



بنیاد علمی آموزشی

سال یازدهم ریاضی

۱۶ شهریور ۱۴۰۳

دفتر چه سوال

تعداد کل سؤالات جهت پاسخ‌گویی: ۷۰ سؤال نگاه به گذشته (اجباری) + ۶۰ سؤال نگاه به آینده (انتخابی)
مدت پاسخ‌گویی به آزمون: ۹۵ دقیقه سؤالات نگاه به گذشته (اجباری) + ۸۵ دقیقه سؤالات نگاه به آینده (انتخابی)

عنوان	نام درس	تعداد سؤال	شماره سؤال	شماره صفحه (دفترچه سؤال)	وقت پیشنهادی (دقیقه)
نگاه به گذشته (اجباری)	ریاضی (۱)	۲۰	۱-۲۰	۴-۷	۳۰
	هندسه (۱)	۱۰	۲۱-۳۰	۸-۹	۱۵
	فیزیک (۱)	۱۰	۳۱-۴۰	۱۰-۱۴	۳۰
		۱۰	۴۱-۵۰		
	شیمی (۱)	۲۰	۵۱-۷۰	۱۵-۱۸	۲۰
مجموع					
نگاه به آینده (اختیاری)	حسابان (۱)	۱۰	۷۱-۸۰	۱۹-۲۰	۱۵
	هندسه (۲)	۱۰	۸۱-۹۰	۲۱-۲۴	۳۰
		۱۰	۹۱-۱۰۰		
	فیزیک (۲)	۱۰	۱۰۱-۱۱۰	۲۵-۲۸	۳۰
		۱۰	۱۱۱-۱۲۰		
	شیمی (۲)	۱۰	۱۲۱-۱۳۰	۲۹-۳۱	۱۰
مجموع					
جمع کل					

گروه آزمون

بنیاد علمی آموزشی قلم‌چی (وقف عام)

دفتر مرکزی: خیابان انقلاب - بین صبا و فلسطین - پلاک ۹۲۳ تلفن: ۰۲۱-۶۴۶۶۳



پدید آورندگان آزمون ۱۶ شهریور

سال یازدهم ریاضی

طراحان

نام طرحان	نام درس
محمد بحیرایی - ناصر اسکندری - علی ارجمند - بهرام حلاج - رضا ادیبی - نیما خانعلی پور - علی آزاد - بهنام کلاهی - مهدی ملارمضانی - شهرام ولایی - مهدی نصرالهی - علیرضا خورشیدی - حسن اسماعیلی - سجاد داوطلب - سهیل حسن خان پور - محمد حسن سلامی حسینی - حمیدرضا سجودی - امیر قلی پور - محمدابراهیم تونزنده جانی - میثم بهرامی جويا - میلاد منصوری - امیر وفائی - محمد رضا حسین زاده - مجتبی نادری - امید غلامی - سهند ولی زاده - عباس گنجی	ریاضی (۱) و حسابان (۱)
حمیدرضا دهقان - زهرا عسگری - محمد خندان - امیر محمد کریمی - نریمان فتح اللهی - علی ایمانی - رضا سیدنجفی - فرزانه خاکپاش - امیرحسین ابومحبوب - بنیامین یعقوبی - فرید غلامی - افشین خاصه خان - محمدابراهیم تونزنده جانی - حمید زرین کفش - محمد رضا شریفی - محمد گودرزی - هاشم زمانیان - آیدین تمهیدی - سیدجلال میری - محمد نهاوندی مقدم - دانیال راستی - کیانوش شهریاری - محمدجعفر مفتاح - مهدی براتی - علی بگلو - حسین ناصحی - مرتضی جعفری - عبدالرضا امینی نسب	هندسه (۱) و (۲)
محمد رضا پورجاوید - جعفر رحیمی - امیر حاتمیان - پارسا عیوض پور - هادی مهدی زاده - روزبه رضوانی - امین نوروزی - علیرضا کیانی دوست - پیمان خواجوی مجد - حمید ذبحی - امیرحسین طیبی - محمد عظیمیان زواره - سیدسحاب اعرابی - ایمان حسین نژاد - شهرام همایون فر - روح الله علیزاده - عباس هنرجو - رسول عابدینی زواره - بنیامین یعقوبی - میثم کیانی - مرتضی حسن زاده - کامران جعفری	فیزیک (۱) و (۲)
	شیمی (۱) و (۲)

گزینشگران، مسئولین درس و ویراستاران

نام درس	گزینشگر و مسئول درس	گروه ویراستاری	مسئول درس مستندسازی
ریاضی (۱) و حسابان (۱)	مهدی ملارمضانی	محمد حمیدی، ایمان چینی فروشان	سمیه اسکندری
هندسه (۱) و (۲)	امیر محمد کریمی	مهد خالقی	سمیه اسکندری، عادل حسینی
فیزیک (۱) و (۲)	مهدی شریفی	حسین بصیرتر کمپور، بابک اسلامی	علیرضا همایون خواه
شیمی (۱) و (۲)	ایمان حسین نژاد	امیررضا حکمت نیا، احسان پنجه شاهی	سمیه اسکندری

گروه فنی و تولید

مدیر گروه	بابک اسلامی
مسئول دفترچه	لیلا نورانی
مستندسازی و مطابقت با مصوبات	مدیر گروه: محیا اصغری / مسئول دفترچه: عادل حسینی
حروفنگاری و صفحه آرای	فاطمه علی باری
نظارت چاپ	حمید محمدی

بنیاد علمی آموزشی قلمچی (وقف عام)



۳۰ دقیقه

ریاضی (۱)

تابع (انواع تابع)

شمارش، بدون شمردن

صفحه‌های ۱۰۹ تا ۱۴۰

هدف‌گذاری قبل از شروع هر درس در دفترچه سؤال

لطفاً قبل از شروع پاسخ‌گویی به سؤال‌های درس ریاضی (۱)، هدف‌گذاری چند از ۱۰ خود را بنویسید:

از هر ۱۰ سؤال به چند سؤال می‌توانید پاسخ صحیح بدهید؟

هدف‌گذاری شما برای آزمون امروز چیست؟

هدف‌گذاری چند از ۱۰ برای آزمون امروز

ریاضی (۱) - نگاه به گذشته

۱- نقطه $A(2, -1)$ روی نمودار تابع f بوده و رابطه $h(x) = f(x+1) - 1$ برقرار است. نقطه A به کدام نقطه از تابع h انتقال داده می‌شود؟

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

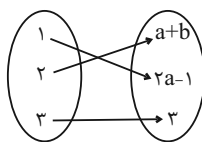
۲- نمودار پیکانی زیر نشان‌دهنده یک تابع ثابت است. حاصل $a^2 + b^2$ کدام است؟

(۲) ۹

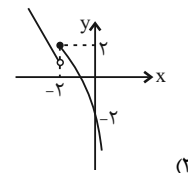
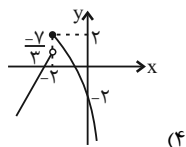
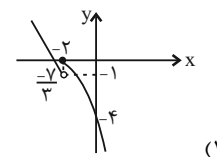
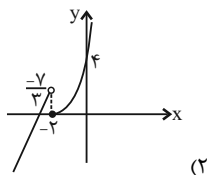
(۱) ۳

(۴) ۴

(۳) ۵



۳- تابع $f(x) = \begin{cases} x^2 & ; x \geq 0 \\ 3x+1 & ; x < 0 \end{cases}$ مفروض است. نمودار تابع $y = -f(x+2) + 2$ کدام است؟



۴- اگر به ازای مقداری از m تابع $f(x) = \frac{(m-2)x^2 - (m+1)x + m^2 - 3}{2mx^2 + (m+3)x + m^3 + 9}$ برابر تابع ثابت $f(x) = k$ شود، حاصل $m+k$ کدام است؟

(۴) ۲

(۳) ۱

(۲) -۱

(۱) -۲

۵- تابع g ثابت و f همانی است. اگر $g(a) = 2m+4$ ، $g(b) = -8-m$ و $f(2k+3) = 4k-1$ باشد، برد تابع

$$h(x) = \begin{cases} |x| + k & ; -k \leq x < -m \\ x^2 - 10x + 24 & ; 2k \leq x < \frac{-3m+k}{2} \end{cases}$$
 شامل چند عدد صحیح است؟

(۴) بی‌شمار

(۳) ۷

(۲) ۶

(۱) ۴



۶- اگر $f(\sqrt{x}+1) = \sqrt{\frac{2x+1}{x+5}}$ بوده و تابع g ثابت باشد و داشته باشیم $f(3) \times g(x) = -1$ ، آنگاه $g(0)$ کدام است؟

(۲) -۱

(۱) ۱

(۴) ۲

(۳) صفر

۷- سهمی به معادله $f(x) = a(x-h)^2 + k$ ، محور x ها را در نقطه‌ای به طول‌های -4 و 2 و محور y ها را در نقطه‌ای به عرض 8 قطع می‌کند. سهمی را چند واحد و به کدام سمت باید انتقال دهیم تا بر محور x ها مماس باشد؟

(۲) ۱ واحد به سمت بالا

(۱) ۹ واحد به سمت بالا

(۴) ۹ واحد به سمت پایین

(۳) ۱ واحد به سمت پایین

۸- با ارقام $5, 4, 3, 2, 1, 0$ چند عدد زوج سه‌رقمی با ارقام متمایز بزرگ‌تر از 400 می‌توان نوشت؟

(۲) ۳۲

(۱) ۲۴

(۴) ۲۰

(۳) ۳۰

۹- چند عدد شش رقمی وجود دارد که حداقل یک رقم تکراری داشته باشد؟

(۲) ۷۶۳۹۲۰

(۱) ۷۰۳۹۲۰

(۴) ۶۲۷۸۴

(۳) ۶۵۴۳۱۲

۱۰- با ارقام $1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8$ چند عدد ۸ رقمی می‌توانیم بسازیم که $1, 2, 3$ و 4 در کنار هم و همچنین 5 و 6 در کنار هم باشند؟

(۲) ۲۳۰۴

(۱) ۵۷۶

(۴) ۳۸۴

(۳) ۱۱۵۲



۱۱- حاصل $\frac{21!+20!}{20!} + \frac{21!-20!}{19!}$ کدام است؟

(۱) $\frac{419}{380}$

(۲) ۴۱۹

(۳) ۴۲۲

(۴) $\frac{422}{19 \times 20}$

۱۲- حاصل $\frac{\binom{14}{9} + \binom{14}{8}}{\binom{15}{6} + \binom{15}{9}}$ برابر کدام است؟

(۱) $\binom{15}{6}$

(۲) $2\binom{15}{6}$

(۳) $\frac{1}{2}$

(۴) ۱

۱۳- در یک ساختمان با ۷ خانواده می‌خواهیم هیأت مدیره‌ای انتخاب کنیم که شامل ۶ عضو می‌باشد. رؤسای این هیأت مدیره زن و شوهر یک خانواده هستند ولی برای بقیه اعضای هیأت مدیره تنها زن یا شوهر از یک خانواده می‌تواند عضو باشد. چند حالت مختلف برای تشکیل این هیأت مدیره وجود دارد؟

(۱) ۱۶۸۰

(۲) ۱۱۲۰

(۳) ۱۱۷۲

(۴) ۵۶۰

۱۴- ۱۰ پسر می‌خواهند بسکتبال بازی کنند. به چند روش می‌توانیم آن‌ها را به دو تیم پنج نفره تقسیم کنیم به‌طوری‌که مهدی هم تیمی پدرام باشد و پرهام در تیم داریوش نباشد؟

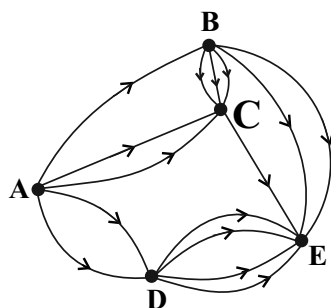
(۱) ۴۲

(۲) ۸۴

(۳) ۶۰

(۴) ۳۰

۱۵- اگر شکل زیر نشان‌دهنده جاده‌های بین شهرهای A، B، C، D و E باشد و همه جاده‌ها یک طرفه باشند، به چند طریق می‌توان از



A به E رسید؟

(۱) ۱۰

(۲) ۱۲

(۳) ۱۳

(۴) ۱۵



۱۶- به چند طریق مختلف می‌توان ۱۰ نفر را به دو تیم ۳ نفره و دو تیم ۲ نفره تقسیم‌بندی نمود؟

(۲) ۶۳۰۰

(۱) ۷۵۰۰

(۴) ۸۴۰۰

(۳) ۹۴۰۰

۱۷- از معادله $P(n, 3) = 2P((n-2), 1)$ ، مقدار n کدام است؟

(۲) ۴

(۱) ۲

(۴) معادله جواب ندارد.

(۳) ۶

۱۸- با حروف کلمه «جهانبینی» چند کلمه ۴ حرفی (بدون تکرار حروف) می‌توان نوشت، که شامل یک حرف «ن» و حداکثر یک حرف «ی» باشد؟

(۲) ۴۸۰

(۱) ۳۶۰

(۴) ۳۰۰

(۳) ۲۴۰

۱۹- یک قفل رمزدار دارای یک رمز چهار رقمی بخش‌پذیر بر ۵ با ارقام ۰، ۱، ۲، ...، ۹ می‌باشد. اگر رمز این قفل را ندانیم و امتحان کردن هر رمز

۱۰ ثانیه طول بکشد، حداکثر حدوداً چند ساعت طول می‌کشد تا قفل باز شود؟ (تکرار ارقام مجاز است.)

(۲) ۶/۵

(۱) ۵/۵

(۴) ۵

(۳) ۶

۲۰- آرش، مهدی و علی، سوار بر اسب هستند و می‌خواهند با هم مسابقه دهند. به چند طریق ممکن است به خط پایان برسند؟ (امکان دارد

همزمان نیز برسند.)

(۲) ۱۲

(۱) ۱۰

(۴) ۲۵

(۳) ۱۳



۱۵ دقیقه

هندسه (۱)

چندضلعی‌ها (مساحت و کاربردهای آن)
تجسم فضایی (خط، نقطه و صفحه تا ابتدای تعامد)
صفحه‌های ۶۵ تا ۸۲

هدف‌گذاری قبل از شروع هر درس در دفترچه سؤال

لطفاً قبل از شروع پاسخ‌گویی به سؤال‌های درس هندسه (۱)، هدف‌گذاری چند از ۱۰ خود را بنویسید:

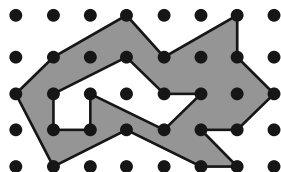
از هر ۱۰ سؤال به چند سؤال می‌توانید پاسخ صحیح بدهید؟

هدف‌گذاری شما برای آزمون امروز چیست؟

هدف‌گذاری چند از ۱۰ برای آزمون امروز

هندسه (۱) - نگاه به گذشته

۲۱- با توجه به مساحت چندضلعی‌های شبکه‌ای، مساحت قسمت سایه زده شده کدام است؟



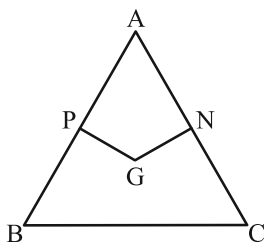
۱۴ (۱)

۱۷/۵ (۲)

۱۳/۵ (۳)

۱۵ (۴)

۲۲- در مثلث ABC میانه‌ها در نقطه G هم‌رس می‌باشند. اگر مساحت این مثلث ۳۰ و $\frac{AP}{AB} = \frac{AN}{AC} = \frac{1}{2}$ باشد، مساحت چندضلعی PBCNG کدام است؟



۱۵ (۲)

۱۸ (۴)

۲۰ (۱)

۲۲ (۳)

۲۳- اگر L و L' دو خط ... باشند، آنگاه فقط یک صفحه شامل خط L وجود دارد که با خط L' موازی باشد.

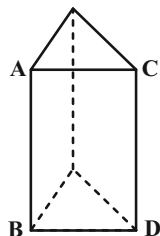
متقاطع (۲)

برهم منطبق (۴)

موازی (۱)

متناظر (۳)

۲۴- در شکل زیر، اگر تعداد خطوط موازی با AB برابر با m و تعداد خطوط متناظر با AC برابر با n باشد، $m + 2n$ چقدر است؟



۸ (۱)

۶ (۲)

۱۰ (۳)

۴ (۴)

محل انجام محاسبات



۲۵- در یک منشور با قاعده پنج ضلعی، حداکثر تعداد جفت یال‌های متناظر کدام است؟

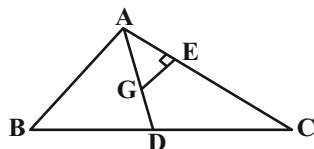
(۲) ۳۵

(۱) ۳۰

(۴) ۵۰

(۳) ۴۰

۲۶- در مثلث ABC، G نقطه تلاقی میانه‌ها است. اگر $CE = ۶$ ، $AE = ۴$ و $GE = ۳$ باشد، مساحت مثلث ABC کدام است؟



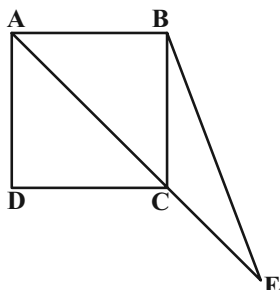
(۱) ۱۵

(۲) ۳۰

(۳) ۴۵

(۴) ۶۰

۲۷- در شکل زیر، چهار ضلعی ABCD مربع و $CE = BC$ است. اگر مساحت مثلث BEC برابر $۶\sqrt{۲}$ باشد، اندازه قطر مربع کدام است؟

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

(۴) ۶

۲۸- در مثلث متساوی‌الساقین $\triangle ABC$ ($AB = AC$)، $\hat{A} = ۴۵^\circ$ است. اگر مجموع فواصل هر نقطه دلخواه واقع بر قاعده این مثلث از دو ساق

آن برابر $۲\sqrt{۲}$ باشد، مساحت مثلث ABC کدام است؟

(۴) $۸\sqrt{۲}$

(۳) ۸

(۲) $۴\sqrt{۲}$

(۱) ۴

۲۹- در مثلث ABC، دو میانه AM و BN بر هم عمود هستند. اگر $AM = ۹$ و $S_{ABC} = ۳۶$ باشد، طول ارتفاع وارد بر ضلع BC در این

مثلث کدام است؟

(۴) $۷/۲$

(۳) ۶

(۲) $۴/۸$ (۱) $۳/۶$

۳۰- اگر مساحت لوزی ABCD برابر ۴۸ و $\frac{BD}{AC} = \frac{۳}{۴}$ باشد، محیط این لوزی کدام است؟

(۴) ۲۰

(۳) $۲۰\sqrt{۲}$

(۲) ۱۰

(۱) $۱۰\sqrt{۲}$



۳۰ دقیقه

فیزیک (۱)

دما و گرما

فصل ۴

صفحه‌های ۸۳ تا ۱۲۶

هدف‌گذاری قبل از شروع هر درس در دفترچه سؤال

لطفاً قبل از شروع پاسخ‌گویی به سؤال‌های درس فیزیک (۱)، هدف‌گذاری چند از ۱۰ خود را بنویسید:

از هر ۱۰ سؤال به چند سؤال می‌توانید پاسخ صحیح بدهید؟

هدف‌گذاری شما برای آزمون امروز چیست؟

هدف‌گذاری چند از ۱۰ برای آزمون امروز

فیزیک (۱) - نگاه به گذشته

۳۱- چه تعداد از عبارت‌های زیر در مورد دماسنج ترموکوپل، صحیح است؟

الف) کمیت دماسنجی آن، ولتاژ است.

ب) به دلیل دقت بالای آن، هم‌اکنون جزو دماسنج‌های معیار است.

پ) گستره دماسنجی آن به کوچک‌بودن محل اتصال آلیاژهای آن بستگی دارد.

ت) یکی از کاربردهای آن استفاده در مراکز پرورش گل و گیاه، باغداری و هواشناسی است.

(۲) ۲

(۱) ۱

(۴) ۴

(۳) ۳

۳۲- یک دماسنج، دمای 36°C را عدد ۲۰ و دمای 96°C را عدد ۲۰۰ نشان می‌دهد. این دماسنج، دمای 41°F را چه عددی نشان می‌دهد؟

(۲) ۷۳

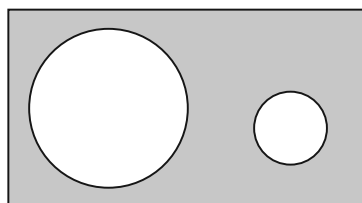
(۱) -۷۳

(۴) ۳۵

(۳) -۳۵

۳۳- اگر دمای صفحه فلزی شکل زیر را افزایش دهیم، به‌ترتیب از راست به چپ، فاصله مراکز دو حفره دایره‌ای شکل از یکدیگر و مساحت حفره‌ها

چگونه تغییر می‌کند؟



(۱) افزایش - کاهش

(۲) افزایش - افزایش

(۳) کاهش - افزایش

(۴) کاهش - کاهش

محل انجام محاسبات



۳۴- چگالی یک مایع در دمای 20°C برابر با $\frac{9}{\text{cm}^3}\text{g}$ است. اگر دمای مایع به 50°C برسد، چگالی آن تقریباً چگونه تغییر می‌کند؟

$$\left(\beta_{\text{مایع}} = 1/6 \times 10^{-3} \frac{1}{^{\circ}\text{C}}\right)$$

$$(2) \quad \frac{\text{kg}}{\text{m}^3} \quad 43/2 \quad \text{افزایش می‌یابد.}$$

$$(1) \quad \frac{\text{kg}}{\text{m}^3} \quad 43/2 \quad \text{کاهش می‌یابد.}$$

$$(4) \quad \frac{\text{kg}}{\text{m}^3} \quad 129/6 \quad \text{افزایش می‌یابد.}$$

$$(3) \quad \frac{\text{kg}}{\text{m}^3} \quad 129/6 \quad \text{کاهش می‌یابد.}$$

۳۵- تبدیل مستقیم جامد به بخار را و تبدیل بخار به مایع را می‌نامند.

(2) چگالش - تبخیر

(1) تصعید - تبخیر

(4) چگالش - میعان

(3) تصعید - میعان

۳۶- چند کیلوژول گرما از ۲ کیلوگرم آب 10°C بگیریم تا فقط نیمی از آن یخ بزند؟ $L_F = 336 \frac{\text{kJ}}{\text{kg}}$ و $c_{\text{آب}} = 4/2 \frac{\text{kJ}}{\text{kg}^{\circ}\text{C}}$

$$(2) \quad 714$$

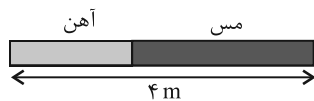
$$(1) \quad 756$$

$$(4) \quad 378$$

$$(3) \quad 420$$

۳۷- مطابق شکل زیر، میله‌ای به طول ۴m که از دو قسمت آهنی و مسی تشکیل شده است، در دمای صفر درجه سلسیوس قرار دارد. اگر در اثر

افزایش دمای یکنواخت میله به اندازه 100°C ، طول میله به اندازه ۶/۳mm افزایش یابد، چند درصد از طول میله از جنس مس است؟



$$\left(\alpha_{\text{مس}} = 1/8 \times 10^{-5} \frac{1}{\text{K}} \text{ و } \alpha_{\text{آهن}} = 1/2 \times 10^{-5} \frac{1}{\text{K}}\right)$$

$$(2) \quad 62/5$$

$$(1) \quad 37/5$$

$$(4) \quad 75$$

$$(3) \quad 25$$

۳۸- اگر دمای یک صفحه فلزی را به صورت یکنواخت افزایش دهیم، مساحت آن ۲٪ درصد افزایش می‌یابد. در این مدت چگالی این صفحه

فلزی تقریباً چند درصد تغییر می‌کند؟

$$(2) \quad 3/0 \quad \text{درصد کاهش می‌یابد.}$$

$$(1) \quad 3/0 \quad \text{درصد افزایش می‌یابد.}$$

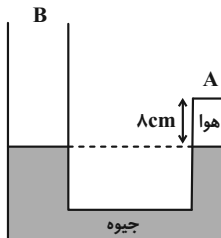
$$(4) \quad 6/0 \quad \text{درصد کاهش می‌یابد.}$$

$$(3) \quad 6/0 \quad \text{درصد افزایش می‌یابد.}$$



۳۹- در لوله U شکل زیر، مقداری هوا در شاخه A به دام افتاده است. دمای هوای محبوس را چند درجه سلسیوس افزایش دهیم تا اختلاف

ارتفاع دو شاخه برابر ۶ سانتی متر شود؟ ($P_0 = 76 \text{ cmHg}$ و $\theta_1 = 31^\circ \text{C}$ ، $A_B = 1 \text{ cm}^2$ ، $A_A = 5 \text{ cm}^2$)

(۱) 85° (۲) 188° (۳) 219° (۴) 492°

۴۰- حبایی از عمق ۳۰۵ متری یک اقیانوس، ۲۱۵ متر بالا می آید و مساحت سطح آن از 8 cm^2 به 18 cm^2 می رسد. دمای هوای درون آن

برحسب کلون چند برابر می شود؟ ($P_0 = 10^5 \text{ Pa}$ ، $\rho = 1000 \frac{\text{kg}}{\text{m}^3}$ ، $g = 10 \frac{\text{N}}{\text{kg}}$)

(۲) $\frac{14}{15}$ (۱) $\frac{15}{14}$ (۴) $\frac{5}{7}$ (۳) $\frac{7}{5}$

فیزیک (۱) - سوالات آشنا

۴۱- دمای ۱۲۲ درجه فارنهایت معادل با چند درجه سلسیوس و چند کلون است؟

(۲) ۵۰ و ۳۲۳

(۱) ۵۰ و ۳۳۲

(۴) ۵۹ و ۳۲۳

(۳) ۵۹ و ۳۳۲

۴۲- کدام یک از دماسنج های زیر جزء دماسنج های معیار نمی باشد؟

(۲) دماسنج مقاومت پلاتینی

(۱) دماسنج گازی

(۴) تفسنج (پیرومتر)

(۳) دماسنج ترموکوپل

۴۳- طول یک میله آهنی ۷۵ سانتی متر است. اگر دمای میله را 6°C افزایش دهیم، طول آن چند میلی متر افزایش می یابد؟ (ضریب انبساط

طولی آهن $\frac{1}{10^6} \times 12^\circ \text{C}$ می باشد.)

(۲) ۰/۴۵

(۱) ۰/۰۵۴

(۴) ۰/۰۴۵

(۳) ۰/۵۴

محل انجام محاسبات



۴۴- دو میله فلزی A و B هم طول و ضریب انبساط طولی آنها α_A و α_B و $\frac{\alpha_B}{\alpha_A} = \frac{3}{2}$ است. اگر دمای میله A را 12°C افزایش دهیم،

دمای میله B را چند درجه سلسیوس افزایش دهیم تا بین افزایش طول آنها رابطه $\frac{\Delta L_B}{\Delta L_A} = \frac{3}{4}$ برقرار باشد؟

(۲) ۶

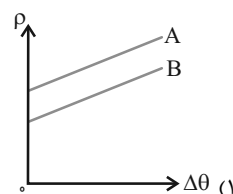
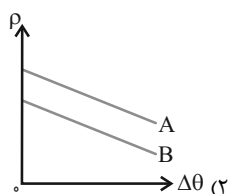
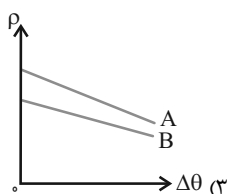
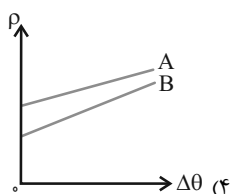
(۱) ۳

(۴) ۹

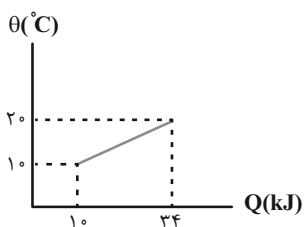
(۳) ۷/۵

۴۵- میان ضریب‌های انبساط طولی دو جسم جامد A و B رابطه $\alpha_B = \alpha_A$ برقرار است. کدام یک از نمودارهای زیر الزاماً تغییرات تقریبی

چگالی این دو جسم بر حسب تغییر دماهای نشان داده را صحیح نشان می‌دهد؟



۴۶- نمودار تغییرات دمای 10° کیلوگرم از یک ماده بر حسب گرمای داده شده به آن، مطابق شکل زیر است. گرمای ویژه جسم چند kJ/kg.K



است؟

(۱) ۰/۱۷

(۲) ۰/۲۴

(۳) ۰/۳۴

(۴) ۲/۴

۴۷- دو کره فلزی هم جنس A و B، اولی توپر و شعاع آن 20 cm بوده و دومی توخالی و شعاع خارجی آن 20 cm و شعاع حفره داخلی آن

10 cm است. اگر به دو کره، به یک اندازه گرما بدهیم و تغییر دمای آنها به ترتیب $\Delta\theta_A$ و $\Delta\theta_B$ باشد، نسبت $\frac{\Delta\theta_B}{\Delta\theta_A}$ کدام است؟

(۲) $\frac{8}{7}$

(۱) ۱

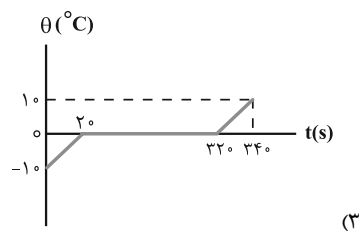
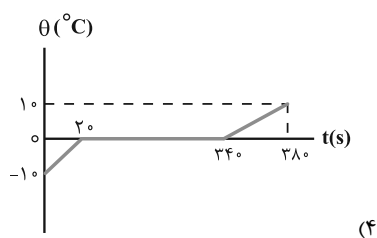
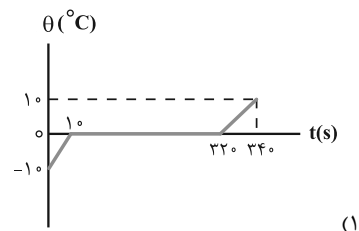
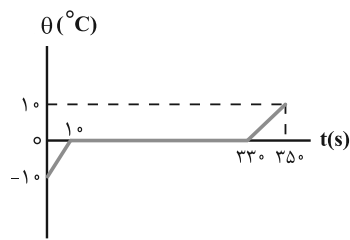
(۴) ۲

(۳) $\frac{5}{4}$

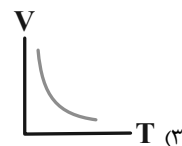
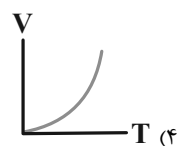
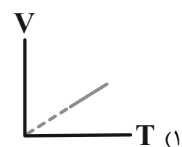
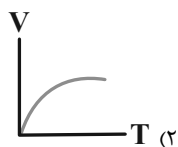


۴۸- به 20°g یخ -1°C با آهنگ ثابت $210 \frac{\text{J}}{\text{s}}$ گرما می‌دهیم تا به آب 1°C تبدیل شود. کدام نمودار، تغییرات دما را بر حسب زمان

درست نشان می‌دهد؟ ($L_F = 336000 \frac{\text{J}}{\text{kg}}$ و $c_{\text{یخ}} = 2 c_{\text{آب}}$)



۴۹- کدام نمودار، تغییرات حجم گاز در فشار ثابت را نسبت به دمای مطلق نشان می‌دهد؟



۵۰- اگر در فشار ثابت، دمای گازی را از 47°C به 31°C برسانیم، چند درصد از حجم گاز کاسته می‌شود؟

۸ (۲)

۵ (۱)

۱۶ (۴)

۱۰ (۳)



۲۰ دقیقه

شیمی (۱)

ردپای گازها در زندگی
+ آب، آهنگ زندگی
 (از ابتدای شیمی سبز،
 راهی برای محافظت از
 هواکره تا انتهای غلظت
 مولی (مولار))
 صفحه‌های ۷۰ تا ۱۰۰

هدف‌گذاری قبل از شروع هر درس در دفترچه سؤال

لطفاً قبل از شروع پاسخ‌گویی به سؤال‌های درس **شیمی (۱)**، هدف‌گذاری چند از ۱۰ خود را بنویسید:

از هر ۱۰ سؤال به چند سؤال می‌توانید پاسخ صحیح بدهید؟

هدف‌گذاری شما برای آزمون امروز چیست؟

هدف‌گذاری چند از ۱۰ برای آزمون امروز

شیمی (۱) - نگاه به گذشته

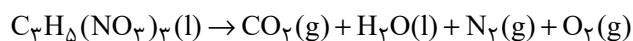
۵۱- کدام یک از عبارات‌های زیر نادرست است؟

- (۱) در نیروگاه‌ها و مراکز صنعتی با استفاده از منیزیم (II) اکسید و کلسیم (II) اکسید، گاز کربن‌دی‌اکسید را به مواد معدنی تبدیل می‌کنند.
- (۲) پلاستیک‌های سبز پلیمرهایی هستند که بر پایه مواد گیاهی مانند نشاسته ساخته شده و در ساختار آنها اتم اکسیژن وجود دارد.
- (۳) توسعه پایدار به این معنا است که در تولید هر فرآورده، تمام هزینه‌های اقتصادی، اجتماعی و زیست‌محیطی در نظر گرفته شود.
- (۴) تولید مواد زیست تخریب‌پذیر، کاهش یا توقف تولید و یا عدم مصرف موادی که ردپاهای سنگین در کره زمین باقی می‌گذارند، از اهداف شیمی سبز می‌باشد.

