخورد و تقابل محبتان و مخالفان حق، در کدام یک از آیات زیر نمایان شده است؟

(۱) «وَمِنَ النَّاسِ مَن يَتَّخِذُ مِنْ دُونِ اللَّهِ أَندَادًا»

(۲) «يَا أَيُّهَا الَّذِينَ آمَنُوا كُتِبَ عَلَيْكُمُ الصِّيَامُ»

(۳) «إِنَّ الصَّلَاةَ تَنْهَىٰ عَنِ الْفَحْشَاءِ وَالْمُنْكَرِ»

(۴) «قُلْ إِنْ كُنْتُمْ تُحِبُّونَ اللَّهَ فَاتَّبِعُونِي»

۲۵۹- روزه‌داری چگونه موجب آسان‌تر شدن عمل به دستورات الهی توسط انسان می‌شود؟

(۱) با تقویت عزت نفس در انسان

(۲) با تقویت گام‌های موفقیت به‌سوی برترین هدف زندگی

(۳) با تقویت تقوا در وجود انسان

(۴) با رفع موانع بیرونی در انسان

۲۶۰- به‌ترتیب، پیامد «کوشیدن در انجام به موقع نماز» و «رعایت شرط غصبی نبودن لباس و مکان نمازگزار» در کدام گزینه ذکر شده است؟

(۱) دور کردن بی‌نظمی از زندگی خود - کمتر شدن آلودگی‌های ظاهری ما

(۲) دور کردن بی‌نظمی از زندگی خود - کمتر متمایل شدن به کسب درآمد از راه حرام

(۳) دور شدن از گناهان و مکروهات - کمتر شدن آلودگی‌های ظاهری ما

(۴) دور شدن از گناهان و مکروهات - کمتر متمایل شدن به کسب درآمد از راه حرام

۲۶۱- به‌ترتیب، دلیل تفاوت پوشش امام صادق (ع) با پیامبر (ص) چه بوده و چرا عفاف در زنان و دختران ارزش بیشتری دارد؟

(۱) تفاوت فرهنگی مردم زمان امام صادق (ع) با زمان پیامبر (ص) - زیرا زن مظهر جمال و زیبایی درونی و هم ظاهری است.

(۲) تفاوت فرهنگی مردم زمان امام صادق (ع) با زمان پیامبر (ص) - زیرا خداوند زنان را بیش از مردان به نعمت زیبایی آراسته است.

(۳) تمایز وضع زندگی مردم زمان امام صادق (ع) با زمان پیامبر (ص) - زیرا خداوند زنان را بیش از مردان به نعمت زیبایی آراسته است.

(۴) تمایز وضع زندگی مردم زمان امام صادق (ع) با زمان پیامبر (ص) - زیرا زن مظهر جمال و زیبایی درونی و هم ظاهری است.

۲۶۲- کدام گزینه درست است؟

(۱) پیامبر (ص) مردان و زنان را به کوتاه کردن ناخن سفارش داده است.

(۲) پیامبر (ص) مردان و زنان را به بلند گذاشتن ناخن سفارش داده است.

(۳) پیامبر (ص) صرفاً زنان را به بلند گذاشتن ناخن سفارش داده است.

(۴) پیامبر (ص) صرفاً زنان را به کوتاه کردن ناخن سفارش داده است.

۲۶۳- به‌ترتیب، چگونگی و نوع پوشش، تابع چه امری است و لازمه دین‌داری از دیدگاه ادیان الهی چیست؟

(۱) آداب و رسوم ملت‌ها و اقوام - تزکیه نفس

(۲) دستورات الهی - آراستگی

(۳) آداب و رسوم ملت‌ها و اقوام - پوشش

(۴) دستورات الهی - تقوا

۲۶۴- به‌ترتیب، موارد «مهم‌ترین معیار همسر شایسته از دیدگاه قرآن» و «ابتدایی‌ترین زمینه ازدواج» در کدام گزینه به‌درستی ذکر شده است؟

(۱) خانواده‌دار بودن - نیاز جنسی

(۲) با ایمان بودن - نیاز جنسی

(۳) خانواده‌دار بودن - انس با همسر

(۴) با ایمان بودن - انس با همسر

۲۶۵- از دیدگاه دین مبین اسلام، اگر عقدی به زور انجام گیرد ... است و ... ندارد و امر ضروری برای ازدواج ... است.

(۱) باطل - مقبولیت - رضایت کامل دختر و پسر

(۲) حرام - مشروعیت - رضایت پدر برای ازدواج دختر و پسر

(۳) حرام - مقبولیت - رضایت پدر برای ازدواج دختر و پسر

(۴) باطل - مشروعیت - رضایت کامل دختر و پسر

۲۶۶- از دیدگاه پیشوایان دین، پدران و مادران چگونه می‌توانند شرایط لازم را برای ازدواج فرزندانشان فراهم کنند؟

(۱) برگزاری جلسات آشنایی حضوری بین دختر و پسر قبل از ازدواج

(۲) فراهم کردن تمامی امکانات لازم

(۳) کنار گذاشتن رسوم غلط

(۴) همدل و همراه شدن با فرزندان در هر زمینه

- ۲۶۷- قرآن کریم چه توصیه‌ای برای دختران و پسران، قبل از ازدواج، بیان نموده است؟
- (۱) ایمان داشته باشند تا خداوند به بهترین صورت، زندگی آنان را سامان دهد.
 - (۲) عفاف پیشه کنند تا خداوند به بهترین صورت، زندگی آنان را سامان دهد.
 - (۳) عفاف پیشه کنند تا خداوند رزق و روزی آنان را به بهترین شکل، توسعه دهد.
 - (۴) ایمان داشته باشند تا خداوند رزق و روزی آنان را به بهترین شکل، توسعه دهد.

سؤالات همه رشته‌ها به جز انسانی

۲۶۸- هر کدام از موارد ذیل، بیان‌کننده کدام یک از اهداف ازدواج است؟

- تجربه مسئولیت‌پذیری
 - مهر و عشق به همسر و فرزندان
 - ثمره پیوند زن و مرد و تحکیم‌بخش وحدت روحی آنان
 - (۱) رشد اخلاقی و معنوی - انس با همسر - رشد و پرورش فرزندان
 - (۲) انس با همسر - رشد و پرورش فرزندان - انس با همسر
 - (۳) انس با همسر و فرزندان - رشد اخلاقی و معنوی - انس با همسر
 - (۴) رشد اخلاقی و معنوی - رشد اخلاقی و معنوی - رشد و پرورش فرزندان
- ۲۶۹- هدف مشترکی که خداوند در میان زنان و مردان قرار داده تا با بهره‌گیری از ویژگی‌های فطری به آن برسند، کدام مورد است و طبق کلام معصومین (ع)، شکل‌گیری کدام صفت در وجود انسان، مانع بسیاری از زشتی‌ها می‌شود؟
- (۱) قرب الهی و بهشت جاوید - غیرت
 - (۲) رستگاری دنیوی و اخروی - عزت
 - (۳) رستگاری دنیوی و اخروی - غیرت
 - (۴) قرب الهی و بهشت جاوید - عزت
- ۲۷۰- به ترتیب، پس از کدام مرحله است که وقتی انسان در برابر ستمگران و قدرتمندان قرار گرفت، زیر بار ذلت می‌رود و تسلیم خواسته‌های آن‌ها می‌شود و تعبیر «چنین کسی به آسمان نزدیک‌تر است» از پیامبر اکرم (ص) شامل چه کسانی است؟
- (۱) انسانی که به هوی و هوس پاسخ مثبت می‌دهد و تسلیم می‌شود، قدم در وادی ذلت گذاشته و از راه رشد باز می‌ماند. - جوان و نوجوان
 - (۲) انسانی که در زندگی فردی خود، توانایی قدرت و تصمیم‌گیری در شرایط سخت و دشوار را ندارد. - جوان و نوجوان
 - (۳) انسانی که در زندگی فردی خود، توانایی قدرت و تصمیم‌گیری در شرایط سخت و دشوار را ندارد. - کودک و خردسال
 - (۴) انسانی که به هوی و هوس پاسخ مثبت می‌دهد و تسلیم می‌شود، قدم در وادی ذلت گذاشته و از راه رشد باز می‌ماند. - کودک و خردسال

سؤالات ویژه رشته انسانی

۲۶۸- آیه شریفه «أليس الله بكاف عبده» با کدام عبارت قرآنی هم‌آوایی دارد و آیه شریفه «و من يتوكل على الله فهو حسبه إن الله بالغ امره»، مؤید کدام مورد است؟

- (۱) «و هو خير لكم» - حقیقت توکل به خداوند
 - (۲) «و هو خير لكم» - شرایط توکل حقیقی به خداوند
 - (۳) «قل حسبى الله» - شرایط توکل حقیقی به خداوند
 - (۴) «قل حسبى الله» - حقیقت توکل به خداوند
- ۲۶۹- به ترتیب، چرا در دوره نوجوانی و جوانی، نیاز شدیدتری به توکل و اعتماد بر خدا حس می‌شود و پیامبر (ص) مردمی را که اهل کار و فعالیت نبودند و صرفاً توکل می‌کردند، چگونه خطاب کرد؟
- (۱) جوان و نوجوان معمولاً شجاعت روحی بالایی دارد و دست و پای وجودش چندان به رشته‌های دنیایی بسته نشده است. - ظلم‌کننده به خود
 - (۲) چون جوان و نوجوان در این دوره در اوج هوی و هوس است و امکان لغزش به گناه بالاست. - سربار دیگران
 - (۳) چون جوان و نوجوان در این دوره در اوج هوی و هوس است و امکان لغزش به گناه بالاست. - ظلم‌کننده به خود
 - (۴) جوان و نوجوان معمولاً شجاعت روحی بالایی دارد و دست و پای وجودش چندان به رشته‌های دنیایی بسته نشده است. - سربار دیگران
- ۲۷۰- در چه صورت خداوند کارهای ما را به بهترین وجه، چاره خواهد کرد و آن چیزی را که حقیقتاً به نفع ماست، پیش خواهد آورد؟
- (۱) توکل کردن قلبی انسان بر خدا و او را تکیه‌گاه خود دیدن
 - (۲) حرکت کردن در مسیر حق با ذکر و یاد خدا و سرلوحه زندگی خود قراردادن جهاد در راه خدا
 - (۳) هموارساختن راه رستگاری خویش با دستگیری از محرومان و مستضعفان
 - (۴) با شرکت در مراسمات مذهبی و کمک کردن به هدایت مردم جامعه

هوش و استعداد معلّی: همه رشته‌ها

۴۰ دقیقه

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

جنگ سرد، دوره‌ای از تنش‌های ژئوپلیتیک بین ایالات متحده و اتحاد جماهیر شوروی و متحدانشان پس از جنگ جهانی دوم بود که از اواسط دهه ۱۹۴۰ تا اوایل دهه ۱۹۹۰ ادامه یافت. این جنگ بیشتر به شکل رقابت ایدئولوژیک، مسابقه تسلیحاتی به‌ویژه هسته‌ای، جنگ‌های نیابتی در سراسر جهان و رقابت فضایی نمود پیدا کرد و هیچ درگیری نظامی مستقیمی بین دو ابرقدرت اصلی رخ نداد. پایان جنگ سرد با فروپاشی دیوار برلین در سال ۱۹۸۹ و انحلال اتحاد جماهیر شوروی در سال ۱۹۹۱ رقم خورد و نظم جهانی را به طور اساسی تغییر داد.

۲۷۱- اصطلاح «جنگ‌های نیابتی» در دوران جنگ سرد چگونه با گزاره «هیچ درگیری نظامی مستقیمی بین دو ابرقدرت اصلی رخ نداد» سازگار است؟

- (۱) جنگ‌های نیابتی اصلاً درگیری نظامی محسوب نمی‌شدند.
- (۲) ابرقدرت‌ها مستقیماً با هم نمی‌جنگیدند، بلکه از قدرت‌های کوچک‌تر در مناطق مختلف حمایت می‌کردند تا به نیابت از آن‌ها بجنگند.
- (۳) درگیری مستقیم بین دو ابرقدرت دوران جنگ سرد، تنها در حوزه فضایی و آن هم صرفاً یک بار رخ داده است.
- (۴) این دو گزاره متناقض هستند و ممکن نیست همزمان درست باشند، لذا متن به ویرایش نیاز دارد.

۲۷۲- طبق متن، کدام گزینه یکی از تغییرات اساسی در نظم جهانی پس از جنگ سرد بوده است؟

- (۱) ظهور قدرت‌های جدیدی مانند چین و هند با عنوان ابرقدرت‌های اصلی
- (۲) افزایش تنش‌های ایدئولوژیک بین شرق و غرب
- (۳) تبدیل شدن ایالات متحده به تنها ابرقدرت موجود جهانی، تا مدتی
- (۴) پایان یافتن رقابت تسلیحاتی هسته‌ای به طور کامل

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

سوگیری تأییدی، یکی از رایج‌ترین سوگیری‌های شناختی است که تمایل انسان به جست‌وجو، تفسیر و به خاطر سپردن اطلاعاتی را نشان می‌دهد که باورهای پیشین او را تأیید می‌کنند و اطلاعات متناقض را نادیده می‌گیرد یا رد می‌کند. این پدیده می‌تواند منجر به تقویت تعصبات، تصمیم‌گیری‌های نادرست و شکل‌گیری عقاید پایدار و مقاوم در برابر تغییر شود، حتی در مواجهه با شواهد متقن. در پژوهش‌های علمی و تحلیل‌های روزمره، شناخت این سوگیری برای دستیابی به عینیت و پرهیز از نتیجه‌گیری‌های شتاب‌زده حیاتی است. این سوگیری می‌تواند در حوزه‌های مختلف از جمله قضاوت‌های اجتماعی، سیاسی و حتی ارزیابی‌های پزشکی تأثیرگذار باشد.

۲۷۳- طبق متن بالا، کدام گزینه به معنای واژه «متقن» نزدیکتر است؟

- (۱) قطعی
- (۲) کم
- (۳) ناپایدار
- (۴) محتمل

۲۷۴- کدام شخص زیر دچار سوگیری تأیید نیست؟

- (۱) شخصی که گمان می‌کند کشیدن سیگار مایه سلامتی است و به شخصیت‌های موفق در فیلم‌های سینمایی و سریال‌ها استناد می‌کند.
- (۲) شخصی که گمان می‌کند زمین تخت است و گرد بودن سایه زمین روی ماه هنگام ماه‌گرفتگی را نشانه‌ای از فریب جهانی می‌داند.
- (۳) شخصی که گمان می‌کند خوردن پنیر باعث کاهش توان ذهن است و از شدت علاقه به لبنیات، از خوردن آن پرهیز نمی‌کند.
- (۴) شخصی که گمان می‌کند واکسن کرونا عامل بیماری‌های دیگری است و هر فرد بیمار شده را که واکسن زده است، هنگام بیماری، شاهد گفته‌های خود می‌گیرد.

۲۷۵- کدام بخش مشخص‌شده متن زیر نیاز به ویرایش دارد؟

حکیم عمر ختام، ریاضیدان، منجم و فیلسوفی بود که رباعیاتش، شهرتی عالمگیر یافت. او در اشعارش، تأملاتی عمیق درباره راز هستی، جبر و اختیار، گذر عمر و اغتنام فرصت را مطرح می‌کند. رباعیات ختام، با زبانی ساده اما در عین حال پرمغز و سرشار از شک و مسائل‌های فلسفی، هنوز هم پس از قرن‌ها، ذهن و دل هر خواننده‌ای را به چالش می‌کشد و به تفکر وامی‌دارد.

- (۱) تأملاتی عمیق درباره راز هستی
- (۲) گذر عمر و اغتنام فرصت
- (۳) سرشار از شک و مسائل‌های فلسفی
- (۴) هیچ کدام

۲۷۶- عمر ختیم در زمین و زمانی زندگی می‌کرد که علوم نقلی بر علوم عقلی اولویت یافته و سلجوقیان ترک‌نژاد حاکم ایران، تازه‌مسلمان شده و از معایب نودینان، دست‌کم این یکی را داشتند که غالباً از شدت افراط در زهد به گناه آلوده می‌شدند. در این دوران گاه حتی فلاسفه به نام‌مسلمانی و کفر متهم می‌شدند. پس می‌توان درک کرد چرا عمر ختیم که بیزاریش از زاهدان دروغین و مبارزه‌اش با ریاکارها چیزی کمتر از حافظ ندارد، از انتشار اشعارش که این جزم‌اندیشی‌ها را زیر سؤال می‌برد، پروا داشت.

(۱) اتهام کفر به فلاسفه، تا سال‌ها پس از ختیم ادامه داشته است.

(۲) حافظ به نفرت از مدعیان پارسایی و نبرد با متظاهران مشهور است.

(۳) سلجوقیان هرگز به شکل واقعی به دین اسلام گرایش نیافته‌اند.

(۴) نکوهش جزم‌اندیشی در شعر ختیم، بیشتر و آشکارتر از حافظ است.

۲۷۷- اگر ابیات زیر را برای ساخت یک حکایت کوتاه مرتب کنیم، کدام بیت دوم خواهد بود؟

الف) چو ملاح آمدش تا دست گیرد / مبدا کاندرا آن حالت بمیرد

ب) چنین خواندم که در دریای اعظم / به گردابی درافتادند با هم

ج) جوانی پاکباز پاکرو بود / که با پاکیزه‌رویی در کرو (قایق) بود

د) همی‌گفت از میان موج و تشویر / مرا بگذار و دست یار من گیر

(۱) الف

(۲) ب

(۳) ج

(۴) د

* نام پنج شهر «اهر، زنجان، کاشان، خوی، دزفول» را باید به شکلی کنار هم قرار دهیم که اولاً اهر و زنجان هرگز کنار هم نباشند و درثانی دزفول هرگز وسط نباشد. به دو سؤال بعدی بر اساس این داده‌ها پاسخ دهید.

۲۷۸- اگر کاشان دوم باشد و در کنار خوی، کدام مورد قطعاً درست است؟

(۱) اهر قطعاً اول است.

(۲) زنجان قطعاً اول است.

(۳) دزفول قطعاً اول نیست.

(۴) خوی قطعاً اول نیست.

۲۷۹- اگر اهر چهارم باشد و دزفول دوم نباشد، کدام مورد قطعاً درست است؟

(۱) یا دزفول اول است یا زنجان.

(۲) اگر زنجان اول نباشد، دزفول پنجم نیست.

(۳) خوی و کاشان ممکن است کنار هم باشند یا نباشند.

(۴) اگر خوی اول باشد، کاشان سوم نیست.

۲۸۰- در کیسه‌ای هجده مهره سفید و ده مهره سیاه بود که با چشم بسته، یکی از مهره‌ها را از آن خارج کرده، روی میز گذاشتیم. با همین چشمان بسته، یکی‌یکی، حداقل چند مهره دیگر از کیسه خارج کنیم و کنار مهره اولیه قرار دهیم که مطمئن شویم حداقل در یکی از مراحل، تعداد مهره‌های سفید بیرون آمده دقیقاً دو برابر تعداد مهره‌های سیاه بیرون آمده بوده است؟

(۱) یازده

(۲) نوزده

(۳) بیست‌وهفت

(۴) هرگز نمی‌توان مطمئن بود.

۲۸۱- چند عدد سه‌رقمی فرد هستند که مضرب ۵ باشد، ولی عددهای ۶ و ۷ در آن نباشد؟

(۱) ۲۴

(۲) ۴۲

(۳) ۵۶

(۴) ۶۵

۲۸۲- سه سال دیگر، مجموع سن لام و میم با سن نون برابر می‌شود، در حالی که اکنون سن نون برابر با حاصل جمع سن میم و دو برابر سن لام است. اگر سن نون دو برابر سن میم باشد، مجموع سن این سه نفر کدام است؟

(۱) ۱۸

(۲) ۲۱

(۳) ۲۴

(۴) ۲۷

۲۸۳- کاری که هشت کارگر یکسان با روزی شش ساعت کار در هشت روز به پایان می‌رسانند، پس از گذشت دو روز از شروع کار، به مدت چهار روز تعطیل شد. با روزی دوازده ساعت کار، چند کارگر باید به مجموعه اضافه کنیم تا کار در همان مدتی که از آغاز وعده داده شده بود تمام شود؟

(۱) ۲

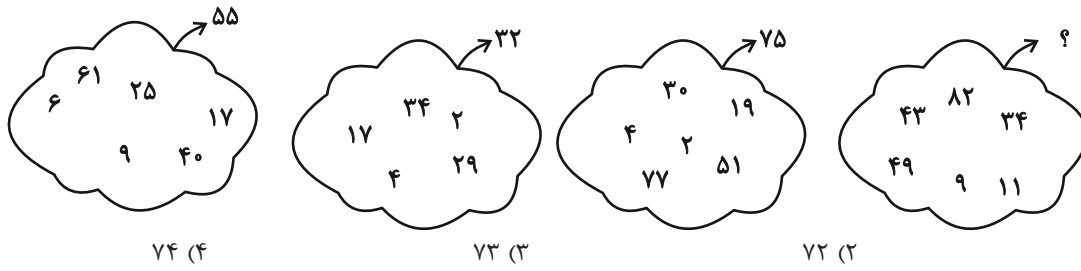
(۲) ۴

(۳) ۸

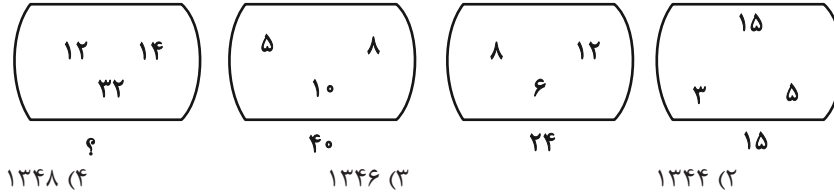
(۴) ۱۲

* در دو پرسش بعدی، عدد جایگزین علامت سؤال را در الگوهای داده شده انتخاب کنید.

-۲۸۴

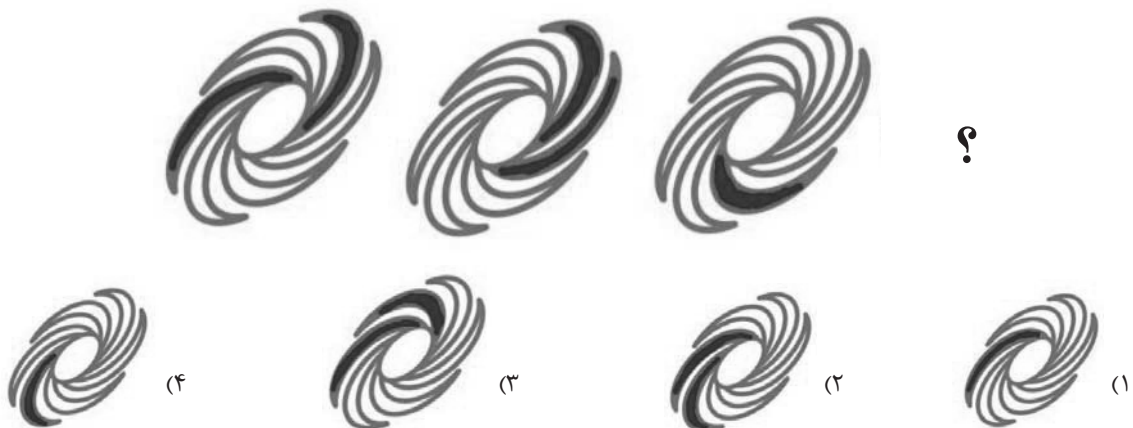


-۲۸۵

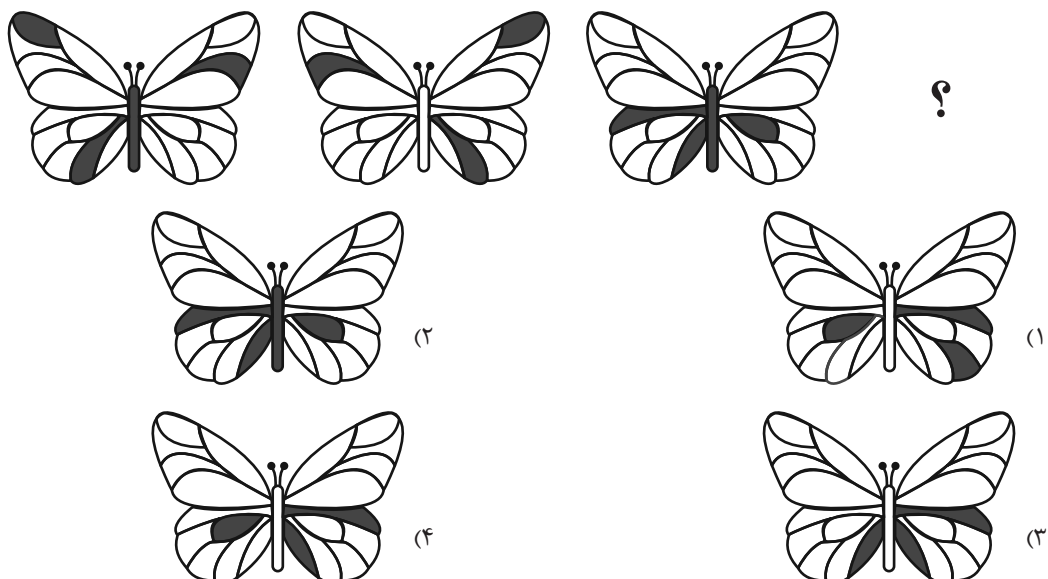


* در سه پرسش بعدی، شکل جایگزین علامت سؤال الگو را انتخاب کنید.

-۲۸۶

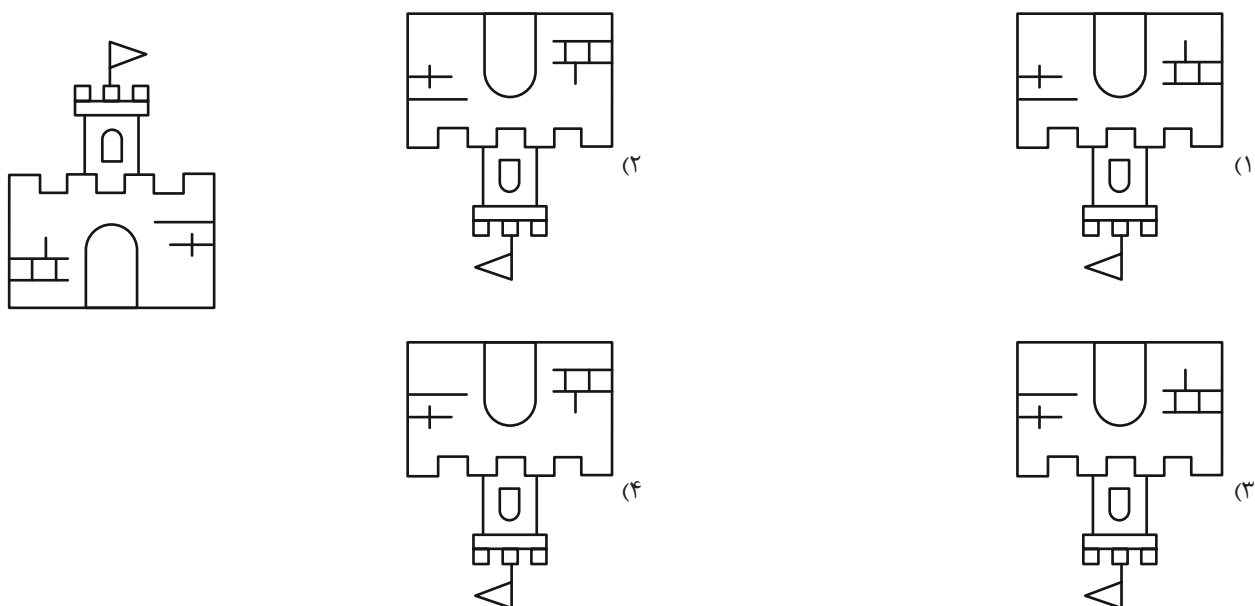


-۲۸۷

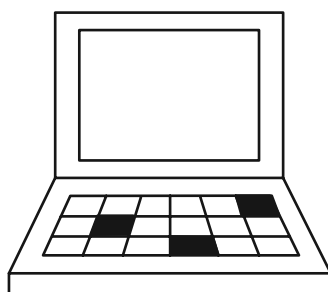




۲۸۹- کدام شکل دوران یافته شکل زیر است؟



۲۹۰- چند چهارضلعی در شکل زیر هست که حداقل در بخشی از حداقل یکی از ضلع‌های خود، و نه رأس‌ها، با هر سه چهارضلعی رنگ‌شده اشتراک داشته باشد؟



(۴) ۱۴

(۳) ۱۲

(۲) ۱۰

(۱) ۸



دفترچه پاسخ

آزمون ۲۸ فروردین ۱۴۰۵

اختصاصی دوازدهم ریاضی

نام درس	نام طراحان
حسابان ۲ و ریاضی پایه	کاظم اجلالی-شاهین پروازی-علی پسندیده-روح اله حسنی-افشین خاصه-خان-مریم زارعی-سامان سلامیان-حمید علیزاده-سیدسپهر متولیان-حامد معنوی-مهرداد ملوندی-سیدمحمد موسوی-علی ناری-ایبانه-غلامرضا نیازی-جهانبخش نیکنام
هندسه و آمار و ریاضیات گسسته	امیرحسین ابومحبوب-اسحاق اسفندیار-عباس الهی-علی ایمانی-علی پسندیده-روح اله حسنی-سیدمحمد رضا حسینی-فرد افشین خاصه-خان-محمد خندان-مسعود درویشی-مصطفی دیداری-ایمان ساریخانی-محمد شاه محمدی-رضا عباسی-اصل احمد رضا فلاح-درنا کربلایی-مهرداد ملوندی-محمد ناری-ایبانه
فیزیک	مهران اسماعیلی-احمد بزی-علیرضا بیات-علیرضا جباری-مهرداد خاجی-محمد رضا خادمی-مسعود خندانی-رحمت اله خیراله-زاده سماکوش-آرمان رجب خیرفومنی-زهره رضائی-علی عالی-بری-مصطفی کیانی-محمد کاظم منشادی-محمود منصوری-حسام نادری-محمد رضا نصیری-ابوالفضل نکومنتی-نژاد
شیمی	سعید تیزرو-کامران جعفری-مجید جلیل ناغونی-محمد رضا جمشیدی-امیر حاتمیان-ندا حسین پورمقدم-پیمان خواجهی-مجد یاسر راش-حسن رحمتی-کوکنده-روزبه رضوانی-احسان روستایی-مبینا سیدحسینی-جهان شاهی-بیگباغی-رسول عابدینی-زواره-امیرمحمد کنگرانی-محسن مجنون-مجتبی محبوب-امیرحسین مسلمی-حسین ناصری-نانی-مهشید نیازی-سیدرحیم هاشمی-رهکردی-مژگان یاری

گزینشگران و ویراستاران

نام درس	حسابان ۲ و ریاضی پایه	هندسه	آمار و ریاضیات گسسته	فیزیک	شیمی
گزینشگر	کاظم اجلالی	امیرحسین ابومحبوب	امیرحسین ابومحبوب	مصطفی کیانی	یاسر راش
گروه ویراستاری	امیرحسین ابومحبوب مهرداد ملوندی	امیرحسین ابومحبوب مهرداد ملوندی	امیرحسین ابومحبوب مهرداد ملوندی	حسین بصیرترکمپور زهره آقامحمدی	احسان پنجه شاهی
بازبینی نهایی رتبه های برتر	سینا صالحی	آرین غلامی	آرین غلامی	سینا صالحی	آترین صبا
مسئول درس	سیدسپهر متولیان	محمد خندان	محمد خندان	حسام نادری	مجتبی محبوب
مستندسازی	سمیه اسکندری	سجاد سلیمی	سجاد سلیمی	محمد رضا مهدوی	علیرضا نجفی
ویراستاران مستندسازی	معصومه صنعت کار-فرشته کمرانی-پارسا باتقوا-مهسا محمدنیا-سجاد سلیمی				
				عرفان ترابی سجاد بهارلویی	فاطمه الهی محسن دستجردی رزیتا حبیب اله پریا اقبالی

گروه فنی و تولید

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

گروه آزمون

بنیاد علمی آموزش قلمچی (وقف عام)

دفتر مرکزی: خیابان انقلاب بین صبا و فلسطین - پلاک ۹۲۳ - کانون فرهنگی آموزش - تلفن: ۰۲۱-۶۶۶۳



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

$$f'(x) = 0 \Rightarrow 1 - \tan^4 x - 2 \tan^2 x = 0$$

$$\Rightarrow \tan^4 x + 2 \tan^2 x - 1 = 0 \xrightarrow{\tan^2 x \geq 0} \tan^2 x = -2 + \sqrt{5}$$

$$\xrightarrow{0 < x < \frac{\pi}{2}} \tan x = \tan t = \sqrt{\sqrt{5} - 2}$$

بنابراین باید مقادیر $f(0)$ ، $f(\frac{\pi}{2})$ و $f(t)$ را با هم مقایسه کنیم تا بیشترین

$$f(0) = 0, \quad f(\frac{\pi}{2}) = -\frac{\sqrt{3}}{2} \approx -0.866$$

$$f(t) = \tan t \cdot \cos 2t = \frac{\tan t(1 - \tan^2 t)}{1 + \tan^2 t}$$

$$= \frac{\sqrt{\sqrt{5} - 2}(1 - (\sqrt{5} - 2))}{1 + \sqrt{5} - 2} = \frac{\sqrt{\sqrt{5} - 2}(3 - \sqrt{5})}{\sqrt{5} - 1} > 0$$

بنابراین $\alpha = t$ و در نتیجه $\tan \alpha = \sqrt{\sqrt{5} - 2}$.

$$\sin 2x = \frac{2 \tan x}{1 + \tan^2 x}$$

$$\cos 2x = \frac{1 - \tan^2 x}{1 + \tan^2 x} \text{ و استفاده کردیم.}$$

(مسئله ۲- کاربردهای مشتق: صفحه‌های ۱۱۶ تا ۱۱۹)

۹- گزینه «۴» (علی ناری ایبانه)

به دلیل تقارن نمودار تابع f نسبت به محور y ها، فرض می‌کنیم: $(\alpha > 0)$

$$B(\alpha, \sqrt[3]{3\alpha^2 - 5}) \text{ و } A(-\alpha, \sqrt[3]{3\alpha^2 - 5})$$

پس داریم:

$$AB = 2\alpha \Rightarrow \text{مساحت مثلث } OAB: S = \frac{1}{2}(2\alpha) \sqrt[3]{3\alpha^2 - 5}$$

$$\Rightarrow S = \alpha \sqrt[3]{3\alpha^2 - 5} \Rightarrow S'(\alpha) = 0 \Rightarrow \frac{15\alpha^4 - 15\alpha^2}{3\sqrt[3]{(3\alpha^2 - 5)^2}} = 0 \Rightarrow 15\alpha^2(\alpha^2 - 1) = 0$$

$$\Rightarrow \begin{cases} \alpha = 0 \\ \alpha = \pm 1 \end{cases} \xrightarrow{\alpha > 0} \alpha = 1$$

در نتیجه ماکزیمم مساحت مثلث OAB به ازای $\alpha = 1$ به دست می‌آید و

$$S_{\max} = 1 \times \sqrt[3]{3 - 5} = \sqrt[3]{-2}$$

داریم:

(مسئله ۲- کاربردهای مشتق: صفحه‌های ۱۱۶ تا ۱۱۹)

$$\Rightarrow -\frac{2}{9}a^2 = -2 \Rightarrow a = \pm 3$$

نقطه $(0, 2)$ ، که روی محور y ها قرار دارد، به ازای $a = 3$ ، $\min$ نسبی و به ازای $a = -3$ ، $\max$ نسبی است، پس $a = 3$ است و داریم:

$$a + b = 3 + 2 = 5$$

(مسئله ۲- کاربردهای مشتق: مشابه تمرین ۷ صفحه ۱۲۶)

۶- گزینه «۱» (روح اله حسینی)

برای تعیین اکسترم‌های نسبی، از تابع f مشتق می‌گیریم و آن را تعیین علامت می‌کنیم:

$$f'(x) = 6x^2 + 6x - 12 = 0 \Rightarrow \begin{cases} x = 1 \Rightarrow f(1) = -6 \\ x = -2 \Rightarrow f(-2) = 21 \end{cases}$$

x	$-\infty$	-2	1	$+\infty$	
f'	+	○	-	○	+
f	↗	max	↘	min	↗

پس تابع f در نقاط با مختصات $(-2, 21)$ و $(1, -6)$ دارای اکسترم‌های نسبی است. شیب خط گذرنده از این دو نقطه برابر است با:

$$m = \frac{21 - (-6)}{-2 - 1} = \frac{27}{-3} = -9$$

معادله خط گذرنده از این دو نقطه به صورت زیر است:

$$y + 6 = -9(x - 1) \Rightarrow y = -9x + 9$$

پس عرض از مبدأ این خط برابر ۹ است.

