



سال یازدهم ریاضی

۱۶ شهریور ۱۴۰۳

دفترچه سؤال

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)	طراحی	۱۰	۳۱-۴۰	۱۰-۱۴	۳۰
		آشنا	۱۰	۴۱-۵۰		
	شیمی (۱)	۲۰	۵۱-۷۰	۱۵-۱۸	۲۰	
مجموع		۷۰	۱-۷۰	۴-۱۸	۹۵	
نگاه به آینده (انتخابی)	حسابان (۱)	۱۰	۷۱-۸۰	۱۹-۲۰	۱۵	
	هندسه (۲)	طراحی	۱۰	۸۱-۹۰	۲۱-۲۴	۳۰
		آشنا	۱۰	۹۱-۱۰۰		
	فیزیک (۲)	طراحی	۱۰	۱۰۱-۱۱۰	۲۵-۲۸	۳۰
		آشنا	۱۰	۱۱۱-۱۲۰		
شیمی (۲)	۱۰	۱۲۱-۱۳۰	۲۹-۳۱	۱۰		
مجموع		۶۰	۷۱-۱۳۰	۱۹-۳۱	۸۵	
جمع کل		۱۳۰	۱-۱۳۰	۴-۳۱	۱۸۰	

گروه آزمون

بنیاد علمی آموزشی قلم‌چی (وقف عام)

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



پدید آورندگان آزمون ۱۶ شهریور

سال یازدهم ریاضی

طراحان

نام طراحان	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 - محمد ابراهیم تونزنده جانی - میثم بهرامی جويا - میلاد منصوری - امیر وفائی - محمدرضا 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 فتح‌اللهی - علی ایمانی - رضا سیدنجفی - فرزانه خاکپاش - امیر حسین ابومحبوب - بنیامین یعقوبی - فرید غلامی - افشین خاصه‌خان - محمد ابراهیم تونزنده جانی - حمید زرین کفش - محمدرضا 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)
محمدرضا پورجاوید - جعفر رحیمی - امیر حاتمیان - پارسا عیوض پور - هادی مهدی زاده - روزبه رضوانی - امین نوروزی - علیرضا کیانی دوست - پیمان خواجوی مجد - حمید ذبحی - امیر حسین طیبی - محمد عظیمیان زواره - سیدسحاب اعرابی - ایمان حسین نژاد - شهرام همایون فر - روح‌الله 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 چینی‌فروشان	سمیه اسکندری
هندسه (۱) و (۲)	امیر محمد کریمی	مهد خالئی	سمیه اسکندری، عادل حسینی
فیزیک (۱) و (۲)	مهدی شریفی	حسین بصیرت‌کمپور، بابک اسلامی	علیرضا همایون‌خواه
شیمی (۱) و (۲)	ایمان حسین نژاد	امیررضا حکمت‌نیا، احسان پنجه‌شاهی	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 صفحه‌آرایی	فاطمه علی‌باری
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؟

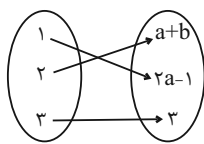
هدف‌گذاری چند از ۱۰ برای آزمون امروز

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؟

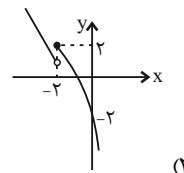
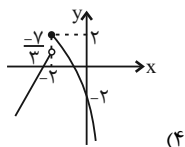
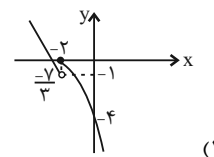
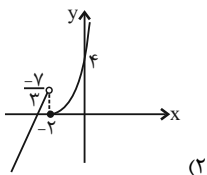
- (۱) $(1, -2)$ (۲) $(1, -1)$ (۳) $(3, -2)$ (۴) $(3, -1)$

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



- (۱) ۳ (۲) ۹
(۳) ۵ (۴) ۴

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؟

- (۱) -۲ (۲) -۱ (۳) ۱ (۴) 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؟

- (۱) ۴ (۲) ۶ (۳) ۷ (۴) بی‌شمار

محل انجام محاسبات

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؟

(۱) ۱ (۲) -۱

(۳) صفر (۴) ۲

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

(۱) ۹ واحد به سمت بالا (۲) ۱ واحد به سمت بالا

(۳) ۱ واحد به سمت پایین (۴) ۹ واحد به سمت پایین

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

(۱) ۲۴ (۲) ۳۲

(۳) ۳۰ (۴) ۲۰

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

(۱) 703920 (۲) 763920

(۳) 654312 (۴) 62784

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

(۱) 576 (۲) 2304

(۳) 1152 (۴) 384

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

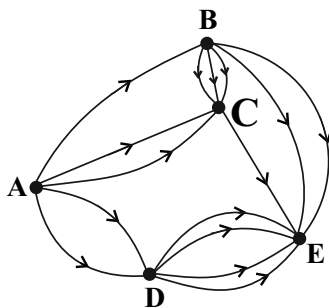
۱۳- در یک ساختمان با ۷ خانواده می‌خواهیم هیأت مدیره‌ای انتخاب کنیم که شامل ۶ عضو می‌باشد. رؤسای این هیأت مدیره زن و شوهر یک خانواده هستند ولی برای بقیه اعضای هیأت مدیره تنها زن یا شوهر از یک خانواده می‌تواند عضو باشد. چند حالت مختلف برای تشکیل این هیأت مدیره وجود دارد؟

- (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 به طوری که 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؟

(۱) ۷۵۰۰ (۲) ۶۳۰۰

(۳) ۹۴۰۰ (۴) ۸۴۰۰

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

(۱) ۲ (۲) ۴

(۳) ۶ (۴) معادله جواب ندارد.

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؟

(۱) ۳۶۰ (۲) ۴۸۰

(۳) ۲۴۰ (۴) ۳۰۰

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.)

(۱) ۵/۵ (۲) ۶/۵

(۳) ۶ (۴) ۵

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.)

(۱) ۱۰ (۲) ۱۲

(۳) ۱۳ (۴) ۲۵

محل انجام محاسبات

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

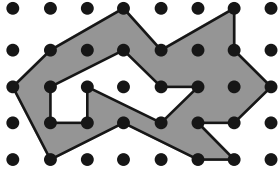
لطفاً قبل از شروع پاسخ‌گویی به سؤال‌های درس **هندسه (۱)**، هدف‌گذاری چند از ۱۰ خود را بنویسید:
از هر ۱۰ سؤال به چند سؤال می‌توانید پاسخ صحیح بدهید؟

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؟



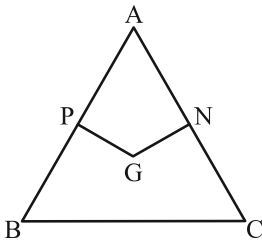
۱۴ (۱)

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)

۲۰ (۱)

۱۸ (۴)

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.

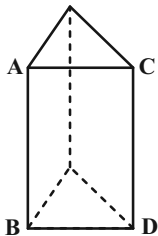
۲) متقاطع

۱) موازی

۴) برهم منطبق

۳) متنافر

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



۸ (۱)

۶ (۲)

۱۰ (۳)

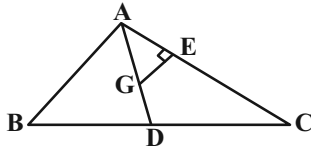
۴ (۴)

محل انجام محاسبات

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

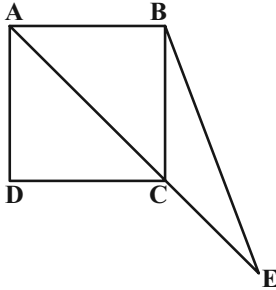
- ۳۰ (۱) ۳۵ (۲)
۴۰ (۳) ۵۰ (۴)

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



- ۱۵ (۱)
۳۰ (۲)
۴۵ (۳)
۶۰ (۴)

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؟



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

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؟

- $۸\sqrt{۲}$ (۴) ۸ (۳) $۴\sqrt{۲}$ (۲) ۴ (۱)

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؟

- $۷/۲$ (۴) ۶ (۳) $۴/۸$ (۲) $۳/۶$ (۱)

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

- ۲۰ (۴) $۲۰\sqrt{۲}$ (۳) ۱۰ (۲) $۱۰\sqrt{۲}$ (۱)

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؟

۷۳ (۲)

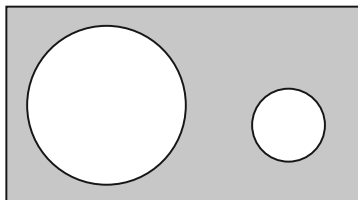
-۷۳ (۱)

۳۵ (۴)

-۳۵ (۳)

۳۳- اگر دمای صفحه فلزی شکل زیر را افزایش دهیم، به ترتیب 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؟

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

(۲) $\frac{\text{kg}}{\text{m}^3}$ ۴۳/۲ افزایش می‌یابد.

(۱) $\frac{\text{kg}}{\text{m}^3}$ ۴۳/۲ کاهش می‌یابد.

(۴) $\frac{\text{kg}}{\text{m}^3}$ ۱۲۹/۶ افزایش می‌یابد.

(۳) $\frac{\text{kg}}{\text{m}^3}$ ۱۲۹/۶ کاهش می‌یابد.

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

(۲) چگالش - تبخیر

(۱) تصعید - تبخیر

(۴) چگالش - میعان

(۳) 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 $c_{\text{آب}} = 4/2 \frac{\text{kJ}}{\text{kg} \cdot ^{\circ}\text{C}}$)

(۲) ۷۱۴

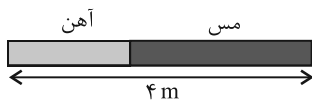
(۱) ۷۵۶

(۴) ۳۷۸

(۳) ۴۲۰

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 $6/3\text{mm}$ افزایش یابد، چند درصد از طول میله از جنس مس است؟



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

(۲) ۶۲/۵

(۱) ۳۷/۵

(۴) ۷۵

(۳) ۲۵

۳۸- اگر دمای یک صفحه فلزی را به صورت یکنواخت افزایش دهیم، مساحت آن $2/0\%$ درصد افزایش می‌یابد. در این مدت چگالی این صفحه

فلزی تقریباً چند درصد تغییر می‌کند؟

(۲) $3/0\%$ درصد کاهش می‌یابد.

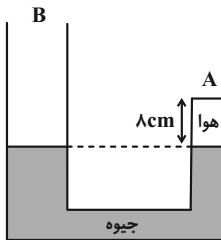
(۱) $3/0\%$ درصد افزایش می‌یابد.

(۴) $6/0\%$ درصد کاهش می‌یابد.

(۳) $6/0\%$ 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- حبابی 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 کلوین چند برابر می شود؟ ($P_0 = 1.0^5 \text{ Pa}$ ، $\rho_{\text{آب}} = 1000 \frac{\text{kg}}{\text{m}^3}$ ، $g = 10 \frac{\text{N}}{\text{kg}}$)

(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 کلوین 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) نفسنج (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 $\frac{1}{10^6} \times 12 \times 10^{-6} \text{ } ^\circ \text{C}$ 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،

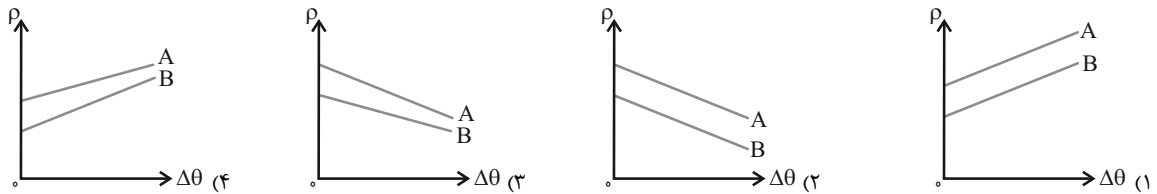
دمای میله B را چند درجه سلسیوس افزایش دهیم تا بین افزایش طول آن‌ها رابطه $\frac{\Delta L_B}{\Delta L_A} = \frac{3}{4}$ برقرار باشد؟

(۱) ۳ (۲) ۶

(۳) $7/5$ (۴) ۹

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°C کیلوگرم از یک ماده بر حسب گرمای داده شده به آن، مطابق شکل زیر است. گرمای ویژه جسم چند kJ/kg.K



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

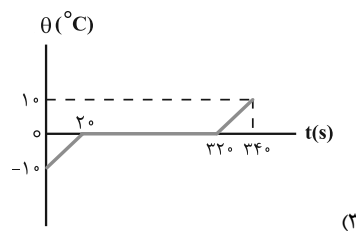
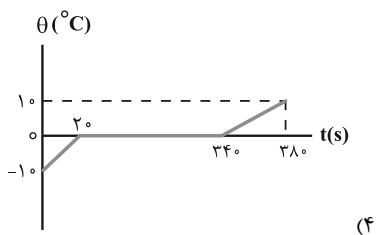
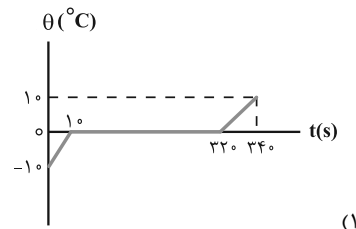
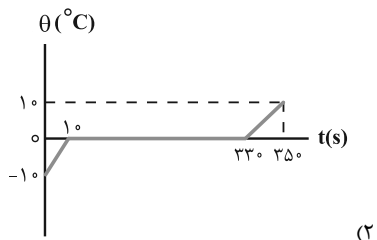
10cm است. اگر به دو کره، به یک اندازه گرما بدهیم و تغییر دمای آن‌ها به ترتیب $\Delta\theta_A$ و $\Delta\theta_B$ باشد، نسبت $\frac{\Delta\theta_B}{\Delta\theta_A}$ کدام است؟

(۱) ۱ (۲) $\frac{8}{7}$

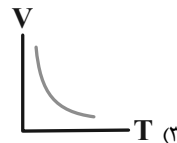
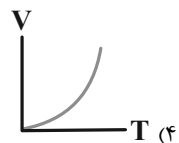
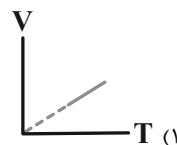
(۳) $\frac{5}{4}$ (۴) ۲

۴۸- به 20°C یخ 1°C با آهنگ ثابت $21 \frac{\text{J}}{\text{s}}$ 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 $c_{\text{یخ}} = 4200 \frac{\text{J}}{\text{kg}^\circ\text{C}}$ و $c_{\text{آب}} = 2$)



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؟

(۲) ۸

(۱) ۵

(۴) ۱۶

(۳) ۱۰

۲۰ دقیقه

شیمی (۱)

ردپای گازها در زندگی + آب، آهنک 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؟

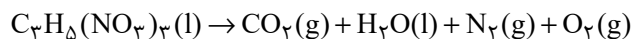
هدف‌گذاری چند از ۱۰ برای آزمون امروز

شیمی (۱) - نگاه به گذشته
۵۱- کدام یک از عبارتهای 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 فرسوخ‌خورشید 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.

