



# سال یازدهم ریاضی

## ۳۰ شهریور ۱۴۰۳

# دفترچه سؤال

تعداد کل سؤالات جهت پاسخ‌گویی: ۸۰ سؤال نگاه به گذشته (اجباری) + ۶۰ سؤال نگاه به آینده (انتخابی)  
مدت پاسخ‌گویی به آزمون: ۱۱۰ دقیقه سؤالات نگاه به گذشته (اجباری) + ۸۰ 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)	طراحی	۱۰	۲۱-۳۰	۸-۱۱	۳۰
		آشنا	۱۰	۳۱-۴۰		
	فیزیک (۱)	۲۰	۴۱-۶۰	۱۲-۱۵	۳۰	
	شیمی (۱)	۲۰	۶۱-۸۰	۱۶-۲۰	۲۰	
مجموع		۸۰	۱-۸۰	۴-۲۰	۱۱۰	
نگاه به آینده (انتخابی)	حسابان (۱)	طراحی	۱۰	۸۱-۹۰	۲۱-۲۳	۳۰
		آشنا	۱۰	۹۱-۱۰۰		
	هندسه (۲)	۱۰	۱۰۱-۱۱۰	۲۴-۲۵	۱۵	
	فیزیک (۲)	۱۰	۱۱۱-۱۲۰	۲۶-۲۷	۱۵	
	شیمی (۲)	طراحی	۱۰	۱۲۱-۱۳۰	۲۸-۳۱	۲۰
		آشنا	۱۰	۱۳۱-۱۴۰		
مجموع		۶۰	۸۱-۱۴۰	۲۱-۳۱	۸۰	
جمع کل		۱۴۰	۱-۱۴۰	۴-۳۱	۱۹۰	

### گروه آزمون

بنیاد علمی آموزشی قلمچی (وقف عام)

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



## پدید آورندگان آزمون ۳۰ شهریور

### سال یازدهم ریاضی

#### طراحان

نام طراحان	نام درس
اسماعیل میرزایی - سهیل حسن خان پور - لیلا مرادی - مهدی ملارمضانی - علی آزاد - حامد خسروی - حسن نصرتی ناهوک - سجاد سالاری - علی شهرابی - مهدی نصرالهی مدنی - محمد هجری - علی ارجمند - مهیار جعفری نوده - علی سلمانی - یاسین سپهر - جواد زنگنه قاسم آبادی - عرفان صادقی - احسان غنی زاده - مجتبی نادری - ایمان چینی فروشان - مجتبی نادری - عباس طاهر خانی	ریاضی (۱) و حسابان (۱)
سعید ذبیح زاده روشن - حمیدرضا دهقان - بهنام کلاهی - صائب گیلانی نیا - نریمان فتح اللهی - محمد طاهر شعاعی - سرژ یقیا زاریان تبریزی - محمد قرقچیان - نیما خانعلی پور - محمد حمیدی - حنا انصافی - فرید غلامی - امیر محمد کریمی - امیر حسین ابومحبوب - محمد خندان	هندسه (۱) و (۲)
فاطمه فتحی - محسن قندچلر - مصطفی کیانی - بابک اسلامی - عرفان عسگریان چایجان - حامد ترحمی - محمدرضا شیروانی زاده - علی برزگر - محمد جواد سوچی - فراز رسولی - عباس اصغری - پوریا علاقه مند - سیدعلی میرنوری - حمید زرین کفش - مهدی زمان زاده - علیرضا امینی - مهدی شریفی - مجتبی نکوئیان - سعید شرق - مصطفی واثقی - مصیب قنبری	فیزیک (۱) و (۲)
امیر حاتمیان - هادی مهدی زاده - محمد عظیمیان زواره - محمدرضا پور جاوید - روزبه رضوانی - سید محمدرضا میرقائم - علیرضا کیانی دوست - پیمان خواجوی مجد - حمید ذبحی - رضا مسکن - هدی بهاری پور - امیر محمد کنگرانی - میلاد شیخ الاسلامی - احمدرضا جشانی پور - محمد اسپهرم - فرزاد رضایی - فرزین بوستانی - قادر باخاری - محمد وزیری - ایمان حسین نژاد	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، احسان غنی زاده، ایمان چینی فروشان، حمیدرضا رحیم خانلو	سمیه اسکندری
هندسه (۱) و (۲)	امیر محمد کریمی	مهد خالقی	سمیه اسکندری، عادل حسینی
فیزیک (۱) و (۲)	مهدی شریفی	حسین بصیرتر کمپور، بابک اسلامی	علیرضا همایون خواه
شیمی (۱) و (۲)	ایمان حسین نژاد	امیررضا حکمت نیا، احسان پنجه شاهی	سمیه اسکندری

#### گروه فنی و تولید

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

### بنیاد علمی آموزشی قلم چی (وقف عام)

۳۰ دقیقه

ریاضی (۱)

آمار و احتمال

صفحه‌های ۱۴۱ تا ۱۷۰

## 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- شانس یک خانواده ۴ فرزندی برای آنکه فرزند سوم و چهارم آن‌ها حتماً دختر باشد، چقدر است؟

$$\frac{5}{6} \quad (۴)$$

$$\frac{1}{3} \quad (۳)$$

$$\frac{3}{4} \quad (۲)$$

$$\frac{1}{4} \quad (۱)$$

۲- در کدام یک از گزینه‌ها، مجموعه‌های A و B ناسازگار هستند اما مجموعه‌های A و C و هم‌چنین مجموعه‌های B و C سازگار هستند؟

$$A = \{1, 2, 4\}, B = \{3, 5, 6\}, C = \{0, 1\} \quad (۱)$$

$$A = \{1, 2, 3\}, B = \{3, 4, 5\}, C = \{0, 1, 2\} \quad (۲)$$

$$A = \{1, 2, 3, 4\}, B = \{1, 2, 3\}, C = \{2, 3, 4\} \quad (۳)$$

$$A = \{1, 2, 3, 4\}, B = \{0, -1, 5\}, C = \{0, 1, 2, 3\} \quad (۴)$$

۳- احتمال قبولی دانش‌آموزی در درس فیزیک، ۰/۳۲ و احتمال قبولی او در درس ریاضی، ۰/۵۵ است. اگر احتمال قبولی او حداقل در یکی از دو درس

۰/۶۹۴ باشد، با کدام احتمال در هر دو درس قبول می‌شود؟

$$0/19 \quad (۲)$$

$$0/29 \quad (۱)$$

$$0/21 \quad (۴)$$

$$0/176 \quad (۳)$$

۴- در پرتاب سه سکه، با چه احتمالی سکه دوم و سوم رو می‌آید؟

$$\frac{3}{7} \quad (۴)$$

$$\frac{3}{4} \quad (۳)$$

$$\frac{2}{7} \quad (۲)$$

$$\frac{1}{4} \quad (۱)$$

۵- از بین ۵ زوج زن و شوهر، سه نفر به تصادف انتخاب می‌کنیم. با چه احتمالی دو نفر از آنها، زن و شوهر می‌باشند؟

$$\frac{2}{3} \quad (۴)$$

$$\frac{1}{3} \quad (۳)$$

$$\frac{1}{10} \quad (۲)$$

$$\frac{2}{9} \quad (۱)$$

۶- در یک آموزشگاه هنر، ۵۰ هنرجو هستند که ۲۵ نفر در رشته خوشنویسی و ۴۰ نفر در رشته نقاشی فعالیت می‌کنند. اگر یک نفر را تصادفی انتخاب

کنیم، احتمال آنکه در هر دو رشته هنری فعالیت کند، کدام است؟

$$(۱) \frac{1}{4} \quad (۲) \frac{3}{10}$$

$$(۳) \frac{3}{4} \quad (۴) \frac{3}{8}$$

۷- می‌خواهیم با کنار هم قرار دادن حروف کلمه «DYNAMICS» به طور تصادفی، کلمات هشت حرفی بدون تکرار حروف بسازیم. احتمال

آن که کلمه ساخته شده با حرف A شروع نشود و حروف کلمه MIC، سه حرف آخر آن باشد، کدام است؟

$$(۱) \frac{1}{70} \quad (۲) \frac{7}{60}$$

$$(۳) \frac{3}{70} \quad (۴) \frac{3}{35}$$

۸- چقدر احتمال دارد که روز تولد سه نفر، در یک روز از هفته باشد؟

$$(۱) \frac{1}{7} \quad (۲) \frac{1}{7^2}$$

$$(۳) \frac{1}{7^3} \quad (۴) \frac{1}{7^4}$$

۹- با ارقام ۱ تا ۶ یک عدد شش‌رقمی که ارقام آن تکراری نیست می‌نویسیم. با چه احتمالی ارقام آن یکی در میان زوج و فرد هستند؟

$$(۱) \frac{1}{6} \quad (۲) \frac{1}{8}$$

$$(۳) \frac{1}{10} \quad (۴) \frac{1}{12}$$

۱۰- از بین ۱۰ جفت کفش، دو لنگه کفش به تصادف انتخاب می‌کنیم. با چه احتمالی این دو لنگه مربوط به یک جفت کفش می‌باشند؟

$$(۱) \frac{2}{9} \quad (۲) \frac{1}{10}$$

$$(۳) \frac{1}{19} \quad (۴) \frac{1}{90}$$



۱۶- در پرتاب ۳ تاس متمایز، چقدر احتمال دارد مجموع عددهای رو شده ۳ تاس از ۱۶، بزرگتر نباشد؟

$$\frac{53}{54} \quad (2)$$

$$\frac{107}{108} \quad (1)$$

$$\frac{1}{54} \quad (4)$$

$$\frac{26}{27} \quad (3)$$

۱۷- چه تعداد از متغیرهای زیر، متغیر کمی «پیوسته» است؟

(ب) قد کودکان ۵ ساله

(الف) شاخص توده بدن

(ت) تعداد طبقات یک ساختمان

(پ) سطح هوش (بالا، متوسط، پایین)

(ج) رنگ موی هر فرد

(ث) مراحل رشد یک انسان از جنینی

۲ (۲)

۱ (۱)

۴ (۴)

۳ (۳)

۱۸- چند مورد از متغیرهای زیر، به ترتیب از راست به چپ، متغیر کیفی و کمی گسسته هستند؟

عرض شانه یوزپلنگ ایرانی- گروه خونی انسان- تعداد صندلی‌های کلاس درس- شاخص توده بدن- مراحل رشد یک انسان- نژاد افراد- تعداد مولکول‌های

بدن انسان

۱ و ۳ (۲)

۲ و ۳ (۱)

۲ و ۴ (۴)

۱ و ۴ (۳)

۱۹- متغیر «نوع ماشین‌های عبوری از یک خیابان» از چه نوعی است؟

(۲) کیفی اسمی

(۱) کیفی ترتیبی

(۴) کمی گسسته

(۳) کمی پیوسته

۲۰- در کدام گزینه، به ترتیب از راست به چپ، متغیر کیفی ترتیبی و متغیر کمی پیوسته وجود دارد؟

(۱) مراحل درجه نظامی یک سرباز- تعداد خودروهای تولیدی یک کارخانه

(۲) وزن دانش‌آموز- اندازه طول بدن یوزپلنگ ایرانی

(۳) انواع هواپیما- رنگ چشم

(۴) شدت بارندگی (زیاد، متوسط، کم)- مقدار بارندگی در یک شبانه‌روز

۳۰ دقیقه

هندسه (۱)

تجسم فضایی (از ابتدای  
تعامد)  
تفکر تجسمی  
صفحه‌های ۸۳ تا ۹۶

## 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:

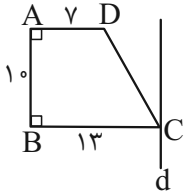
از هر ۱۰ سؤال به چند سؤال می‌توانید پاسخ صحیح بدهید؟

هدف‌گذاری شما برای آزمون امروز چیست؟

هدف‌گذاری چند از ۱۰ برای آزمون امروز

هندسه (۱) - نگاه به گذشته

۲۱- اگر دوزنقه ABCD را حول خط d (موازی ساق AB) دوران دهیم، حجم شکل حاصل کدام است؟



(۱)  $133\pi$

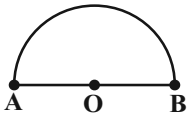
(۲)  $145\pi$

(۳)  $157\pi$

(۴)  $169\pi$

۲۲- نیم‌دایره زیر را حول محور گذرا از مرکز نیم‌دایره و عمود بر امتداد AB دوران می‌دهیم. اگر مساحت سطح کل جسم حاصل برابر  $48\pi$  باشد.

حجم جسم حاصل از دوران کدام است؟



(۲)  $\frac{16\pi}{3}$

(۱)  $\frac{64\pi}{3}$

(۴)  $\frac{128\pi}{3}$

(۳)  $\frac{32\pi}{3}$

۲۳- مکعبی را با یک صفحه به گونه‌ای برش می‌دهیم که صفحه برش، سه یال هم‌رأس مکعب را دقیقاً از وسط آنها قطع کند. نسبت مساحت سطح مقطع حاصل به مساحت کل مکعب کدام است؟

حاصل به مساحت کل مکعب کدام است؟

(۲)  $\frac{\sqrt{3}}{24}$

(۱)  $\frac{\sqrt{2}}{24}$

(۴)  $\frac{\sqrt{3}}{48}$

(۳)  $\frac{\sqrt{2}}{48}$

۲۴- روی تمام وجه‌های دو مکعب، حرف S و روی تمام وجه‌های دو مکعب دیگر، حرف Z را نوشته‌ایم. اگر این چهار مکعب را به صورت یک در

میان روی هم قرار دهیم (ابتدا مکعب شامل حرف S روی زمین قرار می‌گیرد)، اختلاف تعداد حروف S و Z دیده شده کدام است؟

(۴) ۳

(۳) ۲

(۲) ۱

(۱) صفر

۲۵- تمام وجه‌های مکعب مستطیلی به ابعاد  $6 \times 4 \times 4$  را که از مکعب‌های کوچک به ضلع ۱ واحد تشکیل شده است، رنگ‌آمیزی کرده‌ایم. تعداد

مکعب‌های رنگ نشده چه کسری از تعداد مکعب‌هایی است که فقط یک وجه آنها رنگ شده است؟

(۴)  $\frac{4}{5}$

(۳)  $\frac{3}{5}$

(۲)  $\frac{2}{5}$

(۱)  $\frac{1}{5}$

۲۶- مجموع مساحت‌های نماهای چپ، بالا و روبه‌رو در یک مکعب مستطیل برابر ۱۵ واحد مربع است. مساحت کل این مکعب مستطیل کدام

است؟ آزمون وی ای پی

- (۱) ۱۵      (۲) ۳۰      (۳) ۴۵      (۴) ۶۰

۲۷- دو کره با شعاع‌های ۱۰ و ۱۷، یکدیگر را قطع کرده‌اند. اگر مساحت سطح مقطع حاصل  $64\pi$  باشد، حجم شکل حاصل از اتصال تمام نقاط

مشترک دو کره به مرکز هر دو کره کدام است؟ (مرکز هیچ کدام از دو کره در داخل دیگری قرار ندارد.)

- (۱)  $224\pi$       (۲)  $448\pi$   
(۳)  $336\pi$       (۴)  $144\pi$

۲۸- یک مخروط قائم به ارتفاع ۲۵ واحد و مساحت قاعده  $100\pi$  واحد مربع مفروض است. اگر این مخروط را با صفحه‌ای موازی با قاعده مخروط

و به فاصله ۷ واحد از رأس آن تلاقی دهیم، مساحت سطح مقطع حاصل کدام است؟

- (۱)  $2/8\pi$       (۲)  $5/6\pi$       (۳)  $7/84\pi$       (۴)  $8/64\pi$

۲۹- دو صفحه متقاطع P و P' بر صفحه Q عمود هستند. خط L فصل مشترک P و P'، خط L' فصل مشترک P و Q و نقطه A در

صفحه Q واقع است. اگر خط d از نقطه A گذشته و بر صفحه P عمود باشد، کدام یک از گزینه‌های زیر نادرست است؟

- (۱) خط d بر صفحه P' عمود است.      (۲) خط d درون صفحه Q قرار دارد.  
(۳) خط d بر خط L عمود است.      (۴) خط d بر خط L' عمود است.

۳۰- فرض کنید دو صفحه P<sub>۱</sub> و P<sub>۲</sub> برهم عمودند و خط L<sub>۱</sub> عمود بر صفحه P<sub>۱</sub> و خط L<sub>۲</sub> عمود بر صفحه P<sub>۲</sub> باشد، آنگاه کدام گزینه نادرست

می‌باشد؟

- (۱) خطوط L<sub>۱</sub> و L<sub>۲</sub> نمی‌توانند موازی باشند.  
(۲) اگر L<sub>۱</sub> و L<sub>۲</sub> متقاطع باشند صفحه شامل آن‌ها بر P<sub>۱</sub> و P<sub>۲</sub> عمود است.  
(۳) خط L<sub>۱</sub> با تمام خطوط P<sub>۲</sub> موازی است.  
(۴) اگر L<sub>۱</sub> و L<sub>۲</sub> متقاطع باشند هر خط عمود بر صفحه شامل خطوط L<sub>۱</sub> و L<sub>۲</sub> با فصل مشترک صفحات P<sub>۱</sub> و P<sub>۲</sub> موازی است.



**هندسه (۱) - سوالات آشنا**

۳۱- صفحه P و خط d و نقطه A مفروض هستند. اگر صفحه گذرا بر نقطه A و خط d را Q بنامیم. در کدام حالت، رسم خط گذرا از نقطه A

و متقاطع با خط d و موازی صفحه P، غیرممکن است؟

$$Q \cap P = \emptyset, d \parallel P \quad (۲)$$

$$Q \cap P \neq \emptyset, d \parallel P \quad (۱)$$

$$Q \cap P = \emptyset, d \not\parallel P \quad (۴)$$

$$Q \cap P \neq \emptyset, d \not\parallel P \quad (۳)$$

۳۲- اگر هر سه صفحه متمایز بر صفحه P عمود باشند، آنگاه فصل مشترک‌های دوجه‌دوی این سه صفحه متمایز، کدام وضعیت را نمی‌پذیرد؟

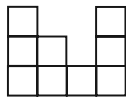
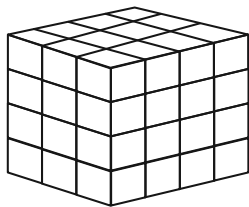
(۴) متقاطع

(۳) موازی

(۲) منطبق

(۱) فصل مشترک ندارند.

۳۳- تفاضل حداقل و حداکثر مکعب‌هایی که باید برداشته شود تا نمای بالای شکل سه‌بعدی، به صورت زیر باشد، کدام است؟



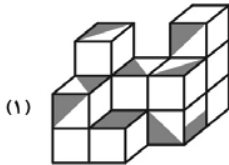
(۱) ۲۷

(۲) ۲۱

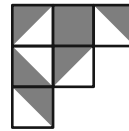
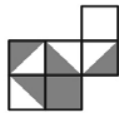
(۳) ۱۸

(۴) ۱۲

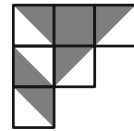
۳۴- نمایی از سازه (۱) در مقابل آن رسم شده است. نمای سازه (۲) از همان جهت کدام است؟



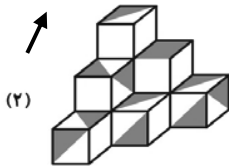
(۱)



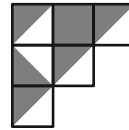
(۲)



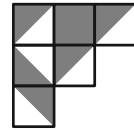
(۱)



(۲)

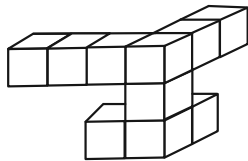
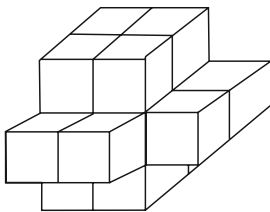


(۴)

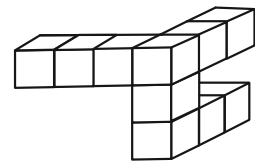


(۳)

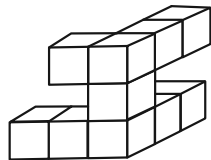
۳۵- با اضافه کردن کدامین گزینه به سازه داده شده، یک مکعب کامل خواهیم داشت؟



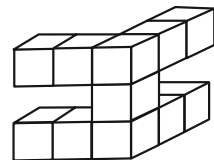
(۲)



(۱)

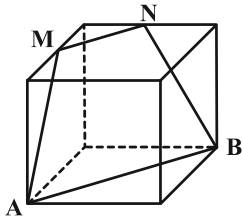


(۴)



(۳)

۳۶- در شکل زیر نقاط M و N وسط یال‌های مکعب‌اند. اگر اندازه یال مکعب برابر ۴ سانتی‌متر باشد، مساحت سطح مقطع صفحه گذرنده از M و N و رأس‌های A و B با مکعب چقدر است؟



(۱) ۱۲

(۲) ۱۸

(۳) ۲۴

(۴) ۳۴

۳۷- دو کره با شعاع‌های ۳ و ۴ یکدیگر را قطع کرده‌اند. اگر فاصله مرکزهای دو کره ۵ باشد، مساحت مقطع حاصل از برخورد دو کره کدام است؟

(۴)  $6/25\pi$

(۳)  $5/76\pi$

(۲)  $2/56\pi$

(۱)  $1/44\pi$

۳۸- مساحت سطح مقطع یک استوانه قائم با صفحه‌ای که از محور آن می‌گذرد با مساحت سطح مقطع آن با صفحه‌ای که عمود بر ارتفاع، آن را قطع می‌کند، برابر است. نسبت مساحت جانبی به مساحت کل استوانه کدام است؟

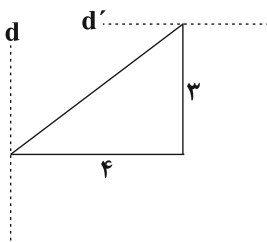
(۴)  $\frac{2}{\pi}$

(۳)  $\frac{\pi}{4}$

(۲)  $\frac{\pi}{\pi+2}$

(۱)  $\frac{\pi}{\pi+1}$

۳۹- اگر مثلث قائم‌الزاویه شکل زیر را یک‌بار حول خط d و یک‌بار حول خط d' که از دو سر وتر این مثلث می‌گذرند و موازی با دیگر ضلع قائمه هستند دوران دهیم، نسبت حجم بزرگ‌تر حاصل شده به حجم کوچک‌تر حاصل شده کدام است؟



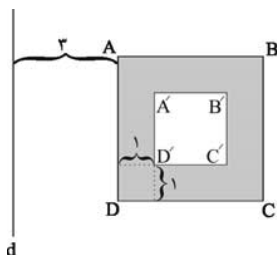
(۱)  $\frac{16}{3}$

(۲)  $\frac{16}{9}$

(۳)  $\frac{4}{3}$

(۴)  $\frac{9}{4}$

۴۰- حجم حاصل از دوران شکل زیر حول محور d کدام است؟ (چهارضلعی‌های ABCD و A'B'C'D' مربع هستند و  $AB=4$  و  $A'B'=2$ ).



$(A'B'=2)$

(۱)  $80\pi$

(۲)  $120\pi$

(۳)  $100\pi$

(۴)  $152\pi$

۳۰ دقیقه

فیزیک (۱)

ترمودینامیک

فصل ۵

صفحه‌های ۱۲۷ تا ۱۴۹

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:

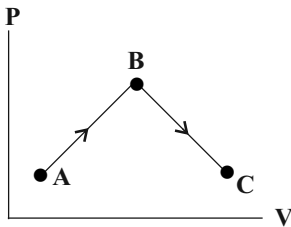
از هر ۱۰ سؤال به چند سؤال می‌توانید پاسخ صحیح بدهید؟

هدف‌گذاری شما برای آزمون امروز چیست؟

هدف‌گذاری چند از ۱۰ برای آزمون امروز

فیزیک (۱) - نگاه به گذشته

۴۱- مطابق شکل زیر، گازی دو فرایند ترمودینامیکی متفاوت را طی می‌کند. کاری که گاز در فرایندهای AB و BC روی محیط انجام می‌دهد،



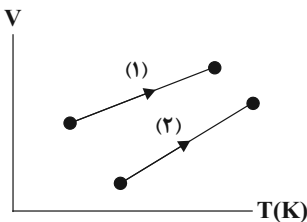
به ترتیب چه علامتی دارد؟

(۱) مثبت، مثبت

(۲) مثبت، مثبت

(۳) منفی، منفی

(۴) مثبت، منفی

۴۲- مطابق نمودار  $V-T$  زیر، مقدار معینی گاز کامل از دو حالت اولیه متفاوت، یک بار طی فرایند (۱) و بار دیگر طی فرایند (۲)، دچار تغییرات

می‌شود. در این صورت ...

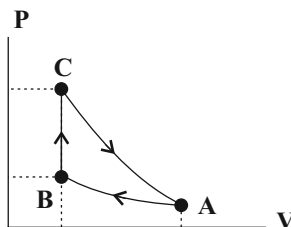
(۱) در فرایند (۱) فشار گاز افزایش و در فرایند (۲) فشار گاز کاهش می‌یابد.

(۲) در فرایند (۱) فشار گاز کاهش و در فرایند (۲) فشار گاز افزایش می‌یابد.

(۳) در هر دو فرایند فشار گاز کاهش می‌یابد.

(۴) در هر دو فرایند فشار گاز افزایش می‌یابد.

۴۳- مطابق شکل زیر، چرخه‌ای از سه فرایند هم‌دما، هم‌حجم و بی‌دررو تشکیل شده است. اگر اندازه گرمای مبادله شده در فرایند هم‌حجم برابر با



۲۵۰ J باشد، کار انجام شده توسط گاز روی محیط در فرایند بی‌دررو چند ژول است؟

(۱) صفر

(۲) -۲۵۰

(۳) ۲۵۰

(۴) ۵۰۰

۴۴- اگر در چرخه یک یخچال، تمام گرمای گرفته شده از منبع دمای پایین بدون انجام کاری به منبع دما بالا منتقل شود، قانون اول ترمودینامیک ...

قانون دوم ترمودینامیک، نقض ...

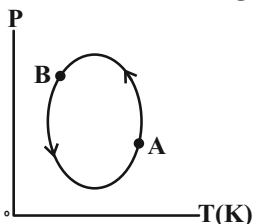
(۴) برخلاف - نمی‌شود.

(۳) همانند - می‌شود.

(۲) همانند - نمی‌شود.

(۱) برخلاف - می‌شود.

۴۵- مقدار معینی گاز کامل، چرخه‌ای مانند شکل زیر را می‌پیماید. حجم گاز از حالت A تا حالت B چگونه تغییر می‌کند؟



(۱) پیوسته افزایش می‌یابد.

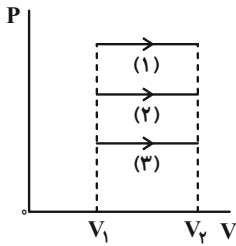
(۲) ابتدا افزایش و سپس کاهش می‌یابد.

(۳) ابتدا کاهش و سپس افزایش می‌یابد.

(۴) پیوسته کاهش می‌یابد.

محل انجام محاسبات

۴۶- مطابق شکل زیر، حجم مقدار معینی گاز کامل، طی سه فرایند هم‌فشار مجزای (۱)، (۲) و (۳) از  $V_1$  به  $V_2$  می‌رسد. کدام یک از عبارات‌های



زیر در رابطه با مقایسه تغییرات دما به تغییرات حجم طی این سه فرایند صحیح است؟

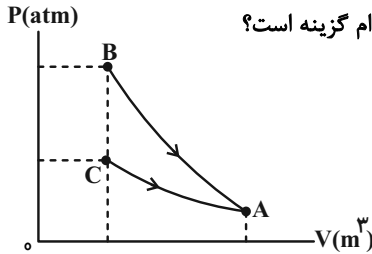
$$\frac{\Delta T_1}{\Delta V_1} > \frac{\Delta T_2}{\Delta V_2} > \frac{\Delta T_3}{\Delta V_3} \quad (۲)$$

$$\frac{\Delta T_1}{\Delta V_1} = \frac{\Delta T_2}{\Delta V_2} = \frac{\Delta T_3}{\Delta V_3} \quad (۱)$$

$$\frac{\Delta T_2}{\Delta V_2} > \frac{\Delta T_1}{\Delta V_1} > \frac{\Delta T_3}{\Delta V_3} \quad (۴)$$

$$\frac{\Delta T_1}{\Delta V_1} < \frac{\Delta T_2}{\Delta V_2} < \frac{\Delta T_3}{\Delta V_3} \quad (۳)$$

۴۷- نمودار  $P - V$  دو فرایند آرمانی هم‌دما و بی‌دررو برای مقدار معینی گاز آرمانی مطابق شکل زیر رسم شده است. اگر انرژی درونی گاز در



نقاط B و C را به ترتیب با  $U_B$  و  $U_C$  نمایش دهیم، در این صورت  $U_B - U_C$  برابر با کدام گزینه است؟

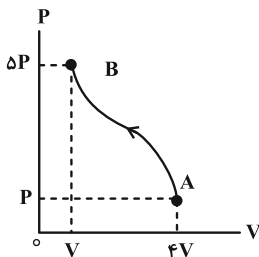
(۱) گرمای مبادله شده در فرایند بی‌دررو

(۲) کار انجام شده توسط گاز در فرایند بی‌دررو

(۳) گرمای مبادله شده در فرایند هم‌دما

(۴) کار انجام شده روی گاز در فرایند هم‌دما

۴۸- مقداری گاز کامل فرایند AB را طی می‌کند. در این فرایند ... (W کار محیط روی دستگاه و  $\Delta U$  تغییرات انرژی درونی گاز است).