(مسئله ۲- کاربردهای مشتق: مشابه مثال صفحه ۱۲۳)

۷- گزینه «۲» (پوانیش نیکنام)

$$D_f = [-1, 1] \text{ دامنه تابع } f$$

داریم:

$$f'(x) = a + \frac{2x}{\sqrt{1-x^2}} = 0 \Rightarrow \frac{x}{\sqrt{1-x^2}} = -a \quad (*)$$

طبق فرض، a عددی طبیعی است، پس با توجه به رابطه $(*)$ ، باید $x < 0$ باشد که در این صورت طرفین رابطه $(*)$ را به توان ۲ می‌رسانیم:

$$\frac{x^2}{1-x^2} = a^2 \Rightarrow a^2 - a^2 x^2 = x^2 \xrightarrow{x < 0} x = \frac{-a}{\sqrt{1+a^2}}$$

$$\begin{cases} x = 1 \Rightarrow f(1) = a \\ x = -1 \Rightarrow f(-1) = -a \\ x_0 = \frac{-a}{\sqrt{1+a^2}} \Rightarrow f(x_0) = -\sqrt{1+a^2} + 1 \end{cases} \text{ min مطلق}$$

$$\xrightarrow{\text{طبق فرض}} -6 \leq -\sqrt{1+a^2} + 1 \leq -2 \Rightarrow \sqrt{3} \leq a \leq \sqrt{35}$$

اعداد طبیعی ۲، ۳، ۴ و ۵ به جای a در نامساوی اخیر صدق می‌کنند.

(مسئله ۲- کاربردهای مشتق: صفحه‌های ۱۱۶ تا ۱۱۹)

۸- گزینه «۱» (کامران ایلانی)

نقاط بحرانی تابع در بازه $(0, \frac{\pi}{3})$ را معلوم می‌کنیم:

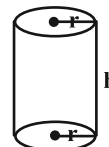
$$f'(x) = (1 + \tan^2 x) \cos 2x - 2 \sin 2x \tan x$$



۱۰- گزینه «۳»

(غلامرضا نیازی)

مطابق فرض و شکل زیر داریم:



مساحت قاعده) ۲ + (ارتفاع × محیط قاعده) = کل مساحت استوانه

$$\Rightarrow 10 = 2\pi rh + (2\pi r^2) \Rightarrow \Delta = \pi rh + \pi r^2 \Rightarrow h = \frac{\Delta - \pi r^2}{\pi r}$$

$$\text{حجم استوانه } V = \pi r^2 h = \pi r^2 \left(\frac{\Delta - \pi r^2}{\pi r} \right) = \Delta r - \pi r^3$$

$$V'(r) = \Delta - 3\pi r^2 = 0 \Rightarrow r^2 = \frac{\Delta}{3\pi}$$

پس بیشترین حجم استوانه به ازای مساحت قاعده زیر به دست می‌آید:

$$\pi r^2 = \pi \times \frac{\Delta}{3\pi} = \frac{\Delta}{3}$$

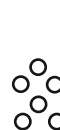
(حسابان ۲- کاربردهای مشتق؛ صفحه‌های ۱۱۶ تا ۱۱۹)

ریاضی ۱

۱۱- گزینه «۴»

(افشین قاضی‌فان)

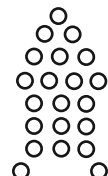
با کمی دقت می‌توان متوجه شد که در شکل n ام، یک الگوی مربعی با یک الگوی مثلثی و یک الگوی ثابت، ترکیب شده است.



$$1^2 + \frac{2 \times 3}{2} + 2$$



$$2^2 + \frac{3 \times 4}{2} + 2$$



$$3^2 + \frac{4 \times 5}{2} + 2$$

در نتیجه تعداد دایره‌های توخالی در شکل n ام برابر است با:

$$a_n = n^2 + \frac{(n+1)(n+2)}{2} + 2$$

$$\Rightarrow a_{10} = 10^2 + \frac{11 \times 12}{2} + 2 = 168$$

(ریاضی ۱- مجموعه، الگو و دنباله؛ مشابه تمرین ۲ صفحه ۲۰)

۱۲- گزینه «۴»

(غلامرضا نیازی)

جمع ۵ جمله مورد نظر از دنباله a_n را به صورت زیر مرتب می‌کنیم:

$$(a_1 + a_{17}) + (a_5 + a_{13}) + a_9 = 2a_9 + 2a_9 + a_9 = 5a_9$$

$$= 5 \left(\frac{a_7 + a_{11}}{2} \right) = \frac{5}{2} (b_7 + b_{11}) = \frac{5}{2} (2b_9) = 5b_9$$

نکته: در دنباله حسابی u_n ، اگر رابطه $k + m = 2l$ بین اعدادطبیعی k ، m و l برقرار باشد، آنگاه:

$$u_k + u_m = 2u_l$$

(ریاضی ۱- مجموعه، الگو و دنباله؛ صفحه‌های ۲۱ تا ۲۴)

۱۳- گزینه «۳»

(علی ناری ایبانه)

طبق فرض، برای دنباله هندسی a_n داریم:

$$a_{36} + a_{37} + a_{38} + a_{39} + a_{40} = 32(a_{11} + a_{12} + a_{13} + a_{14} + a_{15})$$

$$\Rightarrow a_1(q^{25} + q^{26} + q^{27} + q^{28} + q^{29}) = 32a_1(q^{10} + q^{11} + q^{12} + q^{13} + q^{14})$$

$$\Rightarrow a_1 q^{25}(1 + q + q^2 + q^3 + q^4) = 32a_1 q^{10}(1 + q + q^2 + q^3 + q^4)$$

$$\Rightarrow q^{25} = 32 = 2^5 \Rightarrow q^5 = 2$$

در نتیجه نسبت مورد نظر برابر است با:

$$\frac{a_{19}}{a_7} = \frac{a_1 q^{18}}{a_1 q^6} = q^{12} = (q^5)^2 = 2^2 = 4$$

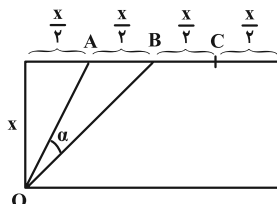
(ریاضی ۱- مجموعه، الگو و دنباله؛ صفحه‌های ۲۵ تا ۲۷)

۱۴- گزینه «۱»

(غلامرضا نیازی)

طبق فرض داریم:

$$AB = \frac{x}{2} \Rightarrow 2x = \text{طول مستطیل} \Rightarrow x = \text{عرض مستطیل}$$



$$S_{OAB} = \frac{AB \times x}{2} = \frac{x^2}{4}$$

$$S_{OAB} = \frac{1}{2} OA \times OB \times \sin \alpha$$

$$\begin{cases} OA^2 = x^2 + \frac{x^2}{4} = \frac{5}{4}x^2 \Rightarrow OA = \frac{\sqrt{5}}{2}x \\ OB^2 = x^2 + x^2 = 2x^2 \Rightarrow OB = \sqrt{2}x \end{cases}$$

$$\Rightarrow S_{OAB} = \frac{1}{2} \left(\frac{\sqrt{5}}{2}x \right) (\sqrt{2}x) \sin \alpha$$

$$\Rightarrow \frac{x^2}{4} = \frac{\sqrt{10}}{4} x^2 \sin \alpha \Rightarrow \sin \alpha = \frac{1}{\sqrt{10}}$$

$$\frac{0 < \alpha < \frac{\pi}{2}}{\rightarrow} \cos \alpha = \sqrt{1 - \sin^2 \alpha} = \frac{3}{\sqrt{10}}$$

$$\Rightarrow \tan \alpha = \frac{\sin \alpha}{\cos \alpha} = \frac{\frac{1}{\sqrt{10}}}{\frac{3}{\sqrt{10}}} = \frac{1}{3}$$

(ریاضی ۱- مثلثات؛ صفحه‌های ۲۹ تا ۳۵)

۱۵- گزینه «۲»

(روح‌اله حسینی)

بنابر تمرین ۶ (پ) صفحه ۴۶ کتاب درسی ریاضی (۱) داریم:

$$\frac{1 + \tan \alpha}{1 + \cot \alpha} = \tan \alpha$$

$$\frac{1 + \cot \alpha}{1 + \tan \alpha} = \cot \alpha$$



$$\Rightarrow \frac{-\frac{\sqrt{3}}{2}}{\frac{\sqrt{27}}{2}} = \frac{-\frac{\sqrt{3}}{2}}{\frac{3\sqrt{3}}{2}} = -\frac{1}{6} \quad (\text{نسبت مورد نظر})$$

(ریاضی ۱- توان‌های گویا و عبارت‌های جبری: صفحه‌های ۶۲ تا ۶۷)

۱۸- گزینه «۴» (شاهین پروازی)

معادله $x^2 + 4a^2 = 4ax$ را با روش مربع کامل حل می‌کنیم:

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

حال ریشه‌های معادله $4x(x-1) = 1$ را می‌یابیم:

$$4x^2 - 4x - 1 = 0 \xrightarrow{\Delta=32} x_1, x_2 = \frac{4 \pm 4\sqrt{2}}{8}$$

ریشه کوچک‌تر این معادله، برابر $x_1 = \frac{4 - 4\sqrt{2}}{8}$ است:

$$x_1 = \frac{4 - 4\sqrt{2}}{8} = \frac{1 - \sqrt{2}}{2}$$

با توجه به این که $x = 2a$ ، دو واحد از $x_1 = \frac{1 - \sqrt{2}}{2}$ بیشتر است، پس:

$$\frac{1 - \sqrt{2}}{2} + 2 = 2a \Rightarrow \frac{5 - \sqrt{2}}{2} = 2a \Rightarrow a = \frac{5 - \sqrt{2}}{4}$$

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

۱۹- گزینه «۲» (روح‌اله حسینی)

طول رأس سهمی $y = kx^2 - 4kx + 3k + 1$ برابر است با:

$$x_S = \frac{-b}{2a} = -\frac{-4k}{2k} = 2$$

طبق فرض، رأس سهمی اول، روی نمودار سهمی $y = x^2$ قرار دارد، پس:

$$y_S = x_S^2 = 2^2 = 4$$

بنابراین نقطه با مختصات $(2, 4)$ روی نمودار سهمی اول قرار دارد:

$$4 = k(2)^2 - 4k(2) + 3k + 1 = 4k - 8k + 3k + 1 = -k + 1$$

$$\Rightarrow k = -3$$

نامعادله مورد نظر به صورت زیر می‌شود:

$$\left| \frac{x}{2} + \frac{1}{3} \right| < 1 \Rightarrow -1 < \frac{x}{2} + \frac{1}{3} < 1 \xrightarrow{\times 6} -6 < 3x + 2 < 6$$

$$\xrightarrow{-2} -8 < 3x < 4 \xrightarrow{+3} -\frac{8}{3} < x < \frac{4}{3}$$

$$\xrightarrow{x \in \mathbb{Z}} x = -2, -1, 0, 1$$

پس مجموعه جواب این نامعادله شامل ۴ عدد صحیح است.

(ریاضی ۱- معادله‌ها و نامعادله‌ها: صفحه‌های ۷۸ تا ۸۲ و ۸۸ تا ۹۱)

۲۰- گزینه «۴» (سیرمهر موسوی)

طبق اطلاعات مسئله:

$$\left. \begin{aligned} \text{(الف) اگر } x \geq -2 \text{ آنگاه } (x-4)(x^2+ax+b) &\geq 0 \\ \text{(ب) اگر } x < -2 \text{ آنگاه } (x-4)(x^2+ax+b) &< 0 \end{aligned} \right\}$$

پس تساوی داده شده را می‌توان به صورت زیر نوشت:

$$\frac{1}{3} = \tan \alpha + \cot \alpha = \frac{\sin \alpha}{\cos \alpha} + \frac{\cos \alpha}{\sin \alpha}$$

$$= \frac{\sin^2 \alpha + \cos^2 \alpha}{\sin \alpha \cos \alpha} = \frac{1}{\sin \alpha \cos \alpha}$$

$$\Rightarrow \sin \alpha \cos \alpha = \frac{3}{10}$$

از طرفی داریم:

$$(\sin \alpha - \cos \alpha)^2 = \sin^2 \alpha + \cos^2 \alpha - 2 \sin \alpha \cos \alpha$$

$$= 1 - 2\left(\frac{3}{10}\right) = \frac{4}{5} \Rightarrow \sin \alpha - \cos \alpha = \pm \frac{\sqrt{4}}{\sqrt{5}} = \pm \frac{\sqrt{10}}{5}$$

اما چون $22.5^\circ < \alpha < 27.5^\circ$ پس $\sin \alpha < \cos \alpha$ و بنابراین

$$\sin \alpha - \cos \alpha = -\frac{\sqrt{10}}{5}$$

$\sin \alpha - \cos \alpha < 0$ در نتیجه:

$$\sin^3 \alpha - \cos^3 \alpha$$

همچنین داریم:

$$= (\sin \alpha - \cos \alpha)(\underbrace{\sin^2 \alpha + \cos^2 \alpha}_1 + \underbrace{\sin \alpha \cdot \cos \alpha}_\frac{3}{10})$$

$$= -\frac{\sqrt{10}}{5} \times \frac{13}{10} = -\frac{13\sqrt{10}}{50} = -0.26\sqrt{10}$$

(ریاضی ۱- مثلثات: صفحه‌های ۳۲ تا ۳۶)

۱۶- گزینه «۳» (افشین فاضله‌فان)

اگر ریشه پنجم یک عدد منفی از ریشه سوم آن بزرگ‌تر باشد در این صورت، آن عدد کوچک‌تر از ۱- است. حال برای بررسی گزینه‌های

نادرست، b را عددی کوچک‌تر از ۱- در نظر می‌گیریم.

بررسی گزینه‌ها:

$$\xrightarrow{b=-2} (-2)^4 > (-2)^2 : b^4 > b^2 \quad \text{(۱) نادرست؛}$$

$$\xrightarrow{b=-8} |-8| > |\sqrt[3]{-8}| : |b| > |\sqrt[3]{b}| \quad \text{(۲) نادرست؛}$$

$$\xrightarrow{b=-2} (-2)^3 > (-2)^5 : b^3 > b^5 \quad \text{(۴) نادرست؛}$$

(ریاضی ۱- توان‌های گویا و عبارت‌های جبری: مشابه تمرین ۳ صفحه ۵۲)

۱۷- گزینه «۱» (میوانیش نیکنام)

$$\sqrt{2 - \frac{\sqrt{15}}{2}} = \sqrt{\frac{4 - \sqrt{15}}{2}} = \sqrt{\frac{8 - 2\sqrt{15}}{4}}$$

داریم:

$$= \frac{\sqrt{(\sqrt{5} - \sqrt{3})^2}}{2} = \frac{\sqrt{5} - \sqrt{3}}{2}$$

در این صورت عدد A برابر می‌شود با:

$$\frac{\sqrt{5} - \sqrt{3}}{2} - \frac{5}{\sqrt{20}} = \frac{\sqrt{5}}{2} - \frac{\sqrt{3}}{2} - \frac{\sqrt{5}}{2} = -\frac{\sqrt{3}}{2}$$



$$\Rightarrow 28x = a + 30 \Rightarrow x = \frac{a+30}{28}$$

چون معادله ریشه حقیقی ندارد، این ریشه را برابر ریشه‌های مخرج قرار می‌دهیم:

$$\begin{cases} \frac{a+30}{28} = \frac{5}{2} \Rightarrow a = 40 \\ \frac{a+30}{28} = -\frac{5}{2} \Rightarrow a = -100 \end{cases}$$

در نتیجه مجموع مقادیر a برابر است با -60 یا $40 - 100$.

(مسئله ۱- فیبر و معادله: صفحه‌های ۱۷ تا ۱۹)

(کالقم ایلالی)

۲۴- گزینه «۴»

طرفین معادله را به توان ۲ رسانده و آن را حل می‌کنیم:

$$\begin{aligned} x + a^2 &= 1 + x - 2 + 2\sqrt{x-2} \\ \Rightarrow a^2 + 1 &= 2\sqrt{x-2} \Rightarrow (a^2 + 1)^2 = 4(x-2) \end{aligned}$$

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

$$3 \leq \frac{(a^2 + 1)^2}{4} + 2 \leq 6 \quad \text{بنابراین طبق فرض داریم:}$$

$$\Rightarrow 1 \leq \frac{(a^2 + 1)^2}{4} \leq 4 \Rightarrow 4 \leq (a^2 + 1)^2 \leq 16$$

$$\xrightarrow{a^2+1>0} 2 \leq a^2 + 1 \leq 4 \Rightarrow 1 \leq a^2 \leq 3$$

پس حداقل مقدار a^2 برابر ۱ و حداکثر مقدار آن ۳ است که مجموع آن‌ها برابر ۴ می‌شود.

(مسئله ۱- فیبر و معادله: صفحه‌های ۲۰ تا ۲۲)

(روح‌اله حسینی)

۲۵- گزینه «۲»

بدیهی است که $x = 0$ ریشه معادله نیست، لذا طرفین معادله داده شده را

بر x^2 تقسیم می‌کنیم:

$$\frac{x(5x^2 - 10)}{x^2} = \frac{x^4 + 4}{x^2} \Rightarrow 5x - \frac{10}{x} = x^2 + \frac{4}{x^2}$$

$$\Rightarrow 5\left(x - \frac{2}{x}\right) = x^2 + \frac{4}{x^2}$$

اکنون اگر قرار دهیم $t = x - \frac{2}{x}$ ، آنگاه داریم:

$$t^2 = \left(x - \frac{2}{x}\right)^2 = x^2 + \frac{4}{x^2} - 4 \Rightarrow x^2 + \frac{4}{x^2} = t^2 + 4$$

با جای گذاری این مقادیر، معادله داده شده به صورت زیر خواهد بود:

$$5t = t^2 + 4 \Rightarrow t^2 - 5t + 4 = 0 \Rightarrow t = 1 \quad \text{یا} \quad t = 4$$

$$(1) \quad t = 1 \Rightarrow x - \frac{2}{x} = 1 \xrightarrow{\times x} x^2 - 2 = x$$

$$\Rightarrow x^2 - x - 2 = 0 \Rightarrow x = -1 \quad \text{یا} \quad x = 2$$

$$(2) \quad t = 4 \Rightarrow x - \frac{2}{x} = 4 \xrightarrow{\times x} x^2 - 2 = 4x$$

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

حال با توجه به علامت $x - 4$ در طرفین $x = 4$ خواهیم داشت:

$$\left. \begin{aligned} (1) \quad \text{اگر } -2 \leq x < 4 \quad \text{آنگاه } x^2 + ax + b \leq 0 \\ (2) \quad \text{اگر } x > 4 \quad \text{یا } x \leq -2 \quad \text{آنگاه } x^2 + ax + b \geq 0 \end{aligned} \right\}$$

از (۱) و (۲) نتیجه می‌شود که -2 و 4 ریشه‌های معادله $x^2 + ax + b = 0$ هستند:

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

و از آنجا $a = -2$ و $b = -8$ و لذا $a + b = -10$ به دست می‌آید.

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

حسابان ۱

۲۱- گزینه «۲»

(سیرمشمدر موسوی)

در دنباله هندسی a_n با جمله اول a_1 و قدرنسبت $r \neq 1$ ، مجموع n جمله

$$S_n = a_1 \frac{r^n - 1}{r - 1}$$

اول از رابطه مقابل به دست می‌آید:

لذا با توجه به اطلاعات مسئله داریم $S_n = 2^n - 1$ که آن را در تساوی

$$\frac{2^{2m} - 1}{2^m - 1} = 2^{2m} - 1 + 34 = 2^{2m} + 33$$

با استفاده از اتحاد $a^3 - b^3 = (a-b)(a^2 + ab + b^2)$ ، طرف اول تساوی بالا برابر است با:

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

$$2^{2m} + 2^m + 1 = 2^{2m} + 33$$

بنابراین:

$$2^m = 32 \quad \text{و در نتیجه} \quad m = 5$$

(مسئله ۱- فیبر و معادله: صفحه‌های ۴ تا ۶)

۲۲- گزینه «۱»

(کالقم ایلالی)

معادله را به صورت زیر می‌نویسیم:

$$(x^2 + 1) + (ax^2 - a) + (bx + b) = 0$$

$$(x+1)(x^2 - x + 1) + a(x-1)(x+1) + b(x+1) = 0$$

$$(x+1)(x^2 - x + 1 + ax - a + b) = 0$$

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

یکی از جواب‌های معادله $x = -1$ است؛ پس $x_1 = b$ و $x_2 = -a - 1$

$$x^2 + (a-1)x + 1 - a + b = 0$$

$$x_1 + x_2 = b - a - 1 = -(a-1) \Rightarrow b = 2$$

در نتیجه:

$$x_1 \cdot x_2 = b(-a-1) = 1 - a + b \Rightarrow -2a - 2 = 3 - a \Rightarrow a = -5$$

$$a + b = -3$$

پس:

(مسئله ۱- فیبر و معادله: صفحه‌های ۷ و ۸)

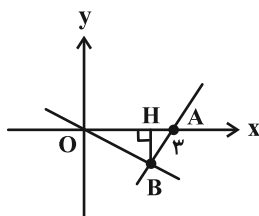
۲۳- گزینه «۱»

(علی ناری ایبانه)

طرفین معادله را در $(2x-5)(2x+5)$ ضرب می‌کنیم:

$$(2x-1)(2x+5) + (2x-5)(5-2x) = a$$

$$\Rightarrow 4x^2 + 8x - 5 - 4x^2 + 20x - 25 = a$$



$$x_B = OH = \frac{5}{3}$$

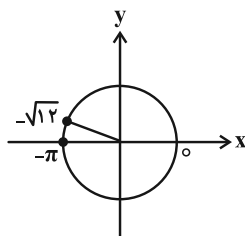
در نتیجه:

(حسابان ۱- جبر و معادله: صفحه‌های ۳۳ و ۳۴)

(افشین فاضله‌شان)

گزینه «۲» ۲۸

یا همان $2\sqrt{3}$ رادیان تقریباً برابر با $3/4$ رادیان است و بنابراین $-\sqrt{12}$ ، $-\sqrt{12} < -\frac{3\pi}{2} < -\pi$ بوده و لذا انتهای کمان مقابل به زاویه $-\sqrt{12}$ رادیان در ربع دوم واقع است.



(حسابان ۱- مثلثات: مشابه تمرین ۱ صفحه ۹۶)

(غلامرضا نیازی)

گزینه «۳» ۲۹

روش اول: با توجه به فرض داریم:

$$\alpha - \beta = \frac{\pi}{2} \xrightarrow{+\beta} \alpha + \beta = \frac{\pi}{2} + \beta$$

$$\Rightarrow \sin(\alpha + \beta) = \sin\left(\frac{\pi}{2} + \beta\right) = \cos \beta$$

$$A = \frac{\sin^4 \beta - \cos^4 \beta}{\sin(\alpha + \beta)} = \frac{(\sin^2 \beta - \cos^2 \beta)(\sin^2 \beta + \cos^2 \beta)}{\cos \beta} = \frac{-\cos 2\beta}{\cos \beta} = -1$$

روش دوم: با انتخاب α و β مناسب که در رابطه $\alpha - \beta = \frac{\pi}{2}$ صدق می‌کند، مقدار A را می‌یابیم:

$$\begin{cases} \alpha = 90^\circ \\ \beta = 0^\circ \end{cases} \Rightarrow A = \frac{\sin^4 0^\circ - \cos^4 0^\circ}{\sin 90^\circ} = \frac{0 - 1}{1} = -1$$

(حسابان ۱- مثلثات: صفحه‌های ۱۰۳ و ۱۱۲)

(جهانبخش نیکنام)

گزینه «۴» ۳۰

حاصل عبارت مورد نظر برابر می‌شود با:

$$\cos 20^\circ + \underbrace{\cos(120^\circ - 20^\circ) + \cos(120^\circ + 20^\circ)}_{2\cos 120^\circ \cos 20^\circ}$$

$$= \cos 20^\circ + 2\left(-\frac{1}{2}\right)\cos 20^\circ = 0$$

(حسابان ۱- مثلثات: صفحه‌های ۱۱۰ تا ۱۱۲)

بنابراین $x = 2 + \sqrt{6}$ بزرگ‌ترین ریشه معادله است. داریم:

$$[x] = [2 + \sqrt{6}] = 2 + [\sqrt{6}] = 2 + 2 = 4$$

(حسابان ۱- جبر و معادله: صفحه‌های ۱۷ تا ۱۹)

(علی تازی‌ایبانه)

گزینه «۳» ۲۶

طبق فرض داریم:

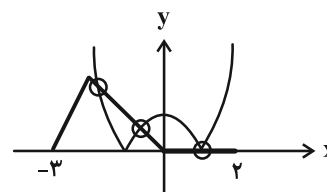
$$f(x) + 2|x^2 - 1| = |f(x)|$$

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

$$y_1 = \frac{|f(x)| - f(x)}{2} = \begin{cases} 0 & ; f(x) \geq 0 \\ -f(x) & ; f(x) < 0 \end{cases}$$

$$y_2 = |x^2 - 1|$$

با استفاده از روش هندسی، دو نمودار را در یک دستگاه مختصات رسم می‌کنیم. مطابق شکل، دو نمودار، سه نقطه مشترک دارند، پس معادله سه ریشه حقیقی دارد.



(حسابان ۱- جبر و معادله: صفحه‌های ۱۴ و ۲۴ تا ۲۷)

(افشین فاضله‌شان)

گزینه «۲» ۲۷

راه‌حل اول: معادله خط d عبارتست از $y = mx$ یا $mx - y = 0$. (با شرط $m < 0$)

طبق فرض سوال، فاصله نقطه $A(3, 0)$ از خط d برابر ۲ است، لذا:

$$\frac{|3m - 0|}{\sqrt{m^2 + 1}} = 2 \xrightarrow{m < 0} -3m = 2\sqrt{m^2 + 1}$$

$$\Rightarrow 9m^2 = 4m^2 + 4 \Rightarrow 5m^2 = 4 \Rightarrow m = \frac{-2}{\sqrt{5}} \quad (\text{شیب خط } d)$$

شیب خط ℓ (که بر خط d عمود است) برابر می‌شود با:

$$\begin{cases} d: y = \frac{-2}{\sqrt{5}}x \\ \ell: y - 0 = \frac{\sqrt{5}}{2}(x - 3) \end{cases}$$

از تلاقی دو خط d و ℓ ، نقطه B به دست می‌آید:

$$\frac{-2}{\sqrt{5}}x = \frac{\sqrt{5}}{2}(x - 3) \Rightarrow \left(\frac{\sqrt{5}}{2} + \frac{2}{\sqrt{5}}\right)x = \frac{3\sqrt{5}}{2}$$

$$\Rightarrow \text{طول نقطه } B: x = \frac{2}{\frac{3\sqrt{5}}{2}} = \frac{4}{3\sqrt{5}} = \frac{4\sqrt{5}}{15}$$

راه‌حل دوم: توسط روابط طولی در مثلث قائم‌الزاویه OAB داریم:

$$OA^2 = OB^2 + AB^2 \Rightarrow OB^2 = 3^2 - 2^2 = 5$$

$$OB^2 = OH \times OA \Rightarrow 5 = OH \times 3 \Rightarrow OH = \frac{5}{3}$$

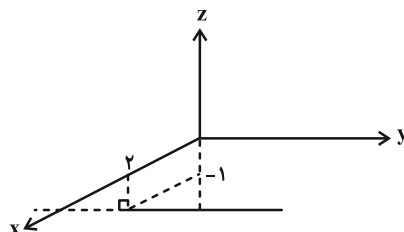


هندسه ۳

۳۱- گزینه «۴»

(ممر ناری ایانه)

معادله داده شده، مشخص کننده یک خط است که عمود بر صفحه XZ می باشد. از آنجا که $y = 3$ صفحه ای موازی با صفحه XZ است، لذا خط مذکور بر صفحه به معادله $y = 3$ عمود است.

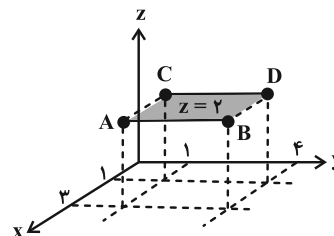


(هنر سه ۳- بردارها؛ مشابه فعالیت صفحه ۶۷)

۳۲- گزینه «۳»

(علی پسندیده)

در شکل زیر، دو پاره خط $AB: (x=3, 1 \leq y \leq 4, z=2)$ و $CD: (x=1, 1 \leq y \leq 4, z=2)$ اضلاع روبه روی مستطیل $ABDC$ هستند.



طول این دو ضلع برابر ۳ و فاصله آنها از هم برابر $3-1=2$ است، پس مساحت مستطیل $ABDC$ برابر است با $3 \times 2 = 6$.

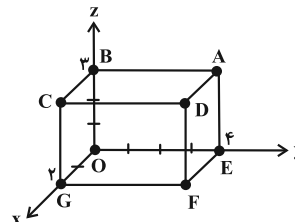
(هنر سه ۳- بردارها؛ صفحه های ۶۴ تا ۶۸)

۳۳- گزینه «۴»

(ممر ناری ایانه)

در مکعب مستطیل داده شده، در معادلات مشخص کننده هر یک از وجه ها، دو تا از ۳ مؤلفه X ، Y و Z به صورت بازه ای هستند و سومین مؤلفه به

صورت مقدار ثابت است، مثلاً: وجه $CDFG: \begin{cases} x=2 \\ 0 \leq y \leq 4 \\ 0 \leq z \leq 3 \end{cases}$



همچنین در معادلات مشخص کننده هر یک از یال ها، فقط یکی از ۳ مؤلفه X ، Y و Z به صورت بازه ای بوده و دو تای دیگر به صورت مقدار ثابت

هستند، مثلاً: یال $AD: \begin{cases} 0 \leq x \leq 2 \\ y=4 \\ z=3 \end{cases}$

(هنر سه ۳- بردارها؛ مشابه کار در کلاس (۲) صفحه ۶۸)

۳۴- گزینه «۲»

(اسحاق اسفندیار)

تصویر قائم نقطه A روی خط $(x=2, z=1)$ ، نقطه $B(2, -2, 1)$ و تصویر قائم A روی صفحه $y=1$ نقطه $C(3, 1, 4)$ است.

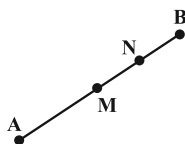
نقطه $M(\frac{2+3}{2}, \frac{-2+1}{2}, \frac{1+4}{2})$ وسط پاره خط BC است و داریم:

$$M(\frac{5}{2}, -\frac{1}{2}, \frac{5}{2}) \Rightarrow OM = \sqrt{\frac{25}{4} + \frac{1}{4} + \frac{25}{4}} = \frac{\sqrt{51}}{2}$$

(هنر سه ۳- بردارها؛ صفحه های ۶۴ تا ۶۸)

۳۵- گزینه «۱»

(روح اله حسینی)



اگر نقطه M را وسط پاره خط AB در نظر بگیریم، آن گاه:

$$M(\frac{x_A + x_B}{2}, \frac{y_A + y_B}{2}, \frac{z_A + z_B}{2}) = (\frac{1}{2}, -\frac{1}{2}, 1)$$

مطابق شکل، چون $AN = \frac{3}{4} AB$ است پس N وسط پاره خط MB است. بنابراین:

$$N(\frac{x_M + x_B}{2}, \frac{y_M + y_B}{2}, \frac{z_M + z_B}{2}) = (-\frac{1}{4}, -\frac{1}{4}, 0)$$

از طرفی چون O' قرینه O نسبت به N است، پس N وسط OO' بوده و

$$OO' = 2ON = 2\sqrt{(-\frac{1}{4})^2 + (-\frac{1}{4})^2 + 0^2} = 2\sqrt{\frac{2}{16}} = \frac{\sqrt{2}}{2}$$

(هنر سه ۳- بردارها؛ مرتبط با تمرین ۴ صفحه ۷۶)

۳۶- گزینه «۲»

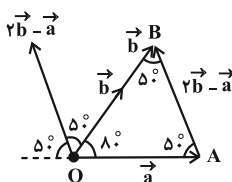
(درنا کربلایی)

توجه کنید که نقطه $M(2, 0, 3)$ وسط پاره خط واصل نقاط $(5, 3, 2)$ و $(3, 4, 1)$ نیست، پس این دو نقطه رأس های مجاور متوازی الاضلاع هستند. با توجه به شکل زیر نقطه M وسط پاره خط AC است:



مطابق شکل زاویه بین دو بردار $\vec{a}$ و $\vec{2b} - \vec{a}$ برابر است با:

$$50^\circ + 80^\circ = 130^\circ$$

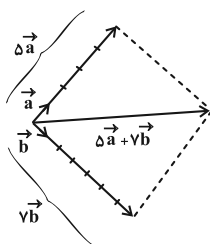


(هنر سه ۳- بردارها: صفحه‌های ۶۹ تا ۷۵)

(درنا کربلایی)

گزینه «۱» ۳۹-

شکل زیر را در نظر بگیرید:



می‌دانیم $\vec{a} + \vec{b}$ قطر متوازی‌الاضلاع است که دو ضلعش بردارهای $\vec{a}$ و $\vec{b}$ هستند. همچنین می‌دانیم متوازی‌الاضلاع که قطرش نیمسازش باشد،

الزاماً لوزی است، بنابراین $|\vec{a}| = |\vec{b}|$. پس:

$$|\vec{a}| = |\vec{b}| \Rightarrow \frac{|\vec{a}|}{|\vec{b}|} = 1 \Rightarrow \frac{14}{5} = 1 \Rightarrow |\vec{b}| = 10$$

$$\frac{14}{5} = 1 \Rightarrow |\vec{b}| = 10$$

با توجه به فرض چون $|\vec{a}| = 14$ ، در نتیجه:

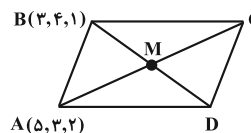
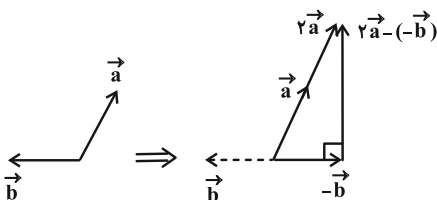
(هنر سه ۳- بردارها: صفحه‌های ۶۹ تا ۷۵)

(مهمر شاه‌مهمری)

گزینه «۱» ۴۰-

روش اول: واضح است که $\vec{2a} + \vec{b} = \vec{2a} - (-\vec{b})$. پس می‌توان به صورت

زیر، شکل مربوط به سوال را رسم کرد:



$$M = \frac{A+C}{2} \text{ و } M = \frac{B+D}{2}$$

توجه کنید که:

$$\Rightarrow \begin{cases} D = 2M - B = (4, 0, 6) - (3, 4, 1) = (1, -4, 5) \\ C = 2M - A = (4, 0, 6) - (5, 3, 2) = (-1, -3, 4) \end{cases}$$

اکنون اندازه دو ضلع مجاور AB و AD را می‌یابیم:

$$\begin{cases} AB = \sqrt{(5-3)^2 + (3-4)^2 + (2-1)^2} = \sqrt{6} \\ AD = \sqrt{(5-1)^2 + (3-(-4))^2 + (2-5)^2} = \sqrt{74} \end{cases}$$

در نتیجه مجموع مجذور طول اضلاع این متوازی‌الاضلاع برابر است با:

$$2(AB^2 + AD^2) = 2(6 + 74) = 160$$

(هنر سه ۳- بردارها: صفحه‌های ۶۴ تا ۶۸)

(روح‌اله فسفی)