۵۲- کدام گزینه درست است؟

- (۱) مولکول‌های اوزون مانع ورود بخش عمده‌ای از تابش فروسرخ خورشید به سطح زمین می‌شود.
- (۲) در هنگام رعد و برق دو گاز N_2 و H_2 در هوا ترکیب شده و هیدریدهای نیتروژن تولید می‌شود.
- (۳) اوزون استراتوسفری از واکنش، $NO_2(g) + O_2(g) \rightarrow NO(g) + O_3(g)$ در حضور نور خورشید تولید می‌شود.
- (۴) رنگ قهوه‌ای هوای آلوده کلان شهرها به دلیل وجود نیتروژن‌دی‌اکسید در آن است.

۵۳- گازهای حاصل از تجزیه m مول $C_3H_5(NO_3)_3$ را مطابق واکنش زیر جمع‌آوری و در فشار ثابت ۱ اتمسفر از دمای $0^\circ C$ تا $5^\circ C / 136^\circ C$ سرد می‌کنیم. اگر در پایان فرایند $8/8$ لیتر از حجم گازها کاسته شده باشد، مقدار اولیه $C_3H_5(NO_3)_3$ چند مول بوده است؟ (معادله واکنش موازنه شود.)



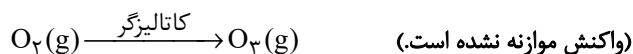
(۲) ۱/۲۵

(۱) ۰/۵

(۴) ۱

(۳) ۰/۷۵

۵۴- برای ضدعفونی کردن آب در کشورهای پیشرفته، در برخی مواقع از گاز اوزون استفاده می‌شود. اگر برای ضدعفونی کردن هر مترمکعب آب به $10^6 g$ گاز اوزون نیاز باشد، جهت تهیه گاز اوزون برای ضدعفونی کردن آب استخری به حجم ۱۰۰۰ مترمکعب، تقریباً چند لیتر گاز O_2 طبق واکنش زیر در شرایط STP لازم است؟ ($O = 16 g \cdot mol^{-1}$)



(۲) ۷۰۰۰۰

(۱) ۱۰۵۰۰۰

(۴) ۴۷۰۰۰

(۳) ۳۵۰۰۰

۵۵- ۴۵ گرم گاز اتان به صورت جداگانه در دو واکنش مختلف یک بار به صورت ناقص و یک بار به صورت کامل سوزانده می‌شود. تفاوت حجم گاز اکسیژن مصرف شده در دو واکنش برابر چند لیتر است؟ (فرآورده‌های واکنش سوختن ناقص، CO و H_2O است؛ شرایط را STP در نظر

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

(۲) ۴۴/۸

(۱) ۱۶/۸

(۴) ۵۰/۴

(۳) ۳۳/۶

محل انجام محاسبات



۵۶- نسبت مولی اجزای یک مخلوط گازی به صورت $\frac{1}{4}$ نیتروژن، $\frac{1}{4}$ اکسیژن، $\frac{1}{5}$ آرگون و $\frac{1}{8}$ CO_2 است. اگر بقیه آن گاز کربن مونوکسید باشد، درصد حجمی کربن مونوکسید در این مخلوط گازی کدام است و چنانچه در شرایط مناسب و یکسان با حالت اولیه، گاز کربن مونوکسید موجود در مخلوط به طور کامل با گاز اکسیژن واکنش دهد، درصد حجمی کربن دی‌اکسید در مخلوط گازی حاصل به تقریب کدام است؟

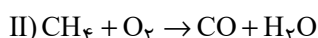
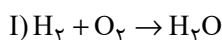
۲۰، ۱۲/۵ (۲)

۳۳، ۱۷/۵ (۱)

۳۳، ۱۲/۵ (۴)

۲۰، ۱۷/۵ (۳)

۵۷- مخلوطی به حجم $2/8 \text{ L}$ از گازهای هیدروژن و متان را در شرایط STP داریم. هیدروژن را در اکسیژن کافی و متان را به صورت ناقص می‌سوزانیم. در صورتی که مجموع جرم آب حاصل از هر دو واکنش $3/36 \text{ g}$ باشد، به صورت تقریبی چند درصد حجمی از مخلوط گاز اولیه را گاز هیدروژن تشکیل می‌دهد؟ ($\text{H} = 1, \text{C} = 12, \text{O} = 16: \text{g.mol}^{-1}$) (معادله‌ها موازنه شوند).



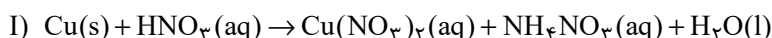
۸۰ (۴)

۷۵ (۳)

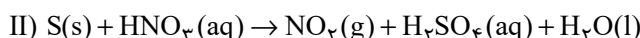
۲۵ (۲)

۵۰ (۱)

۵۸- با توجه به واکنش‌های (I) و (II) چند مورد از جمله‌های زیر درست‌اند؟ ($\text{Cu} = 64, \text{N} = 14, \text{O} = 16, \text{H} = 1, \text{S} = 32: \text{g.mol}^{-1}$)



(واکنش‌ها موازنه شوند.)



• در واکنش (I) با مصرف $5/12 \text{ g}$ فلز، اختلاف جرم فراورده‌های محلول در آب، $13/44 \text{ g}$ می‌شود.

• به ازای مصرف جرم برابری از اسید در دو واکنش، جرم برابری از H_2O در دو واکنش تولید می‌شود.

• اگر چگالی گاز CO_2 در شرایط واکنش (II) برابر $2/2 \text{ g.L}^{-1}$ باشد، برای تولید ۶ لیتر گاز در واکنش (II)، $1/6$ گرم واکنش‌دهنده نافلز مصرف می‌شود.

• اگر مول واکنش‌دهندهٔ عنصری در واکنش (II)، $2/5$ برابر مول واکنش‌دهندهٔ عنصری واکنش (I) باشد، نسبت مول فراورده‌های محلول واکنش (I) به مول فراوردهٔ غیرگازی محلول در آب واکنش (II) برابر ۵ است.

۱ (۴)

۲ (۳)

۳ (۲)

۴ (۱)

۵۹- کدام مطلب درست است؟

(۱) نیتروژن و هیدروژن در دما و فشار اتاق در حضور کاتالیزگر یا جرقه با سرعت کمی واکنش می‌دهند و NH_3 تولید می‌کنند.

(۲) در دما و فشار مناسب و در حضور کاتالیزگر، از واکنش ۱ مول N_2 و ۳ مول H_2 تحت فرایند هابر، دو مول NH_3 تولید می‌شود.

(۳) مجموع ضرایب استوکیومتری مواد در فرایند هابر با مجموع ضرایب استوکیومتری مواد در معادلهٔ سوختن کامل متان برابر است.

(۴) به دلیل واکنش‌پذیری ناچیز گاز نیتروژن، امروزه فراوردهٔ صنعتی خاصی از این گاز تهیه نمی‌شود.

۶۰- چند مورد از عبارت‌های داده شده دربارهٔ فرایند هابر نادرست است؟

• یکی از واکنش‌دهنده‌های مورد استفاده در این فرایند به جو بی‌اثر شهرت یافته است.

• ترتیب نقطهٔ جوش و جرم مولی واکنش‌دهنده‌های آن مشابه است.

• از روش تقطیر جزء به جزء برای جداسازی آمونیاک از گازهای واکنش نداده استفاده می‌شود.

• یکی از چالش‌های هابر این بود که واکنش در دما و فشار بالا انجام نمی‌شد.

۴ (۴)

۳ (۳)

۲ (۲)

۱ (۱)



۶۱- کدام گزینه دربارهٔ ۸ یون فراوان تر موجود در آب دریا به نادرستی بیان شده است؟

- (۱) اولین و دومین کاتیون فراوان در آب دریا، تعداد الکترون برابری در آرایش الکترونی خود دارند.
- (۲) فراوان ترین آنیون موجود در آب دریا، در ترکیب با کاتیون نقره، یک ترکیب نامحلول در آب را ایجاد می کند.
- (۳) در بین ۸ یون فراوان تر موجود در آب دریا، کاتیون یا آنیونی که مقدار بار آن برابر با ۳ باشد، وجود ندارد.
- (۴) نسبت شمار اتم ها به عنصرها در ترکیب فراوان ترین یون چند اتمی موجود در آب دریا با یون باریوم، برابر با $\frac{1}{67}$ می باشد.

۶۲- چند مورد از عبارتهای زیر نادرست است؟

- (آ) برای شناسایی یونهای Ca^{2+} و Cl^- محلول در آب می توان به ترتیب از محلولهای نقره نیترات و سدیم فسفات استفاده کرد.
- (ب) زمین از دیدگاه شیمیایی پویاست و بخشهای گوناگون آن با یکدیگر فقط برهم کنش شیمیایی دارند.
- (پ) منابع آب غیراقیانوسی در مجموع $\frac{2}{15}\%$ منابع آب کره زمین را تشکیل می دهند.
- (ت) آب اقیانوسها و دریاها مخلوطی ناهمگن است و به دلیل حل شدن مقادیر قابل توجهی از نمک اغلب شور است.
- (ث) اضافه کردن یون فلوئورید به آب به مقدار بسیار کم سبب حفظ سلامت دندانها می شود.

(۱) ۴ (۲) ۳ (۳) ۲ (۴) ۱

۶۳- چند مورد از مطالب زیر درست است؟

- (آ) با افزودن محلول سدیم سولفات به محلول باریوم کلرید، یک فراورده محلول در آب و یک رسوب سفید رنگ تولید می شود.
- (ب) آب آشامیدنی، مخلوطی زلال و همگن بوده که حاوی مقدار کمی از یونهای گوناگون است.
- (پ) تجزیه منیزیم کلرید مذاب به عناصر سازنده آن با استفاده از جریان برق، مطابق واکنش روبهرو انجام می شود: $\text{MgCl}_2(\text{l}) \rightarrow \text{Mg}(\text{s}) + \text{Cl}_2(\text{g})$
- (ت) یون آمونیوم یک یون چند اتمی است زیرا از اتصال چند اتم تشکیل شده است.
- (ث) در ساختار لوویس یون سولفات، نسبت شمار جفت الکترونهای ناپیوندی به پیوندی $\frac{1}{5}$ برابر این نسبت در یون نیترات می باشد.

(۱) ۴ (۲) ۲ (۳) ۳ (۴) ۴

۶۴- در لایه ظرفیت اتمهای چند گرم آهن (II) فسفات، در مجموع $\frac{9}{9}$ مول الکترون موجود است که در تشکیل پیوند کووالانسی شرکت

نکرده اند؟ ($\text{O} = 16$, $\text{P} = 31$, $\text{Fe} = 56$: g.mol⁻¹)

(۱) ۲۵۷/۷۰ (۲) ۱۲۸/۸۵ (۳) ۵۳/۷۰ (۴) ۱۰۷/۴۰

۶۵- همهٔ گزینههای زیر درست هستند، به جز ...

- (۱) تفاوت آب آشامیدنی و دیگر آبها در نوع و مقدار حل شوندههای آنها است.
- (۲) در محلولها، ترکیب شیمیایی مانند رنگ، غلظت و ... در سرتاسر آن یکسان و یکنواخت است.
- (۳) حل شونده محلول ضد یخ، اتیلن گلیکول می باشد.
- (۴) گلاب، مخلوطی ناهمگن از چند حل شونده در آب است.

۶۶- اگر غلظت گوگرد در سوخت گازوئیل 40 ppm باشد، با سوختن روزانه 50 لیتر گازوئیل در موتور یک خودروی دیزلی در طول یک ماه (30

روز فرض کنید)، چند گرم گاز SO_2 تولید می شود و مقدار هوای لازم برای سوختن گوگرد موجود در گازوئیل در یک روز در شرایط STP چند لیتر است؟

(20% حجم هوا را اکسیژن تشکیل می دهد و چگالی گازوئیل 0.85 گرم بر میلی لیتر می باشد.) ($\text{O} = 16$, $\text{S} = 32$: g.mol⁻¹)

(۱) $510 - 59/5$ (۲) $1020 - 119$

(۳) $1020 - 59/5$ (۴) $510 - 119$



۶۷- چند مورد از عبارت‌های زیر درست هستند؟

- * محلول، مخلوطی همگن از دو یا چند ماده بوده که حالت فیزیکی و ترکیب شیمیایی در سرتاسر آن یکسان و یکنواخت است.
- * درصد جرمی آب در آب دریای سرخ بیشتر از دریای مدیترانه و کمتر از دریای مرده است.
- * حلال جزئی از محلول است که حل‌شونده را در خود حل می‌کند و مقدار حجم آن بیشتر است.
- * مقدار سدیم کلرید مصرف شده در «تهیه گاز کلر، فلز سدیم، سود سوزآور و گاز هیدروژن» بیش از دو برابر «تولید سدیم کربنات» است.

(۱) صفر (۲) ۱

(۳) ۲ (۴) ۳

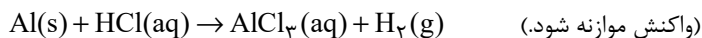
۶۸- مخلوطی از نمک‌های منیزیم کلرید و کلسیم کلرید را در آب خالص حل می‌کنیم تا محلولی به جرم ۲۰ کیلوگرم به دست آید. اگر در این محلول غلظت یون منیزیم 5400 ppm بوده و ۸۰۰ گرم از این محلول با ۶۸ گرم نقره نیترات به‌طور کامل واکنش دهد، نسبت جرم منیزیم کلرید به کلسیم کلرید در مخلوط اولیه به تقریب کدام است؟

$$(N = 14, O = 16, Mg = 24, Cl = 35.5, Ca = 40, Ag = 108: g.mol^{-1})$$

(۱) ۳/۸۵ (۲) ۷/۷ (۳) ۲/۷۵ (۴) ۵/۲

۶۹- m گرم از آلایز آلومینیم و نقره در مقدار کافی از محلول هیدروکلریک اسید با غلظت $10 g.L^{-1}$ انداخته شده است. در پایان واکنش، ۶ لیتر گاز هیدروژن در شرایطی که چگالی آن ۰/۰۸ گرم بر لیتر است، آزاد شده است. اگر درصد جرمی فلز نقره در این آلایز ۷۸/۴ باشد، برای انجام کامل این واکنش چند لیتر از محلول این اسید لازم و جرم اولیه آلایز چند گرم است؟ (گزینه‌ها را از راست به چپ بخوانید. نقره با اسید

واکنش نمی‌دهد. $(H = 1, Al = 27, Cl = 35.5, Ag = 108: g.mol^{-1})$



(۱) ۱۰ - ۱/۷۵۲ (۲) ۱۰ - ۱/۷۵۲

(۳) ۱۰ - ۲/۶۲۸ (۴) ۲۰ - ۲/۶۲۸

۷۰- ۵۰۰ میلی‌لیتر محلول پتاسیم هیدروکسید با درصد جرمی ۲۸ درصد و چگالی ۱/۲ گرم بر میلی‌لیتر را با افزودن مقداری آب رقیق می‌کنیم. اگر در محلول حاصل غلظت یون پتاسیم برابر 1170 ppm باشد، چند مورد از عبارت‌های زیر درباره آن درست است؟ (چگالی محلول نهایی

را $1 g.mL^{-1}$ در نظر بگیرید.) $(H = 1, O = 16, K = 39: g.mol^{-1})$ (چگالی آب را یک گرم بر میلی‌لیتر در نظر بگیرید.)

(آ) حجم محلول نهایی پس از رقیق کردن با آب، برابر ۹۹/۵ لیتر است.

(ب) مقدار آب اضافه شده برابر ۹۹ کیلوگرم است.

(پ) در این محلول ۱۱۷ گرم یون پتاسیم وجود دارد.

(ت) غلظت مولی پتاسیم هیدروکسید، پس از رقیق شدن به ۰/۰۲ مولار می‌رسد.

(۱) ۱ (۲) ۲ (۳) ۳ (۴) ۴



۱۵ دقیقه

حسابان (۱)**جبر و معادله (کل فصل ۱)**

تابع (از ابتدای فصل تا

انتهای معادلات و توابع)

صفحه‌های ۱ تا ۴۹

هدف‌گذاری قبل از شروع هر درس در دفترچه سؤاللطفاً قبل از شروع پاسخ‌گویی به سؤال‌های درس **حسابان (۱)**، هدف‌گذاری چند از ۱۰ خود را بنویسید:

از هر ۱۰ سؤال به چند سؤال می‌توانید پاسخ صحیح بدهید؟

هدف‌گذاری شما برای آزمون امروز چیست؟

هدف‌گذاری چند از ۱۰ برای آزمون امروز

حسابان (۱) - نگاه به آینده

۷۱- جمله اول یک دنباله حسابی ۱ و جمله بیستم آن ۱۴۹ است. مجموع بیست جمله اول این دنباله کدام است؟

(۲) ۱۴۰۰

(۱) ۱۳۵۰

(۴) ۱۵۰۰

(۳) ۱۴۵۰

۷۲- جواب بزرگ‌تر معادله $\frac{x^2 + x}{x^2 + x + 4} + \frac{2}{x^2 + x + 1} = 1$ کدام است؟(۲) $\frac{\sqrt{3}}{2}$

(۱) ۱

(۴) $\sqrt{3}$

(۳) ۲

۷۳- نمودار تابع درجه دومی که محور عمودی را با عرض ۶ و محور افقی را با طول‌های ۱ و ۳ قطع می‌کند، خطی با طول از مبدأ $\frac{2}{5}$ و عرض از مبدأ (-۱۰) را با چه طول‌هایی قطع می‌کند؟

(۲) ۳ و -۵

(۱) ۵ و ۳

(۴) ۴ و ۲

(۳) -۲ و ۴

۷۴- اگر $a > 0 > b$ و $|b| > |a|$ باشد، آنگاه حاصل $|b| - |b + a| + |2a - b|$ همواره کدام است؟

(۲) a

(۱) a - b

(۴) b - a

(۳) b

۷۵- اگر $A(x, 4)$ و $B(-3x, 2)$ دو سر قطر یک دایره و مساحت دایره 5π باشد، طول مرکز دایره کدام است؟

(۲) ۲ یا -۲

(۱) ۱ یا -۱

(۴) $\frac{3}{2}$ یا $-\frac{3}{2}$ (۳) $\frac{1}{2}$ یا $-\frac{1}{2}$

سؤال‌هایی که با آیکون مشخص شده‌اند، سؤال‌هایی هستند که مشابه آن‌ها در امتحانات تشریحی مورد پرسش قرار می‌گیرد.



۷۶- کدام دو تابع مساوی نیستند؟

$$g(x) = \frac{x^3}{x^2}, f(x) = \frac{x^2}{x} \quad (2) \qquad g(x) = |1-x|\sqrt{1-x}, f(x) = \sqrt{(1-x)^3} \quad (1)$$

$$g(x) = \frac{x^2-1}{|x|+1}, f(x) = x-1 \quad (4) \qquad g(x) = 1, f(x) = \frac{x^2+x+1}{x^2+x+1} \quad (3)$$

۷۷- اگر دو تابع $f(x) = \frac{1}{(x+2)(x+a)}$ و $g(x) = \frac{2x+d}{(x-1)(bx^2+cx+8)}$ مساوی باشند، حاصل $ac+bd$ چقدر است؟

$$(1) \quad 16 \qquad (2) \quad \text{صفر}$$

$$(3) \quad 4 \qquad (4) \quad 2$$

۷۸- در تابع $f(x) = x^2 - 4x + 1$ ، مجموعه B کدام یک نمی تواند باشد؟

$$(1) \quad [-3, +\infty) \qquad (2) \quad [-4, +\infty)$$

$$(3) \quad [0, +\infty) \qquad (4) \quad \mathbb{R}$$

۷۹- اگر دامنه تعریف تابع $y = \sqrt{x^2 - 4ax + 3a}$ برابر $R - (a, k)$ باشد، آن گاه $k - a$ کدام است؟ ($a \neq 0$)

$$(1) \quad 4 \qquad (2) \quad 2$$

$$(3) \quad 6 \qquad (4) \quad 1$$

۸۰- اگر رابطه $f = \{(2, a^2 - a), (\Delta, \gamma), (2, 12), (a+1, -1), (-2, a+2b)\}$ بیان گر یک تابع باشد، تابع

$g(x) = \sqrt{ax+b}$ محور عرض ها را با کدام عرض قطع می کند؟

$$(1) \quad \sqrt{3} \qquad (2) \quad 1$$

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



۳۰ دقیقه

هندسه (۲)

دایره

(درس‌های اول و دوم)

صفحه‌های ۹ تا ۲۳

هدف‌گذاری قبل از شروع هر درس در دفترچه سؤال

لطفاً قبل از شروع پاسخ‌گویی به سؤال‌های درس هندسه (۲)، هدف‌گذاری چند از ۱۰ خود را بنویسید:

از هر ۱۰ سؤال به چند سؤال می‌توانید پاسخ صحیح بدهید؟

هدف‌گذاری شما برای آزمون امروز چیست؟

هدف‌گذاری چند از ۱۰ برای آزمون امروز

هندسه (۲) - نگاه به آینده

۸۱- دو دایره $C(O, 6)$ و $C'(O', 9)$ مفروض‌اند. اگر فاصله نزدیک‌ترین نقاط این دو دایره برابر ۵ واحد باشد، فاصله نقطه برخورد مماس مشترک‌های

داخلی دو دایره از مرکز دایره کوچکتر کدام است؟

۷/۵ (۲)

۷ (۱)

۸/۵ (۴)

۸ (۳)

۸۲- طول خط‌المركزین دو دایره با شعاع‌های $6a - 3$ و $a^2 - 3$ برابر ۱۰ واحد است. اگر این دو دایره سه مماس مشترک داشته باشند، طول مماس

مشترک خارجی آن‌ها کدام است؟

۴ (۲)

۳ (۱)

۸ (۴)

۶ (۳)

۸۳- اگر شعاع‌های دو دایره C و C' به‌ترتیب برابر ۱۲ و ۹ و فاصله بین مرکز دو دایره برابر ۲ باشد، تعداد مماس مشترک‌های دو دایره کدام است؟ 

۱ (۲)

صفر (۱)

۴ (۴)

۲ (۳)

۸۴- مقدار x چقدر باشد تا اندازه مماس مشترک خارجی دو دایره به شعاع‌های ۸ و ۳ و طول خط‌المركزین $d = 13$ ، برابر $5x - 3$ گردد؟ 

۴ (۲)

۳ (۱)

۶ (۴)

۵ (۳)

۸۵- اگر دو دایره $C(O, R)$ و $C'(O', R')$ مماس خارج باشند، چه تعداد از گزاره‌های زیر نادرست است؟الف) نقطه تماس دو دایره روی پاره‌خط OO' است.

ب) مماس مشترک داخلی دو دایره از وسط مماس مشترک خارجی آن‌ها می‌گذرد.

پ) طول مماس مشترک خارجی دو دایره برابر $\sqrt{2RR'}$ است.

۱ (۲)

صفر (۱)

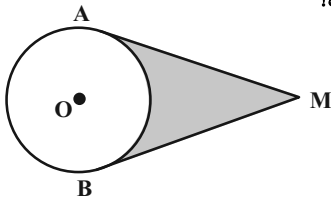
۳ (۴)

۲ (۳)

سؤال‌هایی که با آیکون  مشخص شده‌اند، سؤال‌هایی هستند که مشابه آن‌ها در امتحانات تشریحی مورد پرسش قرار می‌گیرد.



۸۶- در دایره $C(O, 2)$ ، زاویه بین مماس‌های MA و MB ، 60° است. مساحت قسمت سایه‌خورده کدام است؟ 



$$4\left(\sqrt{3} - \frac{\pi}{3}\right) \quad (2)$$

$$\sqrt{3} - \frac{\pi}{3} \quad (1)$$

$$4\left(\sqrt{3} - \frac{\pi}{6}\right) \quad (4)$$

$$\sqrt{3} - \frac{\pi}{6} \quad (3)$$

۸۷- دو دایره $C(O, 20)$ و $C'(O', 5)$ مماس خارج هستند. از مرکز دایره بزرگتر دو مماس بر دایره کوچکتر رسم می‌کنیم. فاصله مرکز دایره کوچکتر از

پاره‌خطی که دو نقطه تماس را به یکدیگر وصل می‌کند، کدام است؟

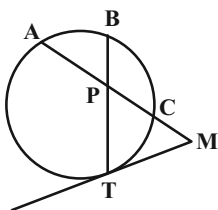
$$2 \quad (2)$$

$$1 \quad (1)$$

$$5 \quad (4)$$

$$\sqrt{5} \quad (3)$$

۸۸- در شکل مقابل اگر مثلث MPT متساوی‌الاضلاع باشد، کدام رابطه همواره درست است؟



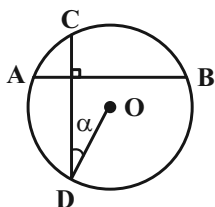
$$\widehat{AB} = \widehat{BC} \quad (1)$$

$$\widehat{BC} = \widehat{CT} \quad (2)$$

$$\widehat{AB} = \widehat{CT} \quad (3)$$

$$\widehat{AT} = 2\widehat{AB} \quad (4)$$

۸۹- در شکل زیر، دو وتر AB و CD از دایره $C(O, R)$ برهم عمودند. اگر $\angle ODC = \alpha$ ، آنگاه حاصل $\widehat{BC} - \widehat{AC}$ کدام است؟



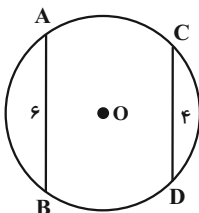
$$\alpha \quad (1)$$

$$2\alpha \quad (2)$$

$$3\alpha \quad (3)$$

$$4\alpha \quad (4)$$

۹۰- در شکل مقابل، $AB = 6$ و $CD = 4$ و مجموع کمان‌های $\widehat{AB}$ و $\widehat{CD}$ برابر 180° است. شعاع دایره کدام است؟ 



$$\sqrt{13} \quad (2)$$

$$\sqrt{15} \quad (1)$$

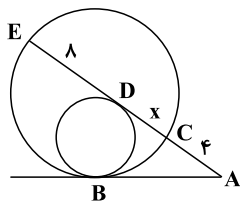
$$2\sqrt{2} \quad (4)$$

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



هندسه (۲) - سوالات آشنا

۹۱- در شکل زیر، دو دایره در نقطه B مماس درون‌اند. اگر مماس رسم شده بر دایره کوچک‌تر در نقطه D، دایره بزرگ‌تر را در نقاط C و E و مماس



رسم شده در نقطه B را در نقطه A قطع کند، آن‌گاه طول CD کدام است؟ ($DE = 8$ و $AC = 4$)

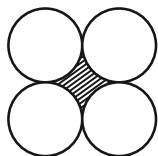
(۱) ۲

(۲) ۳

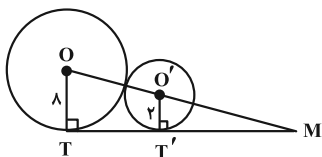
(۳) ۴

(۴) ۵

۹۲- چهار دایره با شعاع r مطابق شکل بر یکدیگر مماس بیرونی‌اند. مساحت ناحیه هاشورخورده کدام است؟ «مرکز چهار دایره رئوس یک مربع هستند.»

(۲) $(2\pi - 4)r^2$ (۱) $(4 - \pi)r^2$ (۴) $(\pi - 3)r^2$ (۳) $(\pi - 2)r^2$

۹۳- در شکل زیر، دو دایره به مراکز O و O' مماس بیرون هستند. اندازه MT کدام است؟ (نقاط M، T و T' روی یک خط راست قرار



دارند.