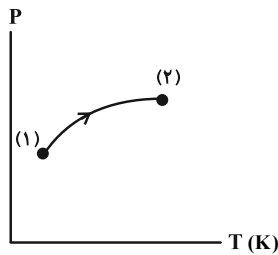
(۱)  $W > 0$  ،  $\Delta U > 0$

(۲)  $W < 0$  ،  $\Delta U > 0$

(۳)  $W > 0$  ،  $\Delta U < 0$

(۴)  $W < 0$  ،  $\Delta U < 0$

۴۹- نمودار فشار برحسب دمای یک فرایند مطابق شکل زیر است. کدام یک از موارد زیر در مورد این فرایند درست است؟



(الف) در طی این فرایند کار گاز بر روی محیط منفی است.

(ب) در طی این فرایند چگالی گاز کاهش می‌یابد.

(پ) در طی این فرایند گاز متراکم می‌شود.

(ت) در طی این فرایند گاز از محیط گرما می‌گیرد.

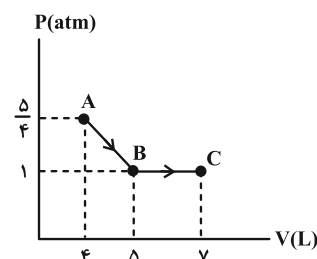
(۲) ب، پ و ت

(۱) الف، پ

(۴) ب و ت

(۳) الف، ب و ت

۵۰- نمودار  $P - V$  مربوط به مقدار معینی گاز کامل مطابق شکل زیر است. اگر در فرایند BC تغییر انرژی درونی گاز برابر  $300 \text{ J}$  باشد،



گرمایی که گاز در فرایند ABC با محیط مبادله می‌کند چند ژول است؟

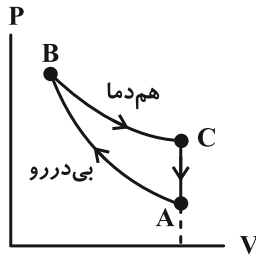
(۱)  $487/5$

(۲)  $350$

(۳)  $612/5$

(۴)  $850$

۵۱- یک گاز آرمانی چرخه‌ای مطابق شکل زیر را طی می‌کند. اگر در مسیر  $AB$ ،  $۶۰۰\text{J}$  کار روی دستگاه انجام شده باشد، در مسیر  $CA$



دستگاه ... ژول گرما ... است.

(۱)  $۶۰۰$ ، گرفته

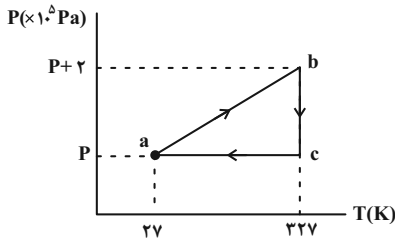
(۲)  $۶۰۰$ ، از دست داده

(۳)  $۱۲۰۰$ ، گرفته

(۴)  $۱۲۰۰$ ، از دست داده

۵۲- نمودار  $P-T$  چرخه‌ای که  $۶۴\text{g}$  گاز آرمانی تک‌اتمی طی می‌کند، به صورت شکل زیر است. اگر اندازه گرمای مبادله شده با محیط در فرایند

$b \rightarrow c$  برابر با  $۱۰۰۰\text{J}$  باشد، حاصل  $W_{bc} - W_{ca}$  چند کیلوژول است؟  $(R = ۸ \frac{\text{J}}{\text{mol.K}}, M_{\text{گاز}} = ۳۲ \frac{\text{g}}{\text{mol}})$



(۱)  $۵/۸$

(۲)  $-۱$

(۳)  $۳/۸$

(۴)  $-۴/۸$

۵۳- مقدار معینی گاز آرمانی از حالت اولیه  $i$  تا حالت نهایی  $f$ ، طی سه مرحله، یک انبساط هم‌دما با اندازه کار  $۱۶۰\text{J}$ ، یک انبساط بی‌دررو با

اندازه کار  $۸۰\text{J}$  و یک انبساط هم‌دمای دیگر با اندازه کار  $۱۲۰\text{J}$  انجام می‌دهد. تغییرات انرژی درونی گاز از حالت  $i$  تا حالت  $f$  چند ژول

است؟

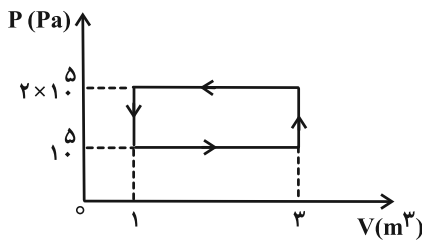
(۴)  $-۸۰$

(۳)  $۸۰$

(۲)  $-۳۶۰$

(۱)  $۳۶۰$

۵۴- کدام گزینه با توجه به چرخه زیر درست است؟



(۱) ماشین گرمایی است و در هر چرخه  $۲ \times 10^5$  ژول کار روی محیط انجام می‌دهد.

(۲) یخچال است و در هر چرخه  $۲$  ژول کار روی محیط انجام می‌دهد.

(۳) ماشین گرمایی است و در هر چرخه  $۲$  ژول کار روی محیط انجام می‌دهد.

(۴) یخچال است و در هر چرخه محیط  $۲ \times 10^5$  ژول کار انجام می‌دهد.

۵۵- یک ماشین گرمایی درون‌سوز در هر چرخه  $۵\text{g}$  بنزین مصرف کرده و  $۱۵۰\text{kJ}$  گرما هدر می‌دهد. اگر مقدار گرمای حاصل از سوختن هر گرم

بنزین  $۴۰\text{kJ}$  باشد، بازده این موتور چند درصد است؟

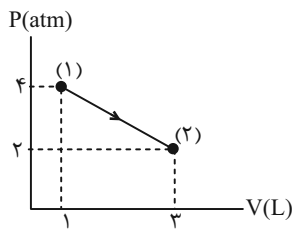
(۴)  $۴۰$

(۳)  $۳۳$

(۲)  $۷۵$

(۱)  $۲۵$

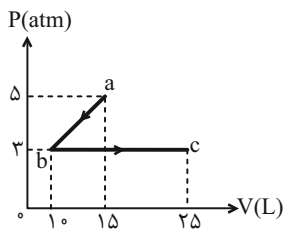
۵۶- نمودار فشار برحسب حجم یک گاز آرمانی مطابق شکل زیر است. انرژی درونی در نقطه (۱) برابر  $۷۲۰\text{J}$  است. در مورد گرمای مبادله شده در



این فرایند کدام گزینه صحیح است؟

- (۱)  $-۲۴۰$   
 (۲)  $-۳۶۰$   
 (۳)  $۹۶۰$   
 (۴)  $۶۰۰$

۵۷- نمودار  $(P - V)$  مقدار معینی گاز کامل، مطابق شکل زیر است. گرمایی که گاز در فرایند abc با محیط مبادله می‌کند، چند ژول است؟



- (۱)  $۲۵۰۰$   
 (۲)  $۳۵۰۰$   
 (۳)  $-۳۵۰۰$   
 (۴)  $-۲۵۰۰$

۵۸- دمای نیم مول از گاز کاملی، طی فرایند هم‌فشار از  $۷^\circ\text{C}$  به  $۱۴۷^\circ\text{C}$  می‌رسد، سپس طی یک فرایند هم‌حجم، فشار گاز  $۲۵\%$  درصد کاهش

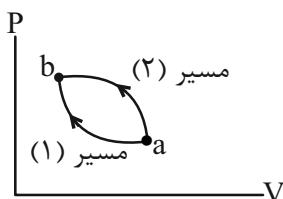
می‌یابد. اگر مجموعاً در این دو فرایند، گاز  $۷۷۰\text{J}$  گرما بگیرد، تغییر انرژی درونی این گاز در کل فرایندها، چند ژول است؟

$$(R = 8 \frac{\text{J}}{\text{mol.K}})$$

- (۱)  $۲۱۰$  (۲)  $-۲۱۰$  (۳)  $۱۳۳۰$  (۴)  $-۱۳۳۰$

۵۹- یک مول گاز یک بار از مسیر (۱) و بار دیگر از مسیر (۲) از حالت معین a به حالت معین b رسیده است. در طی مسیر (۱) گاز  $۱۵۰\text{J}$

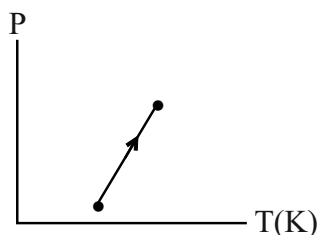
گرما به محیط داده و محیط  $۴۰۰\text{J}$  کار بر روی گاز انجام داده است. اگر در طی مسیر (۲) گاز  $۳۰۰\text{J}$  گرما به محیط داده باشد، گاز چند



ژول کار بر روی محیط انجام داده است؟

- (۱)  $۵۰$   
 (۲)  $-۵۰$   
 (۳)  $۵۵۰$   
 (۴)  $-۵۵۰$

۶۰- یک گاز آرمانی فرایندی مطابق شکل زیر طی می‌کند. کدام گزینه صحیح است؟



(۱) کار انجام شده روی گاز مثبت است.

(۲) انرژی درونی گاز کاهش یافته است.

(۳) حجم گاز ثابت می‌ماند. آزمون وی ای پی

(۴) گرمای مبادله شده برابر قرینه کار انجام شده است.

۲۰ دقیقه

شیمی (۱)

آب، آهنگ زندگی

(از ابتدای آبا نمک‌ها به

یک اندازه در آب حل

می‌شوند تا انتهای فصل)

صفحه‌های ۱۰۰ تا ۱۲۲

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؟

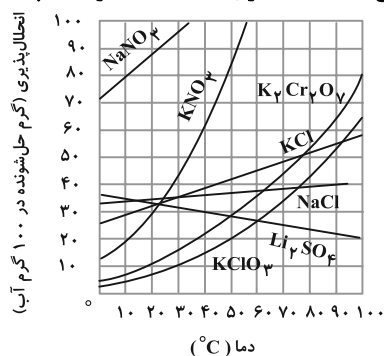
هدف‌گذاری شما برای آزمون امروز چیست؟

هدف‌گذاری چند از ۱۰ برای آزمون امروز

شیمی (۱) - نگاه به گذشته

۶۱- کلسیم سولفات با انحلال‌پذیری  $21/0$  گرم در  $100$  g آب از دسته ترکیبات ..... در آب به شمار می‌رود و غلظت یون کلسیم در  $10$  لیترمحلول سیرشده آن به تقریب ..... است. ( $O=16$  ,  $S=32$  ,  $Ca=40$ :  $g \cdot mol^{-1}$ ) (چگالی محلول را برابر با  $1 \frac{g}{cm^3}$  در نظر

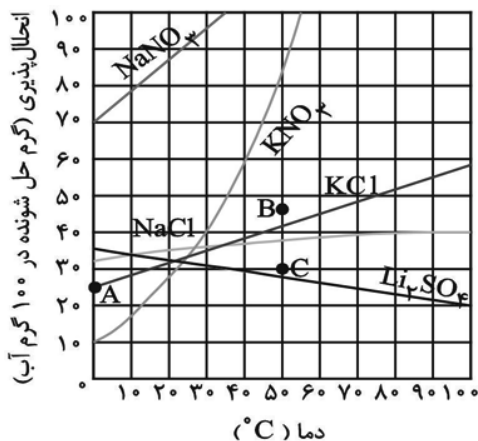
بگیرید.)

(۲) نامحلول -  $2100$  ppm(۱) کم محلول -  $588$  ppm(۴) محلول -  $2100$  ppm(۳) کم محلول -  $618$  ppm۶۲- در چهار ظرف دارای  $200$  گرم آب در دمای  $20^\circ C$ ، به ترتیب از راست به چپ،  $80$  g از ترکیب‌های (A)  $KNO_3$ ، (B)  $NaNO_3$ ، $KClO_3$  (C) و  $K_2Cr_2O_7$  (D) اضافه کرده و پس از هم زدن، محلول از مواد جامد باقی‌مانده جداسازی شده است. ترتیب چگالی

محلول‌های به‌دست آمده کدام است؟ (از تغییر حجم چشم‌پوشی شود.)

(۱)  $B > A > C > D$ (۲)  $D > B > A > C$ (۳)  $C > A > B > D$ (۴)  $B > A > D > C$ 

۶۳- با توجه به نمودار زیر کدام گزینه نادرست است؟ (از تغییر حجم در اثر انحلال‌پذیری چشم‌پوشی شود.)

(۱) در دمای  $10^\circ C$  چگالی محلول سیرشده سدیم نیترات از چگالی محلول سیرشده بقیه نمک‌ها بیشتر است.

(۲) نقطه A و B به ترتیب نشان دهنده محلول سیرنشده و فراسیرشده لیتیم سولفات است.

(۳) درصد جرمی حل‌شونده در محلول‌های سیرشده سدیم کلرید و پتاسیم کلرید در دمای  $35^\circ C$  با هم یکسان است.(۴) با سرد کردن  $900$  گرم محلول سیرشده پتاسیم نیترات از دمای  $55^\circ C$  به  $30^\circ C$  مقدار $27$  گرم حل‌شونده رسوب خواهد نمود.

محل انجام محاسبات

۶۴- انحلال پذیری یک نمک در آب در دمای  $20^{\circ}\text{C}$  برابر با ۱۵ گرم است. اگر درصد جرمی محلول سیرشده این نمک در دمای  $60^{\circ}\text{C}$  برابر با ۲۰ باشد، معادله انحلال پذیری آن بر حسب دما کدام گزینه خواهد بود؟

$$S = 0.25\theta + 10 \quad (1) \quad S = 0.5\theta + 5 \quad (2) \quad S = 0.5\theta - 5 \quad (3) \quad S = 0.25\theta + 25 \quad (4)$$

۶۵- محلول ۲۰٪ جرمی از نمکی را در اختیار داریم. اگر انحلال پذیری این نمک در دمای  $60^{\circ}\text{C}$  درجه سلسیوس  $80^{\circ}$  گرم در  $100$  گرم آب باشد، پس از رساندن دمای  $1/5$  کیلوگرم از این محلول به  $60^{\circ}\text{C}$  درجه سلسیوس حداکثر چند گرم دیگر از این نمک را می توان در آن حل کرد؟ (از ایجاد محلول فراسیرشده در طول مراحل آزمایش صرف نظر کنید).

$$540 \quad (1) \quad 660 \quad (2) \quad 330 \quad (3) \quad 960 \quad (4)$$

۶۶- چند مورد از عبارتهای زیر در مورد مولکول  $\text{H}_2\text{O}$  درست هستند؟

(الف) نوع اتمهای سازنده و ساختار مولکولهای آب، نقش تعیین کنندهای در خواص آن دارند.

(ب) شکل مولکول  $\text{H}_2\text{O}$  مانند مولکول اوزون، خمیده است.

(پ) مولکولهای  $\text{H}_2\text{O}$  در میدان الکتریکی جهت گیری می کنند، زیرا باردار هستند.

(ت) در مولکول  $\text{H}_2\text{O}$ ، اتم کوچک تر، سر منفی و اتم بزرگ تر، سر مثبت مولکول را تشکیل می دهد.

$$1 \quad (1) \quad 2 \quad (2) \quad 3 \quad (3) \quad 4 \quad (4)$$

۶۷- کدام عبارت نادرست است؟

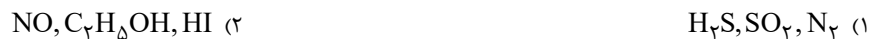
(۱) استفاده از گشتاور دوقطبی برای بررسی روند تغییر نقطه جوش هیدروکربنها مناسب نیست.

(۲) در دمای اتاق در بین عناصر موجود در گروه هالوژن ها تا دوره پنجم، دو عنصر با حالت فیزیکی یکسان وجود دارند.

(۳) هیچ یک از عوامل مؤثر بر نقطه جوش مولکولهای قطبی با عوامل مؤثر بر نقطه جوش مولکولهای ناقطبی مشترک نیستند.

(۴) تفاوت در نوع نیروی بین مولکولی دلیل تفاوت نقطه جوش  $\text{HF}$  با  $\text{HBr}$  است.

۶۸- در کدام گزینه، برهم کنش میان مولکولها در میان همه ترکیبهای داده شده از نوع واندروالسی است؟



۶۹- چند مورد از عبارتهای زیر درست هستند؟

(الف) هر چهار ترکیب  $\text{HCl}$ ،  $\text{HBr}$ ،  $\text{PH}_3$  و  $\text{AsH}_3$  در دما و فشار اتاق حالت گازی دارند.

(ب) در انحلال استون یا اتانول در آب و انحلال ید در هگزان، مولکولهای حل شونده ماهیت خود را در محلول حفظ نمی کنند.

(پ) در میان دو ترکیب مولکولی و فرضی  $A$  و  $B$  که جرم مولی مشابهی دارند، ترکیبی که در میدان الکتریکی دارای جهت گیری است، نقطه جوش بالاتری دارد.

(ت) به دلیل این که گشتاور دوقطبی ید و هگزان به تقریب برابر صفر است، ید در هگزان به صورت مولکولی حل شده و یک محلول سبز رنگ پدید می آورد.

$$1 \quad (1) \quad 2 \quad (2) \quad 3 \quad (3) \quad 4 \quad (4)$$





۷۵- با توجه به شکل‌های زیر، کدام عبارت نادرست است؟ (در ابتدا، هر دو لوله پر از آب بوده‌اند. مقدار قرص جوشان در هر دو ظرف برابر است. فشار

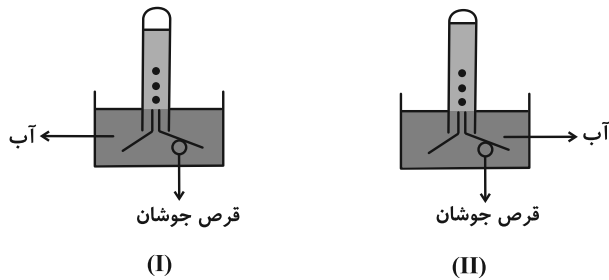
محیط در هر دو آزمایش برابر و یکسان است و از انبساط گاز موجود در ظرف در صورت تغییرات دمایی صرف‌نظر کنید).

(۱) دمای آب در ظرف شماره (I) بیشتر است.

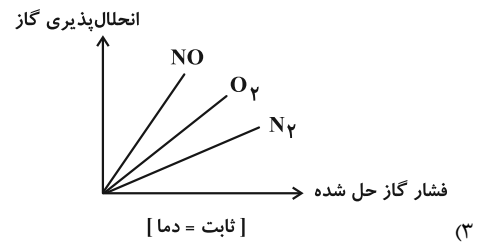
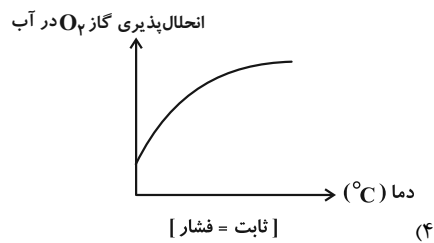
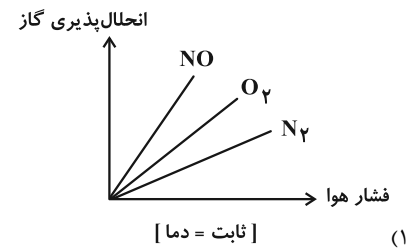
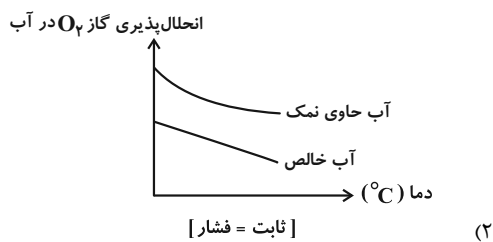
(۲) گاز آزاد شده در این دو واکنش، یک گاز گلخانه‌ای است و در ساختار لوویس آن چهار جفت الکترون ناپیوندی وجود دارد.

(۳) در گاز آزاد شده  $\mu = 0$  است.

(۴) انحلال‌پذیری این گاز در آب کمتر از NO است.



۷۶- کدام نمودار درست است؟



۷۷- انحلال‌پذیری گاز A در دمای  $25^{\circ}C$  و فشار یک اتمسفر آن، برابر  $145 \text{ mL/g}$  در  $10^{\circ}C$  آب است. اگر فشار گاز A در هنگام پرشدن یک

بطری نوشیدنی گازدار  $2/25$  لیتری در بسته،  $4 \text{ atm}$  باشد، پس از باز شدن در بطری و گذشت زمان کافی در دمای  $25^{\circ}C$  تقریباً چند گرم گاز A

از بطری خارج خواهد شد؟ ( $1 \text{ g} \cdot \text{mL}^{-1}$  = نوشیدنی d) (جرم نوشیدنی را تقریباً برابر با جرم آب در نظر بگیرید. درصد حجمی گاز A در هواکره

را تقریباً صفر در نظر بگیرید).

۶/۵ (۴)

۱۳/۰۵ (۳)

۴/۳ (۲)

۲/۹ (۱)

۷۸- کدام گزینه نادرست است؟

- (۱) میانگین ردپای آب برای هر فرد در یک سال در حدود یک میلیون میلی لیتر است.
- (۲) ردپای آب نشان می‌دهد که هر انسان چقدر از آب قابل استفاده و در دسترس مصرف می‌کند.
- (۳) هر چه ردپای آب در کره زمین توسط انسان بیشتر باشد، مقدار آب شیرین بیشتری مصرف می‌شود.
- (۴) همه آب مورد نیاز مصرفی توسط آب‌های سطحی یا زیرزمینی تأمین می‌شود.

۷۹- در شکل زیر، محلولی از سدیم کلرید با غلظت نیم مولار در مخزن لوله‌ای شکل A به وسیله یک غشا نیمه‌تراوا از آب خالص در

مخزن B جدا شده است. کدام موارد از عبارتهای زیر درست است؟

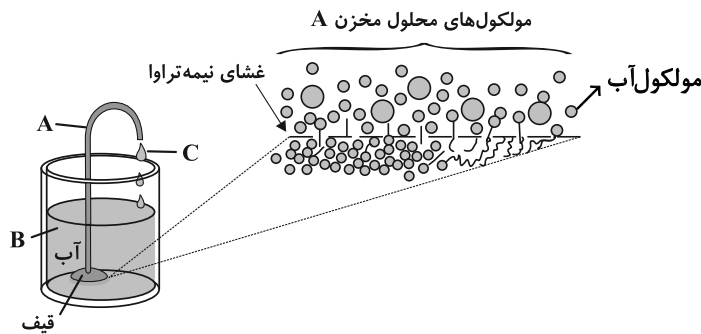
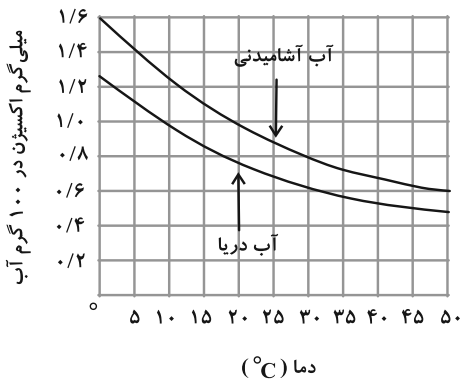
- (آ) حالت C (بیرون ریختن محلول از مخزن A) به علت افزایش مولاریته محلول موجود در بخش A اتفاق می‌افتد.
- (ب) جریان مایع زمانی متوقف می‌شود که غلظت محلول‌های جدا شده توسط غشاء تقریباً برابر شود.
- (پ) این فرایند همانند انداختن میوه‌های خشک در آب که بعد از مدتی متورم می‌شوند، بدون مصرف انرژی اتفاق می‌افتد.
- (ت) اگر به جای آب خالص در مخزن B، از محلول آب نمک غلیظ‌تر از محلول A استفاده کنیم جریان C متوقف می‌شود.

(۲) فقط ب

(۱) فقط ت

(۴) ب، پ و ت

(۳) آ، ب

۸۰- دو نمونه آب دریا و آب آشامیدنی هر کدام به حجم ۱۰ لیتر در اختیار داریم. اگر دمای آب آشامیدنی را از  $28^{\circ}\text{C}$  به  $48^{\circ}\text{C}$  و دمای آب دریا را از $8^{\circ}\text{C}$  به  $31^{\circ}\text{C}$  برسانیم، مجموع جرم گاز اکسیژن آزاد شده در این فرایند چند گرم خواهد بود؟ (چگالی آب آشامیدنی و آب دریا را به ترتیب ۱ و $1/2$  گرم بر میلی لیتر در نظر بگیرید.)

(۱) ۶۸

(۲) ۰/۰۶۸

(۳) ۴۸

(۴) ۰/۰۴۸

۳۰ دقیقه

حسابان (۱)

جبر و معادله (کل فصل ۱)

تابع (درس‌های ۱، ۲ و ۳)

صفحه‌های ۱ تا ۶۲

## 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

۸۱- در دنباله حسابی ...، ۲۵، b، a، ۳۷، مجموع جملات مثبت دنباله کدام است؟

۱۶۰ (۴)

۱۷۰ (۳)

۱۸۰ (۲)

۱۹۰ (۱)

۸۲- مجموع جواب‌های معادله  $x^4 + 1 + \frac{x^2 - 1}{x} - 2 = 0$ ، کدام است؟

۱ (۲)

-۱ (۱)

صفر (۴)

-۲ (۳)

۸۳- تعداد جواب‌های معادله  $|x+2| = |3x-1|$  کدام است؟ 

۱ (۴)

۲ (۳)

۳ (۲)

۴ (۱)

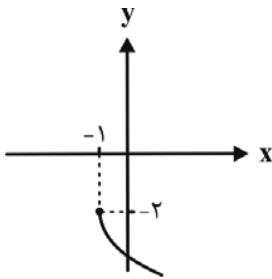
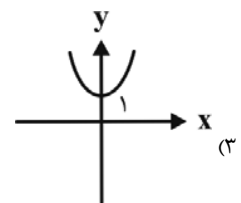
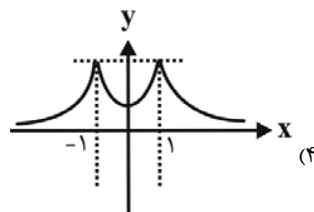
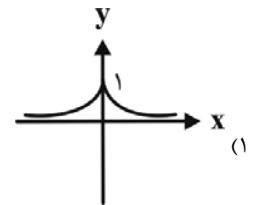
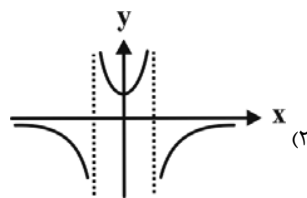
۸۴- شکل زیر، مربوط به نمودار تابع  $f(x) = a - \sqrt{x+b}$  می‌باشد، دوتایی مرتب (b, a) کدام است؟

(۱, ۲) (۱)

(-۲, ۱) (۲)

(-۱, -۲) (۳)

(۱, -۲) (۴)

۸۵- نمودار تابع  $y = \frac{1}{1+|x|}$ ، کدام است؟

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

۸۶- کدام دو تابع، مساوی نیستند؟

$$g(x) = \frac{1}{x} \text{ و } f(x) = \frac{x^2 + 1}{2x^2 + 2} \quad (۲)$$

$$g(x) = \frac{x}{x^2} \text{ و } f(x) = \frac{1}{x} \quad (۱)$$

$$g(x) = \frac{8x - 6}{2} \text{ و } f(x) = 4x - 3 \quad (۴)$$

$$g(x) = |x - 3| \text{ و } f(x) = ||x| + x| \quad (۳)$$

۸۷- معادله  $[2x] = 3x$ ، چند جواب دارد؟ ( [ ]، نماد جزء صحیح است.)

(۲) ۲

(۱) ۳

(۴) جواب ندارد.

(۳) ۴


۸۸- تابع  $f(x) = \begin{cases} 2x + 1, & x \leq 1 \\ x + a, & x > 1 \end{cases}$ ، یک به یک است، کمترین مقدار  $a$  کدام است؟

(۲) ۲

(۱) ۳

(۴) صفر

(۳) ۱


۸۹- وارون تابع  $y = -\sqrt{1-x} + 1$ ، از کدام نواحی عبور می کند؟ 

(۲) دوم و چهارم

(۱) اول و سوم

(۴) سوم و چهارم

(۳) اول و دوم

۹۰- کدام یک از توابع زیر، یک به یک است؟ 

$$y = x + |x| \quad (۲)$$

$$y = |x| \quad (۱)$$

$$y = 2x - |x| \quad (۴)$$

$$y = x - |x| \quad (۳)$$

## حسابان (۱) - سوالات آشنا


۹۱- اگر ریشه‌های معادله  $x^2 + bx + c = 0$ ، مجذور ریشه‌های معادله  $x^2 - 2x - 4 = 0$  باشند،  $c - b$  کدام است؟

(۲) ۳۶

(۱) ۲۸

(۴) -۴

(۳) ۱۶

۹۲- معادله  $\sqrt{x} + \sqrt{x-1} + \sqrt{x-2} = 1$ ، چند جواب دارد؟ 

(۲) دو

(۱) یک

(۴) بی‌شمار جواب دارد.