گزینه «۴» ۳۷-

می‌دانیم قرینه بردار $\vec{v} = (v_1, v_2, v_3)$ نسبت به صفحه xy ،

بردار $\vec{v}' = (v_1, v_2, -v_3)$ و قرینه آن نسبت به محور z ها،

بردار $\vec{v}'' = (-v_1, -v_2, v_3)$ است، بنابراین طبق فرض داریم:

$$\vec{a}' = (m-3, n+4, -(n+6)), \quad \vec{b}' = (-(m+3), -(n-5), n+3)$$

چون دو بردار $\vec{a}'$ و $\vec{b}'$ در یک امتداد هستند، پس:

$$\frac{m-3}{-(m+3)} = \frac{n+4}{-(n-5)} = \frac{-(n+6)}{n+3}$$

$$\xrightarrow{\times(-1)} \frac{m-3}{m+3} = \frac{n+4}{n-5} = \frac{n+6}{n+3} \quad (*)$$

$$\frac{n+4}{n-5} = \frac{n+6}{n+3} \Rightarrow (n+4)(n+3) = (n-5)(n+6)$$

$$\Rightarrow n^2 + 7n + 12 = n^2 + n - 30 \Rightarrow 6n = -42 \Rightarrow n = -7$$

$$\xrightarrow{(*)} \frac{m-3}{m+3} = \frac{-7+4}{-7-5} = \frac{-3}{-12} = \frac{1}{4} \Rightarrow 4m - 12 = m + 3$$

$$\Rightarrow 3m = 15 \Rightarrow m = 5$$

$$m + n = 5 + (-7) = -2$$

بنابراین:

(هنر سه ۳- بردارها: صفحه‌های ۶۹ تا ۷۵)

(اسحاق اسفندیار)

گزینه «۳» ۳۸-

با توجه به شکل $|\vec{2b}| = |\vec{a}|$ (یعنی $OB = OA$)، بنابراین مثلث OAB

$$\hat{A} = \hat{B} = 50^\circ$$

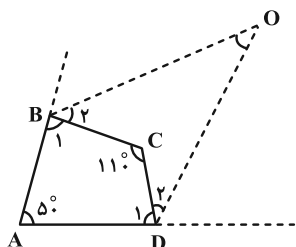
متساوی‌الساقین است و داریم:



(امیرمسین ابومصوب)

۴۲- گزینه «۱»

چهارضلعی $ABOD$ را در نظر بگیرید. می‌دانیم مجموع زوایای هر چهارضلعی برابر 360° است. از طرفی BO و DO به ترتیب نیمسازهای زوایای خارجی $\hat{B}$ و $\hat{D}$ هستند. پس مطابق شکل داریم:



$$\hat{A} + (\hat{B}_1 + \hat{B}_2) + \hat{O} + (\hat{D}_1 + \hat{D}_2) = 360^\circ$$

$$\Rightarrow 50^\circ + (\hat{B}_1 + \frac{180^\circ - \hat{B}_1}{2}) + \hat{O} + (\hat{D}_1 + \frac{180^\circ - \hat{D}_1}{2}) = 360^\circ$$

$$\Rightarrow 50^\circ + (90^\circ + \frac{\hat{B}_1}{2}) + \hat{O} + (90^\circ + \frac{\hat{D}_1}{2}) = 360^\circ$$

$$\Rightarrow \hat{O} = 130^\circ - \frac{\hat{B}_1 + \hat{D}_1}{2} = 130^\circ - \frac{360^\circ - (50^\circ + 110^\circ)}{2} = 30^\circ$$

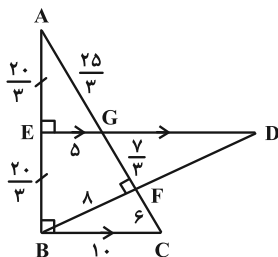
(هندسه ۱- ترسیم‌های هندسی و استدلال: صفحه‌های ۱۷ تا ۲۰)

(روح‌اله حسینی)

۴۳- گزینه «۳»

در مثلث قائم‌الزاویه BFC بنابر قضیه فیثاغورس داریم:

$$BF = \sqrt{BC^2 - FC^2} = \sqrt{100 - 36} = \sqrt{64} = 8$$

همچنین بنابر قضیه تالس از موازی بودن EG و BC نتیجه می‌گیریم:

$$\frac{AG}{AC} = \frac{EG}{BC} = \frac{AE}{AB} = \frac{1}{2} \Rightarrow \begin{cases} EG = \frac{1}{2} BC = 5 \\ AG = \frac{1}{2} AC = GC \end{cases}$$

از طرفی چون $EG \parallel BC$ ، بنابر قضیه خطوط موازی و مورب داریم:

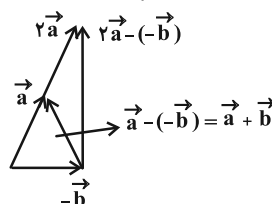
$$\hat{C} = \hat{AEG}$$

بنابراین دو مثلث قائم‌الزاویه AEG و BFC به حالت (زز) متشابه‌اند.

$$\frac{AE}{BF} = \frac{EG}{FC} = \frac{AG}{BC}$$

پس:

از طرفی $\vec{a} + \vec{b} = \vec{a} - (-\vec{b})$ ، یعنی $\vec{a} + \vec{b}$ برداری است که مطابق شکل زیر، از انتهای $(-\vec{b})$ به انتهای $\vec{a}$ رسم می‌شود:



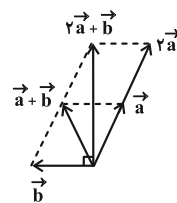
این بردار میانه وارد بر وتر در مثلث قائم‌الزاویه می‌باشد که طول آن برابر

$$|\vec{a} + \vec{b}| = \frac{1}{2} |2\vec{a}| = |\vec{a}|$$

یعنی: نصف طول وتر است.

$$|\vec{a} + \vec{b}| = |\vec{a}| = \sqrt{1^2 + (-2)^2 + (-4)^2} = \sqrt{21}$$

پس:

روش دوم: مطابق شکل زیر، بدون استفاده از بردار $(-\vec{b})$ ، سوال حل می‌شود:

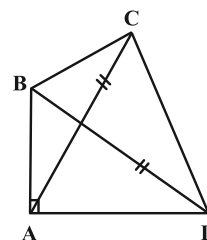
(هندسه ۳- بردارها: صفحه‌های ۶۹ تا ۷۵)

هندسه ۱

۴۱- گزینه «۴»

(امیرمسین ابومصوب)

در شکل زیر، قطرهای AC و BD در چهارضلعی $ABCD$ برابر یکدیگر رسم شده‌اند و $\hat{A} = 90^\circ$ است. ولی چهارضلعی $ABCD$ مستطیل نیست، پس این چهارضلعی مثال نقضی برای حکم کلی گزینه «۴» است.



سایر گزینه‌ها درست هستند. مجموع زوایای خارجی و داخلی هر مثلث، به ترتیب 360° و 180° است، پس مجموع زوایای خارجی همواره دو برابر مجموع زوایای داخلی مثلث است. همچنین نیمسازهای زوایای داخلی هر مثلث هم‌رس‌اند و نقطه هم‌رسی آن‌ها همواره درون مثلث قرار دارد. از طرفی مطابق کار در کلاس ۲ صفحه ۶۱ کتاب درسی هندسه ۱ می‌دانیم متوازی‌الاضلاع که در آن حداقل یک قطر روی نیمساز یک زاویه آن باشد، لوزی است (چهارضلعی‌ای که قطرهای آن منصف یکدیگر باشند، متوازی‌الاضلاع است).

(هندسه ۱- ترسیم‌های هندسی و استدلال: صفحه‌های ۱۷ تا ۲۷)

+ پندرضلعی‌ها: صفحه‌های ۵۶ تا ۶۱

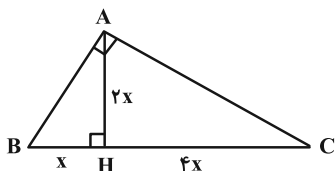


(افشین فاضله‌فان)

۴۵- گزینه «۱»

با توجه به فرض و روابط طولی در مثلث قائم‌الزاویه، شکل زیر را رسم کرده و مساحت مثلث ABC را محاسبه می‌کنیم:

$$AH^2 = BH \cdot CH = x(4x) = 4x^2 \Rightarrow AH = 2x$$



$$S = \frac{1}{2} AH \times BC = \frac{1}{2} (2x)(4x) = 4x \Rightarrow 4x^2 = 4x \Rightarrow x = 1$$

$$\Rightarrow \text{طول وتر} = 5x = 5(1) = 5$$

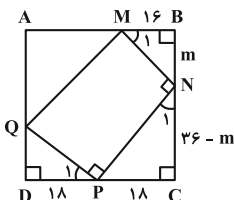
(هندسه ۱- قضیه تالس، تشابه و کاربردهای آن: صفحه ۳۲)

(اسحاق اسفندیار)

۴۶- گزینه «۲»

مثلث‌های BMN، PNC و PDQ بنابر حالت تساوی دو زاویه، دایره‌دو

$$\begin{cases} \hat{M}_1 = \hat{N}_1 = \hat{P}_1 \\ \hat{B} = \hat{C} = \hat{D} = 90^\circ \end{cases} \quad \text{با هم متشابه‌اند، زیرا به راحتی نشان داده می‌شود:}$$

با فرض $BN = m$ داریم:

$$\triangle BMN \sim \triangle PNC \Rightarrow \frac{BM}{NC} = \frac{BN}{PC} \Rightarrow \frac{16}{36-m} = \frac{m}{18}$$

$$\Rightarrow m(36-m) = 16 \times 18 \Rightarrow \frac{m^2 - 36m}{(m-18)^2 - 18^2} + 288 = 0$$

$$\Rightarrow (m-18)^2 = 36 \Rightarrow \begin{cases} m-18 = 6 \\ m-18 = -6 \end{cases} \Rightarrow m = 24, 12$$

طبق فرض $BN < NC$ ، پس فقط $m = 12$ قابل قبول است و داریم:

$$\triangle BMN \xrightarrow{\text{قضیه فیثاغورس}} MN^2 = 16^2 + 12^2 = 400 \Rightarrow MN = 20$$

در نتیجه:

$$\begin{cases} \triangle PNC \sim \triangle BMN \Rightarrow \frac{NC}{BM} = \frac{PN}{MN} \Rightarrow \frac{24}{16} = \frac{PN}{20} \Rightarrow PN = 30 \\ \triangle PDQ \sim \triangle BMN \Rightarrow \frac{PD}{BM} = \frac{PQ}{MN} \Rightarrow \frac{18}{16} = \frac{PQ}{20} \Rightarrow PQ = \frac{45}{2} \end{cases}$$

$$\Rightarrow \frac{AE}{8} = \frac{5}{6} = \frac{AG}{10} \Rightarrow \begin{cases} EB = AE = \frac{20}{3} \\ GC = AG = \frac{25}{3} \end{cases}$$

$$GF = GC - FC = \frac{25}{3} - 6 = \frac{7}{3}$$

بنابراین:

همچنین از $GD \parallel BC$ نتیجه می‌گیریم: $\hat{FBC} = \hat{GDF}$ ، پس:

$$\triangle BFC \sim \triangle DFG \quad (\text{ز.ز}) \Rightarrow \frac{GF}{FC} = \frac{GD}{BC} \Rightarrow \frac{\frac{7}{3}}{6} = \frac{GD}{10}$$

$$\Rightarrow GD = \frac{35}{9}$$

(هندسه ۱- قضیه تالس، تشابه و کاربردهای آن: صفحه‌های ۳۸ و ۳۹)

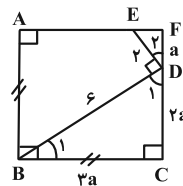
(روح‌اله مسنی)

۴۴- گزینه «۳»

مطابق شکل، امتداد DC و AE همدیگر را در نقطه F قطع می‌کنند.

چهارضلعی AFCE مربع است و داریم:

$$\begin{cases} \hat{D}_1 + \hat{D}_2 = 90^\circ \\ \hat{B}_1 + \hat{D}_1 = 90^\circ \end{cases} \Rightarrow \hat{B}_1 = \hat{D}_2$$



بنابراین دو مثلث قائم‌الزاویه DEF و BCD متشابه‌اند. اکنون اگر قرار

دهیم $BC = 3a$ آن‌گاه:

$$\frac{EF}{CD} = \frac{DF}{BC} = \frac{DE}{BD} \Rightarrow \frac{EF}{3a} = \frac{DF}{3a} = \frac{2}{6} \Rightarrow \begin{cases} DF = a \\ EF = \frac{1}{3} DC \end{cases}$$

$$\begin{cases} DC = CF - DF = BC - DF = 3a - a = 2a \\ EF = \frac{1}{3} (2a) = \frac{2a}{3} \end{cases}$$

از طرفی:

اکنون بنابر قضیه فیثاغورس در مثلث قائم‌الزاویه BDC داریم:

$$BC^2 + CD^2 = BD^2 \Rightarrow (3a)^2 + (2a)^2 = 6^2$$

$$\Rightarrow 13a^2 = 36 \Rightarrow a^2 = \frac{36}{13}$$

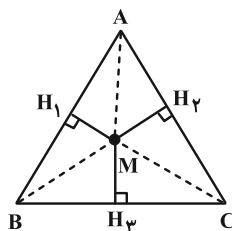
$$S_{ABCDE} = S_{ABCF} - S_{DEF}$$

بنابراین:

$$= (3a)^2 - \frac{1}{2} EF \times FD = 9a^2 - \frac{1}{2} \left(\frac{2a}{3} \right) a = 9a^2 - \frac{a^2}{3}$$

$$= \frac{26}{3} a^2 = \frac{26}{3} \times \frac{36}{13} = 24$$

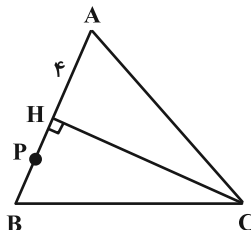
(هندسه ۱- قضیه تالس، تشابه و کاربردهای آن: صفحه ۳۹)



$$4\sqrt{3} = \frac{\sqrt{3}}{2}a \Rightarrow a = 8$$

در نتیجه طبق فرض داریم:

مجدداً شکل جدیدی رسم می‌کنیم:



$$AB = PA + PB \quad \frac{2PA = 2PB}{PA + \frac{2}{3}PA}$$

$$\Rightarrow AB = \frac{5}{3}PA \Rightarrow 8 = \frac{5}{3}PA \Rightarrow PA = \frac{24}{5} = 4\frac{4}{5}$$

فاصله نقطه P از میانه CH (که ارتفاع نیز هست) برابر می‌شود با:

$$PH = PA - AH = 4\frac{4}{5} - 4 = \frac{4}{5}$$

(هنر سه ۱- پندرضلعی‌ها؛ صفحه ۶۸)

(مهمر قنران)

گزینه «۳» -۴۹

اگر خط غیرواقع بر آن صفحه عمود باشد، بی‌شمار صفحه عمود بر آن صفحه می‌توان رسم کرد. اما اگر خط غیرواقع بر صفحه بر آن صفحه عمود نباشد، فقط یک صفحه عمود بر آن می‌توان رسم کرد.

درستی سایر گزینه‌ها را بررسی کنید.

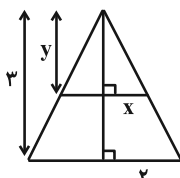
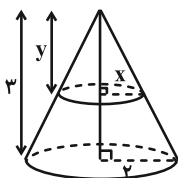
(هنر سه ۱- تقسیم فضایی؛ صفحه‌های ۷۸ تا ۸۶)

(مهمر قنران)

گزینه «۳» -۵۰

شکل حاصل یک مخروط به شعاع قاعده ۲ و ارتفاع ۳ است. حجم این

$$\text{مخروط برابر } V = \frac{1}{3}\pi(2)^2 \times 3 = 4\pi \text{ است.}$$



برای این که برش، دو حجم یکسان ایجاد کند، باید حجم مخروط کوچک بالایی برابر 2π باشد. این مخروط کوچک، شعاع قاعده x و ارتفاع y دارد. بنابراین با توجه به قضیه تالس و حجم مخروط داریم:

لذا مساحت دوزنقه MNPQ برابر می‌شود با:

$$S = \frac{1}{2}(MN + PQ) \times PN = \frac{1}{2}\left(20 + \frac{45}{2}\right) \times 30$$

$$\Rightarrow S = \frac{85 \times 15}{2} = 637\frac{5}{2}$$

(هنر سه ۱- قضیه تالس، تشابه و کاربردهای آن؛ صفحه‌های ۳۹ و ۴۲)

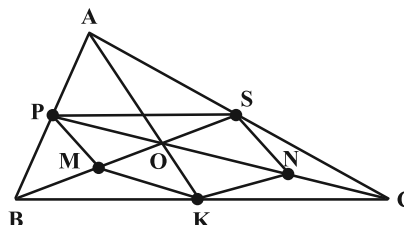
(عباس الهی)

گزینه «۳» -۴۷

با توجه به شکل CP، BS و AK میانه‌های مثلث ABC می‌باشند که با رسم آن‌ها ۶ مثلث هم‌مساحت پدید می‌آید؛ لذا مساحت هر کدام از مثلث‌های OBP، OSC، OKC و OKB، $\frac{1}{6}$ مساحت مثلث ABC هستند. از طرفی چون O محل هم‌رسی میانه‌های مثلث ABC است پس طبق فرض سوال و خواص میانه‌ها داریم:

$$\begin{cases} MS = 2BM \xrightarrow{BM=x} MS = 2x \Rightarrow BS = 3x \\ BO = 2OS \xrightarrow{OS=y} BO = 2y \Rightarrow BS = 3y \end{cases} \Rightarrow x = y$$

$$\Rightarrow BM = OM = OS$$



$$CN = NO = OP$$

به طریق مشابه داریم:

پس با توجه به نتایج بالا، مثلث‌های OMP، PMB و OPS همگی دارای ارتفاع یکسان و قاعده هم‌اندازه‌اند پس مساحت هر کدام نصف مساحت

مثلث OPB، یعنی برابر $\frac{1}{12}$ مساحت مثلث ABC می‌باشد؛ به همین

ترتیب مساحت مثلث‌های OSN، ONK و OMK نیز، $\frac{1}{12}$

مساحت ABC خواهند شد. پس:

$$S_{PSNKM} = \frac{5}{12}S_{ABC} \Rightarrow S_{ABC} = \frac{12}{5}S_{PSNKM}$$

(هنر سه ۱- پندرضلعی‌ها؛ صفحه‌های ۶۶ و ۶۷)

(عباس الهی)

گزینه «۳» -۴۸

مطابق شکل در مثلث متساوی‌الاضلاع ABC به طول ضلع a داریم:

$$MH_1 + MH_2 + MH_3 = \frac{\sqrt{3}}{2}a$$



(ایمان ساریفانی)

۵۳- گزینه «۱»

طول ضلع یک n ضلعی منتظم که درون دایره‌ای به شعاع r محاط شده از رابطه $a = 2r \cdot \sin \frac{180^\circ}{n}$ به دست می‌آید، پس در این سوال:

$$a = 2 \times 1 \times \sin \frac{180^\circ}{12} = 2 \sin 15^\circ$$

طبق روابط مثلثاتی داریم $\cos 2\alpha = 1 - 2\sin^2 \alpha$ و در نتیجه:

$$\sin^2 \alpha = \frac{1 - \cos 2\alpha}{2}$$

$$\Rightarrow \sin^2 15^\circ = \frac{1 - \cos 30^\circ}{2} = \frac{1 - \frac{\sqrt{3}}{2}}{2} = \frac{2 - \sqrt{3}}{4}$$

$$\Rightarrow \sin 15^\circ = \frac{\sqrt{2 - \sqrt{3}}}{2} \Rightarrow a = 2 \times \frac{\sqrt{2 - \sqrt{3}}}{2} = \sqrt{2 - \sqrt{3}}$$

لذا محیط این دوازده ضلعی منتظم برابر $12\sqrt{2 - \sqrt{3}}$ می‌شود.

(هنر سه ۲- دایره؛ تمرین ۷ صفحه ۳۰)

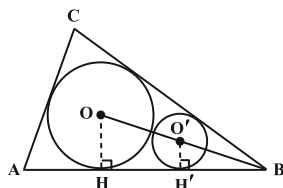
(روح‌اله حسینی)

۵۴- گزینه «۲»

در مثلث ABC داریم:

$$p = \frac{AB + BC + AC}{2} = \frac{42}{2} = 21$$

: نصف محیط مثلث



بنابر دستور هرون، مساحت مثلث ABC برابر است با:

$$S = \sqrt{p(p-a)(p-b)(p-c)} = \sqrt{21 \times 7 \times 8 \times 6} = 84$$

بنابراین طول شعاع دایره محاطی داخلی مثلث ABC برابر است با:

$$OH = r = \frac{S}{p} = \frac{84}{21} = 4$$

از طرفی $BH = p - AC$ ، پس:

اگر شعاع دایره مورد نظر را x در نظر بگیریم آن گاه با توجه به شکل، طول

ماس مشترک (خارجی) HH' برابر است با:

$$HH' = 2\sqrt{rx} = 2\sqrt{4x} = 4\sqrt{x}$$

$$BH' = BH - HH' = 8 - 4\sqrt{x}$$

از طرفی داریم:

چون $OH \parallel O'H'$ بنابر تعمیم قضیه تالس داریم:

$$\frac{BH'}{BH} = \frac{O'H'}{OH} \Rightarrow \frac{8 - 4\sqrt{x}}{8} = \frac{x}{4} \Rightarrow 4 - 2\sqrt{x} = x$$

$$\begin{cases} \frac{x}{2} = \frac{y}{3} \Rightarrow y = \frac{3}{2}x \\ V = \frac{1}{3}\pi(x)^2 y = 2\pi \Rightarrow x^2 y = 6 \end{cases}$$

$$\Rightarrow x^2 \times \frac{3}{2}x = 6 \Rightarrow x^3 = 4 \Rightarrow x = \sqrt[3]{4}$$

پس شعاع سطح مقطع دایره‌ای این برش برابر $\sqrt[3]{4}$ است.

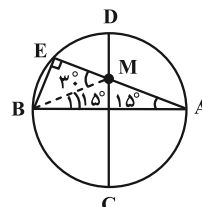
(هنر سه ۱- تقسیم فضایی؛ صفحه‌های ۹۲ تا ۹۴)

هندسه ۲

۵۱- گزینه «۴»

(اسحاق اسفندیار)

دو قطر AB و CD عمودمنصف یکدیگرند، بنابراین نقطه M روی عمودمنصف AB قرار دارد ($MB = MA$). مثلث MBA متساوی‌الساقین است و داریم:



از طرفی زاویه محاطی E که روبرو به قطر AB قرار دارد، قائمه است و در مثلث قائم‌الزاویه EMB داریم:

$$\cos(\hat{EMB}) = \frac{EM}{MB} \xrightarrow{MB=MA} \cos 30^\circ = \frac{EM}{MA} = \frac{\sqrt{3}}{2}$$

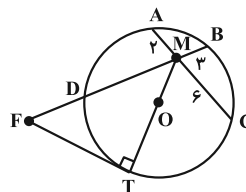
(هنر سه ۲- دایره؛ صفحه‌های ۱۲ تا ۱۴)

۵۲- گزینه «۴»

(عباس الهی)

با توجه به روابط طولی در دایره داریم:

$$MB \times MD = MA \times MC \Rightarrow 3 \times MD = 2 \times 6 \Rightarrow MD = 4$$



با فرض $FD = x$ ، روابط طولی در دایره را برای نقطه F می‌نویسیم:

$$FD \times FB = FT^2 \Rightarrow x(x+7) = (3\sqrt{2})^2 = 18$$

$$\Rightarrow \frac{x^2 + 7x - 18}{(x+9)(x-2)} = 0 \Rightarrow x = 2$$

مثلث MFT قائم‌الزاویه است، پس شعاع دایره محیطی آن نصف اندازه وتر

$$R = \frac{MF}{2} = 3$$

است، یعنی:

(هنر سه ۲- دایره؛ صفحه‌های ۱۸، ۱۹، ۲۵ و ۲۶)

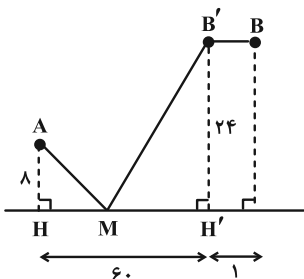
(محمدرضا خندان)

۵۷- گزینہ «۳»

طبق روش هرون، ابتدا شهر **B** را با برداری به طول **۱ km** در راستای ورودخانه به سمت **A** انتقال می‌دهیم. دو مثلث قائم الزاویه **AHM** و **B'H'M** متشابه‌اند (جرا) بنابراین؛

$$\frac{MH'}{MH} = \frac{B'H'}{AH} = \frac{24}{8} = 3 \Rightarrow MH' = 3MH$$

$$\mathbf{MH} + \mathbf{MH}' = \mathbf{\rho_0} \Rightarrow \mathbf{4MH} = \mathbf{\rho_0} \Rightarrow \mathbf{MH} = \mathbf{15} \text{ , } \mathbf{MH}' = \mathbf{45}$$



طبق قضیه فیثاغورس در مثلث قائم الزاویه **AHM** داریم:

$$\mathbf{AM}^T = \mathbf{AH}^T + \mathbf{MH}^T = \mathbf{A}^T + \mathbf{I}\mathbf{A}^T \Rightarrow \mathbf{AM} = \mathbf{IY}$$

$$\xrightarrow{\Delta_{AHM} \sim \Delta_{B'H'M}} B'M = \Delta_1$$

بنابراین طول کوتاه‌ترین مسیر برابر است با:

$$AM + B'M + BB' = 17 + 51 + 1 = 69 \text{ km}$$

(هندسه ۲- تبدیل‌های هندسی و کاربرد‌ها: صفحه‌های ۵۲ و ۵۳)

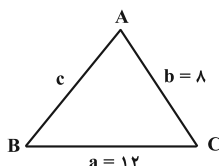
(ایمان ساریفانہ)

۵۸- گزینہ «۳»

قضیہ سینوس ہا را در مثلث ABC می نویسیم:

$$\frac{12}{\sin \hat{A}} = \frac{1}{\sin \hat{B}} \quad \frac{\hat{A} = \hat{B}}{\sin \hat{B} = \hat{B} \sin \hat{B} \cdot \cos \hat{B}} \rightarrow$$

$$\frac{12}{r \sin \hat{B} \cdot \cos \hat{B}} = \frac{8}{\sin \hat{B}} \Rightarrow \cos \hat{B} = \frac{3}{4}$$



برای طول ضلع AC قضیه کسینوس‌ها را می‌نویسیم:

$$\mathbf{b}^{\gamma} = \mathbf{a}^{\gamma} + \mathbf{c}^{\gamma} - \gamma \times \mathbf{c} \times \mathbf{a} \times \cos \hat{\mathbf{B}}$$

$$\Rightarrow \lambda^r = 1^r + c^r - r \times c \times 1^r \times \frac{r}{r} \Rightarrow \underbrace{c^r - 1\lambda c + \lambda \cdot}_{{(c-\lambda)}{(c-1\cdot)}} = 0 \Rightarrow \begin{cases} c = 1\cdot \\ c = \lambda \end{cases}$$

$$\Rightarrow x + 2\sqrt{x} = 9 \xrightarrow{+1} x + 2\sqrt{x} + 1 = 10 \Rightarrow (\sqrt{x} + 1)^2 = 10$$

$$\Rightarrow \begin{cases} \sqrt{x} + 1 = -\sqrt{5} \Rightarrow \sqrt{x} = -\sqrt{5} - 1 & (\text{غ ق ق}) \\ \sqrt{x} + 1 = \sqrt{5} \Rightarrow \sqrt{x} = \sqrt{5} - 1 \end{cases}$$

$$\Rightarrow x = (\sqrt{5} - 1)^2 = 6 - 2\sqrt{5}$$

(هندسه ۲- دایره: صفحه‌های ۲۵ تا ۳۰، روابط طولی، در مثلث: صفحه ۷۱)

(معمولاً، λ ، μ)

۵۵- گزینہ «۱»

معادله محور بازتاب که عمود منصف AA' است را می‌یابیم:

$$\left\{ \begin{array}{l} m_{AA'} = \frac{5-1}{2+2} = 1 \Rightarrow AA' : \text{شيب عمود منصف} \\ (AA' : \text{نقطه وسط}) M = \frac{A+A'}{2} = (0, 3) \end{array} \right.$$

AA' عمود منصف : معادلة $y - 3 = -1(x - 0) \Rightarrow y = -x + 3$

گزینه‌ها را بررسی می‌کنیم؛ باید نقطهٔ وسط پاره‌خط واصل $B(3, 4)$ و A گزینه، روی محور بازتاب باشد که گزینه‌های (۲) و (۴) حذف می‌شوند. از طرفی شیب BB' باید با شیب AA' برابر شود که فقط در گزینه (۱) برقرار است؛

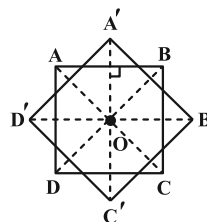
$$\text{شیب } BB' : \text{گزینه (۱)} = \frac{4-0}{3+1} = 1$$

(هندسه ۲- تبدیل‌های هندسی و کاربرد‌ها: صفحه‌های ۳۵ تا ۳۸)

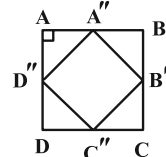
(محمد خندان)

۵۶- گزینہ «۱»

مطابق شکل، مربع $ABCD$ را حول نقطه O با زاویه 45° درجه دوران می‌دهیم. چون دوران طولی‌یافت، پس طول اضلاع دو مربع $ABCD$ و $A'B'CD'$ برابر است.



سپس مربع $A'B'C'D'$ را با تجانس با نسبت k به مرکز O بر مربع $A''B''C''D''$ تصویر می‌کنیم.



رئوس مربع $A''B''C''D''$ وسط اضلاع مربع $ABCD$ هستند (چرا؟) و طول ضلع $A''B''$ نصف قطر AC است، یعنی:

$$A''B'' = \frac{1}{\gamma} AC = \frac{1}{\gamma} (\sqrt{\gamma} AB) \Rightarrow \frac{A''B''}{AB} = \frac{\sqrt{\gamma}}{\gamma}$$

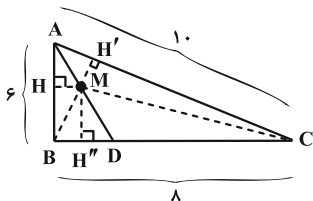
چون $A'B' = AB$ ، پس نسبت تجانس مذکور برابر $k = \frac{\sqrt{2}}{2}$ است.

(هندسه ۲- تبدیل‌های هندسی و کاربردها: صفحه‌های ۴۰ تا ۴۹)



$$S_{ABC} = S_{AMB} + S_{AMC} + S_{BMC}$$

$$۲۴ = \frac{۱ \times ۶}{۲} + \frac{۱ \times ۱۰}{۲} + \frac{MH'' \times ۸}{۲} \Rightarrow ۴MH'' = ۱۶ \Rightarrow MH'' = ۴$$

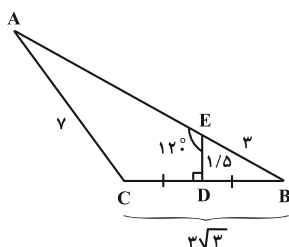


(هنر سه ۲- روابط طولی در مثلث: صفحه‌های ۶۸ و ۶۹)

(انگشتین فاصله‌شان)

۶۰- گزینه «۲»

با توجه به شکل و معلومات مسئله می‌توان نوشت:



$$\hat{B}ED = ۶۰^\circ \xrightarrow{\Delta BDE: \hat{B}=۳۰^\circ} \begin{cases} \sin \hat{B} = \sin ۳۰^\circ = \frac{۱}{۲} = \frac{1/5}{BE} \\ \cos \hat{B} = \cos ۳۰^\circ = \frac{\sqrt{3}}{۲} = \frac{BD}{BE} \end{cases}$$

$$\Rightarrow \begin{cases} BE = ۳ \\ CD = BD = \frac{۳}{۲}\sqrt{3} \Rightarrow BC = ۳\sqrt{3} \end{cases}$$

حال طبق قضیهٔ کسینوس‌ها در مثلث ABC داریم:

$$۷^۲ = (۳\sqrt{3})^۲ + (AB)^۲ - ۲(۳\sqrt{3})(AB) \cos ۳۰^\circ$$

$$\Rightarrow (AB)^۲ - ۹AB - ۲۲ = ۰ \Rightarrow (AB - ۱۱)(AB + ۲) = ۰$$

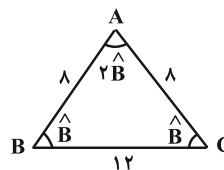
$$\Rightarrow \begin{cases} AB = ۱۱ \Rightarrow AE = ۱۱ - ۳ = ۸ \\ AB = -۲ \text{ غ ق ق} \end{cases}$$

(هنر سه ۲- روابط طولی در مثلث: مشابه تمرین ۳ صفحه ۷۳)

ولی فقط $c = ۱۰$ را می‌پذیریم و $c = ۸$ قابل قبول نیست، زیرا شکل مسئله،

به صورت زیر می‌شود که در آن صورت باید $\hat{B} = \hat{C} = ۴۵^\circ$ باشد که چون

مثلث قائم‌الزاویه می‌شود قضیهٔ فیثاغورس در آن برقرار نیست!



(هنر سه ۲- روابط طولی در مثلث: صفحه‌های ۶۱ تا ۶۶)

۵۹- گزینه «۲» (مهردار ملونری)

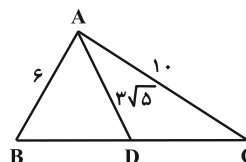
در مثلث ABC طبق قضیهٔ نیمسازها داریم:

$$\frac{AB}{AC} = \frac{BD}{CD} \xrightarrow{AB=۶, AC=۱۰} \begin{cases} BD = ۳k \\ CD = ۵k \end{cases}$$

همچنین:

$$AD^۲ = AB \times AC - BD \times CD \Rightarrow (۳\sqrt{۵})^۲ = ۶ \times ۱۰ - ۱۵k^۲$$

$$۱۵k^۲ = ۱۵ \Rightarrow k = ۱ \Rightarrow \begin{cases} BD = ۳ \\ CD = ۵ \end{cases} \Rightarrow BC = ۸$$



طول اضلاع مثلث ABC برابر ۶، ۸ و ۱۰ است، بنابراین مثلث ABC

قائم‌الزاویه بوده و مساحت آن برابر $\frac{۶ \times ۸}{۲} = ۲۴$ است. نقطه M روی

نیمساز AD است، پس از دو ضلع AB و AC به یک فاصله

است (MH = MH' = ۱) بنابراین:



ریاضیات گسسته

گزینه ۲» ۶۱-

(ایمان ساریفانی)

با توجه به توضیحات صورت سوال، دو مربع لاتین مربوط به مسیرها و وسایل نقلیه باید متعامد باشند. به ازای هر مربع لاتین دلخواه 3×3 ، شش مربع لاتین متعامد با آن وجود دارد، پس برنامه ریزی وسایل نقلیه برای انجام این کار به شش طریق امکان پذیر است.

(ریاضیات گسسته - ترکیبیات: صفحه های ۶۴ تا ۶۷)

گزینه ۱» ۶۲-

(مهمر شاه مسمری)

فقط به صورت زیر می توان این مربع لاتین را کامل کرد:

۲	۳	۱	۴
۴	۱	۳	۲
۱	۲	۴	۳
۳	۴	۲	۱

ابتدا سطر چهارم را پر می کنیم، سپس ستون دوم، سپس سطر اول، سپس ستون سوم و بعد سطرهای دوم و سوم را.

(ریاضیات گسسته - ترکیبیات: مشابه مثال صفحه ۶۳)

گزینه ۲» ۶۳-

(درنا کربلایی)

ابتدا مربع داده شده را به صورت زیر کامل می کنیم:

۱	۲	۳
۲	۳	۱
۳	۱	۲

مربع های لاتین داده شده در گزینه ها را نیز به صورت زیر کامل می کنیم:

۳	۱	۲
۱	۲	۳
۲	۳	۱

(۲)

۲	۱	۳
۳	۲	۱
۱	۳	۲

(۱)

۳	۲	۱
۱	۳	۲
۲	۱	۳

(۴)

۱	۲	۳
۳	۱	۲
۲	۳	۱

(۳)

می دانیم که مربع لاتین 3×3 (A)، در صورتی با مربع لاتین 3×3 (B) متعامد است که در یکی از آن ها درایه های قطر اصلی با هم برابر باشند و در دیگری درایه های قطر فرعی با هم برابر باشند. بنابراین مربع های لاتین گزینه های (۱)، (۳) و (۴) با مربع لاتین داده شده متعامدند ولی مربع لاتین گزینه (۲) با مربع لاتین داده شده، متعامد نیست.