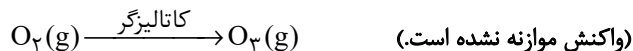
۵۳- گازهای حاصل از تجزیه m مول $C_3H_8(NO_3)_3$ را مطابق واکنش زیر جمع‌آوری و در فشار ثابت ۱ اتمسفر از دمای $0^\circ C$ تا
 $5^\circ C / -136$ سرد می‌کنیم. اگر در پایان فرایند $8/86$ لیتر از حجم گازها کاسته شده باشد، مقدار اولیه $C_3H_8(NO_3)_3$ چند مول بوده
است؟ (معادله واکنش موازنه شود).


(۱) ۰/۵

(۲) ۱/۲۵

(۳) ۰/۷۵

(۴) ۱

۵۴- برای ضدفونی کردن آب در کشورهای پیشرفته، در برخی مواقع از گاز اوزون استفاده می‌شود. اگر برای ضدفونی کردن هر مترمکعب آب به
 $100g$ گاز اوزون نیاز باشد، جهت تهیه گاز اوزون برای ضدفونی کردن آب استخری به حجم 1000 مترمکعب، تقریباً چند لیتر گاز O_3
طبق واکنش زیر در شرایط STP لازم است؟ ($O = 16g \cdot mol^{-1}$)


(۱) ۱۰۵۰۰۰

(۲) ۷۰۰۰۰

(۳) ۳۵۰۰۰

(۴) ۴۷۰۰۰

۵۵- $45g$ 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.) ($H = 1, C = 12, O = 16 : g \cdot mol^{-1}$)

(۱) ۱۶/۸

(۲) ۴۴/۸

(۳) ۳۳/۶

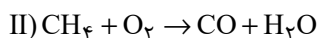
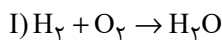
(۴) ۵۰/۴

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؟

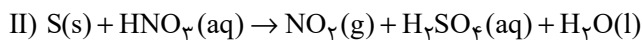
- (۱) ۳۳، ۱۷/۵
(۲) ۲۰، ۱۲/۵
(۳) ۲۰، ۱۷/۵
(۴) ۳۳، ۱۲/۵

۵۷- مخلوطی به حجم $\frac{2}{8}$ 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 $\frac{3}{36}$ 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).



- (۱) ۵۰ (۲) ۲۵ (۳) ۷۵ (۴) ۸۰

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



- در واکنش (I) با مصرف $\frac{5}{12}$ g فلز، اختلاف جرم فرآورده‌های محلول در آب، $\frac{13}{44}$ 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 $\frac{2}{22} \text{g.L}^{-1}$ باشد، برای تولید ۶ لیتر گاز در واکنش (II)، $\frac{1}{6}$ گرم واکنش‌دهنده نافلز مصرف می‌شود.

- اگر مول واکنش‌دهنده عنصری در واکنش (II)، $\frac{25}{100}$ برابر مول واکنش‌دهنده عنصری واکنش (I) باشد، نسبت مول فرآورده‌های محلول واکنش (I) به مول فرآورده 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 معادله سوختن کامل متان برابر است.
- (۴) به دلیل واکنش‌پذیری ناچیز گاز نیتروژن، امروزه فرآورده صنعتی خاصی از این گاز تهیه نمی‌شود.

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

- یکی از واکنش‌دهنده‌های مورد استفاده در این فرایند به جو بی‌اثر شهرت یافته است.
- ترتیب نقطه 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.

- (۱) ۱ (۲) ۲ (۳) ۳ (۴) ۴

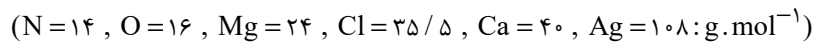
۶۷- چند مورد از عبارتهای زیر درست هستند؟

- * 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 حل شونده را در خود حل می کند 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 (۲) صفر

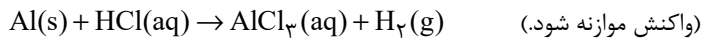
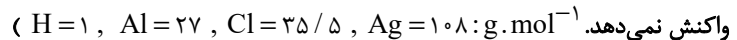
۲ (۳) ۳ (۴)

۶۸- مخلوطی از نمکهای منیزیم کلرید و کلسیم کلرید را در آب خالص حل می کنیم تا محلولی به جرم ۲۰ کیلوگرم به دست آید. اگر در این محلول غلظت یون منیزیم 5400 ppm بوده و 800 گرم از این محلول با 68 گرم نقره نیترات به طور کامل واکنش دهد، نسبت جرم منیزیم کلرید به کلسیم کلرید در مخلوط اولیه به تقریب کدام است؟



۱ (۳/۸۵) ۲ (۷/۷) ۳ (۲/۷۵) ۴ (۵/۲)

۶۹- m گرم از آلیاژ آلومینیم و نقره در مقدار کافی از محلول هیدروکلریک اسید با غلظت $10 \text{ g} \cdot L^{-1}$ انداخته شده است. در پایان واکنش، 6 لیتر گاز هیدروژن در شرایطی که چگالی آن 0.08 گرم بر لیتر است، آزاد شده است. اگر درصد جرمی فلز نقره در این آلیاژ $78/4$ باشد، برای انجام کامل این واکنش چند لیتر از محلول این اسید لازم و جرم اولیه آلیاژ چند گرم است؟ (گزینه ها را از راست به چپ بخوانید. نقره با اسید



۱ (۲۰ - ۱/۷۵۲) ۲ (۱۰ - ۱/۷۵۲)

۳ (۱۰ - ۲/۶۲۸) ۴ (۲۰ - ۲/۶۲۸)

۷۰- 500 میلی لیتر محلول پتاسیم هیدروکسید با درصد جرمی 28 درصد و چگالی $1/2$ گرم بر میلی لیتر را با افزودن مقداری آب رقیق می کنیم.

اگر در محلول حاصل غلظت یون پتاسیم برابر 1170 ppm باشد، چند مورد از عبارتهای زیر درباره آن درست است؟ (چگالی محلول نهایی

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

(آ) حجم محلول نهایی پس از رقیق کردن با آب، برابر $99/5$ لیتر است.

(ب) مقدار آب اضافه شده برابر 99 کیلوگرم است.

(پ) در این محلول 117 گرم یون پتاسیم وجود دارد.

(ت) غلظت مولی پتاسیم هیدروکسید، پس از رقیق شدن به 0.2 مولار می رسد.

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 سؤال

 لطفاً 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 $(-1, 0)$ را با چه طول‌هایی قطع می‌کند؟

(۲) ۳ و ۵-

(۱) ۳ و ۵

(۴) ۲ و ۴

(۳) ۴ و ۲-

۷۴- اگر $a > 0 > b$ و $|b| > |a|$ باشد، آن‌گاه حاصل $|2a - b| + |b + a| - |b|$ 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.

محل انجام محاسبات

۷۶- کدام دو تابع مساوی نیستند؟

$$g(x) = \frac{x^3}{x^2}, f(x) = \frac{x^2}{x} \quad (۲) \qquad g(x) = |x|\sqrt{1-x}, f(x) = \sqrt{(x)^3} \quad (۱)$$

$$g(x) = \frac{x^2 - 1}{|x| + 1}, f(x) = x - 1 \quad (۴) \qquad g(x) = 1, f(x) = \frac{x^2 + x + 1}{x^2 + x + 1} \quad (۳)$$

 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؟

$$(۲) \text{ صفر} \qquad (۱) \text{ } ۱۶$$

$$(۴) \text{ } ۲ \qquad (۳) \text{ } ۴$$

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

$$(۲) \text{ } [-4, +\infty) \qquad (۱) \text{ } [-3, +\infty)$$

$$(۴) \text{ } \mathbb{R} \qquad (۳) \text{ } [0, +\infty)$$

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

$$(۲) \text{ } ۲ \qquad (۱) \text{ } ۴$$

$$(۴) \text{ } ۱ \qquad (۳) \text{ } ۶$$

 ۸۰- اگر رابطه $f = \{(2, a^2 - a), (5, 7), (2, 12), (a+1, -1), (-2, a+2b)\}$ بیان گر یک تابع باشد، تابع

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

$$(۲) \text{ } ۱ \qquad (۱) \text{ } \sqrt{3}$$

$$(۴) \text{ } \frac{1}{2} \qquad (۳) \text{ } ۲$$

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 (۱)

۷/۵ (۲)

۸ (۳)

۸/۵ (۴)

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

مشترک خارجی آن‌ها کدام است؟

۳ (۱)

۴ (۲)

۶ (۳)

۸ (۴)

 ۸۳- اگر شعاع‌های دو دایره C و C' به ترتیب 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 $3 - 5x$ 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)

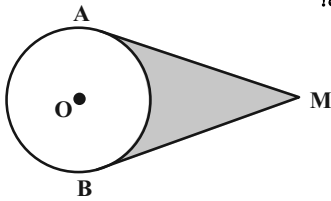
۳ (۴)

۲ (۳)

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

محل انجام محاسبات

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



(۱) $\sqrt{3} - \frac{\pi}{3}$

(۲) $4(\sqrt{3} - \frac{\pi}{3})$

(۳) $\sqrt{3} - \frac{\pi}{6}$

(۴) $4(\sqrt{3} - \frac{\pi}{6})$

۸۷- دو دایره $C(O, 2)$ 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؟

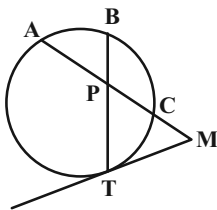
(۱) ۱

(۲) ۲

(۳) $\sqrt{5}$

(۴) ۵

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



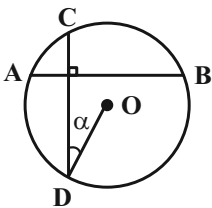
(۱) $\widehat{AB} = \widehat{BC}$

(۲) $\widehat{BC} = \widehat{CT}$

(۳) $\widehat{AB} = \widehat{CT}$

(۴) $\widehat{AT} = 2\widehat{AB}$

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



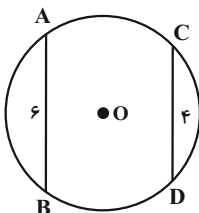
(۱) α

(۲) 2α

(۳) 3α

(۴) 4α

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



(۱) $\sqrt{15}$

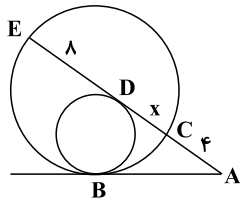
(۲) $\sqrt{13}$

(۳) $2\sqrt{3}$

(۴) $2\sqrt{2}$

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 $AC = 4$)

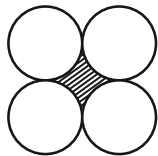
(۱) ۲

(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.»



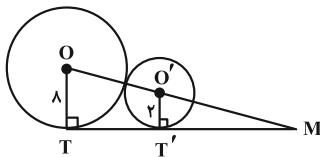
(۲) $(2\pi - 4)r^2$

(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) $3\sqrt{2}$

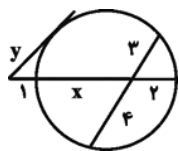
(۱) $2\sqrt{3}$

(۴) $6\sqrt{2}$

(۳) $4\sqrt{3}$

محل انجام محاسبات

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؟

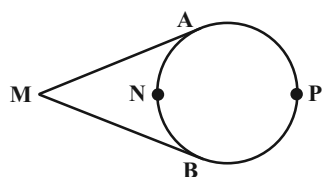
 $\frac{۵}{۲}$ (۲)

 $\frac{۳}{۲}$ (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؟

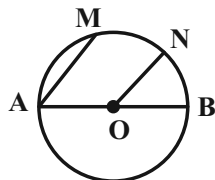

 ۳۰° (۱)

 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 $۱۶\mu\text{C}$ است؟ ($e = 1/6 \times 10^{-19} \text{C}$)

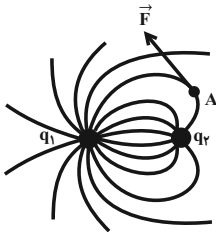
$$۴ \times 10^{12} \quad (۲)$$

$$۲ \times 10^{12} \quad (۱)$$

$$۱۶ \times 10^{14} \quad (۴)$$

$$۴ \times 10^{14} \quad (۳)$$

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

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


$$q_1 < |q_2|, q_2 < 0, q_1 > 0 \quad (۱)$$

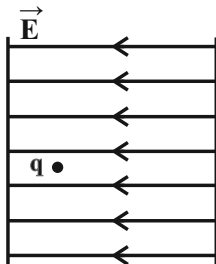
$$q_1 > |q_2|, q_2 < 0, q_1 > 0 \quad (۲)$$

$$|q_1| < |q_2|, q_2 > 0, q_1 < 0 \quad (۳)$$

$$|q_1| > |q_2|, q_2 > 0, q_1 < 0 \quad (۴)$$

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

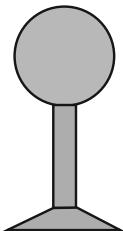
(۳) چپ- افزایش

(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؟



• B

- • A

$$V_B > V_A, \text{ مثبت}, \quad (۱)$$

$$V_A > V_B, \text{ مثبت}, \quad (۲)$$

$$V_B > V_A, \text{ منفی}, \quad (۳)$$

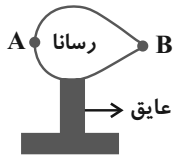
$$V_A > V_B, \text{ منفی}, \quad (۴)$$

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.)