(۲) $\frac{28}{3}$

(۱) ۹

(۴) $\frac{32}{3}$

(۳) ۱۰

۹۴- دو دایره $C(O, R)$ و $C'(O', R')$ را با فرض $R > R'$ و $OO' = d$ در نظر می‌گیریم. اگر $R - R' < d < R + R'$ باشد، آن‌گاه دو دایره



نسبت به هم چه وضعی دارند؟

(۲) متخارج

(۱) متقاطع

(۴) مماس درون

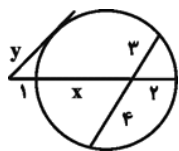
(۳) متداخل

۹۵- اگر دو دایره $C(O, 3)$ و $C'(O', 4)$ دارای ۳ مماس مشترک باشند، طول مماس مشترک خارجی آن‌ها کدام است؟

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



۹۶- در شکل مقابل، مقدار $x + y$ کدام است؟



۹ (۲)

۸ (۱)

۱۵ (۴)

۱۲ (۳)

۹۷- نقطه M خارج از دایره‌ای به مرکز O قرار دارد و کمترین و بیشترین فاصله نقطه M از نقاط واقع بر این دایره به ترتیب برابر ۲ و ۸ است. اگر از

نقطه M، مماس MT را بر این دایره رسم کنیم، طول کوتاه‌ترین ارتفاع مثلث OTM کدام است؟

۱/۸ (۲)

۱/۲ (۱)

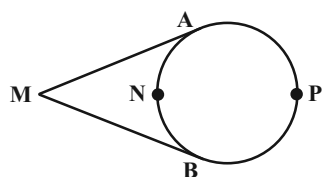
۳/۶ (۴)

۲/۴ (۳)

۹۸- اگر دو دایره $C(O, ۵)$ و $C'(O', ۲)$ متقاطع و $OO' = ۳x - ۲$ باشد، آن‌گاه کدام یک از مقادیر زیر برای x قابل قبول است؟

 $\frac{۵}{۲}$ (۲) $\frac{۳}{۲}$ (۱) $\frac{۹}{۲}$ (۴) $\frac{۷}{۲}$ (۳)

۹۹- مطابق شکل از نقطه M، دو مماس MA و MB بر دایره رسم شده است. اگر $\widehat{APB} = \frac{۷}{۵} \widehat{ANB}$ باشد، آن‌گاه اندازه زاویه M کدام است؟



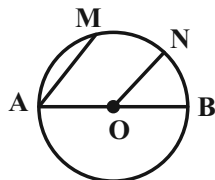
۳۰° (۱)

۳۵° (۲)

۴۰° (۳)

۴۵° (۴)

۱۰۰- در شکل زیر، نقطه O مرکز دایره و $AM \parallel ON$ است. اندازه کمان $\widehat{MNB}$ چند برابر اندازه کمان NB است؟



۲ (۲)

۱/۵ (۱)

۳ (۴)

۲/۵ (۳)



۳۰ دقیقه

فیزیک (۲)

الکتریسته ساکن

(کل فصل ۱)

صفحه‌های ۱ تا ۴۴

هدف‌گذاری قبل از شروع هر درس در دفترچه سؤال

لطفاً قبل از شروع پاسخ‌گویی به سؤال‌های درس فیزیک (۲)، هدف‌گذاری چند از ۱۰ خود را بنویسید:

از هر ۱۰ سؤال به چند سؤال می‌توانید پاسخ صحیح بدهید؟

هدف‌گذاری شما برای آزمون امروز چیست؟

هدف‌گذاری چند از ۱۰ برای آزمون امروز

فیزیک (۲) - نگاه به آینده

۱۰۱- مجموع بار الکتریکی چه تعداد هسته اتم منگنز با عدد اتمی ۲۵، برابر با $۱۶\mu C$ است؟ ($e = 1/6 \times 10^{-19} C$)

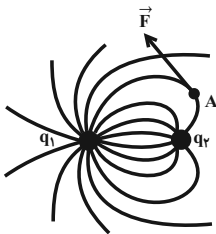
(۲) 4×10^{12}

(۱) 2×10^{12}

(۴) 16×10^{14}

(۳) 4×10^{14}

۱۰۲- خطوط میدان الکتریکی در اطراف دو کره رسانای باردار کوچک در شکل زیر نشان داده شده است. اگر جهت نیروی الکتریکی وارد بر بار

 $1\mu C$ واقع در نقطه A مطابق شکل زیر باشد، نوع بار کره‌ها و مقایسه بزرگی آن‌ها در کدام گزینه به درستی انجام شده است؟

(۱) $q_1 > 0, q_2 < 0, |q_1| < |q_2|$

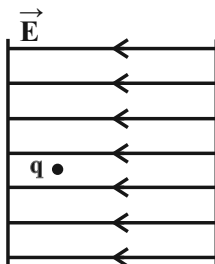
(۲) $q_1 > 0, q_2 < 0, |q_1| > |q_2|$

(۳) $q_1 < 0, q_2 > 0, |q_1| < |q_2|$

(۴) $q_1 < 0, q_2 > 0, |q_1| > |q_2|$

۱۰۳- مطابق شکل زیر، ذره باردار q را که دارای بار منفی است، در یک میدان الکتریکی یکنواخت رها می‌کنیم. این ذره باردار به کدام سمت

حرکت کرده و در طی این حرکت، انرژی پتانسیل الکتریکی آن چگونه تغییر می‌کند؟ (از نیروی وزن وارد بر ذره صرف‌نظر شود.)



(۱) راست - افزایش

(۲) راست - کاهش

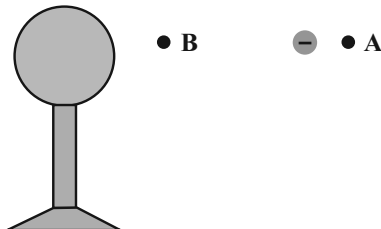
(۳) چپ - افزایش

(۴) چپ - کاهش

۱۰۴- مطابق شکل زیر، ذره باردار منفی و کوچکی را از نقطه A به کره باردار که روی پایه عایقی قرار دارد، نزدیک می‌کنیم و در نقطه B قرار

می‌دهیم. اگر در این جابه‌جایی کار نیروی الکتریکی منفی باشد، در این صورت در کدام گزینه علامت بار کره و مقایسه پتانسیل الکتریکی

بین دو نقطه A و B به درستی بیان شده است؟



(۱) مثبت، $V_B > V_A$

(۲) مثبت، $V_A > V_B$

(۳) منفی، $V_B > V_A$

(۴) منفی، $V_A > V_B$

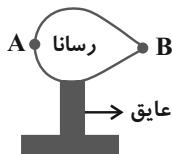
سؤال‌هایی که با آیکن  مشخص شده‌اند، سؤال‌هایی هستند که مشابه آن‌ها در امتحانات تشریحی مورد پرسش قرار می‌گیرد.

محل انجام محاسبات



۱۰۵- در شکل زیر، یک رسانای نوک تیز روی پایه عایقی قرار دارد. اگر مقداری بار مثبت به این رسانا بدهیم، پس از ایجاد تعادل کدام عبارت

نادرست است؟



(۱) میدان الکتریکی در داخل رسانا برابر با صفر است.

(۲) میدان الکتریکی در خارج رسانا و در حوالی نقطه B قوی‌تر از میدان الکتریکی در حوالی نقطه A است.

(۳) تراکم بار الکتریکی نقطه B بیش‌تر از نقطه A است.

(۴) پتانسیل الکتریکی نقطه B بیش‌تر از نقطه A است.

۱۰۶- اگر ولتاژ دو سر خازنی را ۳ برابر کنیم، بار الکتریکی ذخیره شده روی صفحات آن 20 nC افزایش می‌یابد. بار اولیه خازن چند نانوکولن بوده است؟ (پدیده فروشکست رخ نمی‌دهد.)

۲۰ (۴)

۱۵ (۳)

۱۰ (۲)

۵ (۱)

۱۰۷- اگر فاصله بین صفحات خازنی را ۲۰ درصد افزایش دهیم و مساحت صفحات آن را به ۲۰ درصد مقدار اولیه آن برسانیم، برای این‌که بار خازن تغییری نکند، ولتاژ دو سر آن را باید چند برابر کنیم؟

$\frac{2}{3}$ (۴)

۶ (۳)

$\frac{1}{6}$ (۲)

$\frac{3}{2}$ (۱)

۱۰۸- خازن مسطح پر شده‌ای را از مولد جدا می‌کنیم. اگر فاصله صفحات را کاهش دهیم، کدام یک از گزینه‌های زیر ثابت می‌ماند؟

(۴) انرژی خازن

(۳) میدان الکتریکی

(۲) ولتاژ خازن

(۱) ظرفیت خازن

۱۰۹- اگر بار الکتریکی ذخیره شده در خازنی ۲۰۰ میکروکولن و ظرفیت آن $8\mu\text{F}$ باشد، اختلاف پتانسیل میان صفحات خازن چند ولت است؟

۵۰ (۴)

۲۵ (۳)

۵ (۲)

$2/5$ (۱)

۱۱۰- فاصله بین صفحات یک خازن تخت که به وسیله ماده‌ای با ثابت دی‌الکتریک $3/5$ ، به‌طور کامل پر شده، برابر با 5 mm و مساحت هر یک از

صفحات خازن برابر با 100 mm^2 است. اگر با خارج کردن دی‌الکتریک و کاهش فاصله بین صفحات خازن، ظرفیت خازن به اندازه 33 pF / $^\circ$ کاهش یابد، فاصله بین صفحات خازن نسبت به حالت اولیه چند میلی‌متر کاهش یافته است؟ $(\epsilon_0 = 9 \times 10^{-12} \frac{\text{F}}{\text{m}})$

۳ (۴)

۲ (۳)

$1/5$ (۲)

۴ (۱)

فیزیک (۲) - سوالات آشنا

۱۱۱- دو بار الکتریکی نقطه‌ای $q_1 = 4\mu C$ و $q_2 = 6\mu C$ در فاصله ۶ سانتی‌متری از یکدیگر قرار دارند. فاصله این دو بار را چند سانتی‌متر و

چگونه تغییر دهیم تا اندازه نیروی الکتریکی بین دو بار 180 نیوتون افزایش یابد؟ $(k = 9 \times 10^9 \frac{N.m^2}{C^2})$

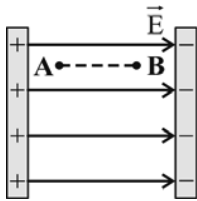
(۲) ۳، کاهش

(۱) ۳، افزایش

(۴) ۲، کاهش

(۳) ۶، افزایش

۱۱۲- در شکل زیر، بار مثبت q از نقطه B تا A جابه‌جا می‌شود، در این جابه‌جایی کار نیروی میدان روی بار و انرژی پتانسیل بار



پیدا می‌کند.

(۲) مثبت - کاهش

(۱) مثبت - افزایش

(۴) منفی - کاهش

(۳) منفی - افزایش

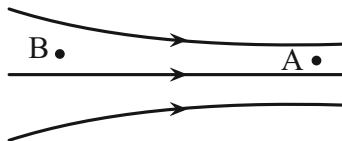
۱۱۳- در یک میدان الکتریکی یکنواخت بر بار $q = -5\mu C$ نیروی الکتریکی $\vec{F} = -4/2\vec{i} + 5/6\vec{j}$ در SI وارد می‌شود. بزرگی میدان

الکتریکی چند نیوتون بر کولن است؟

(۲) $1/4\sqrt{7} \times 10^7$ (۱) $1/4\sqrt{7} \times 10^6$ (۴) $1/4 \times 10^7$ (۳) $1/4 \times 10^6$

۱۱۴- با توجه به شکل زیر که خطوط میدان الکتریکی را در ناحیه‌ای از فضا نشان می‌دهد، کدام گزینه در رابطه با بزرگی میدان الکتریکی،

پتانسیل الکتریکی و انرژی پتانسیل الکتریکی دو بار مثبت و هم‌اندازه در نقاط A و B درست است؟ (E بیانگر میدان، V بیانگر پتانسیل و

 U بیانگر انرژی پتانسیل است.)(۱) $U_A > U_B$, $V_B > V_A$, $E_A = E_B$ (۲) $U_A < U_B$, $V_B > V_A$, $E_A > E_B$ (۳) $U_A < U_B$, $V_B < V_A$, $E_A = E_B$ (۴) $U_A > U_B$, $V_B > V_A$, $E_A > E_B$

۱۱۵- اگر پتانسیل الکتریکی پایانه منفی یک باتری ۱۲ ولتی را ۴- ولت فرض کنیم، پتانسیل الکتریکی پایانه مثبت آن چند ولت خواهد شد؟

(۲) ۸

(۱) ۱۶

(۴) -۸

(۳) -۱۶



۱۱۶- اختلاف پتانسیل الکتریکی بین دو صفحه خازنی را از $30V$ به $10V$ کاهش می‌دهیم. با انجام این کار $40\mu C$ بار الکتریکی از بار خازن

کاسته می‌شود. ظرفیت خازن چند میکروفاراد است؟

(۱) $\frac{1}{2}$ (۲) ۲

(۳) $\frac{1}{4}$ (۴) ۴

۱۱۷- اگر پدیده فروریزش الکتریکی رخ ندهد، با افزایش اختلاف پتانسیل دو سر یک خازن، ظرفیت آن ... و بار آن ...

(۱) افزایش می‌یابد- تغییر نمی‌کند. (۲) تغییر نمی‌کند- کاهش می‌یابد.

(۳) تغییر نمی‌کند- افزایش می‌یابد. (۴) افزایش می‌یابد- افزایش می‌یابد.

۱۱۸- برای کاهش ظرفیت یک خازن مسطح، باید کدام یک از کمیت‌های زیر را افزایش داد؟

(۱) بار خازن (۲) فاصله دو صفحه از یکدیگر

(۳) اختلاف پتانسیل دو صفحه (۴) مساحت صفحات خازن

۱۱۹- دو صفحه خازنی تخت به ظرفیت $3\mu F$ را به دو سر یک باتری $10V$ ولتی وصل می‌کنیم. انرژی ذخیره شده در آن چند میکروژول است؟

(۱) ۱۵۰ (۲) ۱۵۰۰

(۳) ۳۰۰ (۴) ۳۰۰۰

۱۲۰- خازن تختی را که فضای بین دو صفحه آن با یک دی‌الکتریک با ثابت $K=4$ به‌طور کامل پر شده است، با ولتاژ V باردار کرده و سپس از

مولد جدا می‌کنیم. اگر با جابه‌جایی صفحات خازن در مقابل یکدیگر، مساحت مشترک صفحات خازن را نصف کنیم و دی‌الکتریک میان

صفحات را برداریم، ظرفیت خازن، اندازه میدان الکتریکی یکنواخت بین صفحات خازن و انرژی الکتریکی ذخیره شده در خازن به ترتیب از

راست به چپ چند برابر می‌شوند؟

(۱) ۸، ۸ و ۸ (۲) $\frac{1}{8}$ ، ۸ و $\frac{1}{8}$

(۳) $\frac{1}{8}$ ، ۸ و ۸ (۴) ۸ و $\frac{1}{8}$ ، ۸



۱۰ دقیقه

شیمی (۲)

قدر هدایای زمینی را

بدانیم

(از ابتدای فصل تا انتهای نام

گذاری آلمان ها)

صفحه‌های ۱ تا ۴۰

هدف‌گذاری قبل از شروع هر درس در دفترچه سؤال

لطفاً قبل از شروع پاسخ‌گویی به سؤال‌های درس شیمی (۲)، هدف‌گذاری چند از ۱۰ خود را بنویسید:

از هر ۱۰ سؤال به چند سؤال می‌توانید پاسخ صحیح بدهید؟

هدف‌گذاری شما برای آزمون امروز چیست؟

هدف‌گذاری چند از ۱۰ برای آزمون امروز

شیمی (۲) - نگاه به آینده

۱۲۱- کدام گزینه نادرست است؟

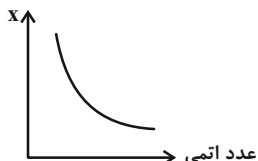
(۱) علم شیمی را می‌توان مطالعه هدفدار، منظم و هوشمندانه رفتار عنصرها و مواد، برای یافتن روندها و الگوهای رفتار فیزیکی و شیمیایی آنها دانست.

(۲) هلیوم عنصری از دسته S جدول تناوبی است که آرایش الکترونی آن با دیگر گازهای نجیب متفاوت است.

(۳) توزیع همگون عناصر در جهان، دلیلی بر پیدایش تجارت جهانی است.

(۴) عنصرهای جدول دوره‌ای را براساس رفتار آنها می‌توان در سه دسته شامل فلز، نافلز و شبه‌فلز جای داد.

۱۲۲- در نمودار تقریبی روبه‌رو ویژگی X، به‌طور کلی می‌تواند چند مورد از موارد پیشنهاد شده باشد؟



- تمایل به گرفتن الکترون در گروه هالوژن‌ها

- واکنش‌پذیری عناصر در گروه اول جدول دوره‌ای

- واکنش‌پذیری عنصرهای فلزی در دوره سوم جدول دوره‌ای

- کم‌ترین دمای لازم (برحسب کلون) برای انجام واکنش بین عنصرهای گروه ۱۷ جدول دوره‌ای با گاز هیدروژن

- شعاع اتمی عنصرهای دوره سوم جدول دوره‌ای به‌جز گاز نجیب

۲ (۲)

۱ (۱)

۴ (۴)

۳ (۳)

۱۲۳- در واکنش تخمیر بی‌هوازی یک نمونه گلوکز، $۶۷/۲$ لیتر گاز کربن دی‌اکسید در شرایط استاندارد تولید شده است. اگر بازده درصدی این واکنش ۴۰ درصد باشد، جرم گلوکز مصرف شده در آن برابر چند گرم است؟ ($O = ۱۶, C = ۱۲, H = ۱: g.mol^{-1}$)(معادله واکنش موازنه شود.) $C_6H_{12}O_6 \rightarrow C_2H_6O + CO_2$

۷۵۰ (۲)

۳۴۷/۵ (۱)

۶۷۵ (۴)

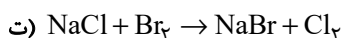
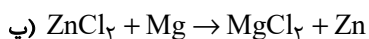
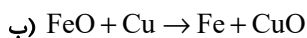
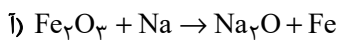
۱۳۵۰ (۳)

سؤال‌هایی که با آیکون مشخص شده‌اند، سؤال‌هایی هستند که مشابه آن‌ها در امتحانات تشریحی مورد پرسش قرار می‌گیرد.

محل انجام محاسبات



۱۲۴- چند مورد از واکنش‌های زیر به طور طبیعی انجام می‌شوند؟ 



۳ (۲)

۲ (۱)

۱ (۴)

۴ (۳)

۱۲۵- چند مورد از عبارت‌های زیر در مورد واکنش ترمیت، نادرست است؟ ($\text{Fe} = 56 \text{ g.mol}^{-1}$)

الف) در صنعت، برای جوشکاری از آن استفاده می‌شود.

ب) اگر ۴/۰ مول آلومینیم در آن مصرف شود، ۲۸ گرم آهن با خلوص ۸۰٪ تولید می‌شود.

پ) در این واکنش، ۳ نوع اتم مشاهده می‌شود.

ت) مواد موجود در واکنش، گاز یا جامد می‌باشند.

۱ (۲)

صفر (۱)

۳ (۴)

۲ (۳)

۱۲۶- چند مورد از عبارت‌های زیر نادرست است؟

ا) روزانه به تقریب حدود ۸۰ میلیون بشکه نفت در جهان به شکل‌های گوناگون مصرف می‌شود.

ب) نفت خام، مخلوطی از هزاران ترکیب شیمیایی است که بخش عمده آن را هیدروکربن‌های گوناگون تشکیل می‌دهند.

پ) نسبت تعداد پیوندهای اشتراکی مولکول اتان به اختلاف تعداد اتم‌های هیدروژن آن با متان برابر نصف جفت الکترون‌های پیوندی متان می‌باشد.

ت) در ساختار مدل گلوله - میله هیدروکربن‌هایی مانند متان و اتان می‌توان تعداد پیوندهای اشتراکی بین اتم‌های آن را محاسبه کرد.

۲ (۲)

۱ (۱)

صفر (۴)

۳ (۳)



۱۲۷- با افزایش شمار اتم‌های کربن در آلکان‌های راست زنجیر، ... ($C = 12, H = 1: g.mol^{-1}$)

(۱) مقاومت آن‌ها در برابر جاری شدن، کاهش می‌یابد.

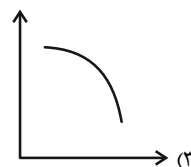
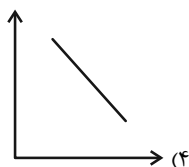
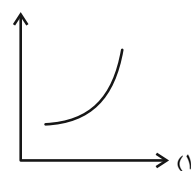
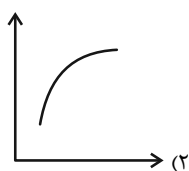
(۲) درصد جرمی هیدروژن در آن‌ها افزایش می‌یابد.

(۳) تفاوت دمای جوش آلکان‌هایی با شمار اتم‌های کربن n و $n + 1$ ، با افزایش n ، کاهش می‌یابد.

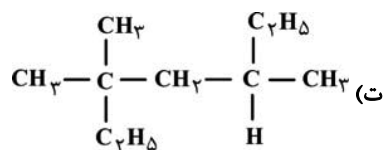
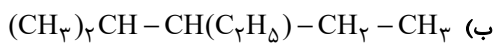
(۴) تمایل آن‌ها برای تبخیر شدن، افزایش می‌یابد.

۱۲۸- کدام نمودار نسبت شمار پیوندهای $C-C$ به $C-H$ برحسب شمار اتم‌های کربن را در آلکان‌های راست زنجیر به درستی نشان می‌دهد؟

(محور عمودی نسبت شمار پیوندهای $C-C$ به $C-H$ و محور افقی شمار اتم‌های کربن است؛ نمودارها حدودی رسم شده‌اند.)



۱۲۹- با توجه به ساختار ترکیبات داده شده، تعداد پیوندهای کووالانسی کربن - کربن در کدام دو آلکان زیر برابر است؟



(پ) ۲، ۲، ۳-تری‌متیل بوتان

(۴) (آ) و (پ)

(۳) (آ) و (ب)

(۲) (ب) و (ت)

(۱) (ب) و (پ)

۱۳۰- کدام گزینه درباره آلکانی راست زنجیر با ۱۹ پیوند اشتراکی، نادرست است؟ ($C = 12, H = 1: g.mol^{-1}$)

(۱) دارای ۵ پیوند اشتراکی $C-C$ است.

(۲) فرمول مولکولی آن با فرمول مولکولی «۲، ۲-دی‌متیل پروپان» یکسان است.

(۳) تفاوت جرم مولی آن با آلکانی با ۲۴ اتم هیدروژن برابر 70 گرم بر مول است.

(۴) نقطه جوش آن از آلکانی با ۸ اتم کربن، کمتر است.



دفترچه سؤال

آزمون هوش و استعداد

(دوره دوم)

۱۶ شهریور

تعداد کل سؤالات آزمون: ۲۰
زمان پاسخ‌گویی: ۳۰ دقیقه

گروه فنی تولید

حمید لنجان‌زاده اصفهانی	مسئول آزمون
فاطمه راسخ، حمیدرضا رحیم خانلو	ویراستار
محیا اصغری	مدیر گروه مستندسازی
علیرضا همایون‌خواه	مسئول درس مستندسازی
حمید اصفهانی، سپهر حسن‌خان‌پور، حمید گنجی، فاطمه راسخ، آریین توسل، کیارش صانعی، فرزاد شیرمحمدلی، محمدعلی شاهین‌فر، هادی زمانیان	طراحان
معصومه روحانیان	حروف‌چینی و صفحه‌آرایی
حمید عباسی	ناظر چاپ

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

استعداد تحلیلی

۲۵۱- با جابه‌جایی کلمه‌های زیر یک جمله‌ی درست و معنادار می‌سازیم، ولی یک واژه اضافه می‌ماند. آن واژه کدام است؟

«می‌دهد - تصوّر - شرارت - آغاز - ضدّقهرمان - نشانه‌ها(ی) - بروز - شخصیت - خویش - از - از - را»

(۲) تصوّر

(۱) ضدّقهرمان

(۴) خویش

(۳) شرارت

۲۵۲- از واژه‌های زیر که با تعداد و جایگاه نادرست نقاط نوشته شده‌اند، یک جمله‌ی درست و معنادار ساخته می‌شود. این جمله چند نقطه دارد؟

«می‌دانند - مثنّذان - ثماذگزابی - مغلول - شپاشی - اشیپذاذ - غضّ - زواج - پژچی - اچثثاق - ژا - و»

(۲) ۲۳

(۱) ۲۲

(۴) ۲۵

(۳) ۲۴

در هر یک از سه پرسش بعدی، تعیین کنید کدام قسمت مشخص شده از متن‌های زیر، ایراد نگارشی یا ویرایشی دارد و به تصحیح نیازمند است. اگر

هیچ یک از سه بخش مشخص شده ایرادی نداشت، گزینه‌ی «۴» را انتخاب کنید. متن‌ها با اندکی تغییر از کتاب «حرف‌هایی با دخترم درباره‌ی

اقتصاد» از «نشر بان» انتخاب شده است.

۲۵۳- کتاب‌هایی که علم را ساده و همه‌فهم می‌کنند اهمیت فراوانی دارند. گسترش شناخت عمومی از علم، سپری دفاعی به دور جامعه‌ی علمی می‌افکند

۲

۱

که باید متخصصانی را که جامعه نیاز دارد تولید کند.

۳

۲۵۴- اگر هدف را بتوان فقط به صورت جمعی به دست آورد، موفقیت نه تنها بستگی به همکاری تک‌تک افراد است بلکه اصولاً بسته به این است که هر فرد

۲

۱

باور داشته باشد که تک‌تک افراد دیگر هم، پای کار می‌مانند.

۳

۲۵۵- جامعه‌ای که ارزش مبادله را بالاتر در هر چیزی می‌ستاید، همان جامعه‌ای است که با قلدری و بی‌شرمی محافظت از محیط زیست را دستکم

۳

۲

۱

می‌گیرد.

* در دو پرسش بعدی تعیین کنید با حروف به هم ریخته‌ی داده شده، دو واژه به کدام معنا ساخته می‌شود. دقت کنید از هر حرف به همان اندازه‌ای

که هست باید استفاده کرد، مثلاً از حروف «ا ح د ش ق» دو کلمه‌ی «حاد» و «شاق» ساخته می‌شود که معادل معنایی «سخت» است.

۲۵۶- «ح د ر س ش ک»

(۲) ناله

(۱) غبطه

(۴) واله

(۳) ورطه

۲۵۷- «ب پ ج ح ش و»

(۲) مانع

(۱) جامع

(۴) تازه

(۳) واله

* در جدول‌های سودوکو، مربع‌های $n \times n$ رسم می‌شود و رقم‌های ۱ تا n در هر ردیف و هر ستون به نحوی قرار می‌گیرند که در هر ردیف و هر

ستون، دقیقاً یکی از این رقم‌ها وجود داشته باشد. بر این اساس، به دو پرسش بعدی پاسخ دهید.

۲۵۸- چند پاسخ مختلف برای حل کامل جدول سودوکوی زیر وجود دارد؟

۳			
		۳	۱
	۱		

(۱) ۱

(۲) ۲

(۳) ۴

(۴) ۸

۲۵۹- در جدول سودوکوی زیر، ...

۲	۴	■	۱	۳	
۱		۲			●
۳		۱	۴		۲
	۱		۲		۳
۴					۱
		۳		۱	۴

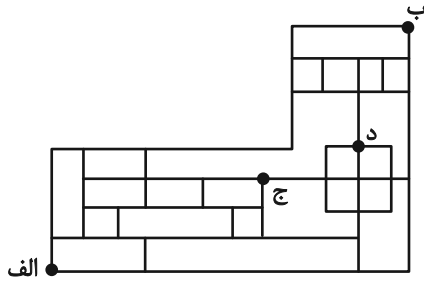
(۱) $\blacksquare + \bullet$ حتماً زوج است.

(۲) $\blacksquare + \bullet$ حتماً فرد است.

(۳) $\blacksquare \times \bullet$ حتماً زوج است.

(۴) $\blacksquare \times \bullet$ حتماً فرد است.

* بناست روی مسیرهای نقشه زیر، از نقطه «الف» به نقطه «ب» برسیم، به شکلی که تنها به راست یا بالا حرکت کنیم. بر این اساس به دو سؤال بعدی پاسخ دهید.



۲۶۰- اگر قرار باشد در مسیر، از نقطه «ج» عبور نکنیم، چند مسیر برای حرکت داریم؟

۴۵ (۲)

۴۴ (۱)

۴۷ (۴)

۴۶ (۳)

۲۶۱- اگر قرار باشد در مسیر از نقطه «ج» عبور نکنیم، اما حتماً از نقطه «د» بگذریم، چند مسیر برای حرکت داریم؟

۷ (۲)

۶ (۱)

۹ (۴)

۸ (۳)

۲۶۲- در الگوی عددی زیر، مجموع دو عدد بعدی کدام است؟

$$۳ - ۱۱ - ۱۲ - ۴۴ - ۴۸ - \boxed{?} - \textcircled{?}$$

۲۴۰ (۲)

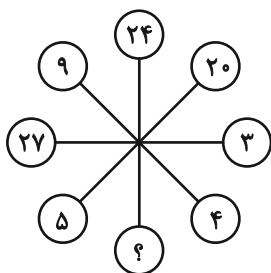
۳۶۸ (۱)

۲۵۰ (۴)

۳۸۶ (۳)

* در سه سؤال بعدی، بهترین گزینه جانشین علامت سؤال الگوی عددی ارائه شده را تعیین کنید.