روش حل دیگر: در مربع لاتین صورت سوال، جایگاه (سطر اول و ستون سوم) و جایگاه (سطر سوم و ستون اول) درایه های یکسان (عدد ۳) دارند و در مربع لاتین گزینه (۲) نیز درایه های این دو جایگاه یکسان (عدد ۲) است، پس این دو مربع لاتین متعامد نیستند.

(ریاضیات گسسته - ترکیبیات: مشابه مثال صفحه ۶۵)

گزینه ۴» ۶۴-

(درنا کربلایی)

عدد ۲ را به دو طریق می توان در سطرهای سوم و چهارم مربع لاتین B قرار داد. حالت اول: مربع لاتین B در این حالت نمی تواند با مربع لاتین A متعامد باشد، زیرا در مربع ترکیبی A و B، هر دو درایه (سطر سوم و ستون اول) و (سطر چهارم و ستون چهارم) برابر ۲۲ خواهند بود.

$$B = \begin{array}{|c|c|c|c|} \hline & ۲ & & \\ \hline & & ۲ & \\ \hline ۲ & & ۳ & \\ \hline & ۱ & & ۲ \\ \hline \end{array}$$

حالت دوم: مربع لاتین B در این حالت نیز نمی تواند با مربع لاتین A متعامد باشد، زیرا در مربع ترکیبی A و B، هر دو درایه (سطر اول و ستون دوم) و (سطر چهارم و ستون اول) برابر ۴۲ خواهند بود.

$$B = \begin{array}{|c|c|c|c|} \hline & ۲ & & \\ \hline & & ۲ & \\ \hline & & ۳ & ۲ \\ \hline ۲ & ۱ & & \\ \hline \end{array}$$

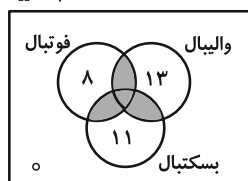
بنابراین هیچ مربع لاتینی مانند B وجود ندارد که با مربع لاتین A متعامد باشد. (ریاضیات گسسته - ترکیبیات: صفحه های ۶۲ تا ۶۹)

گزینه ۳» ۶۵-

(انوشین شاهه شان)

با توجه به معلومات مسئله می توان نمودار ون زیر را رسم کرد. چون ثبت نام در حداقل یک رشته، اجباری است لذا اجتماع ثبت نام کنندگان هر سه رشته ورزشی باید برابر ۴۰ باشد. لذا تعداد افرادی که در بیش از یک رشته ثبت نام کرده است، برابر ۸ نفر است.

$$n = 40$$



(ریاضیات گسسته - ترکیبیات: مشابه تمرین ۳ صفحه ۸۳)

گزینه ۱» ۶۶-

(مصطفی دیداری)

مجموعه های X و Y را به صورت زیر تعریف می کنیم:

$$\begin{cases} X: A \Rightarrow \overline{AB}, C, D, E, F \text{ و } B \text{ کنار هم باشند} \\ Y: A \text{ و } D \text{ و چسبیده به آن ها باشد} \Rightarrow \overline{ACD}, B, E, F \end{cases}$$

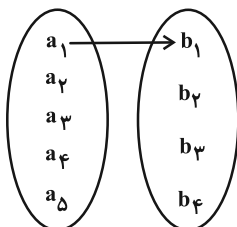
$$\Rightarrow \begin{cases} |X| = 5 \times 2! = 240 \\ |Y| = 4 \times 2! = 48 \end{cases}$$

$$X \cap Y: \begin{cases} \overline{BACD}, E, F \\ \overline{DCAB}, E, F \end{cases} \Rightarrow |X \cap Y| = 2 \times 2! = 12$$

تعداد حالات مورد نظر سوال برابر می شود با:

$$|X \cup Y| = |X| + |Y| - |X \cap Y| = 240 + 48 - 12 = 276$$

(ریاضیات گسسته - ترکیبیات: صفحه های ۷۳ تا ۷۶)



پس مطابق نمودار ون، باید b_1, b_2, b_3, b_4 پوشیده شود؛ مجموعه‌های B_1, B_2, B_3, B_4 را توابعی می‌گیریم که به ترتیب b_1, b_2, b_3, b_4 را پوشش نمی‌دهند. تعداد توابع مورد نظر از رابطه زیر به دست می‌آید:

$$|\bar{B}_1 \cap \bar{B}_2 \cap \bar{B}_3 \cap \bar{B}_4| = |S| - |B_1| - |B_2| - |B_3| - |B_4| + |B_1 \cap B_2| + |B_1 \cap B_3| + |B_1 \cap B_4| + |B_2 \cap B_3| + |B_2 \cap B_4| + |B_3 \cap B_4| - |B_1 \cap B_2 \cap B_3| - |B_1 \cap B_2 \cap B_4| - |B_1 \cap B_3 \cap B_4| - |B_2 \cap B_3 \cap B_4| + |B_1 \cap B_2 \cap B_3 \cap B_4|$$

$$|S| = \underbrace{1}_{a_1} \times \underbrace{4}_{a_2} \times \underbrace{4}_{a_3} \times \underbrace{4}_{a_4} \times \underbrace{4}_{a_5} = 4^5 = 256$$

$$|B_1| = |B_2| = |B_3| = |B_4| = \underbrace{1}_{a_1} \times \underbrace{3}_{a_2} \times \underbrace{3}_{a_3} \times \underbrace{3}_{a_4} \times \underbrace{3}_{a_5} = 3^4 = 81$$

$$|B_1 \cap B_2| = |B_1 \cap B_3| = |B_1 \cap B_4| = |B_2 \cap B_3| = |B_2 \cap B_4| = |B_3 \cap B_4|$$

$$= \underbrace{1}_{a_1} \times \underbrace{2}_{a_2} \times \underbrace{2}_{a_3} \times \underbrace{2}_{a_4} \times \underbrace{2}_{a_5} = 2^4 = 16$$

$$|B_1 \cap B_2 \cap B_3| = |B_1 \cap B_2 \cap B_4| = |B_1 \cap B_3 \cap B_4| = |B_2 \cap B_3 \cap B_4| = \underbrace{1}_{a_1} \times \underbrace{1}_{a_2} \times \underbrace{1}_{a_3} \times \underbrace{1}_{a_4} \times \underbrace{1}_{a_5} = 1$$

در نتیجه تعداد توابع مورد نظر برابر می‌شود با:

$$256 - 3 \times 81 + 3 \times 16 - 1 = 60$$

(ریاضیات گسسته - ترکیبیات: صفحه‌های ۷۷ و ۷۸)

(مصطفی دیداری)

۶۹- گزینه «۳»

حالت‌های زیر قابل قبول است:

$$1 \times 1 \times \dots \times 1 = 1$$

الف) همه اعضای دامنه به عدد ۴ نظیر شوند؛

ب) دو تا از اعضای دامنه به اعداد ۳ یا ۵ و بقیه دامنه به عدد ۴ نظیر شوند؛

$$\binom{5}{2} \times 2 \times 2 \times 1 \times 1 \times 1 = 40$$

ج) چهار تا از اعضای دامنه به اعداد ۳ یا ۵ و عضو پنجم به عدد ۴ نظیر شود؛

$$\binom{5}{4} \times 2^4 \times 1 = 80$$

در نتیجه تعداد توابع مطلوب f برابر می‌شود با:

$$1 + 40 + 80 = 121$$

(ریاضیات گسسته - ترکیبیات: صفحه‌های ۷۷ و ۷۸)

(روح‌اله حسینی)

۷۰- گزینه «۳»

تعداد راه‌های توزیع ۳ جایزه متمایز بین m نفر با شرط این‌که به هر نفر

$$\frac{m!}{(m-3)!} = m(m-1)(m-2) \text{ باشد؛}$$

$$m(m-1)(m-2) = 60 = 5 \times 4 \times 3 \Rightarrow m = 5$$

پس:

از طرفی تعداد راه‌های توزیع m جایزه متمایز بین ۳ نفر با شرط این‌که به

هر نفر حداقل یک جایزه برسد برابر است با:

$$3^m - 3 \times 2^m + 3 = 3^5 - 3 \times 2^5 + 3 = 243 - 3 \times 32 + 3 = 150$$

(ریاضیات گسسته - ترکیبیات: صفحه‌های ۷۷ و ۷۸)

۶۷- گزینه «۲»

(روح‌اله حسینی)

روش حل اول: اگر S را مجموعه تمام جواب‌های صحیح و نامنفی این معادله

$$|S| = \binom{10+3-1}{3-1} = \binom{12}{2} = \frac{12 \times 11}{2} = 66$$

مجموعه A_1 را تمام جواب‌های صحیح و نامنفی این معادله که در

آن $x_1 > 2$ (با شرط $x_1 \geq 3$) است، در نظر می‌گیریم. قرار

می‌دهیم $y_1 = x_1 - 3$ ، بنابراین معادله داده شده به

$$y_1 + x_2 + x_3 = 7$$

صورت مقابل تبدیل خواهد شد:

که تعداد جواب‌های مطلوب آن برابر با تعداد عضوهای مجموعه A_1 است:

$$|A_1| = \binom{7+3-1}{3-1} = \binom{9}{2} = \frac{9 \times 8}{2} = 36$$

به همین ترتیب مجموعه A_2 را تمام جواب‌های صحیح و نامنفی این معادله

که در آن $x_2 > 4$ (با شرط $x_2 \geq 5$) است، در نظر می‌گیریم. قرار

می‌دهیم $y_2 = x_2 - 5$ ، (با شرط $y_2 \geq 0$) پس:

$$|A_2| = \binom{5+3-1}{3-1} = \binom{7}{2} = \frac{7 \times 6}{2} = 21$$

بنابراین:

همچنین $A_1 \cap A_2$ تمام جواب‌های صحیح و نامنفی این معادله است که در

آن $x_1 \geq 3$ و $x_2 \geq 5$ قرار می‌دهیم $y_2 = x_2 - 5$ و $y_1 = x_1 - 3$ ، پس:

$$y_1 + y_2 + x_3 = 2$$

$$|A_1 \cap A_2| = \binom{2+3-1}{3-1} = \binom{4}{2} = \frac{4 \times 3}{2} = 6$$

بنابراین:

اکنون خواسته مسئله $|A'_1 \cap A'_2|$ است:

$$|A'_1 \cap A'_2| = |S| - |A_1| - |A_2| + |A_1 \cap A_2|$$

$$= 66 - 36 - 21 + 6 = 15$$

$$x_1 + x_2 + x_3 = 10$$

روش حل دوم:

$$x_1 \leq 2 \Rightarrow x_1 = 0, 1, 2 \Rightarrow \text{سه حالت}$$

$$x_2 \leq 4 \Rightarrow x_2 = 0, 1, 2, 3, 4 \Rightarrow \text{پنج حالت}$$

برای مقادیر مشخص x_1 و x_2 ، مقدار $x_3 = 10 - (x_1 + x_2)$ مشخص و

نامنفی است، بنابراین مسئله $15 = 3 \times 5$ جواب دارد.

(ریاضیات گسسته - ترکیبیات: صفحه‌های ۷۳ تا ۷۶)

۶۸- گزینه «۲»

(علی پشیرده)

هدف سوال، پیدا کردن توابع پوشا از یک مجموعه ۵ عضوی به یک مجموعه

۴ عضوی است به‌طوری که $f(a_i) = b_i$ باشد:



فیزیک ۳

۷۱- گزینه «۴»

(علیرضا بیات)

در پدیده فوتوالکتریک، هر فوتون با یک الکترون برهم کنش دارد. با افزایش شدت نور، تعداد فوتون‌ها افزایش می‌یابد اما انرژی هر فوتون ثابت می‌ماند. بنابراین بیشینه انرژی جنبشی فوتوالکتریک‌ها و تندی آن‌ها ثابت می‌ماند.

(فیزیک ۳- صفحه‌های ۱۱۶ تا ۱۲۱)

۷۲- گزینه «۴»

(مهران اسماعیلی)

با توجه به معادله فوتوالکتریک داریم:

$$K_{\max} = hf - W_0 \xrightarrow{W_0 = hf_0} K_{\max} = hf - hf_0$$

$$\xrightarrow{f = nf_0} K_{\max} = h(nf_0) - hf_0 = hf_0(n-1) \quad (۱)$$

$$\xrightarrow{f' = \frac{n}{\gamma} f_0} K'_{\max} = h\left(\frac{n}{\gamma} f_0\right) - hf_0 = hf_0\left(\frac{n}{\gamma} - 1\right) \quad (۲)$$

اکنون با تقسیم کردن طرفین رابطه (۲) بر رابطه (۱) خواهیم داشت:

$$\frac{K'_{\max}}{K_{\max}} = \frac{hf_0\left(\frac{n}{\gamma} - 1\right)}{hf_0(n-1)} = \frac{\frac{n-2}{\gamma}}{n-1} = \frac{n-2}{\gamma n-2}$$

(فیزیک ۳- صفحه‌های ۱۱۶ تا ۱۲۱)

۷۳- گزینه «۳»

(مهمان کاظم منشادی)

با استفاده از نمودار:

$$K_{\max,1} = hf_1 - W_0$$

$$\Rightarrow \frac{12/8 \times 10^{-19}}{1/6 \times 10^{-19}} = 4 \times 10^{-15} \times 2/5 \times 10^{15} - W_0$$

$$\Rightarrow 8 = 10 - W_0 \Rightarrow W_0 = 2 \text{ eV}$$

$$K_{\max,2} = hf_2 - W_0$$

$$\Rightarrow K_{\max,2} = 4 \times 10^{-15} \times 8 \times 10^{14} - 2 = 1/2 \text{ eV}$$

(فیزیک ۳- صفحه ۱۱۸)

۷۴- گزینه «۳»

(رسمت اله فیراه زاده سماکوش)

برای این که پدیده فوتوالکتریک روی دهد طول موج پرتوهای فرودی باید کوچک تر یا مساوی طول موج آستانه فلز مورد نظر باشد. بنابراین ابتدا باید طول موج همه فوتون‌های مورد نظر را طبق معادله ریدبرگ به دست آوریم:

$$\frac{1}{\lambda} = \frac{1}{100} \left(\frac{1}{4} - \frac{1}{9} \right) = \frac{5}{3600} \Rightarrow \lambda = 720 \text{ nm} \quad (\text{الف})$$

$$\frac{1}{\lambda} = \frac{1}{100} \left(\frac{1}{1} - \frac{1}{4} \right) = \frac{3}{400} \Rightarrow \lambda = \frac{400}{3} \text{ nm} \quad (\text{ب})$$

$$\frac{1}{\lambda} = \frac{1}{100} \left(\frac{1}{4} - \frac{1}{16} \right) = \frac{3}{1600} \Rightarrow \lambda = \frac{1600}{3} \text{ nm} \quad (\text{پ})$$

$$\frac{1}{\lambda} = \frac{1}{100} \left(\frac{1}{1} - \frac{1}{16} \right) = \frac{15}{1600} \Rightarrow \lambda = \frac{1600}{15} = \frac{320}{3} \text{ nm} \quad (\text{ت})$$

بنابراین فقط در حالت (الف) طول موج پرتوی گسیلی بیشتر از 60 nm است و فقط در این حالت پدیده فوتوالکتریک رخ نمی‌دهد و در سه حالت دیگر پدیده فوتوالکتریک رخ می‌دهد و در نتیجه گزینه «۳» صحیح است.

(فیزیک ۳- صفحه‌های ۱۱۸ تا ۱۲۳)

۷۵- گزینه «۲»

(علیرضا جباری)

دومین حالت برانگیخته مربوط به تراز $n = 3$ و K امین حالت برانگیخته، مربوط به تراز $n = K + 1$ است. انرژی الکترون در این دو تراز را به دست می‌آوریم:

$$E_n = -\frac{E_R}{n^2} \xrightarrow{E_R = 13/5 \text{ eV}} E_3 = -\frac{13/5}{9} \text{ eV}$$

$$E_{(K+1)} = -\frac{13/5}{(K+1)^2} \text{ eV}$$

در اثر جهش الکترون از مدار بالاتر به مدار پایین تر، فوتونی گسیل می‌شود که انرژی آن برابر اختلاف انرژی بین این دو مدار مانا است.

$$E_{(K+1)} - E_3 = hf$$

$$\Rightarrow -\frac{13/5}{(K+1)^2} - \left(-\frac{13/5}{9}\right) = 4 \times 10^{-15} \times 240 \times 10^{12}$$

$$\Rightarrow 1/5 - \left(\frac{13/5}{(K+1)^2}\right) = 4 \times 10^{-15} \times 24 \Rightarrow 0/54 = \frac{13/5}{(K+1)^2}$$

$$\Rightarrow (K+1)^2 = 25 \Rightarrow K+1 = 5 \Rightarrow K = 4$$

(فیزیک ۳- صفحه‌های ۱۲۷ و ۱۲۸)

۷۶- گزینه «۲»

(مصطفی کیانی)

کوتاه ترین طول موج تابشی در رشته پفوند ناشی از گذار $n = \infty$ به $n' = 5$ می‌باشد و با استفاده از معادله ریدبرگ داریم:

$$\frac{1}{\lambda} = R \left(\frac{1}{n'^2} - \frac{1}{n^2} \right) \xrightarrow{n' = 5, n = \infty} \xrightarrow{R = 0.1 \text{ nm}^{-1}}$$

$$\frac{1}{\lambda_{\min}} = \frac{1}{100} \left(\frac{1}{25} - \frac{1}{\infty} \right)$$

$$\Rightarrow \lambda_{\min} = 2500 \text{ nm} \times \frac{10^{-3} \mu\text{m}}{1 \text{ nm}} = 2/5 \mu\text{m}$$

(فیزیک ۳- صفحه ۱۲۳)

(مشابه سوال ۱۷ امتحان نهایی فروردین ۱۴۰۱)

۷۷- گزینه «۴»

(رسمت اله فیراه زاده سماکوش)

با تابش امواج الکترومغناطیسی توسط الکترون، انرژی الکترون کم می‌شود. این کاهش انرژی، باعث می‌شود که شعاع مدار الکترون به دور هسته، رفته رفته کوچک و کوچک تر شود.

با کم شدن شعاع چرخش، بسامد حرکت الکترون بزرگ تر می‌شود. بنابراین گزینه «۴» درست است.

(فیزیک ۳- صفحه ۱۲۶)



۷۸- گزینه «۳»

(عسام ناری)

موارد (ب) و (پ) نادرست‌اند.

بررسی علت نادرستی موارد:

(ب) علت تشکیل خطوط تاریک در طیف خورشید، جذب برخی از طول‌موج‌ها توسط گازهای جو خورشید و زمین است، نه فقط گازهای جو زمین.

(پ) اساس کار لیزر، گسیل القایی است.

(فیزیک ۳- صفحه‌های ۱۲۱، ۱۲۹، ۱۳۲ و ۱۳۳)

(مشابه سوال ۱۷ امتحان نهایی شهریور ۱۴۰۲)

۷۹- گزینه «۱»

(مهران اسماعیلی)

ابتدا شماره تراز اولیه الکترون را باید به دست آوریم.

$$E_n = -\frac{E_R}{n^2} \quad \frac{E_n = -3/4 \text{ eV}}{E_R = 13/6 \text{ eV}} \rightarrow -3/4 = -\frac{13/6}{n^2}$$

$$\Rightarrow n^2 = \frac{13/6}{3/4} = 4 \Rightarrow n = 2$$

توجه داشته باشیم که انرژی الکترون در ترازا منفی است.

بر انرژی‌ترین فوتون که الکترون جذب می‌کند، آن را به تراز ∞ انتقال می‌دهد. پس انرژی فوتون برابر با اختلاف انرژی تراز اولیه ($n = 2$) و تراز

بالایی ($n = \infty$) است.

$$\Delta E = E_U - E_L$$

$$\frac{n_U = \infty}{n_L = 2} \rightarrow \Delta E = E_\infty - E_2 = \frac{-E_R}{\infty^2} - \left(\frac{-E_R}{2^2}\right) = 0 + \frac{E_R}{4}$$

$$\Delta E = \frac{1}{4} E_R$$

(فیزیک ۳- صفحه‌های ۱۲۶ تا ۱۲۸)

۸۰- گزینه «۲»

(آرمان ربیب‌خیرفومنی)

وارونی جمعیت الکترون‌ها در یک محیط لیزری، مربوط به وضعیتی است که تعداد الکترون‌ها در ترازهایی موسوم به ترازهای شبه‌پایدار نسبت به تراز پایین‌تر بسیار بیشتر باشند. در این ترازاها، الکترون‌ها مدت زمان بسیار طولانی‌تری (10^{-3} s) نسبت به حالت برانگیخته معمولی (10^{-8} s) باقی می‌مانند. این زمان طولانی‌تر، فرصت بیشتری برای افزایش وارونی جمعیت و در نتیجه تقویت نور لیزر فراهم می‌کند.

(فیزیک ۳- صفحه‌های ۱۳۲ و ۱۳۳)

(مشابه پرسش ۱۶ آفر فصل صفحه ۱۳۶)

فیزیک ۱

۸۱- گزینه «۲»

(محمدرضا نصیری)

بررسی سایر گزینه‌ها:

(۱) کمیتی اصلی و نرده‌ای است.

(۳) کمیتی فرعی و برداری است.

(۴) کمیتی فرعی و برداری است.

(فیزیک ۱- فیزیک و اندازه‌گیری: صفحه‌های ۶ و ۷)

۸۲- گزینه «۲»

(رحمت‌اله خیراله‌زاره‌سماکوش)

ابتدا حجم استخر را به دست می‌آوریم:

$$V = 5 \times 4 \times 3 = 60 \text{ m}^3$$

حجم آب استخر نیمه پر برابر است با:

$$30 \text{ m}^3$$

آهنگ ورود آب برابر است با:

$$5 \frac{\text{mm}^3}{\mu\text{s}} \times \frac{1 \text{ m}^3}{10^9 \text{ mm}^3} \times \frac{10^6 \mu\text{s}}{1 \text{ s}} \times \frac{3600 \text{ s}}{1 \text{ h}} = 18 \frac{\text{m}^3}{\text{h}}$$

آهنگ خروج آب برابر است با:

$$0.013 \frac{\text{dam}^3}{\text{h}} \times \frac{10^3 \text{ m}^3}{1 \text{ dam}^3} = 13 \frac{\text{m}^3}{\text{h}}$$

مقادیر به دست آمده بیانگر آن است که در هر ساعت، 18 m^3 آب وارداستخر و 13 m^3 آب از استخر خارج می‌شود؛ یعنی در هر ساعت 5 m^3 آب

در استخر نیمه پر ذخیره می‌شود که بعد از مدت ۶ ساعت، 30 m^3 آب وارد استخر شده و آن را به طور کامل پر می‌کند. بنابراین گزینه (۲) درست است.

(فیزیک ۱- فیزیک و اندازه‌گیری: صفحه ۱۰)

۸۳- گزینه «۲»

(مهران اسماعیلی)

$$156 \text{ km} = 156000 \text{ m} \times \frac{100 \text{ cm}}{1 \text{ m}} \times \frac{1 \text{ ذرع}}{104 \text{ cm}} = 150000 \text{ ذرع}$$

$$150000 \text{ ذرع} = 150000 \text{ ذرع} \times \frac{1 \text{ فرسنگ}}{6000 \text{ ذرع}} = 25 \text{ فرسنگ}$$

$$156 \text{ km} = 25 \text{ فرسنگ}$$

(فیزیک ۱- فیزیک و اندازه‌گیری: صفحه‌های ۱۰ تا ۱۳)

۸۴- گزینه «۴»

(علیرضا جباری)

جرم ۸ لیتر از این مخلوط (m) را با جرم ۲۵ لیتر نفت (m')، برابر قرار می‌دهیم تا چگالی مخلوط را به دست آوریم:

$$m = m' \Rightarrow \rho V = \rho' V' \Rightarrow \rho \times 8 = 0.8 \times 25$$

$$\Rightarrow \rho = 2.5 \frac{\text{g}}{\text{cm}^3}$$

اکنون رابطه چگالی مخلوط دو جسم A و B را می‌نویسیم تا چگالی جسم B را محاسبه کنیم:

$$\rho = \frac{\frac{m_A}{\rho_A} + \frac{m_B}{\rho_B}}{\frac{m_A}{\rho_A} + \frac{m_B}{\rho_B}} = \frac{0.4 \text{ m} + 0.6 \text{ m}}{0.4 \text{ m} + 0.6 \text{ m}} = \frac{0.4 \text{ m} + 0.6 \text{ m}}{4 + \rho_B}$$

$$\Rightarrow 2.5 = \frac{1}{0.4 + \frac{0.6}{\rho_B}} \Rightarrow 1 = 0.25 + \frac{1/5}{\rho_B}$$

$$\Rightarrow \rho_B = \frac{1/5}{0.75} = 2 \frac{\text{g}}{\text{cm}^3} = 2000 \frac{\text{kg}}{\text{m}^3}$$

(فیزیک ۱- فیزیک و اندازه‌گیری: صفحه‌های ۱۶ تا ۱۸)

۸۵- گزینه «۲»

(مرحمت اله شیراله زاده سماکوش)

با افزایش ارتفاع از سطح زمین، چگالی هوا کاهش می‌یابد. بنابراین طبق رابطه $\Delta P = \rho g \Delta h$ ، اختلاف فشار بین دو نقطه با فاصله Δh که به سطح زمین نزدیک‌ترند، بیشتر است از اختلاف فشار بین دو نقطه با همان فاصله Δh که از سطح زمین دورترند. اگر چگالی هوا را در ارتفاع AB یا $\rho_{av}(AB)$ و در ارتفاع BC را با $\rho_{av}(BC)$ نشان دهیم، داریم:

$$\begin{cases} P_A = P_B + \rho_{av}(AB)g(h_B - h_A) \\ P_B = P_C + \rho_{av}(BC)g(h_C - h_B) \end{cases}$$

$$\frac{h_B - h_A = h_C - h_B = \Delta h}{P_B - P_C} = \frac{\rho_{av}(AB)}{\rho_{av}(BC)}$$

هر چه بالاتر می‌رویم چگالی کمتر می‌شود. پس:

$$\rho_{av}(AB) > \rho_{av}(BC) \Rightarrow P_A - P_B > P_B - P_C$$

از طرفی اختلاف فشار بین دو نقطه A و C ($P_A - P_C$) و همچنین دو نقطه B و C ($P_B - P_C$) برابر با فشار ناشی از وزن هوایی است که در این فاصله‌ها قرار دارند. واضح است که وزن هوای قرار گرفته بین نقاط A و C بیشتر و در نتیجه اختلاف فشار بین این دو نقطه هم بیشتر است:

$$P_A - P_C > P_B - P_C$$

(فیزیک ۱- ویژگی‌های فیزیکی مواد: صفحه‌های ۳۲ تا ۳۶)

۸۶- گزینه «۱»

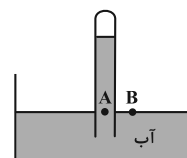
(مهران اسماعیلی)

ابتدا باید ارتفاع ۶۸ سانتی‌متر آب را به ارتفاع معادل جیوه تبدیل کنیم:

$$\rho_{\text{آب}} h_{\text{آب}} = \rho_{\text{جیوه}} h_{\text{جیوه}} \Rightarrow \frac{\rho_{\text{آب}} = 1 \frac{g}{cm^3}, h_{\text{آب}} = 68 cm}{\rho_{\text{جیوه}} = 13.6 \frac{g}{cm^3}} \Rightarrow h_{\text{جیوه}} = 5 cmHg$$

$$1 \times 68 = 13.6 h_{\text{جیوه}} \Rightarrow h_{\text{جیوه}} = 5 cmHg$$

اکنون با داشتن فشار ستون آب بر حسب سانتی‌متر جیوه، فشار گاز جمع شده در قسمت بالای لوله آزمایش را به دست آوریم:



$$P_A = P_B \Rightarrow P_{\text{گاز}} + h_{\text{جیوه}} = P_0$$

$$\Rightarrow P_{\text{گاز}} + 5 = 76 \Rightarrow P_{\text{گاز}} = 71 cmHg$$

(فیزیک ۱- ویژگی‌های فیزیکی مواد: صفحه‌های ۳۲ تا ۳۸)

۸۷- گزینه «۴»

(مسعود فخرانی)

بررسی همه گزینه‌ها:

(۱) درست؛ در حالت غوطه‌وری، چگالی جسم و مایع برابر است.

(۲) درست؛ چون وجه پایینی در عمق بیشتری قرار دارد، طبق رابطه $F = \rho g h A$ نیروی بزرگ‌تری بر آن وارد می‌شود.

(۳) درست؛ نیروی شناوری همواره بالاسو است.

(۴) نادرست؛ جسم زمانی ته‌نشین می‌شود که چگالی بزرگ‌تر از چگالی مایع داشته باشد و لزوماً وزن بیشتر منجر به ته‌نشین نمی‌شود.

(فیزیک ۱- ویژگی‌های فیزیکی مواد: صفحه‌های ۴۰ تا ۴۳)

۸۸- گزینه «۲»

(علیرضا جباری)

ابتدا رابطه بین مساحت لوله در مقطع‌های A و B را مشخص می‌کنیم:

$$d_A = r_B \xrightarrow{d_A = 2r_A} 2r_A = r_B \Rightarrow r_A = \frac{1}{2} r_B$$

$$A = \pi r^2 \Rightarrow \frac{A_A}{A_B} = \left(\frac{r_A}{r_B}\right)^2 = \left(\frac{1}{2}\right)^2 = \frac{1}{4}$$

اکنون معادله پیوستگی را بین دو مقطع A و B می‌نویسیم و نسبت تندی شاره در این دو مقطع را پیدا کنیم:

$$A_A v_A = A_B v_B \Rightarrow \frac{v_B}{v_A} = \frac{A_A}{A_B} = \frac{1}{4} \Rightarrow v_B = \frac{1}{4} v_A$$

بنابراین عبارت (الف) نادرست و عبارت (ب) درست است.

عبارت (پ) نادرست است. با توجه به اصل برنولی، چون تندی شاره در قسمت B بیشتر از تندی آن در قسمت A است. پس فشار شاره در قسمت B کمتر از فشار آن در قسمت A است.

عبارت (ت) نیز نادرست است، زیرا در حالت پایا و در مدت زمان یکسان برای شاره تراکم‌ناپذیر، جرم و حجم یکسانی از هر مقطع لوله عبور می‌کند. پس آهنگ شارش حجمی شاره در قسمت‌های A و B یکسان است.

(فیزیک ۱- ویژگی‌های فیزیکی مواد: صفحه‌های ۴۳ تا ۴۷)

۸۹- گزینه «۱»

(علیرضا جباری)

ابتدا کار کل انجام شده روی جسم را حساب می‌کنیم:

$$W_t = W_1 + W_2 \Rightarrow W_t = (F_1 \cos \theta_1) d + (F_2 \cos \theta_2) d$$

$$\frac{F_1 = 15 N, F_2 = 30 N, d = 4 m}{\theta_1 = 0^\circ, \theta_2 = 120^\circ}$$

$$W_t = (15 \cos 0^\circ) \times 4 + (30 \cos 120^\circ) \times 4$$

$$\Rightarrow W_t = 15 \times 4 + 30 \times \left(-\frac{1}{2}\right) \times 4 = 60 - 60 = 0$$

بنابراین توان متوسط نیروی خالص نیز برابر صفر خواهد بود:

$$P_{av} = \frac{W_t}{\Delta t} = \frac{0}{\Delta t} = 0$$

(فیزیک ۱- کار، انرژی و توان: صفحه‌های ۵۸، ۶۹ و ۷۳)

۹۰- گزینه «۲»

(ابوالفضل نکومش نژاد)

هنگامی که جسم در ارتفاع h قرار دارد، انرژی پتانسیل گرانشی آن بیشینه است و با توجه به نمودار برابر $1/6 J$ است و وقتی انرژی پتانسیل آن صفر است، تمام این انرژی به انرژی جنبشی تبدیل می‌شود، به بیان دیگر طبق قانون پایستگی انرژی مکانیکی می‌توان نوشت:

$$U_1 + K_1 = U_2 + K_2$$



(مرمت اله غیرالزهرا سمالکوش)

۹۳- گزینه «۳»

دماهای اولیه و ثانویه را برحسب درجه سلسیوس حساب می‌کنیم:

$$F = \frac{9}{5}\theta + 32 \Rightarrow \begin{cases} F_1 = 35^\circ F \Rightarrow 35 = \frac{9}{5}\theta_1 + 32 \\ \Rightarrow \frac{9}{5}\theta_1 = 3 \Rightarrow \theta_1 = 1/7^\circ C \\ F_2 = 45^\circ F \Rightarrow 45 = \frac{9}{5}\theta_2 + 32 \\ \Rightarrow \frac{9}{5}\theta_2 = 13 \Rightarrow \theta_2 = 7/2^\circ C \end{cases}$$

از دمای $1/7^\circ C$ تا $4^\circ C$ رفتار آب غیرعادی است به طوری که حجم آن کاهش و چگالی‌اش افزایش می‌یابد. در ادامه از دمای $4^\circ C$ تا $7/2^\circ C$ ، حجم آب افزایش و در نتیجه چگالی‌اش کاهش می‌یابد.
(فیزیک ۱- دما و گرما؛ صفحه‌های ۶۸ تا ۷۰)

(علی عالی‌بری)

۹۴- گزینه «۲»

وقتی 20° گرم از آب را برمی‌داریم و به جای آن 20° گرم آب صفر درجه جایگزین می‌کنیم، باید دمای تعادل را بین 30° گرم آب $10^\circ C$ و 20° گرم آب صفر درجه سلسیوس پیدا کنیم:

$$\theta_r = \frac{mc\theta_1 + m'c'\theta'_1}{mc + m'c'} \Rightarrow \theta_r = \frac{c(30 \times 10 + 20 \times 0)}{c(30 + 20)} = 6^\circ C$$

حالا اگر دوباره این کار را انجام دهیم، باید دمای تعادل را بین 30° گرم آب $6^\circ C$ و 20° گرم آب پیدا کنیم:

$$\theta_e = \frac{mc\theta_r + m'c'\theta'_r}{mc + m'c'} = \frac{c(30 \times 6 + 20 \times 0)}{c(30 + 20)} = 3/6^\circ C$$

(فیزیک ۱- دما و گرما؛ صفحه‌های ۹۶ تا ۱۰۳)

(علیرضا جباری)

۹۵- گزینه «۱»

تبخیر سطحی فرایندی گرماگیر است. بنابراین برای آن که m_1 گرم از آب $0^\circ C$ بخار شود باید m_2 گرم از این آب، منجمد شود، زیرا فرایند انجماد گرماده است و گرمای لازم برای تبخیر سطحی را تامین می‌کند.

$$Q_1 + Q_2 = 0 \Rightarrow m_1 L_V + (-m_2 L_F) = 0 \Rightarrow m_1 L_V = m_2 L_F$$

$$\frac{L_F = 330 \frac{J}{g}, m_2 = ?}{L_V = 2310 \frac{J}{g}, m_1 = 14g} \rightarrow 14 \times 2310 = m_2 \times 330$$

$$\Rightarrow m_2 = 98g$$

برای به دست آوردن جرم آب باقی‌مانده درون ظرف (m')، باید جرم آب منجمد شده و جرم آب تبخیر شده را از جرم آب اولیه کم کنیم:

$$m' = m - (m_1 + m_2) = \frac{m = 200g}{m_1 = 14g, m_2 = 98g} \rightarrow$$

$$m' = 200 - (14 + 98) = 88g$$

(فیزیک ۱- دما و گرما؛ صفحه‌های ۱۰۵ تا ۱۰۸)

$$1/6 + 0 = 0 + \frac{1}{2}mv'^2 \Rightarrow v' = \frac{4m}{s}$$

حال تندی به $\frac{4m}{s}$ می‌رسد که می‌توان نوشت:

$$U' + K' = 1/6 \Rightarrow U' + \frac{1}{2} \times 0/2 \times (3)^2 = 1/6$$

$$\Rightarrow U' = 0/7 J$$

سوال U' را برحسب میلی‌ژول می‌خواهد:

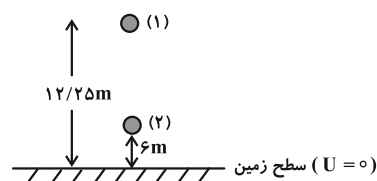
$$U' = 0/7 J = 700 mJ$$

(فیزیک ۱- کار، انرژی و توان؛ صفحه‌های ۶۸ تا ۷۰)

۹۱- گزینه «۳»

(محمدرضا فارسی)

مبدأ انرژی پتانسیل گرانشی را سطح زمین فرض می‌کنیم:



رابطه انرژی درونی و انرژی مکانیکی به صورت $\Delta E = W_f$ می‌باشد. منظور

از W_f کار نیروهای مقاوم می‌باشد که به انرژی درونی تبدیل شده است:

$$\Rightarrow \Delta K + \Delta U = W_f \Rightarrow \frac{1}{2}m(v_2^2 - v_1^2) + mg(h_2 - h_1) = W_f$$

$$\Rightarrow \frac{1}{2} \times 1 \times ((12)^2 - (10)^2) + 1 \times 10 \times (6 - 12/25) = W_f$$

$$22 + (-62/5) = W_f \Rightarrow W_f = -40/5 J$$

بنابراین، به اندازه $40/5$ ژول از انرژی مکانیکی این جسم تلف شده و به انرژی درونی تبدیل شده است.