(۱) ۵ (۲) ۱۰ (۳) ۱۵ (۴) ۲۰

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؟

(۱) $\frac{3}{2}$ (۲) $\frac{1}{6}$ (۳) ۶ (۴) $\frac{2}{3}$

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

(۱) ظرفیت خازن (۲) ولتاژ خازن (۳) میدان الکتریکی (۴) انرژی 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؟

(۱) $2/5$ (۲) ۵ (۳) ۲۵ (۴) ۵۰

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 / کاهش

یابد، فاصله بین صفحات خازن نسبت به حالت اولیه چند میلی‌متر کاهش یافته است؟ $(\epsilon_0 = 9 \times 10^{-12} \frac{\text{F}}{\text{m}})$

(۱) ۴ (۲) $1/5$ (۳) ۲ (۴) ۳

فیزیک (۲) - سوالات آشنا

۱۱۱- دو بار الکتریکی نقطه‌ای $q_1 = 4\mu\text{C}$ و $q_2 = 6\mu\text{C}$ 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؟ $(k = 9 \times 10^9 \frac{\text{N.m}^2}{\text{C}^2})$

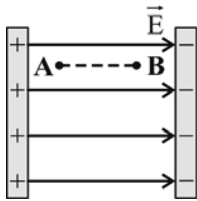
(۱) ۳، افزایش

(۲) ۳، کاهش

(۳) ۶، افزایش

(۴) ۲، کاهش

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 $q = -5\mu\text{C}$ نیروی الکتریکی $\vec{F} = -4/2\vec{i} + 5/6\vec{j}$ در SI وارد می‌شود. بزرگی میدان الکتریکی چند نیوتون بر کولن است؟

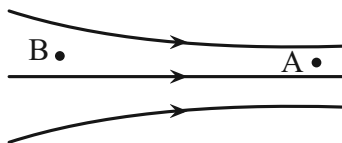
(۲) $\sqrt{7} \times 10^6$

(۱) $\sqrt{7} \times 10^6$

(۴) $1/4 \times 10^6$

(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 -4 ولت فرض کنیم، پتانسیل الکتریکی پایانه مثبت آن چند ولت خواهد شد؟

(۲) ۸

(۱) ۱۶

(۴) -۸

(۳) -۱۶

محل انجام محاسبات

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 $30\mu F$ را به دو سر یک باتری 10 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 $\kappa = 4$ به طور 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، ۸ (۲) $\frac{1}{8}$ ، ۸، $\frac{1}{8}$

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

۱۰ دقیقه

شیمی (۲)
قدر هدایای زمینی را
بدانیم

(از ابتدای فصل تا انتهای نام)

گذاری آلكان 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

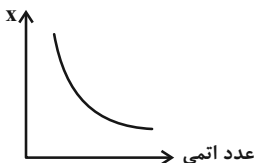
شیمی (۲) - نگاه به آینده
۱۲۱- کدام گزینه نادرست است؟

(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 کلوین) برای انجام واکنش بین عنصرهای گروه ۱۷ جدول دوره‌ای با گاز هیدروژن

- شعاع اتمی عنصرهای دوره سوم جدول دوره‌ای به‌جز گاز نجیب

۱ (۱) ۲ (۲)

۳ (۳) ۴ (۴)

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.) $C_6H_{12}O_6 \rightarrow C_2H_6O + CO_2$

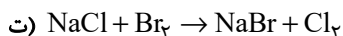
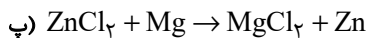
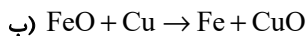
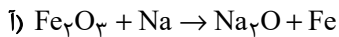
۳۴۷/۵ (۱) ۷۵۰ (۲)

۱۳۵۰ (۳) ۶۷۵ (۴)

سؤال‌هایی که با آیکن 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 عبارات‌های 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 عبارات‌های زیر نادرست است؟

الف) 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)

محل انجام محاسبات

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.

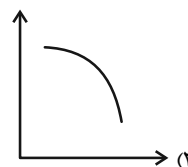
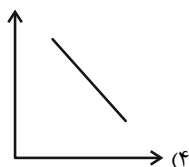
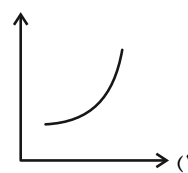
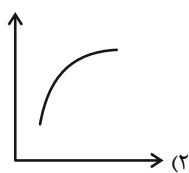
(۲) درصد جرمی هیدروژن در آن‌ها افزایش می‌یابد.

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

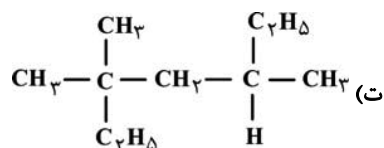
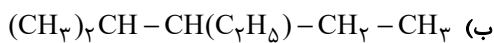
(۴) تمایل آن‌ها برای تبخیر شدن، افزایش می‌یابد.

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 ۷۰ گرم بر مول است.

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

محل انجام محاسبات



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

مدت زمان پاسخگویی
 ۳۰ دقیقه

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

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

(۱) ضدقهرمان (۲) تصوّر

(۳) شرارت (۴) خویش

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؟

«می‌دائند - مثنقدان - نماذگزابی - مغلول - شپاشی - اشپذاد - غضّ - ژواچ - پژچی - اچثاق - ژا - و»

(۱) ۲۲ (۲) ۲۳

(۳) ۲۴ (۴) ۲۵

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 (۱)
 (۲)

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 باور داشته باشد که تک‌تک افراد دیگر هم، پای کار می‌مانند. (۱)
 (۲)

(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 می‌گیرد. (۱)
 (۲)
 (۳)

می‌گیرد.

* در دو پرسش بعدی تعیین کنید با حروف بهم‌ریخته‌ی داده‌شده، دو واژه به کدام معنا ساخته می‌شود. دقت کنید از هر حرف به همان اندازه‌ی

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»

(۱) غبطه (۲) ناله

(۳) ورطه (۴) واله

۲۵۷- «ب پ ج ح ش و»

(۱) جامع (۲) مانع

(۳) واله (۴) تازه

* 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)

۴ (۳)

۸ (۴)

۲۵۹- در جدول سودوکوی زیر، ...

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

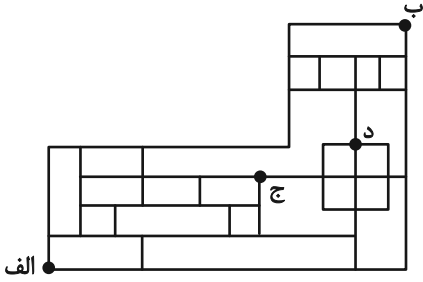
(۱) $\blacksquare + \bullet$ حتماً زوج است.

(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) |

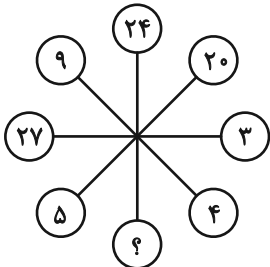
۲۶۲- در الگوی عددی زیر، مجموع دو عدد بعدی کدام است؟

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

- | | |
|---------|---------|
| 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) |

۳,۶ ⇒ ۲۷

۵,۲ ⇒ ۱۷

۴,۱ ⇒ ۹

۲,۷ ⇒ ?

-۲۶۴

۱۹ (۱)

۲۱ (۲)

۲۳ (۳)

۲۵ (۴)

-۲۶۵

۱۸۰, ۲۴۰, ۲۷۰, ۲۸۸, ۳۰۰, ?

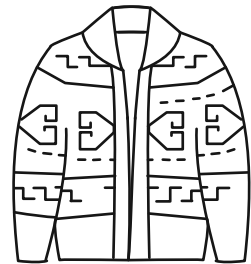
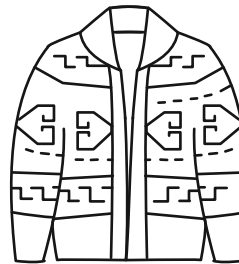
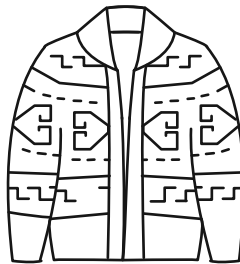
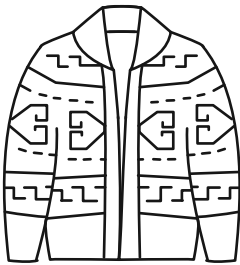
۳۰۶ (۲)

۳۲۰ (۴)

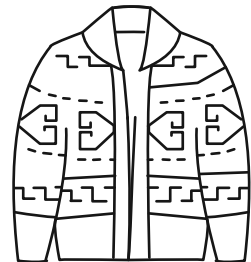
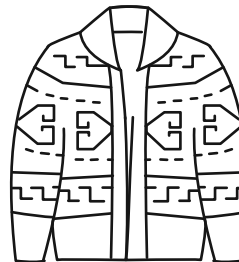
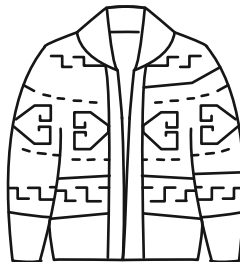
$\frac{۲۱۶۰}{۷}$ (۱)

$\frac{۲۱۹۰}{۷}$ (۳)

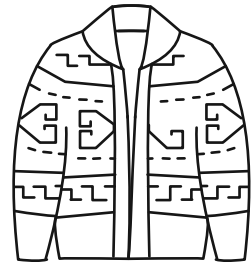
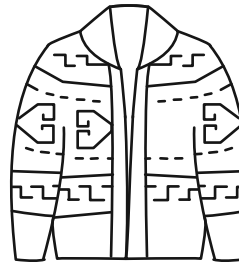
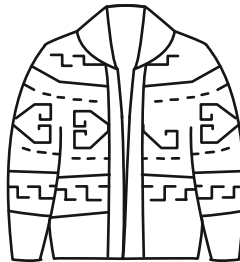
-۲۶۶ حاصل روی هم افتادن سه کاغذ شفاف کدام گزینه، شکل روبه‌رو نیست؟



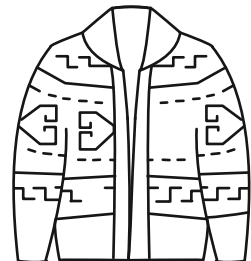
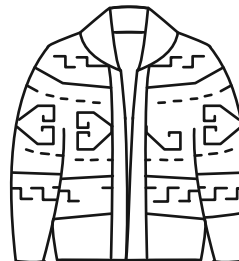
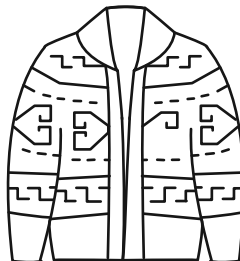
(۱)



(۲)



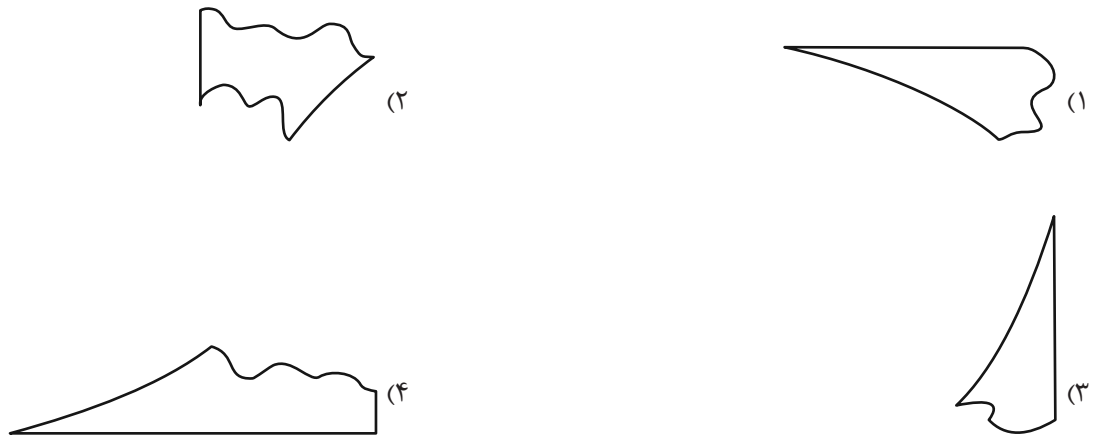
(۳)



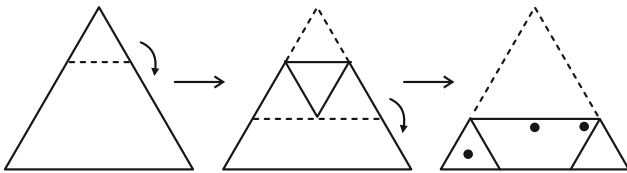
(۴)

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؟



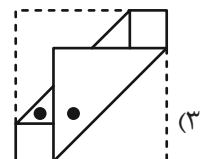
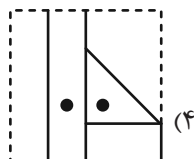
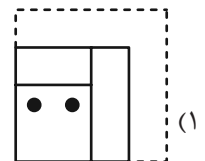
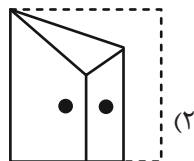
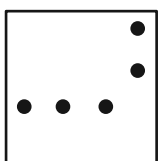
(۲) ۵

(۱) ۴

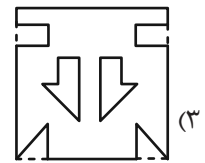
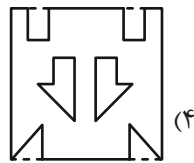
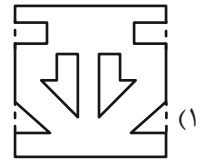
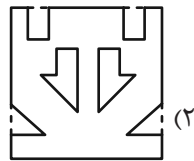
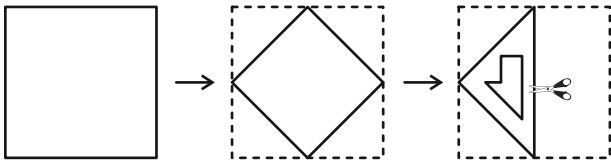
(۴) ۷

(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

ارزیابی توجه تقسیم شده 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 معلم 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 هم زمان و بدون از دست دادن تمرکز، مدیریت کنم.