۲۶۳-



۱۰ (۱)

۲ (۲)

۶ (۳)

۸ (۴)

-۲۶۴

(۱) ۱۹

(۲) ۲۱

(۳) ۲۳

(۴) ۲۵

-۲۶۵

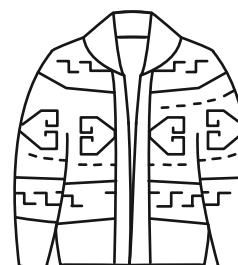
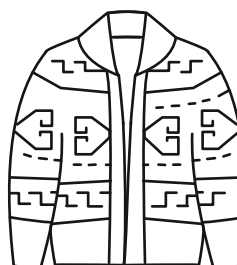
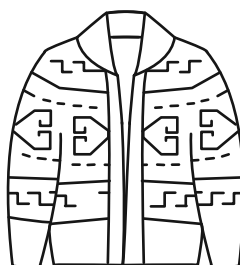
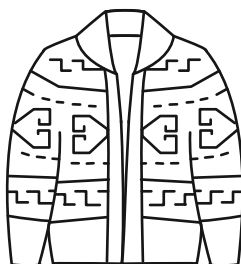
$$\frac{2160}{7} \quad (1)$$

$$\frac{2190}{7} \quad (3)$$

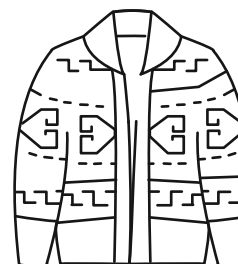
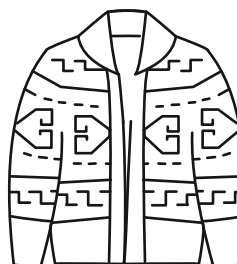
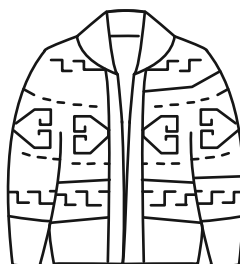
(۲) ۳۰۶

(۴) ۳۲۰

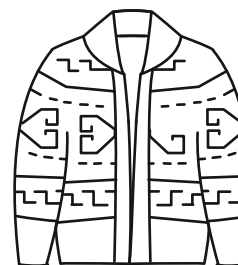
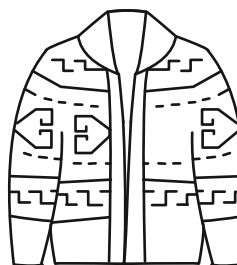
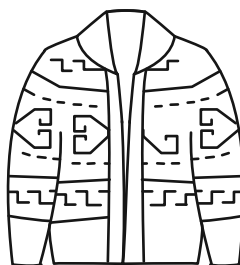
-۲۶۶ حاصل روی هم افتادن سه کاغذ شفاف کدام گزینه، شکل روبه‌رو نیست؟



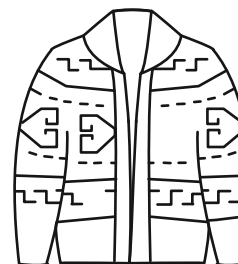
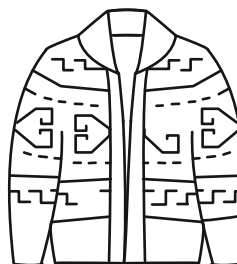
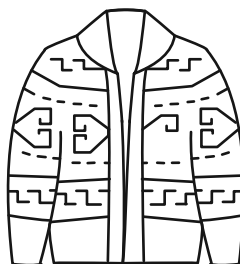
(۱)



(۲)



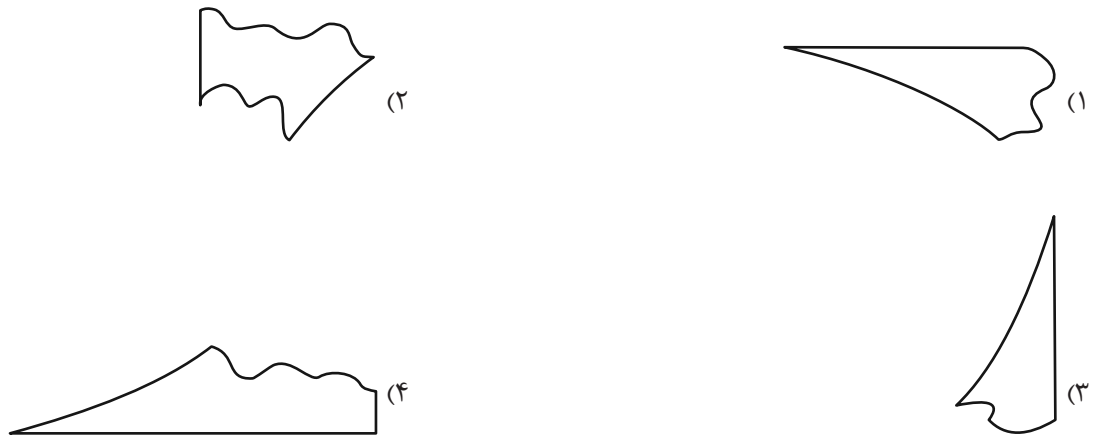
(۳)



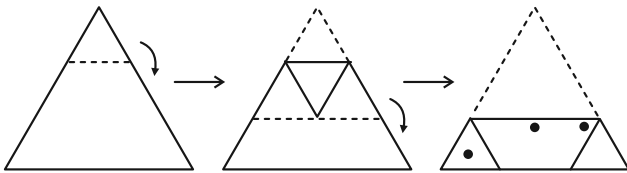
(۴)

۲۶۷- بزرگ‌ترین دایره ممکن را درون یک کاغذ مربعی کشیدیم و چهار قسمت اضافه را با قیچی بریدیم. اما یکی از قسمت‌های اضافه، خود به

سه قسمت بریده و جدا شد. کدام گزینه یکی از این سه قسمت نیست؟



۲۶۸- اگر برگه کاغذی را مطابق با مراحل نشان داده شده زیر، تا و سوراخ و سپس دوباره باز کنیم، چند سوراخ در کاغذ خواهیم دید؟



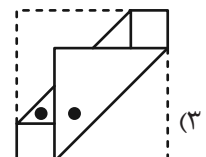
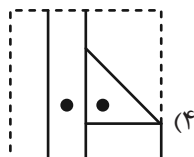
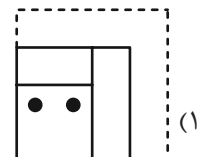
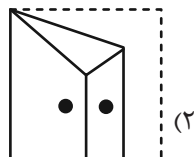
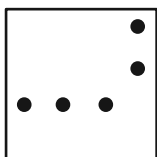
(۲) ۵

(۱) ۴

(۴) ۷

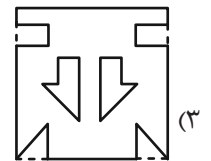
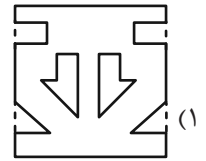
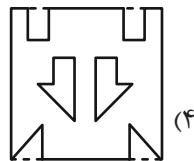
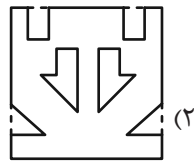
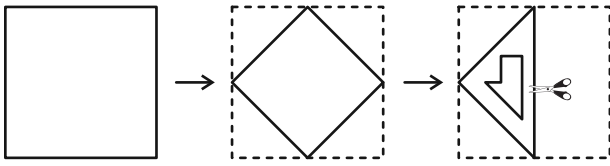
(۳) ۶

۲۶۹- چهار برگه را به شکل زیر تا و سوراخ کردیم. شکل باز شده کدام گزینه به شکل زیر شبیه‌تر است؟



۲۷۰- برگه کاغذی را مطابق با مراحل زیر تا می‌کنیم و شکل مشخص شده را از میان آن می‌بریم. شکل باز شده برگه به کدام شکل شبیه‌تر

خواهد بود؟



خودارزیابی توجه و تمرکز

Divided attention آزمون ۱۶ شهریور ۱۴۰۳

دانش آموز عزیز!

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

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

۲۷۱. می‌توانم به معلمم توجه کنم و همزمان یادداشت برداری کنم.

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

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

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

۲۷۳. من می‌توانم در یک بحث گروهی شرکت کنم و در عین حال یادداشت برداری کنم.

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

۲۷۴. من می‌توانم چندین کار را همزمان و بدون از دست دادن تمرکز، مدیریت کنم.

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

۲۷۵. من می‌توانم به دستورالعمل‌های درسی معلم گوش دهم و آنها را همزمان یادداشت کنم.

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

۲۷۶. من می‌توانم در حین انجام یک فعالیت، یک تدریس ویدیویی را دنبال کنم.

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

۲۷۷. من می‌توانم تکالیفم را انجام دهم و در عین حال به زمان نیز توجه کنم.

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

۲۷۸. من می‌توانم بدون از دست دادن تمرکز، همزمان درس بخوانم و به صحبت‌های کسی هم گوش دهم.

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

۲۷۹. من می‌توانم بدون مشکل، توجه و تمرکز خود را بین یک کار اصلی و یک کار دیگر تقسیم کنم.

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

۲۸۰. من می‌توانم بر روی یک پروژه کار کنم و در عین حال مراقب ساعت باشم.

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



پدید آورندگان آزمون ۱۶ شهریور

سال یازدهم ریاضی

طراحان

نام طرحان	نام درس
محمد بحیرایی - ناصر اسکندری - علی ارجمند - بهرام حلاج - رضا ادیبی - نیما خانعلی پور - علی آزاد - بهنام کلاهی - مهدی ملارمضانی - شهرام ولایی - مهدی نصرالهی - علیرضا خورشیدی - حسن اسماعیلی - سجاد داوطلب - سهیل حسن خان پور - محمد حسن سلامی حسینی - حمیدرضا سجودی - امیر قلی پور - محمدابراهیم تونزنده جانی - میثم بهرامی جويا - میلاد منصوری - امیر وفائی - محمد رضا حسین زاده - مجتبی نادری - امید غلامی - سهند ولی زاده - عباس گنجی	ریاضی (۱) و حسابان (۱)
حمیدرضا دهقان - زهرا عسگری - محمد خندان - امیر محمد کریمی - نریمان فتح اللهی - علی ایمانی - رضا سیدنجفی - فرزانه خاکپاش - امیرحسین ابومحبوب - بنیامین یعقوبی - فرید غلامی - افشین خاصه خان - محمدابراهیم تونزنده جانی - حمید زرین کفش - محمد رضا شریفی - محمد گودرزی - هاشم زمانیان - آیدین تمهیدی - سیدجلال میری - محمد نهاوندی مقدم - دانیال راستی - کیانوش شهریاری - محمدجعفر مفتاح - مهدی براتی - علی بگلو - حسین ناصحی - مرتضی جعفری - عبدالرضا امینی نسب	هندسه (۱) و (۲)
محمد رضا پورجاوید - جعفر رحیمی - امیر حاتمیان - پارسا عیوض پور - هادی مهدی زاده - روزبه رضوانی - امین نوروزی - علیرضا کیانی دوست - پیمان خواجوی مجد - حمید ذبحی - امیرحسین طیبی - محمد عظیمیان زواره - سیدسحاب اعرابی - ایمان حسین نژاد - شهرام همایون فر - روح الله علیزاده - عباس هنرجو - رسول عابدینی زواره - بنیامین یعقوبی - میثم کیانی - مرتضی حسن زاده - کامران جعفری	فیزیک (۱) و (۲)
	شیمی (۱) و (۲)

گزینشگران، مسئولین درس و ویراستاران

نام درس	گزینشگر و مسئول درس	گروه ویراستاری	مسئول درس مستندسازی
ریاضی (۱) و حسابان (۱)	مهدی ملارمضانی	محمد حمیدی، ایمان چینی فروشان	سمیه اسکندری
هندسه (۱) و (۲)	امیر محمد کریمی	مهد خالقی	سمیه اسکندری، عادل حسینی
فیزیک (۱) و (۲)	مهدی شریفی	حسین بصیرتر کمپور، بابک اسلامی	علیرضا همایون خواه
شیمی (۱) و (۲)	ایمان حسین نژاد	امیررضا حکمت نیا، احسان پنجه شاهی	سمیه اسکندری

گروه فنی و تولید

مدیر گروه	بابک اسلامی
مسئول دفترچه	لیلا نورانی
مستندسازی و مطابقت با مصوبات	مدیر گروه: محیا اصغری / مسئول دفترچه: عادل حسینی
حروفنگاری و صفحه آرای	فاطمه علی باری
نظارت چاپ	حمید محمدی

بنیاد علمی آموزشی قلمچی (وقف عام)



مخرج آن باشد که در این صورت داریم:

$$\frac{m-2}{2m} = \frac{-m-1}{m+3} = \frac{m^2-3}{m^3+9} (*)$$

$$\Rightarrow m^2 + m - 6 = -2m^2 - 2m \Rightarrow 3m^2 + 3m - 6 = 0$$

$$\Rightarrow m = 1, m = -2 \xrightarrow{(*)} \begin{cases} m = 1: \frac{-1}{2} = \frac{-2}{4} \neq \frac{-2}{10} \\ m = -2: \frac{-4}{-4} = \frac{1}{1} = \frac{1}{1} \end{cases}$$

حال به ازای $m = -2$ داریم:

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

پس داریم:

$$m + k = -2 + 1 = -1$$

(ریاضی ۱- تابع - صفحه‌های ۱۰۹ تا ۱۱۳)

۵- گزینه «۳»

(رضا ادریسی)

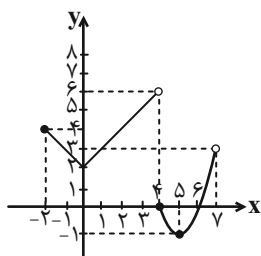
چون g تابع ثابت است، پس: $g(b) = g(a)$ که در این صورت

$$2m + 4 = -8 - m \quad \text{پس } m = -4$$

چون f تابع همانی است، پس

$$2k + 3 = 4k - 1 \quad \text{در نتیجه } k = 2 \quad \text{است. بنابراین داریم:}$$

$$h(x) = \begin{cases} |x| + 2; & -2 \leq x < 4 \\ x^2 - 10x + 24; & 4 \leq x < 7 \end{cases}$$



$$R_h = [-1, 6)$$

پس برد این تابع شامل ۷ عدد صحیح است.

(ریاضی ۱- تابع - صفحه‌های ۱۰۹ تا ۱۱۷)

ریاضی (۱) - نگاه به گذشته

۱- گزینه «۱»

(مهمرب بفرایی)

اگر تابع f را یک واحد به سمت چپ انتقال دهیم، سپس مقدار f را

منهای یک کنیم، تابع h به دست می‌آید. پس از طول نقطه A یک واحد

کم می‌کنیم و عرض نقطه A را منهای یک می‌کنیم تا انتقال یافته نقطه

A را در تابع h به دست آوریم:

$$A(2, -1) \in f \rightarrow A_1(1, -1) \rightarrow A_2(1, -2) \in h$$

(ریاضی ۱- تابع - صفحه‌های ۱۰۹ تا ۱۱۷)

۲- گزینه «۳»

(ناصر اسکندری)

چون تابع ثابت است، پس برد شامل یک عضو است، یعنی

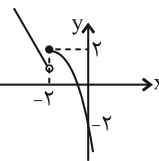
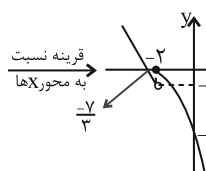
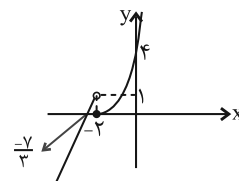
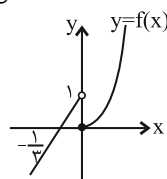
$$(2a - 1 = 3 \rightarrow a = 2) \quad \text{و} \quad (a + b = 3 \rightarrow b = 1) \quad \text{پس:}$$

$$a^2 + b^2 = (2)^2 + (1)^2 = 5$$

(ریاضی ۱- تابع - صفحه‌های ۱۰۹ تا ۱۱۷)

۳- گزینه «۳»

(علی ارجمند)



(ریاضی ۱- تابع - صفحه‌های ۱۱۳ تا ۱۱۷)

۴- گزینه «۲»

(بهرام علاء)

تابع داده شده زمانی می‌تواند تابع ثابت باشد که صورت کسر مضربی از



۶- گزینه «۲»

(نیمه فائلی پور)

$$\sqrt{x} + 1 = 3 \Rightarrow \sqrt{x} = 2 \Rightarrow x = 4$$

برای اینکه $f(3)$ را به دست بیاوریم، باید $\sqrt{x} + 1 = 3$ باشد، یعنی $x = 4$ باشد.

$$f(3) = \sqrt{\frac{2(4)+1}{4+5}} = 1$$

$$f(3) \times g(x) = -1 \xrightarrow{f(3)=1} g(x) = -1$$

$$\Rightarrow g(0) = -1 \Rightarrow g \text{ تابع ثابت است}$$

(ریاضی ۱- تابع - صفحه‌های ۱۰۹ تا ۱۱۷)

۷- گزینه «۴»

(علی آزراد)

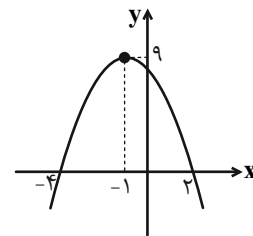
با توجه به اطلاعات داده شده می‌توان نتیجه گرفت محور تقارن سهمی در

$$\text{نقطه } -1 = \frac{2 + (-4)}{2} = -1 \text{ می‌باشد. بنابراین خواهیم داشت:}$$

$$x = -1 \Rightarrow h = -1 \Rightarrow y = a(x+1)^2 + k$$

$$\Rightarrow \begin{cases} x=0, y=8 \Rightarrow a+k=8 \\ x=2, y=0 \Rightarrow 9a+k=0 \end{cases} \Rightarrow a=-1, k=9$$

$$\Rightarrow y = -(x+1)^2 + 9$$



بنابراین باید نمودار را ۹ واحد به سمت پایین جابه‌جا کنیم تا بر محور x ها مماس شود.

(ریاضی ۱- تابع - صفحه‌های ۱۱۳ تا ۱۱۷)

۸- گزینه «۴»

(بهنام کلاهی)

روی حالت‌های رقم صدگان حالت‌بندی می‌کنیم:

$$\left. \begin{array}{l} 1) \frac{1}{\{4\}} \times \frac{4}{-} \times \frac{2}{\left\{ \begin{smallmatrix} 0 \\ 2 \end{smallmatrix} \right\}} = 8 \\ 2) \frac{1}{\{5\}} \times \frac{4}{-} \times \frac{3}{\left\{ \begin{smallmatrix} 0 \\ 2 \\ 4 \end{smallmatrix} \right\}} = 12 \end{array} \right\} \Rightarrow \text{تعداد کل حالات} = 20$$

(ریاضی ۱- شمارش، بدون شمردن - صفحه‌های ۱۱۹ تا ۱۳۲)

۹- گزینه «۲»

(مهری ملارمفانی)

ابتدا تعداد کل اعداد شش رقمی را که می‌توان ساخت، به دست آورده و سپس تعداد اعداد شش رقمی را که هیچ رقم تکراری ندارند، از آن کم می‌کنیم.

$$\text{تعداد کل اعداد شش رقمی: } 9 \times 10 \times 10 \times 10 \times 10 \times 10 = 900000$$

$$\text{تعداد اعداد شش رقمی بدون تکرار رقم: } 9 \times 9 \times 8 \times 7 \times 6 \times 5 = 136080$$

$$\text{مطلوب: } 900000 - 136080 = 763920$$

(ریاضی ۱- شمارش، بدون شمردن - صفحه‌های ۱۱۹ تا ۱۳۲)

۱۰- گزینه «۳»

(شهرام ولایی)

۱، ۲، ۳، ۴ را در یک بسته قرار می‌دهیم که ۴! جایگشت دارند.

۵ و ۶ را در یک بسته قرار می‌دهیم که ۲! جایگشت دارند. ۷ و ۸ هم باقی می‌مانند.

$$\begin{array}{|c|} \hline 1, 2, 3, 4 \\ \hline \downarrow \\ \hline 4! \\ \hline \end{array} \times \begin{array}{|c|} \hline 5, 6 \\ \hline \downarrow \\ \hline 2! \\ \hline \end{array} \times 7! \times 8! = 1152$$

(ریاضی ۱- شمارش، بدون شمردن - صفحه‌های ۱۲۷ تا ۱۳۲)



۱۱- گزینه «۳»

(مهدی نصرالهی)

$$\frac{21!+20!}{20!} = \frac{21 \times 20! + 20!}{20!} = \frac{20!(21+1)}{20!} = \frac{20 \times 22}{20!} = 22$$

$$\frac{21! - 20!}{19!} = \frac{21 \times 20! - 20!}{19!} = \frac{20!(21-1)}{19!} = \frac{20 \times 20}{19!}$$

$$= \frac{20 \times 19 \times 20}{19!} = 400 \Rightarrow 22 + 400 = 422$$

(ریاضی ۱- شمارش، بدون شمردن- صفحه‌های ۱۲۸ و ۱۲۹)

۱۲- گزینه «۳»

(علیرضا فورشیدی)

می‌دانیم که $\binom{n-1}{r} + \binom{n-1}{r-1} = \binom{n}{r}$ است، پس:

$$\binom{14}{9} + \binom{14}{8} = \binom{15}{9}$$

از طرفی می‌دانیم $\binom{n}{r} = \binom{n}{n-r}$ است، لذا:

$$\binom{15}{9} = \binom{15}{6} \quad (۱)$$

در مخرج کسر داریم:

$$\binom{15}{6} + \binom{15}{9} = \binom{15}{6} + \binom{15}{6} = 2 \binom{15}{6} \quad (۲)$$

$$\xrightarrow{(۱), (۲)} \frac{\binom{14}{9} + \binom{14}{8}}{\binom{15}{9} + \binom{15}{6}} = \frac{\binom{15}{6}}{2 \binom{15}{6}} = \frac{1}{2}$$

(ریاضی ۱- شمارش، بدون شمردن- صفحه‌های ۱۲۳ تا ۱۴۰)

۱۳- گزینه «۱»

(حسن اسماعیلی)

از ۷ خانواده، یک خانواده انتخاب می‌شود که زن و شوهر هر دو در هیأت

مدیره هستند. سپس از ۶ خانواده دیگر باید ۴ خانواده را انتخاب کنیم.

از هر کدام از خانواده‌های منتخب، زن یا شوهر را انتخاب می‌کنیم.

انتخاب

دیگر اعضا

$$\binom{7}{1} \times \binom{6}{4} \times \binom{2}{1} \times \binom{2}{1} \binom{2}{1} \binom{2}{1} = 105 \times 2^4 = 1680$$

انتخاب

انتخاب زن

یک خانواده

یامرد برای

(زن و شوهر)

دیگر اعضا

(ریاضی ۱- شمارش، بدون شمردن- صفحه‌های ۱۳۳ تا ۱۴۰)

۱۴- گزینه «۴»

(سیار داوطلب)

مهدی هم‌تیمی پدرام است. از بین پرهام و داریوش یکی باید هم‌تیمی

مهدی و پدرام باشد و دیگری نباشد. پس ۲ انتخاب داریم. تا اینجا ۳ نفر از

اعضای تیم مشخص شده‌اند. ۲ نفر عضو دیگر این تیم باید از بین ۶ بازیکن

باقی‌مانده انتخاب شوند. یک تیم که تکمیل شود، تیم دیگر خود به خود

تکمیل خواهد شد. پس تعداد حالت‌های ممکن برابر است با:

$$2 \times \binom{6}{2} = 2 \times \frac{6 \times 5}{2} = 30$$

(ریاضی ۱- شمارش، بدون شمردن- صفحه‌های ۱۲۷ تا ۱۴۰)

۱۵- گزینه «۴»

(سعید حسن‌قانی‌پور)

ابتدا از شهر A به ۳ شهر مختلف می‌توان رسید. اگر به C برود ۲ حالت

وجود دارد و بعد ۱ حالت به E. $(2 \times 1 = 2)$ اگر به D برود، دو حالتدارد و از D به E نیز ۴ جاده مختلف وجود دارد $(2 \times 4 = 8)$.

حالت دیگر وقتی است که از شهر A به B برود که ۱ راه دارد. اما در

ادامه با ۲ راه می‌تواند مستقیم به E برسد $(1 \times 2 = 2)$ ، یا اینکه با ۳ راهابتدا به C برود سپس از C با ۱ راه به E برسد. $(1 \times 3 \times 1 = 3)$

$$A \rightarrow D \rightarrow E, A \rightarrow B \rightarrow E, A \rightarrow C \rightarrow E, A \rightarrow B \rightarrow C \rightarrow E$$

$$2 \times 4 + 1 \times 2 + 2 \times 1 + 1 \times 3 \times 1 = 15$$

(ریاضی ۱- شمارش، بدون شمردن- صفحه‌های ۱۱۹ تا ۱۲۶)



۱۶- گزینه «۲»

(معمربسن سلامی هسینی)

$$\frac{\binom{10}{3} \binom{7}{3} \binom{4}{2} \binom{2}{2}}{2 \times 2} = \frac{120 \times 35 \times 6 \times 1}{2 \times 2} = 6300$$

دو تاتیم $\frac{2! \times 2!}{2 \times 2}$ کو تاتیم

دو نفره سه نفره

$$\binom{10}{3} = \frac{10!}{7! \times 3!} = \frac{10 \times 9 \times 8}{6} = 120$$

$$\binom{7}{3} = \frac{7!}{3! \times 4!} = 35, \binom{4}{2} = 6, \binom{2}{2} = 1$$

(ریاضی ۱- شمارش، بدون شمردن- صفحه‌های ۱۳۳ تا ۱۴۰)

۱۷- گزینه «۴»

(عمیدرضا سپوری)

$$P(n, 3) = 2P((n-2), 1) \Rightarrow \frac{n!}{(n-3)!} = \frac{2(n-2)!}{((n-2)-1)!}$$

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

$$\Rightarrow \underbrace{n(n-1)}_{\text{دو عدد متوالی}} = 2$$

$$n(n-1) = 2 \times 1 \Rightarrow n = 2 \text{ غ.ق.}$$

$n = 2$ قابل قبول نیست؛ زیرا اگر این مقدار را در معادله قرار دهیم، داریم:

$$n = 2 \Rightarrow P(2, 3) = 2P(0, 1)$$

(ریاضی ۱- شمارش، بدون شمردن- صفحه‌های ۱۲۷ تا ۱۳۲)

۱۸- گزینه «۳»

(امیر قلی‌پور)

حروف کلمه «جهانبینی» عبارتند از: ج ه ا ب ن ی

در شرط صورت سؤال گفته شده شامل یک حرف «ن» است پس باید ۳

حرف بعدی از بین حروف «ج، ه، ا، ب، ی» باشند. (دقت شود که در این

حالت شرط حداکثر یک حرف «ی» نیز برقرار است.)

$$\binom{5}{3} \times 4! = 240$$

(ریاضی ۱- شمارش، بدون شمردن- صفحه‌های ۱۲۷ تا ۱۴۰)

۱۹- گزینه «۱»

(علی آزار)

برای اینکه عدد بر ۵ بخش پذیر باشد باید یکان آن ۰ یا ۵ باشد، بنابراین دو حالت خواهیم داشت:

$$۱) \frac{10}{5} \times \frac{10}{5} \times \frac{10}{5} \times \frac{1}{\{5\}} = 1000$$

$$۲) \frac{10}{5} \times \frac{10}{5} \times \frac{10}{5} \times \frac{1}{\{0\}} = 1000$$

پس در کل ۲۰۰۰ حالت خواهیم داشت:

$$۲۰۰۰ \times \frac{۱۰s}{60s} \times \frac{۱min}{60s} \times \frac{۱h}{60min} = ۵/۵ \text{ ساعت}$$

هر بار امتحان رمز

(ریاضی ۱- شمارش، بدون شمردن- صفحه‌های ۱۱۹ تا ۱۲۶)

۲۰- گزینه «۳»

(معمربراهیم توزنده جانی)

۴ حالت داریم:

۱) هیچ کدام از آنها با هم نرسند یعنی به ترتیب نفرات اول تا سوم که می شود $۳! = ۶$.

۲) هر سه نفر با هم برسند که ۱ حالت می شود.

۳) یکی از سه نفر، اول از همه برسد و دو نفر بعدی با هم برسند، که ۳ حالت می شود.

(آرش و مهدی → علی) یا (علی و آرش → مهدی) یا (مهدی و علی → آرش)

اول اول اول

۴) دو نفر از آنها با هم برسند و بعد از آنها نفر سوم برسد که این هم ۳ حالت دارد.

(آرش و مهدی → علی) یا (مهدی → آرش و علی) یا (علی → آرش و مهدی)

اول اول اول

$$۶ + ۱ + ۳ + ۳ = ۱۳$$

(ریاضی ۱- شمارش، بدون شمردن- صفحه‌های ۱۱۹ تا ۱۳۲)



هندسه (۱) - نگاه به گذشته

۲۱- گزینه «۳»

(عمیدرضا دهقان)

اگر b تعداد نقاط مرزی و i تعداد نقاط درونی یک چندضلعی شبکه‌ای

$$S = \frac{b}{2} + i - 1$$

باشد مساحت چندضلعی برابر است با:

$$S_1 = \frac{13}{2} + 12 - 1 = 17/5$$

شکل بزرگ‌تر

$$S_2 = \frac{8}{2} + 1 - 1 = 4$$

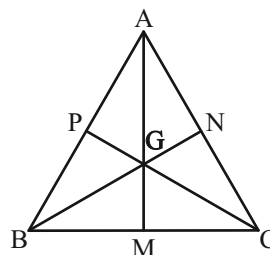
شکل کوچک‌تر

$$\Rightarrow S_{\text{سایه‌زده}} = S_1 - S_2 = 17/5 - 4 = 13/5$$

(هندسه ۱- پندرضلعی‌ها- صفحه ۷۰)

۲۲- گزینه «۱»

(زهرا عسکری)

اگر میانه‌های این مثلث را رسم کنیم و محل تلاقی آن‌ها نقطه G باشد،

این خطوط مثلث را به ۶ قسمت هم‌مساحت تقسیم می‌کنند؛ پس مساحت

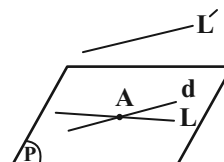
هر قسمت $\frac{30}{6} = 5$ و $PBCNG$ شامل چهار قسمت آن می‌باشد.

$$S_{PBCNG} = 5 \times 4 = 20$$

(هندسه ۱- پندرضلعی‌ها- صفحه‌های ۶۷ و ۶۸)

۲۳- گزینه «۳»

(مهمرب فخران)

فرض کنید L و L' دو خط متنافر باشند. از یک نقطه واقع بر خط L ،خط d را موازی با L' رسم می‌کنیم. صفحه شامل دو خط L و d ،تنها صفحه شامل خط L است که با خط L' موازی می‌باشد.