(فیزیک ۱- کار، انرژی و توان؛ صفحه‌های ۷۱ و ۷۲)

۹۲- گزینه «۲»

(امیر بزی)

هر دو خط موازی هستند پس یعنی شیب‌های یکسان دارند:

$$\text{شیب نمودار} = \frac{\Delta L}{\Delta \theta}$$

$$\text{رابطه انبساط طولی} \Rightarrow \Delta L = L_0 \alpha \Delta \theta \Rightarrow \frac{\Delta L}{\Delta \theta} = L_0 \alpha$$

پس شیب نمودار $L - \theta$ به ما $L_0 \alpha$ را می‌دهد و داریم:

$$(L_0 \alpha)_A = (L_0 \alpha)_B$$

چون $L_{0A} > L_{0B}$ پس $\alpha_B > \alpha_A$ است.

(فیزیک ۱- دما و گرما؛ صفحه‌های ۸۷ تا ۸۹)



۹۶ - گزینه «۱»

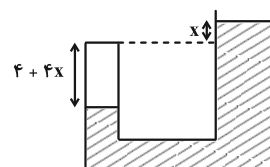
(مهردار شاهی)

حالت اول: با توجه به برابری فشار در نقاط هم تراز یک مایع ساکن داریم:

$$\begin{cases} P_1 = P_0 + h_1 = 76 + (20 - 16) = 80 \text{ cmHg} \\ h_1 = 4 \text{ cm} \end{cases}$$

حالت دوم: بعد از افزایش دما، چون قطر مقطع لوله سمت راست ۲ برابر سمت چپ است، پس اگر جیوه در شاخه سمت راست x واحد بالا رفته باشد، در سمت چپ $4x$ واحد پایین آمده است.

$$\begin{cases} P_2 = 76 + 4 + 5x = (80 + 5x) \text{ cmHg} \\ h_2 = 4 + 4x \end{cases}$$



افزایش $112/5$ درصدی دما یعنی $\frac{9}{8} T_1$ به دمای اولیه اضافه شده است. پس طبق قانون گازهای کامل داریم:

$$\frac{P_1 V_1}{T_1} = \frac{P_2 V_2}{T_2} \quad T_2 = \frac{17}{8} T_1 \rightarrow \frac{80 \times 4}{T_1} = \frac{(80 + 5x)(4 + 4x)}{\frac{17}{8} T_1}$$

$$\Rightarrow (x+1)(80+5x) = 170 \Rightarrow x = 1 \text{ cm}$$

(فیزیک ۱ - دما و گرما: صفحه‌های ۱۱۷ تا ۱۲۳)

۹۷ - گزینه «۴»

(رحمت‌اله شیراله زاده سماکوش)

در مورد مقدار معینی گاز آرمانی می‌توان گفت که انرژی درونی فقط تابع دمای گاز است به طوری که با کاهش دما انرژی درونی گاز کاهش می‌یابد. در این صورت گاز گرما از دست داده است. همچنین حجم گاز طی این فرایند ثابت می‌ماند و بنابراین کاری انجام نمی‌شود، یعنی در این فرایند گاز با محیط فقط تبادل گرما می‌کند:

$$\Delta U = Q + W \xrightarrow{W=0} \Delta U = Q$$

(فیزیک ۱ - ترمودینامیک: صفحه‌های ۱۳۰ تا ۱۳۵)

۹۸ - گزینه «۲»

(مهران اسماعیلی)

ابتدا کار انجام شده محیط روی گاز را به دست می‌آوریم:

$$W = -P\Delta V = -nR\Delta T \quad \frac{n=4 \text{ mol}}{\Delta T=70-20=50 \text{ K}}$$

$$W = -4 \times 8 / 3 \times 50 = -166.0 \text{ J}$$

اکنون با استفاده از قانون اول ترمودینامیک تغییر انرژی درونی گاز را به دست می‌آوریم:

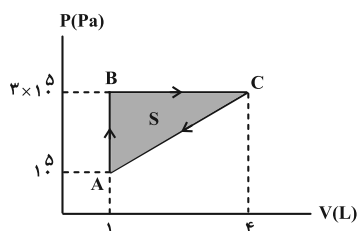
$$\Delta U = W + Q \xrightarrow{W=-166.0 \text{ J}} \Delta U = -166.0 + 200.0 = 34.0 \text{ J}$$

(فیزیک ۱ - ترمودینامیک: صفحه‌های ۱۳۰ تا ۱۳۹)

۹۹ - گزینه «۳»

(سراسری ریاضی ۱۳۰)

تغییرات انرژی درونی گاز طی یک چرخه برابر با صفر است. بنابراین:



$$\Delta U_{\text{چرخه}} = W_{\text{چرخه}} + Q_{\text{چرخه}} = 0$$

$$\Rightarrow Q_{\text{چرخه}} = -W_{\text{چرخه}} \quad (*)$$

$$|W_{\text{چرخه}}| = S = \frac{(4-1) \times 1.0 - 3 \times (3-1) \times 1.0}{2}$$

$$\Rightarrow |W_{\text{چرخه}}| = 300 \text{ J} \Rightarrow W_{\text{چرخه}} = -300 \text{ J} \quad (\text{چرخه ساعتگرد است.})$$

$$\xrightarrow{(*)} Q_{\text{چرخه}} = -(-300) \Rightarrow Q_{\text{چرخه}} = 300 \text{ J}$$

(فیزیک ۱ - ترمودینامیک: صفحه‌های ۱۳۹ و ۱۴۰)

۱۰۰ - گزینه «۲»

(مهردار شاهی)

بررسی موارد:

$$\eta = \frac{|W|}{Q_H} = \frac{2}{8} = \frac{1}{4} = 25\% \quad (\text{الف درست؛ طبق تعریف بازده داریم:})$$

$$(\text{ب نادرست؛ از آنجا که گرمای حاصل از سوخت } 5 \times 10^4 \frac{\text{J}}{\text{g}} \text{ است، پس به}$$

ازای $5 \times 10^4 \text{ J}$ گرما، یک گرم سوخت مصرف می‌شود. بنابراین:

$$Q_H = 8 \times 10^3 \text{ J} \Rightarrow \frac{1 \text{ g}}{m} = \frac{5 \times 10^4}{8 \times 10^3} \Rightarrow m = 0.16 \text{ g}$$

$$P = \frac{|W|}{t} \quad (\text{پ نادرست؛ طبق تعریف توان داریم:})$$

اما لازم است زمان یک چرخه را به دست آوریم:

$$\frac{1 \text{ s}}{t} = \frac{40 \text{ چرخه}}{1 \text{ چرخه}} \Rightarrow t = \frac{1}{40} \text{ s}$$

$$\Rightarrow P = \frac{2000}{\frac{1}{40}} = 80000 \text{ W} = 80 \text{ kW}$$

(فیزیک ۱ - ترمودینامیک: صفحه‌های ۱۴۵ و ۱۴۶)



شیمی ۳

۱۰۱- گزینه «۳»

(مبینا سیرفسینی)

موارد (الف) و (پ) درست می باشند.

بررسی موارد:

(الف) در یک سامانه تعادلی واکنش دهنده ها و فراورده ها در واکنش به طور همزمان در سامانه وجود دارند در واقع واکنش های رفت و برگشت و واکنش های برگشت پذیر به صورت همزمان در حال انجام شدن هستند و مولکول های فراورده و واکنش دهنده نیز در کنار هم در ظرف وجود دارند. در این شرایط اگر واکنش های رفت و برگشت با سرعت های برابری انجام شوند مقدار واکنش دهنده ها و فراورده ها به یک مقدار ثابت می رسد و در سامانه مورد نظر تعادل برقرار می شود.

(ب) پس از کاهش دما در تعادل $Q + 2NH_3(g) \rightleftharpoons N_2(g) + 3H_2(g)$ این تعادل در جهت تولید گرما (واکنش برگشت) جابه جا می شود و تعداد مولکول های گازی موجود در ظرف واکنش نیز کاهش پیدا می کند.

(پ) با توجه به این که منیزیم کربنات جامد است تغییر غلظت برای آن معنی ندارد.

(ت) شرایط مناسب انجام واکنش $N_2(g) + 3H_2(g) \rightleftharpoons 2NH_3(g)$

دمای $450^\circ C$ ، در فشار 200 atm و با حضور کاتالیز گر $Fe(s)$ می باشد.

(شیمی ۳- شیمی، راهی به سوی آینده ای روشن تر؛ صفحه های ۱۰۴ تا ۱۰۷)

۱۰۲- گزینه «۳»

(یاسر راش)

در واکنش تعادلی $3H_2(g) + N_2(g) \rightleftharpoons 2NH_3(g)$ ، با افزایش دما طبق اصل لوشاتلیه، تعادل در جهت برگشت و تجزیه آمونیاک جابه جا می شود؛ (زیرا واکنش گرماده است) پس حجم به دلیل افزایش شمار مول های گازی افزایش می یابد و ثابت تعادل به علت تغییر دما تغییر می کند و شمار مولکول ها نیز به دلیل افزایش شمار مول های گازی تولید شده افزایش می یابد. اما غلظت مواد به یک اندازه تغییر نمی کند، زیرا نسبت تغییرات وابسته به ضرایب استوکیومتری هر ماده در واکنش است. بنابراین گزینه «۳» جواب است، چراکه غلظت مواد شرکت کننده در تعادل به نسبت های مشخص تغییر می کنند نه به مقدار یکسان.

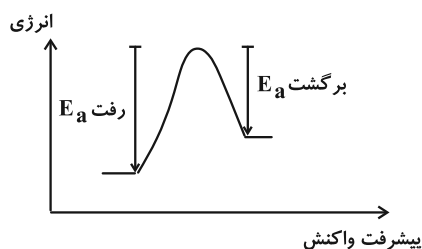
(شیمی ۳- شیمی، راهی به سوی آینده ای روشن تر؛ صفحه های ۱۰۴ تا ۱۰۹)

(برگرفته از متن کتاب)

۱۰۳- گزینه «۳»

(احسان روستایی)

یک واکنش تعادلی در صورت انتقال به ظرف کوچک تر، با کاهش حجم و افزایش فشار روبه رو می شود که برای مقابله با آن در جهت تولید تعداد مول گازی کمتر پیش می رود. با توجه به حرکت این واکنش در جهت برگشت، می توان نتیجه گرفت که تعداد مول گازی در سمت چپ $(a+b)$ کمتر از تعداد مول گازی در سمت راست معادله (c) است. از طرفی در صورت افزایش دما، تعادل در جهت مصرف گرما پیش می رود، پس در جهت رفت گرماگیر است. در صورت گرماگیر بودن، طبق نمودار زیر، E_a در جهت رفت بیشتر از E_a در جهت برگشت است.



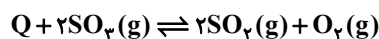
(شیمی ۳- شیمی، راهی به سوی آینده ای روشن تر؛ صفحه های ۱۰۶ تا ۱۰۸)

۱۰۴- گزینه «۴»

(یاسر راش)

بررسی همه گزینه ها:

(۱) تعادل داده شده، گرماگیر است و در این واکنش گرماگیر با افزایش دما، ثابت تعادل هم بیشتر می شود. بنابراین ترتیب داده شده درست است؛



(۲) در واکنش های گرماگیر سطح انرژی واکنش دهنده ها پایین تر از فراورده ها است و مجموع آنتالپی پیوند واکنش دهنده ها بیشتر از فراورده ها است. به همین دلیل، پایداری واکنش دهنده (ها) بیشتر از فراورده (ها) است.

(۳) در تعادل های گرماگیر، با افزایش دما، تعادل در جهت رفت پیشرفت می کند و در اینجا با توجه به واکنش ثابت تعادل نیز افزایش می یابد.

(۴) با توجه به جدول داده شده آن را حساب می کنیم:

$$1/6 \times 10^{-5} = \frac{(0/04)^2 \times (0/04)}{x^2}$$

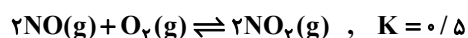
$$\sqrt{\quad} \rightarrow 4 \times 10^{-3} \times x = 0/04 \times 0/2 \Rightarrow x = 2$$

(شیمی ۳- شیمی، راهی به سوی آینده ای روشن تر؛

صفحه های ۱۰۴، ۱۰۵ و ۱۰۷ تا ۱۰۹)

۱۰۵- گزینه «۴»

(مبیر جلیل ناغونی)



ابتدا مول همه مواد موجود در واکنش را با هم برابر قرار می دهیم:

$$NO_2 \text{ مول} = O_2 \text{ مول} = NO \text{ مول} = n$$

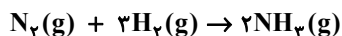


۳) درست؛ با کاهش حجم، تعادل به سمت تولید تعداد مول‌های گازی کمتر

(یعنی در جهت رفت) جابه‌جا می‌شود. پس مقدار مول آمونیاک افزایش و

مقدار مول گازهای نیتروژن و هیدروژن کاهش می‌یابد.

۴) نادرست؛ با توجه به ضریب مواد در واکنش



مول اولیه :	۱	۳	۰
تغییرات :	x	-۳x	+۲x
مول نهایی :	۱-x	۳-۳x	۲x

$$\times 100 = \frac{\text{مول آمونیاک در تعادل}}{\text{کل مول مواد در ظرف}} = \text{درصد مولی آمونیاک}$$

$$\Rightarrow 25 = \frac{2x}{(1-x) + (3-3x) + 2x} \times 100$$

$$\Rightarrow \frac{2x}{4-2x} = \frac{1}{4} \Rightarrow x = 0.4$$

$$K = \frac{[NH_3]^2}{[N_2][H_2]^3} = \frac{\left[\frac{2 \times 0.4}{2}\right]^2}{\left[\frac{1-0.4}{2}\right] \left[\frac{3-3 \times 0.4}{2}\right]^3} \approx 0.73$$

(شیمی ۳- شیمی، راهی به سوی آینده‌ای روشن‌تر؛ صفحه‌های ۱۰۳ تا ۱۰۷)

(نرا حسین پورمقدم)

۱۰۸ - گزینه «۱»

$$\text{غلظت} = \frac{\text{مول حل‌شونده}}{\text{حجم محلول}}$$

$$\Rightarrow \frac{0.2}{4} = 0.05 \text{ mol.L}^{-1} = \text{غلظت مواد شرکت‌کننده در واکنش}$$

$$K = \frac{[NO_2]^2}{[O_2][NO]^2} \Rightarrow \frac{1}{2} = \frac{\left(\frac{n}{5}\right)^2}{\left(\frac{n}{5}\right)\left(\frac{n}{5}\right)^2} \Rightarrow n = 10$$

با کاهش دما از جرم واکنش‌دهنده‌ها کم شده پس واکنش به سمت راست و در جهت رفت جابه‌جا شده است. (مطابق معادله نمادی با مصرف ۹۲ گرم واکنش‌دهنده، (۱ مول O_2 و ۲ مول NO) ۲ مول NO_2 تولید می‌شود.

$$\times \frac{2 \text{ mol } NO_2}{92 \text{ g واکنش‌دهنده‌ها}} = 184 \text{ g کاهش جرم واکنش‌دهنده‌ها}$$

(تولیدی) $4 \text{ mol } NO_2$

$$4 \text{ mol } NO_2 \times \frac{1 \text{ mol } O_2}{2 \text{ mol } NO_2} = 2 \text{ mol } O_2 \text{ (مصرفی)}$$

$$4 \text{ mol } NO_2 \times \frac{2 \text{ mol } NO}{2 \text{ mol } NO_2} = 4 \text{ mol } NO \text{ (مصرفی)}$$

= مول هر کدام از مواد در تعادل ثانویه

$$\text{mol } NO = 10 - 4 = 6, \text{ mol } O_2 = 10 - 2 = 8$$

$$\text{mol } NO_2 = 10 + 4 = 14$$

$$K_{\text{جدید}} = \frac{\left(\frac{14}{5}\right)^2}{\left(\frac{6}{5}\right) \times \left(\frac{8}{5}\right)^2} \Rightarrow K_{\text{جدید}} = \frac{14^2 \times 5}{6^2 \times 8} \approx 3.4$$

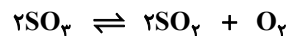
(شیمی ۳- شیمی، راهی به سوی آینده‌ای روشن‌تر؛ صفحه‌های ۱۰۳ تا ۱۰۹)

(افسان روستایی)

۱۰۶ - گزینه «۴»

با توجه به این که واکنش گرماگیر است با افزایش دما (گرم کردن واکنش) تعادل به سمت رفت جابه‌جا می‌شود.

$$? \text{ mol } SO_3 = 400 \text{ g } SO_3 \times \frac{1 \text{ mol } SO_3}{80 \text{ g } SO_3} = 5 \text{ mol } SO_3$$



$$\text{مول تعادلی: } 5-2x \quad 2x \quad x$$

$$2x + x = 6 \Rightarrow 3x = 6 \Rightarrow x = 2$$

$$\text{مول تعادلی: } SO_3 = 1, \quad SO_2 = 4, \quad O_2 = 2$$

$$K = \frac{[SO_2]^2 [O_2]}{[SO_3]^2} \Rightarrow 8 = \frac{\left(\frac{4}{V}\right)^2 \left(\frac{2}{V}\right)}{\left(\frac{1}{V}\right)^2} \Rightarrow V = 4 \text{ L}$$

(شیمی ۳- شیمی، راهی به سوی آینده‌ای روشن‌تر؛ صفحه‌های ۱۰۳ تا ۱۰۷، ۱۰۵ تا ۱۰۹)

(امیرمهر کنگرانی)

۱۰۷ - گزینه «۳»

بررسی گزینه‌ها:

۱) نادرست؛ در نتیجه کاهش حجم غلظت تمامی مواد افزایش می‌یابد.

۲) نادرست؛ ثابت تعادل فقط با تغییر دما تغییر می‌کند.



شیمی ۱، ۲ و ۳

۱۱۱- گزینه «۲»

(امسان روستایی)

بررسی همه گزینه‌ها:

(۱) نادرست؛ ایزوتوپ (^{235}U) اغلب به عنوان سوخت در راکتورهای اتمی استفاده می‌شود.

(۲) درست؛ بیشترین نیم عمر مربوط به ^5H است (در میان ایزوتوپ‌های ساختگی هیدروژن) که دارای ۴ نوترون است.

(۳) نادرست؛ تکنسیم با استفاده از واکنش‌های هسته‌ای ساخته می‌شود.

(۴) نادرست؛ فراوان‌ترین ایزوتوپ لیتیم، ^6Li است که ۳ پروتون و ۴ نوترون دارد. (شیمی ۱- کیوان زاگره الغبای هستی؛ صفحه‌های ۶ تا ۸)

۱۱۲- گزینه «۴»

(میشی محبوب)

طبق شکل کتاب تعداد خطوط حاصل از طیف نشری خطی هلیوم برابر با ۶ است که از این مقدار در طیف نشری خطی سدیم (۷) کمتر ولی از تعداد خطوط طیف نشری خطی لیتیم (۴) بیشتر است. بررسی نادرستی سایر گزینه‌ها:

(۱) نور خورشید پس از تجزیه گستره‌ای پیوسته از رنگ‌ها، شامل بی‌نهایت طول موج (نه تعدادی مشخص!) از رنگ‌ها را ایجاد می‌کند.

(۲) دانشمندان با دستگاهی به نام طیف‌سنج (نه طیف‌سنج جرمی!) از پرتوهای گسیل شده از مواد گوناگون اطلاعاتی ارزشمند به دست می‌آورند.

(۳) به‌طور مثال سدیم کلرید و لیتیم کلرید دو نمک متفاوت از عنصر کلر می‌باشند ولی رنگ شعله این نمک‌ها متفاوت است. (رنگ شعله یک نمک وابسته به عنصر فلزی سازنده آن است نه عنصر نافلزی)

(شیمی ۱- کیوان زاگره الغبای هستی؛ صفحه‌های ۱۹ تا ۲۳)

۱۱۳- گزینه «۲»

(نرا حسین پورمقدم)

بررسی همه گزینه‌ها:

(۱) نادرست؛ در پتروشیمی شیراز از تقطیر جزء به جزء هوای مایع گاز آرگون با خلوص بسیار زیاد تهیه می‌شود.

(۲) درست؛ با توجه به شکل کتاب درسی با افزایش ارتفاع از سطح زمین تغییرات دما نامنظم است.

$$K = \frac{[\text{Cl}_2][\text{NO}_2]^2}{[\text{NO}_2\text{Cl}]^2} = \frac{(0/05)(0/05)^2}{(0/05)^2} = 0/05$$

(شیمی ۳- شیمی، راهی به سوی آینده‌ای روشن‌تر؛ صفحه‌های ۱۰۳ و ۱۰۴) (برگرفته از فور را بیازمایید)

۱۰۹- گزینه «۱»

(پیمان فواوی میسر)

P_1 از P_2 بزرگ‌تر است زیرا در دمای ثابت غلظت XY در P_2 بیشتر از P_1 است. از آنجا که با افزایش دما غلظت فراورده کاهش یافته است، واکنش گرماده است و با افزایش دما، تعادل به سمت برگشت جابه‌جا می‌شود و نسبت غلظت X به XY در تعادل افزایش می‌یابد.

(شیمی ۳- شیمی، راهی به سوی آینده‌ای روشن‌تر؛ صفحه ۱۱۰) (برگرفته از فور را بیازمایید صفحه ۱۱۰)

۱۱۰- گزینه «۴»

(مفسن مهنونی)

با توجه به گرماده بودن واکنش ($\Delta H < 0$)، افزایش دما موجب کاهش غلظت AB_2 می‌شود. پس طبق نمودار $T_1 < T_2$ است. واکنش موازنه شده به صورت $A_2(g) + 2B_2(g) \rightleftharpoons 2AB_2(g)$ می‌شود. بررسی همه گزینه‌ها:

(۱) با توجه به این که افزایش دما در این واکنش موجب کاهش ثابت تعادل (K) می‌شود، مقدار K در دمای T_1 با توجه به این که $T_1 < T_2$ است، از مقدار K در دمای T_2 بیشتر است.

(۲) در سامانه کاملاً ایزوله، انتقال گرما میان محیط و سامانه صورت نمی‌گیرد، با افزایش فشار تعادل در جهت رفت پیش می‌رود و گرمای تولید شده صرف افزایش دمای سامانه می‌شود.

(۳) افزایش حجم سامانه موجب کاهش فشار می‌شود و تعادل برای جبران به سمت برگشت پیش می‌رود. همچنین با رساندن دمای سامانه از T_2 به T_1 (کاهش دما) واکنش در جهت رفت پیش می‌رود.

(۴) مجموع تغییر غلظت گونه‌ها با افزایش دما برابر x

$$\begin{pmatrix} A_2 & B_2 & AB_2 \\ x & +2x & -2x = x \end{pmatrix}$$

با توجه به این که $T_2 > T_1 > 25^\circ\text{C}$ است، پس مجموع تغییر غلظت گونه‌ها با اعمال دمای T_2 بیشتر از اعمال دمای T_1 است.

(شیمی ۳- شیمی، راهی به سوی آینده‌ای روشن‌تر؛ صفحه‌های ۱۰۶ تا ۱۱۰) (مشابه کنکور نوبت اول ۱۴۰۳ تهرانی)



۳) نیتروژن مونوکسید نوعی اکسید نیتروژن دار است که در واکنش تولید اوزون تروپوسفری نیز تولید می‌شود.

(شیمی ۱- رد پای گازها در زندگی؛ صفحه‌های ۶۲ تا ۶۵، ۷۴ و ۷۵)

(پیمان فوایوی مجیر)

۱۱۵- گزینه «ا»

موارد (الف) و (ب) درست است.

بررسی نادرستی سایر موارد:

پ) نادرست؛ از آنجا که انحلال پذیری Li_2SO_4 با افزایش دما کاهش می‌یابد، لذا با افزایش دمای محلول سیر شده آن، محلول فراسیر شده ایجاد می‌شود و یا مقدار اضافی رسوب می‌کند و همچنان محلول سیر شده باقی می‌ماند.

ت) نادرست؛ از آنجا که انحلال پذیری NaNO_3 با افزایش دما افزایش می‌یابد، لذا با افزایش دمای محلول سیر شده آن محلول سیر نشده ایجاد می‌شود.

(شیمی ۱- آب، آهنگ زندگی؛ صفحه‌های ۸۷، ۹۸، ۱۰۱ و ۱۰۲)

(پیمان فوایوی مجیر)

۱۱۶- گزینه «۴»

بررسی همه گزینه‌ها:

۱) درست؛ تبخیر آب گرماگیر ($\Delta H > 0$) و میعان گرماده ($\Delta H < 0$) است.

۲) درست؛ در روش تقطیر ترکیب‌های آلی فرار و میکروب‌ها در آب باقی می‌مانند.

۳) درست؛ در روش‌های تقطیر، اسمز معکوس و صافی کربن، آب به دست آمده نیاز به کلرزنی دارد.

۴) نادرست؛ آب به دست آمده در روش تقطیر نسبت به آب به دست آمده در روش اسمز معکوس آلاینده بیشتری دارد. (اسمز برای تصفیه آب کاربرد ندارد).

(شیمی ۱- آب، آهنگ زندگی؛ صفحه ۱۱۹)

(شیمی ۲- در پی غذای سالم؛ صفحه‌های ۶۵ تا ۶۷)

(سعید تیزرو)

۱۱۷- گزینه «۳»

تنها نافلز مایع جدول بُرم (Br ۳۵) است که در دوره چهارم جدول جای دارد.

بررسی همه گزینه‌ها:

۱) در دوره چهارم جدول ۱۳ عنصر فلزی (از K ۱۹ تا Ga ۳۱) وجود دارد.

۲) در دوره چهارم جدول آخرین زیرلایه ۴ عنصر (K ۱۹، Cr ۲۴، Cu ۲۹ و As ۳۳) نیمه پر است.

۳) نادرست؛ بررسی‌های دانشمندان بر روی هوای به دام افتاده درون بلورهای یخ

در یخچال‌های قطبی و نیز سنگ‌های آتشفشانی نشان می‌دهد که از ۲۰۰ میلیون

سال پیش تاکنون، نسبت گازهای سازنده هواکره تقریباً ثابت مانده است.

۴) نادرست؛ بر طبق شکل صفحه ۴۹ کتاب درسی در ارتفاع بیش از ۷۵

کیلومتری از سطح زمین شاهد حضور کاتیون‌ها و مولکول‌های خنثی هستیم

(آنیون وجود ندارد).

(شیمی ۱- رد پای گازها در زندگی؛ صفحه‌های ۳۹ تا ۵۲)

(مبینا سیرفسینی)

۱۱۴- گزینه «۴»

معادله موازنه شده واکنش به صورت زیر است:



در این واکنش پس از موازنه، ضریب HCN و ضریب H_2O ، هر دو برابر

با ۱ است و با هم برابر می‌باشند.

بررسی سایر گزینه‌ها:

۱) پس از موازنه این واکنش مجموع ضرایب مواد محلول در آب

($\text{HOCN} - \text{HCN} - \text{HNO}_3$) که همگی با نماد aq نشان داده

شده‌اند برابر ۴ می‌باشد.

۲) چون ضریب آب در این واکنش $\frac{1}{2}$ ضریب گاز نیتروژن مونوکسید است

پس می‌توان گفت شمار مول‌های آب تولید شده در واکنش نصف شمار

مول‌های نیتروژن مونوکسید تولید شده خواهد بود.

(۳) ژرمانیم در دوره چهارم قرار دارد که هم گروه با کربن است و در اثر ضربه خرد می شود.

(۴) در دوره چهارم جدول بیشترین شعاع اتمی مربوط به K ۱۹ است که طی واکنش با گاز کلر نور ارغوانی یا بنفش رنگ منتشر می کند.

(شیمی ۲- قدر هدایای زمینی را بدانیم؛ صفحه های ۷، ۱۰، ۱۲ و ۱۵)

۱۱۸- گزینه «۳»

(سعی تیزرو)

توضیحات مربوط به تیتانیم و آهن در مقابل آن به درستی نوشته شده است. در دوره چهارم علاوه بر اسکاندیم آرایش یون پایدار پتاسیم و کلسیم نیز به گاز نجیب می رسد. از عنصر کربن در همه شرکت های فولادی جهان جهت استخراج آهن از سنگ معدن آن استفاده می شود.

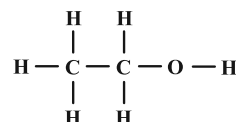
(شیمی ۲- قدر هدایای زمینی را بدانیم؛ صفحه های ۷ تا ۹، ۱۶، ۱۷، ۲۱ و ۳۹)

۱۱۹- گزینه «۱»

(سعی تیزرو)

جمله مورد نظر درست است. در بین آلکان ها، متان دارای بیشترین درصد جرمی هیدروژن می باشد و با افزایش تعداد اتم های C در آنها درصد جرمی هیدروژن و فاصله نقطه جوش آلکان های متوالی کاهش می یابد. بررسی همه گزینه ها:

(۱) فراورده آلی فرار واکنش تخمیر بی هوازی گلوکز، اتانول است.



در ساختار اتانول یکی از اتم های H به اتم O متصل می شود.

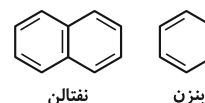
(۲) نام آیوپاک ترکیب ۵-اتیل-۳،۳-تری متیل هپتان می باشد:

$$5+2+3+3=13$$

(۳) سرگروه هیدروکربن های آروماتیک: C_6H_6

چهارمین آلکان راست زنجیر: بوتان C_4H_{10}

(۴) با توجه به ساختارهای نفتالن و بنزن برای سیر شدن آنها به ترتیب به ۵ و ۳ مول H_2 نیاز است:



نفتالن

بنزن

(شیمی ۲- قدر هدایای زمینی را بدانیم؛ صفحه های ۲۳، ۳۸ تا ۴۰ و ۴۳)

۱۲۰- گزینه «۴»

(موشیر نیازی)

بررسی همه گزینه ها:

(۱) نادرست؛ یکی از راه های آزاد شدن انرژی مواد، سوزاندن آنهاست. مواد غذایی هنگام سوختن انرژی آزاد می کنند. میزان انرژی آزاد شده هنگام سوختن یک نمونه ماده غذایی به نوع آن ماده غذایی و جرمی که می سوزد وابسته است. در طی فرایند سوختن، انرژی شیمیایی ذخیره شده در ماده غذایی آزاد می شود و میزان این انرژی ارتباطی با دمای اولیه آن ماده ندارد.

(۲) نادرست؛ دما، معیاری برای توصیف میانگین انرژی جنبشی ذرات سازنده یک نمونه ماده و انرژی گرمایی هم ارز با مجموع انرژی جنبشی ذرات سازنده یک نمونه ماده است. برخلاف دما و انرژی گرمایی که از ویژگی های یک نمونه ماده هستند، گرما ویژگی یک نمونه ماده نیست و نباید برای توصیف آن به کار رود؛ به عبارتی گرما را می توان هم ارز با آن مقدار انرژی گرمایی دانست که به دلیل تفاوت در دما جاری می شود.

(۳) نادرست؛ دما کمیتی است که افزون بر میزان گرمی و سردی یک نمونه ماده، نشان دهنده میانگین تندی و انرژی جنبشی ذرات سازنده آن است و معیاری از انرژی پتانسیل ذرات سازنده نمونه ماده نیست.

(۴) درست؛ میزان گرمای منتقل شده طی یک فرایند طبق رابطه $Q = mc\Delta\theta$ محاسبه می شود که Q میزان گرمای انتقالی، m جرم نمونه، c ظرفیت گرمایی ویژه ماده سازنده نمونه و $\Delta\theta$ اختلاف دمای به وجود آمده بر اثر انتقال گرما است. برای مقایسه میزان افزایش دمای دو گاز بر اثر جذب مقدار گرمای یکسان باید بتوانیم جرم و ظرفیت گرمایی ویژه آنها را مقایسه کنیم. برای به دست آوردن جرم دو نمونه، با توجه به در اختیار داشتن مقدار مول آنها، دانستن جرم مولی آنها نیاز است.

(شیمی ۲- در پی غذای سالم؛ صفحه های ۵۶ تا ۵۸ و ۶۰)

۱۲۱- گزینه «۲»

(یاسر راش)

بررسی همه گزینه ها:

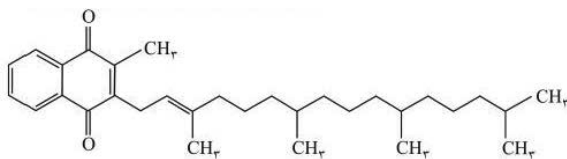
(۱) درست؛ این جمله طبق متن کتاب درسی درست است.

(۲) نادرست؛ تغییر در آنتالپی (ΔH)، انرژی کل قابل تبادل به صورت گرما در فشار ثابت را نشان می دهد و لزوماً کل انرژی سامانه نیست.

(۳) درست؛ علامت مثبت در ΔH یعنی سامانه گرما را از محیط جذب کرده (فرایند گرماگیر) و علامت منفی به معنی آزاد شدن گرما از سامانه به محیط (فرایند گرماده) است.

(۴) درست؛ مقدار عددی آنتالپی (ΔH) بزرگی تبادل گرما را نشان می دهد، در حالی که علامت آن (مثبت یا منفی) جهت تبادل (گرماگیر یا گرماده بودن) را مشخص می کند.

(شیمی ۲- در پی غذای سالم؛ صفحه های ۶۲ تا ۶۷)



(شیمی ۲- پوشاک نیازی پایان‌ناپذیر: صفحه‌های ۱۱۳ و ۱۱۴)

۱۲۴- گزینه «۲»

(یاسر راش)

بررسی همه موارد:

مورد اول: نادرست؛ رسوبات ناشی از استر بلندزنجیر با NaOH واکنش صابونی شدن می‌دهند و بهتر پاک می‌شوند.

مورد دوم: نادرست؛ ترکیبات کلردار برای «ضد عفونی» اضافه می‌شوند که یک عملکرد شیمیایی است؛ نمک‌های فسفات عامل ضد رسوب (خنثی‌کننده یون‌های سختی آب) هستند، نه ترکیبات کلردار!

مورد سوم: درست؛ شوینده غیرصابونی در آب سخت رسوب نمی‌دهد و می‌تواند چربی را بشوید؛ صابون سنتی در همان شرایط با یون‌های فلزی موجود در آب سخت واکنش داده و کارایی‌اش به شدت کاهش می‌یابد.

مورد چهارم: درست؛ یون‌های فسفات با یون‌های کلسیم و منیزیم موجود در آب سخت واکنش داده و از تشکیل رسوب جلوگیری می‌کنند؛ بنابراین، افزودن آن‌ها در آب سخت باعث حفظ یا افزایش قدرت پاک‌کنندگی شوینده می‌شود و میزان لکه‌های باقی‌مانده را کاهش می‌دهد.