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

۲۷۵. من می‌توانم به دستورات عمل‌های درسی معلم گوش دهم و آنها را هم زمان 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، هم زمان 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 طراحان	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 - محمد ابراهیم تونزنده جانی - میثم بهرامی جويا - میلاد منصوری - امیر وفائی - محمدرضا 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 فتح‌اللهی - علی ایمانی - رضا سیدنجفی - فرزانه خاکپاش - امیر حسین ابومحبوب - بنیامین یعقوبی - فرید غلامی - افشین خاصه‌خان - محمد ابراهیم تونزنده جانی - حمید زرین کفش - محمدرضا 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)
محمدرضا پورجاوید - جعفر رحیمی - امیر حاتمیان - پارسا عیوض پور - هادی مهدی زاده - روزبه رضوانی - امین نوروزی - علیرضا کیانی دوست - پیمان خواجوی مجد - حمید ذبحی - امیر حسین طیبی - محمد عظیمیان زواره - سیدسحاب اعرابی - ایمان حسین نژاد - شهرام همایون فر - روح‌الله 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 چینی‌فروشان	سمیه اسکندری
هندسه (۱) و (۲)	امیر محمد کریمی	مهد خالئی	سمیه اسکندری، عادل حسینی
فیزیک (۱) و (۲)	مهدی شریفی	حسین بصیرت‌کمپور، بابک اسلامی	علیرضا همایون‌خواه
شیمی (۱) و (۲)	ایمان حسین نژاد	امیررضا حکمت‌نیا، احسان پنجه‌شاهی	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 صفحه‌آرایی	فاطمه علی‌باری
نظارت چاپ	حمید محمدی

بنیاد علمی آموزشی قلم‌چی (وقف عام)

مخرج آن باشد که در این صورت داریم:

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

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

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

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)

(رضا اذیبی)

۵- گزینه «۳»

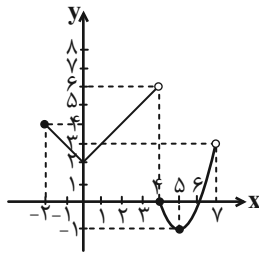
چون g تابع ثابت است، پس: $g(b) = g(a)$ که در این صورت

$$-m - 8 = 2m + 4 = -4 \Rightarrow m = -4$$

$$-4k + 3 = 4k - 1 \Rightarrow 2k + 3 = 4k - 1 \Rightarrow 2k = 4 \Rightarrow k = 2$$

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»

(مهمد بهیرایی)

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

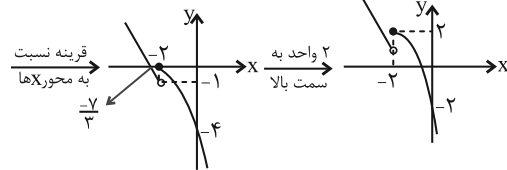
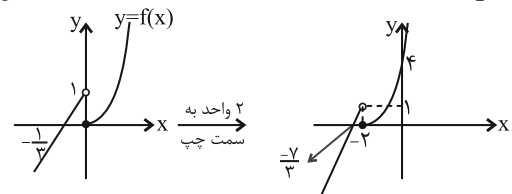
$$(2a - 1 = 3 \rightarrow a = 2) \text{ و } (a + b = 3 \rightarrow b = 1) \text{ پس:}$$

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

(ریاضی ۱- تابع - صفحه‌های ۱۰۹ تا ۱۱۷)

۳- گزینه «۳»

(علی ارجمند)



(ریاضی ۱- تابع - صفحه‌های ۱۱۳ تا ۱۱۷)

۴- گزینه «۲»

(بورا ۴ علاج)

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

۶- گزینه «۲»

(نیمه قاعلی 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 آزر)

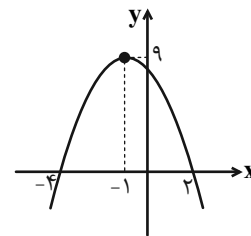
با توجه به اطلاعات داده شده می‌توان نتیجه گرفت محور تقارن سهمی در

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

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

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

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



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

(ریاضی ۱- تابع- صفحه‌های ۱۱۳ تا ۱۱۷)

۸- گزینه «۴»

(بهنام کلاهی)

روی حالت‌های رقم صدگان حالت‌بندی می‌کنیم:

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

(ریاضی ۱- شمارش، برون 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، برون 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.

$$\begin{array}{cccc} \boxed{1, 2, 3, 4} & \boxed{5, 6} & \boxed{7} & \boxed{8} \\ \downarrow & \downarrow & & \\ 4! & \times 2! & \times 4! & = 1152 \end{array}$$

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

۱۱- گزینه «۳»

(مهری 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:

$$\binom{15}{9} = \binom{15}{6} \quad (1)$$

در مخرج کسر داریم:

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

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

(ریاضی ۱- شمارش، بدون شمردن- صفحه‌های ۱۳۳ 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»

(سهیل 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 حالت

دارد 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 راه

ابتدا 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»

(معمربن سلامی سیستانی)

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

دو تیم $2! \times 2!$ کتوتایم

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 شمرن- صفحه‌های ۱۳۳ تا ۱۴۰)

۱۷- گزینه «۴»

(عمیرضا سیوری)

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

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

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

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

$n = 2$ 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 شمرن- صفحه‌های ۱۲۷ تا ۱۳۲)

۱۸- گزینه «۳»

(امیر قلی پور)

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 شمرن- 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:

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

(ریاضی ۱- شمارش، بدون شمرن- 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 $3! = 6$.

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

اول اول اول

$$6 + 1 + 3 + 3 = 13$$

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

هندسه (۱) - نگاه به گذشته

۲۱- گزینه «۳»

(عمیدرضا هقان)

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

باشد مساحت چندضلعی برابر است با:

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

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

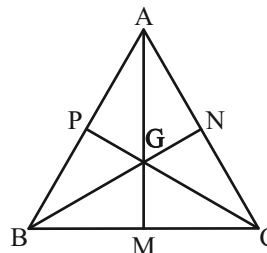
شکل کوچک‌تر: $S_2 = \frac{8}{2} + 1 - 1 = 4$

$\Rightarrow S = S_1 - S_2 = 17/5 - 4 = 13/5$

(هنرسه ۱- پندرضلعی‌ها- صفحه ۷۰)

۲۲- گزینه «۱»

(زهرا عسگری)



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

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

(هنرسه ۱- پندرضلعی‌ها- صفحه‌های ۶۷ و ۶۸)

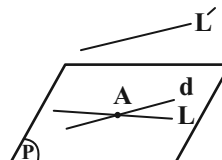
۲۳- گزینه «۳»

(مهمرب فندان)

فرض کنید L و L' دو خط متناظر 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.



(هنرسه ۱- تبسم فضایی- صفحه‌های ۷۹ تا ۸۱)

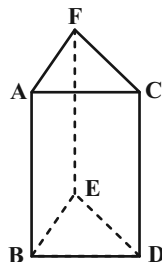
۲۴- گزینه «۱»

(امیرمهمرب کریمی)

خطوط CD و EF موازی با خط AB هستند، پس $m = 2$ و

خطوط ED ، EF و BE با خط AC متناظر هستند، پس $n = 3$. بنابراین:

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



(هنرسه ۱- تبسم فضایی- صفحه ۷۹)

۲۵- گزینه «۴»

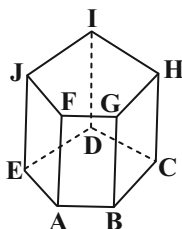
(نریمان فتح‌اللعی)

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

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

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

حداکثر تعداد جفت یال‌های متناظر برابر است با:



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

به ازای $n = 5$ داریم:

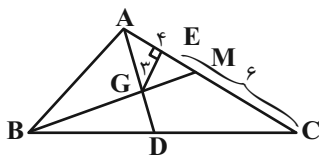
$2 \times 5 \times 3 + 5 \times 4 = 50$

(هنرسه ۱- تبسم فضایی- صفحه‌های ۷۹ تا ۸۲)

۲۶- گزینه «۳»

(علی ایمانی)

مطابق شکل داریم:



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

اگر میانه BM را رسم کنیم، آنگاه داریم:

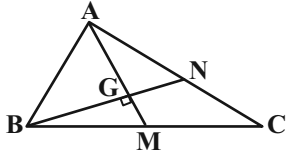
$AM = \frac{1}{2} AC = \frac{1}{2} \times 10 = 5$

۲۹- گزینه «۴»

(امیر حسین ابومحبوب)

می دانیم 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)

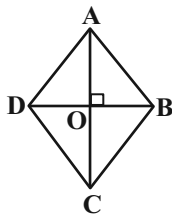
۳۰- گزینه «۳»

(رضا سیرنیفی)

می دانیم 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:

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

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

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

(هندسه ۱- هندسه‌های ۶۵ صفحه)

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

می دانیم 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 صفحه)

۲۷- گزینه «۱»

(رضا سیرنیفی)

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

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

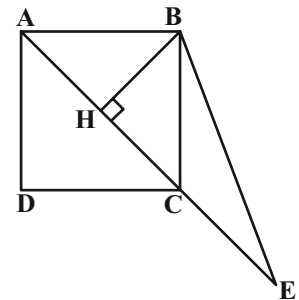
$$S_{BCE} = \frac{1}{2} BH \times CE$$

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

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

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

(هندسه ۱- هندسه‌های ۶۵ صفحه)



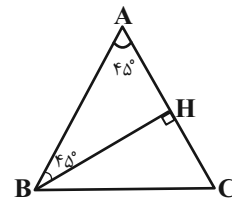
۲۸- گزینه «۲»

(فرزانه قالیباش)

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:



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

$$\Rightarrow AB = AC = 4$$

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

(هندسه ۱- هندسه‌های ۶۸ صفحه)

فیزیک (۱) - نگاه به گذشته

۳۱- گزینه «۱»

(ممید 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)

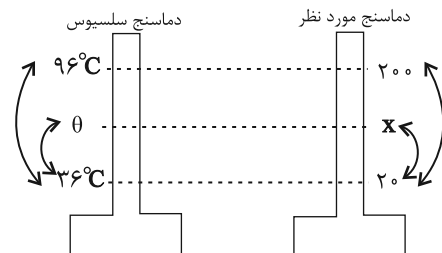
۳۲- گزینه «۱»

(ممید 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 ۸۴ و ۸۵)

۳۳- گزینه «۲»

(ممید گوررزی)

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:

$$\Delta\rho = -\rho_1\beta\Delta T \xrightarrow{\rho_1 = 0.9 \frac{\text{g}}{\text{cm}^3} = 900 \frac{\text{kg}}{\text{m}^3}, \beta = 1/6 \times 10^{-3} \frac{1}{^{\circ}\text{C}}, \Delta T = 50 - 20 = 30^{\circ}\text{C}}$$

$$\Delta\rho = -900 \times 1/6 \times 10^{-3} \times 30 = -43.2 \frac{\text{kg}}{\text{m}^3}$$

(فیزیک ۱- صفحه‌های ۹۳ و ۹۴)

۳۵- گزینه «۳»

(آبرین تمویدی)

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

(فیزیک ۱- صفحه ۱۰۳)

۳۶- گزینه «۳»

(سیدیلال 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:

$$\text{درصد تغییرات چگالی} = \frac{\Delta \rho}{\rho_1} \times 100 \approx \frac{-\rho_1 \beta \Delta T}{\rho_1} \times 100 \approx -\beta \Delta T \times 100$$

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

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

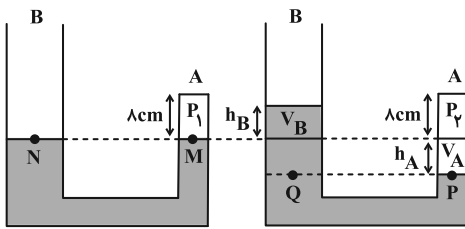
در نتیجه چگالی فلز تقریباً به اندازه ۰/۳ درصد کاهش پیدا می کند.

(فیزیک ۱- صفحه های ۹۲ تا ۹۴)

۳۹- گزینه «۲»

(معمدن توانندی مقدم)

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

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

$$\Rightarrow \Delta h_A = 1 \cdot h_B \Rightarrow h_A = 2h_B$$

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

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

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:

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

(هشتم زمانیان)

۳۷- گزینه «۲»

افزایش طول کل میله برابر است با:



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

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

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

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

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

از طرفی می دانیم مجموع طول اولیه دو میله برابر با

$$L_{Cu} + L_{Fe} = 6 \text{ m} \quad (2)$$

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

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

$$0 / 6 L_{Cu} = 1 / 5 \Rightarrow L_{Cu} = 2 / 5 \text{ m}$$

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

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)

(هشتم 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»

$$F = 1/8\theta + 32 \xrightarrow{F=122^\circ F} 122 = 1/8\theta + 32$$

$$\Rightarrow \theta = 5^\circ C$$

$$T = \theta + 273 \xrightarrow{\theta=5^\circ C} T = 322K$$

(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.