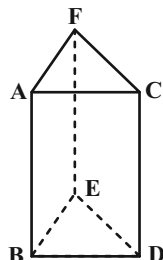
(هندسه ۱- تقسیم فضایی- صفحه‌های ۷۹ و ۸۱)

۲۴- گزینه «۱»

(امیرمهم کریمی)

خطوط CD و EF موازی با خط AB هستند، پس $m = 2$ وخطوط ED ، EF و BE با خط AC متنافر هستند، پس $n = 3$. بنابراین:

$$m + 2n = 2 + 2 \times 3 = 8$$



(هندسه ۱- تقسیم فضایی- صفحه ۷۹)

۲۵- گزینه «۴»

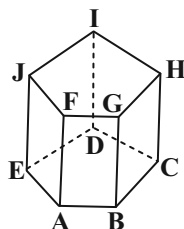
(نریمان فتح‌اللهی)

در یک منشور با قاعده n ضلعی، هر یال جانبی مانند AF با $n-2$

یال از هر کدام از وجه‌های بالا و پایین متنافر است. همچنین هر یک از

یال‌های قاعده پایین مانند AB با $(n-1)$ از قاعده بالا متنافرند، پس

حداکثر تعداد جفت یال‌های متنافر برابر است با:



$$2n(n-2) + n(n-1)$$

به ازای $n = 5$ داریم:

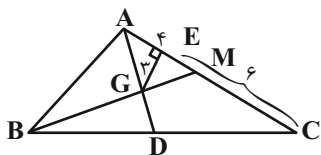
$$2 \times 5 \times 3 + 5 \times 4 = 50$$

(هندسه ۱- تقسیم فضایی- صفحه‌های ۷۹ و ۸۲)

۲۶- گزینه «۳»

(علی ایمانی)

مطابق شکل داریم:



$$AC = AE + CE = 4 + 6 = 10$$

اگر میانه BM را رسم کنیم، آنگاه داریم:

$$AM = \frac{1}{2} AC = \frac{1}{2} \times 10 = 5$$

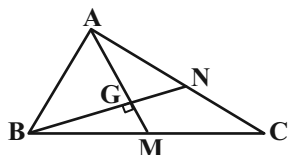


۲۹- گزینه «۴»

(امیر حسین ابومصوب)

می‌دانیم میانه‌های هر مثلث، یکدیگر را به نسبت ۲ به ۱ قطع می‌کنند، پس

$$GM = \frac{1}{3} AM = 3 \text{ است.}$$



از طرفی از برخورد میانه‌های یک مثلث، ۶ مثلث هم مساحت ایجاد می‌شود، بنابراین داریم:

$$S_{BMG} = \frac{1}{6} S_{ABC} = \frac{1}{6} \times 36 = 6$$

$$\Rightarrow \frac{1}{2} GM \times BG = 6 \xrightarrow{GM=3} BG = 4$$

$$\Delta BMG; BM^2 = BG^2 + GM^2 = 4^2 + 3^2 = 25 \Rightarrow BM = 5$$

$$\Rightarrow BC = 2BM = 10$$

اگر AH ارتفاع وارد بر ضلع BC باشد، آنگاه داریم:

$$S_{ABC} = \frac{1}{2} AH \times BC \Rightarrow 36 = \frac{1}{2} AH \times 10 \Rightarrow AH = 7.2$$

(هندسه ۱- هندسه‌های ۶۵ تا ۶۷)

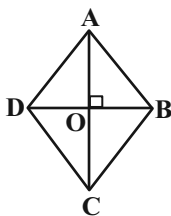
۳۰- گزینه «۳»

(رضا سیرنقی)

می‌دانیم قطرهای لوزی یکدیگر را نصف می‌کنند، بنابراین داریم:

$$\frac{BD}{AC} = \frac{3}{4} \Rightarrow \frac{2OB}{2OA} = \frac{3}{4} \Rightarrow \frac{OB}{OA} = \frac{3}{4}$$

$$\Rightarrow \begin{cases} OB = 3x \\ OA = 4x \end{cases}$$



$$S_{ABCD} = \frac{1}{2} AC \times BD$$

$$\Rightarrow 48 = \frac{1}{2} \times 8x \times 6x \Rightarrow 24x^2 = 48 \Rightarrow x^2 = 2$$

در مثلث قائم‌الزاویه OAB داریم:

$$AB^2 = OA^2 + OB^2 = 16x^2 + 9x^2 = 25x^2 \xrightarrow{x^2=2} AB^2 = 50$$

$$\Rightarrow AB^2 = 25 \times 2 = 50 \Rightarrow AB = 5\sqrt{2}$$

$$ABCD \text{ محیط} = 4AB = 4 \times 5\sqrt{2} = 20\sqrt{2}$$

(هندسه ۱- هندسه‌های ۶۵ تا ۶۷)

$$S_{AGM} = \frac{1}{2} \times GE \times AM = \frac{1}{2} \times (5 \times 3) = \frac{15}{2}$$

می‌دانیم از برخورد میانه‌های هر مثلث، ۶ مثلث هم مساحت ایجاد می‌شود، بنابراین داریم:

$$S_{ABC} = 6S_{AGM} = 6 \times \frac{15}{2} = 45$$

(هندسه ۱- هندسه‌های ۶۷ تا ۶۸)

۲۷- گزینه «۱»

(رضا سیرنقی)

مطابق شکل از رأس B، عمود BH را بر قطر AC رسم می‌کنیم. اگر BC = a فرض شود، آنگاه داریم:

$$BH = \frac{\sqrt{2}}{2} a$$

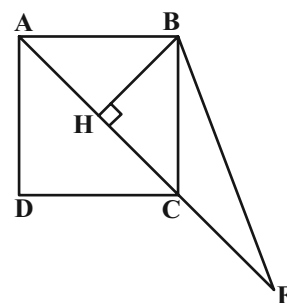
$$S_{BCE} = \frac{1}{2} BH \times CE$$

$$\Rightarrow 6\sqrt{2} = \frac{1}{2} \times \frac{\sqrt{2}}{2} a \times a$$

$$\Rightarrow a^2 = 24 \Rightarrow a = 2\sqrt{6}$$

$$\text{قطر مربع} = AC = \sqrt{2} \times a = \sqrt{2} \times 2\sqrt{6} = 4\sqrt{3}$$

(هندسه ۱- هندسه‌های ۶۵ تا ۶۷)



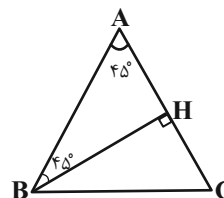
۲۸- گزینه «۲»

(غریزه فاکپاش)

مجموع فواصل هر نقطه دلخواه واقع بر قاعده یک مثلث متساوی‌الساقین از دو ساق مثلث برابر طول ارتفاع وارد بر ساق است.

اگر ارتفاع وارد بر ساق AC را مطابق شکل رسم کنیم، آنگاه مثلث

ΔABH ، مثلث قائم‌الزاویه متساوی‌الساقین است و در نتیجه داریم:



$$\Delta ABH: AB^2 = AH^2 + BH^2 = (2\sqrt{2})^2 + (2\sqrt{2})^2 = 16$$

$$\Rightarrow AB = AC = 4$$

$$S_{ABC} = \frac{1}{2} BH \times AC = \frac{1}{2} \times 2\sqrt{2} \times 4 = 4\sqrt{2}$$

(هندسه ۱- هندسه‌های ۶۸ تا ۶۹)



فیزیک (۱) - نگاه به گذشته

۳۱- گزینه «۱»

(معمد زرین کفش)

بررسی عبارت‌ها:

(الف) درست؛ کمیت دماسنجی این دماسنج، ولتاژ است.

(ب) نادرست؛ ترموکوپل به دلیل دقت کمتر آن نسبت به دماسنج‌های گازی، مقاومت پلاتینی و تفسنج، از مجموعه دماسنج‌های معیار کنار گذاشته شده است.

(پ) نادرست؛ گستره دماسنجی ترموکوپل به جنس سیم‌های غیر هم‌جنس آن بستگی دارد و کوچک بودن محل اتصال فقط باعث می‌شود که سریع‌تر با دستگاهی که دمای آن اندازه‌گیری می‌شود، به حالت تعادل گرمایی برسد.

(ت) نادرست؛ دماسنج بیشینه - کمینه در مراکز پرورش گل و گیاه، باغداری و هواشناسی استفاده می‌شود نه ترموکوپل. دماسنج ترموکوپل در صنعت و آزمایشگاه‌ها کاربرد فراوانی دارد.

(فیزیک ۱- صفحه‌های ۸۶ و ۸۷)

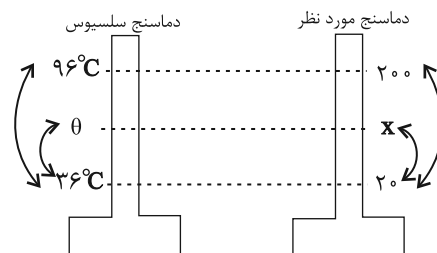
۳۲- گزینه «۱»

(معمد رضا شریفی)

ابتدا می‌یابیم که 41°F معادل چند درجه سلسیوس است:

$$F = \frac{9}{5}\theta + 32 \Rightarrow 41 = \frac{9}{5}\theta + 32 \Rightarrow \frac{9}{5}\theta = 9 \Rightarrow \theta = 5^{\circ}\text{C}$$

حال با توجه به شکل زیر می‌یابیم 5°C معادل چه عددی از دماسنج مورد نظر است:



$$\frac{\theta - 36}{96 - 36} = \frac{x - 20}{200 - 20} \Rightarrow \frac{\theta - 36}{60} = \frac{x - 20}{180}$$

$$\Rightarrow x - 20 = 3(\theta - 36) \Rightarrow x = 3\theta - 88 \xrightarrow{\theta = 5^{\circ}\text{C}}$$

$$x = 3 \times 5 - 88 = 15 - 88 = -73$$

(فیزیک ۱- صفحه‌های ۸۳ و ۸۵)

۳۳- گزینه «۲»

(معمد گودرز)

در اثر انبساط، تمام ابعاد جسم در همه جهات افزایش می‌یابد؛ پس در نتیجه فاصله مراکز دو حفره دایره‌ای شکل و مساحت حفره‌ها، هر دو افزایش می‌یابد.

(فیزیک ۱- صفحه‌های ۸۷ و ۹۲)

۳۴- گزینه «۱»

(هاشم زمانیان)

با استفاده از رابطه تغییر چگالی بر اثر تغییر دما، داریم:

$$\rho_1 = 0.9 \frac{\text{g}}{\text{cm}^3} = 900 \frac{\text{kg}}{\text{m}^3}$$

$$\Delta \rho = -\rho_1 \beta \Delta T \quad \beta = 1/6 \times 10^{-3} \frac{1}{^{\circ}\text{C}}, \Delta T = 50 - 20 = 30^{\circ}\text{C}$$

$$\Delta \rho = -900 \times 1/6 \times 10^{-3} \times 30 = -45 \frac{\text{kg}}{\text{m}^3}$$

(فیزیک ۱- صفحه‌های ۹۳ و ۹۴)

۳۵- گزینه «۳»

(آیدین تمویدی)

تبدیل مستقیم جامد به بخار را تصعید و تبدیل بخار به مایع را میعان می‌نامند.

(فیزیک ۱- صفحه ۱۰۳)

۳۶- گزینه «۳»

(سیدلعل میری)

برای آنکه نیمی از آب یخ بزند، در ابتدا باید همه آب، به آب 0°C تبدیل شود و سپس نیمی از آن یخ بزند، لذا داریم:

$$Q = |mc\Delta\theta| + |m'L_F|$$

$$m = 2\text{kg}, c_{\text{آب}} = 4/2 \frac{\text{kJ}}{\text{kg.K}}, \Delta\theta = 0 - 10 = -10^{\circ}\text{C}$$

$$m' = \frac{1}{2}m = 1\text{kg}, L_F = 336 \frac{\text{kJ}}{\text{kg}}$$

$$Q = 2 \times 4/2 \times 10 + 1 \times 336 = 420\text{kJ}$$

(فیزیک ۱- صفحه‌های ۹۷ و ۹۹ و ۱۰۴ و ۱۰۶)



حال طبق رابطه تقریبی تغییرات چگالی در اثر تغییر دما، داریم:

$$\frac{\Delta \rho}{\rho_1} \times 100 \approx \frac{-\rho_1 \beta \Delta T}{\rho_1} \times 100 \approx -\beta \Delta T \times 100$$

$$\beta = 3\alpha \rightarrow$$

$$\frac{\Delta \rho}{\rho_1} \times 100 \approx -3\alpha \Delta T \times 100 \approx -3 \times (10^{-4}) \times 100 \approx -0.3\%$$

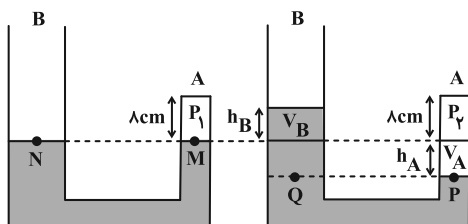
در نتیجه چگالی فلز تقریباً به اندازه ۰.۳٪ درصد کاهش پیدا می کند.

(فیزیک ۱ - صفحه های ۹۲ تا ۹۴)

۳۹ - گزینه «۲»

(معمدنواونری مقدرم)

اگر دمای هوای محبوس را بالا ببریم، حجم گاز محبوس زیاد شده و در شاخه B ارتفاع جیوه بالا می رود. حجم جیوه ای که در شاخه چپ به بالا می رود (ΔV)، برابر با حجم جیوه ای است که در شاخه راست به پایین می رود (ΔV_A). چون می خواهیم اختلاف ارتفاع دو شاخه ۶cm شود، داریم:



حالت اول

حالت دوم

$$\Delta V_A = \Delta V_B \Rightarrow A_A h_A = A_B h_B$$

$$\Rightarrow \Delta h_A = 10 h_B \Rightarrow h_A = 2 h_B$$

$$\text{اگر: } h_A = x \Rightarrow h_B = \frac{x}{2}$$

$$x + \frac{x}{2} = 6 \Rightarrow x = 4 \text{ cm}$$

در حالت اول دو نقطه M و N هم فشار هستند، بنابراین داریم:

$$P_M = P_N \Rightarrow P_1 = P_0 = 76 \text{ cmHg}$$

در حالت دوم دو نقطه P و Q هم فشار هستند، بنابراین داریم:

$$P_P = P_Q \Rightarrow P_2 = P_0 + 6 \text{ cmHg}$$

(هاشم زمانیان)

۳۷ - گزینه «۲»

افزایش طول کل میله برابر است با:



$$\Delta L_{Cu} + \Delta L_{Fe} = 6 / 3 \times 10^{-3} \text{ m}$$

$$\Rightarrow L_{Cu} \alpha_{Cu} \Delta \theta + L_{Fe} \alpha_{Fe} \Delta \theta = 6 / 3 \times 10^{-3}$$

$$\frac{\Delta \theta = 100^\circ \text{C}}{\alpha_{Cu} = 1/8 \times 10^{-5} \frac{1}{K} \text{ و } \alpha_{Fe} = 1/2 \times 10^{-5} \frac{1}{K}} \rightarrow$$

$$L_{Cu} \times 1/8 \times 10^{-5} \times 100 + L_{Fe} \times 1/2 \times 10^{-5} \times 100$$

$$= 6 / 3 \times 10^{-3} \Rightarrow 1/8 L_{Cu} + 1/2 L_{Fe} = 6 / 3 \quad (1)$$

از طرفی می دانیم مجموع طول اولیه دو میله برابر با

$$L_{Cu} + L_{Fe} = 4 \text{ m} \quad (2)$$

$$\xrightarrow{(1), (2)} \begin{cases} 1/8 L_{Cu} + 1/2 L_{Fe} = 6 / 3 \\ L_{Cu} + L_{Fe} = 4 \times (-1/2) \end{cases}$$

$$\Rightarrow \begin{cases} 1/8 L_{Cu} + 1/2 L_{Fe} = 6 / 3 \\ -1/2 L_{Cu} - 1/2 L_{Fe} = -4 / 8 \end{cases}$$

$$\Rightarrow 6 L_{Cu} = 1 / 5 \Rightarrow L_{Cu} = 2 / 5 \text{ m}$$

$$\Rightarrow L_{Fe} = 1 / 5 \text{ m}$$

درصد طول میله که از مس ساخته شده است به صورت زیر محاسبه می شود:

$$\frac{L_{Cu}}{L} \times 100 = \frac{2 / 5}{4} \times 100 = 62.5\%$$

(فیزیک ۱ - صفحه های ۸۷ تا ۸۹)

(هاشم زمانیان)

۳۸ - گزینه «۲»

با توجه به رابطه انبساط سطحی داریم:

$$\Delta A = A_1 (2\alpha) \Delta T$$

$$\Rightarrow \text{درصد تغییرات مساحت: } \frac{\Delta A}{A_1} \times 100 = \frac{A_1 (2\alpha) \Delta T}{A_1} \times 100$$

$$= 2\alpha \Delta T \times 100$$

$$\Rightarrow 2\alpha \Delta T \times 100 = 0.2 \Rightarrow \alpha \Delta T = 10^{-4}$$



در نهایت با توجه به معادله (۱) داریم:

$$(1) \frac{V_2 = \frac{27}{1} V_1, P_1 = 315 \times 10^4 \text{ Pa}}{P_2 = 100 \times 10^4 \text{ Pa}} \rightarrow \frac{315 \times 10^4 V_1}{T_1} = \frac{100 \times 10^4 \times 27 \times V_1}{T_2 \times 1} \Rightarrow \frac{T_2}{T_1} = \frac{15}{14}$$

(فیزیک ۱- صفحه‌های ۱۱۷ تا ۱۲۳)

فیزیک (۱) - سوالات آشنا

(کتاب آبی)

۴۱- گزینه «۲»

$$F = 1/80 + 32 \xrightarrow{F=122^\circ \text{F}} 122 = 1/80 + 32 \Rightarrow \theta = 50^\circ \text{C}$$

$$T = \theta + 273 \xrightarrow{\theta=50^\circ \text{C}} T = 323 \text{K}$$

(فیزیک ۱- صفحه‌های ۸۴ و ۸۵)

(کتاب آبی)

۴۲- گزینه «۳»

دماسنج ترموکوپل تا پیش از سال ۱۹۹۰ میلادی جزء دماسنج‌های معیار شمرده می‌شد، اما به دلیل دقت کم‌تر آن نسبت به دماسنج گازی، دماسنج مقاومت پلاتینی و تفسنج (پیرومتر)، از مجموعه دماسنج‌های معیار کنار گذاشته شد.

(فیزیک ۱- صفحه ۸۶)

(کتاب آبی)

۴۳- گزینه «۳»

هنگامی که دمای میله‌ای به طول L_1 به اندازه $\Delta\theta$ افزایش می‌یابد، تغییر طول آن از رابطه $\Delta L = L_1 \alpha \Delta\theta$ محاسبه می‌شود.

$$\Delta L = L_1 \alpha \Delta\theta \xrightarrow{L_1 = 75 \text{ cm} = 750 \text{ mm}, \alpha = 12 \times 10^{-6} \frac{1}{^\circ \text{C}}, \Delta\theta = 6^\circ \text{C}} \rightarrow$$

$$\Rightarrow P_2 = 76 + 6 = 82 \text{ cmHg}$$

دمای اولیه گاز $T_1 = 273 + 31 = 304 \text{ K}$ است و با استفاده از نسبت معادله حالت در مقدار مول ثابت داریم:

$$\frac{P_1 V_1}{T_1} = \frac{P_2 V_2}{T_2} \xrightarrow{P_1 = 76 \text{ cmHg}, V_1 = 18 A_A, T_1 = 304 \text{ K}, P_2 = 82 \text{ cmHg}, V_2 = (1+4) A_A} \rightarrow \frac{76 \times 18 A_A}{304} = \frac{82(1+4) A_A}{T_2} \Rightarrow T_2 = 492 \text{ K}$$

$$\Delta T = 492 - 304 = 188 \text{ K} \Rightarrow \Delta\theta = \Delta T = 188^\circ \text{C}$$

(فیزیک ۱- صفحه‌های ۱۱۷ تا ۱۲۳)

(دانیال راستی)

۴۰- گزینه «۱»

طبق معادله حالت برای گازهای آرمانی داریم:

$$\frac{P_1 V_1}{T_1} = \frac{P_2 V_2}{T_2} \quad (1) \quad \text{با توجه به ثابت بودن } nR \text{ داریم:}$$

فشار آب در عمق 3.05 m برابر است با:

$$P_1 = P_0 + \rho_{\text{آب}} g h_1 \xrightarrow{h_1 = 3.05 \text{ m}, \rho_{\text{آب}} = 1000 \frac{\text{kg}}{\text{m}^3}, g = 10 \frac{\text{N}}{\text{kg}}, P_0 = 1.05 \text{ Pa}}$$

$$P_1 = 1.05 + 10^3 \times 10 \times 3.05 = 315 \times 10^4 \text{ Pa}$$

و در عمق $h_2 = h_1 - 215 = 90 \text{ m}$ برابر است با:

$$P_2 = P_0 + \rho_{\text{آب}} g h_2 \xrightarrow{h_2 = 90 \text{ m}, \rho_{\text{آب}} = 1000 \frac{\text{kg}}{\text{m}^3}, g = 10 \frac{\text{N}}{\text{kg}}, P_0 = 1.05 \text{ Pa}}$$

$$P_2 = 1.05 + 10^3 \times 10 \times 90 = 100 \times 10^4 \text{ Pa}$$

با توجه به نسبت مساحت سطح‌ها، نسبت حجم‌ها را به دست می‌آوریم:

$$V = \frac{4}{3} \pi R^3, \quad S = 4 \pi R^2$$

$$\frac{V_2}{V_1} = \left(\frac{S_2}{S_1}\right)^{\frac{3}{2}} = \left(\frac{18 \text{ cm}^2}{18 \text{ cm}^2}\right)^{\frac{3}{2}} = \left(\frac{9}{4}\right)^{\frac{3}{2}} = \frac{27}{8}$$



۴۶- گزینه «۲»

(کتاب آبی)

از روی نمودار $Q - \theta$ داده شده، می توان دریافت که وقتی به این جسم 10 کیلوگرمی به اندازه $Q = 24 - 10 = 14 \text{ kJ}$ گرما داده می شود، دمای آن از 10°C به 20°C می رسد. از روی نمودار مشخص است که جسم تغییر حالت نداشته، لذا از رابطه $Q = mc(\theta_2 - \theta_1)$ برای محاسبه گرمای ویژه جسم استفاده می کنیم. اگر در این رابطه Q را بر حسب kJ ، m را بر حسب kg و $\Delta\theta$ را بر حسب K قرار دهیم، c بر حسب $\frac{\text{kJ}}{\text{kg.K}}$ به دست می آید.

$$Q = mc\Delta\theta \xrightarrow{Q=24\text{kJ}, m=10\text{kg}} \Delta\theta = \theta_2 - \theta_1 = 20 - 10 = 10^\circ \text{C} = 10 \text{K}$$

$$24 = 10 \times c \times 10 \Rightarrow c = 0.24 \frac{\text{kJ}}{\text{kg.K}}$$

(فیزیک ۱- صفحه های ۹۷ و ۹۸)

۴۷- گزینه «۲»

(کتاب آبی)

ابتدا نسبت جرم کره B به جرم کره A را به کمک رابطه چگالی، به دست می آوریم:

$$\rho = \frac{m}{V} \Rightarrow m = \rho V : \frac{m_B}{m_A} = \frac{\rho_B}{\rho_A} \times \frac{V_B}{V_A}$$

$$\xrightarrow{\rho_B = \rho_A} \frac{m_B}{m_A} = \frac{V_B}{V_A} = \frac{\frac{4}{3}\pi(r_B^3 - r_B'^3)}{\frac{4}{3}\pi r_A^3}$$

$$\xrightarrow{r_B = 2\text{cm}, r_B' = 1\text{cm}, r_A = 2\text{cm}} \frac{m_B}{m_A} = \frac{2^3 - 1^3}{2^3}$$

$$\Rightarrow \frac{m_B}{m_A} = \frac{7}{8}$$

حالا با توجه به عدم تغییر حالت دو کره A و B ، از رابطه $Q = mc\Delta\theta$ برای مقایسه دو کره استفاده می کنیم، داریم:

$$Q = mc\Delta\theta : \frac{Q_B}{Q_A} = \frac{m_B}{m_A} \times \frac{c_B}{c_A} \times \frac{\Delta\theta_B}{\Delta\theta_A}$$

$$\Delta L = 750 \times 12 \times 10^{-6} \times 60 = 0.54 \text{ mm}$$

دقت کنید که چون تغییر طول میله بر حسب میلی متر خواسته شده، طول اولیه میله را نیز با یکای میلی متر در رابطه قرار داده ایم.

(فیزیک ۱- صفحه های ۸۷ و ۸۹)

۴۴- گزینه «۲»

(کتاب آبی)

تغییر طول یک میله طبق رابطه $\Delta L = L_1 \alpha \Delta\theta$ با طول اولیه، ضریب انبساط طولی و تغییر دما متناسب است.

$$\frac{\Delta L_B}{\Delta L_A} = \frac{L_B \alpha_B \Delta\theta_B}{L_A \alpha_A \Delta\theta_A} \xrightarrow{L_A = L_B, \frac{\alpha_B}{\alpha_A} = \frac{3}{2}} \frac{\Delta L_B}{\Delta L_A} = \frac{L_B \alpha_B \Delta\theta_B}{L_A \alpha_A \Delta\theta_A} \xrightarrow{\Delta\theta_A = 12^\circ \text{C}, \frac{\Delta L_B}{\Delta L_A} = \frac{3}{4}}$$

$$\frac{3}{4} = 1 \times \frac{3}{2} \times \frac{\Delta\theta_B}{12} \Rightarrow \Delta\theta_B = 6^\circ \text{C}$$

(فیزیک ۱- صفحه های ۸۷ و ۸۹)

۴۵- گزینه «۳»

(کتاب آبی)

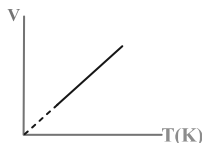
می دانیم که رابطه تغییرات چگالی با دما به صورت $\rho = \rho_0(1 - \beta\Delta\theta)$ است که نشان می دهد با افزایش دما، چگالی کاهش پیدا می کند. طبق این رابطه، اندازه شیب نمودار $\rho - \Delta\theta$ برابر با $\rho_0\beta$ می باشد و می توان نوشت:

$$\left. \begin{array}{l} \text{اندازه شیب نمودار } A = \rho_{0,A} \beta_A \\ \text{اندازه شیب نمودار } B = \rho_{0,B} \beta_B \end{array} \right\} \xrightarrow{\alpha_A = \alpha_B \Rightarrow \beta_A = \beta_B} \xrightarrow{\rho_{0,A} > \rho_{0,B}} \text{ اگر}$$

اندازه شیب نمودار $B >$ اندازه شیب نمودار A

بنابراین چون اندازه شیب نمودار A بزرگ تر از اندازه شیب نمودار B بوده و در عین حال با افزایش دما، چگالی کاهش می یابد، گزینه «۳» پاسخ درست سؤال است.

(فیزیک ۱- صفحه های ۹۲ و ۹۴)



$$\frac{V}{T} = \text{ثابت} \Rightarrow V = \text{ثابت} \times T$$

(فیزیک ۱- صفحه‌های ۱۱۷ تا ۱۲۳)

(کتاب آبی)

۵۰- گزینه «۱»

چون $T_1 = 47 + 273 = 320 \text{ K}$ و $T_2 = 31 + 273 = 304 \text{ K}$

معلوم و فشار ثابت است، با استفاده از رابطه زیر، ΔV را بر حسب V_1 به دست می‌آوریم.

$$\frac{V_2}{T_2} = \frac{V_1}{T_1} \Rightarrow \frac{V_2}{T_2} = \frac{T_2}{T_1} \cdot \frac{T_1 = 304 \text{ K}}{T_1 = 320 \text{ K}} \rightarrow \frac{V_2}{V_1} = \frac{304}{320} \Rightarrow$$

$$V_2 = \frac{304}{320} V_1$$

$$\Delta V = V_2 - V_1 \Rightarrow \Delta V = \frac{304}{320} V_1 - V_1 \Rightarrow \Delta V = \frac{-16 V_1}{320}$$

$$\Rightarrow \Delta V = -\frac{1}{20} V_1 \Rightarrow \frac{\Delta V}{V_1} = -\frac{1}{20} \xrightarrow{\times 100}$$

$$\frac{\Delta V}{V_1} \times 100 = -5\%$$

روش دوم: با استفاده از رابطه $\frac{\Delta V}{V_1} = \frac{\Delta T}{T_1}$ ، درصد تغییر حجم را به دست

می‌آوریم.

$$P = \text{ثابت} \Rightarrow \frac{\Delta V}{V_1} = \frac{\Delta T}{T_1} \Rightarrow \frac{\Delta V}{V_1} = \frac{304 - 320}{320}$$

$$\Rightarrow \frac{\Delta V}{V_1} = -\frac{16}{320} = -\frac{1}{20} \Rightarrow \frac{\Delta V}{V_1} = -\frac{1}{20}$$

$$\xrightarrow{\times 100} \frac{\Delta V}{V_1} \times 100 = -5\%$$

دقت کنید که علامت منفی نشان‌دهنده کاهش حجم گاز است.

(فیزیک ۱- صفحه‌های ۱۱۷ تا ۱۲۳)

$$\frac{Q_B = Q_A \cdot c_B = c_A}{\frac{m_B}{m_A} = \frac{\gamma}{\lambda}} \rightarrow 1 = \frac{\gamma}{\lambda} \times 1 \times \frac{\Delta \theta_B}{\Delta \theta_A}$$

$$\Rightarrow \frac{\Delta \theta_B}{\Delta \theta_A} = \frac{\lambda}{\gamma}$$

(فیزیک ۱- صفحه‌های ۹۲ تا ۹۴، ۹۷ و ۹۸)

(کتاب آبی)

۴۸- گزینه «۴»

گرمای لازم برای تبدیل 20°C یخ به 20°C یخ صفر درجه سلسیوس برابر است با:

$$Q_1 = m \cdot c_{\text{یخ}} \cdot \Delta \theta \Rightarrow 0 / 2 \times 2100 \times 10 = 4200 \text{ J}$$

زمان لازم برای دادن این مقدار گرما به یخ برابر است با:

$$Q_1 = P t_1 \Rightarrow 4200 = 210 \times t_1 \Rightarrow t_1 = 20 \text{ s}$$

گرمای لازم برای ذوب یخ برابر است با:

$$Q_2 = m L_F \Rightarrow P t_2 = m L_F$$

$$\Rightarrow 210 \cdot t_2 = 0 / 2 \times 336 \times 10^3 \Rightarrow t_2 = 32 \text{ s}$$

و زمان لازم برای رساندن دمای آب صفر درجه سلسیوس به آب 10°C

برابر است با:

$$Q_3 = m c_{\text{آب}} \Delta \theta_{\text{آب}}$$

$$\Rightarrow 210 \cdot t_3 = 0 / 2 \times 4200 \times 10 \Rightarrow t_3 = 40 \text{ s}$$

(فیزیک ۱- صفحه‌های ۹۷، ۹۸، ۱۰۵، ۱۰۶ و ۱۱۰)

(کتاب آبی)

۴۹- گزینه «۱»

چون در فشار ثابت، نسبت $\frac{V}{T}$ مقدار ثابتی است، حجم گاز با دمای مطلق

آن متناسب می‌باشد ($V \propto T$). بنابراین نمودار V بر حسب T

به صورت خط راستی است که از مبدأ مختصات می‌گذرد.