(۳) صفر

۹۳- در مثلث  $ABC$ ، با رأس‌های  $A(5, 1)$ ،  $B(7, 5)$  و  $C(2, -2)$ ، اندازه ارتفاع وارد بر ضلع  $AC$  کدام است؟

$$\frac{\sqrt{2}}{2} \quad (۲)$$

$$\sqrt{2} \quad (۱)$$

$$4\sqrt{2} \quad (۴)$$

$$2\sqrt{2} \quad (۳)$$

۹۴- اگر تابع  $f(x) = \frac{2x+7}{mx^2-6x+n}$  به ازای مجموعه مقادیر  $\{1, \frac{1}{p}\} - \mathbb{R}$  قابل تعریف باشد،  $f(-\frac{1}{p})$  کدام است؟ ( $m, n \in \mathbb{R}$ )

(۱) ۲

(۲) -۲

۹۵- اگر دو تابع  $f(x)$  و  $g(x)$ ، مساوی باشند، مقدار  $\frac{a}{b}$  کدام است؟

$$f(x) = \begin{cases} \frac{2x^2 - a}{x - 3} & ; x \neq 3 \\ bx - 6 & ; x = 3 \end{cases}, \quad g(x) = 2x + b$$

(۱) ۳

(۲) ۶


۹۶- مجموعه جواب معادله  $\Delta = [x+3] + [x+2] = 5$ ، کدام است؟ ( $[\ ]$ ، نماد جزء صحیح است.)

(۱)  $[0, 1)$

(۲)  $[5, 6)$

(۳)  $[0, 1]$

(۴)  $[0, 2)$

۹۷- اگر  $f(x) = \frac{a+1}{x+2} - 1$  و  $f^{-1}(2) = -3$ ، آن گاه مقدار  $a$  کدام است؟ 


(۱) ۳

(۲) -۳

۹۸- تابع  $f(x) = 2x^2 + 12x - 1$  با کدام دامنه، یک به یک است؟


(۱)  $(-\infty, -2)$

(۲)  $(-4, 0)$

۹۹- وارون تابع خطی  $y = \frac{3}{4}x - 6$ ، محور  $x$ ها را با کدام طول قطع می کند؟ 

(۱) ۸

(۲) -۸

۱۰۰- اگر تابع  $g(x)$ ، قرینه تابع با ضابطه  $f(x) = x + 3\sqrt{x}$  نسبت به خط  $y = x$  باشد، حاصل  $g(4) + g(10)$  کدام است؟ 

(۱) صفر

(۲) ۴

(۳) ۵

(۴) ۱۱

۱۵ دقیقه

هندسه (۲)

دایره

(درس‌های ۱، ۲ و ۳ تا  
انتهای دایره‌های محیطی و  
محاطی مثلث)  
صفحه‌های ۹ تا ۲۶

## 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

۱۰۱- از برخورد نیمسازهای زوایای داخلی چهارضلعی ABCD، یک نقطه حاصل شده است. چهارضلعی ABCD لزوماً ... است.

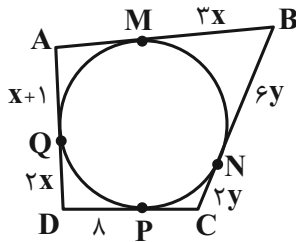
(۲) لوزی

(۱) مستطیل

(۴) محیطی

(۳) محاطی

۱۰۲- در شکل زیر، اضلاع چهارضلعی ABCD در نقاط M، N، P، Q بر دایره مماس‌اند. محیط چهارضلعی ABCD کدام است؟



(۱) ۵۶

(۲) ۵۸

(۳) ۶۶

(۴) ۶۸

۱۰۳- شعاع دایره محاطی داخلی یک مثلث متساوی‌الساقین برابر  $\frac{3}{7}$  و شعاع دایره محاطی خارجی نظیر ساق این مثلث برابر با ۱۰ است. نسبت طول

ساق مثلث به طول قاعده آن کدام است؟ آزمون وی ای پی

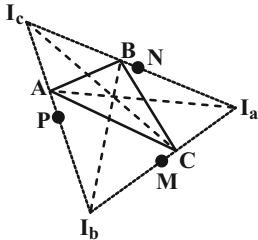
(۴)  $\frac{5}{4}$ (۳)  $\frac{4}{5}$ (۲)  $\frac{2}{3}$ (۱)  $\frac{3}{2}$ 

۱۰۴- در مثلث قائم‌الزاویه به طول وتر  $a$ ، اگر شعاع دایره محاطی داخلی باشد، کدام گزینه درست است؟ (  $b$  و  $c$  دو ضلع دیگر مثلث هستند.)

(۲)  $r = b + c - a$ (۱)  $b + c = 2r + a$ (۴)  $b + c = ra$ (۳)  $bc = ar$ 

۱۰۵- در مثلث ABC،  $I_a, I_b, I_c$  به ترتیب مرکز دایره‌های محاطی خارجی نظیر رأس A، B، C هستند و M، N، P به ترتیب وسط

اضلاع  $I_a I_b, I_a I_c, I_c I_b$  می‌باشند. اگر محیط مثلث  $I_a I_b I_c$  ۲۰ واحد باشد؛  $BP + AM + CN$  کدام است؟



(۱) ۱۲

(۲) ۱۰

(۳) ۱۳

(۴) ۱۵

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

۱۰۶- طول مماس مشترک خارجی دو دایره سه برابر طول مماس مشترک داخلی آنها است. اگر شعاع دایره بزرگتر دو برابر شعاع دایره کوچکتر باشد،

طول خط مرکزین دو دایره چند برابر شعاع دایره بزرگتر است؟

(۱)  $\sqrt{5}$  (۲)  $2\sqrt{5}$

(۳)  $\sqrt{10}$  (۴)  $\frac{\sqrt{10}}{2}$

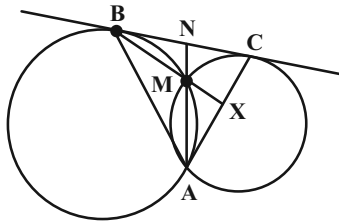
۱۰۷- دو دایره  $C(O, 3)$  و  $C'(O', 9)$  در نقطه  $M$  مماس خارج هستند و خط  $AB$  مماس مشترک خارجی دو دایره است که  $A$  روی دایره  $C$  و  $B$

روی دایره  $C'$  واقع است. طول  $AM$  کدام است؟

(۱)  $3\sqrt{2}$  (۲)  $3\sqrt{3}$

(۳)  $4$  (۴)  $2\sqrt{5}$

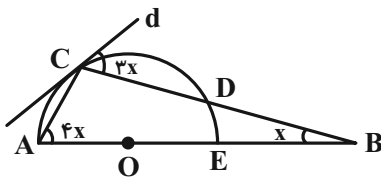
۱۰۸- در شکل مقابل  $BC$  مماس مشترک دو دایره است و  $\frac{AM}{AN} = \frac{2}{3}$  می‌باشد.  $\frac{CX}{AX}$  کدام است؟



(۱)  $\frac{2}{3}$  (۲)  $\frac{3}{4}$

(۳)  $1$  (۴)  $\frac{4}{3}$

۱۰۹- در شکل زیر  $O$  مرکز نیم‌دایره است. اگر خط  $d$  مماس بر این نیم‌دایره باشد، مقدار  $x$  کدام است؟



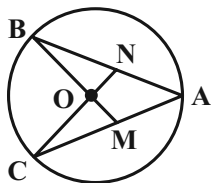
(۱)  $10^\circ$

(۲)  $12^\circ$

(۳)  $15^\circ$

(۴)  $18^\circ$

۱۱۰- در شکل زیر  $\hat{A} = 36^\circ$  و  $BM$  و  $CN$  در مرکز دایره متقاطع‌اند. اگر  $OM = ON$  باشد، اندازه زاویه  $\hat{MBA}$  چند درجه است؟



(۱)  $18$

(۲)  $20$

(۳)  $24$

(۴)  $27$



۱۵ دقیقه

## فیزیک (۲)

الکتروستاتیک ساکن (کل)

فصل ۱

جریان الکتریکی و

مدارهای جریان مستقیم

(از ابتدای فصل تا انتهای

مقاومت الکتریکی و قانون

اهم)

صفحه‌های ۱ تا ۵۱

## 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؟

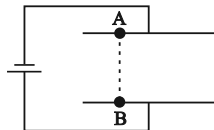
هدف‌گذاری چند از ۱۰ برای آزمون امروز

## فیزیک (۲) - نگاه به آینده

۱۱۱- دو بار الکتریکی نقطه‌ای  $q_A$  و  $q_B$  به یکدیگر نیروی الکتریکی وارد می‌کنند. اگر در همان فاصله،  $x$  درصد از بار  $q_A$  برداریم و به  $q_B$ اضافه کنیم، نیروی بین دو بار برابر صفر خواهد شد. کدام مورد صحیح است؟ ( $x < 100$ )

$$(1) \quad |q_A| > |q_B|, q_A q_B < 0 \quad (2) \quad |q_A| < |q_B|, q_A q_B > 0$$

$$(3) \quad |q_A| < |q_B|, q_A q_B < 0 \quad (4) \quad |q_A| > |q_B|, q_A q_B > 0$$

۱۱۲- در شکل زیر، ذره‌ای به جرم  $4g$  و دارای بار الکتریکی مثبت، از نقطه  $A$  بدون تندی اولیه رها می‌شود و به طرف پایین حرکت می‌کند. اگرانرژی پتانسیل الکتریکی ذره،  $3mJ$  و انرژی پتانسیل گرانشی آن  $9mJ$  تغییر کند، تندی ذره در نقطه  $B$  چند متر بر ثانیه است؟

$$(2) \quad \sqrt{6}$$

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

$$(4) \quad 6$$

$$(3) \quad 3$$

۱۱۳- اختلاف پتانسیل الکتریکی پایه‌های باتری خودروبی برابر با  $12V$  می‌باشد. اگر در مدت  $2s$  بار الکتریکی  $3\mu C$  از پایانه منفی به پایانه

مثبت باتری جابه‌جا شود، انرژی پتانسیل الکتریکی آن چند میکروژول و چگونه تغییر می‌کند؟

$$(2) \quad 360 \text{ و افزایش}$$

$$(1) \quad 360 \text{ و کاهش}$$

$$(4) \quad 720 \text{ و افزایش}$$

$$(3) \quad 720 \text{ و کاهش}$$

۱۱۴- در یک خازن تخت، مساحت هر صفحه خازن  $1cm^2$  و فاصله صفحات آن  $3mm$  است. دی‌الکتریک با ضریب  $4$  و میدان  $10$  کیلوولت بر

میلی‌متر بین صفحات آن قرار می‌دهیم. در صورت فروریزش الکتریکی دی‌الکتریک داخل این خازن، چند میکروژول انرژی تخلیه خواهد

$$\text{شد؟} \left( \epsilon_0 = 9 \times 10^{-12} \frac{F}{m} \right)$$

$$(4) \quad 12$$

$$(3) \quad 9$$

$$(2) \quad 54$$

$$(1) \quad 4$$

۱۱۵- یک دی‌الکتریک مکعب شکل به ابعاد  $4cm \times 3cm \times 2cm$  در اختیار داریم. اگر با استفاده از دو صفحه فلزی خازن تخت بسازیم به صورتی

که دو وجه روبه‌رو این دی‌الکتریک کاملاً با این صفحه فلزی پوشانده شود، نسبت بیشترین ظرفیت خازن به کمترین ظرفیت خازن برابر

کدام است؟

$$(4) \quad 2/25$$

$$(3) \quad 1/5$$

$$(2) \quad 4$$

$$(1) \quad 2$$

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

۱۱۶- ولتاژ باتری یک ماشین حساب جیبی  $5V$  است. اگر این ماشین حساب  $1/5$  ساعت روشن باشد، به ترتیب از راست به چپ در این مدت

چند دسی کولن بار از مدار می‌گذرد و انرژی که باتری در این مدت به مدار ماشین حساب می‌دهد چند ژول است؟ (جریان عبوری مدار

هنگام روشن بودن ماشین حساب را  $15mA/0$  فرض کنید).

۴ / ۰۵ ، ۸ / ۱ (۴)

۴۰ / ۵ ، ۸ / ۱ (۳)

۴ / ۰۵ ، ۰ / ۸۱ (۲)

۴۰ / ۵ ، ۰ / ۸۱ (۱)

۱۱۷- از سیمی همگن به طول  $L$ ،  $\frac{1}{3}$  آن را جدا می‌کنیم و سپس بخش جدا شده را توسط دستگاهی آن قدر از طرفین به‌طور یکنواخت می‌کشیم

تا طول آن، نصف مقدار طول سیم اولیه شود. مقاومت الکتریکی این سیم چند برابر سیم اولیه خواهد بود؟ (دما ثابت و یکسان است).

$\frac{1}{6}$  (۴)

$\frac{3}{4}$  (۳)

$\frac{2}{3}$  (۲)

$\frac{1}{3}$  (۱)

۱۱۸- آمپر ساعت واحد کدام یک از کمیت‌های زیر است؟

پتانسیل الکتریکی (۴)

انرژی (۳)

کار (۲)

بار الکتریکی (۱)

۱۱۹- در یک مقاومت اهمی، اگر اختلاف پتانسیل دو سر مقاومت را چهار برابر کنیم، مقدار بار الکتریکی عبوری از مقاومت در یک بازه زمانی

مشخص چند برابر می‌شود؟ (دما ثابت است).

۲ (۴)

۱ (۳)

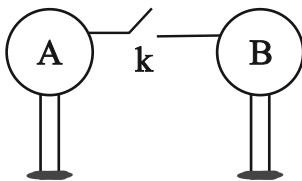
۴ (۲)

۳ (۱)

۱۲۰- دو کره رسانا و مشابه  $A$  و  $B$  دارای بارهای الکتریکی هم‌نام  $q$  و  $4q$ ، توسط کلید  $k$  به هم متصل شده و پس از فقط  $3ms$ ، هم‌پتانسیل

می‌شوند. اگر جریان الکتریکی متوسط حین این تماس  $1mA$  بوده باشد، اختلاف بار الکتریکی کره‌ها قبل از اتصال چند میکروکولن بوده

است؟



۳ (۱)

۴ (۲)

۵ (۳)

۶ (۴)

۲۰ دقیقه

شیمی (۲)  
قدر هدایای زمینی را  
بدانیم  
(کل فصل ۱)  
صفحه‌های ۱ تا ۵۰

## 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 جمله داده شده را به درستی تکمیل می‌کند؟

«..... برخلاف .....، ..... است.»

(۲) سرب - ژرمانیم - دارای سطح صیقلی

(۴) سرب - قلع - رسانای گرما

(۱) قلع - ژرمانیم - چکش‌خوار

(۳) کربن - قلع - رسانای الکتریکی

۱۲۲- کدام گزینه جمله داده شده را به نادرستی تکمیل می‌کند؟

«در گروه ۱۴ جدول دوره‌ای، ... عنصر ...»

(۱) پنجمین - در واکنش با دیگر اتم‌ها الکترون از دست می‌دهد.

(۲) دومین - رسانایی الکتریکی کمی دارد و در واکنش با دیگر اتم‌ها الکترون از دست می‌دهد.

(۳) چهارمین - رسانایی گرمایی و الکتریکی بالایی دارد.

(۴) سومین - شکننده است و در اثر ضربه خرد می‌شود.

۱۲۳- با توجه به شکل زیر که واکنش سه عنصر از فلزهای قلیایی با گاز کلر را در شرایط یکسان نشان می‌دهد، کدام گزینه نادرست است؟



(الف) (قرمز)



(ب) (زرد)



(پ) (بنفش)

(۱) این سه عنصر به ترتیب از راست به چپ در دوره‌های دوم تا چهارم جدول دوره‌ای قرار دارند.

(۲) در این واکنش‌ها، یکی از عنصرهای فلزی به آرایش هشت‌تایی پایدار نمی‌رسد.

(۳) هر سه عنصر برخلاف هالوژن‌ها در لایه ظرفیت خود تنها یک الکترون دارند.

(۴) فلز مربوط به شکل «پ» در مقایسه با دو فلز دیگر آسان‌تر الکترون از دست می‌دهد.

۱۲۴- کدام گزینه درست است؟

(۱) عناصر دسته d دوره چهارم جدول دوره‌ای همگی فلز هستند و زیرلایه d اتم آن‌ها با ۸ نوع گنجایش مختلف در حال پرشدن است.

(۲) به دلیل رنگی بودن محلول آبی تمام کاتیون‌های فلزهای دسته d، محلول آبی ترکیبات حاوی این یون‌ها رنگ‌های متنوعی ایجاد می‌کنند.

(۳) آرایش الکترونی  $1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^6 3d^5$  را فقط می‌توان به اتم یا یون‌هایی از دسته d نسبت داد.

(۴) اگر شمار الکترون‌ها در یک اتم و یک کاتیون از عنصرهای دسته d برابر باشند، آرایش الکترونی آن‌ها نیز یکسان خواهد بود.

۱۲۵- کدام گزینه صحیح است؟

(۱) واکنش  $Fe + ZnO \rightarrow FeO + Zn$  به طور طبیعی انجام می‌شود.(۲) در معادله موازنه شده واکنش ترمیت، نسبت ضریب استوکیومتری فراورده مذاب به ضریب استوکیومتری اکسید استفاده شده به عنوان رنگ قرمز در نقاشی برابر با  $\frac{1}{2}$  است.(۳) محلول حاصل از حل شدن زنگ آهن در هیدروکلریک اسید، در واکنش با محلول سدیم هیدروکسید، رسوب قرمز - قهوه‌ای  $Fe(OH)_3$  را تشکیل می‌دهد.(۴) برای استخراج فلز آهن از  $Fe_2O_3$  می‌توان از واکنش آهن (III) اکسید با فلز نقره یا طلا بهره برد.

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



**شیمی (۲) - سوالات آشنا**

۱۳۱- همه گزینه‌ها در مورد آلکان‌ها نادرست است؛ به جز ...  $(C = 12, H = 1 : g.mol^{-1})$

- (۱) آلکان‌ها ناقطبی هستند؛ این ویژگی باعث شده تا میزان سمی بودن آن‌ها کاهش یابد.
- (۲) در آلکان‌ها، هر اتم کربن از طریق چهار پیوند اشتراکی، به چهار اتم هیدروژن متصل است.
- (۳) دمای جوش آلکان راست زنجیری که نسبت جرم مولی آن به جرم کربن موجود در یک مول از آن برابر  $1/2$  است؛ از دمای اتاق بیشتر است.
- (۴) عدم تمایل آلکان‌ها به انجام واکنش‌های شیمیایی باعث شده تا از آن‌ها برای حفاظت فلزات استفاده کنند.

۱۳۲- کدام گزینه جمله زیر را به درستی کامل می‌کند؟

«... با فرمول مولکولی ... ساده‌ترین ... و ... دومین عضو خانواده ... است.»

(۱) اتن -  $C_2H_2$  - آلکن - پروپین - آلکین‌ها

(۲) اتن -  $C_2H_4$  - آلکن - اتین - آلکین‌ها

(۳) متان -  $CH_4$  - آلکان - اتن - آلکن‌ها

(۴) اتین -  $C_2H_2$  - آلکین - پروپین - آلکین‌ها

۱۳۳- کدام گزینه نادرست است؟

- (۱) نسبت شمار اتم‌های H به C در هر واحد فرمولی آلکان راست زنجیر مایع در دما و فشار اتاق با کمترین نقطه جوش برابر با  $2/4$  است.
- (۲) تفاوت مجموع شمار اتم‌ها در واحدهای فرمولی آلکان، آلکن یا آلکین با عضو بعدی خانواده خود برابر با ۳ است.
- (۳) ورود بخارهای بنزین به شش‌ها از انتقال گازهای تنفسی در شش‌ها جلوگیری کرده و نفس کشیدن دشوار می‌شود.
- (۴) اتیلن (اتین) نخستین عضو خانواده آلکن‌ها است که از آن در کشاورزی به عنوان «عمل آورنده» استفاده می‌شود.

۱۳۴- شکل زیر نمایی از واکنش تکه گوشت چرب با ... را نشان می‌دهد. با توجه به این واکنش که تنها واکنش چربی موجود در گوشت را نشان می‌دهد،

می‌توان نتیجه گرفت مولکول چربی موجود در این گوشت ... است. این واکنش یکی از روش‌های شناسایی ... از هیدروکربن‌های سیرشده است.



(۱) گاز کلر - سیر شده - آلکن‌ها

(۲) بخار برم - سیر شده - آلکان‌ها

(۳) بخار برم - سیر نشده - آلکن‌ها

(۴) گاز کلر - سیر نشده - آلکان‌ها

۱۳۵- کدام یک از ویژگی‌های زیر در مورد آلکنی با فرمول مولکولی  $C_7H_{14}$  درست است؟

- (۱) از سوختن کامل هر مول از آن، ۵ مول فراورده گازی تولید می‌شود.
- (۲) نخستین عضو خانواده آلکن‌ها است و تعداد اتم‌های هیدروژن هر مولکول آن از هر مولکول سرگروه ترکیبات آروماتیک، ۴ عدد کمتر است.
- (۳) از جایگزینی همه اتم‌های هیدروژن آن با گروه‌های متیل، مولکولی با ۲۰ پیوند اشتراکی به وجود می‌آید. آزمون وی ای پی
- (۴) در مقیاس صنعتی از واکنش آن با آب در حضور کاتالیزگر برای تولید الکل دو کربنی، بی‌رنگ و فرار استفاده می‌شود.

۱۳۶- شمار اتم‌های H در کدام مولکول، بیشتر از بقیه مولکول‌ها است؟



۱۳۷- محصول واکنش « $\text{Br}_2(l)$ » و « $\text{CH}_2 = \text{CH}_2(g)$ » ... است و طی این واکنش رنگ قرمز ... و همه آلکن‌ها در این واکنش شرکت ...

(۱) ۲، ۱ - دی برمواتان؛ به وجود می‌آید؛ نمی‌کنند

(۲) برمواتان؛ از بین می‌رود؛ نمی‌کنند

(۳) برمواتان؛ به وجود می‌آید؛ می‌کنند

(۴) ۲، ۱ - دی برمواتان؛ از بین می‌رود؛ می‌کنند

۱۳۸- کدام گزینه نادرست است؟

(۱) بیش از نیمی از نفت سنگین کشورهای عربی را نفت کوره تشکیل می‌دهد.

(۲) در میان بنزین، نفت سفید و گازوئیل، بیشترین میزان فرار بودن متعلق به بنزین است.

(۳) مرحله پالایش نفت خام پیش از جدا کردن نمک‌ها، اسیدها و آب از آن می‌باشد.

(۴) میزان نفت کوره موجود در نفت سنگین بیشتر از نفت سبک است.

۱۳۹- در مورد بنزین و زغال‌سنگ، پاسخ صحیح پرسش‌های زیر در کدام گزینه به درستی ارائه شده است؟

(الف) استفاده از کدام سوخت بیشتر سبب تشدید اثر گلخانه‌ای می‌شود؟

(ب) فراورده‌های حاصل از سوختن کدام یک متنوع‌تر است؟

(پ) به ازای هر کیلوژول انرژی تولید شده از سوختن هر کدام، مقدار  $\text{CO}_2$  تولید شده از کدام یک بیشتر است؟

(۱) بنزین - بنزین - زغال سنگ (۲) زغال سنگ - زغال سنگ - زغال سنگ

(۳) بنزین - زغال سنگ - بنزین (۴) زغال سنگ - بنزین - بنزین

۱۴۰- همه عبارت‌های زیر درست هستند، به جز ...

(۱) در سوختن زغال‌سنگ همه فراورده‌های حاصل از سوختن بنزین نیز وجود دارد.

(۲) گرمای آزاد شده از سوختن یک گرم زغال‌سنگ از یک گرم بنزین بیشتر است.

(۳) برای به دام انداختن گاز  $\text{SO}_2$  خارج شده از نیروگاه‌ها می‌توان از کلسیم اکسید استفاده کرد.

(۴) نفت سفید که به عنوان سوخت هواپیما کاربرد دارد، مخلوطی از آلکان‌هایی با ده تا پانزده اتم کربن است.



# دفترچه سؤال

آزمون هوش و استعداد

(دوره دوم)

۳۰ 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، فاطمه راسخ، هادی زمانیان، کیارش صانعی، محمدرضا اسفندیار، آریین توسل، عرشیا مرزبان، علی رضا جعفری	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- درباره ضرب المثل «خرس در کوه، بوعلی سیناست»، کدام گزینه درست است؟

- (۱) این که بوعلی سینا پزشک است، در ضرب المثل مفروض است.
- (۲) این که همه ی خرس ها در کوه زندگی می کنند، نتیجه ای منطقی از ضرب المثل است.
- (۳) این که خرس در مقایسه با آدمیان، نادان است، در ضرب المثل مفروض است.
- (۴) این که تنها بعضی خرس ها هستند که در کوه زندگی می کنند، نتیجه ای منطقی از ضرب المثل است.

۲۵۲- مفهوم کدام ضرب المثل را می توان در متن زیر دید؟

«اگر شاعری امیر «الف» را که به خون ریزی مشهور است مدح کرده است، گاه از آن روست که ستایش گرگ را به ستایش کفتار ترجیح داده است:

امیر «ب» در خون ریزی از امیر «الف» پیشی و پیشی دارد. و صدا البته که نباید مفاهیم امروزی را به آن چه سده ها از آن می گذرد سوار کرد.»

- (۱) پیش عقرب جراره باز به مار غاشیه
- (۲) پشه چو پُر شد بزند پیل را
- (۳) برادری به جا، بزغاله یکی هفت صنار
- (۴) توبه ی گرگ مرگ است

\* بر اساس حروف الفبای فارسی، «ا ب پ ت ث ج چ ح خ د ذ ر ز ژ س ش ص ض ط ظ ع غ ف ق ک گ ل م ن و ه ی» به دو پرسش بعدی پاسخ دهید.

۲۵۳- اگر حروف یک نقطه ای را از الفبای سی و دو حرفی فارسی حذف کنیم و در حروف باقی مانده، از دومین حرف سمت راست پانزدهمین حرف از سمت

چپ، چهار حرف به سمت راست حرکت کنیم، در سمت چپ کدام حرف قرار می گیریم؟

- (۱) ا
- (۲) پ
- (۳) ت
- (۴) ث

۲۵۴- الگوی «ب، پ، ث، چ، ذ، ...» با کدام دو حرف ادامه می یابد؟

- (۱) ژ، ض
- (۲) ز، ض
- (۳) ژ، ص
- (۴) ز، ص

۲۵۵- واژه های زیر را به ترتیب فرهنگ لغت (لغت نامه) مرتب می کنیم. واژه ای که در جایگاه ششم می آید، چند نقطه دارد؟

«رهنورد - رنگارنگ - رستگار - رادمردی - روزگار - روش - راهایی - رستنی - رود - راهدار»

- (۱) یک
- (۲) دو
- (۳) سه
- (۴) نقطه ندارد.



۲۵۶- ویژگی مشترکی در همه‌ی واژه‌های دسته‌ی «مصر، کشت، سرد، یوز، غضب» هست. کدام واژه در این دسته نمی‌گنجد؟

(۱) نهی

(۲) قفا

(۳) لگد

(۴) نرخ

۲۵۷- رابطه‌ای بین واژه‌های سه تا از دسته‌های زیر مشترک است. این رابطه در کدام گزینه دیده نمی‌شود؟

(۱) تعاریف - فیل - لیوان - نادرست - تساهل

(۲) گزافه - هفته - هتاک - کاربرد - درویش

(۳) عظیم - میزان - ناخدا - دایره - هرم

(۴) اصالت - تلقین - نیاکان - ناحیه - هیاهو

۲۵۸- در دشتی ۴ نوع ابر داریم. در هر سال، ابر اول ۹ ماه پشت سر هم می‌بارد و ۳ ماه نمی‌بارد. ابر دوم تنها در ۳ مقطع و در هر کدام ۲۵ روزه می‌بارد و

ابر سوم فقط در ۵ مقطع که هر کدام ۱ ماه طول می‌کشد. تعداد روزهای بارش ابر چهارم در سال، برابر با میانگین تعداد روزهای بارش سه نوع ابر

قبلی است و می‌خواهیم این تعداد را به مقطع‌هایی برابر تقسیم کنیم. کدام عدد قطعاً ممکن نیست که تعداد روزهای بارش ابر چهارم در یک مقطع

باشد؟ هر ماه را سی روزه در نظر بگیرید.