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

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

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

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

$$\frac{76 \times 1 A_A}{304} = \frac{82(1+4)A_A}{T_2} \Rightarrow T_2 = 492K$$

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

(فیزیک ۱- صفحه‌های ۱۱۷ تا ۱۲۳)

(دنیال راستی)

۴۰- گزینه «۱»

طبق معادله حالت برای گازهای آرمانی داریم:

$$PV = nRT$$

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

فشار آب در عمق $3.05m$ برابر است با:

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

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

و در عمق $h_2 = h_1 - 2.15 = 90m$ برابر است با:

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

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

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

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

$$\frac{V_2}{V_1} = \left(\frac{S_2}{S_1}\right)^{\frac{3}{2}} = \left(\frac{1 \text{ cm}^2}{16 \text{ cm}^2}\right)^{\frac{3}{2}} = \left(\frac{1}{4}\right)^{\frac{3}{2}} = \frac{27}{8}$$

۴۶- گزینه «۲»

(کتاب آبی)

از روی نمودار $Q-\theta$ داده شده، می توان دریافت که وقتی به این جسم ۱۰ کیلوگرمی به اندازه $Q = 34 - 10 = 24 \text{ kJ}$ 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.

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

$$24 = 10 \times c \times 10 \Rightarrow c = \frac{24}{100} \frac{\text{kJ}}{\text{kg.K}}$$

(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:

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

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

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

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

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.

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

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

(فیزیک ۱- صفحه های ۸۷ و ۸۹)

۴۵- گزینه «۳»

(کتاب آبی)

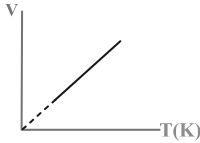
می دانیم که رابطه تغییرات چگالی با دما به صورت $\rho = \rho_0(1 - \beta\Delta\theta)$ است که نشان می دهد با افزایش دما، چگالی کاهش پیدا می کند. طبق این رابطه، اندازه شیب نمودار $\rho - \Delta\theta$ برابر با $\rho_0\beta$ می باشد و می توان نوشت:

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

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.

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

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

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

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

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

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

می‌آوریم.

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

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

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

دقت کنید که علامت منفی نشان‌دهنده کاهش حجم گاز است.

(فیزیک ۱- صفحه‌های ۱۱۷ تا ۱۲۳)

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

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

(فیزیک ۱- صفحه‌های ۹۲ تا ۹۴، ۹۷ و ۹۸)

(کتاب آبی)

۴۸- گزینه «۴»

گرمای لازم برای تبدیل 200 g یخ 10°C به 200 g یخ صفر درجه سلسیوس برابر است با:

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

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:

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

$$\Rightarrow 210 t_2 = 0 / 2 \times 336 \times 10^3 \Rightarrow t_2 = 320 \text{ s}$$

و زمان لازم برای رساندن دمای آب صفر درجه سلسیوس به آب 10°C برابر است با:

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

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

(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 CO₂ 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 رحیمی)

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.

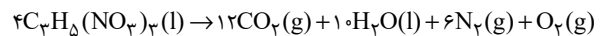
گزینه «۳»: از این واکنش اوزون تروپوسفری حاصل می‌شود، نه استراتوسفری.

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

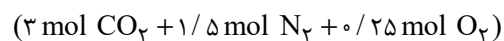
۵۳- گزینه «۴»

(امیر هاتمیان)

معادله موازنه شده:



به ازای مصرف ۴ مول C₃H₅(NO₃)₃، ۱۹ مول گاز تولید می‌شود، پس به ازای مصرف m مول C₃H₅(NO₃)₃، ۴/۷۵m مول گاز تولید می‌شود.



- حجم گازهای O₂، N₂ و CO₂ در شرایط STP:

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

- در دمای C^o -۷۸ گاز CO₂ به صورت جامد خارج می‌شود.

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

حجم کاسته شده به خاطر خروج CO₂ = ۶۷/۲m L CO₂
(حجم گازهای O₂، N₂) = ۳۹/۲m L (O₂، N₂)

$$T(K) = -136/5 + 273 = 136/5K$$

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

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

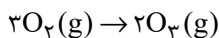
$$\Rightarrow \text{حجم کل کاسته شده برحسب لیتر} = 19/6 + 67/2 = 86/8m$$

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

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

۵۴- گزینه «۲»

(پارسا عیوض‌پور)



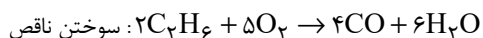
$$?L O_2 = 1000m^3 \text{ آب} \times \frac{100g O_3}{1m^3 \text{ آب}} \times \frac{1 \text{ mol } O_3}{48g O_3}$$

$$\times \frac{3 \text{ mol } O_2}{2 \text{ mol } O_3} \times \frac{22/4L O_2}{1 \text{ mol } O_2} \approx 70000L O_2$$

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

۵۵- گزینه «۳»

(هادی مهری‌زاده)



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

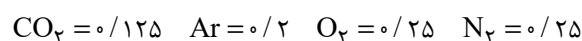
$$?L O_2 = 45g C_2H_6 \times \frac{1 \text{ mol } C_2H_6}{30g C_2H_6} \times \frac{2 \text{ mol } O_2}{2 \text{ mol } C_2H_6} \times$$

$$\frac{22/4L O_2}{1 \text{ mol } O_2} = 33/6L O_2$$

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

۵۶- گزینه «۱»

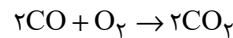
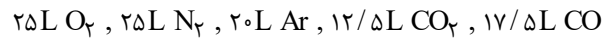
(روزبه رضوانی)



مجموعاً ۰/۸۲۵

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

فرض بر اینکه مخلوط اولیه ۱۰۰ لیتر باشد:



$$O_2 = ۲۵ - ۸/۷۵ = ۱۶/۲۵L$$

$$CO_2 = ۱۲/۵ + ۱۷/۵ = ۳۰L$$

$$\text{حجم گازها در مخلوط جدید} = ۲۰ + ۱۶/۲۵ + ۲۵ + ۳۰ = ۹۱/۲۵L$$

$$\text{درصد حجمی } CO_2 \text{ در مخلوط حاصل} = \frac{\text{حجم } CO_2}{\text{حجم مخلوط}} \times ۱۰۰$$

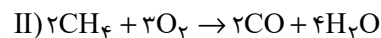
$$= \frac{۳۰L}{۹۱/۲۵L} \times ۱۰۰ = ۷۳\%$$

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

۵۷- گزینه «۱»

(امین نوروزی)

$$۲/۸L \Rightarrow \begin{cases} x L CH_4 \\ (2/8 - x) L H_2 \end{cases}$$



$$?g H_2O = x L CH_4 \times \frac{۱ \text{ mol } CH_4}{۲۲/۴L CH_4} \times \frac{۴ \text{ mol } H_2O}{۲ \text{ mol } CH_4}$$

$$\times \frac{۱۸g H_2O}{۱ \text{ mol } H_2O} = ۱/۶ xg H_2O$$

$$?g H_2O = (2/8 - x) L H_2 \times \frac{۱ \text{ mol } H_2}{۲۲/۴L H_2} \times \frac{۲ \text{ mol } H_2O}{۲ \text{ mol } H_2}$$

$$\times \frac{۱۸g H_2O}{۱ \text{ mol } H_2O} = ۰/۸(2/8 - x)g H_2O$$

$$۰/۸(2/8 - x) + ۱/۶x = ۳/۳۶ \Rightarrow ۲/۲۴ - ۰/۸x + ۱/۶x = ۳/۳۶$$

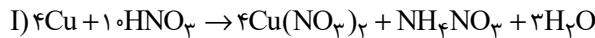
$$۲/۲۴ + ۰/۸x = ۳/۳۶ \Rightarrow ۰/۸x = ۱/۱۲ \Rightarrow x = ۱/۴$$

$$\begin{cases} ۱/۴L CH_4 \\ ۱/۴L H_2 \end{cases} \Rightarrow \frac{۱/۴}{۲/۸} \times ۱۰۰ \Rightarrow ۵۰\% H_2$$

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

۵۸- گزینه «۲»

(علیرضا کیانی دوست)



بررسی عبارت‌ها:

عبارت اول: درست؛

$$?g Cu(NO_3)_2 = ۵/۱۲g Cu \times \frac{۱ \text{ mol } Cu}{۶۴g Cu} \times \frac{۴ \text{ mol } Cu(NO_3)_2}{۴ \text{ mol } Cu}$$

$$\times \frac{۱۸۸g Cu(NO_3)_2}{۱ \text{ mol } Cu(NO_3)_2} = ۱۵/۰۴g Cu(NO_3)_2$$

$$?g NH_4NO_3 = ۵/۱۲g Cu \times \frac{۱ \text{ mol } Cu}{۶۴g Cu} \times \frac{۱ \text{ mol } NH_4NO_3}{۴ \text{ mol } Cu}$$

$$\times \frac{۸۰g NH_4NO_3}{۱ \text{ mol } NH_4NO_3} = ۱/۶g NH_4NO_3$$

$$\Delta m : ۱۵/۰۴ - ۱/۶ = ۱۳/۴۴g$$

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

$$(I) \text{ واکنش } : xg \times \frac{۱ \text{ mol } HNO_3}{۶۳g HNO_3} \times \frac{۳ \text{ mol } H_2O}{۱۰ \text{ mol } HNO_3}$$

$$\times \frac{۱۸g H_2O}{۱ \text{ mol } H_2O} = \frac{۱۸ \times ۳x}{۶۳۰}g H_2O$$

$$(II) \text{ واکنش } : xg \times \frac{۱ \text{ mol } HNO_3}{۶۳g HNO_3} \times \frac{۲ \text{ mol } H_2O}{۶ \text{ mol } HNO_3}$$

$$\times \frac{۱۸g H_2O}{۱ \text{ mol } H_2O} = \frac{۶x}{۶۳}g H_2O$$

عبارت سوم: درست؛

ابتدا حجم مولی گازها را به دست می‌آوریم:

$$? \frac{L}{\text{mol}} = \frac{۱L}{۲/۲g} \times \frac{۴۴g}{۱ \text{ mol}} = ۲۰ \frac{L}{\text{mol}}$$

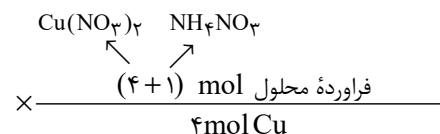
$$?g S = ۶L NO_2 \times \frac{۱ \text{ mol } NO_2}{۲۰L NO_2} \times \frac{۱ \text{ mol } S}{۶ \text{ mol } NO_2} \times \frac{۳۲g S}{۱ \text{ mol } S}$$

$$= ۱/۶g S$$

عبارت چهارم: درست؛

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

$$(I) \text{ واکنش } : ۴x \text{ mol Cu} = \text{فرآورده محلول } ? \text{ mol} :$$



$$= ۵x \text{ mol فرآورده محلول}$$

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 اتم‌ها به عنصرها در باریم سولفات

$$(BaSO_4) \text{ برابر با } 2 = \frac{1+1+4}{3} \text{ خواهد بود.}$$

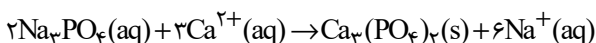
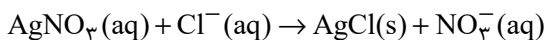
(شیمی ۱- آب، آهنگ زندگی - صفحه‌های ۸۷ و ۸۹)

۶۲- گزینه «۲»

(امیر هاتمیان)

بررسی عبارت‌ها:

(آ درست



(ب) نادرست؛ زمین از دیدگاه شیمیایی پویاست و بخش‌های گوناگون آن با یکدیگر برهم‌کنش فیزیکی و شیمیایی دارند.

(پ) نادرست؛ منابع آب غیراقیانوسی در مجموع ۲/۸٪ منابع آب کره زمین را تشکیل می‌دهند.

(ت) نادرست؛ آب اقیانوس‌ها 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- آب، آهنگ زندگی - صفحه‌های ۸۵ تا ۹۲)

۶۳- گزینه «۴»

(معمد عظیمیان زواره)

بررسی عبارت‌ها:

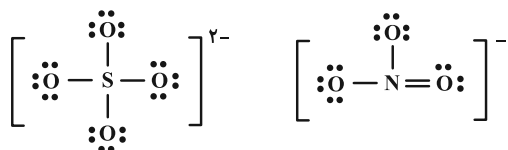
(آ) درست؛ فراورده‌های حاصل $BaSO_4$ (رسوب سفیدرنگ) و سدیم کلرید (محلول در آب) می‌باشند.

(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- آب، آهنگ زندگی - صفحه‌های ۸۹ تا ۹۲ و ۹۸)

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

$$H_2SO_4 \times \frac{\text{فراورده محلول } 1 \text{ mol}}{1 \text{ mol S}} = x \text{ mol}$$

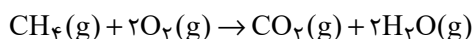
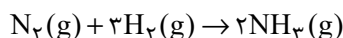
$$\Rightarrow \frac{\Delta x}{x} = 5$$

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

۵۹- گزینه «۳»

(پیمان فواوی مهر)

مجموع ضرایب استوکیومتری مواد در معادله‌های زیر با هم برابر است:



بررسی گزینه‌های نادرست:

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

گزینه «۲»: در واکنش هابر، همه واکنش دهنده‌ها به فراورده تبدیل نمی‌شوند و واکنش برگشت پذیر است.

گزینه «۴»: امروزه فراورده‌های صنعتی گوناگون از N_2 تهیه می‌شود که NH_3 یکی از آنهاست.

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

۶۰- گزینه «۲»

(معمد زبیر)

بررسی موارد:

مورد اول: درست؛ N_2 همان جو بی‌اثر 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 می‌کنند.

مورد چهارم: نادرست؛ یکی از چالش‌های هابر این بود که واکنش در دما و فشار اتاق انجام نمی‌شود.

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

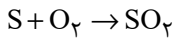
۶۱- گزینه «۴»

(امیر حسین طیبی)

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^-
میلی‌گرم یون در یک کیلوگرم آب دریا	۱۹۰۰۰	۱۰۵۰۰	۲۶۵۵	۱۳۵۰	۴۰۰	۳۸۰	۱۳۰	۶۵

بررسی گزینه‌ها:

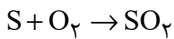
گزینه «۱»: درست - یون‌های Na^+ و Mg^{2+} هر دو ۱۰ الکترون در آرایش الکترونی خود دارند و هر دو به آرایش گاز نجیب Ne می‌رسند.