(شیمی ۳- مولکول‌ها در فرمت تدرستی: صفحه‌های ۸ تا ۱۲)

۱۲۵- گزینه «۲»

(امسان روستایی)

با توجه به شکل و میزان گاز تولید شده می‌توان نتیجه گرفت اسید موجود در شکل (آ)، اسید قوی‌تری است.

بررسی موارد:

الف) نادرست؛ با توجه به برابر بودن مقدار منیزیم و اسید مصرفی، پس از پایان واکنش، مقدار یکسانی گاز تولید می‌شود.

ب) درست؛ اسید موجود در ظرف (آ)، قوی‌تر بوده و در غلظت برابر با اسید (ب) یون هیدرونیوم بیشتری دارد.

پ) درست؛ اسید موجود در ظرف (آ)، قوی‌تر بوده و K_a بیشتری دارد.

ت) نادرست؛ در زمان‌های یکسان از گذشت واکنش، با توجه به بیشتر بودن غلظت هیدرونیوم در اسید (آ)، گاز تولید شده در ظرف (آ)، بیشتر خواهد بود.

ث) نادرست؛ غلظت یون هیدرونیوم در محلول (آ) بیشتر بوده و بنابراین این اسید pH کمتری دارد.

(شیمی ۳- مولکول‌ها در فرمت تدرستی: صفحه‌های ۲۳ تا ۲۵)

۱۲۲- گزینه «۴»

(محمدرضا جمشیری)

بررسی گزینه‌های نادرست:

(۱) پلی‌اتن سبک همانند پلی‌اتن سنگین بر روی آب شناور می‌ماند.

(۲) نیروهای بین مولکولی در پلی‌اتن‌های بدون شاخه (پلی‌اتن سنگین)، نسبت به پلی‌اتن‌های شاخه‌دار (سبک) قوی‌تر هستند.

(۳) تفلون در حلال‌های آلی حل نمی‌شود.

(شیمی ۲- پوشاک نیازی پایان‌ناپذیر: صفحه‌های ۱۰۵، ۱۰۷، ۱۰۸ و ۱۰۹)

۱۲۳- گزینه «۱»

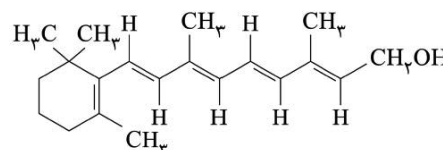
(یاسر راش)

موارد الف) و ب) نادرست هستند.

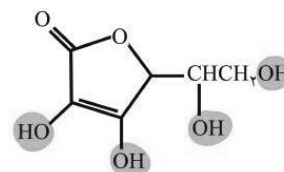
بررسی همه عبارت‌ها:

الف) ویتامین B_p به دلیل دارا بودن شمار زیادی از گروه‌های عاملی قطبی و برخلاف ویتامین A، یکی از ویتامین‌های محلول در آب محسوب می‌شود.

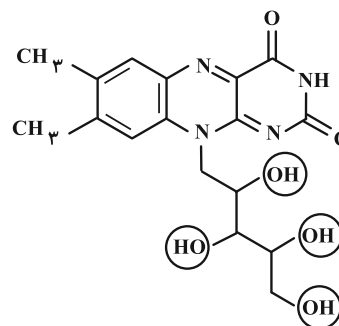
ب) ویتامین A برخلاف ویتامین B_p ، فاقد حلقه بنزنی (آروماتیک) است. ساختار ویتامین A به صورت زیر است:



پ) ویتامین B_p همانند ویتامین C دارای چهار گروه عاملی هیدروکسیل است. گروه‌های عاملی هیدروکسیل در ساختارهای زیر مشخص شده‌اند؛ ببینید:



ویتامین C



ویتامین B_p

ت) در ساختار ویتامین B_p ، چهار پیوند $C-O$ و در ساختار ویتامین K، دو پیوند $C=O$ وجود دارد. ساختار ویتامین K به صورت زیر است:

۸ = تعداد گلوله و میله در SO_3

$\frac{8}{5} = 1\frac{1}{5}$ = تعداد گلوله و میله در H_2O

(ت) در دمای اتاق آمونیاک به صورت گاز است، زیرا نقطه جوش آن برابر 33°C - می باشد.

(شیمی ۳- شیمی جلوه‌ای از هنر، زیبایی و مانرگاری؛ صفحه‌های ۷۵ تا ۷۷)

۱۲۸- گزینه «۳»

(یاسر راش)

چکش‌خواری و شکل‌پذیری فلزات ناشی از ساختار شبکه بلوری آن‌هاست که شامل یون‌های مثبت فلزی که در یک دریای الکترونی متشکل از الکترون‌های ظرفیت آزاد است.

(شیمی ۳- شیمی جلوه‌ای از هنر، زیبایی و مانرگاری؛ صفحه ۸۴)

۱۲۹- گزینه «۴»

(رسول عابدینی زواره)

بررسی گزینه‌های نادرست؛

(۱) نادرست؛ توده‌های فلزی درون مبدل کاتالیستی دارای قطر ۲ تا ۱۰ نانومتر هستند.
(۲) نادرست؛ در مبدل کاتالیستی بر روی قطعه سرامیکی فلزهای پالادیم، رودیم و پلاتین نشانده شده است.

(۳) نادرست؛ در مبدل خودروهای دیزلی با ورود آمونیاک گازهای NO و NO_2 به نیتروژن و بخار آب تبدیل می‌شوند. در هوای خشک بخار آب وجود ندارد.

(شیمی ۳- شیمی، راهی به سوی آینده‌ای روشن‌تر؛ صفحه‌های ۱۰۰ تا ۱۰۲)

۱۳۰- گزینه «۱»

(رسول عابدینی زواره)

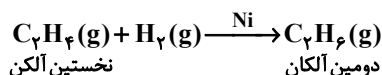
بررسی همه گزینه‌ها؛

(۱) نادرست؛ در واکنش I واکنش‌دهنده A هیدروژن کلرید است.

(۲) درست؛ واکنش II واکنش استری شدن است و در محیط اسیدی انجام می‌شود.

(۳) درست؛ ترکیب B اتیل استات است که به عنوان حلال چسب استفاده می‌شود.

(۴) درست؛ C_7H_8 نخستین آلکن است که با هیدروژن واکنش می‌دهد و به اتان (دومین عضو آلکان‌ها) تبدیل می‌شود.



(شیمی ۳- شیمی، راهی به سوی آینده‌ای روشن‌تر؛ صفحه ۱۱۴)

۱۲۶- گزینه «۱»

(میر جلیل ناغونی)

در فرایند حفاظت کاتدی آهن، از فلزات با قدرت کاهندگی بیشتر از آهن استفاده می‌شود، بنابراین مقایسه قدرت کاهندگی فلزات Fe و X ، M ، A به شکل زیر است؛

$\text{M} > \text{Fe} > \text{A}, \text{X}$: قدرت کاهندگی

• از آنجا که هر دو فلز M و X با اکسید(های) فلز A واکنش می‌دهند، قدرت کاهندگی هر دو فلز از فلز A بیشتر است، بنابراین مقایسه قدرت کاهندگی فلزات X و M ، A به صورت زیر است؛

$\text{M} > \text{X} > \text{A}$: قدرت کاهندگی

• از آنجا که در سلول گالوانی pH A-SHE سلول SHE با گذشت زمان افزایش پیدا می‌کند، نیم سلول SHE کاتد سلول و نیم سلول A آنند سلول A-SHE را تشکیل می‌دهند. مقایسه قدرت کاهندگی فلزات X ، M ، A و $\text{H}_2(\text{SHE})$ به شکل زیر است؛

$\text{M} > \text{X} > \text{A} > \text{H}_2$: قدرت کاهندگی

موارد (الف) و (ت) درست‌اند.

بررسی همه موارد؛

(الف) قدرت کاهندگی فلز Fe از X بیشتر است، بنابراین محلول نمک‌های آن را می‌توان در ظرفی از جنس فلز X نگهداری کرد.

(ب) قدرت کاهندگی فلز A از فلز X کمتر است. بنابراین واکنش فلز A با محلول‌های نمکی فلز X به‌طور طبیعی و در یک سلول گالوانی انجام نمی‌شود.

(پ) هر سه فلز X و M ، A در سری الکتروشیمیایی پایین‌تر از H_2 قرار دارند و دارای پتانسیل کاهشی منفی هستند، بنابراین وضعیت هر سه فلز نسبت به SHE مشابه است.

(ت) در سلول گالوانی M-A ، نیم سلول M ، نیم سلول A و نیم سلول A ، نیم سلول کاتدی سلول را تشکیل می‌دهند. (به دلیل قدرت کاهندگی بیشتر فلز M نسبت به فلز A) در این سلول با پیشرفت واکنش، کاتیون‌های M از نیم سلول A به نیم سلول کاتدی، A مهاجرت می‌کنند و غلظت این یون‌ها در نیم سلول A افزایش می‌یابد.

(شیمی ۳- آسایش و رفاه در سایه شیمی؛ صفحه‌های ۴۳ تا ۴۷، ۵۸ و ۵۹)

۱۲۷- گزینه «۴»

(مفسن مهنونی)

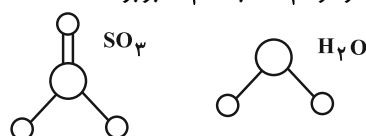
موارد (ب) و (ت) نادرست‌اند.

بررسی همه موارد؛

(الف) مولکول‌های H_2S ، NO_2 و SO_2 به صورت خمیده و مولکول C_2H_2 به صورت خطی است.

(ب) با توجه به این که خصلت نافلزی اتم O از اتم S بیشتر است، در نتیجه اتم O در CO_2 جفت الکترون‌های پیوندی را بیشتر از اتم S در SCO نزد خود می‌کشد و لذا در نقشه پتانسیل الکتروستاتیکی این دو ترکیب، شدت رنگ آبی کربن در CO_2 بیشتر از SCO می‌باشد.

(پ) با توجه به مدل گلوله و میله مولکول‌های SO_3 و H_2O ، نسبت تعداد گلوله و میله در مولکول SO_3 به H_2O برابر $1/6$ است.





حسابان ۲- پیشروی سریع

۱۳۱- گزینه «۲»

(سیرسپهر متولیان)

در نمودار داده شده، هر جا که f' صعودی باشد، مشتق آن یعنی f'' مثبت است و لذا تقعر نمودار f به سمت بالا می‌باشد. با توجه به شکل، در میان گزینه‌ها f' تنها در فاصله $(\pi, 2\pi)$ صعودی است.

(حسابان ۲- کاربردهای مشتق؛ مشابه فعالیت صفحه‌های ۱۲۸ و ۱۲۹)

۱۳۲- گزینه «۴»

(کاظم اهلایی)

توجه کنید که: $f'(x) = 2x + k \cos x \Rightarrow f''(x) = 2 - k \sin x$
مجموعه مقادیری از k را می‌یابیم که نمودار تابع f نقطه عطف نداشته باشد، یعنی علامت $f''(x)$ باید همواره نامنفی باشد، یا همواره نامثبت باشد.

$$-1 \leq -\sin x \leq 1 \Rightarrow -|k| \leq -k \sin x \leq |k|$$

$$2 - |k| \leq 2 - k \sin x \leq 2 + |k|$$

برای این که $f''(x)$ همواره نامنفی باشد، باید داشته باشیم:

$$2 - |k| \geq 0 \Rightarrow |k| \leq 2 \Rightarrow -2 \leq k \leq 2$$

برای این که $f''(x)$ همواره نامثبت باشد باید داشته باشیم $2 + |k| \leq 0$ که امکان‌پذیر نیست.

در بین گزینه‌ها، $k = 4$ قابل قبول است و به ازای آن، تابع f نقطه عطف دارد.

(حسابان ۲- کاربردهای مشتق؛ صفحه‌های ۱۳۱ تا ۱۳۶)

۱۳۳- گزینه «۱»

(مریم زارعی)

$$f'(x) = \frac{-2mx}{(x^2 + 3)^2}$$

$$f''(x) = \frac{-2m(x^2 + 3)^2 - 4x(x^2 + 3)(-2mx)}{(x^2 + 3)^4} = \frac{-2m(x^2 + 3) - 4x(-2mx)}{(x^2 + 3)^3} = \frac{-2m(x^2 + 3) + 8mx^2}{(x^2 + 3)^3} = 0$$

$$\Rightarrow 3 - 3x^2 = 0 \Rightarrow x^2 = 1$$

ریشه‌های $x^2 = 1$ برابر $x = \pm 1$ است که علامت f'' حول هر کدام از

آنها تغییر می‌کند و هر دوی آنها طول نقطه عطف تابع f هستند.

حالا در ضابطه تابع f مقدار x^2 را برابر ۱ قرار می‌دهیم تا عرض نقطه عطف

$$f(x) \Big|_{x^2=1} = 2 \Rightarrow \frac{m}{1+3} = 2 \Rightarrow m = 8 \quad \text{بدست آید:}$$

(حسابان ۲- کاربردهای مشتق؛ صفحه‌های ۱۳۱ تا ۱۳۴)

۱۳۴- گزینه «۴»

(عمید علیزاده)

$$f(x) = x^2(x+1)|x-1| = \begin{cases} x^2(x+1)(x-1) = x^2(x^2-1) & ; x \geq 1 \\ -x^2(x+1)(x-1) = -x^2(x^2-1) & ; x < 1 \end{cases}$$

$$\Rightarrow f'(x) = \begin{cases} 4x^3 - 2x & ; x > 1 \\ -4x^3 + 2x & ; x < 1 \end{cases} \Rightarrow f''(x) = \begin{cases} 12x^2 - 2 & ; x > 1 \\ -12x^2 + 2 & ; x < 1 \end{cases}$$

برای پیدا کردن نقاط مورد نظر، باید معادله $f''(x) = 0$ را حل کنیم:

$$f''(x) = 0 \Rightarrow \begin{cases} 12x^2 - 2 = 0 \xrightarrow{x > 1} \text{ فاقد جواب } \\ -12x^2 + 2 = 0 \xrightarrow{x < 1} x = \pm \frac{1}{\sqrt{6}} \end{cases}$$

با تعیین علامت f'' داریم:

x	$-\frac{1}{\sqrt{6}}$	$\frac{1}{\sqrt{6}}$	۱
f''	-	+	-
f	∩	∪	∩

بنابراین جهت تقعر نمودار f ، در سه نقطه به طول‌های $\pm \frac{1}{\sqrt{6}}$ و ۱ عوض می‌شود.

توجه: تابع در $x = 1$ ، مشتق اول و دوم ندارد.

(حسابان ۲- کاربردهای مشتق؛ صفحه‌های ۱۲۷ تا ۱۳۰)

۱۳۵- گزینه «۳»

(مهریار ملونری)

نمودار f'' ، خطی است که از مبدأ مختصات می‌گذرد. جدول تعیین علامت f'' به صورت زیر است:

x	۰
f''	+
f	تقعر رو به بالا

فقط در نمودار گزینه «۳»، ویژگی‌های جدول بالا رعایت شده است.

(حسابان ۲- کاربردهای مشتق؛ مشابه کار در کلاس (۲) صفحه ۱۳۶)



۱۳۶- گزینه «۱»

(شاهر معنوی)

می‌دانیم در نقطه عطف، خط مماس از نمودار عبور می‌کند. داریم:

$$f(x) = 2x^3 - 6x^2 + x + 2 \Rightarrow f'(x) = 6x^2 - 12x + 1$$

$$\Rightarrow f''(x) = 12x - 12$$

$$f''(x) = 0 \Rightarrow \text{طول نقطه عطف} = 1$$

$$\Rightarrow \text{نقطه عطف} = (1, f(1)) = (1, -1)$$

فاصله نقطه $(1, -1)$ از مبدأ مختصات برابر $\sqrt{1^2 + (-1)^2} = \sqrt{2}$ است.

(مسابان ۲- کاربردهای مشتق؛ صفحه‌های ۱۳۱ تا ۱۴۳)

۱۳۷- گزینه «۴»

(سراسری تهرانی - ۹۱)

$$y = \frac{x^3}{x^2 + 1} \Rightarrow y' = \frac{(x^3)'(x^2 + 1) - (x^2 + 1)'(x^3)}{(x^2 + 1)^2}$$

$$\Rightarrow y' = \frac{3x^2(x^2 + 1) - 2x(x^3)}{(x^2 + 1)^2} \Rightarrow y' = \frac{x^4 + 3x^2}{(x^2 + 1)^2}$$

از تساوی اخیر نتیجه می‌شود که مقدار مشتق تابع موردنظر در $x = 0$ برابرصفر است (خط مماس بر نمودار تابع در $x = 0$ افقی است) که این شرط تنها

در گزینه «۴» برقرار است.

(مسابان ۲- کاربردهای مشتق؛ صفحه‌های ۱۳۷ تا ۱۴۳)

۱۳۸- گزینه «۱»

(علی پسندیده)

$$f'(x) = 3 \sin^2 x \cos x - 3 \cos^2 x \sin x = 3 \sin x \cos x (\sin x - \cos x)$$

$$\Rightarrow f'\left(\frac{\pi}{4}\right) = 0$$

جدول تعیین علامت f' حول $x = \frac{\pi}{4}$ به صورت زیر است:

x	$\frac{\pi}{4}$
f'	$\begin{array}{c} - \\ \circ \\ + \end{array}$
f	$\begin{array}{c} \swarrow \\ \text{min} \\ \searrow \end{array}$

پس نمودار حاصل در همسایگی $x = \frac{\pi}{4}$ شبیه گزینه «۱» خواهد بود.توجه کنید که به ازای $\frac{\pi}{4} < x < \frac{\pi}{2}$ ، $\sin x > \cos x$ و به ازای

$$0 < x < \frac{\pi}{4} \text{، } \sin x < \cos x \text{ خواهد بود.}$$

(مسابان ۲- کاربردهای مشتق؛ صفحه‌های ۱۳۷ تا ۱۴۳)

۱۳۹- گزینه «۴»

(سامان سلامیان)

$$f'(x) = -3x^2 + 2ax - b$$

خط مماس بر نمودار تابع در $x = 0$ ، افقی است؛ یعنی $f'(0) = 0$.

$$\Rightarrow f'(0) = -b = 0 \Rightarrow b = 0$$

$$\Rightarrow f(x) = -x^3 + ax^2 + c, f'(x) = -3x^2 + 2ax = -3x\left(x - \frac{2a}{3}\right)$$

طول نقطه‌ای که نمودار تابع بر محور x ها مماس است، $x = \frac{2a}{3}$ است که

طبق نمودار، مقدار تابع در این نقطه باید صفر باشد.

$$\Rightarrow f\left(\frac{2a}{3}\right) = -\left(\frac{2a}{3}\right)^3 + a\left(\frac{2a}{3}\right)^2 + c = \frac{2a^3}{27} + c = 0$$

$$\Rightarrow a^3 = -27 \Rightarrow a = -3$$

(مسابان ۲- کاربردهای مشتق؛ صفحه‌های ۱۳۷ تا ۱۴۳)

۱۴۰- گزینه «۲»

(مورداد ملونری)

$$\frac{0+a}{0+c} = 0 \Rightarrow a = 0$$

مطابق شکل $f(0) = 0$ ، پس:

$$\text{ضابطه تابع } f \text{ به صورت } f(x) = \frac{x}{bx+c} \text{ می‌شود که مطابق شکل } x=2$$

و $y=1$ به ترتیب مجانب‌های قائم و افقی تابع هستند، پس:

$$\begin{cases} bx+c=0 \Rightarrow x=-\frac{c}{b}=2 \\ \lim_{x \rightarrow \infty} \frac{x}{bx+c} = 1 \Rightarrow \frac{1}{b}=1 \end{cases} \Rightarrow b=1, c=-2$$

$$f(x) = \frac{x}{x-2} \Rightarrow f(5) = \frac{5}{5-2} = \frac{5}{3}$$

در نتیجه:

(مسابان ۲- کاربردهای مشتق؛ مشابه تمرین ۲ صفحه ۱۴۳)



هندسه ۳- پیشروی سریع

۱۴۱- گزینه «۴»

(امیرحسین ابومحبوب)

هر بردار موازی با بردار $\vec{a} \times \vec{b}$ ، بر هر دو بردار $\vec{a}$ و $\vec{b}$ عمود است، بنابراینکافی است بردار $\vec{a} \times \vec{b}$ را محاسبه کنیم:

$$\left. \begin{aligned} \vec{a} &= (1, 2, 4) \\ \vec{b} &= (2, 3, 5) \end{aligned} \right\} \Rightarrow \vec{a} \times \vec{b} = (-2, 3, -1)$$

در بین گزینه‌های داده شده تنها بردار $(2, -3, 1)$ با بردار $\vec{a} \times \vec{b}$ موازی است.

(هندسه ۳- بردارها؛ مشابه تمرین ۵ صفحه ۸۴)

۱۴۲- گزینه «۴»

(افشین فاضله‌نار)

ابتدا بردار $2\vec{a} + 3\vec{b}$ را محاسبه می‌کنیم:

$$2\vec{a} + 3\vec{b} = 2(-3, -1, 3) + 3(2, 1, -2) = (0, 1, 0)$$

کسینوس زاویه بین بردارهای $2\vec{a} + 3\vec{b}$ و $\vec{b}$ برابر خواهد بود با:

$$\cos \alpha = \frac{(2\vec{a} + 3\vec{b}) \cdot \vec{b}}{|2\vec{a} + 3\vec{b}| |\vec{b}|} = \frac{0 + 1 + 0}{\sqrt{2^2 + 1^2 + (-2)^2} \cdot 3} = \frac{1}{3}$$

خواسته مسئله، به دست آوردن $\cos 2\alpha$ است، پس:

$$\cos 2\alpha = 2 \cos^2 \alpha - 1 = 2 \left(\frac{1}{3}\right)^2 - 1 = -\frac{7}{9}$$

(هندسه ۳- بردارها؛ صفحه‌های ۷۷ و ۷۸)

۱۴۳- گزینه «۳»

(افشین فاضله‌نار)

چون بردارها در یک صفحه واقع‌اند، لذا حجم متوازی‌السطوحی که تشکیل

$$\vec{a} \cdot (\vec{b} \times \vec{c}) = \begin{vmatrix} m & -2 & 1 \\ -1 & 3 & 2 \\ 2 & 1 & m \end{vmatrix}$$

می‌دهند، برابر صفر خواهد بود:

$$= m(3m - 2) + 2(-m - 4) + 1(-1 - 6) = 0$$

$$\Rightarrow 3m^2 - 4m - 15 = 0 \Rightarrow \begin{cases} m = 3 \\ m = -\frac{5}{3} \end{cases}$$

مقدار کوچک‌تر m عدد $\frac{5}{3}$ است.

(هندسه ۳- بردارها؛ مشابه مثال صفحه ۸۴)

(مهمر فندان)

۱۴۴- گزینه «۱»

$$\vec{a} = (1, 1, 2) \Rightarrow \vec{a} + \vec{b} = (2, 3, 6) = \vec{c}$$

$$\vec{b} = (1, 2, 3)$$

اگر $\vec{a}'$ تصویر قائم بردار $\vec{a}$ روی بردار $\vec{c}$ باشد، داریم:

$$|\vec{a}'| = \frac{|\vec{a} \cdot \vec{c}|}{|\vec{c}|} = \frac{2 + 3 + 12}{\sqrt{2^2 + 3^2 + 6^2}} = \frac{17}{7}$$

(هندسه ۳- بردارها؛ مشابه تمرین ۴ صفحه ۸۴)

(مهردار ملونری)

۱۴۵- گزینه «۱»

فرض کنید $\vec{a} = (x, z, y)$ و $\vec{b} = (y, x, z)$ باشد. در این صورت

$$|\vec{a} \cdot \vec{b}| \leq |\vec{a}| |\vec{b}|$$

طبق نامساوی کشی شوارتز داریم:

$$\Rightarrow |xy + xz + yz| \leq \sqrt{x^2 + z^2 + y^2} \times \sqrt{y^2 + x^2 + z^2}$$

$$\xrightarrow{k > 0} k \leq x^2 + y^2 + z^2$$

بنابراین حداقل مقدار عبارت $x^2 + y^2 + z^2$ ، برابر k است.

(هندسه ۳- بردارها؛ صفحه ۷۹)

(مهمر فندان)

۱۴۶- گزینه «۴»

$$\overrightarrow{BC} \cdot \overrightarrow{CA} = (\overrightarrow{BA} + \overrightarrow{AC}) \cdot (-\overrightarrow{AC})$$

$$= -\overrightarrow{BA} \cdot \overrightarrow{AC} - |\overrightarrow{AC}|^2 = \overrightarrow{AB} \cdot \overrightarrow{AC} - |\overrightarrow{AC}|^2$$

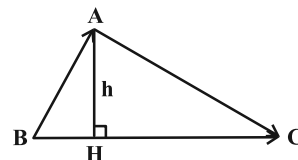
$$= |\overrightarrow{AB}| |\overrightarrow{AC}| \cos 120^\circ - |\overrightarrow{AC}|^2 = 5 \times 4 \times \left(-\frac{1}{2}\right) - 16 = -26$$

(هندسه ۳- بردارها؛ صفحه‌های ۷۷ و ۷۹)



۱۴۷- گزینه «۲»

(مهردار ملونری)



$$\overrightarrow{AB} \times \overrightarrow{AC} = \begin{vmatrix} \vec{i} & \vec{j} & \vec{k} \\ -2 & -1 & -2 \\ 1 & -1 & -2 \end{vmatrix} = (0, -6, 3)$$

$$\Rightarrow S_{ABC} = \frac{1}{2} |\overrightarrow{AB} \times \overrightarrow{AC}| = \frac{1}{2} \times \sqrt{36+9} = \frac{3\sqrt{5}}{2}$$

$$\Rightarrow S_{ABC} = \frac{3\sqrt{5}}{2} = \frac{1}{2} |\overrightarrow{BC}| h \Rightarrow h = \sqrt{5}$$

(هندسه ۳- بردارها؛ صفحه‌های ۸۱ و ۸۲)

۱۴۸- گزینه «۴»

(مهمر قناران)

برای سه بردار یکته $\vec{i}$ ، $\vec{j}$ و $\vec{k}$ داریم:

$$\vec{i} \times \vec{j} = \vec{k}, \quad \vec{j} \times \vec{k} = \vec{i}, \quad \vec{k} \times \vec{i} = \vec{j}$$

$$\vec{j} \times \vec{i} = -\vec{k}, \quad \vec{k} \times \vec{j} = -\vec{i}, \quad \vec{i} \times \vec{k} = -\vec{j}$$

بنابراین حاصل عبارت داده شده برابر است با:

$$\vec{i} \cdot (\vec{j} \times \vec{j}) - \vec{j} \cdot (\vec{i} \times \vec{k}) + \vec{k} \cdot (\vec{j} \times (-\vec{i}))$$

$$= \vec{i} \cdot (\vec{0}) - \vec{j} \cdot (-\vec{j}) + \vec{k} \cdot (\vec{k})$$

$$= 0 + |\vec{j}|^2 + |\vec{k}|^2 = 2$$

(هندسه ۳- بردارها؛ صفحه‌های ۷۷ و ۸۴)

۱۴۹- گزینه «۲»

(اممردضا فلاج)

توجه کنید بردار $\vec{a} \times \vec{b}$ بر دو بردار $\vec{a}$ و $\vec{b}$ عمود است و بر هر بردار موجود درصفحة این دو بردار از جمله بردار $\vec{2a} - \vec{b}$ نیز عمود خواهد بود. داریم:

$$|\vec{2a} - \vec{b}|^2 = |\vec{2a}|^2 + |\vec{b}|^2 - 2(\vec{2a}) \cdot \vec{b}$$

$$= |\vec{2a}|^2 + |\vec{b}|^2 - 4|\vec{a}| |\vec{b}| \cos 135^\circ$$

$$= (2\sqrt{2})^2 + 4^2 - 4(\sqrt{2})(4)\left(-\frac{\sqrt{2}}{2}\right) = 8 + 16 + 16 = 40$$

$$\Rightarrow |\vec{2a} - \vec{b}| = 2\sqrt{10}$$

$$|\vec{a} \times \vec{b}| = |\vec{a}| |\vec{b}| \sin 135^\circ = \sqrt{2} \times 4 \times \frac{\sqrt{2}}{2} = 4$$

$$|(\vec{a} \times \vec{b}) \times (\vec{2a} - \vec{b})| = |\vec{a} \times \vec{b}| |\vec{2a} - \vec{b}| \sin 90^\circ$$

$$= 4 \times 2\sqrt{10} = 8\sqrt{10}$$

(هندسه ۳- بردارها؛ صفحه‌های ۷۷ و ۸۴)

۱۵۰- گزینه «۲»

(روح اله مسنی)

$$\vec{a} \cdot \vec{b} + \vec{a} \cdot \vec{c} = \vec{a} \cdot (\vec{b} + \vec{c})$$

از طرفی:

$$\vec{a} + \vec{b} + \vec{c} = (-1, 3, 2) \Rightarrow \vec{b} + \vec{c} = (-1, 3, 2) - \vec{a} = (-1, 3, 2) - (1, -1, -3)$$

$$\Rightarrow \vec{b} + \vec{c} = (-2, 4, 5)$$

$$\Rightarrow \vec{a} \cdot (\vec{b} + \vec{c}) = (1, -1, -3) \cdot (-2, 4, 5) = -2 - 4 - 15 = -21$$

(هندسه ۳- بردارها؛ صفحه‌های ۷۷ و ۷۹)



ریاضیات گسسته - پیشروی سریع

۱۵۱- گزینه «۴»

(مهمتر فنان)

عبارت «حداقل ۳ مهره سیاه و ۵ مهره قرمز» یعنی این که هر دو شرط باید همزمان برقرار باشند. بدترین حالت را طوری در نظر می گیریم که این اتفاق نیفتد. برای جلوگیری از این حالت، یا تعداد سیاه ها را کم نگه می داریم (مثلاً ۲ سیاه و همه قرمزها)، یا تعداد قرمزها را کم نگه می داریم (مثلاً همه سیاه ها و ۴ قرمز). برای این که شرط دوم هم رخ ندهد، نباید همه سفیدها را برداریم. پس حداکثر ۹ سفید خارج می کنیم. بدترین حالت زمانی است که ۸ سیاه، ۴ قرمز و ۹ سفید برداشته باشیم که جمعاً ۲۱ مهره می شود و هنوز نه ۳ سیاه و ۵ قرمز با هم داریم و نه همه سفیدها کامل برداشته شده اند. پس با برداشتن یک مهره دیگر، حتماً یا پنجمین قرمز برداشته می شود (و با وجود حداقل ۳ سیاه شرط اول برقرار می شود) یا دهمین سفید. بنابراین حداقل تعداد مهره ها برابر است با ۲۲. (ریاضیات گسسته - ترکیبیات: صفحه های ۷۹ تا ۸۲)

۱۵۲- گزینه «۳»

(امیرحسین ابومحبوب)

هر سال دارای ۱۲ ماه و هر هفته دارای ۷ روز است، بنابراین در مجموع $12 \times 7 = 84$ حالت مختلف برای ماه و روز هفته تولد وجود دارد. طبق تعمیم اصل لانه کبوتری، حداقل تعداد دانش آموزان این مدرسه برای اینکه حداقل ۶ نفر دارای ماه و روز هفته تولد یکسان باشند، برابر است با:

$$5 \times 84 + 1 = 421$$

(ریاضیات گسسته - ترکیبیات: مشابه کار در کلاس ۱ صفحه ۸۲)

۱۵۳- گزینه «۲»

(افشین فاضله فانی)

بزرگ ترین زیرمجموعه A با اعضای غیر مرکب و فرد عبارت است از $\{1, 3, 5, 7, 11, 13, 17, 19\}$ که ۸ عضو دارد. بنابراین هر زیرمجموعه ۹ عضوی از A، دست کم دارای یک عدد مرکب یا زوج است. (ریاضیات گسسته - ترکیبیات: صفحه های ۷۹ تا ۸۲)

۱۵۴- گزینه «۴»

(مهرادر ملونری)

بر اساس این که می خواهیم حاصل ضرب دو عدد مضرب ۶ شود، اعداد ۱ تا ۱۵ را به صورت زیر دسته بندی می کنیم:

$$A = \{1, 5, 7, 11, 13\} : \text{مجموعه اعداد فاقد عوامل ۲ و ۳}$$

$$B = \{2, 4, 8, 10, 14\} : \text{مجموعه اعداد مضرب ۲ که عامل ۳ ندارند}$$

$$C = \{3, 9, 15\} : \text{مجموعه اعداد مضرب ۳ که عامل ۲ ندارند}$$

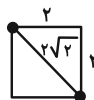
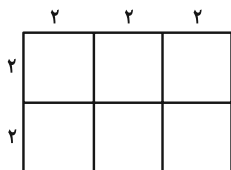
$$D = \{6, 12\} : \text{مجموعه اعداد مضرب ۶}$$

بدترین حالت آن است که تمام اعضای A و تمام اعضای B انتخاب شوند که در آن صورت، حاصل ضرب هیچ دو عددی از بین ۱۰ عدد خارج شده مضرب ۶ نیست. چنانچه مهره دیگری برداریم قطعاً شرط مسئله برقرار می شود، پس حداقل باید ۱۱ مهره برداریم تا اتفاق مطلوب بیفتد. (ریاضیات گسسته - ترکیبیات: صفحه های ۷۹ تا ۸۲)

۱۵۵- گزینه «۳»

(علی ایمانی)

مطابق شکل، مستطیل را به ۶ مربع 2×2 تقسیم می کنیم. چنانچه، هفت نقطه درون این مستطیل در نظر بگیریم، آن گاه طبق اصل لانه کبوتری، دو نقطه درون یکی از مربع ها قرار می گیرد که فاصله آن دو از $2\sqrt{2}$ واحد (قطر مربع) کمتر است.



(ریاضیات گسسته - ترکیبیات: مشابه تمرین ۱۳ صفحه ۸۴)

۱۵۶- گزینه «۲»

(مسعود روشی)

تعداد گلدها (لانه ها) را n می گیریم. حکم سوال برابر $10 = k + 1$ است، پس $k = 9$ و طبق فرض داریم:

$$kn + 1 \leq 73 \Rightarrow 9n \leq 72 \Rightarrow n \leq 8$$

پس حداکثر ۸ گلدها داریم.

(ریاضیات گسسته - ترکیبیات: مشابه کار در کلاس ۲ صفحه ۸۲)

۱۵۷- گزینه «۴»

(سیرمهرضا حسینی فرد)

تعداد اعداد سه رقمی متمایز که با این روش می توان ساخت برابر

$$20 = \binom{6}{3} \text{ است. پس طبق اصل لانه کبوتری حداقل } 2 \times 20 + 1 = 41$$

بار باید آزمایش تکرار شود.

(ریاضیات گسسته - ترکیبیات: صفحه های ۷۹ تا ۸۴)

۱۵۸- گزینه «۱»

(امیرحسین ابومحبوب)

تعداد کدهای تولیدی توسط این دستگاه برابر است با:

$$4 \times 3 \times 2 \times 1 = 24$$

جایگشت تعداد نمادها تعداد حروف تعداد ارقام

طبق تعمیم اصل لانه کبوتری برای این که حداقل پنج نفر دارای کد یکسان باشند، حداقل تعداد حاضرین در سالن باید برابر $5 \times 24 + 1 = 121$ باشد.

(ریاضیات گسسته - ترکیبیات: صفحه های ۸۱ و ۸۲)

۱۵۹- گزینه «۳»

(رضا عباسی اصل)

فرض کنید n تیم در این مسابقه فوتبال شرکت کرده اند. در این صورت تعداد کل نفرات برابر ۱۱n است. اگر تعداد کبوترها را معادل تعداد کل نفرات (۱۱n) و تعداد لانه های کبوتر را معادل شماره پیراهن ها (۲۰ شماره) در نظر بگیریم، آنگاه طبق تعمیم اصل لانه کبوتری برای اینکه حداقل ۱۰ بازیکن، لباس تمرین با شماره یکسان داشته باشند، رابطه زیر برقرار خواهد بود:

$$11n > 20 \times 9 \Rightarrow 11n > 180 \Rightarrow n > 16.36 \Rightarrow \min(n) = 17$$

(ریاضیات گسسته - ترکیبیات: صفحه های ۷۹ تا ۸۲)

۱۶۰- گزینه «۳»

(امیرحسین ابومحبوب)

هر رأس گراف با تمام رأس های دیگر گراف مجاور است، بنابراین G گراف کامل مرتبه ۷ و دارای $\frac{7 \times 6}{2} = 21$ یال است. چون $21 < 6 \times 4$ ، در صورت استفاده از ۶ رنگ مختلف، ممکن است بیشتر از ۴ یال هم رنگ وجود نداشته باشد، ولی چون $21 > 5 \times 4$ ، طبق تعمیم اصل لانه کبوتری با استفاده از ۵ رنگ مختلف، حداقل $5 = 4 + 1$ یال هم رنگ در این گراف وجود دارد.