(۱) ۱۵

(۲) ۲۵

(۳) ۳۳

(۴) ۵۵

۲۵۹- پنج روز پیش، یک کشتی مسافری نزدیک جزیره‌ای بی‌آب‌و‌علف و خالی از سکنه غرق شده و تنها ۶۰ نفر از مسافران آن توانسته‌اند خود را به همراه

آذوقه ۳۵ روز خود به ساحل برسانند. امروز، ناگهان ۳۰ نفر دیگر از مسافران بدون هیچ آذوقه‌ای خود را به ساحل رسانده‌اند. تا پیش از اتمام آذوقه‌ها

چند روز مهلت هست؟

(۱) ۱۸

(۲) ۲۰

(۳) ۲۱

(۴) ۲۴

۲۶۰- نجاری می‌تواند در هر روز یک صندلی بسازد. شاگرد او در هر چهار روز یک صندلی می‌سازد. اگر برای ساخت ۲۷ صندلی، ۵ روز اول فقط نجار،

سپس ۸ روز بعدی فقط شاگرد نجار و بعد، هر دو با هم کار کنند، در مجموع کار چند روزه تمام می‌شود؟

$$23 \quad (1)$$

$$27 \quad (2)$$

$$29 \quad (3)$$

$$31 \quad (4)$$

۲۶۱- در یک مرکز خرید، هر کالایی بخریم، ۵٪ قیمت آن کالا تخفیف می‌گیریم. اگر بخواهیم دقیقاً صد هزار تومان خرج کنیم، باید کالایی با چند هزار تومان

قیمت بخریم؟

$$\frac{2000}{21} \quad (1)$$

$$104 \quad (2)$$

$$\frac{2000}{19} \quad (4)$$

$$105 \quad (3)$$

\* علی می‌تواند با سطل، حوضی خالی را در ۲۰ دقیقه پر و حوض پر را در ۳۰ دقیقه خالی کند. همین کار را حسین با سطلی دیگر، به ترتیب در ۴۰

دقیقه و ۳۰ دقیقه انجام دهد. حوض، خود شیری دارد که آن را در ۲۰ دقیقه پر می‌کند. دریچه‌ای برای خروج آب نیز وجود دارد که حوض پر را در

۲۰ دقیقه خالی می‌کند. بر این اساس به دو سؤال بعدی پاسخ دهید.

۲۶۲- اگر شیر ورودی باز، حوض نیمه پر، دریچه خروجی بسته و علی و حسین مشغول خالی کردن آب حوض باشند، چند دقیقه طول می‌کشد تا آب حوض

کاملاً تخلیه شود؟

$$10 \quad (1)$$

$$20 \quad (2)$$

$$30 \quad (3)$$

$$40 \quad (4)$$

۲۶۳- اگر شیر ورودی بسته، حوض خالی، دریچه خروجی باز و علی و حسین مشغول پر کردن آب حوض باشند، چند دقیقه طول می‌کشد تا حوض کاملاً

پر شود؟

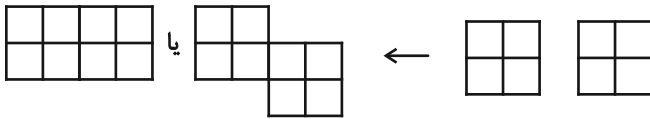
$$20 \quad (1)$$

$$30 \quad (2)$$

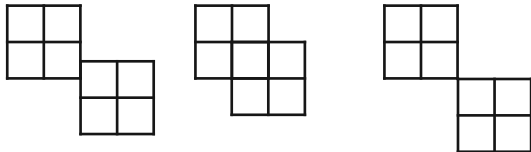
$$40 \quad (3)$$

$$45 \quad (4)$$

\* قطعه‌هایی مربعی به ابعاد  $2 \times 2$  واحد داریم که می‌توانیم آن‌ها را واحد به واحد به هم بچسبانیم. نظیر شکل‌های زیر:



اما قطعه‌ها به حالت‌های دیگر مانند شکل‌های زیر، به هم نمی‌چسبند:



بر این اساس به دو سؤال بعدی پاسخ دهید.

۲۶۴- نه قطعه از قطعه‌های بالا را به نحوی به هم می‌چسبانیم که کم‌ترین محیط حاصل شود. این محیط چند واحد است؟

۲۴ (۲)

۱۸ (۱)

۶۴ (۴)

۳۶ (۳)

۲۶۵- پنج قطعه را از قطعه‌های بالا، به نحوی به هم می‌چسبانیم که محیط شکل حاصل از ۲۸ واحد بیش‌تر باشد. چند عدد متفاوت برای محیط شکل

حاصل ممکن است؟

۲ (۲)

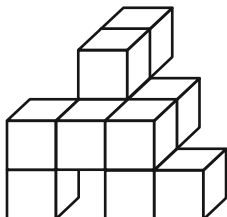
۱ (۱)

۴ (۴)

۳ (۳)

۲۶۶- مکعب واحدی در حجم زیر نیست که حداقل قسمتی از آن در این نما دیده نشود. با این وصف، حداقل به چند مکعب واحد دیگر احتیاج داریم تا

شکل را به یک مکعب مستطیل کامل تبدیل کنیم؟



۱۸ (۱)

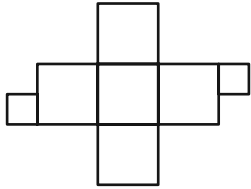
۲۳ (۲)

۲۷ (۳)

۳۴ (۴)

۲۶۷- دو قطعه مربعی زیر را باید به نحوی به شکل گسترده مقابل بچسبانیم که از شکل گسترده، یک مکعب کامل حاصل شود و سطحی

خالی نماند. چند حالت برای این کار ممکن است؟ دقت کنید این دو قطعه، از ضلع خود به شکل گسترده مکعب می‌چسبند.



(۱) ۴

(۲) ۸

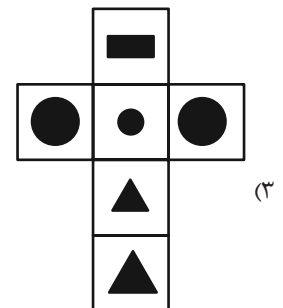
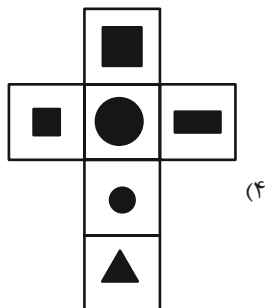
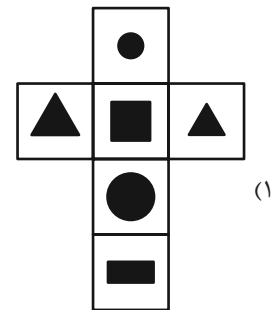
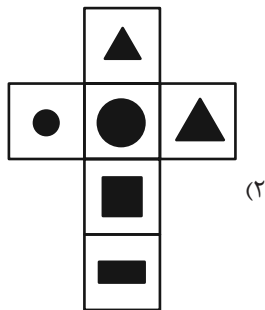
(۳) ۹

(۴) ۱۶

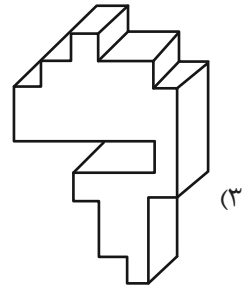
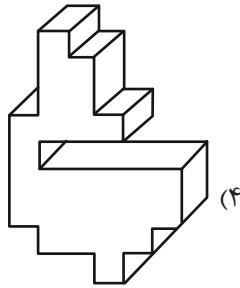
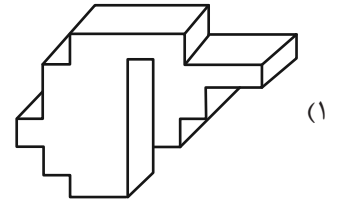
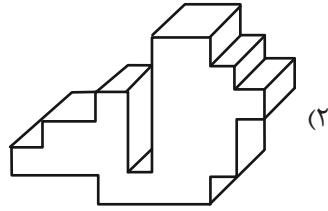
۲۶۸- مکعبی کوچک با ضخامت بسیار زیاد داریم که اگر از یک سوی آن که طرح دایره دارد، با فاصله اندک از سطح، نور چراغ‌قوه زیر را به

آن بتابانیم، نوری به شکل مثلث از سوی دیگر آن خارج می‌شود. کدام گزینه زیر ممکن است شکل گسترده این مکعب باشد؟ شکل‌های

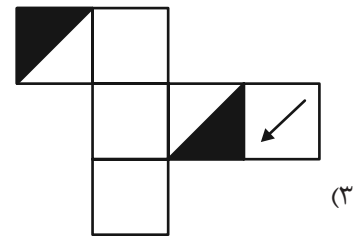
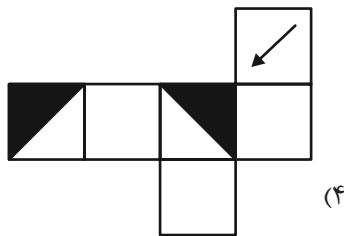
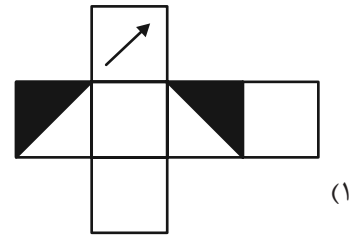
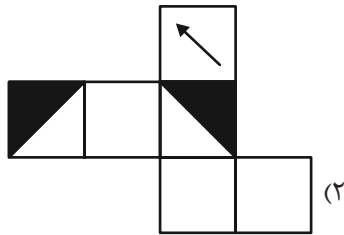
سیاه، شکل‌های بریده شده است.



۲۶۹- کدام حجم، حجم متفاوتی است؟



۲۷۰- از کدام شکل گسترده، مکعب متفاوتی ساخته می‌شود؟ پشت برگه‌ها کاملاً سفید است.



## خودارزیابی توجه و تمرکز

آزمون ۳۰ شهریور ۱۴۰۳

دانش آموز عزیز!

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

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

۲۷۱. من می‌توانم به یک کار و تکلیف توجه کنم، بدون اینکه حواسم پرت شود.

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

۲۷۲. من می‌توانم روی تکالیفم تمرکز کنم حتی زمانی که صداهای اطراف به گوش می‌رسد.

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

۲۷۳. من می‌توانم روی یک پروژه برای مدت طولانی و بدون از دست دادن علاقه کار کنم.

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

۲۷۴. من می‌توانم برای مدت طولانی توجه خود را بر روی تکالیف مدرسه حفظ کنم.

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

۲۷۵. من می‌توانم روی دستورات معلم تمرکز کنم حتی اگر سر و صدایی در کلاس وجود داشته باشد.

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

۲۷۶. هنگام مطالعه یا درس خواندن می‌توانم صدای پس زمینه و محیط را نادیده بگیرم.

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

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

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

۲۷۸. من می‌توانم در طول مدرسه به راحتی از یک موضوع به موضوع دیگر بدون گیج شدن حرکت کنم.

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 ۳۰ شهریور

### سال یازدهم ریاضی

#### طراحان

نام طراحان	نام درس
اسماعیل میرزایی - سهیل حسن خان پور - لیلا مرادی - مهدی ملارمضانی - علی آزاد - حامد خسروی - حسن نصرتی ناهوک - سجاد سالاری - علی شهرابی - مهدی نصرالهی مدنی - محمد هجری - علی ارجمند - مهیار جعفری نوده - علی سلمانی - یاسین سپهر - جواد زنگنه قاسم آبادی - عرفان صادقی - احسان غنی زاده - مجتبی نادری - ایمان چینی فروشان - مجتبی نادری - عباس طاهر خانی	ریاضی (۱) و حسابان (۱)
سعید ذبیح زاده روشن - حمیدرضا دهقان - بهنام کلاهی - صائب گیلانی نیا - نریمان فتح اللهی - محمد طاهر شعاعی - سرژ یقیا زاریان تبریزی - محمد قرقچیان - نیما خانعلی پور - محمد حمیدی - حنا انصافی - فرید غلامی - امیر محمد کریمی - امیر حسین ابومحبوب - محمد خندان	هندسه (۱) و (۲)
فاطمه فتحی - محسن قندچلر - مصطفی کیانی - بابک اسلامی - عرفان عسگریان چایجان - حامد ترحمی - محمدرضا شیروانی زاده - علی برزگر - محمد جواد سوچی - فراز رسولی - عباس اصغری - پوریا علاقه مند - سیدعلی میرنوری - حمید زرین کفش - مهدی زمان زاده - علیرضا امینی - مهدی شریفی - مجتبی نکوئیان - سعید شرق - مصطفی واثقی - مصیب قنبری	فیزیک (۱) و (۲)
امیر حاتمیان - هادی مهدی زاده - محمد عظیمیان زواره - محمدرضا پور جاوید - روزبه رضوانی - سید محمدرضا میرقائم - علیرضا کیانی دوست - پیمان خواجوی مجد - حمید ذبحی - رضا مسکن - هدی بهاری پور - امیر محمد کنگرانی - میلاد شیخ الاسلامی - احمدرضا جشانی پور - محمد اسپهرم - فرزاد رضایی - فرزین بوستانی - قادر باخاری - محمد وزیری - ایمان حسین نژاد	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، احسان غنی زاده، ایمان چینی فروشان، حمیدرضا رحیم خانلو	سمیه اسکندری
هندسه (۱) و (۲)	امیر محمد کریمی	مهدی خالقی	سمیه اسکندری، عادل حسینی
فیزیک (۱) و (۲)	مهدی شریفی	حسین بصیرت کمپور، بابک اسلامی	علیرضا همایون خواه
شیمی (۱) و (۲)	ایمان حسین نژاد	امیررضا حکمت نیا، احسان پنجه شاهی	سمیه اسکندری

#### گروه فنی و تولید

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

### بنیاد علمی آموزشی قلم چی (وقف عام)



## ریاضی (۱) - نگاه به گذشته

## ۱- گزینه «۱»

(اسماعیل میرزایی)

روش اول:

$$n(S) = 2^4 \Rightarrow n(S) = 16$$

پیشامد دختر بودن فرزند سوم و چهارم به صورت زیر است:

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

$$\Rightarrow n(A) = 4 \Rightarrow P(A) = \frac{4}{16} = \frac{1}{4}$$

روش دوم:

فرزندهای سوم و چهارم  $2^2 = 4$  حالت دارد که در یکی از حالات، هر دو،

دختر خواهد بود، پس احتمال موردنظر برابر می شود با:

$$P(A) = \frac{1}{4}$$

(ریاضی ۱- آمار و احتمال - صفحه های ۱۴۱ تا ۱۵۱)

## ۲- گزینه «۴»

(سعید حسن قان پور)

گزینه‌ای صحیح است که در آن  $A$  و  $B$  با هم اشتراک نداشته باشند، اما دو مجموعه  $A$  و  $C$  و دو مجموعه  $B$  و  $C$  با هم اشتراک داشته باشند.

گزینه «۴»: درست

$$B \cap C = \{0\}, A \cap C = \{1, 2, 3\}, A \cap B = \emptyset$$

بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه «۱»: نادرست

$$C \cap B = \emptyset$$

گزینه «۲»: نادرست

$$A \cap B = \{3\} \neq \emptyset$$

گزینه «۳»: نادرست

$$A \cap B = \{1, 2, 3\} \neq \emptyset$$

(ریاضی ۱- آمار و احتمال - صفحه های ۱۴۱ تا ۱۵۱)

## ۳- گزینه «۳»

(لیلا مراری)

اگر پیشامد قبولی دانش آموز را در درس فیزیک و ریاضی به ترتیب با  $A$  و  $B$  نشان دهیم، آنگاه داریم:

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

$$\Rightarrow 0.694 = 0.32 + 0.55 - P(A \cap B)$$

$$\Rightarrow P(A \cap B) = 0.87 - 0.694 = 0.176$$

(ریاضی ۱- آمار و احتمال - صفحه های ۱۴۱ تا ۱۵۱)

## ۴- گزینه «۱»

(مهری ملار مشائی)

در پرتاب سه سکه داریم:

$$n(S) = 2^3 = 8$$

باید سکه دوم و سوم رو باشند، بنابراین:

$$A = \{(ر, د, د), (د, د, د)\} \Rightarrow P(A) = \frac{n(A)}{n(S)} = \frac{2}{8} = \frac{1}{4}$$

(ریاضی ۱- آمار و احتمال - صفحه های ۱۴۲ تا ۱۵۱)





## ۵- گزینه «۳»

(علی آزار)

انتخاب زوج از ۴ زوج باقی مانده

$$n(A) = \binom{5}{1} \binom{4}{1} \binom{2}{1} = 5 \times 4 \times 2 = 40$$

انتخاب ۱ نفر از آن زوج انتخاب زوج از ۵ زوج

$$n(S) = \binom{10}{3} = 120$$

$$P(A) = \frac{n(A)}{n(S)} = \frac{40}{120} = \frac{1}{3}$$

(ریاضی ۱- آمار و احتمال - صفحه‌های ۱۳۲ تا ۱۵)

## ۶- گزینه «۲»

(حامد فسروی)

A: رشته خوشنویسی

B: رشته نقاشی

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

$$50 = 25 + 40 - n(A \cap B) \Rightarrow n(A \cap B) = 15$$

$$\Rightarrow P(A \cap B) = \frac{n(A \cap B)}{n(S)} = \frac{15}{50} = \frac{3}{10}$$

(ریاضی ۱- آمار و احتمال - صفحه‌های ۱۳۱ تا ۱۵)

## ۷- گزینه «۱»

(فسن نصرتی ناهوک)

سه حرف C، I و M در آخر کلمه، به ۳! حالت مختلف قرار می‌گیرند.

پس از بین حروف باقیمانده D، Y، N، A و S، طبق فرض، A

نیاید اول قرار گیرد، پس برای خانه اول، ۴ حالت داریم و برای خانه‌های

بعدی به ترتیب ۴، ۳، ۲، ۱ حالت داریم. بنابراین طبق اصل ضرب داریم:

حرف A نباشد



$$n(B) = 4 \times 4! \times 3!$$

همچنین تعداد کل حالت‌های ساختن کلمه‌های هشت حرفی برابر است

با:  $n(S) = 8!$  پس:

$$P(B) = \frac{n(B)}{n(S)} = \frac{4 \times 4! \times 3!}{8!} = \frac{4 \times 4! \times 6}{8 \times 7 \times 6 \times 5 \times 4!} = \frac{1}{70}$$

(ریاضی ۱- ترکیبی - صفحه‌های ۱۱۹ تا ۱۳۲ و ۱۳۲ تا ۱۵۱)

## ۸- گزینه «۲»

(سپار سالاری)

هر فرد می‌تواند در یکی از روزهای هفته به دنیا بیاید:

$$n(S) = 7 \times 7 \times 7$$

روز تولد سه نفر، در یک روز از هفته است، بنابراین:

$$n(A) = 7$$

احتمال مورد نظر برابر است با:

$$P(A) = \frac{7}{7 \times 7 \times 7} = \frac{1}{7^2}$$

(ریاضی ۱- آمار و احتمال - صفحه‌های ۱۴۱ تا ۱۵۱)

## ۹- گزینه «۳»

(علی شهبابی)

تعداد تمام اعدادی که می‌توانیم بنویسیم ۶! است، حال تعداد اعداد ۶

رقمی را پیدا می‌کنیم که ارقام آن‌ها یکی در میان زوج و فرد است:

$$۱ \text{ حالت} \quad ۳۶ = \frac{۳}{۳} \times \frac{۳}{۲} \times \frac{۲}{۲} \times \frac{۲}{۱} \times \frac{۱}{۱} \times \frac{۱}{۱}$$



## ۱۳- گزینه «۴»

(مهری نصرالهی مدنی)

نمونه باید زیر مجموعه کاملی از جامعه باشد و از همه افراد شاغل پرسش به عمل آید، پس معلمین چند مدرسه دو نوبته، نمونه مناسبی می باشد.

(ریاضی ۱- آمار و احتمال- صفحه‌های ۱۵۲ تا ۱۵۸)

## ۱۴- گزینه «۴»

(مهمربهری)

بررسی گزینه‌ها می پردازیم:

گزینه «۱»: در بین اعداد ۱ تا ۸، چهار عدد اول (۲، ۳، ۵، و ۷) داریم:

$$n_1 = \binom{4}{2} \Rightarrow P_1 = \frac{\binom{4}{2}}{\binom{8}{2}} = \frac{6}{28}$$

گزینه «۲»: در بین اعداد ۱ تا ۸، چهار عدد زوج (۲، ۴، ۶، و ۸) داریم:

$$n_2 = \binom{4}{2} \Rightarrow P_2 = \frac{\binom{4}{2}}{\binom{8}{2}} = \frac{6}{28}$$

گزینه «۳»: حالت‌های (۱، ۸)، (۲، ۸)، (۳، ۸)، (۱، ۷)،

$$\Rightarrow P_3 = \frac{6}{28} = \frac{6}{28} \quad (۲، ۷) \text{ و } (۱، ۶) \text{ مطلوب‌اند، پس داریم:}$$

گزینه «۴»: حالت‌های (۳، ۶)، (۱، ۲)، (۱، ۵)، (۱، ۸)، (۴، ۲)،

(۴، ۵)، (۴، ۸)، (۷، ۲)، (۷، ۵)، (۷، ۸) و (۷، ۸) مطلوب‌اند، پس

داریم:

$$\Rightarrow P_4 = \frac{10}{28}$$

(ریاضی ۱- ترکیبی- صفحه‌های ۱۳۳ تا ۱۵۱)

$$۲ \text{ حالت: } \frac{3}{3} \times \frac{3}{2} \times \frac{2}{2} \times \frac{2}{1} \times \frac{1}{1} \times \frac{1}{1} = 36$$

$$\Rightarrow P(A) = \frac{n(A)}{n(S)} = \frac{36 \times 2}{6!} = \frac{12}{5!} = \frac{12}{120} = \frac{1}{10}$$

(ریاضی ۱- ترکیبی- صفحه‌های ۱۱۹ تا ۱۳۲ و ۱۳۲ تا ۱۵۱)

## ۱۰- گزینه «۳»

(مهری ملارمشانی)

انتخاب ۱ جفت کفش

$$P(A) = \frac{n(A)}{n(S)} = \frac{\binom{10}{1}}{\binom{20}{2}} = \frac{10}{190} = \frac{1}{19}$$

انتخاب ۲ لنگه از ۱۰ جفت کفش (۲۰ لنگه)

(ریاضی ۱- آمار و احتمال- صفحه‌های ۱۱۴ تا ۱۵۱)

## ۱۱- گزینه «۳» آزمون وی ای پی

(مهری نصرالهی مدنی)

فقط (کیفیت سؤالات کتاب آبی ریاضی) و (مراحل تحصیل)، کیفی ترتیبی هستند.

(ریاضی ۱- آمار و احتمال- صفحه‌های ۱۵۹ تا ۱۷۰)

## ۱۲- گزینه «۴»

(کتاب آبی)

جامعه، کل دانش‌آموزان دبیرستان، متغیر، زمان تأخیر دانش‌آموزان و نمونه، ۳۰ دانش‌آموز مورد نظر هستند.

(ریاضی ۱- آمار و احتمال- صفحه‌های ۱۵۲ تا ۱۶۱)



## ۱۵- گزینه ۱»

(علی ارجمند)

الف) اولین قدم در استفاده از علم آمار، جمع‌آوری داده‌ها و اعداد و ارقام است. (\*)

ب) نمونه زیرمجموعه‌ای از جامعه است. (✓)

ج) علم آمار، امکان قضاوت و پیش‌بینی مناسب در مورد پدیده‌ها و آزمایش‌های تصادفی را می‌دهد. (\*)

(ریاضی ۱- آمار و احتمال- صفحه‌های ۱۵۲ تا ۱۵۸ کتاب درسی)

## ۱۶- گزینه ۲»

(مویار بیغری نوره)

در پرتاب ۳ تاس،  $6 \times 6 \times 6$  حالت وجود دارد و برای مجموع اعداد ۳ تاس نیز می‌توان جدول زیر را رسم کرد.

۱۸	۱۷	۱۶	۱۵	۱۴	۱۳	۱۲	۱۱		
۳	۴	۵	۶	۷	۸	۹	۱۰		
									مجموع ۳ تاس
									تعداد حالت‌ها

$18 \text{ یا } 17 = \text{مجموع} \Rightarrow 16 > \text{مجموع} \rightarrow \text{اصل متمم}$

$$\Rightarrow P(A') = \frac{4}{216} = \frac{1}{54}$$

$$\Rightarrow P(A) = 1 - \frac{1}{54} = \frac{53}{54}$$

(ریاضی ۱- ترکیبی- صفحه‌های ۱۱۹ تا ۱۲۶ و ۱۳۲ تا ۱۵۱)

## ۱۷- گزینه ۲»

(سویل حسن‌خان پور)

الف) شاخص توده بدن: متغیر کمی پیوسته

ب) قد کودکان ۵ ساله: متغیر کمی پیوسته

پ) سطح هوش: کیفی ترتیبی، چون سطح‌بندی دارد.

ت) تعداد طبقات یک ساختمان: کمی گسسته

ث) مراحل رشد یک انسان از جنینی: کیفی ترتیبی، زیرا ترتیب دارد.

ج) رنگ موی هر فرد: کیفی اسمی

(ریاضی ۱- آمار و احتمال- صفحه‌های ۱۵۹ تا ۱۷۰ کتاب درسی)

## ۱۸- گزینه ۱»

(علی سلمانی)

کیفی: گروه خونی انسان- مراحل رشد یک انسان- نژاد افراد

کمی گسسته: تعداد مولکول‌های بدن انسان - تعداد صندلی‌های کلاس

درس

(ریاضی ۱- آمار و احتمال- صفحه‌های ۱۵۹ تا ۱۷۰)

## ۱۹- گزینه ۲»

(مهری ملارمقانی)

نوع ماشین عبوری از یک خیابان، کیفی اسمی است.

(ریاضی ۱- آمار و احتمال- صفحه‌های ۱۵۹ تا ۱۷۰)

## ۲۰- گزینه ۴»

(یاسین سپهر)

مراحل درجه نظامی یک سرباز، متغیر کیفی ترتیبی است.

تعداد خودروهای تولیدی یک کارخانه، متغیر کمی گسسته است.

وزن، یک متغیر کمی پیوسته است.

اندازه طول بدن یوزپلنگ ایرانی، متغیر کمی پیوسته است.

انواع هواپیما (مسافربری، باربری، جنگنده، ...) متغیر کیفی اسمی است.

رنگ چشم، متغیر کیفی اسمی است.

شدت بارندگی (زیاد، متوسط، کم)، متغیر کیفی ترتیبی است.

مقدار بارندگی در یک شبانه‌روز، یک متغیر کمی پیوسته است.

(ریاضی ۱- آمار و احتمال- صفحه‌های ۱۵۹ تا ۱۷۰)

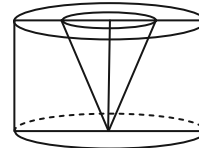


### هندسه (۱) - نگاه به گذشته

#### ۲۱- گزینه «۳»

(سعید زبیح زاده روشن)

از دوران ذوزنقه ABCD حول خط d، یک استوانه حاصل می شود که درون آن یک بخش خالی به صورت مخروط قرار دارد.



ارتفاع استوانه برابر ۱۰ و شعاع قاعده آن برابر ۱۳ است، پس داریم:

$$V_{\text{استوانه}} = \pi R^2 h = \pi(13)^2 \times 10 = 1690\pi$$

ارتفاع مخروط برابر ۱۰ و شعاع قاعده آن برابر ۶-۷=۶ است، پس

داریم:

$$V_{\text{مخروط}} = \frac{1}{3} \pi r^2 h = \frac{1}{3} \pi(6)^2 \times 10 = 120\pi$$

بنابراین حجم شکل حاصل برابر است با:

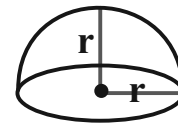
$$V_{\text{استوانه}} - V_{\text{مخروط}} = 1690\pi - 120\pi = 1570\pi$$

(هنرسه ۱- صفحه های ۹۵ و ۹۶)

#### ۲۲- گزینه «۴»

(عمیدرضا هقان)

جسم حاصل از دوران نیم دایره حول شعاع عمود بر قطر آن یک نیم کره می باشد. اگر شعاع نیم دایره r باشد، شعاع نیم کره نیز برابر r است.



مساحت جانبی نیم کره برابر نصف مساحت کره به اضافه مساحت قاعده آن

است، پس داریم:

$$\frac{1}{2} \times 4\pi r^2 + \pi r^2 = 48\pi \Rightarrow 3\pi r^2 = 48\pi \Rightarrow r^2 = 16 \Rightarrow r = 4$$

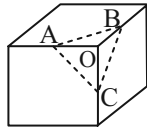
$$V = \frac{1}{2} \left( \frac{4}{3} \pi r^3 \right) = \frac{2}{3} \pi(4)^3 = \frac{128\pi}{3}$$

(هنرسه ۱- صفحه ۹۵)

#### ۲۳- گزینه «۴»

(بهنام کلاهی)

با توجه به اینکه نقاط A، B و C دقیقاً وسط یال های مکعب قرار دارند، سطح مقطع حاصل یعنی مثلث ABC، یک مثلث متساوی الاضلاع است.