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

$$= 102.0 g SO_2$$

مقدار S سوخته در یک روز



$$? LO_2 = 17 g S \times \frac{1 \text{ mol } S}{32 g S} \times \frac{1 \text{ mol } O_2}{1 \text{ mol } S} \times \frac{22.4 LO_2}{1 \text{ mol } O_2} = 11.9 L O_2$$

$$11.9 LO_2 \times \frac{100 L \text{ هوا}}{20 LO_2} = 59.5 L \text{ هوا}$$

(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، آهنک زندگی- صفحه‌های ۹۳ تا ۹۸)

۶۸- گزینه «۲»

(امیر هاتمیان)

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

$$\times \frac{1 \text{ mol } Mg^{2+}}{24 \text{ g } Mg^{2+}} = 4.5 \text{ mol } Mg^{2+}$$

$$? g MgCl_2 = 4.5 \text{ mol } Mg^{2+} \times \frac{1 \text{ mol } MgCl_2}{1 \text{ mol } Mg^{2+}}$$

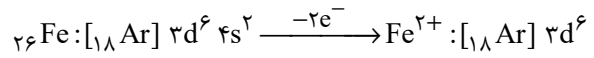
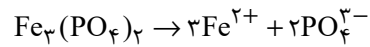
$$\times \frac{95 \text{ g } MgCl_2}{1 \text{ mol } MgCl_2} = 427.5 \text{ g } MgCl_2$$

$$? \text{ mol } Cl^- = 4.5 \text{ mol } Mg^{2+} \times \frac{2 \text{ mol } Cl^-}{1 \text{ mol } Mg^{2+}}$$

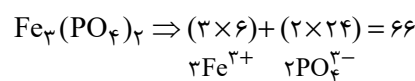
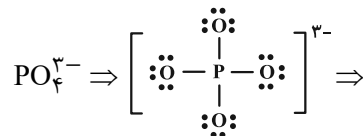
$$= 9 \text{ mol } Cl^-$$

۶۴- 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:

$$? g Fe_3(PO_4)_2 = 9.9 \text{ mol } e^-$$

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

$$= 53.7 \text{ g } Fe_3(PO_4)_2$$

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

۶۵- گزینه «۴»

(سیرسباب اعرابی)

بررسی گزینه «۴»:

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

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

۶۶- گزینه «۳»

(امیر هاتمیان)

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

$$= 850 \times 50 = 42500 \text{ g}$$

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

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

$$S = 30 \times 17 = 510 \text{ g S}$$

۷۰- گزینه «۱»

(روح‌اله علیزاده)

$$\text{محلول } ۶۰۰ \text{ g} = \frac{۱/۲ \text{ g محلول}}{۱ \text{ mL محلول}} \times \text{محلول } ۵۰۰ \text{ mL} = ? \text{ g}$$

$$\text{جرم حل‌شونده} = \frac{\text{جرم محلول}}{\text{جرم محلول}} \times ۱۰۰ \Rightarrow ۲۸ = \frac{x}{۶۰۰} \times ۱۰۰$$

$$\Rightarrow x = ۱۶۸ \text{ g KOH}$$

$$? \text{ g K}^+ = ۱۶۸ \text{ g KOH} \times \frac{۱ \text{ mol KOH}}{۵۶ \text{ g KOH}} \times \frac{۱ \text{ mol K}^+}{۱ \text{ mol KOH}}$$

$$\times \frac{۳۹ \text{ g K}^+}{۱ \text{ mol K}^+} = ۱۱۷ \text{ g K}^+$$

$$\text{چون چگالی محلول } ۱ \text{ g mL}^{-۱} \text{ است:} \Rightarrow \frac{\text{میلی‌گرم حل‌شونده}}{\text{لیتر محلول}} = \text{غلظت ppm}$$

$$\Rightarrow ۱۱۷۰ = \frac{۱۱۷ \times ۱۰^۳ \text{ mg}}{\text{لیتر محلول}} \Rightarrow ۱۰۰ \text{ L} = \text{لیتر محلول نهایی}$$

بررسی عبارت‌ها:

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

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

$$۱۰۰ \text{ L} - ۰/۵ \text{ L} = ۹۹/۵ \text{ L} \xrightarrow{\text{چگالی آب } ۱ \text{ g mL}^{-۱}}$$

$$\text{جرم آب} = ۹۹/۵ \text{ kg}$$

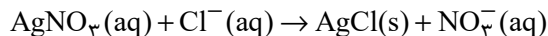
عبارت (پ): در این محلول ۱۱۷ گرم یون پتاسیم وجود دارد.

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

برابر است با:

$$C_M = \frac{n}{V} = \frac{۱۶۸ \text{ g KOH} \times \frac{۱ \text{ mol KOH}}{۵۶ \text{ g KOH}}}{۱۰۰ \text{ L}} = ۰/۰۳ \text{ mol L}^{-۱}$$

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



کل مول‌های یون کلرید را به دست می‌آوریم.

$$۲۰ \text{ kg محلول} \times \frac{۱۰۰۰ \text{ g محلول}}{۱ \text{ kg محلول}} \times \frac{۶۸ \text{ g AgNO}_3}{۸۰۰ \text{ g محلول}}$$

$$\times \frac{۱ \text{ mol AgNO}_3}{۱۷۰ \text{ g AgNO}_3} \times \frac{۱ \text{ mol Cl}^-}{۱ \text{ mol AgNO}_3} = ۱۰ \text{ mol Cl}^-$$

$$\text{کلسیم کلرید: } ? \text{ mol Cl}^- = ۱۰ - ۹ = ۱ \text{ mol Cl}^-$$

$$? \text{ g CaCl}_2 = ۱ \text{ mol Cl}^- \times \frac{۱ \text{ mol CaCl}_2}{۲ \text{ mol Cl}^-} \times \frac{۱۱۱ \text{ g CaCl}_2}{۱ \text{ mol CaCl}_2}$$

$$= ۵۵/۵ \text{ g CaCl}_2$$

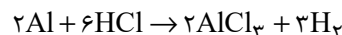
$$\frac{\text{جرم MgCl}_2}{\text{جرم CaCl}_2} = \frac{۴۲۷/۵}{۵۵/۵} = ۷/۷$$

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

۶۹- گزینه «۱»

(شور ۱ همایون‌فر)

واکنش موازنه شده به صورت زیر است:



$$? \text{ g Al} = ۶ \text{ L H}_2 \times \frac{۰/۰۸ \text{ g H}_2}{۱ \text{ L H}_2} \times \frac{۱ \text{ mol H}_2}{۲ \text{ g H}_2}$$

$$\times \frac{۲ \text{ mol Al}}{۳ \text{ mol H}_2} \times \frac{۲۷ \text{ g Al}}{۱ \text{ mol Al}} = ۴/۳۲ \text{ g Al}$$

$$\text{جرم نقره} = m - ۴/۳۲ \text{ g Ag}$$

$$\Rightarrow \text{درصد جرمی Ag} = \frac{m - ۴/۳۲}{m} \times ۱۰۰ = ۷۸/۴$$

$$\Rightarrow m = ۲۰ \text{ g}$$

$$? \text{ L HCl} = ۴/۳۲ \text{ g Al} \times \frac{۱ \text{ mol Al}}{۲۷ \text{ g Al}} \times \frac{۶ \text{ mol HCl}}{۲ \text{ mol Al}}$$

$$\times \frac{۳۶/۵ \text{ g HCl}}{۱ \text{ mol HCl}} \times \frac{۱ \text{ L محلول}}{۱۰ \text{ g HCl}} = ۱/۷۵۲ \text{ L محلول}$$

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

۷۴- گزینه «۱»

(معمرباش 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:

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

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

(حسابان ۱- پیر و معارله- صفحه‌های ۲۳ تا ۲۸)

۷۵- گزینه «۱»

(شهرام ولایی)

فاصله A و B اندازه قطر است.

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

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

$$S = \pi R^2 = \pi(4x^2 + 1) = 5\pi$$

$$\Rightarrow 4x^2 + 1 = 5 \Rightarrow x^2 = 1 \Rightarrow x = \pm 1$$

مرکز دایره، وسط A و B قرار دارد.

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

(حسابان ۱- پیر و معارله- صفحه‌های ۲۹ تا ۳۶)

۷۶- گزینه «۴»

(مجتبی نادری)

به بررسی گزینه‌ها می‌پردازیم:

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

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

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

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

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

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

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

حسابان (۱) - نگاه به آینده

۷۱- گزینه «۴»

(میثم بهرامی بویا)

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

(حسابان ۱- پیر 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.

(حسابان ۱- پیر 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:

$$y = a(x - 1)(x - 3)$$

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

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

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

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

است، پس:

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

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

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

(حسابان ۱- پیر و معارله- صفحه‌های ۷ تا ۱۳)

(سؤنر ولی زاره)

۷۹- گزینه «۲»

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

k و a ریشه‌های عبارت داخل رادیکال هستند.

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

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

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

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

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

(مسابان ۱- پیر و معارله و تابع - صفحه‌های ۸، ۹ و ۴۶ تا ۴۸)

(عباس گنهی)

۸۰- گزینه «۲»

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

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

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.

(مسابان ۱- تابع - صفحه‌های ۴۶ تا ۴۸)

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

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

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

(مسابان ۱- تابع - صفحه‌های ۴۱ تا ۴۸)

(شورام 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: $a = -1$

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

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

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

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

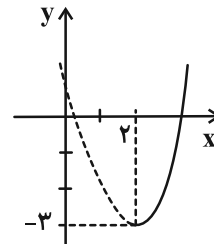
$$b = 2, d = 4, c = \lambda \Rightarrow ac + bd = -\lambda + \lambda = 0$$

(مسابان ۱- تابع - صفحه‌های ۴۱ تا ۴۵)

(امیر غلامی)

۷۸- گزینه «۳»

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



(مسابان ۱- تابع - صفحه‌های ۳۸ تا ۴۰)



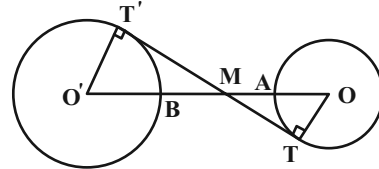
هندسه (۲) - نگاه به آینده

۸۱- گزینه «۳»

(بنیامین یعقوبی)

مطابق شکل $OA = 6$ ، $AB = 5$ و $O'B = 9$ است، پس داریم:

$$OO' = 6 + 5 + 9 = 20$$



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:

$$\left. \begin{aligned} \widehat{OMT} = \widehat{O'MT'} \text{ (متقابل به رأس)} \\ \widehat{T} = \widehat{T'} = 90^\circ \end{aligned} \right\} \Rightarrow \triangle OMT \sim \triangle O'MT'$$

$$\Rightarrow \frac{OM}{O'M} = \frac{OT}{O'T'} = \frac{6}{9} \xrightarrow{\text{ترکیب در مخرج}} \frac{OM}{\underbrace{OM + O'M}_{OO'}} = \frac{6}{6+9}$$

$$\Rightarrow \frac{OM}{20} = \frac{6}{15} \Rightarrow OM = 8$$

(هنر سه ۲- صفحه‌های ۲۱ و ۲۲)

۸۲- گزینه «۳»

(امیرفرسین ابومصیوب)

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:

$$d = R + R' \Rightarrow 10 = (a^2 - 3) + (6a - 3)$$

$$\Rightarrow a^2 + 6a - 16 = 0 \Rightarrow (a + 8)(a - 2) = 0 \Rightarrow \begin{cases} a = -8 \\ a = 2 \end{cases}$$

$$\begin{cases} R = a^2 - 3 = 2^2 - 3 = 1 \\ R' = 6a - 3 = 6(2) - 3 = 9 \end{cases}$$

طول مماس مشترک خارجی این دو دایره مماس برون برابر است با:

$$\sqrt{RR'} = \sqrt{1 \times 9} = 3$$

(هنر سه ۲- صفحه‌های ۲۰ و ۲۲)

۸۳- گزینه «۱»

(فریر غلامی)

$$\left. \begin{aligned} R = 12, R' = 9 \\ d = OO' = 2 \end{aligned} \right\} \Rightarrow d < |R - R'|$$

پس دو دایره متداخل هستند و هیچ مماس مشترکی ندارند.

(هنر سه ۲- صفحه‌های ۲۰ و ۲۲)

۸۴- گزینه «۱»

(فریر غلامی)

$$TT' = \sqrt{d^2 - (R - R')^2} = \text{اندازه مماس مشترک خارجی}$$

$$\Rightarrow 5x - 3 = \sqrt{13^2 - (8 - 3)^2} \Rightarrow 5x - 3 = 12 \Rightarrow x = 3$$

(هنر سه ۲- صفحه‌های ۲۱ و ۲۲)

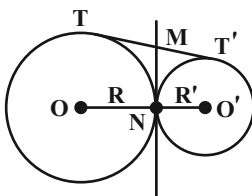
۸۵- گزینه «۲»

(فریر غلامی)

در دو دایره مماس خارج، نقطه تماس دو دایره (نقطه N) روی خط مرکزین 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 $2\sqrt{RR'}$ است، پس گزاره «پ» نادرست است.