شیمی (۱) - نگاه به گذشته

۵۱- گزینه «۱»

(معمدرضا پورباوید)

در نیروگاه‌ها و مراکز صنعتی برای تبدیل گاز CO_2 به مواد معدنی از منیزیم اکسید و کلسیم اکسید (و نه منیزیم (II) اکسید و کلسیم (II) اکسید) استفاده می‌کنند.

نکته: برای فلزاتی که فقط یک ظرفیت دارند، در نام‌گذاری ترکیب‌های یونی حاصل از آن‌ها، بار کاتیون ذکر نمی‌شود.

(شیمی ۱- ردپای گازها در زندگی - صفحه‌های ۵۵، ۵۶ و ۷۰ تا ۷۳)

۵۲- گزینه «۴»

(یعفر رمیمی)

بررسی گزینه‌های نادرست:

گزینه «۱»: اوزون مانع ورود بخش عمده‌ای از پرتوهای فرابنفش خورشید به سطح زمین می‌شود.

گزینه «۲»: در هوا، در هنگام رعد و برق اکسیدهای نیتروژن حاصل می‌شود.

گزینه «۳»: از این واکنش اوزون تروپوسفری حاصل می‌شود، نه استراتوسفری.

(شیمی ۱- ردپای گازها در زندگی - صفحه‌های ۷۳ تا ۷۶)

۵۳- گزینه «۴»

(امیر هاتمیان)

معادله موازنه شده:

$$4\text{C}_3\text{H}_5(\text{NO}_3)_3(\text{l}) \rightarrow 12\text{CO}_2(\text{g}) + 10\text{H}_2\text{O}(\text{l}) + 6\text{N}_2(\text{g}) + \text{O}_2(\text{g})$$

به ازای مصرف ۴ مول $\text{C}_3\text{H}_5(\text{NO}_3)_3$ ، ۱۹ مول گاز تولید می‌شود، پس به ازای مصرف m مول $\text{C}_3\text{H}_5(\text{NO}_3)_3$ ، $4/75m$ مول گاز تولید می‌شود.

$(3 \text{ mol CO}_2 + 1/5 \text{ mol N}_2 + 0/25 \text{ mol O}_2)$

- حجم گازهای O_2 ، N_2 و CO_2 در شرایط STP:

گاز $4/75m \text{ mol}$ گاز $\times \frac{22/4 \text{ L}}{1 \text{ mol}} = 106/4m \text{ L}$

- در دمای -78°C گاز CO_2 به صورت جامد خارج می‌شود.

STP : $3m \text{ mol CO}_2 \times \frac{22/4 \text{ L CO}_2}{1 \text{ mol CO}_2}$

حجم کاسته شده به خاطر خروج CO_2 CO_2 $= 67/2m \text{ L}$
(حجم گازهای O_2 ، N_2 ، CO_2 $= 39/2m \text{ L}$ ، $106/4m - 67/2m = 39/2m \text{ L}$)

$T(\text{K}) = -136/5 + 273 = 136/5 \text{ K}$

طبق قانون گازها در فشار ثابت $\frac{V_1}{T_1} = \frac{V_2}{T_2}$

$\frac{39/2m}{273} = \frac{V_2}{136/5} \Rightarrow V_2 = 19/6m \text{ L}$

$\Rightarrow$ حجم کل کاسته شده برحسب لیتر $= 19/6 + 67/2 = 86/8m$

$86/8m = 86/8 \Rightarrow m = 1 \text{ mol}$

(شیمی ۱- ردپای گازها در زندگی - صفحه‌های ۷۷ تا ۸۰)

۵۴- گزینه «۲»

(پارسا عیوض‌پور)

$3\text{O}_2(\text{g}) \rightarrow 2\text{O}_3(\text{g})$

$? \text{ L O}_2 = 1000 \text{ m}^3 \text{ آب} \times \frac{100 \text{ g O}_3}{1 \text{ m}^3 \text{ آب}} \times \frac{1 \text{ mol O}_3}{48 \text{ g O}_3}$

$\times \frac{3 \text{ mol O}_2}{2 \text{ mol O}_3} \times \frac{22/4 \text{ L O}_2}{1 \text{ mol O}_2} \approx 70000 \text{ L O}_2$

(شیمی ۱- ردپای گازها در زندگی - صفحه‌های ۷۳ تا ۸۰)

۵۵- گزینه «۳»

(هادی مهری‌زاده)

سوختن کامل: $2\text{C}_2\text{H}_6 + 7\text{O}_2 \rightarrow 4\text{CO}_2 + 6\text{H}_2\text{O}$

سوختن ناقص: $2\text{C}_2\text{H}_6 + 5\text{O}_2 \rightarrow 4\text{CO} + 6\text{H}_2\text{O}$

دقت شود که به ازای مصرف ۲ مول اتان در سوختن کامل نسبت به سوختن ناقص، ۲ مول اکسیژن بیشتر مصرف شده است.

$? \text{ L O}_2 = 45 \text{ g C}_2\text{H}_6 \times \frac{1 \text{ mol C}_2\text{H}_6}{30 \text{ g C}_2\text{H}_6} \times \frac{2 \text{ mol O}_2}{2 \text{ mol C}_2\text{H}_6} \times$

$\frac{22/4 \text{ L O}_2}{1 \text{ mol O}_2} = 33/6 \text{ L O}_2$

(شیمی ۱- ردپای گازها در زندگی - صفحه‌های ۷۷ تا ۸۰)

۵۶- گزینه «۱»

(روزبه رضوانی)

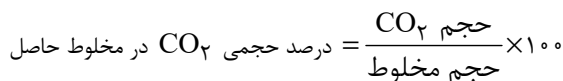
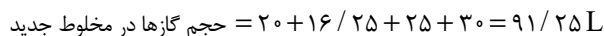
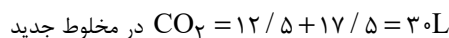
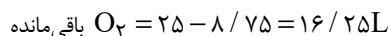
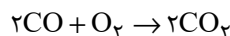
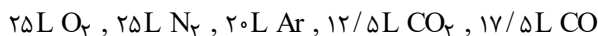
$\text{CO}_2 = 0/125$ $\text{Ar} = 0/2$ $\text{O}_2 = 0/25$ $\text{N}_2 = 0/25$

مجموعاً $0/825$

$\% \text{CO} = (1 - 0/825) \times 100 = 17/5\%$



فرض بر اینکه مخلوط اولیه ۱۰۰ لیتر باشد:

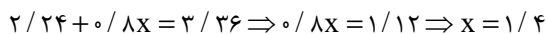
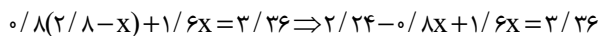
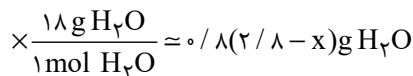
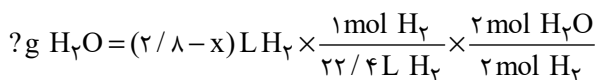
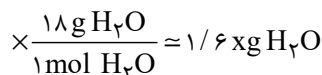
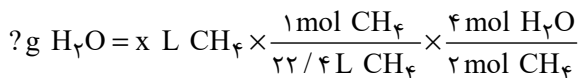
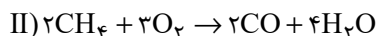
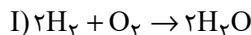
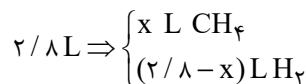


$$= \frac{۳۰L}{۹۱/۲۵L} \times ۱۰۰ \approx ۳۳\%$$

(شیمی ۱- رد پای گازها در زندگی - صفحه‌های ۷۷ تا ۸۰)

۵۷- گزینه «۱»

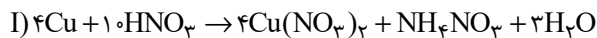
(امین نوری)



(شیمی ۱- رد پای گازها در زندگی - صفحه‌های ۷۷ تا ۸۰)

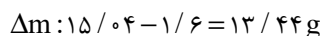
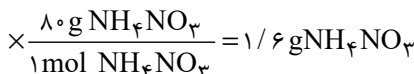
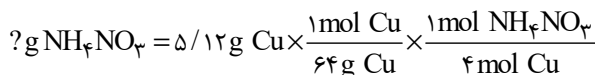
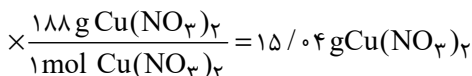
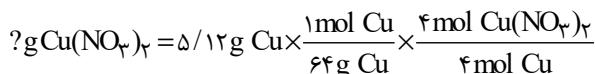
۵۸- گزینه «۲»

(علیرضا کیانی دوست)

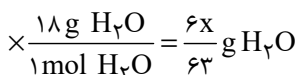
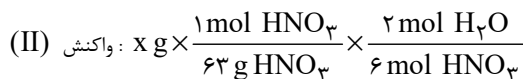
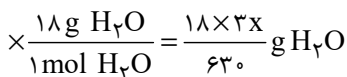
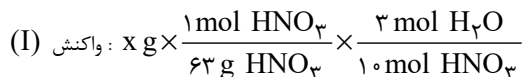


بررسی عبارت‌ها:

عبارت اول: درست؛

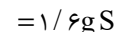
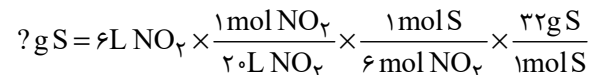
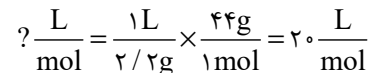


عبارت دوم: نادرست؛ جرم اسید مصرفی را X گرم فرض کنیم.



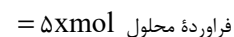
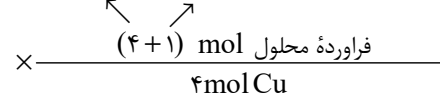
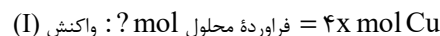
عبارت سوم: درست؛

ابتدا حجم مولی گازها را به دست می‌آوریم:



عبارت چهارم: درست؛

مقدار مول Cu را برابر ۴x و مقدار مول S را برابر X در نظر می‌گیریم. داریم:





گزینه «۲»: درست - نقره کلرید (AgCl) یک ترکیب نامحلول در آب می باشد.

گزینه «۳»: درست - مطابق جدول بالا درست است.

گزینه «۴»: نادرست - نسبت شمار اتم ها به عنصرها در باریم سولفات

$$(\text{BaSO}_4) \text{ برابر با } 2 = \frac{1+1+4}{3} \text{ خواهد بود.}$$

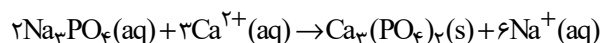
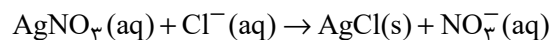
(شیمی ۱- آ، آهنگ زندگی - صفحه های ۸۷ و ۸۹)

۶۲- گزینه «۲»

(امیر هاشمیان)

بررسی عبارت ها:

(آ) درست



(ب) نادرست؛ زمین از دیدگاه شیمیایی پویاست و بخش های گوناگون آن با یکدیگر برهم کنش فیزیکی و شیمیایی دارند.

(پ) نادرست؛ منابع آب غیراقلانوسی در مجموع ۲/۸٪ منابع آب کره زمین را تشکیل می دهند.

(ت) نادرست؛ آب اقیانوس ها و دریاها مخلوطی همگن است و به دلیل حل شدن مقادیر قابل توجهی از نمک اغلب شور است.

(ث) درست؛ مطابق متن کتاب درسی صفحه ۹۰ این عبارت درست است.

(شیمی ۱- آ، آهنگ زندگی - صفحه های ۸۵ و ۹۲)

۶۳- گزینه «۴»

(معمد عظیمیان زواره)

بررسی عبارت ها:

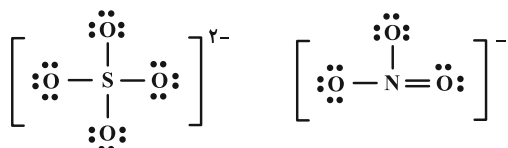
(آ) درست؛ فراورده های حاصل BaSO_4 (رسوب سفیدرنگ) و سدیم کلرید (محلول در آب) می باشند.

(ب) درست

(پ) نادرست؛ حالت فیزیکی منیزیم به دست آمده از این فرایند مایع است.

(ت) درست؛ یون آمونیوم (NH_4^+) از اتصال ۵ اتم تشکیل شده است.

(ث) درست



(شیمی ۱- آ، آهنگ زندگی - صفحه های ۸۹ و ۹۲ و ۹۸)

$x \text{ mol S} = \text{فراورده محلول mol ?} : \text{واکنش (II)}$

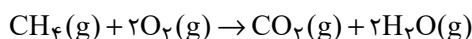
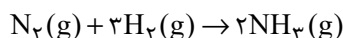
$$\begin{aligned} & \text{H}_2\text{SO}_4 \\ & \swarrow \\ & \times \frac{1 \text{ mol محلول}}{1 \text{ mol S}} = x \text{ mol محلول} \\ & \Rightarrow \frac{\Delta x}{x} = 5 \end{aligned}$$

(شیمی ۱- رد پای گازها در زندگی - صفحه های ۷۷ و ۸۰)

۵۹- گزینه «۳»

(پیمان فواپوی مهر)

مجموع ضرایب استوکیومتری مواد در معادله های زیر با هم برابر است:



بررسی گزینه های نادرست:

گزینه «۱»: نیتروژن و هیدروژن در دمای اتاق حتی در حضور جرقه و کاتالیزگر هم با هم واکنش نمی دهند و نیازمند شرایط خاصی هستند.

گزینه «۲»: در واکنش هابر، همه واکنش دهنده ها به فراورده تبدیل نمی شوند و واکنش برگشت پذیر است.

گزینه «۴»: امروزه فراورده های صنعتی گوناگون از N_2 تهیه می شود که NH_3 یکی از آنهاست.

(شیمی ۱- رد پای گازها در زندگی - صفحه های ۸۱ و ۸۲)

۶۰- گزینه «۲»

(ممد زبیدی)

بررسی موارد:

مورد اول: درست؛ N_2 همان جو بی اثر است.

مورد دوم: درست؛ جرم مولی و نقطه جوش N_2 از H_2 بیشتر است.

مورد سوم: نادرست؛ با سرد کردن مخلوط، آمونیاک را جدا می کنند.

مورد چهارم: نادرست؛ یکی از چالش های هابر این بود که واکنش در دما و فشار اتاق انجام نمی شود.

(شیمی ۱- رد پای گازها در زندگی - صفحه های ۸۱ و ۸۲)

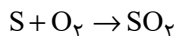
۶۱- گزینه «۴»

(امیر حسین طبیبی)

نام یون	کلرید	سدیم	سولفات	منیزیم	کلسیم	پتاسیم	کربنات	برمید
نماد یون	Cl^-	Na^+	SO_4^{2-}	Mg^{2+}	Ca^{2+}	K^+	CO_3^{2-}	Br^-
میلی گرم یون در یک کیلوگرم آب دریا	۱۹۰۰۰	۱۰۵۰۰	۲۶۵۵	۱۳۵۰	۴۰۰	۳۸۰	۱۳۰	۶۵

بررسی گزینه ها:

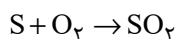
گزینه «۱»: درست - یون های Na^+ و Mg^{2+} هر دو ۱۰ الکترون در آرایش الکترونی خود دارند و هر دو به آرایش گاز نجیب Ne می رسند.



$$? g SO_2 = 51.0 g S \times \frac{1 \text{ mol } S}{32 g S} \times \frac{1 \text{ mol } SO_2}{1 \text{ mol } S} \times \frac{64 g SO_2}{1 \text{ mol } SO_2}$$

$$= 102.0 g SO_2$$

مقدار S سوخته در یک روز



$$? LO_2 = 17 g S \times \frac{1 \text{ mol } S}{32 g S} \times \frac{1 \text{ mol } O_2}{1 \text{ mol } S} \times \frac{32 / 4 LO_2}{1 \text{ mol } O_2} = 11 / 9 LO_2$$

$$11 / 9 LO_2 \times \frac{100 L \text{ هوا}}{20 LO_2} = 59 / 5 L \text{ هوا}$$

(شیمی ۱- ترکیبی- صفحه‌های ۷۷ تا ۸۱ و ۹۴ تا ۹۶)

۶۷- گزینه «۳»

(ایمان حسین‌نژاد)

عبارت اول و چهارم درست هستند.

بررسی عبارت‌های نادرست:

عبارت دوم: مقایسه درصد جرمی آب در این سه محلول به صورت «دریای مدیترانه < دریای سرخ < دریای مرده» است.

عبارت سوم: حلال جزئی از محلول است که حل‌شونده را در خود حل می‌کند و شمار مول‌های آن بیشتر است.

(شیمی ۱- آب، آهنگ زندگی- صفحه‌های ۹۳ تا ۹۸)

۶۸- گزینه «۲»

(امیر هاتمیان)

$$? \text{ mol } Mg^{2+} = 20 \text{ kg محلول} \times \frac{5400 \text{ kg } Mg^{2+}}{10^6 \text{ kg محلول}} \times \frac{1000 \text{ g}}{1 \text{ kg}}$$

$$\times \frac{1 \text{ mol } Mg^{2+}}{24 g Mg^{2+}} = 4 / 5 \text{ mol } Mg^{2+}$$

$$? g MgCl_2 = 4 / 5 \text{ mol } Mg^{2+} \times \frac{1 \text{ mol } MgCl_2}{1 \text{ mol } Mg^{2+}}$$

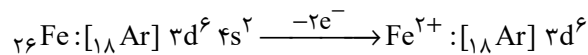
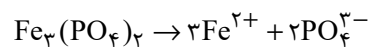
$$\times \frac{95 g MgCl_2}{1 \text{ mol } MgCl_2} = 427 / 5 g MgCl_2$$

$$? \text{ mol } Cl^- = 4 / 5 \text{ mol } Mg^{2+} \times \frac{2 \text{ mol } Cl^-}{1 \text{ mol } Mg^{2+}}$$

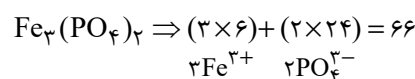
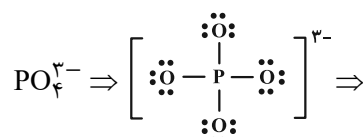
$$= 9 \text{ mol } Cl^-$$

۶۹- گزینه «۳»

(امیر هاتمیان)



۶ الکترون در لایه ظرفیت یون آهن هستند که در تشکیل پیوند کووالانسی شرکت ندارند. در مورد یون فسفات، ۲۴ الکترون ناپیوندی در لایه ظرفیت اتم‌های آن وجود دارد.



شمار مول کل الکترون‌های خارج از پیوند در لایه‌های ظرفیت:

$$? g Fe_3(PO_4)_2 = 9 / 9 \text{ mol } e^-$$

$$\times \frac{1 \text{ mol } Fe_3(PO_4)_2}{66 \text{ mol } e^- Fe_3(PO_4)_2} \times \frac{358 g Fe_3(PO_4)_2}{1 \text{ mol } Fe_3(PO_4)_2}$$

$$= 53 / 7 g Fe_3(PO_4)_2$$

(شیمی ۱- ترکیبی- صفحه‌های ۱۶ تا ۱۹، ۳۰ تا ۳۴ و ۹۰ تا ۹۲)

۶۵- گزینه «۴»

(سیدسحاب اعرابی)

بررسی گزینه «۴»:

گلاب، مخلوطی همگن از چند حل‌شونده آلی در آب است.

(شیمی ۱- آب، آهنگ زندگی- صفحه‌های ۹۰ تا ۹۴)

۶۶- گزینه «۳»

(امیر هاتمیان)

$$\begin{cases} V_{\text{گازوئیل}} = 50 L \\ d_{\text{گازوئیل}} = 0.85 \frac{g}{mL} \Rightarrow m_{\text{گازوئیل}} = d \times V \\ = 850 \times 50 = 42500 g \end{cases}$$

$$400 \text{ ppm} = \frac{x}{42500} \times 10^6 \Rightarrow x = \frac{42500 \times 400}{10^6} = 17 g \text{ گوگرد}$$

مقدار گوگردی که در طول یک ماه در خودروی دیزلی می‌سوزد برابر است با:

$$S = 30 \times 17 = 510 g S$$



(روح‌اله علیزاده)

۷۰- گزینه «۱»

$$\text{محلول } 60.0 \text{ g} = \frac{\text{محلول } 1/2 \text{ g}}{1 \text{ mL}} \times \text{محلول } 50.0 \text{ mL} = ? \text{ g}$$

$$\frac{\text{جرم حل‌شونده}}{\text{جرم محلول}} \times 100 \Rightarrow 28 = \frac{x}{600} \times 100$$

$$\Rightarrow x = 168 \text{ g KOH}$$

$$? \text{ g K}^+ = 168 \text{ g KOH} \times \frac{1 \text{ mol KOH}}{56 \text{ g KOH}} \times \frac{1 \text{ mol K}^+}{1 \text{ mol KOH}}$$

$$\times \frac{39 \text{ g K}^+}{1 \text{ mol K}^+} = 117 \text{ g K}^+$$

$$\text{چون چگالی محلول } 1 \text{ g.mL}^{-1} \text{ است:} \Rightarrow \frac{\text{میلی‌گرم حل‌شونده}}{\text{لیتر محلول}} = \text{غلظت ppm}$$

$$\Rightarrow 1170 = \frac{117 \times 10^3 \text{ mg}}{\text{لیتر محلول}} \Rightarrow 10.0 \text{ L} = \text{لیتر محلول نهایی}$$

بررسی عبارت‌ها:

عبارت (آ): حجم محلول نهایی پس از رقیق کردن با آب، برابر ۱۰۰ لیتر است.

عبارت (ب): مقدار آب اضافه شده برابر ۹۹/۵ لیتر است:

$$100 \text{ L} - 0.5 \text{ L} = 99.5 \text{ L} \xrightarrow{1 \text{ g.mL}^{-1} \text{ چگالی آب}}$$

$$\text{جرم آب} = 99.5 \text{ kg}$$

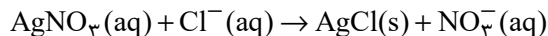
عبارت (پ): در این محلول ۱۱۷ گرم یون پتاسیم وجود دارد.

عبارت (ت): غلظت مولی محلول پتاسیم هیدروکسید، پس از رقیق شدن

برابر است با:

$$C_M = \frac{n}{V} = \frac{168 \text{ g KOH} \times \frac{1 \text{ mol KOH}}{56 \text{ g KOH}}}{100 \text{ L}} = 0.03 \text{ mol.L}^{-1}$$

(شیمی ۱- آب، آهنگ زندگی - صفحه‌های ۹۴ تا ۱۰۰)



کل مول‌های یون کلرید را به‌دست می‌آوریم.

$$20 \text{ kg} \times \frac{1000 \text{ g}}{1 \text{ kg}} \times \frac{68 \text{ g AgNO}_3}{800 \text{ g محلول}}$$

$$\times \frac{1 \text{ mol AgNO}_3}{170 \text{ g AgNO}_3} \times \frac{1 \text{ mol Cl}^-}{1 \text{ mol AgNO}_3} = 10 \text{ mol Cl}^-$$

$$\text{کلسیم کلرید: } 10 \text{ mol Cl}^- = 10 - 9 = 1 \text{ mol Cl}^-$$

$$? \text{ g CaCl}_2 = 1 \text{ mol Cl}^- \times \frac{1 \text{ mol CaCl}_2}{2 \text{ mol Cl}^-} \times \frac{111 \text{ g CaCl}_2}{1 \text{ mol CaCl}_2}$$

$$= 55.5 \text{ g CaCl}_2$$

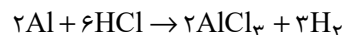
$$\frac{\text{جرم MgCl}_2}{\text{جرم CaCl}_2} = \frac{427/5}{55/5} = 7/7$$

(شیمی ۱- ترکیبی - صفحه‌های ۸۰، ۸۱ و ۹۴ تا ۹۶)

۶۹- گزینه «۱»

(شماره ۴ همایون‌فر)

واکنش موازنه شده به صورت زیر است:



$$? \text{ g Al} = 6 \text{ L H}_2 \times \frac{0.08 \text{ g H}_2}{1 \text{ L H}_2} \times \frac{1 \text{ mol H}_2}{2 \text{ g H}_2}$$

$$\times \frac{2 \text{ mol Al}}{3 \text{ mol H}_2} \times \frac{27 \text{ g Al}}{1 \text{ mol Al}} = 4/32 \text{ g Al}$$

$$\text{جرم نقره} = m - 4/32 \text{ g Ag}$$

$$\Rightarrow \text{درصد جرمی Ag} = \frac{m - 4/32}{m} \times 100 = 78/4$$

$$\Rightarrow m = 20 \text{ g}$$

$$? \text{ L HCl} = 4/32 \text{ g Al} \times \frac{1 \text{ mol Al}}{27 \text{ g Al}} \times \frac{6 \text{ mol HCl}}{2 \text{ mol Al}}$$

$$\times \frac{36/5 \text{ g HCl}}{1 \text{ mol HCl}} \times \frac{1 \text{ L محلول}}{10 \text{ g HCl}} = 1/752 \text{ L محلول}$$

(شیمی ۱- ترکیبی - صفحه‌های ۸۰، ۸۱، ۹۴ تا ۹۶ و ۹۸ تا ۱۰۰)



۷۴- گزینه «۱»

(معمدرضا حسین زاده)

چون a مثبت و b منفی است، $|2a - b| = 2a - b$ و $|b| = -b$.

$$|b| > |a| \xrightarrow[b < 0]{a > 0} -b > a \Rightarrow a + b < 0$$

$$\Rightarrow |b + a| = -(a + b)$$

پس:

$$|2a - b| + |b + a| - |b| = 2a - b - (a + b) - (-b)$$

$$= 2a - b - a - b + b = a - b$$

(مسایان ۱- فیبر و معارله- صفحه‌های ۲۳ تا ۲۸)

۷۵- گزینه «۱»

(شهرام ولایی)

فاصله A و B اندازه قطر است.

$$AB = \sqrt{(-3x - x)^2 + (2 - 4)^2} = \sqrt{16x^2 + 4} = 2\sqrt{4x^2 + 1}$$

$$\frac{AB}{2} = R = \sqrt{4x^2 + 1}$$

$$S = \pi R^2 = \pi(4x^2 + 1) = \Delta\pi$$

$$\Rightarrow 4x^2 + 1 = \Delta \Rightarrow x^2 = 1 \Rightarrow x = \pm 1$$

مرکز دایره، وسط A و B قرار دارد.

$$O\left(\frac{-3x + x}{2}, \frac{2 + 4}{2}\right) = (-x, 3) \Rightarrow \begin{cases} O_1(-1, 3) \\ O_2(1, 3) \end{cases}$$

(مسایان ۱- فیبر و معارله- صفحه‌های ۲۹ تا ۳۶)

۷۶- گزینه «۴»

(مجتبی نادری)

به بررسی گزینه‌ها می‌پردازیم:

$$D_f = D_g = (-\infty, 1] \quad \text{گزینه «۱» دو تابع مساوی‌اند، زیرا:}$$

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

$$= |1-x| \sqrt{1-x} = g(x)$$

$$D_f = D_g = \mathbb{R} - \{0\} \quad \text{گزینه «۲» دو تابع مساوی‌اند، زیرا:}$$

$$g(x) = \frac{x^3}{x^2} = \frac{x \times x^2}{x \times x} = \frac{x^2}{x} = f(x)$$

$$D_f = D_g = \mathbb{R} \quad \text{گزینه «۳» دو تابع مساوی‌اند، زیرا:}$$

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

حسابان (۱) - نگاه به آینده

۷۱- گزینه «۴»

(میثم بهرامی پویا)

$$\begin{cases} a_1 = 1 \\ a_{20} = 149 \end{cases} \quad S_n = \frac{n}{2}(a_1 + a_n) \rightarrow S_{20} = \frac{20}{2}(1 + 149) = 1500$$

(مسایان ۱- فیبر و معارله- صفحه‌های ۲ تا ۴)

۷۲- گزینه «۱»

(میلاد منصوری)

قرار می‌دهیم $T = x^2 + x$ ، با استفاده از تغییر متغیر داریم:

$$\frac{T}{T+4} + \frac{2}{T+1} = 1 \Rightarrow \frac{T^2 + T + 2T + 8}{(T+4)(T+1)} = 1$$

$$\Rightarrow T^2 + 3T + 8 = T^2 + 5T + 4 \Rightarrow 2T = 4 \Rightarrow T = 2$$

پس:

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

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

جواب بزرگ‌تر $x = 1$ است.

(مسایان ۱- فیبر و معارله- صفحه‌های ۷، ۱۳ و ۱۷ تا ۱۹)

۷۳- گزینه «۴»

(امیر وفانی)

معادله تابع درجه دومی که محور x ها را با طول‌های x_1 و x_2 قطع می‌کند، به صورت $y = a(x - x_1)(x - x_2)$ است، پس طبق فرض:

$$y = a(x - 1)(x - 3) \quad \text{معادله تابع درجه دوم}$$

از طرفی مختصات نقطه $(6, 0)$ در تابع صدق می‌کند، بنابراین:

$$6 = a(6 - 1)(6 - 3) \Rightarrow a = 2$$

$$\Rightarrow y = 2(x - 1)(x - 3) = 2x^2 - 8x + 6$$

$$\frac{x}{p} + \frac{y}{q} = 1 \quad \text{معادله خط با طول از مبدأ } p \text{ و عرض از مبدأ } q \text{ به صورت}$$

است، پس:

$$\text{معادله خط: } \frac{x}{2/5} + \frac{y}{-10} = 1 \rightarrow 4x - y = 10$$

$$\Rightarrow y = 4x - 10 \Rightarrow 2x^2 - 8x + 6 = 4x - 10$$

$$\Rightarrow 2x^2 - 12x + 16 = 0 \Rightarrow x = 2, 4$$

(مسایان ۱- فیبر و معارله- صفحه‌های ۷ تا ۱۳)



(سؤنر ولی زاده)

۷۹- گزینه ۲»

$$R - (a, k) \Rightarrow \begin{array}{c|ccc} x & a & k & \\ \hline & + & \phi & - & \phi & + \end{array}$$

k و a ریشه‌های عبارت داخل رادیکال هستند.

$$\text{ریشه‌ها} \begin{cases} x = a \\ x = k \end{cases} \Rightarrow \begin{cases} S = a + k \\ P = ak \end{cases} \xrightarrow{\text{تشکیل معادله درجه ۲}}$$

$$\begin{cases} x^2 - (a+k)x + ak = 0 \\ x^2 - 4ax + 3a = 0 \end{cases}$$

$$ak = 3a \xrightarrow{a \neq 0} k = 3$$

$$a + k = 4a \xrightarrow{k=3} 3a = 3 \Rightarrow a = 1$$

$$k - a = 3 - 1 = 2$$

(مسئله ۱- پیر و معادله و تابع - صفحه‌های ۸، ۹ و ۳۶ تا ۳۸)

(عباس گنئی)

۸۰- گزینه ۲»

چون $f \in (2, 12)$ ، $(2, a^2 - a)$ ، پس باید $a^2 - a = 12$ باشد، در نتیجه:

$$a^2 - a - 12 = 0 \Rightarrow (a - 4)(a + 3) = 0 \Rightarrow \begin{cases} \text{غقیق } a = 4 \\ \text{ققق } a = -3 \end{cases}$$

توجه کنید که به ازای $a = 4$ دو زوج مرتب $(5, -1)$ و $(5, 7)$ در f خواهند بود که قابل قبول نیست. به ازای $a = -3$ دو زوج مرتب به شکل $(-2, -1)$ و $(-2, a + 2b)$ داریم. پس باید: $a + 2b = -1$ با جایگذاری $a = -3$ داریم: $-3 + 2b = -1$ ، در نتیجه:

$$2b = 2 \Rightarrow b = 1$$

پس تابع g به صورت $g(x) = \sqrt{-3x + 1}$ می‌باشد و با قرار دادن $x = 0$ نقطه تلاقی با محور عرض‌ها تعیین می‌شود. پس: $g(0) = \sqrt{0 + 1} = \sqrt{1} = 1$ و لذا گزینه «۲» صحیح است.