اگر طول هر یال مکعب برابر a باشد، آنگاه داریم:

$$\Delta OAB: AB^2 = OA^2 + OB^2 = \left(\frac{a}{2}\right)^2 + \left(\frac{a}{2}\right)^2 = \frac{a^2}{2}$$

$$S_{ABC} = \frac{\sqrt{3}}{4} AB^2 = \frac{\sqrt{3}}{4} \times \frac{a^2}{2} = \frac{\sqrt{3}}{8} a^2$$

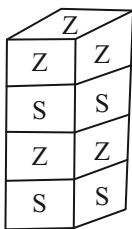
مساحت کل مکعبی به طول یال a، برابر ۶a<sup>۲</sup> است، پس داریم:

$$\frac{S_{ABC}}{S_{\text{مکعب}}} = \frac{\frac{\sqrt{3}}{8} a^2}{6a^2} = \frac{\sqrt{3}}{48}$$

(هنرسه ۱- صفحه های ۹۲ تا ۹۴)

#### ۲۴- گزینه «۲»

(صائب کیلانی نیا)



در مکعب های اول و سوم هر کدام چهار حرف S در وجه های کناری قابل رؤیت است.

در مکعب دوم نیز به همین ترتیب چهار حرف Z قابل مشاهده است ولی در مکعب چهارم (بالایی)، حرف Z

روی وجه بالا نیز دیده می شود، پس داریم:

$$9 = 4 + 5 = \text{تعداد حروف Z دیده شده}$$

$$8 = 4 + 4 = \text{تعداد حروف S دیده شده}$$

یعنی اختلاف تعداد حروف S و Z دیده شده برابر یک است.

(هنرسه ۱- صفحه ۹۱)

#### ۲۵- گزینه «۲»

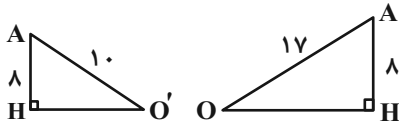
(نریمان فتح اللهی)

با حذف یک ردیف از هر سمت این مکعب مستطیل، یک مکعب مستطیل به ابعاد ۴×۲×۲ باقی می ماند که شامل ۱۶ مکعب کوچک رنگ نشده است.



حال اگر خط مرکزین  $OO'$  را رسم کرده و نقطه تقاطع  $OO'$  با قطر دایره (سطح مقطع تقاطع دو کره) را  $H$  بنامیم، طبق روابط فیثاغورس در مثلث‌های  $AOH$  و  $AO'H$  می‌توان نوشت:

$$\begin{aligned} \Delta OAH : OH &= \sqrt{OA^2 - AH^2} \\ \Rightarrow OH &= 15 \end{aligned}$$



$$\begin{aligned} \Delta OAH : O'H &= \sqrt{O'A^2 - AH^2} \\ \Rightarrow O'H &= 6 \end{aligned}$$

حجم حاصل از وصل کردن تمام نقاط دایره به مراکز دو کره، دو مخروط با قاعده مشترک دایره‌ای به شعاع ۸ و ارتفاع‌های به ترتیب  $OH = 15$  و  $O'H = 6$  خواهد بود.

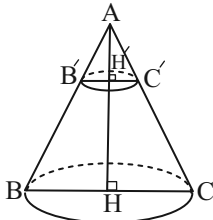
$$V = \frac{1}{3} \pi (8)^2 (OH + O'H) = \frac{1}{3} \pi (64)(21) = 448\pi$$

(هنر سه ۱- صفحه‌های ۹۳ و ۹۴)

(ممد قره‌چیان)

### ۲۸- گزینه «۳»

متناسب شکل، سطح مقطع حاصل، دایره‌ای به قطر  $B'C'$  است.



با توجه به مساحت قاعده مخروط داریم:

$$S = \pi(BH)^2 \Rightarrow 100\pi = \pi(BH)^2 \Rightarrow BH = 10$$

طبق تعمیم قضیه تالس در مثلث  $ABH$  داریم:

$$B'H' \parallel BH \Rightarrow \frac{B'H'}{BH} = \frac{AH'}{AH} \Rightarrow \frac{B'H'}{10} = \frac{7}{25}$$

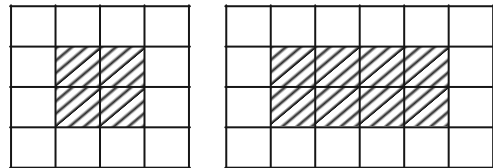
$$\Rightarrow B'H' = 2/8$$

بنابراین مساحت سطح مقطع حاصل برابر است با:

$$S' = \pi(B'H')^2 = 7/84\pi$$

(هنر سه ۱- تبسم فحشایی - صفحه‌های ۹۲ تا ۹۴)

از طرفی وجه‌های این مکعب شامل ۲ وجه به ابعاد  $4 \times 4$  و ۴ وجه به ابعاد  $6 \times 4$  است که مطابق شکل زیر در آنها به ترتیب ۴ و ۸ مکعب کوچک وجود دارد که تنها یک وجه رنگ شده داشته باشند، پس تعداد مکعب‌های با یک وجه رنگ شده برابر است با:



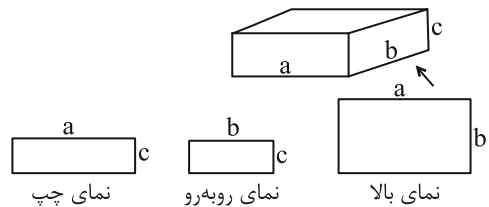
$$2 \times 4 + 4 \times 8 = 40$$

$$\frac{\text{تعداد مکعب‌های رنگ‌نشده}}{\text{تعداد مکعب‌های با یک وجه رنگ‌شده}} = \frac{16}{40} = \frac{2}{5}$$

(هنر سه ۱- صفحه ۹۰)

(ممد ظاهر شعاعی)

### ۲۶- گزینه «۲»



$$ab + ac + bc = 15$$

$$\Rightarrow \text{مساحت کل مکعب} = 2(ab + ac + bc) = 30$$

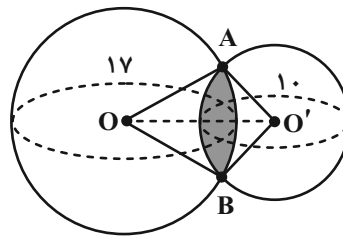
(هنر سه ۱- صفحه‌های ۱۷ تا ۱۹)

(سرژ یقیا زاریان تبریزی)

### ۲۷- گزینه «۲»

سطح مقطع حاصل از تقاطع دو کره با شعاع‌های ۱۰ و ۱۷، یک دایره خواهد بود که در صورت وصل کردن تمام نقاط این دایره به مرکز دو کره، دو مخروط با قاعده مشترک حاصل خواهد شد.

$$S_{\text{دایره}} = \pi R^2 = 64\pi \Rightarrow R = 8$$





## ۲۹- گزینه «۱»

(به تمام کلاهی)

می دانیم دو صفحه عمود بر یک خط، موازی یکدیگرند، بنابراین در صورتی که خط  $d$  بر صفحه  $P'$  عمود باشد، آنگاه دو صفحه  $P$  و  $P'$  موازی یکدیگر خواهند بود که خلاف فرض سؤال است. در نتیجه گزینه (۱) نادرست است. خط  $d$  بر صفحه  $P$  عمود است، پس بر تمام خطوط صفحه  $P$  از جمله خطوط  $L$  و  $L'$  نیز عمود است. از طرفی صفحه  $Q$  بر صفحه  $P$  عمود است و خط  $d$  از نقطه  $A$  در صفحه  $Q$  گذشته و بر صفحه  $P$  عمود است، پس خط  $d$  به تمامی درون صفحه  $Q$  قرار دارد. (هندسه ۱- صفحه‌های ۷۹ تا ۸۳)

## ۳۰- گزینه «۳»

(نیما قانع‌پور)

اگر خطی با صفحه‌ای موازی باشد با تمام خطوط آن صفحه موازی نخواهد بود. (هندسه ۱- صفحه‌های ۸۳ و ۸۶)

## هندسه (۱) - سوالات آشنا

## ۳۱- گزینه «۱»

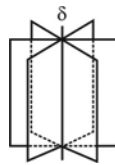
(کتاب آبی)

اگر خط  $d$  درون صفحه  $Q$  و  $d \parallel P$  باشد، آنگاه در صورتی که دو صفحه  $P$  و  $Q$ ، متقاطع باشند، فصل مشترک آن‌ها یعنی خط  $L$  قطعاً موازی  $d$  می‌باشد. خط  $L$  متعلق به صفحه  $Q$  است، پس اگر خط گذرنده از نقطه  $A$  در این صفحه، خط  $d$  را قطع کند، قطعاً خط  $L$  را نیز قطع خواهد کرد، یعنی خط  $d$  و صفحه  $Q$  متقاطع می‌شوند. (هندسه ۱- صفحه‌های ۸۳، ۸۴ و ۸۶)

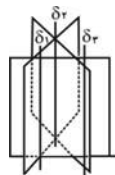
## ۳۲- گزینه «۴»

(کتاب آبی)

با توجه به دو شکل زیر، فصل مشترک‌های این سه صفحه متمایز که هر سه بر صفحه  $P$  عمودند، نمی‌توانند به صورت دایره دو متقاطع باشند. (الف) فصل مشترک‌ها بر هم منطبق



(ب) فصل مشترک ندارند، سه خط موازی



(هندسه ۱- صفحه‌های ۸۳ تا ۸۵)

## ۳۳- گزینه «۱»

(کتاب آبی)

مکعب بزرگ از  $4 \times 4 \times 3 = 48$  مکعب کوچک تشکیل شده است. حداکثر مکعب‌هایی که می‌تواند برداشته شود برابر است با:  $48 - 9 = 39$  همچنین حداقل باید  $12 = 3 \times 4$  مکعب از شکل برداشته شود (۳ ردیف مکعب از بالا به پایین که هر کدام شامل ۴ مکعب هستند). در نتیجه تفاضل حداقل و حداکثر تعداد مکعب‌هایی که باید برداشته شود، برابر است با:  $39 - 12 = 27$

(هندسه ۱- صفحه ۹۱)

## ۳۴- گزینه «۳»

(کتاب آبی)

نمای رسم شده از سازه (۱)، نمای بالای آن است. سازه (۲) از نمای بالا در گزینه «۳» دیده می‌شود.

(هندسه ۱- صفحه‌های ۸۸ تا ۹۰)

## ۳۵- گزینه «۳»

(کتاب آبی)

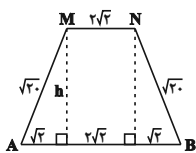
افزودن سازه موجود در گزینه «۳» به شکل داده شده در صورت سؤال، آن را به یک مکعب کامل تبدیل می‌کند.

(هندسه ۱- صفحه ۹۱)

## ۳۶- گزینه «۲»

(کتاب آبی)

با توجه به اندازه یال مکعب داده شده، اندازه‌های اضلاع دوزنقه موردنظر به صورت مقابل هستند.



$$h = \sqrt{20 - 2} = \sqrt{18}$$

$$\text{مساحت دوزنقه} = \frac{\sqrt{18}(2\sqrt{2} + 4\sqrt{2})}{2} = \frac{6\sqrt{36}}{2} = 18$$

(هندسه ۱- صفحه‌های ۹۲ و ۹۳)

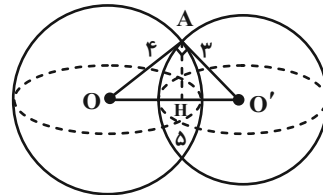


## ۳۷- گزینه «۳»

(کتاب آبی)

سطح مقطع حاصل از برخورد دو کره، دایره‌ای به شعاع AH است. از آن جا

که  $۵^۲ = ۴^۲ + ۳^۲$ ، مثلث OAO' قائم‌الزاویه است و داریم:



$$AH \times OO' = AO \times AO'$$

$$\Rightarrow AH \times 5 = 4 \times 3 \Rightarrow AH = \frac{12}{5} = 2\frac{2}{5}$$

$$\Rightarrow S = \pi \left(\frac{12}{5}\right)^2 = \frac{576}{25}\pi$$

(هندسه ۱- صفحه‌های ۹۲ و ۹۴)

## ۳۸- گزینه «۲»

(کتاب آبی)

ارتفاع استوانه را  $h$  و شعاع قاعده آن را  $R$  فرض می‌کنیم. مساحت مقطع

حاصل از برخورد استوانه با صفحه‌ای موازی قاعده آن برابر  $\pi R^2$  و مساحت

سطح مقطع حاصل از برخورد صفحه‌ای که از محور آن می‌گذرد برابر  $2Rh$

است. (مقطع حاصل مستطیلی به ابعاد  $h$  و  $2R$  است.) بنا به فرض مساحت

این دو مقطع برابر است و داریم:

$$\pi R^2 = 2Rh \Rightarrow \pi R = 2h \Rightarrow \frac{h}{R} = \frac{\pi}{2}$$

$$\frac{S_{\text{جانبی}}}{S_{\text{کل}}} = \frac{2\pi Rh}{2\pi Rh + 2\pi R^2} = \frac{h}{h+R}$$

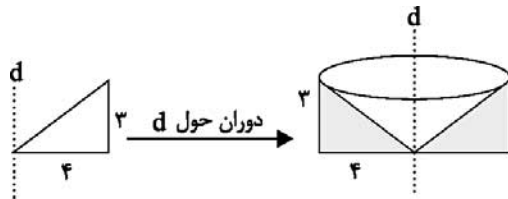
$$= \frac{\frac{h}{R}}{\frac{h}{R} + 1} = \frac{\frac{\pi}{2}}{\frac{\pi}{2} + 1} = \frac{\pi}{\pi + 2}$$

(هندسه ۱- صفحه‌های ۹۲ و ۹۳)

## ۳۹- گزینه «۳»

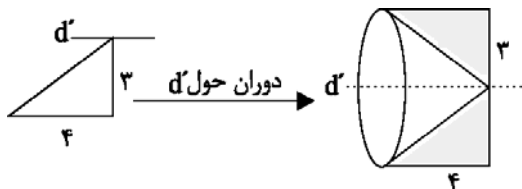
(کتاب آبی)

اگر مثلث قائم‌الزاویه را به ترتیب حول خط  $d$  و  $d'$  دوران دهیم، شکل‌های زیر حاصل می‌شود که حجم ایجاد شده در دو حالت را حساب می‌کنیم.



حجم مخروط - حجم استوانه = حجم حاصل شده

$$\text{حجم بزرگ تر} = 48\pi - 16\pi = 32\pi$$



حجم مخروط - حجم استوانه = حجم حاصل شده

$$\pi \times (3)^2 \times 4 - \frac{1}{3} \pi \times 3^2 \times 4$$

$$= 36\pi - 12\pi = 24\pi$$

$$\Rightarrow \text{نسبت حجم‌ها} = \frac{32\pi}{24\pi} = \frac{4}{3}$$

(هندسه ۱- صفحه‌های ۹۵ و ۹۶)

## ۴۰- گزینه «۲»

(کتاب آبی)

می‌دانیم شکل حاصل از دوران مربع ABCD استوانه‌ای توخالی است که

برای حجم آن داریم:

حجم شکل حاصل از دوران مربع ABCD:

$$4\pi(7^2 - 3^2) = 160\pi$$

حجم شکل حاصل از دوران مربع A'B'C'D':

$$2\pi(6^2 - 4^2) = 40\pi$$

$$\Rightarrow 160\pi - 40\pi = 120\pi$$

(هندسه ۱- صفحه‌های ۹۵ و ۹۶)

## فیزیک (۱) - نگاه به گذشته

## ۴۱- گزینه «۲»

(فاطمه فتوی)

در هر دو فرایند AB و BC گاز منبسط می‌شود و در نتیجه، علامت کار محیط روی گاز منفی و علامت کار گاز روی محیط مثبت است.

(فیزیک ۱- صفحه‌های ۱۲۸ تا ۱۳۵)

## ۴۲- گزینه «۱»

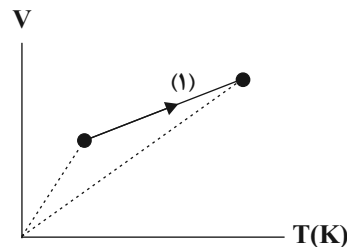
(ممن قنبرلو)

برای مقایسه فشار در نمودار  $V-T$ ، کافی است از مبدأ مختصات خطی را به نقاط مورد نظر وصل کنیم و شیب‌ها را مقایسه کنیم. طبق رابطه

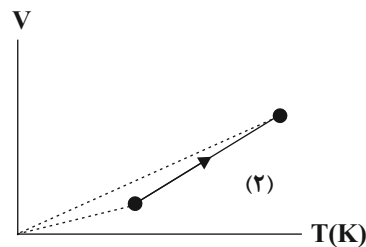
$$V = \frac{nR}{P} T$$

شیب نمودار  $V-T$  با فشار رابطه عکس دارد.

طی فرایند (۱)، مشخص است که شیب خط‌های رسم شده از مبدأ کاهش می‌یابند. در نتیجه فشار افزایش می‌یابد.



طی فرایند (۲)، مشخص است که شیب خط‌های رسم شده از مبدأ افزایش می‌یابد. در نتیجه فشار کاهش می‌یابد.



(فیزیک ۱- صفحه‌های ۱۲۸ تا ۱۳۹)

## ۴۳- گزینه «۳»

(مصطفی کیانی)

می‌دانیم در یک چرخه کامل و در فرایند هم‌دما  $\Delta U = 0$  است، با توجه به این که  $\Delta U = Q + W$  است، به صورت زیر کار انجام شده توسط گاز روی محیط را در فرایند بی‌دررو به دست می‌آوریم. دقت کنید، فرایند AB هم‌دما، فرایند BC هم‌حجم و فرایند CA بی‌دررو است. در ضمن در فرایند هم‌حجم  $W = 0$  و در فرایند بی‌دررو  $Q = 0$  می‌باشد. در این چرخه چون  $V_A > V_C$  است،  $W_{CA} < 0 \Rightarrow W'_{CA} > 0$  می‌باشد.

$$\Delta U_{\text{چرخه}} = \Delta U_{AB} + \Delta U_{BC} + \Delta U_{CA}$$

$$\frac{\Delta U_{\text{چرخه}} = 0}{\Delta U_{AB} = 0} \rightarrow 0 = 0 + W_{BC} + Q_{BC} + W_{CA} + Q_{CA}$$

$$\frac{W_{BC} = 0, Q_{CA} = 0}{Q_{BC} = 250 \text{ J}} \rightarrow 0 = 0 + W_{CA} + 250 + 0$$

$$\Rightarrow W_{CA} = -250 \text{ J} \Rightarrow W'_{CA} = 250 \text{ J}$$

(فیزیک ۱- صفحه‌های ۱۳۱ تا ۱۴۰)

## ۴۴- گزینه «۴»

(بابک اسلامی)

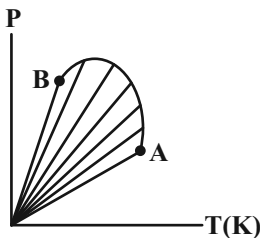
اگر در چرخه یک یخچال، تمام گرمای گرفته شده از منبع دما پایین بدون انجام کاری به منبع دما بالا منتقل شود، قانون اول ترمودینامیک ( $\Delta U = Q + W$ ) نقض نمی‌شود؛ اما بر اساس قانون دوم ترمودینامیک، امکان طراحی و ساخت یخچالی که این عمل را انجام دهد، وجود ندارد.

(فیزیک ۱- صفحه ۱۴۷)

## ۴۵- گزینه «۴»

(عرفان عسکریان‌پایان)

می‌دانیم که طبق معادله حالت گازهای آرمانی،  $PV = nRT$  است که برای نقاط روی نمودار  $P-T$ ،  $P = \frac{nR}{V} T$  خواهد شد، پس  $P \propto T$  و شیب خط هم نشان‌دهنده عکس حجم است که اگر خطوط فرضی از مبدأ مختصات به نقطه نقطه مسیر رسم کنیم، به جواب می‌رسیم:



بنابراین با توجه به نمودار بالا، از A تا B شیب همواره در حال افزایش است و با توجه به ثابت بودن  $nR$ ، پس حجم همواره در حال کاهش خواهد بود.

(فیزیک ۱- صفحه‌های ۱۲۸ تا ۱۳۹)

## ۴۶- گزینه «۲»

(هامر ترمیمی)

هر سه فرایند، تغییرات حجم برابری دارند:  $\Delta V_1 = \Delta V_2 = \Delta V_3$  (۱)

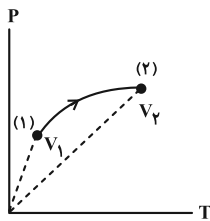
$$P \Delta V = nR \Delta T \Rightarrow \frac{P_2}{P_1} \times \frac{\Delta V_2}{\Delta V_1} = \frac{n_2}{n_1} \times \frac{\Delta T_2}{\Delta T_1}$$

$$\Rightarrow \frac{P_2}{P_1} = \frac{\Delta T_2}{\Delta T_1} \xrightarrow{P_1 > P_2} \Delta T_1 > \Delta T_2 \quad (2)$$





شیب این نمودار کمتر است؛ بنابراین داریم:



$$P = \frac{nR}{V} T$$

شیب

$$V_2 > V_1 \Rightarrow \text{شیب (2)} > \text{شیب (1)}$$

پس چون حجم گاز از (۱) به (۲) زیاد شده، گاز منبسط شده (مورد «پ» نادرست) و جگالی آن کم می‌شود (مورد «ب» درست). از طرفی چون  $\Delta V > 0$  است، یعنی کار محیط روی گاز منفی و کار گاز روی محیط مثبت است (مورد «الف» نادرست).

در نهایت برای بررسی گرما از قانون اول ترمودینامیک استفاده می‌کنیم:

$$\Delta U = Q + W \xrightarrow{W < 0} Q > 0$$

بنابراین در این فرایند گاز از محیط گرما می‌گیرد. (مورد «ت» درست)

(فیزیک ۱ - صفحه‌های ۱۳۰ تا ۱۳۲)

### ۵۰- گزینه «۳»

(فراز رسوبی)

می‌دانیم انرژی درونی تابع دمای مطلق گاز است. از طرف دیگر طبق رابطه  $PV = nRT$  دمای مطلق با حاصل ضرب  $PV$  متناسب است. بنابراین:

$$PV \propto T \Rightarrow \left. \begin{array}{l} P_A V_A = 4 \times \frac{5}{4} \\ P_B V_B = 5 \times 1 \end{array} \right\} \Rightarrow P_A V_A = P_B V_B$$

$$\Rightarrow T_A = T_B$$

پس در فرایند AB چون دمای ابتدا و انتها با هم برابر است:

$$U_A = U_B \Rightarrow \Delta U = 0$$

پس با توجه به قانون اول ترمودینامیک داریم:

$$\Delta U_{AB} = 0 \Rightarrow \left. \begin{array}{l} Q_{AB} = -W_{AB} \\ W_{AB} = -S_1 \end{array} \right\} \Rightarrow Q_{AB} = -W_{AB} = +S_1$$

$$= \frac{(\frac{5}{4} + 1) \times 1.5 \times 1 \times 10^{-3}}{2} = \frac{9 \times 10^{-3}}{8} = 112.5 \text{ J}$$

از طرف دیگر فرایند BC هم‌فشار است و می‌دانیم در این فرایند  $\Delta U = 300 \text{ J}$  است. (با توجه به افزایش حاصل ضرب PV، دما و در

$$P\Delta V = nR\Delta T \Rightarrow \frac{P_2}{P_1} \times \frac{\Delta V_2}{\Delta V_1} = \frac{n_2}{n_1} \times \frac{\Delta T_2}{\Delta T_1} \quad (3)$$

$$\Rightarrow \frac{P_2}{P_1} = \frac{\Delta T_2}{\Delta T_1} \xrightarrow{P_2 > P_1} \Delta T_2 > \Delta T_1 \quad (3)$$

$$\xrightarrow{(1), (2), (3)} \frac{\Delta T_1}{\Delta V_1} > \frac{\Delta T_2}{\Delta V_2} > \frac{\Delta T_3}{\Delta V_3}$$

(فیزیک ۱ - صفحه‌های ۱۳۲ تا ۱۳۵)

### ۴۷- گزینه «۲»

(مهم‌رضا شیروانی‌زاده)

بدیهی است که فرایند BA، بی‌دررو و فرایند CA، هم‌دما است. چون شیب BA بیشتر است.

بنابراین داریم: ( $W'$ : کار انجام شده توسط گاز در فرایند بی‌دررو)

$$\left. \begin{array}{l} B \rightarrow A: U_A - U_B = -W' \\ C \rightarrow A: U_A - U_C = 0 \end{array} \right\} \Rightarrow U_B - U_C = W'$$

(فیزیک ۱ - صفحه‌های ۱۳۵ تا ۱۳۹)

### ۴۸- گزینه «۱»

(علی برزگر)

چون حجم گاز از  $4V$  به  $V$  رسیده است یعنی گاز متراکم شده است. لذا می‌توان نوشت: آزمون و ی ای پی

از طرفی تغییرات انرژی درونی به  $\Delta T$  وابسته است. لذا داریم:

$$PV = nRT \Rightarrow T = \frac{PV}{nR}$$

$$\frac{P_B V_B}{P \Delta V} > \frac{P_A V_A}{P 4V} \Rightarrow \frac{P_B V_B}{nR} > \frac{P_A V_A}{nR} \Rightarrow T_B > T_A$$

$$\Rightarrow \Delta T > 0 \Rightarrow \Delta U > 0$$

(فیزیک ۱ - صفحه‌های ۱۲۸، ۱۲۹ و ۱۳۳)

### ۴۹- گزینه «۴»

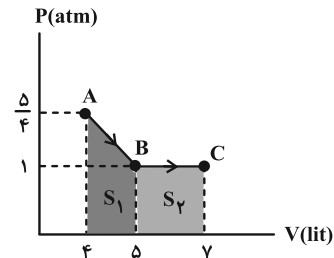
(مهم‌پویر سورچی)

با توجه به نمودار P-T، درمی‌یابیم در طی فرایند (۱) به (۲)، دما افزایش می‌یابد. در نتیجه انرژی درونی گاز افزایش می‌یابد ( $\Delta U > 0$ ). از طرفی با توجه به شکل زیر می‌دانیم در فرایند هم‌حجم شیب نمودار

P-T برابر با  $\frac{nR}{V}$  است و هر چه حجم مقدار مشخصی گاز بیشتر باشد



نتیجه انرژی درونی افزایش یافته):



$$\left. \begin{aligned} \Delta U_{BC} &= Q_{BC} + W_{BC} \\ \text{فرایند BC: } W_{BC} &= -S_2 = -1.5 \times (7-5) \times 10^{-3} = -200 \text{ J} \end{aligned} \right\}$$

$$\Rightarrow 300 = Q_{BC} - 200 \Rightarrow Q_{BC} = 500 \text{ J}$$

بنابراین کل گرما در فرایند ABC برابر است با:

$$Q_{ABC} = Q_{AB} + Q_{BC} = 612 / 5 \text{ J}$$

(فیزیک ۱- صفحه‌های ۱۳۰ تا ۱۳۵)

### ۵۱- گزینه «۲»

(عباس اصغری)

با توجه به این که در هر چرخه  $\Delta U = 0$  است، می‌توان نوشت:

$$\Delta U = 0 \Rightarrow \Delta U_{AB} + \Delta U_{BC} + \Delta U_{CA} = 0$$

$$\Delta U_{AB} = W_{AB} + Q_{AB} \xrightarrow{Q_{AB}=0 \text{ بی‌دررو}}$$

$$\Delta U_{AB} = W_{AB} = 600 \text{ J}$$

$$\Delta U_{BC} = 0 \text{ هم‌دما}$$

$$\Delta U_{CA} = Q_{CA} + W_{CA}, \quad W_{CA} = 0$$

$$\Rightarrow \Delta U_{CA} = Q_{CA}$$

حال با جاگذاری در رابطه اصلی داریم:

$$600 + 0 + Q_{CA} = 0 \Rightarrow Q_{CA} = -600 \text{ J}$$

در فرایند CA دستگاه 600 J گرما از دست داده است.