(هنر سه ۲- صفحه‌های ۲۰ و ۲۲)

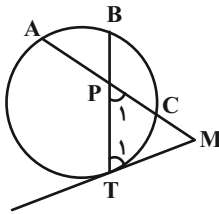
(افشین قاصدقان)

۸۸- گزینه «۱»

مطابق شکل داریم:

$$\hat{T}_1 = \frac{\widehat{TC} + \widehat{BC}}{2} \quad (\text{زاویه ظلّی})$$

$$\hat{P}_1 = \frac{\widehat{AB} + \widehat{TC}}{2}$$



مثلث MPT متساوی الاضلاع است، پس داریم:

$$\hat{T}_1 = \hat{P}_1 = 6^\circ \Rightarrow \widehat{TC} + \widehat{BC} = \widehat{AB} + \widehat{TC} \Rightarrow \widehat{AB} = \widehat{BC}$$

(هنر سه ۲- صفحه های ۱۳ تا ۱۶)

(فرید غلامی)

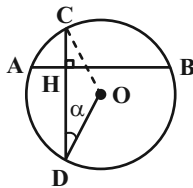
۸۹- گزینه «۲»

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،

$$\widehat{DAC} = \widehat{DOC}, \text{ یعنی } \widehat{DAC} = 180^\circ - 2\alpha.$$



$$\hat{H} = 90^\circ \Rightarrow \widehat{BC} + \widehat{AD} = 180^\circ$$

$$\Rightarrow (\widehat{BC} + \widehat{AD}) - (\widehat{AC} + \widehat{AD}) = 180^\circ - (180^\circ - 2\alpha) = 2\alpha$$

$$\Rightarrow \widehat{BC} - \widehat{AC} = 2\alpha$$

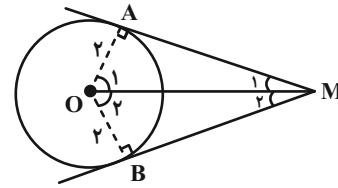
(هنر سه ۲- صفحه های ۱۳ تا ۱۶)

(فرید غلامی)

۸۶- گزینه «۲»

از مرکز دایره (O) به نقاط تماس A و B وصل می‌کنیم.

$$\hat{A} = \hat{B} = 90^\circ$$



AB بر MO عمود است و OM نیمساز زاویه M است.

$$\Delta OAM : \hat{M}_1 = 3^\circ$$

$$\Rightarrow OA = \frac{1}{2} OM \quad (\text{ضلع روبه‌رو به زاویه } 3^\circ \text{ نصف وتر است})$$

$$\xrightarrow{OA=R=2} OM = 4$$

$$AM = \sqrt{OM^2 - OA^2} = \sqrt{16 - 4} = 2\sqrt{3}$$

$$\Delta OAM \cong \Delta OBM \Rightarrow S_{OAMB} = 2S_{OAM} = OA \times AM = 2 \times 2\sqrt{3} = 4\sqrt{3}$$

$$\xrightarrow{\hat{O}=2\hat{O}_1=12^\circ} \text{مساحت قطاع } OAB = \frac{\alpha \pi R^2}{36^\circ}$$

$$= \frac{12^\circ \pi (2)^2}{36^\circ} = \frac{4\pi}{3} \Rightarrow \text{مساحت قسمت سایه‌خورده}$$

$$= \text{مساحت قطاع} - \text{مساحت چهار ضلعی} = 4\sqrt{3} - \frac{4\pi}{3} = 4\left(\sqrt{3} - \frac{\pi}{3}\right)$$

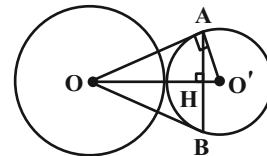
(هنر سه ۲- صفحه های ۱۳ و ۲۰)

(فرزانه کاکپاش)

۸۷- گزینه «۱»

مطابق شکل $OO' = 20 + 5 = 25$ است. اگر A و B نقاط تماس باشند،

آن‌گاه طبق روابط طولی در مثلث قائم‌الزاویه OAO' داریم:



$$O'A^2 = OO' \times O'H \Rightarrow 5^2 = 25 \times O'H$$

$$\Rightarrow O'H = 1$$

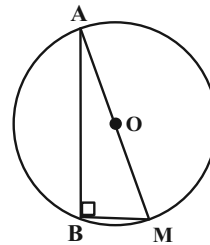
(هنر سه ۲- صفحه های ۱۹ و ۲۰)

۹۰- گزینه «۲»

(ممدابراهیم توزندهانی)

چون مجموع کمان‌های \widehat{AB} و \widehat{CD} برابر 180° است، پس از نقطه B کمان \widehat{BM} را (سمت راست نقطه B) برابر \widehat{CD} جدا می‌کنیم و در نتیجه $\widehat{AB} + \widehat{BM} = 180^\circ$ خواهد بود. یعنی زاویه \widehat{B} محاطی روبه قطر و برابر با 90° است، بنابراین داریم:

$$(2R)^2 = 6^2 + 4^2 = 36 + 16 = 52 \Rightarrow R^2 = 13 \Rightarrow R = \sqrt{13}$$



(هنر سه 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:

$$AB^2 = AC \cdot AE \Rightarrow (x+4)^2 = 4 \times (12+x)$$

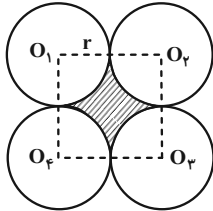
$$\Rightarrow x^2 + 4x - 32 = (x-4)(x+8) = 0 \Rightarrow \begin{cases} x = 4 \text{ قق} \\ x = -8 \text{ غق} \end{cases}$$

(هنر سه 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.



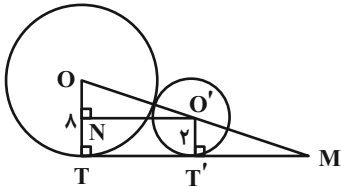
$$S_{\text{هاشورخورده}} = (2r)^2 - \pi r^2 = (4 - \pi)r^2$$

(هنر سه 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:



$$TT' = \sqrt{RR'} = \sqrt{8 \times 2} =$$

دو مثلث $\triangle OO'N$ و $\triangle MO'T'$ متشابه هستند، پس داریم:

$$\triangle OO'N \sim \triangle MO'T' : \frac{MT'}{O'N} = \frac{O'T'}{ON}, ON = OT - O'T'$$

$$= 8 - 2 = 6$$

$$O'N = TT' = 8 \Rightarrow \frac{MT'}{8} = \frac{2}{6}$$

$$\Rightarrow MT' = \frac{8}{3}, MT = MT' + TT' = \frac{8}{3} + 8 = \frac{32}{3}$$

(هنر سه 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:

$$MT^2 = MA \times MB = 2 \times 8 = 16 \Rightarrow MT = 4$$

$$\Rightarrow OTM : TH \times OM = OT \times MT \Rightarrow TH = \frac{3 \times 4}{5} = 2 \frac{4}{5}$$

با توجه به اینکه مثلث‌های $\triangle OTH$ و $\triangle THM$ قائم‌الزاویه هستند داریم که:

$$TH < OT, TH < TM$$

(هنرسه 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.

(هنرسه ۲ - صفحه ۲۰)

۹۹ - گزینه «۱»

(کتاب اول)

با توجه به اینکه مجموع کمان‌های \widehat{ANB} و \widehat{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:

$$\hat{M} = \frac{\widehat{APB} - \widehat{ANB}}{2} = \frac{21^\circ - 15^\circ}{2} = 3^\circ$$

(هنرسه 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:

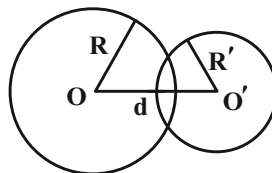
$$\left. \begin{aligned} \hat{MAO} &= \frac{\widehat{MNB}}{2} \quad \left\{ \begin{aligned} \hat{MAO} &= \hat{NOB} \\ \hat{NOB} &= \widehat{NB} \end{aligned} \right. \rightarrow \frac{\widehat{MNB}}{\widehat{NB}} = 2 \end{aligned} \right\}$$

(هنرسه 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.



(هنرسه 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:

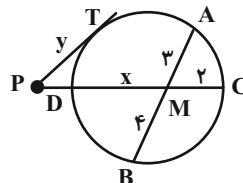
$$\text{طول مماس مشترک خارجی} = 2\sqrt{R \times R'} = 2\sqrt{4 \times 3} = 4\sqrt{3}$$

(هنرسه ۲ - صفحه ۲۲)

۹۶ - گزینه «۲»

(کتاب اول)

نقاط مورد نظر را مطابق شکل زیر نام‌گذاری می‌کنیم، طبق روابط طولی در دایره داریم:



$$\begin{cases} AM \cdot BM = CM \cdot DM \Rightarrow 3 \times 4 = 2 \times x \Rightarrow x = 6 \\ PT^2 = PD \cdot PC \Rightarrow y^2 = 1 \times (3 + x) \\ \xrightarrow{x=6} y^2 = 9 \Rightarrow y = 3 \end{cases}$$

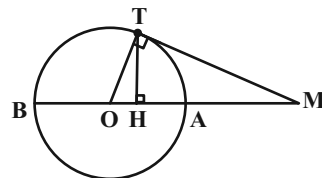
بنابراین $x + y = 6 + 3 = 9$ می‌باشد.

(هنرسه 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 $16 \mu\text{C}$ معادل بار چه تعداد پروتون است. طبق رابطه $q = ne$ داریم:

$$n = \frac{q}{e} = \frac{16 \times 10^{-6} \text{C}}{1.6 \times 10^{-19} \text{C}} = 10^{14} \text{ پروتون}$$

حال باید محاسبه کنیم که این تعداد پروتون معادل چه تعداد هسته اتم منگنز با عدد اتمی ۲۵ است:

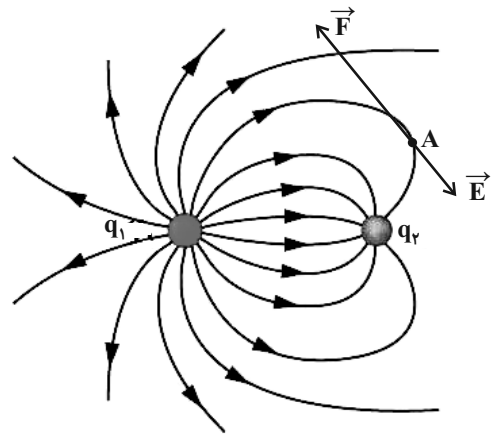
$$n' = \frac{n}{25} = \frac{10^{14}}{25} = 4 \times 10^{12} \text{ اتم منگنز}$$

(فیزیک ۲ - صفحه‌های ۳ تا ۵)

۱۰۲ - گزینه «۲»

(مهمربفر 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»

(مهردی 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.

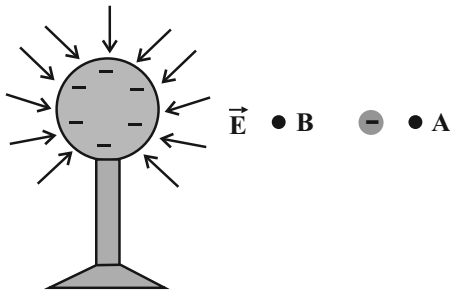
(فیزیک ۲ - صفحه‌های ۱۹ تا ۲۲)

۱۰۴ - گزینه «۴»

(مهمربگورری)

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 ۳۳ تا ۳۷)

(عبدالرضا امینی نسب)

۱۰۸ - گزینه «۳»

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 ۳۲ تا ۴۰)

(کیانوش شهریاری)

۱۰۹ - گزینه «۳»

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)

(مرتضی بعفری)

۱۰۷ - گزینه «۳»

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 $2/3$ برابر مقدار قبلی آن است.

با این تغییرات مطابق رابطه زیر، ظرفیت خازن $1/6$ برابر می‌شود.

$$C = \kappa \epsilon_0 \frac{A}{d} \Rightarrow \frac{C_2}{C_1} = \frac{A_2}{A_1} \times \frac{d_1}{d_2} \xrightarrow{A_2 = 2/3 A_1} \frac{C_2}{C_1} = \frac{1}{6}$$

$$\frac{C_2}{C_1} = \frac{2/3 A_1}{A_1} \times \frac{d_1}{1/2 d_1} \Rightarrow \frac{C_2}{C_1} = \frac{1}{6}$$

حالت اول را به دست می‌آوریم:

$$F = k \frac{|q_1| |q_2|}{r^2}$$

$$q_1 = +4\mu C = +4 \times 10^{-6} C, \quad q_2 = +6\mu C = +6 \times 10^{-6} C$$

$$k = 9 \times 10^9 \frac{N \cdot m^2}{C^2}, \quad r = 6 \text{ cm} = 6 \times 10^{-2} \text{ m}$$

$$F = 9 \times 10^9 \times \frac{4 \times 10^{-6} \times 6 \times 10^{-6}}{(6 \times 10^{-2})^2} = 60 \text{ N}$$

در حالت دوم، نیروی بین دو بار، 180 N افزایش می‌یابد و به

$$F' = 60 + 180 = 240 \text{ N}$$

بین دو بار، داریم:

$$F' = k \frac{|q'_1| |q'_2|}{r'^2} \quad q'_1 = q_1 = +4 \times 10^{-6} C, \quad q'_2 = q_2 = +6 \times 10^{-6} C$$

$$k = 9 \times 10^9 \frac{N \cdot m^2}{C^2}, \quad F' = 240 \text{ N}$$

$$240 = 9 \times 10^9 \times \frac{4 \times 10^{-6} \times 6 \times 10^{-6}}{r'^2} \Rightarrow r'^2 = 9 \times 10^{-4}$$

$$\xrightarrow{\text{جذر}} r' = 3 \times 10^{-2} \text{ m} = 3 \text{ cm}$$

بنابراین فاصله بین دو بار $3 - 6 = -3 \text{ cm}$ 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:

$$F = k \frac{|q_1| |q_2|}{r^2} \quad \text{ثابت } |q_2|, |q_1|, k \rightarrow \frac{F'}{F} = \left(\frac{r}{r'}\right)^2$$

$$\frac{F' = 240 \text{ N}, F = 60 \text{ N}}{r = 6 \text{ cm}} \rightarrow \frac{240}{60} = \left(\frac{6}{r'}\right)^2 \Rightarrow 4 = \left(\frac{6}{r'}\right)^2$$

$$\xrightarrow{\text{جذر}} 2 = \frac{6}{r'} \Rightarrow r' = \frac{6}{2} = 3 \text{ cm}$$

(فیزیک ۲ - صفحه‌های ۵ تا ۷)

$$Q = 200 \times 10^{-6} C, C = 8 \times 10^{-6} F$$

$$Q = CV \Rightarrow 200 \times 10^{-6} = 8 \times 10^{-6} \times V \Rightarrow V = 25 \text{ V}$$