(مسئله ۱- تابع - صفحه‌های ۳۶ تا ۳۸)

گزینه «۴»: اما در گزینه «۴» دو تابع f و g با هم مساوی نیستند. زیرا:

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

$$\Rightarrow g(x) = |x| - 1 \neq x - 1 = f(x)$$

(مسئله ۱- تابع - صفحه‌های ۳۱ تا ۳۸)

(شهرام ولایی)

۷۷- گزینه ۲»

دو تابع f و g مساوی‌اند، اگر $D_f = D_g$ و ضابطه دو تابع برابر باشد. چون $x = 1$ در دامنه g قرار ندارد، پس باید ریشه مخرج در f هم باشد. پس: $a = -1$.

$$\begin{cases} f(x) = \frac{1}{(x+2)(x-1)} \\ g(x) = \frac{2x+d}{(x-1)(bx^2+cx+\lambda)} \end{cases}$$

$$f = g \Rightarrow \frac{1}{(x+2)(x-1)} = \frac{2x+d}{(x-1)(bx^2+cx+\lambda)}$$

$$\Rightarrow (x+2)(2x+d) = bx^2 + cx + \lambda$$

$$\Rightarrow 2x^2 + (d+4)x + 2d = bx^2 + cx + \lambda$$

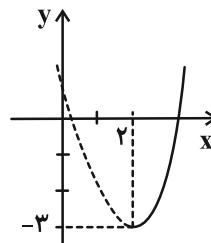
$$b = 2, d = 4, c = \lambda \Rightarrow ac + bd = -\lambda + \lambda = 0$$

(مسئله ۱- تابع - صفحه‌های ۳۱ تا ۳۵)

(امیر غلامی)

۷۸- گزینه ۳»

مطابق نمودار زیر، برد تابع $f(x) = x^2 - 4x + 1 = (x-2)^2 - 3$ با دامنه $[2, +\infty)$ برابر $[-3, +\infty)$ است. بنابراین هم‌دامنه یعنی مجموعه B بایستی شامل این بازه باشد. بازه گزینه «۳» چنین شرایطی را ندارد.



(مسئله ۱- تابع - صفحه‌های ۳۸ تا ۴۰)



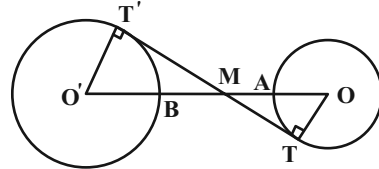
هندسه (۲) - نگاه به آینده

۸۱- گزینه «۳»

(بنیامین یعقوبی)

مطابق شکل $OA = ۶$ ، $AB = ۵$ و $O'B = ۹$ است، پس داریم:

$$OO' = ۶ + ۵ + ۹ = ۲۰$$



فرض کنید TT' یکی از دو مماس مشترک داخلی این دو دایره و M نقطه

برخورد دو مماس مشترک داخلی باشد. در این صورت داریم:

$$\left. \begin{aligned} \hat{OMT} = \hat{O'MT'} \text{ (متقابل به رأس)} \\ \hat{T} = \hat{T'} = ۹۰^\circ \end{aligned} \right\} \Rightarrow \Delta OMT \sim \Delta O'MT'$$

$$\Rightarrow \frac{OM}{O'M} = \frac{OT}{O'T'} = \frac{۶}{۹} \xrightarrow{\text{ترکیب در مخرج}} \frac{OM}{\underbrace{OM + O'M}_{OO'}} = \frac{۶}{۶ + ۹}$$

$$\Rightarrow \frac{OM}{۲۰} = \frac{۲}{۵} \Rightarrow OM = ۸$$

(هنر سه ۲- صفحه‌های ۲۱ و ۲۲)

۸۲- گزینه «۳»

(امیرحسین ابومصیب)

دو دایره سه مماس مشترک دارند، پس مماس برون هستند. اگر R و R'

شعاع‌های دو دایره و d طول خط مرکزین آن‌ها باشد، آنگاه داریم:

$$d = R + R' \Rightarrow ۱۰ = (a^۲ - ۳) + (۶a - ۳)$$

$$\Rightarrow a^۲ + ۶a - ۱۶ = 0 \Rightarrow (a + ۸)(a - ۲) = 0 \Rightarrow \begin{cases} a = -۸ \\ a = ۲ \end{cases}$$

$$\begin{cases} R = a^۲ - ۳ = ۲^۲ - ۳ = ۱ \\ R' = ۶a - ۳ = ۶(۲) - ۳ = ۹ \end{cases}$$

طول مماس مشترک خارجی این دو دایره مماس برون برابر است با:

$$۲\sqrt{RR'} = ۲\sqrt{۱ \times ۹} = ۶$$

(هنر سه ۲- صفحه‌های ۲۰ و ۲۲)

۸۳- گزینه «۱»

(فریر غلامی)

$$\left. \begin{aligned} R = ۱۲, R' = ۹ \\ d = OO' = ۲ \end{aligned} \right\} \Rightarrow d < |R - R'|$$

پس دو دایره متداخل هستند و هیچ مماس مشترکی ندارند.

(هنر سه ۲- صفحه‌های ۲۰ و ۲۲)

۸۴- گزینه «۱»

(فریر غلامی)

$$TT' = \sqrt{d^۲ - (R - R')^۲} = \text{اندازه مماس مشترک خارجی}$$

$$\Rightarrow ۵x - ۳ = \sqrt{۱۳^۲ - (۸ - ۳)^۲} \Rightarrow ۵x - ۳ = ۱۲ \Rightarrow x = ۳$$

(هنر سه ۲- صفحه‌های ۲۱ و ۲۲)

۸۵- گزینه «۲»

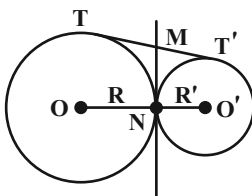
(فریر غلامی)

در دو دایره مماس خارج، نقطه تماس دو دایره (نقطه N) روی خط‌المرکزین دو

دایره (پاره‌خط OO') است، پس گزاره «الف» درست است.

از طرفی طول مماس‌های رسم شده از یک نقطه بر دایره برابر یکدیگرند، پس مطابق

شکل داریم:



$$\left. \begin{aligned} MT = MN \\ MT' = MN \end{aligned} \right\} \Rightarrow MT = MT'$$

بنابراین مماس مشترک داخلی دو دایره از وسط مماس مشترک خارجی آن‌ها

می‌گذرد، پس گزاره «ب» درست است.

طول مماس مشترک خارجی دو دایره مماس خارج $C(O, R)$

و $C'(O', R')$ برابر $۲\sqrt{RR'}$ است، پس گزاره «پ» نادرست است.

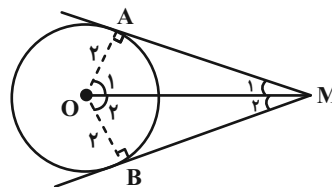
(هنر سه ۲- صفحه‌های ۲۰ و ۲۲)



۸۶- گزینه «۲»

(فریر غلامی)

از مرکز دایره (O) به نقاط تماس A و B وصل می‌کنیم.
پس $\hat{A} = \hat{B} = 90^\circ$.



AB بر MO عمود است و OM نیمساز زاویه M است.

$$\Delta OAM : \hat{M}_1 = 30^\circ$$

$$\Rightarrow OA = \frac{1}{2} OM \text{ (ضلع روبه‌رو به زاویه } 30^\circ \text{ نصف وتر است)}$$

$$\frac{OA=R=2}{\rightarrow} OM = 4$$

$$AM = \sqrt{OM^2 - OA^2} = \sqrt{16 - 4} = 2\sqrt{3}$$

$$\begin{aligned} \Delta OAM &\cong \Delta OBM \Rightarrow S_{OAMB} = 2S_{OAM} = OA \times AM \\ &= 2 \times 2\sqrt{3} = 4\sqrt{3} \end{aligned}$$

$$\frac{\hat{O}=2\hat{O}_1=120^\circ}{\rightarrow} \text{مساحت قطاع } OAB = \frac{\alpha \pi R^2}{360^\circ}$$

$$= \frac{120^\circ \pi (2)^2}{360^\circ} = \frac{4\pi}{3} \Rightarrow \text{مساحت قسمت سایه‌خورده}$$

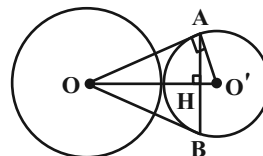
$$= \text{مساحت قطاع} - \text{مساحت چهار ضلعی} = 4\sqrt{3} - \frac{4\pi}{3} = 4\left(\sqrt{3} - \frac{\pi}{3}\right)$$

(هندسه ۲- صفحه‌های ۱۳ و ۲۰)

۸۷- گزینه «۱»

(فرزانه کاکاش)

مطابق شکل $OO' = 20 + 5 = 25$ است. اگر A و B نقاط تماس باشند،
آنگاه طبق روابط طولی در مثلث قائم‌الزاویه OAO' داریم:



$$O'A^2 = OO' \times O'H \Rightarrow 5^2 = 25 \times O'H$$

$$\Rightarrow O'H = 1$$

(هندسه ۲- صفحه‌های ۱۹ و ۲۰)

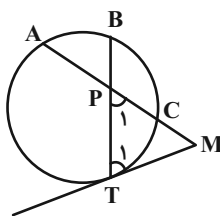
۸۸- گزینه «۱»

(افشین قاصدقانی)

مطابق شکل داریم:

$$\hat{T}_1 = \frac{\widehat{TC} + \widehat{BC}}{2} \text{ (زاویه ظلی)}$$

$$\hat{P}_1 = \frac{\widehat{AB} + \widehat{TC}}{2}$$



مثلث MPT متساوی‌الاضلاع است، پس داریم:

$$\hat{T}_1 = \hat{P}_1 = 60^\circ \Rightarrow \widehat{TC} + \widehat{BC} = \widehat{AB} + \widehat{TC} \Rightarrow \widehat{AB} = \widehat{BC}$$

(هندسه ۲- صفحه‌های ۱۳ و ۱۶)

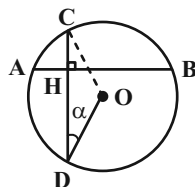
۸۹- گزینه «۲»

(فریر غلامی)

از O مرکز دایره به C وصل می‌کنیم. آن‌گاه داریم $OD = OC$.
پس $\hat{ODC} = \hat{DCO} = \alpha$ و در نتیجه $\hat{DOC} = 180^\circ - 2\alpha$. از

طرفی $\hat{DOC}$ زاویه مرکزی روبه‌رو به کمان $\widehat{DAC}$ است،

$$\widehat{DAC} = \hat{DOC}, \text{ یعنی } \widehat{DAC} = 180^\circ - 2\alpha, \widehat{AC} + \widehat{AD} = 180^\circ - 2\alpha$$



$$\hat{H} = 90^\circ \Rightarrow \widehat{BC} + \widehat{AD} = 180^\circ$$

$$\Rightarrow (\widehat{BC} + \widehat{AD}) - (\widehat{AC} + \widehat{AD}) = 180^\circ - (180^\circ - 2\alpha) = 2\alpha$$

$$\Rightarrow \widehat{BC} - \widehat{AC} = 2\alpha$$

(هندسه ۲- صفحه‌های ۱۳ و ۱۶)



۹۰- گزینه «۲»

(معمداً بر اهریم توزنده بانی)

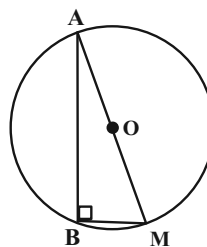
چون مجموع کمان‌های $\widehat{AB}$ و $\widehat{CD}$ برابر 18° است، پس از نقطه B ،

کمان $\widehat{BM}$ را (سمت راست نقطه B) برابر $\widehat{CD}$ جدا می‌کنیم و در نتیجه

$$\widehat{AB} + \widehat{BM} = 18^\circ$$

برابر با 90° است، بنابراین داریم:

$$(2R)^2 = 6^2 + 4^2 = 36 + 16 = 52 \Rightarrow R^2 = 13 \Rightarrow R = \sqrt{13}$$



(هندسه ۲- صفحه‌های ۱۳ و ۱۴)

هندسه (۲) - سوالات آشنا

۹۱- گزینه «۳»

(کتاب اول)

از نقطه A مماس‌های AD و AB بر دایره کوچک‌تر رسم شده است،

پس این دو مماس برابرند و داریم:

$$AD = AB = x + 4$$

با استفاده از روابط طولی در دایره بزرگتر داریم:

$$AB^2 = AC \cdot AE \Rightarrow (x + 4)^2 = 4 \times (12 + x)$$

$$\Rightarrow x^2 + 4x - 32 = (x - 4)(x + 8) = 0 \Rightarrow \begin{cases} x = 4 & \text{قق} \\ x = -8 & \text{غقق} \end{cases}$$

(هندسه ۲- صفحه‌های ۱۸ تا ۲۰)

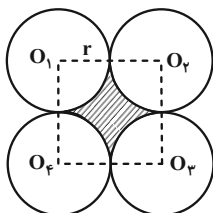
۹۲- گزینه «۱»

(کتاب اول)

مطابق شکل برای یافتن مساحت ناحیه هاشورخورده کافی است. از

مربع $O_1O_2O_3O_4$ ، مساحت ۴ ربع دایره یا به عبارتی مساحت یک

دایره را کم کنیم، پس داریم.



$$S_{\text{هاشورخورده}} = (2r)^2 - \pi r^2 = (4 - \pi)r^2$$

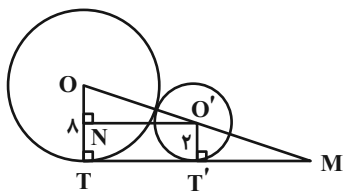
(هندسه ۲- مشابه تمرین ۶، صفحه ۲۳)

۹۳- گزینه «۴»

(کتاب اول)

دو دایره مماس بیرون بوده و TT' مماس مشترک خارجی این دو دایره

است، بنابراین داریم:



$$TT' = 2\sqrt{RR'} = 2\sqrt{8 \times 2} = 8$$

دو مثلث $\triangle OO'N$ و $\triangle MO'T'$ متشابه هستند، پس داریم:

$$\triangle OO'N \sim \triangle MO'T' : \frac{MT'}{ON} = \frac{O'T'}{ON}, \quad ON = OT - O'T'$$

$$= 8 - 2 = 6$$

$$O'N = TT' = 8 \Rightarrow \frac{MT'}{8} = \frac{2}{6}$$

$$\Rightarrow MT' = \frac{8}{3}, \quad MT = MT' + TT' = \frac{8}{3} + 8 = \frac{32}{3}$$

(هندسه ۲- صفحه‌های ۲۱ و ۲۲)



$$MA = 2 \quad MB = MA + 2R \rightarrow 8 = 2 + 2R$$

$$MB = 8$$

$$\Rightarrow R = 3, MO = MA + R = 5$$

طبق روابط طولی برای MT داریم:

$$MT^2 = MA \times MB = 2 \times 8 = 16 \Rightarrow MT = 4$$

$$\Rightarrow \frac{\Delta}{OTM} : TH \times OM = OT \times MT \Rightarrow TH = \frac{3 \times 4}{5} = 2.4$$

با توجه به اینکه مثلث‌های OTH و THM قائم‌الزاویه هستند داریم که:

$$TH < OT, TH < TM$$

(هنر سه ۲ - صفحه‌های ۱۸ و ۱۹)

۹۸ - گزینه «۲»

(کتاب اول)

برای دو دایره متقاطع C و C' داریم:

$$|R - R'| < OO' < R + R' \Rightarrow 5 - 2 < 3x - 2 < 5 + 2$$

$$\Rightarrow 5 < 3x < 9 \Rightarrow \frac{5}{3} < x < 3$$

با توجه به گزینه‌ها، تنها گزینه «۲» در این بازه قرار دارد.

(هنر سه ۲ - صفحه ۲۰)

۹۹ - گزینه «۱»

(کتاب اول)

با توجه به اینکه مجموع کمان‌های ANB و APB، 360° است، داریم:

$$\left. \begin{aligned} \widehat{APB} &= \frac{y}{5} \widehat{ANB} \\ \widehat{APB} + \widehat{ANB} &= 360^\circ \end{aligned} \right\} \Rightarrow \widehat{APB} = 21^\circ, \widehat{ANB} = 15^\circ$$

برای زاویه M داریم:

$$\hat{M} = \frac{\widehat{APB} - \widehat{ANB}}{2} = \frac{21^\circ - 15^\circ}{2} = 3^\circ$$

(هنر سه ۲ - صفحه ۱۶)

۱۰۰ - گزینه «۲»

(کتاب اول)

با توجه به اینکه $AM \parallel ON$ است و قطر AB را قطع کرده‌اند، طبق قضیه خطوط موازی مورب، $\hat{MAO} = \hat{NOB}$ است، پس داریم:

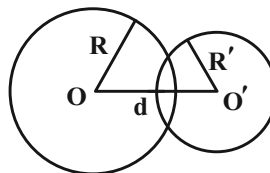
$$\left. \begin{aligned} \hat{MAO} &= \frac{\widehat{MNB}}{2} \quad (\text{زاویه محاطی}) \\ \hat{NOB} &= \widehat{NB} \quad (\text{زاویه مرکزی}) \end{aligned} \right\} \xrightarrow{\hat{MAO} = \hat{NOB}} \frac{\widehat{MNB}}{\widehat{NB}} = 2$$

(هنر سه ۲ - صفحه ۱۳)

۹۴ - گزینه «۱»

(کتاب اول)

مطابق شکل در حالتی که $|R - R'| < d < R + R'$ است، دو دایره در دو نقطه یکدیگر را قطع می‌کنند و نسبت به هم متقاطع‌اند.



(هنر سه ۲ - صفحه ۲۰)

۹۵ - گزینه «۳»

(کتاب اول)

دو دایره در صورتی سه مماس مشترک دارند که مماس برون باشند، (دو مماس مشترک خارجی و یک مماس مشترک داخلی) طول مماس مشترک خارجی دو دایره مماس برون از رابطه زیر محاسبه می‌شود:

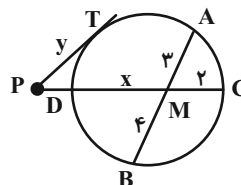
$$\text{طول مماس مشترک خارجی} = 2\sqrt{R \times R'} = 2\sqrt{4 \times 3} = 4\sqrt{3}$$

(هنر سه ۲ - صفحه ۲۲)

۹۶ - گزینه «۲»

(کتاب اول)

نقاط مورد نظر را مطابق شکل زیر نام‌گذاری می‌کنیم، طبق روابط طولی در دایره داریم:



$$\Rightarrow \begin{cases} AM \cdot BM = CM \cdot DM \Rightarrow 3 \times 4 = 2 \times x \Rightarrow x = 6 \\ PT^2 = PD \cdot PC \Rightarrow y^2 = 1 \times (3 + x) \\ \xrightarrow{x=6} y^2 = 9 \Rightarrow y = 3 \end{cases}$$

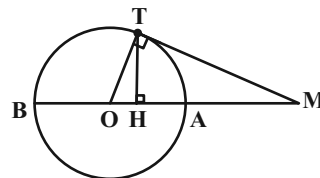
بنابراین $x + y = 6 + 3 = 9$ می‌باشد.

(هنر سه ۲ - صفحه‌های ۱۸ و ۱۹)

۹۷ - گزینه «۳»

(کتاب اول)

از نقطه M به مرکز دایره وصل کرده و امتداد می‌دهیم تا مطابق شکل دایره را در نقاط A و B قطع کند، اگر شعاع دایره را با R نمایش دهیم، داریم:





فیزیک (۲) - نگاه به آینده

۱۰۱- گزینه «۲»

(کیانوش شهریار)

می‌دانیم که بارهای الکتریکی پروتون و الکترون هم‌اندازه‌اند، پس ابتدا باید بدانیم که $۱۶\mu\text{C}$ معادل بار چه تعداد پروتون است. طبق رابطه $q = ne$ داریم:

$$n = \frac{q}{e} = \frac{q = 16\mu\text{C} = 16 \times 10^{-6} \text{C}}{e = 1.6 \times 10^{-19} \text{C}} \rightarrow n = \frac{16 \times 10^{-6}}{1.6 \times 10^{-19}} = 10^{14} \text{ پروتون}$$

حال باید محاسبه کنیم که این تعداد پروتون معادل چه تعداد هسته اتم منگنز با عدد اتمی ۲۵ است:

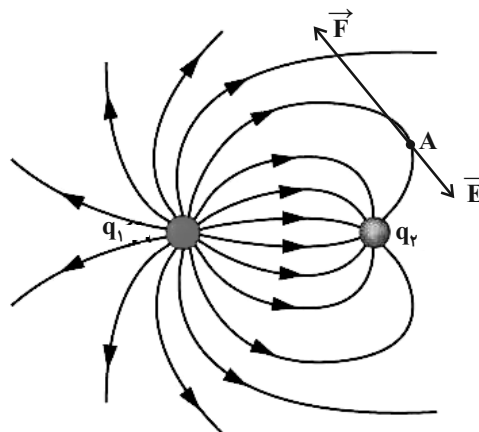
$$n' = \frac{n}{25} = \frac{10^{14}}{25} = 4 \times 10^{12} \text{ اتم منگنز}$$

(فیزیک ۲ - صفحه‌های ۳ تا ۵)

۱۰۲- گزینه «۲»

(مهمربغفر مفتاح)

با توجه به شکل زیر، نیروی وارد بر بار منفی در میدان الکتریکی در خلاف جهت خطوط میدان است، پس نتیجه می‌گیریم که در نقطه A جهت بردار میدان ($\vec{E}$) مطابق شکل است. حال با توجه به جهت خطوط میدان، نتیجه می‌گیریم که خطوط میدان از بار q_1 خارج و به بار q_2 وارد شده است، پس بار q_1 مثبت و بار q_2 منفی است. از طرفی چون تراکم خطوط میدان در اطراف بار q_1 بیشتر از بار q_2 است، در نتیجه اندازه بار q_1 بزرگتر از اندازه بار q_2 ($|q_1| > |q_2|$) می‌باشد.



(فیزیک ۲ - صفحه‌های ۱۷ تا ۱۹)

۱۰۳- گزینه «۲»

(مهدی براتی)

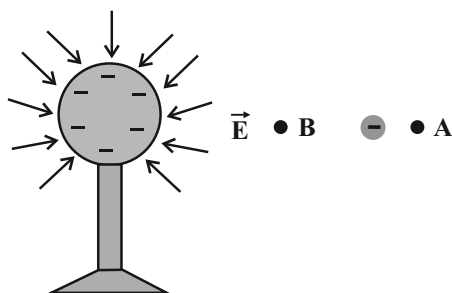
بارهای منفی همواره به طور خود به خود در خلاف جهت خطوط میدان الکتریکی جابه‌جا می‌شوند، پس بار q به سمت راست جابه‌جا می‌شود. از طرفی، در حرکت خودبه‌خودی ذرات باردار در میدان‌های الکتریکی، همواره انرژی پتانسیل الکتریکی آن‌ها کاهش می‌یابد.

(فیزیک ۲ - صفحه‌های ۱۹ تا ۲۲)

۱۰۴- گزینه «۴»

(مهمربغفر مفتاح)

چون طی جابه‌جایی بار از نقطه A تا B، کار نیروی الکتریکی منفی شده است، طبق رابطه $\Delta U_E = -W_E$ ، تغییر انرژی پتانسیل الکتریکی ذره مقداری مثبت است، چون انرژی پتانسیل بار منفی هنگامی افزایش می‌یابد که در جهت خطوط میدان جابه‌جا شود، کره می‌بایست دارای بار منفی باشد. از طرفی با حرکت در جهت خطوط میدان، پتانسیل الکتریکی نقاط کاهش می‌یابد، در نتیجه: $V_A > V_B$



(فیزیک ۲ - صفحه‌های ۲۲ تا ۲۴)

۱۰۵- گزینه «۴»

(علی بگلو)

می‌دانیم اگر به رسانایی بار الکتریکی بدهیم، پس از ایجاد تعادل، بار در سطح خارجی رسانا توزیع می‌شود و در داخل رسانا باری باقی نمی‌ماند. توزیع بار روی سطح خارجی به گونه‌ای است که میدان الکتریکی در داخل رسانا صفر است، اما چون در نقاط نوک تیز رسانا بار بیش‌تری جمع می‌شود،



مطابق رابطه زیر، برای ثابت ماندن بار، ولتاژ خازن باید ۶ برابر شود.

$$Q = CV \Rightarrow \frac{Q_2}{Q_1} = \frac{C_2}{C_1} \times \frac{V_2}{V_1} \xrightarrow{Q_1=Q_2} \\ 1 = \frac{1}{6} \times \frac{V_2}{V_1} \Rightarrow \frac{V_2}{V_1} = 6$$

(فیزیک ۲- صفحه‌های ۳۳۳ تا ۳۳۷)

۱۰۸- گزینه «۳»

(عبدالرضا امینی نسب)

با کاهش فاصله میان صفحات، طبق رابطه $C = \kappa \epsilon_0 \frac{A}{d}$ ، ظرفیت خازن

افزایش می‌یابد. از طرفی چون خازن از مولد جدا شده است، بار الکتریکی

آن ثابت است و طبق رابطه $U = \frac{Q^2}{2C}$ ، انرژی خازن کاهش می‌یابد.

طبق رابطه $V = \frac{Q}{C}$ ، ولتاژ دو سر خازن کاهش می‌یابد. در نهایت طبق

رابطه $E = \frac{|\Delta V|}{d}$ هم ولتاژ و هم فاصله میان صفحات به یک نسبت

کاهش می‌یابند. بنابراین میدان الکتریکی خازن ثابت می‌ماند.

نکته: طبق رابطه $E = \frac{Q}{\kappa \epsilon_0 A}$ ، نیز می‌توان پی برد که میدان الکتریکی

ثابت می‌ماند. زیرا تمام کمیت‌های موجود در این رابطه (یعنی κ ، Q و A) ثابت مانده‌اند.

(فیزیک ۲- صفحه‌های ۳۳۲ تا ۳۴۰)

۱۰۹- گزینه «۳»

(کیانوش شهریاری)

با استفاده از رابطه $Q = CV$ ، اختلاف پتانسیل صفحات خازن را محاسبه می‌کنیم. داریم:

تراکم بار الکتریکی در نقطه B بیش‌تر از نقطه A است و با توجه به این‌که میدان الکتریکی یک سطح با تراکم بار آن سطح متناسب است، میدان الکتریکی در حوالی نقطه B قوی‌تر از میدان الکتریکی در حوالی نقطه A است. در نهایت بارهای روی سطح رسانا در حالت تعادل الکترواستاتیکی قرار دارند و مثلاً اگر باری را از نقطه A به نقطه B منتقل کنیم، کاری انجام نمی‌دهیم، بنابراین نقاط روی سطح یک رسانا هم‌پتانسیل هستند و پتانسیل الکتریکی نقطه B با پتانسیل الکتریکی نقطه A برابر است.

(فیزیک ۲- صفحه‌های ۲۵ تا ۳۲)

۱۰۶- گزینه «۲»

(مسیر ناصبی)

ظرفیت خازن فقط تابع عوامل ساختمانی آن می‌باشد. با تغییرات V و Q ، ظرفیت خازن ثابت می‌ماند و داریم:

$$C_1 = C_2 \Rightarrow \frac{Q_1}{V_1} = \frac{Q_2}{V_2} \xrightarrow{Q_2 = (Q_1 + 20)nC} \frac{Q_1}{V_1} = \frac{Q_1 + 20}{3V_1} \\ \Rightarrow Q_1 + 20 = 3Q_1 \Rightarrow Q_1 = 10nC$$

(فیزیک ۲- صفحه‌های ۳۳ و ۳۸)

۱۰۷- گزینه «۳»

(مرتضی بیغری)

فاصله بین صفحات خازن ۲۰ درصد افزایش یافته است، یعنی مقدار جدید آن $1/2$ برابر مقدار قبلی می‌باشد. مساحت صفحات خازن نیز ۲۰ درصد مقدار اولیه شده است، یعنی مقدار جدید آن $3/2$ برابر مقدار قبلی آن است.

با این تغییرات مطابق رابطه زیر، ظرفیت خازن $1/6$ برابر می‌شود.

$$C = \kappa \epsilon_0 \frac{A}{d} \Rightarrow \frac{C_2}{C_1} = \frac{A_2}{A_1} \times \frac{d_1}{d_2} \xrightarrow{A_2 = 3/2 A_1, d_2 = 1/2 d_1} \\ \frac{C_2}{C_1} = \frac{3/2 A_1}{A_1} \times \frac{d_1}{1/2 d_1} \Rightarrow \frac{C_2}{C_1} = \frac{1}{6}$$



حالت اول را به دست می‌آوریم:

$$F = k \frac{|q_1||q_2|}{r^2}$$

$$q_1 = +4\mu C = +4 \times 10^{-6} C, \quad q_2 = +6\mu C = +6 \times 10^{-6} C$$

$$k = 9 \times 10^9 \frac{N.m^2}{C^2}, \quad r = 6cm = 6 \times 10^{-2} m$$

$$F = 9 \times 10^9 \times \frac{4 \times 10^{-6} \times 6 \times 10^{-6}}{(6 \times 10^{-2})^2} = 60 N$$

در حالت دوم، نیروی بین دو بار، $180 N$ افزایش می‌یابد و به

$$F' = 60 + 180 = 240 N \text{ می‌رسد. در این حالت، برای محاسبه فاصله}$$

بین دو بار، داریم:

$$F' = k \frac{|q'_1||q'_2|}{r'^2} \quad q'_1 = q_1 = +4 \times 10^{-6} C, \quad q'_2 = q_2 = +6 \times 10^{-6} C$$

$$k = 9 \times 10^9 \frac{N.m^2}{C^2}, \quad F' = 240 N$$

$$240 = 9 \times 10^9 \times \frac{4 \times 10^{-6} \times 6 \times 10^{-6}}{r'^2} \Rightarrow r'^2 = 9 \times 10^{-4}$$

$$\xrightarrow{\text{جذر}} r' = 3 \times 10^{-2} m = 3 cm$$

بنابراین فاصله بین دو بار $r' - r = 3 - 6 = -3 cm$ تغییر کرده، یعنی

$3 cm$ کاهش پیدا کرده است.