(فیزیک ۱- صفحه‌های ۱۳۹ و ۱۴۰)

### ۵۲- گزینه «۱»

(پوریا علاقه‌مند)

ابتدا تعداد مول‌های گاز آرمانی را محاسبه می‌کنیم:

$$n = \frac{m}{M} = \frac{64}{32} = 2 \text{ mol}$$

در فرایند هم‌فشار  $c \rightarrow a$  داریم:

$$W_{ca} = -P\Delta V = -nR\Delta T = \frac{\Delta T = 27 - 327 = -300 \text{ K}}{n = 2 \text{ mol}, R = 8 \frac{\text{J}}{\text{mol.K}}}$$

$$\Rightarrow W_{ca} = -2 \times 8 \times (-300) = 4800 \text{ J}$$

در فرایند هم‌دمای  $b \rightarrow c$  داریم:

$$\Delta U_{bc} = 0 \Rightarrow W_{bc} = -Q_{bc} \Rightarrow W_{bc} = -1000 \text{ J}$$

بنابراین:

$$W_{bc} - W_{ca} = -1000 - 4800 = -5800 \text{ J} = -5.8 \text{ kJ}$$

(فیزیک ۱- صفحه‌های ۱۲۸ تا ۱۳۰)

### ۵۳- گزینه «۴»

(سیدعلی میرنوری)

برای یافتن تغییرات انرژی درونی گاز در انبساط از حالت  $i$  تا حالت  $f$  کافی است که تغییرات انرژی درونی هر مرحله را یافته و آن‌ها را با هم جمع جبری کنیم. برای این منظور باید دقت کنیم که در فرایند انبساط، کار انجام شده روی گاز منفی است. حال برای هر مرحله داریم:

$$\text{مرحله (۱): انبساط هم‌دما} \quad T_1 = \text{ثابت} \rightarrow \Delta T_1 = 0 \Rightarrow \Delta U_1 = 0$$

مرحله (۲): انبساط بی‌دررو

$$Q_2 = 0 \rightarrow \Delta U_2 = W_2 \quad W_2 = -80 \text{ J} \rightarrow \Delta U_2 = -80 \text{ J}$$

$$\text{مرحله (۳): انبساط هم‌دما} \quad T_3 = \text{ثابت} \rightarrow \Delta T_3 = 0 \Rightarrow \Delta U_3 = 0$$

بنابراین:

$$\Delta U_t = \Delta U_1 + \Delta U_2 + \Delta U_3 \Rightarrow \Delta U_t = -80 \text{ J}$$

(فیزیک ۱- صفحه‌های ۱۲۸ تا ۱۳۸)

### ۵۴- گزینه «۴»

(کتاب آبی)

چون جهت چرخه  $P-V$  پادساعتگرد است، یخچال است و محیط به اندازه مساحت داخل چرخه، کار انجام می‌دهد.

$$W = \text{مساحت مستطیل} \Rightarrow W = (3-1) \times (2 \times 10^5 - 1 \times 10^5)$$

$$\Rightarrow W = 2 \times 10^5 \text{ J}$$

(فیزیک ۱- صفحه‌های ۱۳۹ تا ۱۴۷)

### ۵۵- گزینه «۱»

(سیدعلی میرنوری)

ابتدا گرمایی را که ماشین گرمایی درون‌سوز می‌گیرد، محاسبه می‌کنیم:

$$Q_H = mQ = 5 \times 40 \Rightarrow Q_H = 200 \text{ kJ}$$

برای تعیین بازده داریم:

$$\eta = \left(1 - \frac{|Q_L|}{Q_H}\right) \times 100 = \left(1 - \frac{150}{200}\right) \times 100 \Rightarrow \eta = 25\%$$

(فیزیک ۱- صفحه‌های ۱۴۵ و ۱۴۶)

### ۵۶- گزینه «۳»

(عمید زرین‌کفش)

انرژی درونی تابع دمای مطلق گاز است و از طرفی طبق معادله حالت، دمای



در فرایند هم حجم هم که کار صفر است:  $W_p = 0$   
چون گفته است که گاز در مجموع  $770 \text{ J}$  گرما می‌گیرد:  $Q = +770 \text{ J}$   
در نهایت از قانون اول ترمودینامیک  $\Delta U$  را به دست می‌آوریم:  
 $\Delta U = Q + W = +770 - 560 = 210 \text{ J}$   
(فیزیک ۱ - صفحه‌های ۱۳۰ تا ۱۳۵)

**۵۹- گزینه ۴»**

(علیرضا امینی)

گام اول:  $\Delta U$  برای هر دو مسیر یکسان است؛ چون در هر دو مسیر گاز از حالت معین  $a$  به حالت معین  $b$  رسیده است.

$$\Delta U_1 = \Delta U_2 \Rightarrow Q_1 + W_1 = Q_2 + W_2$$

گام دوم: در مسیر (۱) گاز  $150 \text{ J}$  گرما از دست داده و  $400 \text{ J}$  انرژی از طریق کار گرفته است.

$$Q_1 = -150 \text{ J}, W_1 = +400 \text{ J}$$

در مسیر (۲) گاز  $300 \text{ J}$  گرما از دست داده است.

$$Q_2 = -300 \text{ J}, W_2 = ?$$

$$Q_1 + W_1 = Q_2 + W_2$$

$$\Rightarrow -150 + 400 = -300 + W_2 \Rightarrow W_2 = 550 \text{ J}$$

صورت سؤال کاری که گاز روی محیط انجام داده (یعنی  $W'$ ) را خواسته است.

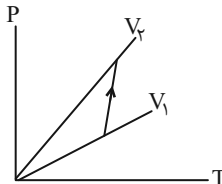
$$W' = -W_2 = -550 \text{ J}$$

(فیزیک ۱ - صفحه‌های ۱۲۹ و ۱۳۰)

**۶۰- گزینه ۱»**

(عمید زرین‌کفش)

دقت کنید که امتداد فرایند از مبدأ مختصات نمی‌گذرد؛ پس این فرایند، هم حجم نیست (رد گزینه ۳) و با رسم خطوطی از مبدأ مختصات به ابتدا و انتهای فرایند، حجم نقاط ابتدا و انتهای فرایند را مقایسه می‌کنیم.



با توجه به نمودار  $P-T$  که شیب نمودار با حجم رابطه عکس دارد، درمی‌یابیم که  $V_2 < V_1$  است، لذا گاز در این فرایند کاهش حجم داشته است و کار انجام شده روی آن مثبت است، پس درمی‌یابیم که گزینه ۱ صحیح است.

دلیل نادرستی گزینه ۲ این است که در این فرایند دمای گاز افزایش یافته است، پس انرژی درونی آن نیز افزایش می‌یابد.

با توجه به قانون اول ترمودینامیک، چون  $\Delta U > 0$  است، لذا مجموع کار و گرمای مبادله شده صفر نیست که کار و گرما قرینه یکدیگر باشند (دلیل نادرستی گزینه ۴)

(فیزیک ۱ - صفحه‌های ۱۳۰ تا ۱۳۵)

مطلق متناسب با حاصل ضرب  $PV$  است، پس برای یافتن انرژی درونی در نقطه (۲) داریم:

$$\frac{U_2}{U_1} = \frac{T_2}{T_1} \xrightarrow{T \propto PV} \frac{U_2}{U_1} = \frac{P_2}{P_1} \times \frac{V_2}{V_1} \xrightarrow{P_2 = 2 \text{ atm}, P_1 = 1 \text{ atm}} \frac{U_2}{U_1} = \frac{2}{1} \times \frac{3}{2} = 3 \xrightarrow{U_1 = 720 \text{ J}} U_2 = 3 \times 720 = 2160 \text{ J}$$

حال با توجه به رابطه قانون اول ترمودینامیک داریم:

$$\Delta U = W + Q \Rightarrow U_2 - U_1 = W + Q$$

$$\Rightarrow W + Q = 2160 - 720 = 1440 \text{ J} \quad (1)$$

از طرفی کار انجام شده در فرایند از مساحت زیر نمودار  $P-V$  به دست می‌آید:

$$W = -S = -\frac{(4+2) \times 10^5}{2} \times (3-1) \times 10^{-3} = -600 \text{ J}$$

$$-600 + Q = 1440 \Rightarrow Q = 2040 \text{ J}$$

(فیزیک ۱ - صفحه‌های ۱۳۰ تا ۱۳۵)

**۵۷- گزینه ۱»**

(مهروی زمان‌زاده)

ابتدا علامت  $\Delta U_{ac}$  را تعیین می‌کنیم:

$$a: \begin{cases} P = 5 \\ V = 15 \end{cases} \Rightarrow P \times V = 75$$

$$c: \begin{cases} P = 3 \\ V = 25 \end{cases} \Rightarrow P \times V = 75$$

$$\Rightarrow T_a = T_c \Rightarrow \Delta U_{abc} = 0$$

سپس به محاسبه  $W_{ac}$  می‌پردازیم:

$$W_{abc} = +S_{ab} - S_{bc} \text{ تراکم} - \text{انبساط}$$

$$W_{abc} = +\left(\frac{5+3}{2} \times 5 \times 100\right) - (3 \times 15 \times 100)$$

$$= +2000 - 4500 = -2500 \text{ J}$$

در نهایت قانون اول ترمودینامیک را می‌نویسیم:

$$\Delta U_{abc} = Q_{abc} + W_{abc} \Rightarrow 0 = Q_{abc} - 2500$$

$$\Rightarrow Q_{abc} = +2500 \text{ J}$$

(فیزیک ۱ - صفحه‌های ۱۳۰ تا ۱۳۵)

**۵۸- گزینه ۱»**

(مهروی زمان‌زاده)

در اینجا دو فرایند متوالی داریم، هم فشار و سپس هم حجم.

ابتدا کار در فرایند هم‌فشار را حساب می‌کنیم:

$$n = 0.5 \text{ mol}$$

$$\Delta T = 147 - 7 = 140 \text{ K} \Rightarrow W_1 = -nR\Delta T$$

$$= -0.5 \times 8 \times 140 = -560 \text{ J}$$

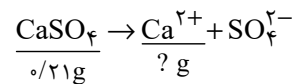
## شیمی (۱) - نگاه به گذشته

## ۶۱- گزینه «۳»

(امیر هاتمیان)

چون انحلال پذیری عددی بین  $0/01$  و  $1$  ( $0/01 \leq S < 1$ ) در  $100$  گرم آب است؛ در نتیجه ترکیب مورد نظر کم محلول می باشد.

با استفاده از استوکیومتری مقدار انحلال پذیری (گرم حل شونده در  $100$  گرم حلال) کلسیم را به دست می آوریم. سپس به غلظت ppm تبدیل می کنیم:



دقت داشته باشید مقدار محلول بر غلظت مواد بی تاثیر است؛ چون محلول سیر شده است.

$$\underbrace{? \text{ g Ca}^{2+}}_{\text{انحلال پذیری Ca}^{2+}} = 0/21 \text{ g CaSO}_4 \times \frac{1 \text{ mol CaSO}_4}{136 \text{ g CaSO}_4}$$

$$\times \frac{1 \text{ mol Ca}^{2+}}{1 \text{ mol CaSO}_4} \times \frac{40 \text{ g Ca}^{2+}}{1 \text{ mol Ca}^{2+}} = 0/0618 \text{ g Ca}^{2+}$$

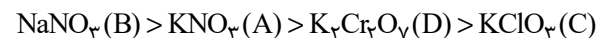
$$\text{ppm} = \frac{\text{جرم حل شونده}}{\text{جرم محلول}} \times 10^6 \Rightarrow \text{ppm} = \frac{0/0618}{100} \times 10^6 = 618$$

(شیمی ۱- صفحه های ۹۴ تا ۹۶ و ۱۰۰ تا ۱۰۳)

## ۶۲- گزینه «۴»

(هاری مهری زاده)

با توجه به این که جرم آب در هر چهار ظرف یکسان است و تغییر حجم هم رخ نداده، پس در رابطه چگالی حجم ثابت می ماند و هر چه جرم بیشتر باشد، چگالی بیشتر خواهد بود؛ بنابراین هر ترکیبی که در دمای  $20^\circ \text{C}$  انحلال پذیری بیشتر داشته باشد، جرم و چگالی آن بیشتر است.

انحلال پذیری و چگالی در دمای  $20^\circ \text{C}$ :

(شیمی ۱- صفحه های ۱۰۰ تا ۱۰۳)

## ۶۳- گزینه «۴»

(مهمر عظیمیان زواره)

انحلال پذیری پتاسیم نترات در دماهای  $55^\circ \text{C}$  و  $30^\circ \text{C}$  به ترتیب  $100$  و  $40$  گرم حل شونده در  $100$  گرم آب می باشد؛ بنابراین می توان نوشت:

$$\text{رسوب } 270 \text{ g} = \frac{\text{رسوب } 60 \text{ g}}{\text{محلول } 200 \text{ g}} \times \text{محلول } 900 \text{ g} = ? \text{ g رسوب}$$

بررسی برخی گزینه ها:

گزینه «۱»: زیرا انحلال پذیری  $\text{NaNO}_3$  نسبت به بقیه نمک ها بیشتر است. گزینه «۳»: با توجه به انحلال پذیری یکسان  $\text{NaCl}$  و  $\text{KCl}$  در دمای  $35^\circ \text{C}$  درصد جرمی این دو محلول با هم یکسان است.

(شیمی ۱- صفحه های ۹۶ و ۱۰۰ تا ۱۰۳)

## ۶۴- گزینه «۱»

(مهمر رضا پورفاوید)

با توجه به درصد جرمی محلول سیر شده در دمای  $60^\circ \text{C}$ ، می توان انحلال پذیری آن را در  $100$  گرم آب به صورت زیر محاسبه کرد:

$20$  گرم نمک +  $80$  گرم آب =  $100$  گرم محلول  $20$  درصد جرمی

جرم نمک جرم آب

$$\begin{array}{cc} 80 \text{ g} & 20 \text{ g} \\ 100 & x \end{array} \Rightarrow x = \frac{100 \times 20}{80} = 25 \text{ g نمک}$$

با توجه به انحلال پذیری این نمک در دمای  $20^\circ \text{C}$ ، می توان معادله انحلال پذیری آن را به دست آورد:

$$S - S_1 = \frac{S_2 - S_1}{\theta_2 - \theta_1} (\theta - \theta_1) \Rightarrow S - 15 = \frac{25 - 15}{60 - 20} (\theta - 20)$$

$$\Rightarrow S - 15 = 0/25 (\theta - 20) \Rightarrow S = 0/25 \theta + 10$$

(شیمی ۱- صفحه های ۹۶ و ۱۰۰ تا ۱۰۳)

## ۶۵- گزینه «۲»

(امیر هاتمیان)

مقدار جرم نمک موجود در محلول اولیه را بر حسب گرم به دست می آوریم:

$$\text{نمک } 20 \text{ g} \times \frac{1000 \text{ g}}{1 \text{ kg}} \times \frac{1}{5} = \text{نمک } 4000 \text{ g}$$

نمک  $3000 \text{ g}$ مقدار آب موجود در محلول ← آب  $12000 \text{ g} - 3000 \text{ g} = 9000 \text{ g}$ 

انحلال پذیری این نمک در دمای  $60^\circ \text{C}$  برابر  $80$  است. یعنی به ازای هر  $100$  گرم از حلال (آب)، حداکثر  $80$  گرم از این نمک حل می شود. حال باید حساب کنیم که به ازای  $12000$  گرم آب حداکثر چقدر نمک دیگر می تواند در محلول حل شود تا محلول سیر شده حاصل شود. یعنی حداکثر جرم نمک قابل حل را محاسبه کنیم و جرم نمک موجود در محلول را از آن کم کنیم.

$$\text{نمک } 9600 \text{ g} = \frac{80 \text{ g نمک}}{100 \text{ g آب}} \times \text{آب } 12000 \text{ g} = \text{بیشترین مقدار نمک}$$

$$9600 - 3000 = 6600 \text{ g} = \text{جرم نمکی که می توان اضافه کرد}$$

پس حداکثر  $6600 \text{ g}$  نمک دیگر را می توان در محلول حل کرد.

(شیمی ۱- صفحه های ۱۰۰ تا ۱۰۳)





## ۶۶- گزینه «۲»

(روزبه رضوانی)

عبارت‌های (پ) و (ت) نادرست هستند.

بررسی عبارت‌های نادرست:

(پ) جهت‌گیری آب به دلیل قطبی بودن مولکول آن است و مولکول آب از نظر بار الکتریکی خنثی می‌باشد.

(ت) اتم کوچک‌تر (H) سر مثبت و اتم بزرگ‌تر (O) سر منفی را تشکیل می‌دهد.

(شیمی ۱- صفحه‌های ۱۰۳ تا ۱۰۷)

## ۶۷- گزینه «۳»

(معمدرضا پورپاویز)

در مورد مولکول‌های قطبی عواملی مانند میزان قطبیت مولکول، مقدار نیروهای جاذبه بین ذرات و جرم مولی بر روی نقطه جوش تأثیرگذار هستند؛ اما در مورد مولکول‌های ناقطبی جرم مولی چنین نقشی را ایفا می‌کند؛ بنابراین بین آن‌ها حداقل یک عامل مشترک (یعنی جرم مولی) وجود دارد.

بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه «۱»: از آنجا که گشتاور دوقطبی هیدروکربن‌ها در حدود صفر است، استفاده از این پارامتر برای بررسی روند تغییرات نقطه جوش مناسب نیست.

گزینه «۲»: در گروه هالوژن‌ها،  $F_2$  و  $Cl_2$  در حالت گازی بوده و  $Br_2$  و  $I_2$  به ترتیب مایع و جامد هستند.

گزینه «۴»: نیروی غالب بین مولکول‌های HF، پیوند هیدروژنی و نیروی بین مولکول‌های HBr تنها نیروی وان‌دروالسی است. به همین دلیل نقطه جوش HF که نیروی بین مولکولی قوی‌تری دارد، بالاتر است.

(شیمی ۱- صفحه‌های ۱۰۴ تا ۱۰۹)

## ۶۸- گزینه «۱»

(سیرمعمدرضا میرقائم)

به نیروهای جاذبه بین مولکولی (قطبی یا ناقطبی) به جز پیوندهای هیدروژنی، نیروی وان‌دروالسی گفته می‌شود. تنها گزینه‌ای که در آن نیروی جاذبه میان مولکول‌ها از نوع هیدروژنی نیست، گزینه «۱» است.

برهم‌کنش میان مولکول‌ها در ترکیب‌های HF،  $C_2H_5OH$  و  $H_2O$  از نوع هیدروژنی است.

(شیمی ۱- صفحه‌های ۱۰۳ تا ۱۰۷)

## ۶۹- گزینه «۲»

(امیر هاتمیان)

عبارت‌های (الف) و (پ) درست هستند.

بررسی عبارت‌ها:

(الف) ترکیبات هیدروژن‌دار عناصر گروه ۱۷ و ۱۵ مطابق جدول‌های صفحه ۱۰۷ کتاب درسی در دما و فشار اتاق به حالت گازی وجود دارند.

(ب) انحلال استون یا اتانول (مولکول قطبی) در آب (مولکول قطبی) و انحلال ید (مولکول ناقطبی) در هگزان (مولکول ناقطبی) از نوع مولکولی بوده و مواد حل‌شونده ماهیت خود را در محلول حفظ می‌کنند.

(پ) هر چه میزان جهت‌گیری مولکولی در میدان الکتریکی بیشتر باشد، آن ترکیب نسبت به ترکیب دیگر با جرم مولی مشابه، نقطه جوش بیشتری دارد.

(ت) محلول ید در هگزان بنفش رنگ است. گشتاور دو قطبی ید برابر صفر است.

(شیمی ۱- صفحه‌های ۱۰۳ تا ۱۱۲)

## ۷۰- گزینه «۴»

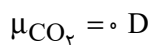
(علیرضا کیانی دوست)

بررسی عبارت‌ها:

عبارت اول: نادرست؛ زیرا نقطه جوش ۳ عضو نخست این گروه (۱۵) زیر صفر و منفی است.

عبارت دوم: نادرست؛ علت تفاوت در خواص فیزیکی آب و هیدروژن سولفید تفاوت در قدرت نیروهای بین مولکولی آن‌ها یا همان تشکیل پیوند هیدروژنی در آب است.

عبارت سوم: درست؛



عبارت چهارم: نادرست؛ نیروی بین مولکولی در تعیین حالت فیزیکی نقش دارد. دقت کنید که حالت فیزیکی توسط نیروهای بین مولکولی تعیین می‌شود و برعکس این جمله درست نیست.

عبارت پنجم: نادرست؛ اتم اکسیژن در صورت برقراری پیوند هیدروژنی در مولکول‌های آب، ۲ نوع اتصال (کووالانسی و هیدروژنی) و حداکثر می‌تواند به تعداد ۲ اتصال با اتم‌های مولکول خود (کووالانسی) و ۲ اتصال با دیگر مولکول‌ها (هیدروژنی) داشته باشد.

(شیمی ۱- صفحه‌های ۱۰۳ تا ۱۰۸)



## ۷۱- گزینه «۱»

(علیرضا کیانی روست)

عبارت‌های اول و دوم درست هستند.

بررسی عبارت‌های نادرست:

عبارت سوم: به‌طور مثال  $\text{CO}_2$  دارای  $\mu = 0$  و آب مولکولی قطبی است، اما گاز  $\text{CO}_2$  در آب حل می‌شود.

عبارت چهارم: با توجه به این‌که اتانول در آب حل شده و جاذبه مناسب برقرار می‌کند و همچنین نقطه جوش اتانول از آب کمتر است، تنها ۲ رابطه زیر درست می‌باشد.

$$\text{الف: } c > \frac{b+a}{2} \quad \text{ت: } c > b < a$$

(شیمی ۱- صفحه‌های ۱۰۳ تا ۱۱۱ و ۱۱۳ تا ۱۱۵)

## ۷۲- گزینه «۳»

(پیمان فواپوی میر)

فقط عبارت (الف) نادرست است.

بررسی عبارت‌ها:

(الف) مخلوط ید در هگزان بنفش رنگ است.

(ب) اتانول ( $\text{C}_2\text{H}_6\text{O}$ ) در مقایسه با استون ( $\text{C}_3\text{H}_6\text{O}$ ) جرم مولی کمتری دارد اما به دلیل توانایی تشکیل پیوند هیدروژنی با مولکول‌های خود نقطه جوش بالاتری دارد.

(پ) در فرمول شیمیایی  $\text{C}_6\text{H}_{14}$ ، ۲۰ اتم و در فرمول شیمیایی  $\text{C}_3\text{H}_6\text{O}$ ، ۱۰ اتم وجود دارد.

(ت) اتانول به عنوان حلال مواد دارویی، آرایشی و بهداشتی کاربرد دارد و به هر نسبتی در آب حل می‌شود.

(شیمی ۱- صفحه‌های ۱۰۷ و ۱۰۹)

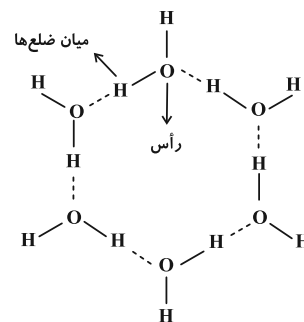
## ۷۳- گزینه «۲»

(ممیر زبھی)

بررسی گزینه‌ها:

(۱) نادرست؛ میان مولکول‌های آب پیوند اشتراکی وجود ندارد.

(۲) درست؛ ساختار یخ به صورت زیر است:



در این ساختار اتم‌های اکسیژن در رأس شش ضلعی قرار می‌گیرند و شبکه‌ای مانند کندوی عسل به وجود می‌آورند.

(۳) نادرست؛ در ساختار آب به حالت مایع، مولکول‌ها به صورت نامنظم روی هم می‌لغزند.

(۴) نادرست؛ پیوند اشتراکی بین اتم‌ها به مراتب قوی‌تر از پیوند هیدروژنی بین مولکول‌ها است. چون در اثر حرارت ابتدا پیوند هیدروژنی بین مولکول‌ها شکسته می‌شود و در حالت بخار همچنان پیوندهای اشتراکی برقرار هستند. (شیمی ۱- صفحه ۱۰۸)

## ۷۴- گزینه «۱»

(پیمان فواپوی میر)

مطابق قانون هنری و نمودار صفحه ۱۱۵ کتاب درسی با  $n$  برابر شدن فشار انحلال پذیری گاز  $n$  برابر می‌شود. پس با کاهش فشار از  $9 \text{ atm}$  به  $4/5 \text{ atm}$ ، انحلال پذیری  $\text{O}_2$  از  $0/04$  به  $0/02$  گرم می‌رسد «در نتیجه از هر  $100 \text{ g}$  آب،  $0/02 \text{ g}$  (از  $0/02 - 0/04$ ) اکسیژن خارج می‌شود؛ بنابراین می‌توان جرم  $\text{O}_2$  را به صورت زیر محاسبه کرد:

$$5000 \text{ g H}_2\text{O} \times \frac{0/02 \text{ g O}_2}{100 \text{ g H}_2\text{O}} = 1 \text{ g O}_2$$

محاسبه جرم  $\text{KClO}_3$ :

$$? \text{ g KClO}_3 = 1 \text{ g O}_2 \times \frac{1 \text{ mol O}_2}{32 \text{ g O}_2} \times \frac{2 \text{ mol KClO}_3}{3 \text{ mol O}_2}$$

$$\times \frac{122/5 \text{ g KClO}_3}{1 \text{ mol KClO}_3} = 2/55 \text{ g KClO}_3$$

(شیمی ۱- ترکیبی- صفحه‌های ۷۷ تا ۸۰ و ۱۱۳ تا ۱۱۵)

## ۷۵- گزینه «۴»

(رضا مسکن)

بررسی گزینه‌ها:

گزینه «۱»: دمای آب در ظرف (I) بیشتر است. زیرا با افزایش دما انحلال پذیری گاز در آب کاهش می‌یابد؛ بنابراین حجم گاز جمع‌آوری شده در بالای ظرف بیشتر است.

گزینه «۲»: گاز آزاد شده همان  $\text{CO}_2$  است. ساختار لوویس آن به صورت  $\text{:}\ddot{\text{O}}=\text{C}=\ddot{\text{O}}\text{:}$  است؛ همچنین  $\text{CO}_2$ ، یک گاز گلخانه‌ای است.

گزینه «۳»: به علت تقارن در ساختار،  $\text{CO}_2$  در میدان الکتریکی جهت‌گیری نمی‌کند و ناقطبی است؛ بنابراین  $\mu = 0$  است.

گزینه «۴»: انحلال پذیری (در آب) گاز  $\text{CO}_2$  از گاز  $\text{NO}$  بیشتر است، چون جرم مولی بیشتری دارد و اندکی با آب واکنش شیمیایی می‌دهد.

(شیمی ۱- صفحه‌های ۱۰۳ تا ۱۰۷ و ۱۱۳ تا ۱۱۵)



## ۷۶- گزینه «۳»

(رضا مسکن)

طبق قانون هنری، با افزایش فشار گاز، انحلال پذیری گاز در آب بیشتر می‌شود. محور افقی نمودار، فشار گاز حل شده است و نه فشار هوا.

(شیمی ۱- صفحه‌های ۱۱۳ تا ۱۱۵)

## ۷۷- گزینه «۳»

(رضا مسکن)

در فشار ۴ atm انحلال پذیری گاز A، ۴ برابر این مقدار در فشار ۱ atm می‌شود.

$$0.145 \times 4 = 0.58 \left( \frac{g}{100g H_2O} \right)$$

$$d = \frac{m}{V} \Rightarrow 1 = \frac{m}{225} \Rightarrow m = 225g \text{ محلول}$$

$$? g A = 225g \text{ آب} \times \frac{0.58 g A}{100g \text{ آب}} = 13.05 g A$$

از آنجایی که درصد حجمی گاز A در هوا کم است، مطابق قانون هنری، می‌توان گفت که با باز شدن در بطری تقریباً تمامی گاز A خارج می‌شود.

(شیمی ۱- صفحه‌های ۱۱۳ تا ۱۱۵)

## ۷۸- گزینه «۱»

(هدی بوعاری پور)

میانگین رد پای آب برای هر فرد در یک سال برابر با یک میلیون لیتر (یک میلیارد میلی‌لیتر) است.

(شیمی ۱- صفحه‌های ۱۱۶ و ۱۱۷)

## ۷۹- گزینه «۴»

(امیرمهد کنگرانی)

با توجه به شکل فقط مولکول‌های آب از غشا عبور می‌کنند. افزایش حجم مایع باعث می‌شود محلول سدیم کلرید بالا بیاید، سرریز شود و به داخل آب بریزد. عبور مولکول‌های آب از غشا باعث رقیق شدن محلول در قسمت A و کاهش مولاریته آن می‌شود، پس عبارت «آ» نادرست است. با پیشرفت فرایند و رقیق شدن محلول A، همچنین سرریز شدن قطره‌ها در مخزن B، غلظت محلول B زیاد می‌شود. این فرایند تا مساوی شدن غلظت

محلول A و B ادامه می‌یابد، پس عبارت «ب» درست است. این فرایند اسمز نام دارد که همانند متورم شدن حبوبات و میوه‌های خشک به صورت خودبه‌خودی و بدون مصرف انرژی صورت می‌گیرد، پس عبارت «پ» درست است. اگر در مخزن B، محلول آب نمک غلیظ‌تر محلول A داشته باشیم، جریان آب از محلول A به سوی محلول B از غشای نیمه‌تراوا برقرار می‌شود. در نتیجه حجم محلول A دیگر زیاد نمی‌شود تا با بالا رفتن مایع، قطره‌های C سرریز شود، پس عبارت «ت» درست است.