(فیزیک ۲ - صفحه‌های ۳۲ تا ۳۴)

۱۱۰ - گزینه «۳»

(معمربعضر مفتاح)

ابتدا با استفاده از رابطه $C = \kappa \epsilon_0 \frac{A}{d}$ ، ظرفیت اولیه خازن را می‌یابیم:

$$C_1 = \kappa \epsilon_0 \frac{A}{d} \quad \kappa = 3/5, A = 100 \text{ mm}^2 = 100 \times 10^{-6} \text{ m}^2$$

$$d = 5 \text{ mm} = 5 \times 10^{-3} \text{ m}$$

$$C_1 = 3/5 \times 9 \times 10^{-12} \times \frac{100 \times 10^{-6}}{5 \times 10^{-3}} = 0/63 \times 10^{-12} \text{ F}$$

$$\Rightarrow C_1 = 0/63 \text{ pF}$$

با توجه به این که ظرفیت خازن به اندازه $0/33 \text{ pF}$ کاهش یافته، ظرفیت

ثانویه خازن برابر است با:

$$C_2 = C_1 - 0/33 \text{ pF} \Rightarrow C_2 = 0/63 - 0/33 = 0/3 \text{ pF}$$

با توجه به رابطه ظرفیت خازن در حالت جدید، داریم:

$$C_2 = \kappa' \epsilon_0 \frac{A}{d'} \quad C_2 = 0/3 \text{ pF} = 0/3 \times 10^{-12} \text{ F}, \kappa' = 1$$

$$A = 100 \text{ mm}^2 = 100 \times 10^{-6} \text{ m}^2$$

$$0/3 \times 10^{-12} = 1 \times 9 \times 10^{-12} \times \frac{100 \times 10^{-6}}{d'}$$

$$\Rightarrow d' = 3 \times 10^{-3} \text{ m} = 3 \text{ mm}$$

بنابراین مقدار کاهش فاصله صفحات خازن برابر است با:

$$\Delta d = d' - d = 3 - 5 = -2 \text{ mm} \Rightarrow |\Delta d| = 2 \text{ mm}$$

(فیزیک ۲ - صفحه‌های ۳۲ تا ۳۷)

فیزیک (۲) - سوالات آشنا

(کتاب اول)

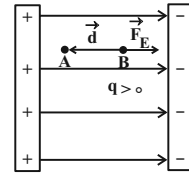
۱۱۱ - گزینه «۲»

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:

$$F = |q| E \xrightarrow{q = -5\mu C = -5 \times 10^{-6} C, F = 7N} 7 = 5 \times 10^{-6} \times E$$

$$\Rightarrow E = \frac{7}{5 \times 10^{-6}} \Rightarrow E = 1.4 \times 10^6 \frac{N}{C}$$

(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 پیدا 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:

$$\Delta V = V_+ - V_- \xrightarrow{\Delta V = 12V, V_- = -4V} 12 = V_+ - (-4) \Rightarrow V_+ = 8V$$

(فیزیک ۲- صفحه ۲۵)

۱۱۶- گزینه «۲»

(کتاب اول)

با استفاده از رابطه $C = \frac{Q}{V}$ ، داریم:

$$C = \frac{Q}{V} \Rightarrow Q = CV \Rightarrow \begin{cases} Q_1 = CV_1 \\ Q_2 = CV_2 \end{cases} \xrightarrow{\text{تفاضل طرفین}}$$

$$Q_2 - Q_1 = C(V_2 - V_1) \xrightarrow{V_1 = 30V, V_2 = 10V, Q_2 - Q_1 = -40\mu C}$$

$$-40 = C(10 - 30) \Rightarrow -40 = C(-20) \Rightarrow C = 2\mu F$$

توجه داشته باشید که چون U بر حسب μF 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:

$$\frac{C'}{C} = \frac{\kappa'}{\kappa} \times \frac{A'}{A} \times \frac{d}{d'} \xrightarrow{\kappa=4, \kappa'=1, A'=\frac{A}{2}, d'=d}$$

$$\frac{C'}{C} = \frac{1}{4} \times \frac{1}{2} \times 1 \Rightarrow \frac{C'}{C} = \frac{1}{8}$$

ثانیاً طبق عملیات زیر، رابطه‌ای برای محاسبه E بین صفحات خازن به دست می‌آوریم و آن را به فرم مقایسه‌ای می‌نویسیم:

$$E = \frac{V}{d} \xrightarrow{V=\frac{Q}{C}} E = \frac{Q}{Cd} \xrightarrow{C=\kappa \epsilon_0 \frac{A}{d}}$$

$$E = \frac{Q}{\kappa \epsilon_0 A}$$

$$\frac{E'}{E} = \frac{Q'}{Q} \times \frac{\kappa}{\kappa'} \times \frac{A}{A'} \xrightarrow{\kappa=4, \kappa'=1, A'=\frac{A}{2}, Q'=Q}$$

$$\frac{E'}{E} = 1 \times \frac{4}{1} \times \frac{1}{\frac{1}{2}} \Rightarrow \frac{E'}{E} = 8$$

ثالثاً با استفاده از رابطه $U = \frac{1}{2} \frac{Q^2}{C}$ ، می‌توان نوشت:

$$\frac{U'}{U} = \left(\frac{Q'}{Q}\right)^2 \times \frac{C}{C'} \xrightarrow{\frac{C}{C'}=8, Q'=Q} \frac{U'}{U} = 1^2 \times 8$$

$$\Rightarrow \frac{U'}{U} = 8$$

(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. [رد 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. [رد 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، [رد 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) [رد 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:

$$U = \frac{1}{2} CV^2 \xrightarrow{\frac{C}{V} = \frac{3 \mu F}{10 V}} U = \frac{1}{2} \times 30 \times 10^2 = 1500 \mu J$$

شیمی (۲) - نگاه به آینده

۱۲۱ - گزینه «۳»

(هاری موری 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:

$$\text{مقدار نظری} \times 100 = 40 = \frac{67/2}{\text{مقدار عملی}} \times 100$$

$$\Rightarrow \text{مقدار نظری} = 168 \text{ L } CO_2$$

$$? \text{ g } C_6H_{12}O_6 = 168 \text{ L } CO_2 \times \frac{1 \text{ mol } CO_2}{22/4 \text{ L } CO_2}$$

$$\times \frac{1 \text{ mol } C_6H_{12}O_6}{2 \text{ mol } CO_2} \times \frac{180 \text{ g } C_6H_{12}O_6}{1 \text{ mol } C_6H_{12}O_6} = 675 \text{ g } C_6H_{12}O_6$$

(شیمی ۲ - صفحه‌های ۲۲ تا ۲۵)

۱۲۴ - گزینه «۱»

(رسول عابدینی زواره)

واکنش‌هایی که در آنها، واکنش‌پذیری فرآورده‌ها از واکنش‌دهنده‌ها کمتر است، به‌طور 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.

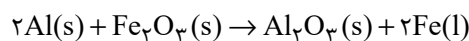
(شیمی ۲ - صفحه‌های ۲۰ و ۲۱)

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:



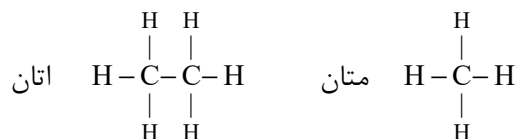
(شیمی ۲ - صفحه‌های ۲۲ تا ۲۵)

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)

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:

$$C_9H_{20} \Rightarrow \frac{8}{20} = 0.4, C_{19}H_{40} \Rightarrow \frac{18}{40} = 0.45$$

$$C_4H_{10} \Rightarrow \frac{3}{10} = 0.3, C_7H_{16} \Rightarrow \frac{6}{16} = 0.375$$

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 هنرجو)

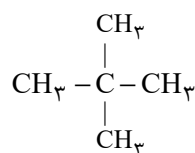
آلکانی با ۱۹ پیوند اشتراکی، دارای ۶ اتم کربن است.

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. 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:

$$11 \times 14 + 2 = 156 \text{ g.mol}^{-1}$$

$$6 \times 14 + 2 = 86 \text{ g.mol}^{-1}$$

$$156 - 86 = 70 \text{ g.mol}^{-1}$$

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 سوالات 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

(ممید اصفهانی)

جمله درست: شخصیت صدقهرمان، از آغاز، نشانه‌های شرارت را از خویش بروز می‌دهد.

(هوش کلامی)

۲۵۲- گزینه ۴

(ممید اصفهانی)

جمله درست بیست و پنج نقطه دارد:

برخی منتقدان، رواج نمادگرایی را معلول اختناق و استبداد سیاسی عصر می‌دانند.

(هوش کلامی)

۲۵۳- گزینه ۴

(ممید اصفهانی)

متن ایراد نگارشی ندارد.

(هوش کلامی)

۲۵۴- گزینه ۲

(ممید اصفهانی)

عبارت به شکل «بسته به همکاری تک‌تک افراد است» یا «به همکاری تک‌تک افراد بستگی دارد» درست می‌بود.

(هوش کلامی)

۲۵۵- گزینه ۱

(ممید 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

(سپهر حسن‌شان‌پور)

مانع: پوشش، حجاب

(هوش کلامی)

۲۵۸- گزینه ۲

(ممید اصفهانی)

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،
 $\square = 4$ و $\bullet = 2$ یا برعکس، $\square = 2$ و $\bullet = 4$

۳	□	۱	●
□	●	۳	۱
●	۱	□	۳
۱	۳	●	□

(هوش ریاضی)

۲۵۹- گزینه ۱

(ممید 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 $\Delta = 5$ باشد، \bullet و \blacksquare هر دو ۶ است. اگر $\Delta = 6$ 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

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

$\blacksquare + \bullet = 10$ یا 12

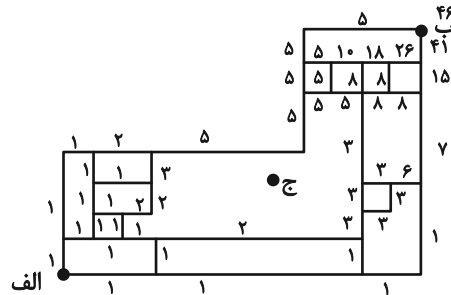
$\blacksquare \times \bullet = 25$ یا 36

(هوش ریاضی)

۲۶۰- گزینه «۳»

(ممید کنی)

با حذف نقطه «ج» و مسیرهای اضافه، نقشه به شکل زیر تبدیل می شود که راه های رسیدن به هر نقطه در کنار آن نوشته شده است.

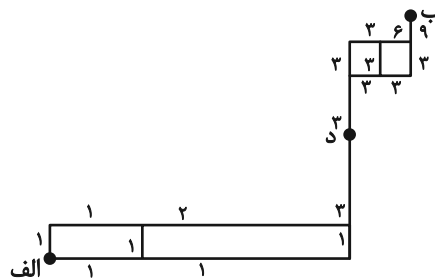


(هوش ریاضی)

۲۶۱- گزینه «۴»

(ممید اصفهانی)

با حذف مسیرهای غیرممکن، نقشه به شکل زیر تبدیل می شود که راه های رسیدن به هر نقطه در کنار آن نوشته شده است.

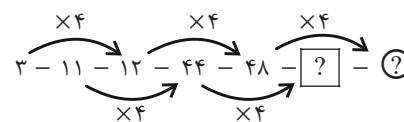


(هوش ریاضی)

۲۶۲- گزینه «۱»

(سهیل حسن فان پور)

در الگوی صورت سؤال، اعداد یکی در میان ضرب در ۴ می شوند:



[?] = 44 × 4 = 176

(?) = 48 × 4 = 192

192 + 176 = 368

پس مجموع این دو عدد برابر است با:

(هوش ریاضی)

۲۶۳- گزینه «۳»

(غاطمه 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 گزینه ها 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)

گزینه «۳» - ۲۶۶

(فرزاد شیرممدری)

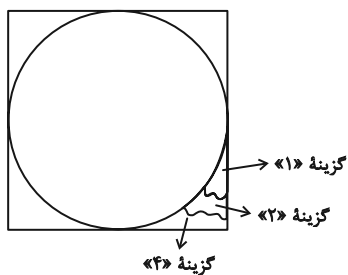
یکی از طرح‌های شکل اصلی در هیچ‌یک از شکل‌های گزینه «۳» نیست:
شکل □ در نیمه راست.

(سیار ممدنژاد)

گزینه «۳» - ۲۶۷

(عمید اصفهانی)

شکل مدنظر:

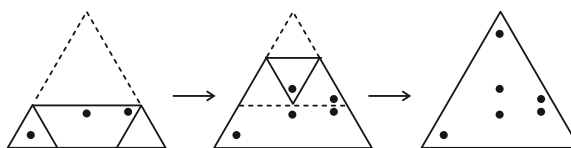


(هوش غیرکلامی)

گزینه «۳» - ۲۶۸

(هادی زمانیان)

مراحل تا را پس از سوراخ، برعکس طی می‌کنیم:

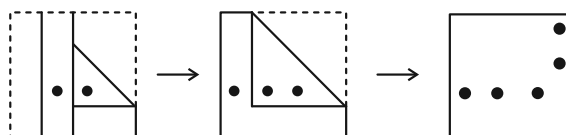


(هوش غیرکلامی)

گزینه «۴» - ۲۶۹

(ممد کتبی)

مراحل تا را در گزینه «۴» پس از سوراخ برعکس طی می‌کنیم:

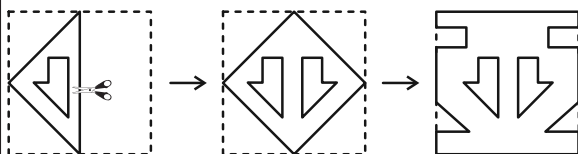


(هوش غیرکلامی)

گزینه «۱» - ۲۷۰

(ممدعلی شاهین‌فخر)

مراحل تا را پس از برش برعکس طی می‌کنیم:



(هوش غیرکلامی)