توجه کنید که می‌توانستیم گام دوم سؤال را به صورت زیر و با استفاده از

فرم مقایسه‌ای رابطه قانون کولن نیز بنویسیم:

$$F = k \frac{|q_1||q_2|}{r^2} \xrightarrow{\text{ثابت } |q_2|, |q_1|, k} \frac{F'}{F} = \left(\frac{r}{r'}\right)^2$$

$$\xrightarrow{F' = 240 N, F = 60 N} \frac{240}{60} = \left(\frac{r}{r'}\right)^2 \Rightarrow 4 = \left(\frac{r}{r'}\right)^2$$

$$\xrightarrow{\text{جذر}} 2 = \frac{r}{r'} \Rightarrow r' = \frac{r}{2} = 3 cm$$

(فیزیک ۲ - صفحه‌های ۵ تا ۷)

$$Q = 200 \times 10^{-6} C, C = 8 \times 10^{-6} F$$

$$Q = CV \Rightarrow 200 \times 10^{-6} = 8 \times 10^{-6} \times V \Rightarrow V = 25 V$$

(فیزیک ۲ - صفحه‌های ۳۲ تا ۳۴)

۱۱۰ - گزینه «۳»

ابتدا با استفاده از رابطه $C = \kappa \epsilon_0 \frac{A}{d}$ ، ظرفیت اولیه خازن را می‌یابیم:

$$C_1 = \kappa \epsilon_0 \frac{A}{d} \xrightarrow{\kappa = 3/5, A = 100 mm^2 = 100 \times 10^{-6} m^2} \rightarrow$$

$$d = 5 mm = 5 \times 10^{-3} m$$

$$C_1 = 3/5 \times 9 \times 10^{-12} \times \frac{100 \times 10^{-6}}{5 \times 10^{-3}} = 0.63 \times 10^{-12} F$$

$$\Rightarrow C_1 = 0.63 pF$$

با توجه به این که ظرفیت خازن به اندازه $33 pF$ کاهش یافته، ظرفیت

ثانویه خازن برابر است با:

$$C_2 = C_1 - 0.33 pF \Rightarrow C_2 = 0.63 - 0.33 = 0.3 pF$$

با توجه به رابطه ظرفیت خازن در حالت جدید، داریم:

$$C_2 = \kappa' \epsilon_0 \frac{A}{d'} \xrightarrow{C_2 = 0.3 pF = 0.3 \times 10^{-12} F, \kappa' = 1} \rightarrow$$

$$A = 100 mm^2 = 100 \times 10^{-6} m^2$$

$$0.3 \times 10^{-12} = 1 \times 9 \times 10^{-12} \times \frac{100 \times 10^{-6}}{d'}$$

$$\Rightarrow d' = 3 \times 10^{-3} m = 3 mm$$

بنابراین مقدار کاهش فاصله صفحات خازن برابر است با:

$$\Delta d = d' - d = 3 - 5 = -2 mm \Rightarrow |\Delta d| = 2 mm$$

(فیزیک ۲ - صفحه‌های ۳۲ تا ۳۷)

فیزیک (۲) - سوالات آشنا

۱۱۱ - گزینه «۲»

(کتاب اول)

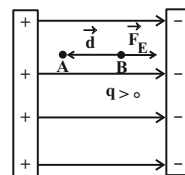
ابتدا با استفاده از رابطه قانون کولن، بزرگی نیروی الکتریکی بین دو بار در



۱۱۲- گزینه «۳»

(کتاب اول)

طبق شکل زیر و با توجه به رابطه $W_E = |q| Ed \cos \theta$ ، چون θ یعنی زاویه بین نیروی $\vec{F}_E$ و جابه‌جایی $\vec{d}$ برابر با 180° است، $\cos \theta = -1$ شده و در نتیجه $W_E < 0$ است؛ یعنی کار نیروی میدان روی بار منفی است.



علاوه بر این می‌دانیم که $\Delta U_E = -W_E$ است، لذا چون $W_E < 0$ می‌باشد، $\Delta U_E > 0$ خواهد بود؛ یعنی انرژی پتانسیل بار افزایش پیدا می‌کند.

(فیزیک ۲- صفحه‌های ۱۹ تا ۲۲)

۱۱۳- گزینه «۳»

(کتاب اول)

ابتدا اندازه نیروی الکتریکی را به دست می‌آوریم:

$$F = \sqrt{(-4/2)^2 + (5/6)^2} \Rightarrow F = \sqrt{(-6 \times 10^{-6})^2 + (8 \times 10^{-6})^2}$$

$$\Rightarrow F = \sqrt{0.7^2 (36 + 64)} \Rightarrow F = \sqrt{0.7^2 \times 100}$$

$$\Rightarrow F = \sqrt{49} \Rightarrow F = 7N$$

حالا با استفاده از رابطه محاسبه نیروی الکتریکی وارد بر بار الکتریکی در یک میدان الکتریکی، داریم:

$$F = |q| E \xrightarrow[q=F=N]{q=-5\mu C=-5 \times 10^{-6} C} 7 = 5 \times 10^{-6} \times E$$

$$\Rightarrow E = \frac{7}{5 \times 10^{-6}} \Rightarrow E = 1.4 \times 10^6 \frac{N}{C}$$

(فیزیک ۲- صفحه‌های ۱۱ تا ۱۶)

۱۱۴- گزینه «۲»

(کتاب اول)

اولاً هر کجا خطوط میدان الکتریکی متراکم‌تر باشد، اندازه میدان الکتریکی در آن‌جا بیش‌تر است؛ یعنی $E_A > E_B$ (رد گزینه‌های «۱» و «۳»)
ثانیاً هرگاه در جهت خطوط میدان الکتریکی حرکت کنیم، مستقل از نوع بار، پتانسیل الکتریکی نقاط کاهش می‌کند، یعنی $V_B > V_A$ (گزینه‌ای رد نمی‌شود)

ثالثاً طبق رابطه $U_E = qV$ و با توجه به مثبت و هم‌اندازه بودن بارها، هر کدام در نقطه‌ای با پتانسیل بیش‌تر باشد، انرژی پتانسیل الکتریکی بیش‌تری نیز خواهد داشت؛ یعنی $U_A < U_B$ (رد گزینه «۴»)

(فیزیک ۲- صفحه‌های ۲۱ تا ۲۴)

۱۱۵- گزینه «۲»

(کتاب اول)

بنا به قرارداد، اختلاف پتانسیل الکتریکی دو سر باتری برابر با پتانسیل پایانه مثبت منهای پتانسیل پایانه منفی است. اگر پتانسیل پایانه منفی را با V_- و پتانسیل پایانه مثبت را با V_+ نشان دهیم، داریم:

$$\Delta V = V_+ - V_- \xrightarrow[V_- = -4V]{\Delta V = 12V} 12 = V_+ - (-4) \Rightarrow V_+ = 8V$$

(فیزیک ۲- صفحه ۲۵)

۱۱۶- گزینه «۲»

(کتاب اول)

با استفاده از رابطه $C = \frac{Q}{V}$ ، داریم:

$$C = \frac{Q}{V} \Rightarrow Q = CV \Rightarrow \begin{cases} Q_1 = CV_1 \\ Q_2 = CV_2 \end{cases} \xrightarrow{\text{تفاضل طرفین}}$$

$$Q_2 - Q_1 = C(V_2 - V_1) \xrightarrow[V_2 - V_1 = -4 \times 10^{-6} C]{V_1 = 30V, V_2 = 10V}$$

$$-40 = C(10 - 30) \Rightarrow -40 = C(-20) \Rightarrow C = 2\mu F$$



توجه کنید که چون U بر حسب μJ خواسته شده، C با یکای μF و بدون نیاز به تبدیل واحد در رابطه قرار داده شده است.

(فیزیک ۲ - صفحه‌های ۳۸ تا ۴۰)

۱۲۰- گزینه «۳»

(کتاب اول)

چون خازن پس از پر شدن از مولد جدا شده است، بار الکتریکی آن ثابت باقی می‌ماند.

اولاً طبق رابطه $C = \kappa \epsilon_0 \frac{A}{d}$ ، داریم:

$$\frac{C'}{C} = \frac{\kappa'}{\kappa} \times \frac{A'}{A} \times \frac{d}{d'} \xrightarrow{\kappa=4, \kappa'=1, A'=A, d'=d} \frac{C'}{C} = \frac{1}{4} \times \frac{1}{1} \times 1 \Rightarrow \frac{C'}{C} = \frac{1}{4}$$

$$\frac{C'}{C} = \frac{1}{4} \Rightarrow \frac{C'}{C} = \frac{1}{4}$$

ثانیاً طبق عملیات زیر، رابطه‌ای برای محاسبه E بین صفحات خازن به دست می‌آوریم و آن را به فرم مقایسه‌ای می‌نویسیم:

$$E = \frac{V}{d} \xrightarrow{V = \frac{Q}{C}} E = \frac{Q}{Cd} \xrightarrow{C = \kappa \epsilon_0 \frac{A}{d}} E = \frac{Q}{\kappa \epsilon_0 A}$$

$$E = \frac{Q}{\kappa \epsilon_0 A}$$

$$\frac{E'}{E} = \frac{Q'}{Q} \times \frac{\kappa}{\kappa'} \times \frac{A}{A'} \xrightarrow{\kappa=4, \kappa'=1, A'=A, Q'=Q} \frac{E'}{E} = 1 \times \frac{4}{1} \times \frac{1}{1} \Rightarrow \frac{E'}{E} = 4$$

$$\frac{E'}{E} = 4 \Rightarrow \frac{E'}{E} = 4$$

ثالثاً با استفاده از رابطه $U = \frac{1}{2} \frac{Q^2}{C}$ ، می‌توان نوشت:

$$\frac{U'}{U} = \left(\frac{Q'}{Q}\right)^2 \times \frac{C}{C'} \xrightarrow{\frac{C}{C'} = \frac{1}{4}, Q'=Q} \frac{U'}{U} = 1^2 \times \frac{1}{4} = \frac{1}{4}$$

$$\Rightarrow \frac{U'}{U} = \frac{1}{4}$$

(فیزیک ۲ - صفحه‌های ۳۲ تا ۴۰)

توجه کنید که چون C با یکای μF خواسته شده، $Q_1 - Q_2$ با همان یکای μC و بدون نیاز به تبدیل واحد در رابطه قرار داده شد.

(فیزیک ۲ - صفحه‌های ۳۳ و ۳۴)

۱۱۷- گزینه «۳»

(کتاب اول)

اولاً ظرفیت خازن به اندازه بار آن و اختلاف پتانسیل دو سرش بستگی ندارد و فقط تابع عوامل ساختمانی خازن است. پس با افزایش اختلاف پتانسیل دو سر یک خازن، ظرفیت آن تغییر نمی‌کند. [ارد گزینه‌های «۱» و «۴»]

ثانیاً طبق رابطه $C = \frac{Q}{V}$ ، چون C ثابت است، افزایش V به افزایش Q منجر می‌شود. یعنی با افزایش اختلاف پتانسیل دو سر یک خازن، بار آن افزایش می‌یابد. [ارد گزینه «۲»]

(فیزیک ۲ - صفحه‌های ۳۳ و ۳۸)

۱۱۸- گزینه «۲»

(کتاب اول)

اولاً ظرفیت خازن به اندازه بار آن و اختلاف پتانسیل دو سرش بستگی ندارد و فقط تابع عوامل ساختمانی خازن است، [ارد گزینه‌های «۱» و «۳»].

ثانیاً طبق رابطه $C = \kappa \epsilon_0 \frac{A}{d}$ ، برای کاهش ظرفیت یک خازن مسطح می‌توان یکی از کارهای زیر را انجام داد:

- کاهش ثابت دی‌الکتریک (κ)

- کاهش مساحت صفحات خازن (A) [ارد گزینه «۴»]

- افزایش فاصله دو صفحه از یکدیگر (d) [تأیید گزینه «۲»]

(فیزیک ۲ - صفحه‌های ۳۳ تا ۳۷)

۱۱۹- گزینه «۲»

(کتاب اول)

طبق رابطه $U = \frac{1}{2} CV^2$ ، داریم:

$$U = \frac{1}{2} CV^2 \xrightarrow{C=3\mu F, V=10V} U = \frac{1}{2} \times 3 \times 10^2 = 150 \mu J$$



۱۲۴- گزینه «۱»

(رسول عابدینی زواره)

واکنش‌هایی که در آنها، واکنش‌پذیری فراورده‌ها از واکنش‌دهنده‌ها کمتر است، به طور طبیعی انجام می‌شوند. بررسی واکنش‌ها:

در واکنش (آ)، واکنش‌پذیری Fe کمتر از Na است؛ بنابراین انجام‌پذیر است.

در واکنش (ب)، واکنش‌پذیری Fe بیشتر از Cu است؛ بنابراین انجام‌پذیر نمی‌باشد.

در واکنش (پ)، واکنش‌پذیری Zn کمتر از Mg است؛ بنابراین انجام‌پذیر است.

در واکنش (ت)، واکنش‌پذیری Cl_۲ بیشتر از Br_۲ است؛ بنابراین انجام‌پذیر نمی‌باشد.

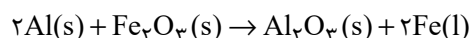
(شیمی ۲- صفحه‌های ۲۰ و ۲۱)

۱۲۵- گزینه «۲»

(بنیامین یعقوبی)

فقط عبارت (ت) نادرست است. بررسی عبارت (ت):

با توجه به معادله موازنه‌شده زیر، مواد موجود در واکنش دارای حالت‌های فیزیکی جامد و مایع هستند:



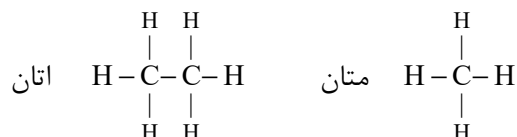
(شیمی ۲- صفحه‌های ۲۲ تا ۲۵)

۱۲۶- گزینه «۱»

(میثم کیانی)

فقط عبارت (پ) نادرست است.

بررسی عبارت (پ):



تعداد پیوندهای کوالانسی اتان برابر ۷ و اختلاف تعداد اتم‌های هیدروژن

متان و اتان برابر ۲ است، بنابراین نسبت خواسته شده برابر $\frac{7}{4}$ است، اما

نصف تعداد جفت الکترون‌های پیوندی متان برابر ۲ است.

(شیمی ۲- صفحه‌های ۲۹ تا ۳۳)

شیمی (۲) - نگاه به آینده

۱۲۱- گزینه «۳»

(هاری مهری زاده)

توزیع ناهمگون عناصر در جهان، دلیلی بر پیدایش تجارت جهانی است.

(شیمی ۲- صفحه‌های ۵ و ۶)

۱۲۲- گزینه «۳»

(عباس هنریو)

در گروه هالوژن‌ها (گروه ۱۷) با افزایش عدد اتمی، تمایل به گرفتن الکترون کاهش می‌یابد. از طرفی در عنصرهای فلزی دوره سوم (یعنی از Na تا Al) با افزایش عدد اتمی واکنش‌پذیری کاهش می‌یابد؛ همچنین در عنصرهای دوره سوم، با افزایش عدد اتمی، شعاع اتمی آنها، کاهش می‌یابد، پس نمودار تغییرات این سه ویژگی به‌طور کلی نزولی است.

(شیمی ۲- صفحه‌های ۱۰ تا ۱۴)

۱۲۳- گزینه «۴»

(عباس هنریو)

معادله واکنش انجام شده به‌صورت زیر است:



مقدار عملی کربن دی‌اکسید تولید شده برابر ۶۷/۲ لیتر است. ابتدا مقدار نظری گاز تولید شده را محاسبه می‌کنیم:

$$\frac{\text{مقدار نظری}}{\text{مقدار عملی}} \times 100 = \frac{67.2}{100} \times 100 = 67.2\%$$

$$\Rightarrow \text{مقدار نظری} = 168 \text{ L CO}_2$$

$$? \text{ g C}_6\text{H}_{12}\text{O}_6 = 168 \text{ L CO}_2 \times \frac{1 \text{ mol CO}_2}{22.4 \text{ L CO}_2}$$

$$\times \frac{1 \text{ mol C}_6\text{H}_{12}\text{O}_6}{2 \text{ mol CO}_2} \times \frac{180 \text{ g C}_6\text{H}_{12}\text{O}_6}{1 \text{ mol C}_6\text{H}_{12}\text{O}_6} = 675 \text{ g C}_6\text{H}_{12}\text{O}_6$$

(شیمی ۲- صفحه‌های ۲۲ تا ۲۵)



۱۲۷- گزینه «۳»

(مرتضی حسن زاده)

بررسی گزینه‌های نادرست:

(۱) مقاومت در برابر جاری شدن یا گرانروی آلکان‌ها، با افزایش شمار اتم‌های کربن، افزایش می‌یابد.

(۲) درصد جرمی هیدروژن در آلکان‌ها، با افزایش شمار اتم‌های کربن، کاهش می‌یابد.

(۴) با افزایش شمار اتم‌های کربن در آلکان‌ها، تمایل آن‌ها برای تبخیر شدن کاهش می‌یابد.

(شیمی ۲- صفحه‌های ۳۳ تا ۳۷)

۱۲۸- گزینه «۲»

(ایمان حسین نژاد)

در آلکان‌های راست زنجیر به فرمول C_nH_{2n+2} ، به تعداد $(n-1)$ پیوند $C-C$ و به تعداد $(2n+2)$ پیوند $C-H$ وجود دارد، پس می‌توان نوشت:

$$\frac{\text{شمار پیوند } C-C}{\text{شمار پیوند } C-H} = \frac{n-1}{2n+2}$$

اگر نسبت موردنظر را در آلکان‌های C_4H_{10} ، C_7H_{16} ، C_9H_{20} و $C_{19}H_{40}$ بررسی کنیم، داریم:

$$C_9H_{20} \Rightarrow \frac{8}{20} = 0.4, C_{19}H_{40} \Rightarrow \frac{18}{40} = 0.45$$

$$C_7H_{16} \Rightarrow \frac{6}{16} = 0.375, C_4H_{10} \Rightarrow \frac{3}{10} = 0.3$$

به همین صورت اگر n را افزایش دهیم، این نسبت به عدد 0.5 نزدیک می‌شود، ولی همان‌طور که مشاهده می‌شود، آهنگ (شیب) افزایش این نسبت هر چه n بزرگتر است، کمتر می‌شود، پس گزینه «۲» درست است.

(شیمی ۲- صفحه‌های ۳۳ تا ۳۷)

۱۲۹- گزینه «۴»

(کامران یعقوبی)

آلکان‌ها در صورتی که تعداد کربن برابری داشته باشند، دارای تعداد پیوندهای کربن - کربن برابری خواهند بود. فرمول مولکولی آلکان‌ها به صورت زیر است:



بنابراین در آلکان‌های (آ) و (پ) تعداد پیوندهای «کربن - کربن» برابرند.

(شیمی ۲- صفحه‌های ۳۳ تا ۴۰)

۱۳۰- گزینه «۲»

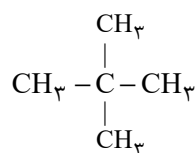
(عباس هنرپو)

آلکانی با ۱۹ پیوند اشتراکی، دارای ۶ اتم کربن است.

شمار پیوندهای اشتراکی در آلکان (C_nH_{2n+2})

$$= \frac{(4 \times n) + (1 \times (2n + 2))}{2} = 3n + 1 \Rightarrow 3n + 1 = 19 \Rightarrow n = 6$$

۲. دی‌متیل پروپان دارای ۵ اتم کربن است. (C_5H_{12})



پس تعداد اتم‌های کربن این دو آلکان با هم متفاوت است و نمی‌توانند با هم فرمول مولکولی یکسانی داشته باشند. بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه «۱»: هر آلکان با n اتم کربن، دارای $n-1$ پیوند $C-C$ است.

گزینه «۳»: فرمول مولکولی آلکانی با ۲۴ اتم هیدروژن، $C_{11}H_{24}$ و جرم مولی آلکان n کربنه برابر $(14n+2)$ گرم بر مول است، پس می‌توان نوشت:

$$11 \times 14 + 2 = 156 \text{ g.mol}^{-1}$$

$$6 \times 14 + 2 = 86 \text{ g.mol}^{-1}$$

$$156 - 86 = 70 \text{ g.mol}^{-1} \text{ : اختلاف جرم‌های مولی}$$

گزینه «۴»: هر چه تعداد اتم‌های کربن آلکانی بیشتر باشد، نقطه جوش آن نیز بیش‌تر است.

(شیمی ۲- صفحه‌های ۳۳ تا ۴۰)



دفترچه پاسخ

آزمون هوش و استعداد
(دوره دوم)
۱۶ شهریور

تعداد کل سؤالات آزمون: ۲۰
زمان پاسخ‌گویی: ۳۰ دقیقه

گروه فنی تولید

حمید لنجان‌زاده اصفهانی	مسئول آزمون
فاطمه راسخ، حمیدرضا رحیم خانلو	ویراستار
محیا اصغری	مدیر گروه مستندسازی
علیرضا همایون‌خواه	مسئول درس مستندسازی
حمید اصفهانی، سپهر حسن‌خان‌پور، حمید گنجی، فاطمه راسخ، آرین توسل، کیارش صانعی، فرزاد شیرمحمدلی، محمدعلی شاهین‌فر، هادی زمانیان	طراحان
معصومه روحانیان	حروف‌چینی و صفحه‌آرایی
حمید عباسی	ناظر چاپ



استعداد تحلیلی

۲۵۱- گزینه ۲»

(ممیر اصفهانی)

جمله درست: شخصیت صدقهرمان، از آغاز، نشانه‌های شرارت را از خویش بروز می‌دهد.

(هوش کلامی)

۲۵۲- گزینه ۴»

(ممیر اصفهانی)

جمله درست بیست‌وپنج نقطه دارد:
برخی منتقدان، رواج نمادگرایی را معلول اختناق و استبداد سیاسی عصر می‌دانند.

(هوش کلامی)

۲۵۳- گزینه ۴»

(ممیر اصفهانی)

متن ایراد نگارشی ندارد.

(هوش کلامی)

۲۵۴- گزینه ۲»

(ممیر اصفهانی)

عبارت به شکل «بسته به همکاری تک‌تک افراد است» یا «به همکاری تک‌تک افراد بستگی دارد» درست می‌بود.

(هوش کلامی)

۲۵۵- گزینه ۱»

(ممیر اصفهانی)

عبارت به شکل «ارزش مبادله را بالاتر از هر چیزی می‌ستاید» درست می‌بود.

(هوش کلامی)

۲۵۶- گزینه ۱»

(سپهر حسن‌شان‌پور)

غبطه: حسد، رشک

(هوش کلامی)

۲۵۷- گزینه ۲»

مانع: پوشش، حجاب

(سپهر حسن‌شان‌پور)

(هوش کلامی)

۲۵۸- گزینه ۲»

ردیف‌ها و ستون‌ها را شماره‌گذاری می‌کنیم.

	۱	۲	۳	۴
۱ →	۳			
۲ →			۳	۱
۳ →		۱		
۴ →				

ردیف ۱ به عدد ۱ احتیاج دارد. این عدد قطعاً در ستون‌های ۲ و ۴ نیست، چرا که این ستون‌ها خود عدد ۱ را دارند. پس ستون ۳ است که عدد ۱ را در ردیف نخست دارد. به همین قیاس می‌توان جدول را تا رسیدن به شکل زیر کامل کرد:

۳		۱	
		۳	۱
	۱		۳
۱	۳		

حال خانه‌های باقی‌مانده با عددهای ۲ و ۴، تنها به دو صورت کامل می‌شود،
 $\blacksquare = ۴$ و $\bullet = ۲$ یا برعکس، $\square = ۲$ و $\bullet = ۴$:

۳	$\square$	۱	$\bullet$
$\square$	$\bullet$	۳	۱
$\bullet$	۱	$\square$	۳
۱	۳	$\bullet$	$\square$

(هوش ریاضی)

۲۵۹- گزینه ۱»

(ممیر اصفهانی)

می‌توان جدول را بر اساس نیاز ستون‌ها تا حد زیر با اطمینان کامل کرد، ولی این مهم نیست. مهم این است که هم ردیف بالا و هم ستون راست به ۵ و ۶ نیاز دارند و Δ در آن‌ها مشترک است. اگر $\Delta = ۵$ باشد، $\blacksquare$ و $\bullet$ هر دو ۶ است. اگر $\Delta = ۶$ باشد، $\blacksquare$ و $\bullet$ هر دو ۵ است.

۲	۴		۱	۳	
۱		۲			
۳		۱	۴		۲
	۱		۲		۳
۴					۱
		۳		۱	۴

$\blacksquare + \bullet = ۱۰$ یا ۱۲

$\blacksquare \times \bullet = ۲۵$ یا ۳۶

(هوش ریاضی)



۲۶۳- گزینه «۳»

(خاطمه راسخ)

در الگوی صورت سؤال، حاصل ضرب هر دو عدد که روی یک خط قرار دارند، عددی مربع کامل است.

$$9 \times 4 = 36 = 6 \times 6$$

$$27 \times 3 = 81 = 9 \times 9$$

$$5 \times 20 = 100 = 10 \times 10$$

در بین گزینه‌ها تنها عددی که حاصل ضرب آن در عدد ۲۴ عددی مربع کامل است، عدد ۶ است:

$$6 \times 24 = 144 = 12 \times 12$$

(هوش ریاضی)

۲۶۴- گزینه «۳»

(آرین توسل)

در الگوی صورت سؤال، رابطه بین هر دو عدد به صورت زیر است:

$$a, b = (a \times b) + (a + b)$$

$$3, 6 \Rightarrow (3 \times 6) + (3 + 6) = 18 + 9 = 27$$

$$5, 2 \Rightarrow (5 \times 2) + (5 + 2) = 10 + 7 = 17$$

$$4, 1 \Rightarrow (4 \times 1) + (4 + 1) = 4 + 5 = 9$$

$$2, 7 \Rightarrow (2 \times 7) + (2 + 7) = 14 + 9 = 23$$

(هوش ریاضی)

۲۶۵- گزینه «۱»

(کیارش صانعی)

در الگوی صورت سؤال داریم:

$$\frac{1}{2} \times 360 = 180$$

$$\frac{2}{3} \times 360 = 240$$

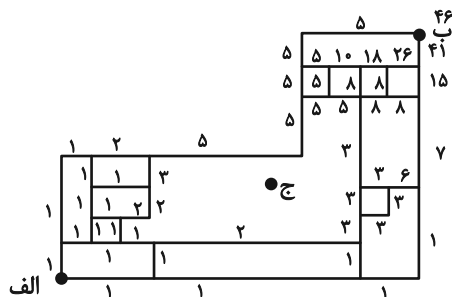
$$\frac{3}{4} \times 360 = 270$$

$$\frac{4}{5} \times 360 = 288$$

$$\frac{5}{6} \times 360 = 300$$

$$\frac{6}{7} \times 360 = \frac{2160}{7}$$

(هوش ریاضی)

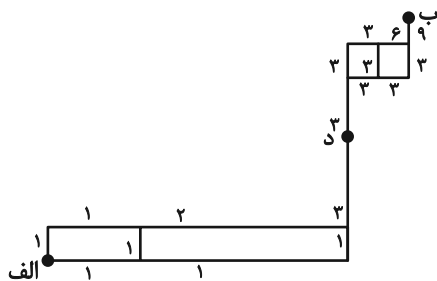


(هوش ریاضی)

۲۶۱- گزینه «۴»

(ممد اصفهانی)

با حذف مسیرهای غیرممکن، نقشه به شکل زیر تبدیل می‌شود که راه‌های رسیدن به هر نقطه در کنار آن نوشته شده است.

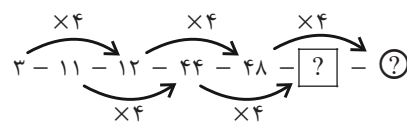


(هوش ریاضی)

۲۶۲- گزینه «۱»

(سویل حسن‌فان‌پور)

در الگوی صورت سؤال، اعداد یکی در میان ضرب در ۴ می‌شوند:



$$\boxed{?} = 44 \times 4 = 176$$

$$\textcircled{?} = 48 \times 4 = 192$$

$$192 + 176 = 368$$

پس مجموع این دو عدد برابر است با:

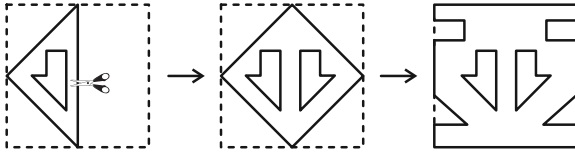
(هوش ریاضی)



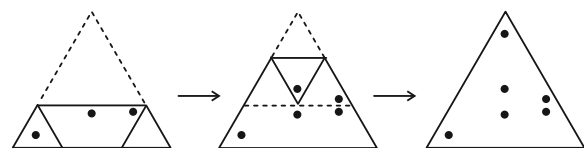
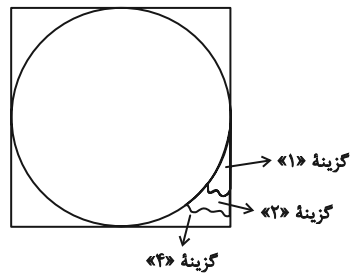
(مشفّر علی شاهین فر)

۲۷۰- گزینه «۱»

مراحل تا را پس از برش برعکس طی می کنیم:



(هوش غیرکلامی)

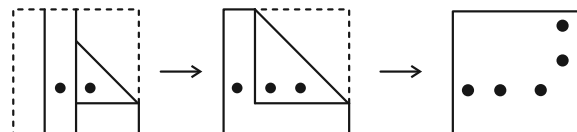


(هوش غیرکلامی)

(ممبر کنی)

۲۶۹- گزینه «۴»

مراحل تا را در گزینه «۴» پس از سوراخ برعکس طی می کنیم:



(هوش غیرکلامی)