(شیمی ۱- صفحه‌های ۱۱۷ و ۱۱۸)

## ۸۰- گزینه «۲»

(میلاد شیخ‌الاسلامی)

آب آشامیدنی: با توجه به نمودار، انحلال‌پذیری گاز اکسیژن در دمای  $28^{\circ}C$  و  $48^{\circ}C$  به ترتیب  $0.8$  و  $0.6$  میلی‌گرم در  $100$  گرم آب است. با این افزایش دما، از هر  $100$  گرم آب آشامیدنی به اندازه  $2mg$  اکسیژن آزاد می‌شود. در ادامه جرم  $10$  لیتر آب آشامیدنی را به کمک چگالی به دست آورده و اکسیژن آزاد شده به ازای این مقدار آب را حساب می‌کنیم:

$$d = \frac{m}{V} \Rightarrow 1 = \frac{x}{10000 mL} \Rightarrow x = 10000g \text{ آب آشامیدنی}$$

$$? g \text{ اکسیژن} = 10000g \text{ آب} \times \frac{2mg \text{ اکسیژن}}{100g \text{ آب}}$$

$$= 20mg O_2$$

آب دریا: انحلال‌پذیری گاز اکسیژن در دمای  $8^{\circ}C$  و  $31^{\circ}C$  به ترتیب  $1$  و  $0.6$  میلی‌گرم در  $100$  گرم آب است. میزان گاز آزاد شده در اثر این افزایش دما،  $4$  میلی‌گرم به ازای  $100$  گرم آب است. محاسبات بالا را برای آب دریا نیز انجام می‌دهیم.

$$d = \frac{m}{V} \Rightarrow 1/2 = \frac{x}{10000 mL} \Rightarrow x = 12000g \text{ آب دریا}$$

$$? g \text{ اکسیژن} = 12000g \text{ آب} \times \frac{4mg \text{ اکسیژن}}{100g \text{ آب}}$$

$$= 48mg O_2$$

جمع اکسیژن آزاد شده برابر با  $68$  میلی‌گرم یا همان  $0.068$  گرم می‌باشد.

(شیمی ۱- صفحه‌های ۱۱۳ تا ۱۱۵ و ۱۱۶)



### حسابان (۱) - نگاه به آینده

#### ۸۱- گزینه «۱»

(بوار زنگنه قاسم آباری)

$$\begin{cases} a_1 = 37 \\ a_n = 25 \end{cases} \Rightarrow 3d = -12 \Rightarrow d = -4$$

حال باید ببینیم دنباله، چند جمله مثبت دارد:

$$a_n > 0 \Rightarrow a_1 + (n-1)d > 0 \Rightarrow 37 + (n-1)(-4) > 0$$

$$\Rightarrow n < 10/25 \Rightarrow \text{جمله مثبت } 10$$

پس مجموع ۱۰ جمله اول را حساب می‌کنیم:

$$\Rightarrow S_n = \frac{n}{2}(2a_1 + (n-1)d) \Rightarrow S_{10} = \frac{10}{2}(2 \times 37 + 9(-4)) = 190$$

(مسابان ۱- پیر و معارله- صفحه‌های ۲ تا ۴)

#### ۸۲- گزینه «۱»

(عرفان صادقی)

$$\frac{x^4 + 1}{x^2} + \frac{x^2 - 1}{x} - 2 = 0 \Rightarrow (x^2 + \frac{1}{x^2}) + (x - \frac{1}{x}) - 2 = 0 \quad (1)$$

$$\text{توان } x - \frac{1}{x} = t \Rightarrow x^2 + \frac{1}{x^2} - 2(x)(\frac{1}{x}) = t^2$$

$$\Rightarrow x^2 + \frac{1}{x^2} - 2 = t^2 \Rightarrow x^2 + \frac{1}{x^2} = t^2 + 2$$

$$\xrightarrow{(1)} x(t^2 + 2) + t - 2 = 0 \Rightarrow t^2 + t = 0$$

$$\begin{cases} t = 0 \Rightarrow x - \frac{1}{x} = 0 \Rightarrow \frac{x^2 - 1}{x} = 0 \Rightarrow x^2 - 1 = 0 \Rightarrow \begin{cases} x_1 = 1 \\ x_2 = -1 \end{cases} \\ t = -1 \Rightarrow x - \frac{1}{x} = -1 \Rightarrow \frac{x^2 - 1}{x} = -1 \end{cases}$$

$$\Rightarrow x^2 - 1 = -x \Rightarrow x^2 + x - 1 = 0 \Rightarrow S = \frac{-b}{a} = -1$$

$$\Rightarrow x^2 - 1 = -x \Rightarrow x^2 + x - 1 = 0 \Rightarrow S = \frac{-b}{a} = -1$$

$$\Rightarrow \text{مجموع جواب‌ها} = x_1 + x_2 + S = 1 + (-1) + (-1) = -1$$

(مسابان ۱- پیر و معارله- صفحه‌های ۷ تا ۹، ۱۳ و ۱۷ تا ۱۹)

#### ۸۳- گزینه «۳»

(امسان غنی‌زاده)

اگر  $||-3x|| = |x+2|$ ، آن‌گاه  $1 - |3x| = \pm(x+2)$ ، پس داریم:

$$1 - |3x| = x + 2 \Rightarrow x + |3x| = -1 \quad (1)$$

$$1 - |3x| = -x - 2 \Rightarrow x - |3x| = -3 \quad (2)$$

برای هر کدام دو حالت در نظر می‌گیریم:

$$(1) \begin{cases} x > 0 \Rightarrow 4x = -1 \Rightarrow x = -\frac{1}{4} \\ x < 0 \Rightarrow -2x = -1 \Rightarrow x = \frac{1}{2} \end{cases}$$

$$(2) \begin{cases} x > 0 \Rightarrow -2x = -3 \Rightarrow x = \frac{3}{2} \\ x < 0 \Rightarrow 4x = -3 \Rightarrow x = -\frac{3}{4} \end{cases}$$

بنابراین معادله دو جواب قابل قبول دارد.

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

#### ۸۴- گزینه «۴»

(مجتبی نادری)

نمودار تابع  $f(x)$  با انتقال نمودار تابع  $y = \sqrt{x}$ ، به دست می‌آید:

$$y = \sqrt{x} \xrightarrow{\text{واحد به سمت چپ}} y = \sqrt{x+1}$$

$$y = -\sqrt{x+1} \xrightarrow{\text{واحد انتقال به سمت پایین}} y = -2 - \sqrt{x+1}$$

$$= a - \sqrt{x+b} \Rightarrow \begin{cases} a = -2 \\ b = 1 \end{cases} \Rightarrow (b, a) = (1, -2)$$

(مسابان ۱- تابع- صفحه‌های ۳۶ تا ۳۸)

#### ۸۵- گزینه «۱»

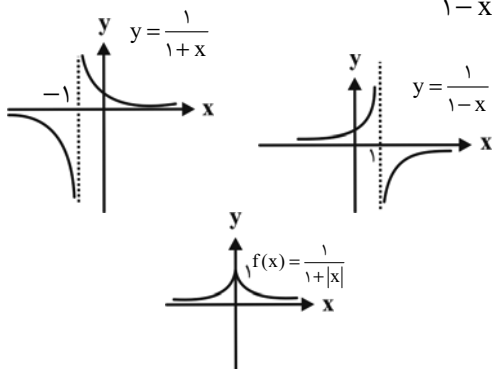
(ایمان پینی قروشان)

$$f(x) = \frac{1}{1+|x|} = \begin{cases} \frac{1}{1+x}, & x \geq 0 \\ \frac{1}{1-x}, & x < 0 \end{cases}$$

اگر نمودار  $y = \frac{1}{x}$  را یک واحد به چپ ببریم، نمودار  $y = \frac{1}{1+x}$  و اگر

نمودار  $y = \frac{1}{x}$  را یک واحد به راست ببریم، نمودار  $y = \frac{1}{x-1}$  حاصل می‌شود و سپس نمودار را نسبت به محور  $x$  ها قرینه می‌کنیم تا

نمودار  $y = \frac{1}{1-x}$  حاصل می‌شود.



(مسابان ۱- ترکیبی- صفحه‌های ۲۳ تا ۲۸، ۳۴ و ۳۵)





### ۸۶- گزینه «۳»

(مبتدی تدریس)

دو تابع  $f$  و  $g$  را برابر می‌گوییم هرگاه: دامنه  $f$  و دامنه  $g$  با هم برابر باشند و به‌ازای هر  $x$  از دامنه یکسان داشته باشیم:

$$f(x) = g(x)$$

بررسی گزینه‌ها:

$$\begin{cases} f(x) = \frac{1}{x} \Rightarrow D_f = \mathbb{R} - \{0\} \\ g(x) = \frac{x}{x^2} \Rightarrow D_g = \mathbb{R} - \{0\} \end{cases} \Rightarrow D_f = D_g$$

گزینه «۱»:

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

بنابراین  $f$  و  $g$  برابرند.

$$\begin{cases} f(x) = \frac{x^2+1}{2x^2+2} \Rightarrow D_f = \mathbb{R} \\ g(x) = \frac{1}{2} \Rightarrow D_g = \mathbb{R} \end{cases} \Rightarrow D_f = D_g$$

گزینه «۲»:

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

بنابراین  $f$  و  $g$  برابرند.

$$\begin{cases} f(x) = \|x\| + x \Rightarrow D_f = \mathbb{R} \\ g(x) = |x-3|x| \Rightarrow D_g = \mathbb{R} \end{cases} \Rightarrow D_f = D_g$$

گزینه «۳»:

$$\begin{cases} f(x) = \|x\| + x = \begin{cases} 2x & ; x \geq 0 \\ 0 & ; x < 0 \end{cases} \\ g(x) = |x-3|x| = \begin{cases} 2x & ; x \geq 0 \\ -4x & ; x < 0 \end{cases} \end{cases} \Rightarrow f(x) \neq g(x)$$

$$\begin{cases} f(x) = 4x-3 \Rightarrow D_f = \mathbb{R} \\ g(x) = \frac{4x-6}{2} \Rightarrow D_g = \mathbb{R} \end{cases} \Rightarrow D_f = D_g$$

گزینه «۴»:

$$\Rightarrow g(x) = \frac{4x-6}{2} = \frac{2(4x-3)}{2} = 4x-3 = f(x)$$

بنابراین  $f$  و  $g$  برابرند.

(مسئله ۱- تابع - صفحه‌های ۳۱ تا ۳۳)

### ۸۷- گزینه «۱»

(چهار زنگنه قاسم آباری)

$$[2x] = 2x \Rightarrow 2x \leq 2x < 2x+1 \Rightarrow -1 < x \leq 0$$

عبارت  $[2x]$ ، مساوی عددی صحیح است، لذا طرف راست هم باید عددی صحیح مانند  $k$  باشد: ( $k \in \mathbb{Z}$ )

$$2x = k \Rightarrow x = \frac{k}{2} \Rightarrow -1 < \frac{k}{2} \leq 0 \Rightarrow -2 < k \leq 0$$

$$\Rightarrow k \in \{-2, -1, 0\} \Rightarrow x = \left\{ -\frac{2}{2}, -\frac{1}{2}, 0 \right\}$$

(مسئله ۱- تابع - صفحه‌های ۴۹ تا ۵۳)

### ۸۸- گزینه «۲»

(مبتدی تدریس)

نمودار توابع  $y = 2x + 1$  و  $y = x + a$ ، خطوطی با شیب مثبت و یک به یک هستند، بنابراین کافی است برد آن‌ها، اشتراکی نداشته باشد:

$$\begin{cases} y = 2x + 1 \xrightarrow{x \leq 1} y \leq 3 \Rightarrow R_1 = (-\infty, 3] \\ y = x + a \xrightarrow{x > 1} y > 1 + a \Rightarrow R_2 = (1 + a, +\infty) \end{cases}$$

برای آن که  $R_1 \cap R_2 = \emptyset$  باشد، باید  $3 \leq 1 + a$  باشد، لذا  $a \geq 2$  و این یعنی؛ کمترین مقدار  $a$  برابر با ۲ است.

(مسئله ۱- تابع - صفحه‌های ۵۵ تا ۵۷)

### ۸۹- گزینه «۱»

(علی شهبازی)

$$y = -\sqrt{1-x} + 1 \quad (y \leq 1)$$

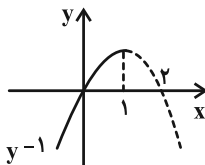
ابتدا، وارون تابع را به دست می‌آوریم:

$$y = -\sqrt{1-x} + 1 \Rightarrow \sqrt{1-x} = 1 - y \Rightarrow 1 - x = 1 + y^2 - 2y$$

$$\Rightarrow x = -y^2 + 2y \Rightarrow y^{-1} = -x^2 + 2x, \quad x \leq 1$$

نمودار  $y^{-1}$ ، از نواحی اول و سوم می‌گذرد.

$$D_{y^{-1}} = (-\infty, 1]$$



(مسئله ۱- تابع - صفحه‌های ۴۶ تا ۴۸ و ۵۷ تا ۶۲)

### ۹۰- گزینه «۴»

(عباس طاهرقانی)

ابتدا، نمودار توابع داده شده را رسم می‌کنیم. اگر هر خط موازی محور  $x$  ها، نمودار تابع را حداکثر در یک نقطه قطع کند، تابع یک به یک است.

گزینه «۱»:

$$\Rightarrow y = \begin{cases} x & , x \geq 0 \\ -x & , x < 0 \end{cases}$$

یک به یک نیست.

گزینه «۲»:

$$\Rightarrow y = \begin{cases} 2x & , x \geq 0 \\ 0 & , x < 0 \end{cases}$$

یک به یک نیست.

گزینه «۳»:

$$\Rightarrow y = \begin{cases} 0 & , x \geq 0 \\ 2x & , x < 0 \end{cases}$$

یک به یک نیست.



گزینه «۴»:

$$\Rightarrow y = \begin{cases} x & , x \geq 0 \\ 3x & , x < 0 \end{cases}$$

یک به یک است.

(مسئله ۱- تابع - صفحه‌های ۵۴ تا ۵۷)

### حسابان (۱) - سوالات آشنا

گزینه «۱»

(کتاب اول)

فرض کنید  $\alpha$  و  $\beta$ ، ریشه‌های معادله  $x^2 - 2x - 4 = 0$  باشند؛ در نتیجه داریم:

$$S = \alpha + \beta = 2 \text{ و } P = \alpha\beta = -4$$

حال معادله جدیدی را می‌خواهیم که ریشه‌های آن،  $\alpha^2$  و  $\beta^2$  باشند:

$$S_{\text{ج}} = \alpha^2 + \beta^2 = (\alpha + \beta)^2 - 2\alpha\beta = S^2 - 2P = 12$$

$$P_{\text{ج}} = \alpha^2\beta^2 = (\alpha\beta)^2 = P^2 = 16$$

معادله جدید را با استفاده از  $x^2 - S_{\text{ج}}x + P_{\text{ج}} = 0$  می‌نویسیم:

$$x^2 - 12x + 16 = 0$$

و در نتیجه  $b = -12$ ،  $c = 16$  و مقدار  $c - b = 28$  می‌باشد.

(مسئله ۱- پیر و معارله - صفحه‌های ۷ تا ۹)

گزینه «۳»

(کتاب اول)

با توجه به دامنه عبارت‌های رادیکالی داریم:

$$\left. \begin{array}{l} x \geq 0 \\ x - 1 \geq 0 \Rightarrow x \geq 1 \\ x - 2 \geq 0 \Rightarrow x \geq 2 \end{array} \right\} \cap \rightarrow x \geq 2$$

کمترین مقداری که می‌تواند این عبارت بگیرد،  $x = 2$  است، پس به ازای  $x = 2$  داریم:

$$\sqrt{2} + 1 + 0 \neq 1$$

در نتیجه؛ کمترین مقدار سمت چپ برابر  $(1 + \sqrt{2})$  است و در هیچ

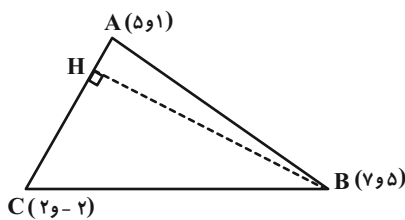
حالتی برابر ۱ نمی‌شود، بنابراین معادله، جواب حقیقی ندارد.

(مسئله ۱- پیر و معارله - صفحه‌های ۲۰ تا ۲۲)

گزینه «۱»

(کتاب اول)

ابتدا یک شکل فرضی از مسئله رسم می‌کنیم:



برای محاسبه طول ارتفاع وارد بر AC؛ یعنی  $|BH|$ ؛ باید فاصله نقطه B تا ضلع AC را بدست بیاوریم.

ابتدا، معادله ضلع AC را می‌نویسیم:

$$m_{AC} = \frac{1 - (-2)}{5 - 2} = 1$$

$$\Rightarrow L_{AC}: y - 1 = 1(x - 5) \Rightarrow L_{AC}: x - y - 4 = 0$$

حال فاصله نقطه B تا خط AC را بدست می‌آوریم:

$$BH = \frac{|7 - 5 - 4|}{\sqrt{1^2 + (-1)^2}} = \frac{2}{\sqrt{2}} = \sqrt{2}$$

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

گزینه «۳»

(کتاب اول)

در توابع گویا، ریشه‌های مخرج، عضو دامنه تابع نیستند، پس با توجه به

دامنه داده شده اعداد ۱ و  $\frac{1}{2}$ ، ریشه‌های مخرج تابع  $f(x)$  هستند:

$$mx^2 - 6x + n = 0 \Rightarrow \begin{cases} x = 1 \rightarrow m - 6 + n = 0 \\ x = \frac{1}{2} \rightarrow \frac{1}{4}m - 3 + n = 0 \end{cases}$$

$$\xrightarrow{\text{پایین-بالا}} m - 6 + n - \frac{1}{4}m + 3 - n = 0$$

$$\Rightarrow \frac{3}{4}m = 3 \Rightarrow m = 4, \quad m - 6 + n = 0 \xrightarrow{m=4} n = 2$$

ضابطه تابع  $f$  برابر است با:

$$f(x) = \frac{2x + 7}{4x^2 - 6x + 2} \xrightarrow{x = -\frac{1}{2}} f\left(-\frac{1}{2}\right) = \frac{-1 + 7}{1 + 3 + 2} = \frac{6}{6} = 1$$

(مسئله ۱- تابع - صفحه‌های ۳۴ و ۳۵)



$$x_S = -\frac{b}{2a} = -3$$

بازه وارون‌پذیر  $[-3, +\infty)$  یا  $(-\infty, -3]$

هر بازه‌ای که زیرمجموعه یکی از این دو بازه باشد، تابع درجه ۲ در آن بازه، وارون‌پذیر و لذا یک به یک است. تنها گزینه‌ای که این شرط را دارد، گزینه «۳» است.

(مسائل ۱- تابع - صفحه‌های ۵۴ تا ۵۷)

### ۹۹- گزینه «۴»

(کتاب اول)

روش اول: ضابطه وارون تابع داده شده را حساب می‌کنیم.

$$y = \frac{3}{4}x - 6 \xrightarrow{\text{با } x \text{ بر حسب } y} \frac{(y+6)(4)}{3} = x$$

به دست می‌آوریم

$$\xrightarrow{\text{جای } x \text{ و } y \text{ را عوض می‌کنیم}} y^{-1} = \frac{4}{3}x + 8$$

$$\xrightarrow{y=0} 0 = \frac{4}{3}x + 8 \Rightarrow \frac{4}{3}x = -8 \Rightarrow x = -6$$

روش دوم: سؤال، مقدار  $f^{-1}(a) = 0$  را می‌خواهد. لذا داریم:

$$f^{-1}(a) = 0 \Rightarrow f(0) = a \xrightarrow{x=0} y = \frac{3}{4}(0) - 6$$

$$\Rightarrow y = -6 \Rightarrow a = -6$$

(مسائل ۱- تابع - صفحه‌های ۵۷ تا ۶۲)

### ۱۰۰- گزینه «۳»

(کتاب اول)

قرینه یک تابع یک به یک مانند  $f$  نسبت به خط  $y = x$ ، همان وارون تابع  $f^{-1}$  است، پس  $g(x)$ ، همان وارون تابع  $f$ ، یعنی  $f^{-1}$  است:

$$g(x) = f^{-1}(x)$$

$$g(10) = f^{-1}(10) \Rightarrow f(x) = x + 3\sqrt{x} = 10 \Rightarrow x = 4$$

$$g(4) = f^{-1}(4) \Rightarrow f(x) = x + 3\sqrt{x} = 4 \Rightarrow x = 1$$

$$\Rightarrow g(4) + g(10) = 1 + 4 = 5$$

(مسائل ۱- تابع - صفحه‌های ۵۷ تا ۶۲)

### ۹۵- گزینه «۱»

(کتاب اول)

چون  $f(x)$  و  $g(x)$  با هم برابرند، پس به ازای هر  $x$ ، مقدار این دو تابع برابر است. به دلخواه دو مقدار برای  $x$  در تساوی  $f(x) = g(x)$  قرار می‌دهیم تا  $a$  و  $b$  را پیدا کنیم. یا اگر کمی دقت کنیم با قرار دادن فقط  $x = 0$  به جواب می‌رسیم.

$$f(0) = g(0) \Rightarrow \frac{0-a}{0-3} = 0 + b \Rightarrow \frac{a}{3} = b \Rightarrow \frac{a}{b} = 3$$

(مسائل ۱- تابع - صفحه‌های ۴۱ تا ۴۳)

### ۹۶- گزینه «۱»

(کتاب اول)

$$\left. \begin{aligned} [x+3] &= [x]+3 \\ [x+2] &= [x]+2 \end{aligned} \right\} \Rightarrow [x]+3 + [x]+2 = 5$$

$$\Rightarrow 2[x] = 0 \Rightarrow [x] = 0 \Rightarrow 0 \leq x < 1 \Rightarrow x \in [0, 1)$$

(مسائل ۱- تابع - صفحه‌های ۴۹ تا ۵۳)

### ۹۷- گزینه «۴»

(کتاب اول)

در توابع وارون‌پذیر می‌دانیم:

$$f^{-1}(a) = b \Rightarrow f(b) = a$$

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

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

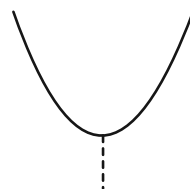
(مسائل ۱- تابع - صفحه‌های ۵۷ تا ۶۲)

### ۹۸- گزینه «۳»

(کتاب اول)

طول رأس سهمی در تابع درجه ۲، یک نقطه مرزی برای یک به یک بودن است.

$$f(x) = 2x^2 + 12x - 1$$



$$x = \frac{-b}{2a} = \frac{-12}{2(2)} = \frac{-12}{4} = -3$$



### هندسه (۲) - نگاه به آینده

#### ۱۰۱- گزینه «۴»

(مفهم عمیری)

در هر چند ضلعی محیطی، نیمسازهای زوایای داخلی یکدیگر را در یک نقطه قطع می‌کنند که این نقطه مرکز دایره محاطی چندضلعی است.  
(هنر سه ۲- صفحه ۲۵)

#### ۱۰۲- گزینه «۲»

(هئانه اتفاقی)

می‌دانیم طول مماس‌های رسم شده از یک نقطه خارج دایره بر آن دایره برابر یکدیگرند، بنابراین داریم:

$$DQ = DP \Rightarrow 2x = 8 \Rightarrow x = 4$$

$$BM = BN \Rightarrow 3x = 6y \Rightarrow 12 = 6y \Rightarrow y = 2$$

$$ABCD \text{ محیط} = AB + BC + CD + AD$$

$$= (AM + BM) + (BN + CN) + (CP + DP) + (AQ + DQ)$$

$$= 2(BM + CN + DP + AQ)$$

$$= 2(12 + 4 + 8 + 5) = 58$$

(هنر سه ۲- صفحه‌های ۱۹ و ۲۰)

#### ۱۰۳- گزینه «۲»

(هئانه اتفاقی)

اگر طول قاعده و ساق مثلث را به ترتیب با  $a$  و  $b$  نمایش دهیم، آن‌گاه نصف محیط این مثلث برابر است با:

$$P = \frac{a + 2b}{2} = \frac{a}{2} + b$$

$$\left. \begin{aligned} r &= \frac{S}{P} = \frac{30}{\frac{a}{2} + b} \\ r_b &= \frac{S}{P - b} = 10 \end{aligned} \right\} \Rightarrow \frac{r}{r_b} = \frac{\frac{S}{\frac{a}{2} + b}}{\frac{S}{P - b}} = \frac{r}{r_b} = \frac{3}{7}$$

$$\Rightarrow \frac{r}{r_b} = \frac{3}{7} \Rightarrow \frac{a}{\frac{a}{2} + b} = \frac{3}{7} \Rightarrow \frac{2a}{a + 2b} = \frac{3}{7} \Rightarrow 14a = 3a + 6b \Rightarrow 11a = 6b \Rightarrow \frac{a}{b} = \frac{6}{11}$$

$$\Rightarrow \frac{P - b}{P} = \frac{3}{7} \Rightarrow \frac{\frac{a}{2}}{\frac{a}{2} + b} = \frac{3}{7} \Rightarrow \frac{7a}{2} = \frac{3a}{2} + 3b \Rightarrow 2a = 3b \Rightarrow \frac{b}{a} = \frac{2}{3}$$

(هنر سه ۲- صفحه‌های ۲۵ و ۲۶)

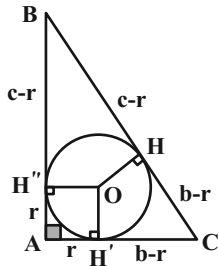
#### ۱۰۴- گزینه «۱»

(فریر غلامی)

در شکل رسم شده، چهارضلعی  $OH'A'H''$  مربع است، بنابراین  $AH' = AH'' = r$  و در نتیجه:

$$CH' = AC - AH' = b - r, \quad BH'' = AB - AH'' = c - r$$

بنابراین  $BH = c - r$  و  $CH = b - r$  (طول مماس‌های رسم شده از نقطه‌ای خارج دایره، با هم برابرند).



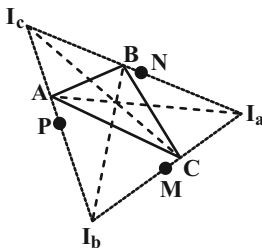
$$BC = a \Rightarrow BH + CH = a \Rightarrow c - r + b - r = a$$

$$\Rightarrow b + c = 2r + a \quad \text{آزمون وی ای پی}$$

(هنر سه ۲- صفحه‌های ۲۵ و ۲۶)

#### ۱۰۵- گزینه «۲»

(امیرمهم کریمی)



می‌دانیم نیمساز داخلی و خارجی در هر زاویه بر هم عمودند

پس  $\angle I_c \hat{C} I_a = 90^\circ$ . به‌طور مشابه  $I_a I_b \perp I_b I_c$  و  $I_a I_b \perp I_a I_c$

عمود می‌باشد (در حقیقت مرکز دایره محاطی مثلث  $ABC$  محل تقاطع ارتفاع‌های مثلث  $I_a I_b I_c$  است). حال چون مثلث  $I_b B I_c$  قائم‌الزاویه است،

پس  $BP = \frac{I_b I_c}{2}$  به‌طور مشابه  $AM = \frac{I_a I_b}{2}$  و  $CN = \frac{I_a I_c}{2}$

مجموع  $BP + AM + CN$  برابر با نصف محیط مثلث  $I_a I_b I_c$  است که برابر  $10$  می‌باشد.