(ریاضیات گسسته - ترکیبیات: صفحه های ۷۹ تا ۸۲)



فیزیک ۳ - پیشروی سریع

۱۶۱ - گزینه «۱»

(معمود منضوری)

برای پایداری هسته، باید نیروی دافعه الکترواستاتیکی پروتون‌ها با نیروی جاذبه بین نوکلئون‌ها که ناشی از نیروی هسته‌ای است، موازنه شده باشد ولی به دلیل بلندبرد بودن نیروی الکترواستاتیکی، یک پروتون تمام پروتون‌های دیگر درون هسته را دفع می‌کند، در حالی که یک پروتون یا یک نوترون، فقط نزدیک‌ترین نوکلئون‌های مجاور خود را با نیروی هسته‌ای جذب می‌کند. به همین دلیل وقتی تعداد پروتون‌های درون هسته افزایش یابد، اگر هسته بخواهد پایدار باقی بماند، باید تعداد نوترون‌های درون هسته نیز افزایش یابد.

(فیزیک ۳ - صفحه‌های ۱۳۸ تا ۱۴۱)

۱۶۲ - گزینه «۳»

(مسام نادرری)

موارد (الف) و (ب) درستند.

علت نادرستی سایر موارد:

(ب) با جذب یک نوترون کند توسط $^{235}_{92}\text{U}$ شکافت هسته‌ای آغاز شده و در ازای آن سه نوترون تولید می‌شود.

(ت) واکنشی که منجر به تولید انرژی در ستارگان می‌شود، از نوع گداخت هسته‌ای است.

(فیزیک ۳ - صفحه‌های ۱۴۱، ۱۴۲، ۱۴۸ و ۱۵۳)

(مشابه سوال ۱۹ امتحان نهایی شهریور ۱۴۰۲)

۱۶۳ - گزینه «۴»

(زهرا رضائی)

برای هر اتم می‌دانیم که عدد جرمی حاصل جمع عدد اتمی و تعداد نوترون‌هاست بنابراین $A = Z + N$ و در اینجا تعداد نوترون‌ها عددی ثابت و برابر x است. پس داریم:

$$A = Z + x$$

$$Z = A - x$$

حال اگر Z را بر حسب A بخواهیم:

که این معادله خطی روی نمودار $(Z - A)$ با شیب ۱ است $(\tan 45^\circ = 1)$ که طول از مبدأ یا ریشه آن برابر x است.

دقت داشته باشید که با افزایش عدد اتمی، عدد جرمی هم بیشتر می‌باشد.

پس ترتیب به صورت $A_C < A_B < A_A$ خواهد بود.

(فیزیک ۳ - صفحه‌های ۱۳۸ و ۱۳۹)

۱۶۴ - گزینه «۳»

(مصطفی کیانی)

یکی از کاربردهای گسترده واپاشی α در آشکارسازهای دود است و معادلهواپاشی α به صورت مقابل است:

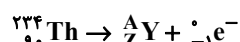
(فیزیک ۳ - صفحه‌های ۱۴۲ تا ۱۴۶)

(مشابه سوال ۱۸ امتحان نهایی خرداد ۱۴۰۴)

۱۶۵ - گزینه «۳»

(مسام نادرری)

معادله واپاشی را نوشته و از برابر قرار دادن مجموع اعداد جرمی و اعداد اتمی طرفین معادله به‌طور جداگانه، عدد اتمی و عدد جرمی هسته دختر را می‌یابیم:



$$\begin{cases} 234 = A + 0 \Rightarrow A = 234 \\ 90 = Z + (-1) \Rightarrow Z = 91 \end{cases}$$

$$\frac{A=Z+N}{Z=91} \rightarrow 234 = 91 + N \Rightarrow N = 143$$

بنابراین هسته دختر $^{234}_{91} \text{Y}$ ، 143 تا نوترون و 91 تا پروتون دارد.

(فیزیک ۳ - صفحه ۱۴۴)

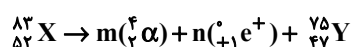
(مشابه سوال ۲۰ امتحان نهایی شهریور ۱۴۰۲)

۱۶۶ - گزینه «۱»

(علیرضا جباری)

در تمام واپاشی‌های هسته‌ای، تعداد نوکلئون‌ها پیش از واپاشی با مجموع تعداد نوکلئون‌ها پس از واپاشی، برابر هستند. همچنین تعداد پروتون‌ها پیش از واپاشی با مجموع تعداد پروتون‌ها پس از واپاشی، برابر هستند. اکنون دو حالت را بررسی می‌کنیم:

الف) اگر تعداد m ذره آلفا ($^4_2 \alpha$) و تعداد n ذره پوزیترون ($^0_{+1} e^+$) از هسته عنصر X جدا شده باشند:



عددهای جرمی دو طرف فرایند را موازنه می‌کنیم:

$$A = m \times 4 + n \times 0 + A' \Rightarrow A = 4m \Rightarrow m = \frac{A}{4}$$

یعنی دو ذره آلفا گسیل می‌شود.

عددهای اتمی دو طرف فرایند را نیز موازنه می‌کنیم:

$$Z = m \times 2 + n \times 1 + Z' \Rightarrow 52 = n + 51 \Rightarrow n = 1$$



بنابراین در مدت ۴۰ روز این ماده پرتوزا ۵ بار واپاشی انجام داده است.

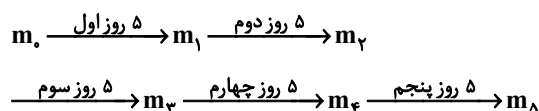
$$n = \frac{t}{T_{\frac{1}{2}}} \Rightarrow 5 = \frac{40}{T_{\frac{1}{2}}} \Rightarrow T_{\frac{1}{2}} = 8 \text{ روز}$$

(فیزیک ۳- صفحه‌های ۱۳۶ و ۱۳۷)

گزینه «۱» - ۱۶۹

(رسمت‌اله غیراله‌زاده‌سماکوش)

روند تغییرات این ماده رادیواکتیو این گونه است:



می‌دانیم که در هر نیمه‌عمر، نیمی از ماده رادیواکتیو غیرفعال می‌شود.

$$\text{مثلاً } \frac{m_0}{2} = m_1 \text{ یا } m_1 = \frac{m_2}{2} \text{ یا } m_2 = \frac{m_5}{2} \text{ است. در این-}$$

سوال $m_2 - m_5 = m'$ و $m_1 - m_2 = m$ است، پس داریم:

$$m_1 - m_2 = m \Rightarrow 2m_2 - m_2 = m \Rightarrow m = m_2 \quad (1)$$

$$m_2 - m_5 = m' \Rightarrow m_2 - \frac{m_2}{2} = m' \Rightarrow m' = \frac{m_2}{2} \quad (2)$$

از طرفی در این سوال $m - m' = 50 \text{ g}$ است:

$$m - m' = 50 \text{ g} \Rightarrow m_2 - \frac{m_2}{2} = 50 \Rightarrow m_2 = 100 \text{ g}$$

پس از ۴ نیمه‌عمر، جرم فعال باقی‌مانده 100 g است:

$$\frac{m_0}{m_2} = 2^4 \Rightarrow m_0 = 1600 \text{ g}$$

(فیزیک ۳- صفحه‌های ۱۳۶ و ۱۳۷)

گزینه «۳» - ۱۷۰

(مسام نادری)

موارد (پ) و (ث) نادرست اند.

علت نادرستی موارد:

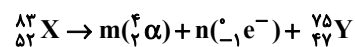
(پ) هسته مرکب ${}^{236}_{92}\text{U}$ در کمتر از 10^{-12} ثانیه واپاشیده می‌شود.

(ث) توجه شود که با وارد کردن میله‌های کنترل به داخل راکتور، آهنگ واکنش شکافت، یعنی تعداد نوترون‌های موجود برای به وجود آوردن شکافت، تنظیم می‌شود. میله‌های کنترل معمولاً از مواد جذب‌کننده نوترون، مانند کادمیم یا بور (Boron)، ساخته می‌شوند. از کربن (گرافیت) به عنوان یکی از مواد کندساز نوترون‌ها در واکنش شکافت هسته‌ای استفاده می‌شود.

(فیزیک ۳- صفحه‌های ۱۳۸ تا ۱۵۲)

یعنی یک ذره پوزیترون گسیل می‌شود. بنابراین گزینه «۱» درست و گزینه «۳» نادرست است.

(ب) به طور مشابه اگر تعداد m ذره آلفا (${}^4_2\alpha$) و n ذره الکترون (${}^0_{-1}e^-$) از هسته عنصر X گسیل شده باشند، داریم:



مشابه حالت الف، $m = 2$ به دست می‌آید.

عددهای اتمی دو طرف را نیز موازنه می‌کنیم:

$$52 = 2 \times 2 + n(-1) + 47 \Rightarrow n = -1$$

که غیرقابل قبول است. پس گزینه‌های «۲» و «۴» نادرست هستند.

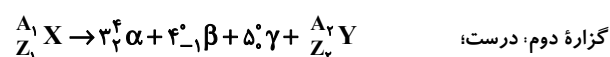
(فیزیک ۳- صفحه‌های ۱۳۲ تا ۱۳۵)

گزینه «۴» - ۱۶۷

(مهرزاد شاهی)

بررسی گزاره‌ها:

گزاره اول: طبق متن کتاب درسی صحیح است.



گزاره دوم: درست:

$$Z_1 = 3(2) + 4(-1) + 5(0) + Z_2$$

$$\Rightarrow Z_1 = Z_2 + 2 \Rightarrow Z_2 = Z_1 - 2$$

$$N = N_0 \left(\frac{1}{2}\right)^n = N_0 \left(\frac{1}{2}\right)^4 = \frac{N_0}{16}$$

گزاره سوم: درست:

$$\frac{N - N_0}{N_0} \times 100 = \frac{-15}{16} \frac{N_0}{N_0} \times 100 = -93.75\%$$

(فیزیک ۳- صفحه‌های ۱۴۰ تا ۱۴۷)

گزینه «۳» - ۱۶۸

(علیرضا بیاری)

وقتی تعداد هسته‌های واپاشید شده به ۴۴۸۰ می‌رسد، در همین حد ثابت می‌ماند یعنی واپاشی متوقف می‌شود. بنابراین تعداد هسته‌های اولیه ۴۴۸۰ بوده است.

تعداد هسته‌های باقی‌مانده - تعداد هسته‌های اولیه = تعداد هسته‌های واپاشی شده

$$N' = N_0 - \frac{N_0}{2^n} \quad \frac{N_0 = 4480}{N' = 4340} \rightarrow 4340 = 4480 - \frac{4480}{2^n}$$

$$\Rightarrow \frac{4480}{2^n} = 140 \Rightarrow 2^n = 32 \Rightarrow n = 5$$



شیمی ۳- پیشروی سریع

۱۷۱- گزینه «۳»

(معاون شاهی بیکباغی)

مورد (ب) و مورد (پ) نادرست‌اند. بررسی موارد نادرست:

مورد ب: فناوری جداسازی و خالص‌سازی مواد از فناوری‌های گران‌قیمت به‌شمار می‌رود.

مورد پ: مواد خام را به مواد اولیه تبدیل می‌کنند نه برعکس.

(شیمی ۳- شیمی، راهی به سوی آینده‌ای روشن‌تر: صفحه‌های ۱۱۳ و ۱۱۴)

(برگرفته از متن کتاب)

۱۷۲- گزینه «۲»

(میرکان یاری)

گزینه «۱»: نادرست، با ثابت ماندن جرم کربن و افزایش جرم هیدروژن، درصد جرمی کربن کاهش می‌یابد.

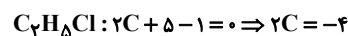
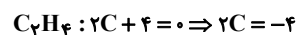
$$\text{C}_2\text{H}_4 \Rightarrow \text{درصد جرمی کربن} = \frac{24}{28} \times 100 = 85.7\%$$

$$\text{C}_2\text{H}_6 \Rightarrow \text{درصد جرمی کربن} = \frac{24}{30} \times 100 = 80\%$$

گزینه «۲»: درست، اتانول به دلیل تشکیل پیوند هیدروژنی با آب انحلال‌پذیری بیشتری نسبت به اتن که یک ترکیب ناقطبی است دارد.

گزینه «۳»: نادرست، در تبدیل اتن به پلی‌اتن تعداد پیوندهای دوگانه کاهش می‌یابد.

گزینه «۴»: نادرست، در تبدیل اتن به کلرواتان، مجموع عدد اکسایش اتم‌های کربن ثابت باقی می‌ماند.



(شیمی ۳- شیمی، راهی به سوی آینده‌ای روشن‌تر: صفحه ۱۱۴)

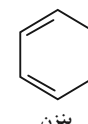
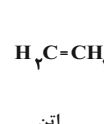
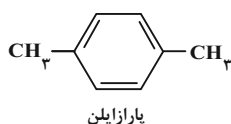
۱۷۳- گزینه «۲»

(مسیر ناصری ثانی)

گزینه «۱»: فرمول مولکولی واحد تکرارشونده پلی‌اتیلن ترفتالات $-(\text{C}_4\text{H}_8\text{O}_4)_n-$ است و دارای ۱۰ اتم کربن است.

گزینه «۲»: بررسی‌ها نشان می‌دهند که از تقطیر نفت خام می‌توان مواد زیر

را به‌دست آورد:



گزینه «۳»: از واکنش گاز اتن (نه اتان!) با هیدروژن کلرید، کلرواتان به‌دست می‌آید که در افشانه بی‌حس‌کننده موضعی به‌کار می‌رود.

گزینه «۴»: اغلب (نه همه) مواد آلی شامل گروه‌های عاملی گوناگون هستند. گروه‌هایی که خواص و رفتار مواد آلی را تعیین می‌کنند. تولید یک ماده جدید می‌تواند با تغییر ساختار یا ایجاد یک یا چند گروه عاملی همراه باشد. شیمی‌دان‌ها به کمک دانش مربوط به ساختار و رفتار گروه‌های عاملی و دانستن شرایط و عوامل مؤثر بر انجام واکنش‌های شیمیایی از مواد خام یا اولیه در دسترس، ماده‌ای نو برای کاربردی معین سنتز می‌کنند. در این فرایندها، شیمی‌دان‌ها با استفاده از مواد شیمیایی گوناگون، گروه‌های عاملی موجود در یک ماده آلی را تغییر داده و به گروه عاملی دیگر تبدیل می‌کنند.

(شیمی ۳- شیمی، راهی به سوی آینده‌ای روشن‌تر: صفحه‌های ۱۱۳ تا ۱۱۴ و ۱۱۵)

(برگرفته از تمرین دوره‌ای صفحه ۱۱۳)

۱۷۴- گزینه «۱»

(سیدریم هاشمی دهری)

موارد «آ» و «پ» درست هستند.

بررسی موارد نادرست:

مورد «ب»: از واکنش میان اتیلن گلیکول و ترفتالیک‌اسید، پلیمر پلی‌اتیلن ترفتالات موسوم به PET تولید می‌شود.

مورد «ت»: در اکسایش گاز اتن برای تولید اتیلن گلیکول از محلول آبی و رقیق پتاسیم پرمنگنات استفاده می‌شود.

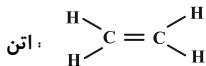
(شیمی ۳- شیمی، راهی به سوی آینده‌ای روشن‌تر: صفحه‌های ۱۱۷، ۱۱۸ و ۱۱۹)

۱۷۵- گزینه «۲»

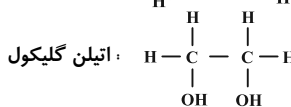
(امیرمسیر مسلمی)

ماده ۱: اتیلن گلیکول

ماده ۲: ترفتالیک‌اسید



-۲ = عدد اکسایش هر اتم کربن



-۱ = عدد اکسایش هر اتم کربن

هر اتم کربن ۱ درجه اکسایش یافته است.

بررسی موارد نادرست:

گزینه‌های (۱) و (۴): جرم مولی پارازایلن: $(\text{C}_8\text{H}_{10}) : 106 \text{ g} \cdot \text{mol}^{-1}$ جرم مولی ترفتالیک‌اسید $\text{C}_8\text{H}_6\text{O}_4 : 166 \text{ g} \cdot \text{mol}^{-1}$ $\Leftarrow$ جرم مولی ترفتالیک‌اسید $60 \text{ g} \cdot \text{mol}^{-1}$ از جرم مولی پارازایلن بیشتر است.

گزینه (۳): گروه عاملی ترفتالیک‌اسید: گروه کربوکسیل، گروه عاملی متیل بوتانات: استر، گروه عاملی اتیلن گلیکول: هیدروکسیل

(شیمی ۳- شیمی، راهی به سوی آینده‌ای روشن‌تر: صفحه‌های ۱۱۷ و ۱۱۸)

۱۷۶- گزینه «۴»

(روزبه رضوانی)

بررسی نادرستی سایر گزینه‌ها:

(۱) نادرست: پلیمرهایی را که زیست تخریب‌پذیر باشند، سبز گویند و PET برای مدت طولانی در طبیعت باقی می‌ماند.



(۲) امروزه سالانه حدود ۴۰۰ میلیون تن از انواع پلاستیک‌ها (نه فقط PET) در جهان تولید می‌شود.

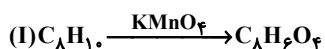
(۳) متانول مایعی بی‌رنگ، بسیار سمی و ساده‌ترین عضو خانواده الکل‌ها است که می‌توان آن را از چوب تهیه کرد.

(۴) مطابق متن کتاب درسی درست است.

(شیمی ۳- راهی به سوی آینده‌ای روشن‌تر: صفحه‌های ۱۱۹ و ۱۲۰)

(کلامران جعفری)

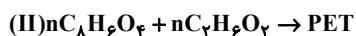
۱۷۹- گزینه «۱»



$$42 / 4g C_8H_{10} \times \frac{1 \text{ mol } C_8H_{10}}{106g C_8H_{10}} \times \frac{1 \text{ mol } C_8H_6O_4}{1 \text{ mol } C_8H_{10}}$$

$$\times \frac{166g C_8H_6O_4}{1 \text{ mol } C_8H_6O_4} = 66 / 4g C_8H_6O_4$$

$$39 / 84g = \text{مقدار عملی فراورده} \Rightarrow 100 \times \frac{66}{4} = 60 \Rightarrow \text{بازده}$$



با توجه به اینکه واکنش دهنده‌ها با مول برابر مصرف می‌شوند:

$$39 / 84g C_8H_6O_4 \times \frac{1 \text{ mol } C_8H_6O_4}{166g C_8H_6O_4} \times \frac{1 \text{ mol } C_7H_6O_2}{1 \text{ mol } C_8H_6O_4}$$

$$\times \frac{6 / 0.2 \times 10^{23} C_7H_6O_2}{1 \text{ mol } C_7H_6O_2} \simeq 14 / 4 \times 10^{22} C_7H_6O_2$$

(شیمی ۳- راهی به سوی آینده‌ای روشن‌تر: صفحه‌های ۱۱۶ تا ۱۱۸)

(میشی محبوب)

۱۸۰- گزینه «۳»

با توجه به نمودار کتاب می‌توان دریافت که در مرحله A کاتالیزگر مورد نیاز است.

بررسی نادرستی سایر گزینه‌ها:

(۱) دمای X حدود ۴۵۰ تا ۵۵۰ درجه سانتی‌گراد است.

(۲) فشار Y حدود ۳۰ تا ۵۰ اتمسفر است.

(۴) دمای Z حدود ۳۵۰ درجه سانتی‌گراد است.

(شیمی ۳- راهی به سوی آینده‌ای روشن‌تر: صفحه ۱۲۱)

(برگرفته از نمودار کتاب)

(۲) نادرست؛ در بازیافت PET از طریق واکنش متانول با آن، آن را به مونومرهای سازنده‌اش تجزیه نمی‌کنیم، بلکه از مواد مفید به دست آمده از این واکنش برای تولید وسایل و ابزار دیگر استفاده می‌کنیم.

(۳) نادرست؛ PET جزو پلیمرهای نفتی است، چون مونومرهای آن غیرمستقیم از نفت ساخته شده‌اند.

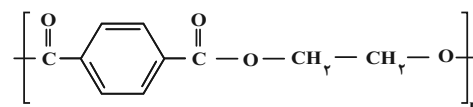
(شیمی ۳- راهی به سوی آینده‌ای روشن‌تر: صفحه‌های ۱۱۹ و ۱۲۰)

(مسن رشتی‌کوندره)

۱۷۷- گزینه «۴»

بررسی موارد:

(۱)



$$\begin{aligned} \text{فرمول هر واحد} &= C_{10}H_{10}O_4 \\ \text{جرم مولی} &= 10(12) + 10(1) + 4(16) = 192g.mol^{-1} \end{aligned}$$

(۲)

$$C_8H_6O_4 \text{ دی‌اسید} = 8(12) + 6 + 4(16) = 166g.mol^{-1}$$

$$C_7H_6O_2 \text{ دی‌الکل} = 7(12) + 6 + 2(16) = 62g.mol^{-1}$$

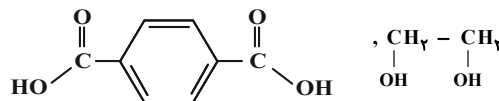
$$\Rightarrow \text{تفاوت} = 166 - 62 = 104g.mol^{-1}$$

(۳)

$$\begin{aligned} \text{مجموع عدد اکسایش} &: (C_8H_6O_4) \text{ دی‌اسید} : 8x + 6 + 4(-2) = 0 \Rightarrow 8x = +2 \\ \text{اتم‌های کربن} &: (C_7H_6O_2) \text{ دی‌الکل} : 7x + 6 + 2(-2) = 0 \Rightarrow 7x = -2 \end{aligned}$$

$$\Rightarrow \text{تفاوت} = 4$$

(۴) فرمول دی‌اسید و دی‌الکل تشکیل دهنده این پلیمر به صورت:



دی‌اسید ۸ جفت الکترون ناپیوندی و دی‌الکل ۴ جفت الکترون ناپیوندی دارد.

(شیمی ۳- راهی به سوی آینده‌ای روشن‌تر: صفحه‌های ۱۱۶ تا ۱۱۸)

(امیر هاتمیان)

۱۷۸- گزینه «۴»

بررسی گزینه‌ها:

(۱) PET همانند پلیمرهای سنتزی ماندگاری زیادی دارد و در طبیعت به

کندی تجزیه می‌شود و بنابراین زیست‌تخریب‌پذیر نیست.



دفترچه پاسخ ✓

عمومی دوازدهم

رشته ریاضی، تجربی، هنر، منحصراً زبان

۲۸ فروردین ماه ۱۴۰۵

طراحان

فارسی	حسن افتاده، حسین پرهیزگار، فاطمه جمالی آرائی، نازنین فاطمه حاجیلو، مرتضی منشاری
عربی، زبان قرآن	آرمین ساعدپناه، محمدرضا سوری، امیرعلی فردین، حمیدرضا قائد امینی
دین و زندگی	محسن بیاتی، بهنام رسولی، فردین سماقی، مرتضی محسنی کبیر، میثم هاشمی
زبان انگلیسی	رحمت‌اله استیری، محمد طاهری، بیتا قربان‌پور، عقیل محمدی‌روش

گزینشگران و ویراستاران

نام درس	مسئول درس و گزینشگر	گروه ویراستاری	رتبه برتر	مسئول درس‌های مستندسازی
فارسی	نازنین فاطمه حاجیلو	محسن اصغری، الهام محمدی، مرتضی منشاری	—	فریبا رثوفی، امیرمحمد کماپی، مهشید سعیدی
عربی، زبان قرآن	آرمین ساعدپناه	درویشعلی ابراهیمی	آترین صبا	لیلا ایزدی، محمدحسین صادق‌پور
دین و زندگی	بهنام رسولی	امیرمهدی افشار، محمدفرحان فخریان	محمدرضا صادقی‌مقدم	سجاد حقیقی‌پور، علی ابراهیمی آرانی سیدمجتبی رضازاده
اقلیت‌های مذهبی	دبورا حاتانیان	معصومه شاعری	—	—
زبان انگلیسی	رحمت‌اله استیری	طاها اصغریان، فاطمه نقدی	مائده سالاری	سپهر اشتیاقی، علیرضا رمضان‌زاده

کلاس‌های آنلاین عمومی

نام درس	نام دبیر	روز	ساعت
زبان انگلیسی ۳	محدثه مرآتی	سه‌شنبه	۱۷-۱۸
عربی، زبان قرآن ۳	ابوطالب درانی	سه‌شنبه	۱۹-۲۰
دین و زندگی ۳	سجاد حقیقی‌پور	چهارشنبه	۱۹-۲۰
فارسی ۳	نازنین حاجیلو	پنج‌شنبه	۱۹-۲۰

مدیر گروه	الهام محمدی
مسئول دفترچه	معصومه شاعری
مستندسازی و مطابقت با مصوبات	مدیر: محیا اصغری، مسئول دفترچه: فریبا رثوفی
حروف‌نگار و صفحه‌آرا	زهرا تاجیک
ناظر چاپ	سوران نعیمی

گروه آزمون

بنیاد علمی آموزشی قلمچی (وقف عام)

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



فارسی ۳

۲۱۱- گزینه ۲»

(حسن افتاده - تبریز)

تجربید: در لغت به معنای تنهایی گزیدن، ترک گناهان و اعراض از امور دنیوی و تقرب به خداوند، در اصطلاح تصوف، خالی شدن قلب سالک از آن چه جز خداست
تفرید: دل خود را متوجه حق کردن، دل از علایق بریدن و خواست خود را فدای خواست ازلی کردن، فرد شمردن و یگانه دانستن خدا
خاستن: بلند شدن و قیام کردن / خواستن: خواهش و میل داشتن به چیزی
(واژه، واژه نامه)

۲۱۲- گزینه ۴»

(حسن افتاده - تبریز)

تشریح گزینه های دیگر:

گزینه ۱: واژه «ذوال» غلط املائی دارد و شکل صحیح آن «زوال» است.
گزینه ۲: واژه های «غدر» و «سدر» غلط املائی دارند و شکل صحیح آن ها «قدر» و «صدر» است.
گزینه ۳: واژه «استقنا» غلط املائی دارد و شکل صحیح آن «استغنا» است.
(املا، صفحه های ۱۲۳ تا ۱۲۵)

۲۱۳- گزینه ۲»

(حسن پرهیزگار - سبزوار)

نقش های تبعی شامل سه نقش هستند: ۱- معطوف، ۲- بدل، ۳- تکرار (واژه ای که تکرار شده، همان نقش واژه یکسان قبلی را می گیرد).
۱- بدل: پرندگان (ما پرندگان)
۲- معطوف: شهریار (معطوف به پیشوا)
۳- بدل: بلندترین کوه روی زمین (بدل برای قاف)

(دستور، صفحه ۱۲۲)

۲۱۴- گزینه ۳»

(نازنین فاطمه هابیلوصفا زاده)

چون (چگونه) است [جمله پایه یا هسته] که اقلیم ما شاه ندارد. [جمله پیرو یا وابسته]
مصراع دوم، یک جمله ساده است.

(دستور، صفحه های ۱۴۳ و ۱۴۴)

۲۱۵- گزینه ۱»

(فاطمه جمالی آرائی)

در داستان عطار، شخصیت ها نمادین هستند و هر کدام به مفهومی فراتر از معنای ظاهری شان اشاره دارند.
- سیمرغ نماد خداوند و معشوق است.
- کوه قاف، نماد راه دور و دراز و پر از سختی است.
- مرغان، نماد سالکان و روندگان در راه هستند.
- هدهد، نماد راهنما و مرشد است.
- بلبل، نماد انسان های گرفتار عشق زمینی یا عاشق معشوق غیر حقیقی است.

- طاووس، نماد عاشقان و زاهدانی است که طمع بهشت دارند.
- باز شکاری نماد انسان های مقام دوست و دنیا پرست است.
- مار نماد شیطان است.

(آرایه، صفحه ۱۲۸)

۲۱۶- گزینه ۴»

(مرتضی منشاری - اردبیل)

تشبیه: دلت [مانند] خُلد (بهشت) است.
تلمیح: اشاره به داستان «یاری کردن طاووس به شیطان در ورود به بهشت»
تشریح گزینه های دیگر:

گزینه ۱: تشبیه: وادی عشق / تلمیح: ندارد

گزینه ۲: تشبیه و تلمیح ندارد.

گزینه ۳: تشبیه: عاشق چون آتش / تلمیح ندارد.

(آرایه، صفحه های ۱۲۳، ۱۲۴ و ۱۲۹)

۲۱۷- گزینه ۴»

(حسن پرهیزگار - سبزوار)

مفهوم «سماق مکیدن»: در انتظار ماندن

(آرایه، صفحه های ۱۳۳، ۱۳۹ و ۱۴۰)

۲۱۸- گزینه ۳»

(حسن افتاده - تبریز)

ترتیب صحیح مفهوم ابیات مربوط به وادی های عرفان، در گزینه ۳ آمده است.

الف) وصلت آن کس یافت کز خود شد فنا ← فقر و فنا

ب) همت پست کی رسد به فراز ← طلب

ج) جلوه آب صاف در گل و خار ← توحید

د) جمله (همه) سر از یک گریبان برکنند ← توحید

(مفهوم، صفحه های ۱۲۵ و ۱۲۹)

۲۱۹- گزینه ۴»

(حسن پرهیزگار - سبزوار)

عامل همه مشکلات ما از خود ماست (گله از گرگ گله ای ندارد و از جانب چوپان مورد ستم واقع می شود).

(مفهوم، صفحه های ۱۳۴، ۱۳۵ و ۱۴۲)

۲۲۰- گزینه ۴»

(نازنین فاطمه هابیلوصفا زاده)

تشریح گزینه های دیگر:

گزینه ۱: به «غذا خوردن بسیار مهمانان و کامل خوردن کباب غاز» اشاره دارد.

گزینه ۲: اشاره به اعتقادات خرافی عوام دارد. (شگون نداشتن امانت گرفتن وسایل در برپایی مهمانی اول پس از ازدواج)

گزینه ۳: شکم «مصطفی» پر شده است و دیگر نمی تواند غذا بخورد.

(مفهوم، صفحه های ۱۳۴ و ۱۳۸ تا ۱۴۱)



عربی، زبان قرآن ۳

۲۲۱- گزینه ۲»

(آرمین ساعدپناه)

«کساء»: جامه

(واژگان، برگرفته از تمرین اول، صفحه ۵۸)

۲۲۲- گزینه ۳»

(عمیدرضا قانرازمینی)

تشریح گزینه‌های دیگر:

گزینه ۱: جمع کلمه «خَبَل: تار، ریسمان» به صورت «أخبال» صحیح است.

گزینه ۲: مفرد کلمه «فُقراء: نیازمندان» به صورت «فَقیر» صحیح است.

گزینه ۴: مفرد کلمه «شَدَائِد: سختی‌ها» به صورت «شَدیدَة» صحیح است.

(واژگان، برگرفته از امتحانات مدراس، صفحه‌های ۵۸، ۶۲ و ۶۴)

۲۲۳- گزینه ۴»

(آرمین ساعدپناه)

«ینام»: می‌خواهد («به طور عمیق» اضافی است؛ رد گزینه‌های ۱ و ۳) / «و هو لا

یحتاج»: در حالی که ... احتیاج ندارد (رد گزینه‌های ۲ و ۳) / «إحتیاج الأحياء»

(مفعول مطلق نوعی): مانند زندگان (رد گزینه‌های ۱ و ۲)

(ترجمه، برگرفته از تمرین ششم، صفحه ۶۳)

۲۲۴- گزینه ۲»

(مهمدرشا سوری)

«أدبت ... تأدیاً: قطعاً تربیت کرد (رد سایر گزینه‌ها) / «طَلَّابُهَا الْمُشَاغِبِينَ»:

دانش‌آموزان شلوغ خود (رد گزینه‌های ۱ و ۴) / «و أصلحت»: و اصلاح کرد (رد

گزینه‌های ۱ و ۳) / «أعمالهم»: کارهایشان (رد سایر گزینه‌ها)

(ترجمه، برگرفته از امتحانات مدراس، ترکیبی)

۲۲۵- گزینه ۲»

(امیرعلی فردرین)

تشریح گزینه‌های دیگر:

گزینه ۱: «الجفاف»: خشکی / «المواد»: مواد

گزینه ۳: «فی انتظار المطر»: در انتظار باران

گزینه ۴: «ماهی» اضافی است.

(ترجمه، برگرفته از تمرین ششم، صفحه ۶۳)

۲۲۶- گزینه ۴»

(عمیدرضا قانرازمینی)

تشریح گزینه‌های دیگر:

گزینه ۱: «نخواهد رویید» صحیح است.

گزینه ۲: «باید یاد کند» صحیح است.

گزینه ۳: «شناخته می‌شوند» صحیح است.

(ترجمه فعل، برگرفته از امتحانات مدراس، صفحه‌های ۵۳ و ۵۷ تا ۵۹)

۲۲۷- گزینه ۳»

(امیرعلی فردرین)

«جناحین» مفعول برای فعل «أُنبت» می‌باشد.

(محل اعرابی، برگرفته از تمرین اول، صفحه ۵۸)

۲۲۸- گزینه ۳»

(آرمین ساعدپناه)

مفعول مطلق مصدری از جنس فعل قبل از خود می‌باشد.

در گزینه ۳، «إجتهداً» مصدر فعل «تجتهد» است.

(قواعد، برگرفته از امتحانات مدراس، صفحه‌های ۵۳ و ۵۴)

۲۲۹- گزینه ۳»

(آرمین ساعدپناه)

در این گزینه «تعلیماً» مفعول مطلق تأکیدی می‌باشد.

تشریح گزینه‌های دیگر:

گزینه ۱: «جلوس» مفعول مطلق نوعی می‌باشد.

گزینه ۲: «مدحاً» مفعول مطلق نوعی می‌باشد.

گزینه ۴: «رغبة» مفعول مطلق نوعی می‌باشد.

(قواعد، برگرفته از امتحانات مدراس، صفحه‌های ۵۳ و ۵۴)

۲۳۰- گزینه ۲»

(مهمدرشا سوری)

«هجوماً» مفعول مطلق تأکیدی است زیرا بعد از آن صفت و یا مضاف‌الیه نیامده است.

تشریح گزینه‌های دیگر:

گزینه ۱: «استلاماً» مفعول مطلق نوعی است زیرا بعدش صفت آمده است.

گزینه ۳: «احتیاج» مفعول مطلق نوعی است زیرا بعدش مضاف‌الیه آمده است.

گزینه ۴: «جلوس» مفعول مطلق نوعی است زیرا بعدش مضاف‌الیه آمده است.

(قواعد، برگرفته از امتحانات مدراس، صفحه‌های ۵۳ و ۵۴)



دین و زندگی ۳

۲۳۱- گزینه «۱»

(مرتضی ممسنی/کبیر)

تمدن دوم اروپا که به تمدن دوره قرون وسطی مشهور است، با کنار گذاشتن اعتقادات باستانی و بت پرستی و روی آوردن به مسیحیت آغاز شد. این تمدن، برای اروپایی که قرن‌ها گرفتار بت پرستی بود، یک حرکت رو به جلو محسوب می‌شد.

اعتراف به گناهان خود در حضور کشیش، آیین دیگری بود که توسط مبلغین میان مسیحیان رواج یافت. این گونه آیین‌ها سبب سست شدن ارتباط شخصی و پیوسته انسان با خدا و واسطه قرار گرفتن کشیشان میان خدا و بندگان او گردید.

(درس ۱۰، صفحه‌های ۱۲۷ و ۱۲۸)

۲۳۲- گزینه «۴»

(مرتضی ممسنی/کبیر)

مبلغان مسیحی اعتقادات نادرستی را که از نظر خودشان اعتقادات رسمی مسیحیت بود، تبلیغ می‌کردند. آنان معتقد بودند که آدم در بهشت اولیه مرتکب گناه شده است و این گناه به فرزندان حضرت آدم (ع) نیز سرایت کرده و هرکسی با گناه اولیه به دنیا می‌آید. بنابراین هر کودکی پس از تولد باید غسل ویژه‌ای (غسل تعمید) داده شود تا از آن گناه پاک گردد. در آیین مسیحیت به عقل و عقلانیت کمتر توجه می‌شد و این اعتقاد وجود داشت که تعقل با ایمان سازگاری ندارد و سبب تزلزل ایمان می‌شود.

(درس ۱۰، صفحه‌های ۱۲۷ و ۱۲۸)

۲۳۳- گزینه «۱»

(بهنام رسولی)

رهبران کلیسا معتقد بودند که پس از ازدواج، امکان جدایی زن و شوهر نیست و پیوندشان باید ابدی باشد. زن حق مالکیت ندارد و باید نام خانوادگی وی به نام خانوادگی شوهر تغییر یابد. کشیش‌ها حق ازدواج نداشتند و تا آخر عمر باید مجرد می‌ماندند. آنان ازدواج را امری دنیایی و پست تلقی می‌کردند.

(درس ۱۰، صفحه ۱۲۸)

۲۳۴- گزینه «۳»

(مفسر بیاتی)

«مونتگمری وات»، اسلام‌شناس انگلیسی در خصوص تأثیرپذیری تمدن جدید از تمدن اسلامی می‌گوید: «علم و فلسفه در اروپا بدون کمک گرفتن از فرهنگ اسلام توسعه نمی‌یافت؛ اسلام، نه تنها در تولیدات مادی و اختراعات اروپا شریک است، بلکه اروپا را واداشت تا تصویر جدیدی از خود داشته باشد.

(درس ۱۰، صفحه ۱۲۹)

۲۳۵- گزینه «۲»

(مفسر بیاتی)

از آثار مثبت حوزه علم، توانایی بهره‌مندی بیشتر از طبیعت: علم و تکنولوژی سبب شد که آدمی بتواند در طبیعت تصرف فوق‌العاده کند و تغییراتی را در آن به وجود آورد.

(درس ۱۰، صفحه ۱۳۰)

۲۳۶- گزینه «۳»

(غزدرین سماقی)

لازمه دستیابی به هدف بزرگ مسلمانان (احیای تمدن اسلامی) برنامه‌ای است که ما را به آن سطح لازم از توانمندی برساند و قدرت لازم را برای ایفای نقش در جهان کنونی به ما ببخشد.

(درس ۱۰، صفحه ۱۳۱)

۲۳۷- گزینه «۳»

(غزدرین سماقی)

پیشرفت‌های اخیر دانشمندان جوان کشور، در رشته‌های مختلف علمی مانند پزشکی و سلول‌های بنیادین و ...، قدم‌های اولیه‌ای است که باید با همت بلندتر و عزم قوی‌تر ادامه یابد و همه عرصه‌های دانش را بپیماید (تلاش برای پیشگام شدن در علم و فناوری).

(درس ۱۰، صفحه ۱۳۱)

۲۳۸- گزینه «۱»

(میثم هاشمی)

اگر بعد معنوی و الهی انسان دارای اهمیت و جایگاهی در تمدن جدید بود و اگر به زنان آن گونه که دین اسلام بها می‌دهد، بها و شخصیت داده می‌شد، حتماً وضع دیگری در تولید فیلم‌ها، رمان‌ها و تصاویر تبلیغاتی حاکم می‌شد.

(درس ۱۰، صفحه ۱۳۶)

۲۳۹- گزینه «۳»

(میثم هاشمی)

تحکیم بنیان خانواده سبب رشد فضائل اخلاقی در جامعه، کاهش فساد و حضور انسان‌های با فضیلت و کارآمد می‌گردد و اگر بنیان خانواده سست شود، فساد گسترش می‌یابد و نسل‌هایی که از قوت و قدرت روحی کافی برخوردار نیستند، مسئولیت‌های اجتماعی را بر عهده می‌گیرند.

(درس ۱۰، صفحه ۱۳۶)

۲۴۰- گزینه «۲»

(میثم هاشمی)

در کشور انگلیس ۹ میلیون نفر تنها زندگی می‌کنند، به گونه‌ای که دولت این کشور ناچار شده است وزارتخانه‌ای به نام وزارت تنهایی ایجاد کند.

(درس ۱۰، صفحه ۱۳۵)



زبان انگلیسی ۳

۲۴۱- گزینه «۳»

(رهمت اله استیری)

ترجمه جمله: «باید به دانش آموزان زمان کافی داده شود تا بتوانند قبل از پاسخ دادن به سؤالات پیچیده امتحانی، با دقت فکر کنند.»

نکته مهم درسی:

با توجه به مفهوم جمله، در جای خالی نمی توان از ساختار منفی استفاده کرد (رد) گزینه های «۲ و ۳». نقش "enough time" برای فعل "give" به معنای «دادن» مفعولی است، پس در جای خالی نیاز به ساختار مجهول داریم (رد گزینه «۴»).

(گرامر، صفحه ۸۶)

۲۴۲- گزینه «۱»

(رهمت اله استیری)

ترجمه جمله: «درس های آموخته شده از اشتباهات گذشته نباید هنگام تصمیم گیری های جدی در آینده فراموش شوند.»

نکته مهم درسی:

با توجه به مفهوم جمله، در جای خالی باید از ساختار منفی استفاده کرد (رد) گزینه های «۲ و ۳». نقش "the lessons" برای فعل "forget" به معنای «فراموش کردن» مفعولی است، پس در جای خالی نیاز به ساختار مجهول داریم (رد گزینه «۴»).

(گرامر، صفحه ۸۶)

۲۴۳- گزینه «۲»

(رهمت اله استیری)

ترجمه جمله: «آیا می توان در داخل موزه عکس گرفت، به شرطی که بازدیدکنندگان از فلش استفاده نکنند یا مزاحم دیگران نشوند؟»

نکته مهم درسی:

با توجه به علامت سؤال در انتهای جمله، در جای خالی نیاز به ساختار سؤالی داریم (رد گزینه های «۱ و ۴»). اجزای جمله و ساختار مجهول به کار رفته در گزینه «۳» اساساً نادرست است (رد گزینه «۳»).

(گرامر، صفحه ۸۶)

۲۴۴- گزینه «۲»

(بینا قربان پور)

ترجمه جمله: «فرایند یادگیری به زمان و صبر نیاز دارد، به خصوص زمانی که دانش آموزان سعی در درک مفاهیم جدید و دشوار دارند.»

- (۱) منبع
(۲) فرآیند
(۳) نظر
(۴) طراحی

(واژگان، صفحه ۸۶)

۲۴۵- گزینه «۲»

(عقیل ممدی روش)

ترجمه جمله: «او قبل از تصمیم گیری در مورد پذیرش شغل جدید در شهری دیگر، پیشنهاد را با دقت بررسی کرد.»

- (۱) احاطه کردن
(۲) در نظر گرفتن
(۳) تبدیل کردن
(۴) جذب کردن

(واژگان، صفحه ۸۶)

۲۴۶- گزینه «۴»

(رهمت اله استیری)

ترجمه جمله: «دو خانه بسیار شبیه به هم به نظر می رسند، اگر چه در سال های مختلف توسط شرکت های ساختمانی مختلف ساخته شده اند.»

- (۱) قابل مشاهده، مرئی
(۲) جنبشی
(۳) عملی
(۴) مشابه

(واژگان، صفحه ۸۳)

ترجمه متن درک مطلب:

شرایط اقتصادی همچنین بر امید به زندگی به عنوان رایج ترین مقیاس برای توصیف سلامت جمعیت تأثیر می گذارد. امید به زندگی در ثروتمندترین کشورها بیشتر از فقیرترین مناطق است. در رتبه بندی ۲۰ کشور دارای بالاترین میزان امید به زندگی در سال ۲۰۱۸، هنگ کنگ با ۸۵ سال امید به زندگی، رتبه اول را به خود اختصاص داده است. کشوری که دارای کمترین امید به زندگی در سال ۲۰۱۸ است، جمهوری آفریقای مرکزی است. افرادی که در سال ۲۰۱۸ در جمهوری آفریقای مرکزی متولد شده اند، می توانند به طور میانگین انتظار ۵۳ سال عمر را داشته باشند.

تفاوت های جنسیتی در [بحث] امید به زندگی قابل توجه هستند. زنان عموماً چند سال بیشتر از مردان عمر می کنند. میانگین جهانی امید به زندگی متولدین سال ۲۰۲۰ بیانگر این است که زنان در هنگام تولد، به طور میانگین ۷۵ سال امید به زندگی داشتند، در حالی که مردان امید به زندگی ۷۰ سال بود. بر اساس آماری از سازمان بهداشت جهانی (WHO)، در سال ۲۰۱۳، یک کودک متولد شده در یک خانواده پردرآمد، در هنگام تولد ۷۹ سال امید به زندگی داشت، در حالی که یک کودک متولد شده در یک خانواده کم درآمد، در هنگام تولد ۶۲ سال امید به زندگی داشت. بنابراین، میانگین امید به زندگی در سراسر دنیا به میزان درآمد خانوادگی که افراد در آن زندگی می کنند نیز بستگی دارد.

۲۴۷- گزینه «۴»

(مهمر طاهری)

ترجمه جمله: «پاراگراف قبل از این متن به احتمال بسیار زیاد درباره چه موضوعی بحث می کند؟»

«یک عامل مؤثر دیگر بر امید به زندگی»

(درک مطلب)

۲۴۸- گزینه «۱»

(مهمر طاهری)

ترجمه جمله: «کلمه "significant" در پاراگراف «۲» از نظر معنایی به ... نزدیک تر است.»

«considerable» (قابل ملاحظه)

(درک مطلب)

۲۴۹- گزینه «۳»

(مهمر طاهری)

ترجمه جمله: «چرا نویسنده در پاراگراف «۲» به آماری از سازمان بهداشت جهانی (WHO) اشاره کرده است؟»

«برای اینکه عامل دیگری که بر امید به زندگی مؤثر است را معرفی کند»

(درک مطلب)

۲۵۰- گزینه «۲»

(مهمر طاهری)

ترجمه جمله: «کدام یک از موارد زیر در متن به عنوان یک عامل مؤثر بر امید به زندگی ذکر نشده است؟»

«وضعیت بهداشتی کشوری که فرد در آن زندگی می کند»

(درک مطلب)



دفترچه پاسخ فرهنگیان

(تعلیم و تربیت اسلامی و هوش و استعداد معلّمی)

۲۸ فروردین ماه ۱۴۰۵

گروه آزمون

بنیاد علمی آموزشی قلمچی (وقف عام)

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



تعلیم و تربیت اسلامی

۲۵۱- گزینه ۲

(مرتضی ممسنی کبیر)

بعد بیان این آیه: «اولئک کالأنعام بل هم أضلّ»، دلیل انحراف آن‌ها را این گونه بیان می‌کند: «اولئک هم الغافلون».

(همه رشته‌ها: مهارت معلمی، ارزش و امتیاز کار معلمی، صفحه ۲۱)

۲۵۲- گزینه ۴

(مرتضی ممسنی کبیر)

استاد باید با شهامت بر موضع حق بایستد و بر آن پافشاری کند و نگذارد که تطمیع، تهدید، تبلیغ و جوسازی‌ها، او را از مسیر حق جدا سازند. مربیان بشر، یعنی انبیا (ع) برای دفاع از حق به استقبال همه رقم خطر می‌رفتند و گاهی تحقیر می‌شدند: «إنک لمجنون».

این سکیت از یاران امام رضا (ع)، امام جواد و امام هادی (ع) بود و در عین حال، فرزندان متوکل (خلیفه عباسی) را تعلیم می‌داد. روزی متوکل از او پرسید: «فرزندان من بهترند یا دو فرزند علی بن ابی طالب (ع)؟» او سکوت چندین ساله‌اش را شکست و گفت: «قتیر، غلام علی (ع)، از تو و فرزندان بهتر است، تا چه رسد به حسن و حسین (ع)؟! متوکل که طاغوت و دیکتاتور زمان بود و هرگز توقع شنیدن چنین سخنی را نداشت، به شدت عصبانی شد و دستور قتل استاد را صادر کرد.

(همه رشته‌ها: مهارت معلمی، صفات معلم، صفحه ۴۲)

۲۵۳- گزینه ۳

(مرتضی ممسنی کبیر)

در سورة الرحمن، ابتدا به تعلیم قرآن اشاره می‌کند، سپس به آفرینش انسان: «الرحمن» * «عَلَّمَ الْقُرْآنَ» «و خلق الانسان»؛ «خداوند قرآن را آموخت و انسان را آفرید».

آری! باید قبل از ماشین، راه ساخته شود؛ اول راه هدایت (عَلَّمَ الْقُرْآنَ)، سپس آفرینش انسان. این تعابیر، بیانگر ارزش علم، معلم و تعلیم است و نشان می‌دهد که علم و فرهنگ، بالاترین ارزش را دارد.

(همه رشته‌ها: مهارت معلمی، ارزش و امتیاز کار معلمی، صفحه ۲۹)

۲۵۴- گزینه ۱

(مرتضی ممسنی کبیر)

همه موارد صحیح هستند.

الف) خداوند، این دو نام از نام‌های خویش (رثوف و رحیم) را بر هیچ‌یک از پیامبران جز پیامبر اسلام (ص) اطلاق نکرده است.

ب) همچنین آن حضرت را با جمله «عزیز علیه ما عنتم»: غم‌خوار امت معرفی کرده است؛ به گونه‌ای که هر چه مردم را برنجاند؛ پیامبر (ص) را می‌رنجاند و این، بیانگر اوج محبت آن حضرت است که سبب جذب مردم می‌شد.

ج) پیامبر (ص) برای هدایت و تبلیغ دین، شور و عشق فراوانی داشت.

(همه رشته‌ها: مهارت معلمی، صفات معلم، صفحه‌های ۳۲ و ۵۰)

۲۵۵- گزینه ۴

(یاسین ساعری)

قرآن کریم، نهج البلاغه و روایات، بهترین معیار سنجش ما هستند تا بدانیم که نتیجه درس خواندن‌ها و درس دادن‌هایمان چیست؟

(همه رشته‌ها: وظایف معلم، صفحه ۱۱۱)

۲۵۶- گزینه ۲

(یاسین ساعری)

استاد و مربی باید رشد جامع مخاطب را در نظر داشته باشند، یعنی اگر به علم او می‌افزایند، بصیرت او را هم ارتقا دهند؛ اگر به مدرک و درس او فکر می‌کنند، به قدرت تشخیص و بینش و موضع‌گیری‌های سیاسی او نیز بیفزایند.

قرآن که «یهدی الی الرشد» است، به انسان، رشد جامع می‌دهد.

(همه رشته‌ها: مهارت معلمی، وظایف معلم، صفحه ۸۲)

۲۵۷- گزینه ۴

(عامر کریمی)

خداوند در آیه ۴۰ سورة بقره می‌فرماید: «به پیمانی که با من بسته‌اید، وفا کنید تا من نیز به پیمان شما وفا کنم.» همچنین یکی از بهترین زمان‌های محاسبه برنامه سالانه خود، شب‌های قدر ماه مبارک رمضان است تا بتوانیم بر اساس آن، تصمیمات بهتری برای آینده بگیریم.

(سایر رشته‌ها: دین و زندگی، آهنگ سفر، صفحه‌های ۱۰۰ و ۱۰۲)

(رشته انسانی: دین و زندگی، آهنگ سفر، صفحه‌های ۹۸ و ۱۰۰)

۲۵۸- گزینه ۱

(عامر کریمی)

مفاد آیه اشاره‌شده، اشاره به رویارویی جبهه مخالفان حق و محبتان حق دارد.

(سایر رشته‌ها: دین و زندگی، دوستی یا خدایا، صفحه ۱۱۳)

(رشته انسانی: دین و زندگی، دوستی یا خدایا، صفحه ۱۱۸)

۲۵۹- گزینه ۳

(عامر کریمی)

روژه باعث می‌شود کسی که آن را به‌جا می‌آورد و تکرار می‌کند، سال به سال باتقوا تر شود و چنین فردی به جایی می‌رسد که کم‌کم احساس می‌کند که هر کاری را که خداوند دستور داده است، به‌آسانی می‌تواند انجام دهد و احساس سختی نمی‌کند.

(سایر رشته‌ها: دین و زندگی، یاری از نماز و روزه، صفحه ۱۲۹)

(رشته انسانی: دین و زندگی، یاری از نماز و روزه، صفحه ۱۳۵)

۲۶۰- گزینه ۲

(یاسین ساعری)

اگر در انجام به موقع نماز بکوشیم، بی‌نظمی را از زندگی خود دور خواهیم کرد. اگر شرط غصبی نبودن لباس و مکان نمازگزار را رعایت کنیم، کمتر به کسب درآمد از راه حرام متمایل خواهیم شد.

(سایر رشته‌ها: دین و زندگی، یاری از نماز و روزه، صفحه ۱۲۵)

(رشته انسانی: دین و زندگی، یاری از نماز و روزه، صفحه ۱۳۱)



۲۶۱- گزینه «۳»

(مرتضی ممسنی کبیر)

علت تفاوت پوشش امام صادق (ع) با پیامبر (ص) در کلام امام صادق (ع) این بود:

امام فرمود: «در آن زمان مردم در سختی بودند، اما امروز ما در شرایط بهتری هستیم و عموم مردم توانایی پوشیدن چنین لباسی را دارند.»

گرچه عفاف، خصلت هر انسان بافضیلتی، اعم از زن و مرد است، اما وجود آن در زنان و دختران ارزش بیشتری دارد؛ زیرا خداوند زنان را بیش از مردان به نعمت و زیبایی آراسته است.

(سایر رشته‌ها: دین و زندگی، فضیلت آراستگی، صفحه‌های ۱۳۷ و ۱۴۰)

(رشته انسانی: دین و زندگی، فضیلت آراستگی، صفحه‌های ۱۴۳ و ۱۴۶)

۲۶۲- گزینه «۳»

(میثم هاشمی)

پیامبر (ص) با وجود آنکه مردان را به کوتاه کردن ناخن سفارش می‌کرد، اما به زنان توصیه می‌کرد ناخن‌های خود را مقداری بلند بگذارند، چون برای آنان زیباتر است.

(سایر رشته‌ها: دین و زندگی، فضیلت آراستگی، صفحه ۱۳۸)

(رشته انسانی: دین و زندگی، فضیلت آراستگی، صفحه ۱۴۴)

۲۶۳- گزینه «۳»

(غردین سماقی)

چگونگی و نوع پوشش، تا حدود زیادی تابع آداب و رسوم ملت‌ها و اقوام است. ادیان الهی که در اصل و حقیقت، یک دین هستند، همواره بر پوشش تأکید کرده‌اند و آن را لازمه دین‌داری شمرده‌اند.

(سایر رشته‌ها: دین و زندگی، زیبایی پوشیدگی، صفحه‌های ۱۴۸ و ۱۴۹)

(رشته انسانی: دین و زندگی، زیبایی پوشیدگی، صفحه‌های ۱۵۴ و ۱۵۵)

۲۶۴- گزینه «۲»

(میثم هاشمی)

از نظر قرآن کریم، مهم‌ترین معیار همسر شایسته، با ایمان بودن اوست. (رد گزینه‌های «۱» و «۳»).

و ابتدایی‌ترین زمینه ازدواج، نیاز جنسی است. (رد گزینه «۴»)

(سایر رشته‌ها: دین و زندگی، پیوند مقرر، صفحه‌های ۱۵۲ و ۱۵۴)

(رشته انسانی: دین و زندگی، ترکیبی، صفحه‌های ۲۱۵ و ۲۲۴)

۲۶۵- گزینه «۴»

(غردین سماقی)

طبق مقررات اسلامی، رضایت کامل دختر و پسر برای ازدواج ضروری است و اگر عقدی به زور انجام گیرد، باطل است و مشروعیت ندارد.

(سایر رشته‌ها: دین و زندگی، پیوند مقرر، صفحه ۱۵۳)

(رشته انسانی: دین و زندگی، پیوند مقرر، صفحه ۲۲۳)

۲۶۶- گزینه «۳»

(غردین سماقی)

پیشوایان ما از پدران و مادران خواسته‌اند، که با کنار گذاشتن رسوم غلط، شرایط لازم برای ازدواج فرزندان را فراهم کنند.

(سایر رشته‌ها: دین و زندگی، پیوند مقرر، صفحه‌های ۱۵۵ و ۱۵۶)

(رشته انسانی: دین و زندگی، پیوند مقرر، صفحه ۲۲۵)

۲۶۷- گزینه «۲»

(مهمد رضایی بقا)

قرآن کریم از دختران و پسران می‌خواهد که قبل از ازدواج، حتماً عفاف پیشه کنند تا خداوند به بهترین صورت، زندگی آنان را سامان دهد.

(سایر رشته‌ها: دین و زندگی، پیوند مقرر، صفحه ۱۵)

(رشته انسانی: دین و زندگی، زمینه‌های پیوند، صفحه ۲۱۳)

پاسخ سؤالات همه رشته‌ها به جز انسانی

۲۶۸- گزینه «۴»

(مهمد رضایی بقا)

- در موضوع «رشد اخلاقی و معنوی» از اهداف ازدواج، پسر و دختر جوان با تشکیل خانواده، از همان ابتدا از بسترهای فساد دوری می‌کنند، مسئولیت‌پذیری را تجربه می‌نمایند، مهر و عشق بر همسر و فرزندان را در خود پرورش می‌دهند...

- در موضوع «رشد و پرورش فرزندان» از اهداف ازدواج، فرزند، ثمره پیوند زن و مرد و تحکیم بخش وحدت روحی آن‌هاست، آنان دوام وجود خود را در فرزند می‌بینند و از رشد و بالندگی او لذت می‌برند...

(سایر رشته‌ها: دین و زندگی، پیوند مقرر، صفحه ۱۵۳)

۲۶۹- گزینه «۴»

(یاسین ساعری)

زنان و مردان به عنوان افراد نوع بشر، استعدادها و ویژگی‌های فطری یکسان و هدف مشترکی دارند که با بهره‌گرفتن از آن ویژگی‌های فطری، می‌توانند به آن هدف مشترک یعنی قرب الهی و بهشت جاوید برسند. عزت از صفاتی است که قرآن کریم بیش از ۹۵ بار خداوند را بدان توصیف کرده است. معصومین بزرگوار (ع) این صفت را از ارکان فضایل اخلاقی دانسته‌اند، که اگر در وجود ما شکل بگیرد، مانع بسیاری از زشتی‌ها خواهد شد.

(سایر رشته‌ها: دین و زندگی، ترکیبی، صفحه‌های ۱۳۸ و ۱۴۹)

۲۷۰- گزینه «۱»

(یاسین ساعری)

انسانی که به هوی و هوس پاسخ مثبت می‌دهد و تسلیم می‌شود، قدم در وادی ذلت گذاشته و از راه رشد باز می‌ماند. پس از این مرحله است که وقتی در برابر ستمگران و قدرتمندان قرار گرفت، زیر بار ذلت می‌رود و تسلیم خواسته‌های آن‌ها می‌شود. تعبیر مذکور از پیامبر (ص) شامل دوره سنی نوجوانی و جوانی است.

(سایر رشته‌ها: دین و زندگی، عزت نفس، صفحه‌های ۱۴۲ و ۱۴۳)

پاسخ سؤالات ویژه انسانی

۲۶۸- گزینه «۴»

(مرتضی ممسنی کبیر)

در آیه شریفه «الیس الله بکاف عبده: آیا خدا برای بنده‌اش کافی نیست؟» به صورت استفهام انکاری، کفایت مطلق خداوند بیان شده است که با عبارت قرآنی «قل حسبی الله: بگو خدا برای من کافی است» هم مفهوم است و آیه شریفه «و من یتوکل علی الله فهو حسبه إن الله بالغ امره: و آن کس که در راه حق به خدا توکل کند، خداوند او را بس است، خداوند امر خویش را به سرانجام می‌رساند.» مؤید «حقیقت توکل بر خدا» است.

(رشته انسانی؛ دین و زندگی، اعتماد بر او، صفحه‌های ۱۰۸ تا ۱۱۰)

۲۶۹- گزینه «۴»

(یاسین ساعری)

جوان و نوجوان معمولاً شجاعت روحی بالایی دارد و دست و پای وجودش چندان به رشته‌های دنیایی بسته نشده است؛ مانند برخی بزرگسالان نیست که به ثروت یا مقام دل بسته باشد یا در حسادت نسبت به دیگری بسوزد یا در فکر تجملات زندگی باشد. او می‌تواند آرمان‌های بزرگ داشته باشد، آرمان‌هایی که از نوع پروازند، از نوع رفتن و صعودکردن، نه از نوع ماندن و در باتلاق زندگی دنیایی فرورفتن. از این‌رو در این دوره، نیاز شدیدتری به توکل و اعتماد بر خداوند حس می‌شود.

روزی پیامبر اکرم (ص) به مردمی برخورد که اهل کار و فعالیت نبودند. به آنان فرمود: شما چگونه مردمی هستید؟ گفتند: ما توکل‌کنندگان بر خدا هستیم. ایشان فرمود: نه، بلکه شما سربار دیگران هستید.

(رشته انسانی؛ دین و زندگی، اعتماد بر او، صفحه ۱۱۱)

۲۷۰- گزینه «۱»

(یاسین ساعری)

توکل کردن فقط به معنای گفتن جمله «خدا! بر تو توکل می‌کنم» نیست، بلکه انسان باید در قلب خود بر خدا توکل کند و واقعاً او را تکیه‌گاه خود ببیند. اگر این‌گونه باشیم خداوند کارهای ما را به بهترین وجه، چاره خواهد کرد و آن چیزی را که حقیقتاً به نفع ما است، پیش خواهد آورد.

(رشته انسانی؛ دین و زندگی، اعتماد بر او، صفحه ۱۱۰)



هوش و استعداد معلّی

۲۷۱- گزینه «۲»

(ممدیر اصفهانی)

اصطلاح «جنگ‌های نیابتی» یعنی جنگ‌های غیرمستقیم، جنگ‌هایی که ابرقدرت‌ها با هم نمی‌جنگیدند، بلکه از قدرت‌های کوچک‌تر در مناطق مختلف حمایت می‌کردند تا به نیابت از آن‌ها بجنگند.

(درک متن بلند، هوش کلامی)

۲۷۲- گزینه «۳»

(ممدیر اصفهانی)

متن از ظهور قدرت‌های جدیدی مانند چین و هند با عنوان ابرقدرت‌های اصلی یا پایان یافتن رقابت تسلیحاتی هسته‌ای آن‌ها به طور کامل سخنی نگفته است، بلکه از انحلال اتحاد جماهیر شوروی و تغییر اساسی نظم جهانی می‌گوید. از آنجا که دوره جنگ سرد، دوره‌ای از تنش‌های ژئوپلیتیک بین ایالات متحده و اتحاد جماهیر شوروی و متحدانشان بوده است، با انحلال اتحاد جماهیر شوروی، حداقل تا مدتی تنش‌های ایدئولوژیک بین شرق و غرب کاهش یافته و باز هم حداقل تا مدتی به تبدیل شدن ایالات متحده به تنها ابرقدرت موجود جهانی منجر شده است.

(درک متن بلند، هوش کلامی)

۲۷۳- گزینه «۱»

(فامد کریمی)

«متقن» هم‌خانواده «یقین» و به معنای «قطعی» است.

(درک متن بلند، هوش کلامی)

۲۷۴- گزینه «۳»

(فامد کریمی)

استناد به شخصیت غیرواقعی، توهم توطئه و تعمیم‌های بدون رابطه علیت درست، سوگیری‌های دیگر گزینه‌هاست.

(درک متن بلند، هوش کلامی)

۲۷۵- گزینه «۳»

(ممدیر اصفهانی)

واژه «مسائل» خود جمع «مسئله» است و نمی‌توان آن را دوباره جمع کرد.

(درک متن کوتاه، هوش کلامی)

۲۷۶- گزینه «۲»

(کتاب منظومه هوش)

نویسنده خیام را در موردی به حافظ شبیه کرده است. لابد آن ویژگی در حافظ آشکارتر است که می‌توان شخصی را به او مانند کرد.

(استدلال‌های متنی، انتساب پیش‌فرض متن، هوش کلامی)

۲۷۷- گزینه «۲»

(کتاب منظومه هوش)

شکل درست ابیات:

- (ج) جوانی پاکباز پاکرو بود / که با پاکیزه‌رویی در کرو (قایق) بود
(ب) چنین خواندم که در دریای اعظم / به گردابی درافتادند با هم
(الف) چو ملاح آمدش تا دست گیر / مبادا کاندلر آن حالت بمیرد
(د) همی‌گفت از میان موج و تشویر / مرا بگذار و دست یار من گیر

(درک متن بلند، هوش کلامی)

۲۷۸- گزینه «۳»

(فرزاد شیرممدری)

با توجه به این‌که اهر و زنجان کنار هم نیستند، سه حالت ممکن است که هر کدام، اهر و زنجان ممکن است در دو جایگاه قرار بگیرند:

_____ خوی _____ کاشان _____ دزفول _____

_____ کاشان _____ خوی _____ دزفول _____

_____ کاشان _____ خوی _____ دزفول _____

دزفول قطعاً اول نیست ولی دیگر گزینه‌ها قطعی نیست.

(استدلال و منطق، هوش منطقی ریاضی)

۲۷۹- گزینه «۳»

(فرزاد شیرممدری)

بدون درنظر گرفتن جایگاه خوی و کاشان، سه حالت داریم که جایگاه‌های اهر، دزفول و زنجان را نشان می‌دهد:

_____ زنجان _____ اهر _____ دزفول _____

_____ زنجان _____ اهر _____ دزفول _____

_____ دزفول _____ زنجان _____ اهر _____

معلوم است که خوی و کاشان ممکن است کنار هم باشند یا نباشند.

(استدلال و منطق، هوش منطقی ریاضی)

۲۸۰- گزینه «۴»

(ممدیر اصفهانی)

فرض کنیم ابتدا همه ده مهره سیاه خارج شده باشد. حال مهره‌های بعدی همه سفیدند، ولی هرگز به عدد $20 = 2 \times 10$ نمی‌رسند.

(معادله نویسی، نسبت و تناسب، هوش منطقی ریاضی)

۲۸۱- گزینه «۳»

(فاطمه راسخ)

رقم یکان همه عددهای وصف‌شده در صورت سؤال عدد ۵ است، چرا که مضارب ۵ یکان صفر یا ۵ دارند که در این مورد، عددها فرد هستند. حال برای جایگاه دهگان، هشت عدد $\{0, 1, 2, 3, 4, 5, 8, 9\}$ و برای جایگاه صدگان، هفت عدد $\{1, 2, 3, 4, 5, 8, 9\}$ را داریم، که یعنی مجموعاً $56 = 7 \times 8$ حالت.

(معادله نویسی، نسبت و تناسب، هوش منطقی ریاضی)

۲۸۲- گزینه ۲»

(ممیز کنی)

از معادله اول:

$$(L+3)+(M+3)=(N+3) \Rightarrow L+M+3=N$$

از معادله‌های دوم و سوم:

$$\left. \begin{aligned} N &= M + (2 \times L) \\ N &= 2 \times M \end{aligned} \right\} \Rightarrow M + (2 \times L) = 2 \times M \Rightarrow M = 2 \times L$$

جایگذاری نتیجه معادله‌های دوم و سوم در معادله اول:

$$\begin{aligned} L + (2 \times L) + 3 &= 2 \times (2 \times L) \\ \Rightarrow (3 \times L) + 3 &= (4 \times L) \Rightarrow L = 3 \\ \Rightarrow M = 6, N = 12 &\Rightarrow L + M + N = 3 + 6 + 12 = 21 \end{aligned}$$

(معادله نویسی، نسبت و تناسب، هوش منطقی ریاضی)

۲۸۳- گزینه ۲»

(ممیز کنی)

کل کار، با واحد «نفر، ساعت»:

$$8 \times 8 \times 6 \quad \text{کل کار انجام شده، دو روز از هشت روز است، یعنی } \frac{1}{4} = \frac{2}{8} \text{ پس}$$

$$1 - \frac{1}{4} = \frac{3}{4} \text{ از کار باقی است. مدت کار، دو روز است و ساعت کار، دوازده ساعت، پس داریم:}$$

$$12 \times 2 \times \frac{3}{4} = \frac{3}{4} \times 8 \times 8 \times 6$$

$$\Rightarrow \text{تعداد کارگر} = \frac{3 \times 8 \times 8 \times 6}{4 \times 12 \times 2} = 12$$

پس تعداد کارگرهایی که باید اضافه شود، برابر است با:

$$12 - 8 = 4 \quad \text{(معادله نویسی، نسبت و تناسب، هوش منطقی ریاضی)}$$

۲۸۴- گزینه ۳»

(ممیز کنی)

تفاضل بزرگترین و کوچکترین عددهای درون هر ابر صورت سؤال، عدد بیرونی آن ابر را می‌سازد.

$$61 - 6 = 55, 34 - 2 = 32, 77 - 2 = 75, 82 - 9 = 73$$

(الگوهای عددی، هوش منطقی ریاضی)

۲۸۵- گزینه ۲»

(ممیز کنی)

کوچکترین مضرب مشترک سه عدد درون هر شکل الگوی صورت سؤال، بیرون آن نوشته شده است. کوچکترین مضرب مشترک عددهای ۱۲، ۱۴ و ۳۲ برابر است با:

$$12 = 2 \times 6$$

$$14 = 2 \times 7$$

$$32 = 2 \times 2 \times 2 \times 2 \times 2$$

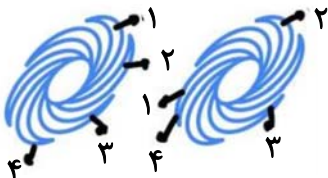
$$\Rightarrow 2 \times 6 \times 7 \times 2 \times 2 \times 2 \times 2 = 32 \times 42 = 1344$$

(الگوهای عددی، هوش منطقی ریاضی)

۲۸۶- گزینه ۲»

(فاطمه راسخ)

دو طرح در الگوی صورت سؤال هست که هر دو ساعتگرد در حرکت است، یکی یک واحد و دیگری دو واحد در هر مرحله:



(الگوهای تصویری فطری، هوش غیرکلامی)

۲۸۷- گزینه ۴»

(فرزاد شیرمحمدی)

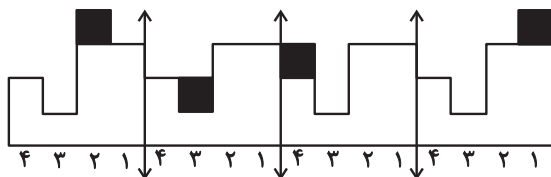
بخش میانی الگوی صورت سؤال، یکی در میان رنگی است. دیگر بخش‌ها، در شکل ۲ نسبت به شکل ۱ کاملاً قرینه شده است و در شکل ۴ نیز باید نسبت به شکل ۳ کاملاً قرینه شود.

(الگوهای تصویری فطری، هوش غیرکلامی)

۲۸۸- گزینه ۳»

(ممیز اصفهانی)

اگر شکل را به بخش‌های چهارستونی تقسیم کنیم، متوجه می‌شویم در انتقال‌ها، یک مربع در حال جابه‌جایی است:



معلوم است که شکل پس از چهار مرحله، تکرار می‌شود.

(الگوهای تصویری فطری، هوش غیرکلامی)

۲۸۹- گزینه ۲»

(فاطمه راسخ)

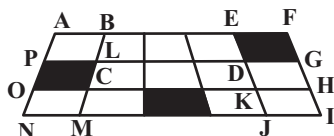
به شکل‌های $\overline{+}$ و $\overline{+}$ در دیگر گزینه‌ها دقت کنید که نادرست دوران یافته‌اند.

(قرینه‌یابی و دوران، هوش غیرکلامی)

۲۹۰- گزینه ۳»

(ممیز کنی)

مستطیل‌های مدّنظر:



FANI – FAOH – FBMI – FBCH

EANJ – EAOK – EBMJ – EBCK

GPOH – GPNI – GLMI – GLCH

(شمارش تصویری، هوش غیرکلامی)