(هنر سه ۲- صفحه‌های ۲۵ و ۲۶)

#### ۱۰۶- گزینه «۴»

(امیرفرسین ایوب‌میبوب)

فرض کنید شعاع دایره کوچکتر برابر  $R$  و طول خط‌المركزین دو دایره برابر  $d$  باشد. در این صورت داریم:

$$\sqrt{d^2 - (2R - R)^2} = 3\sqrt{d^2 - (2R + R)^2}$$

$$\Rightarrow \sqrt{d^2 - R^2} = 3\sqrt{d^2 - 9R^2} \quad \text{توان}^2 \Rightarrow$$

$$d^2 - R^2 = 9(d^2 - 9R^2) \Rightarrow d^2 - R^2 = 9d^2 - 81R^2$$

$$\Rightarrow 8d^2 = 80R^2 \Rightarrow d^2 = 10R^2 \Rightarrow d = \sqrt{10}R$$

$$\frac{\text{طول خط‌المركزین}}{\text{شعاع دایره بزرگتر}} = \frac{d}{2R} = \frac{\sqrt{10}R}{2R} = \frac{\sqrt{10}}{2}$$

(هنر سه ۲- صفحه‌های ۲۱ و ۲۲)



### ۱۰۹- گزینه «۳»

(معمّر قنّدران)

$$\widehat{C} = \frac{\widehat{CD}}{2} \Rightarrow 3x = \frac{\widehat{CD}}{2} \Rightarrow \widehat{CD} = 6x$$

(زاویه ظلّی)

$$\widehat{A} = \frac{\widehat{CE}}{2} \Rightarrow 4x = \frac{\widehat{CE}}{2} \Rightarrow \widehat{CE} = 8x$$

(زاویه محاطی)

$$\Rightarrow \widehat{DE} = 8x - 6x = 2x$$

$$\widehat{B} = \frac{\widehat{AC} - \widehat{DE}}{2} \Rightarrow x = \frac{\widehat{AC} - 2x}{2} \Rightarrow \widehat{AC} = 4x$$

$$\widehat{AC} + \widehat{CD} + \widehat{DE} = 180^\circ \Rightarrow 4x + 6x + 2x = 180^\circ$$

$$\Rightarrow 12x = 180^\circ \Rightarrow x = 15^\circ$$

(هنر سه ۲- صفحه‌های ۱۳ تا ۱۵)

### ۱۱۰- گزینه «۱»

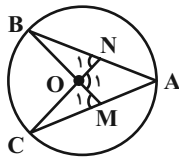
(امیرمفسّر ابومصوب)

$$\widehat{A} = \frac{\widehat{BC}}{2} = 36^\circ \Rightarrow \widehat{BC} = 72^\circ \Rightarrow \widehat{B\hat{O}C} = 72^\circ$$

(زاویه محاطی)

$$\left. \begin{array}{l} OB = OC = R \\ ON = OM \\ \widehat{B\hat{O}N} = \widehat{C\hat{O}M} \text{ (متقابل به رأس)} \end{array} \right\} \xrightarrow{\text{(ضضض)}} \triangle BON \cong \triangle COM$$

$$\Rightarrow \widehat{N}_1 = \widehat{M}_1 \quad (1)$$



مجموع زوایای چهارضلعی AMON برابر ۳۶۰° است، پس داریم:

$$\widehat{A} + (180^\circ - \widehat{M}_1) + \widehat{O}_1 + (180^\circ - \widehat{N}_1) = 360^\circ$$

$$\Rightarrow 36^\circ + 72^\circ = \widehat{M}_1 + \widehat{N}_1 \xrightarrow{(1)} 2\widehat{M}_1 = 108^\circ$$

$$\Rightarrow \widehat{M}_1 = 54^\circ$$

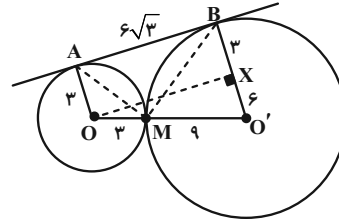
$$\triangle ABM \text{ : زاویه خارجی است } \Rightarrow \widehat{M}_1 = \widehat{A} + \widehat{M\hat{B}A}$$

$$\Rightarrow 54^\circ = 36^\circ + \widehat{M\hat{B}A} \Rightarrow \widehat{M\hat{B}A} = 18^\circ$$

(هنر سه ۲- صفحه‌های ۱۲ تا ۱۴)

### ۱۰۷- گزینه «۲»

(امیرمفسّر کریمی)



می‌دانیم طول مماس مشترک خارجی از رابطه  $d = 2\sqrt{RR'}$  به دست

$$AB = 2\sqrt{3 \times 9} = 6\sqrt{3}$$

می‌آید. پس داریم:

$$O'X = O'B - BX = O'B - OA = 9 - 3 = 6$$

از طرفی:

$$OO' = OM + MO' = 3 + 9 = 12$$

$O'X$  نصف  $OO'$  است، پس  $\widehat{X\hat{O}O'} = 30^\circ$  و  $\widehat{O\hat{O}'X} = 60^\circ$  است.

حال داریم:

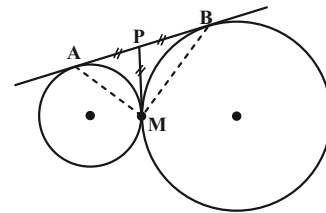
$$\widehat{A\hat{B}M} = \frac{\widehat{BM}}{2} = \frac{\widehat{O\hat{O}'X}}{2} = \frac{60^\circ}{2} = 30^\circ$$

$$AM = \frac{AB}{2} = 3\sqrt{3}$$

پس  $\widehat{A\hat{M}B} = 90^\circ$

نکته: در شکل زیر،  $AB$  مماس مشترک خارجی دو دایره و نقطه  $M$

تنها نقطه مشترک دو دایره است. مثلث  $AMB$  در رأس  $M$  قائم‌الزاویه است، زیرا میانه  $MP$  (وارد بر ضلع  $AB$ ) نصف ضلع  $AB$  است.



(هنر سه ۲- صفحه‌های ۲۰ تا ۲۲)

### ۱۰۸- گزینه «۳»

(امیرمفسّر کریمی)

$$\begin{aligned} BN^2 &= MN \times NA \\ \text{پس } BN = CN \end{aligned}$$

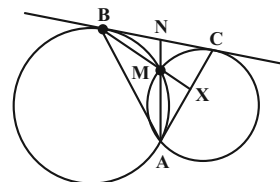
چون

$$CN^2 = MN \times NA$$

از طرفی چون  $\frac{AM}{AN} = \frac{2}{3}$  و  $AN$  میانه مثلث  $ABC$  است پس  $M$

مرکز هم‌رسی میانه‌های مثلث  $ABC$  است پس  $BX$  میانه است

$$\frac{CX}{XA} = 1 \text{ و}$$



(هنر سه ۲- صفحه‌های ۱۸ و ۱۹)



### فیزیک (۲) - نگاه به آینده

#### ۱۱۱ - گزینه «۱»

(مهری شریفی)

با استفاده از رابطه قانون کولن داریم:

$$F_r = 0 \rightarrow k \frac{|q'_A| |q'_B|}{r^2} = 0 \xrightarrow{x < 100} |q'_B| = 0$$

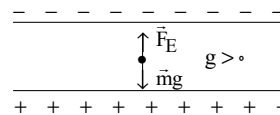
$$q'_B = q_B + \frac{x}{100} q_A = 0 \Rightarrow q_B = -\frac{x}{100} q_A \Rightarrow q_A q_B < 0$$

$$|q_B| = \left| -\frac{x}{100} q_A \right| \Rightarrow |q_A| > |q_B|$$

(فیزیک ۲ - الکتروسیته ساکن - صفحه‌های ۵ تا ۷)

#### ۱۱۲ - گزینه «۱»

(مجتبی کلونیان)



مطابق با شکل بالا، ذره باردار در جهت نیروی وزن و خلاف جهت نیروی الکتریکی وارد بر آن جابجا می‌شود. بنابراین کار نیروی وزن وارد بر ذره، مثبت و کار نیروی الکتریکی وارد بر آن منفی است، بنابراین داریم:

$$W_{mg} = -\Delta U_{mg} = +9 \times 10^{-3} \text{ J}$$

$$W_E = -\Delta U_E = -3 \times 10^{-3} \text{ J}$$

طبق قضیه کار - انرژی جنبشی می‌توان نوشت:

$$W_t = \Delta K \Rightarrow W_E + W_{mg} = \frac{1}{2} m (v_B^2 - v_A^2)$$

$$\frac{W_E = -3 \times 10^{-3} \text{ J}; m = 4 \times 10^{-3} \text{ kg}}{W_{mg} = 9 \times 10^{-3} \text{ J}; v_A = 0}$$

$$(-3 \times 10^{-3}) + (9 \times 10^{-3}) = 2 \times 10^{-3} v_B^2$$

$$\Rightarrow v_B^2 = 3 \Rightarrow v_B = \sqrt{3} \frac{\text{m}}{\text{s}}$$

(فیزیک ۲ - الکتروسیته ساکن - صفحه‌های ۲۱ تا ۲۳)

#### ۱۱۳ - گزینه «۱»

(کتاب آبی)

$$\Delta V = \frac{\Delta U_E}{q} \Rightarrow \Delta U_E = q \Delta V = -30 \times 10^{-6} \times (+12)$$

$$\Delta U_E = -360 \mu\text{J}$$

بنابراین انرژی پتانسیل الکتریکی آن  $360 \mu\text{J}$  میکروژول کاهش می‌یابد. (بار منفی در خلاف جهت میدان حرکت می‌کند، بنابراین کار خودبه‌خود انجام می‌شود. پس قطعاً انرژی پتانسیل کاهش می‌یابد).

(فیزیک ۲ - الکتروسیته ساکن - صفحه‌های ۲۳ تا ۲۵)

#### ۱۱۴ - گزینه «۲»

(سعید شرف)

$$C = \kappa \epsilon_0 \frac{A}{d} = 4 \times 9 \times 10^{-12} \times \frac{10^{-4}}{0.3 \times 10^{-3}}$$

$$= 12 \times 10^{-12} \text{ F} = 12 \text{ pF}$$

$$\text{ولت برای خازن } V_{\text{max}} = Ed = 10000 \times 0.3 = 3000$$

$$U = \frac{1}{2} C V_{\text{max}}^2 = \frac{1}{2} \times 12 \times 10^{-12} \times (3000)^2 = 54 \mu\text{J}$$

(فیزیک ۲ - الکتروسیته ساکن - صفحه‌های ۳۲ تا ۴۰)

#### ۱۱۵ - گزینه «۲»

(مصطفی واثقی)

با توجه به متن سؤال مساحت یک وجه دی‌الکتریک به عنوان مساحت صفحه خازن و ضخامت آن به عنوان فاصله صفحات خازن در نظر گرفته می‌شود:

$$C = \kappa \epsilon_0 \frac{A}{d} \Rightarrow \begin{cases} C_{\text{max}} \propto \frac{A_{\text{max}}}{d_{\text{min}}} = \frac{4 \times 3}{2} = 6 \\ C_{\text{min}} \propto \frac{A_{\text{min}}}{d_{\text{max}}} = \frac{3 \times 2}{4} = \frac{3}{2} \end{cases}$$

$$\Rightarrow \frac{C_{\text{max}}}{C_{\text{min}}} = \frac{6}{\frac{3}{2}} = 4$$

(فیزیک ۲ - الکتروسیته ساکن - صفحه‌های ۳۲ تا ۳۷)



## ۱۱۶- گزینه «۴»

(مصیب قنبری)

ابتدا بار گذرنده از مدار را به دست می آوریم:

$$\Delta q = I \Delta t \Rightarrow \Delta q = 0.15 \times 10^{-3} \times 1 / 5 \times 3600 = 0.11 \text{ A.s}$$

$$= 0.11 \text{ C} \xrightarrow{1 \text{ C} = 1.0 \text{ dC}} \Delta q = 11 \text{ dC}$$

حال با داشتن  $\Delta q$  و ولتاژ باتری انرژی ای را که باتری به مدار می دهد، به دست می آوریم:

$$U = V \Delta q \Rightarrow U = 5 \times 0.11 = 0.55 \text{ J}$$

(فیزیک ۲- جریان الکتریکی و مدارهای جریان مستقیم- صفحه های ۴۶ تا ۴۸)

## ۱۱۷- گزینه «۳»

(سعید شرق)

می دانیم در دمای ثابت مقاومت الکتریکی به طول سیم، مقاومت ویژه و سطح مقطع بستگی دارد و داریم:

$$R = \rho \frac{L}{A} \Rightarrow \frac{R_2}{R_1} = \frac{\rho_2}{\rho_1} \times \frac{L_2}{L_1} \times \frac{A_1}{A_2}$$

چون جرم سیم  $\frac{1}{3}$  برابر شده، با توجه به چگالی ثابت، پس حجم آن نیز  $\frac{1}{3}$

برابر باید باشد.

$$V_2 = \frac{1}{3} V_1$$

$$A_2 L_2 = \frac{1}{3} A_1 L_1 \Rightarrow \frac{L_2}{L_1} = \frac{1}{3} \frac{A_1}{A_2}$$

$$\frac{L_2}{L_1} = \frac{1}{2} \rightarrow \frac{1}{2} = \frac{1}{3} \frac{A_1}{A_2} \Rightarrow \frac{A_1}{A_2} = \frac{3}{2}$$

$$R = \rho \frac{L}{A} \text{ و } \frac{R_2}{R_1} = \frac{\rho_2}{\rho_1} \times \frac{L_2}{L_1} \times \frac{A_1}{A_2}$$

پس داریم:

$$\frac{R_2}{R_1} = \frac{1}{1} \times \frac{1}{2} \times \frac{3}{2} = \frac{3}{4}$$

(فیزیک ۲- جریان الکتریکی و مدارهای جریان مستقیم- صفحه های ۵۱ و ۵۲)

## ۱۱۸- گزینه «۱»

(پوریا علاقه مند)

معمولاً برای سؤالات واحد یک کمیت، بهتر است ابتدا یکاها را بر حسب کمیت بنویسیم.

آمپر  $\xleftarrow{\text{یکای}}$  جریان (I) و ساعت  $\xleftarrow{\text{یکای}}$  زمان (t)،

یعنی در طرف راست تساوی  $I \times t$  داریم و می دانیم که:  $q = It$  که q نماد کمیت بار الکتریکی است.

واحد اصلی q در SI برابر با کولن می باشد، یعنی:  $1 \text{ Ah} = 3600 \text{ C}$

(فیزیک ۲- جریان الکتریکی و مدارهای جریان مستقیم- صفحه های ۴۷ و ۴۸)

## ۱۱۹- گزینه «۲»

(پوریا علاقه مند)

با توجه به قانون اهم می دانیم که R در مقاومتهای اهمی با تغییر جریان و ولتاژ ثابت می ماند.

$$R = \frac{V}{I} \rightarrow V = RI \xrightarrow{V_2 = 4V_1} I_2 = 4I_1$$

یعنی جریان نیز ۴ برابر می شود ولی خواسته سؤال بار الکتریکی (q) است.

$$I = \frac{\Delta q}{\Delta t} \Rightarrow \frac{I_2}{I_1} = \frac{\Delta q_2}{\Delta q_1} \xrightarrow{\frac{I_2}{I_1} = 4} \Delta q_2 = 4 \Delta q_1 \text{ پس داریم:}$$

یعنی بار الکتریکی عبوری نیز ۴ برابر می شود.

(فیزیک ۲- جریان الکتریکی و مدارهای جریان مستقیم- صفحه های ۴۷، ۴۹ و ۵۰)

## ۱۲۰- گزینه «۴»

(عرفان عسکریان پایوان)

با توجه به اینکه بارهای ابتدایی q و ۴q هستند، خواسته اصلی سؤال در واقع،  $q - 4q = 3q$  است.

$$I = \frac{\Delta q}{\Delta t} = \frac{q_{\text{عبوری}}}{\Delta t}$$

$$\Rightarrow q_{\text{عبوری}} = I \times \Delta t = 1 \text{ mA} \times 3 \text{ ms} = 3 \mu\text{C} \quad (\text{I})$$

$$q' = \frac{q_A + q_B}{2} = \frac{q + 4q}{2} = \frac{5}{2} q \text{ : بار هر کره پس از بستن کلید k}$$

$$q_{\text{عبوری}} = |q_A - q'| = |q - \frac{5}{2} q| = \frac{3}{2} q \quad (\text{II})$$

$$\xrightarrow{\text{I, II}} \frac{3}{2} q = 3 \mu\text{C} \Rightarrow q = 2 \mu\text{C}$$

$$\Rightarrow 3q = 6 \mu\text{C}$$

(فیزیک ۲- جریان الکتریکی و مدارهای جریان مستقیم- صفحه های ۴۶ تا ۴۸)



## شیمی (۲) - نگاه به آینده

## ۱۲۱- گزینه «۱»

(امدرفشا پشانی پور)

قلع چکش خوار است، اما ژرمانیم شکننده است.

بررسی گزینه‌های نادرست:

گزینه «۲»: سرب و ژرمانیم هر دو دارای سطح صیقلی هستند.

گزینه «۳»: قلع و کربن هر دو جریان برق را از خود عبور می‌دهند.

گزینه «۴»: سرب و قلع هر دو فلز و رسانای گرما هستند.

(شیمی ۲- صفحه‌های ۷ تا ۹)

## ۱۲۲- گزینه «۲»

(مهم اسپرهم)

دومین عنصر گروه ۱۴ جدول دوره‌ای، سیلیسیم است که رسانایی الکتریکی

کمی دارد و در واکنش با دیگر اتم‌ها الکترون به اشتراک می‌گذارد.

(شیمی ۲- صفحه‌های ۷ تا ۹)

## ۱۲۳- گزینه «۱»

(فرزاد رشایی)

شکل از چپ به راست به ترتیب مربوط به واکنش فلزهای لیتیم، سدیم و

پتاسیم با گاز کلر است. فلزهای لیتیم، سدیم و پتاسیم، متعلق به فلزات

قلیایی و به ترتیب در دوره‌های دوم، سوم و چهارم جدول تناوبی قرار دارند.

بررسی برخی گزینه‌ها:

گزینه «۲»: در شکل (الف)، فلز لیتیم (۳Li) با گاز کلر واکنش می‌دهد و

به  $Li^+$  با آرایش الکترونی  $1s^2$  تبدیل می‌شود و به آرایش هشت‌تایی

نمی‌رسد.

گزینه «۴»: عنصر مربوط به شکل (پ)، فلز پتاسیم است و دارای شعاع

اتمی بزرگ‌تری نسبت به دیگر فلزات موجود در شکل می‌باشد و آسان‌تر

الکترون از دست می‌دهد.

(شیمی ۲- صفحه‌های ۱۰ تا ۱۳)

## ۱۲۴- گزینه «۱»

(فرزین بوستانی)

بررسی گزینه‌ها:

گزینه «۱»: چون زیرلایه  $d$ ، گنجایش ۴ و ۹ الکترون را ندارد، پس فقط ۸

نوع گنجایش مختلف دارد:  $d^1, d^2, d^3, d^4, d^5, d^6, d^7, d^8, d^9$

گزینه «۲»: تمام کاتیون‌های دسته  $d$  رنگی نمی‌باشند؛ زیرا برای مثال فلز

اسکاندیم ( $Sc$ ) با تشکیل یون به آرایش پایدار گاز نجیب آرگون رسیده و

همانند پتاسیم و کلسیم، محلول آبی فاقد رنگ معین تولید می‌کنند.

گزینه «۳»: آرایش الکترونی ذکر شده فقط می‌تواند مربوط به کاتیون پایدار

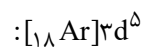
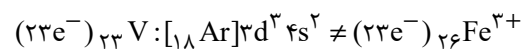
یک فلز دسته  $d$  باشد و نمی‌توان آن را به اتم دسته  $d$  نسبت داد، زیرا

زیرلایه  $4s$  در آن الکترون ندارد؛ در حالی که زیرلایه  $3d$  اشغال شده

است.

گزینه «۴»: برابر بودن شمار الکترون‌ها بین دو گونه به معنای یکسان بودن

آرایش الکترونی آن‌ها نیست. برای مثال:



(شیمی ۲- صفحه‌های ۱۴ تا ۱۶)

## ۱۲۵- گزینه «۳»

(قادر باقاری)

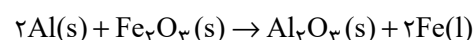
بررسی گزینه‌های نادرست:

گزینه «۱»: واکنش‌پذیری Fe کمتر از Zn است؛ بنابراین روی در این

واکنش به دلیل واکنش‌پذیری بیشتر به صورت کاتیون باقی می‌ماند و واکنش

انجام ناپذیر است.

گزینه «۲»: معادله موازنه شده واکنش ترمیت به صورت زیر است:



$$\frac{\text{ضریب استوکیومتری آهن}}{\text{ضریب استوکیومتری آهن (III) اکسید}} = \frac{2}{1} = 2$$





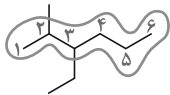
تنها عبارت (پ) نادرست است، زیرا آلکان‌هایی که تعداد اتم کربن آن‌ها کمتر از ۵ اتم است، در شرایط ذکر شده گاز بوده و امکان حفاظت ندارند.  
(شیمی ۲- صفحه‌های ۳۳ تا ۳۷)

(قادر بافاری)

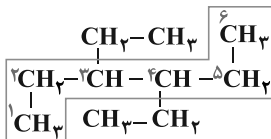
### ۱۲۸- گزینه «۱»

بررسی گزینه‌ها:

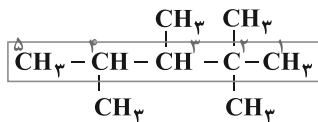
آ: نادرست؛ ۳- اتیل- ۲- متیل هگزان



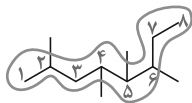
ب: نادرست؛ ۳، ۴- دی اتیل هگزان



پ: نادرست؛ ۲، ۲، ۳، ۴- تترا متیل پنتان



ت: درست؛ ۲، ۴، ۵، ۶- تترا متیل اوکتان



(شیمی ۲- صفحه‌های ۳۷ تا ۴۰)

(معمد وزیر)

### ۱۲۹- گزینه «۱»

بررسی گزینه‌های نادرست:

گزینه «۲»: گشتاور دو قطبی آلکان‌ها در حدود صفر است و با افزایش شمار اتم‌های کربن تغییر نمی‌کند.

گزینه «۳»: وازلین ماده‌ای چسبنده‌تر از گریس است.

گزینه «۴»: در دمای  $22^{\circ}\text{C}$  و فشار یک اتمسفر، چهار آلکان اول به حالت گازی یافت می‌شوند.

(شیمی ۲- صفحه‌های ۳۳ تا ۳۷)

گزینه «۴»: برای استخراج فلز آهن از  $\text{Fe}_2\text{O}_3$  می‌توان از واکنش  $\text{Fe}_2\text{O}_3$  با فلز سدیم یا عنصر کربن بهره برد. واکنش‌پذیری فلزهای طلا و نقره از آهن کم‌تر است و برای استخراج آهن مناسب نیست.

(شیمی ۲- صفحه‌های ۱۹ تا ۲۱، ۲۴ و ۲۵)

(امیر هاتمیان)

### ۱۲۶- گزینه «۳»

$$\frac{\text{مقدار ماده خالص}}{\text{مقدار کل}} \times 100 = \text{درصد خلوص}$$

$$\text{سنگ معدن } 1000 \text{ kg} = \text{سنگ معدن } 1 \text{ ton}$$

$$81/2 = \frac{x}{1000} \times 100 \Rightarrow x = 812 \text{ kg Fe}_3\text{O}_4$$

$$1 \text{ mol Fe}_3\text{O}_4 \sim 3 \text{ mol Fe}$$

$$? \text{ kg Fe} = 812 \text{ kg Fe}_3\text{O}_4 \times \frac{1000 \text{ g Fe}_3\text{O}_4}{1 \text{ kg Fe}_3\text{O}_4} \times \frac{1 \text{ mol Fe}_3\text{O}_4}{232 \text{ g Fe}_3\text{O}_4}$$

$$\times \frac{3 \text{ mol Fe}}{1 \text{ mol Fe}_3\text{O}_4} \times \frac{56 \text{ g Fe}}{1 \text{ mol Fe}} \times \frac{1 \text{ kg Fe}}{1000 \text{ g Fe}}$$

$$= 588 \text{ kg Fe}$$

$$\frac{\text{مقدار عملی فراورده}}{\text{مقدار نظری فراورده}} \times 100 = \text{بازده درصدی واکنش}$$

$$= \frac{264/6}{588} \times 100 = 74.5\%$$

(شیمی ۲- صفحه‌های ۲۲ تا ۲۵)

(قادر بافاری)

### ۱۲۷- گزینه «۲»

عبارت‌های (آ)، (ب) و (ت) درست هستند. در عبارت (آ) وازلین با فرمول تقریبی  $\text{C}_{25}\text{H}_{52}$  و گریس با فرمول تقریبی  $\text{C}_{18}\text{H}_{38}$  است. هرچه تعداد اتم‌های کربن بیش‌تر باشد، نقطه جوش بیش‌تر می‌شود.

عبارت‌های (ب) و (ت) با توجه به نمودار با هم بیندیشیم صفحه ۳۵ کتاب درسی صحیح است.

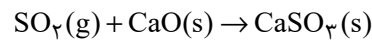


## ۱۳۰- گزینه «۲»

(ایمان حسین نژاد)

بررسی عبارتهای نادرست:

«پ»: برای این منظور، گاز خروجی را از روی کلسیم اکسید عبور می دهند.



«ت»: در برج تقطیر جزء به جزء نفت خام، دما از پایین به بالا کاهش می یابد.

(شیمی ۲- صفحه های ۳۳ تا ۳۷)

## شیمی (۲) - سوالات آشنا

## ۱۳۱- گزینه «۳»

(کتاب اول)

دمای جوش آلکانی راست زنجیر که نسبت جرم مولی آن به جرم کربن موجود در یک مول از آن برابر ۱/۲ است؛ از دمای اتاق بیشتر است:

$$\frac{\text{جرم مولی}}{\text{جرم C}} = \frac{14n + 2}{12n} = \frac{12}{10} \Rightarrow 14 \cdot n + 2 = 12n \Rightarrow 2n = -2 \Rightarrow n = -1$$

$$\Rightarrow 4n = 20 \Rightarrow n = 5 \Rightarrow \text{پنتان } \text{C}_5\text{H}_{12}$$

نقطه جوش پنتان  $25^\circ\text{C} < 36^\circ\text{C}$  دمای اتاق

بررسی سایر گزینه ها:

گزینه «۱»: آلکانها سیرشده هستند لذا تمایل چندانی به شرکت در واکنش های شیمیایی ندارند. این ویژگی باعث شده تا میزان سمی بودن آنها کاهش یابد.

گزینه «۲»: در آلکانها هر اتم کربن از طریق چهار پیوند اشتراکی به چهار اتم دیگر (کربن C یا هیدروژن H) متصل است چون می تواند هم به صورت شاخه دار و هم راست زنجیر باشد.

گزینه «۴»: ناقطبی بودن آلکانها باعث شده تا از آنها برای حفاظت فلزات استفاده کنند.

(شیمی ۲- صفحه های ۳۳ تا ۳۷)

## ۱۳۲- گزینه «۴»

(کتاب اول)

اتین با فرمول مولکولی  $\text{C}_2\text{H}_2$  ساده ترین آلکین و پروپین دومین عضو خانواده آلکینها است.

بررسی گزینه های نادرست:

گزینه های «۱» و «۲»: اتن با فرمول مولکولی  $\text{C}_2\text{H}_4$  ساده ترین آلکین و پروپین دومین عضو خانواده آلکینها است.

گزینه «۳»: متان با فرمول مولکولی  $\text{CH}_4$  ساده ترین آلکان و پروپین دومین عضو خانواده آلکینها است.

(شیمی ۲- صفحه های ۳۳، ۳۴، ۴۰ و ۴۲)

## ۱۳۳- گزینه «۴»

(کتاب اول)

گاز اتن (اتیلن) با فرمول مولکولی  $\text{C}_2\text{H}_4$  نخستین عضو خانواده آلکنها است که از آن در کشاورزی به عنوان عمل آورنده استفاده می شود. بررسی سایر گزینه ها:

گزینه «۱»: در بین آلکانهای راست زنجیر مایع در دما و فشار اتاق، کمترین نقطه جوش مربوط به پنتان ( $\text{C}_5\text{H}_{12}$ ) می باشد که نسبت اتم های H به

$$\frac{\text{تعداد اتم های H}}{\text{تعداد اتم های C}} = \frac{12}{5} = 2.4 \quad \text{در آن به صورت مقابل است:}$$

گزینه «۲»: تفاوت مجموع شمار اتمها در واحدهای فرمول آلکان، آلکین یا آلکین با عضو بعدی خانواده خود برابر با ۳ است. مثال:

آلکان	آلکین	آلکین
$\text{CH}_4 \rightarrow$ اتم ۵	$\text{C}_2\text{H}_4 \rightarrow$ اتم ۶	$\text{C}_2\text{H}_2 \rightarrow$ اتم ۴
$\text{C}_2\text{H}_6 \rightarrow$ اتم ۸	$\text{C}_3\text{H}_6 \rightarrow$ اتم ۹	$\text{C}_3\text{H}_4 \rightarrow$ اتم ۷
$8 - 5 = 3$ اختلاف	$9 - 6 = 3$ اختلاف	$7 - 4 = 3$ اختلاف

گزینه «۳»: ورود بخارهای بنزین به ششها از انتقال گازهای تنفسی در ششها جلوگیری کرده و نفس کشیدن دشوار می شود.

(شیمی ۲- صفحه های ۳۳ تا ۴۲)



## ۱۳۴- گزینه «۳»

(کتاب اول)

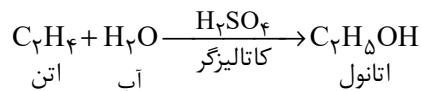
شکل نمایی از واکنش تکه گوشت چرب با بخار برم را نشان می‌دهد با توجه به این که واکنش، چربی موجود در گوشت را نشان می‌دهد می‌توان نتیجه گرفت مولکول چربی موجود در این گوشت سیرنشده است و رفته رفته بخار برم بی‌رنگ‌تر می‌شود. این روش یکی از روش‌های شناسایی آلکن‌ها از آلکن‌ها است.

(شیمی ۲- صفحه‌های ۳۱ و ۳۲)

## ۱۳۵- گزینه «۴»

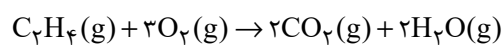
(کتاب اول)

در مقیاس صنعتی از واکنش گاز اتن ( $C_2H_4$ ) با آب در حضور کاتالیزگر اسیدی برای تولید الکل دو کربنه (اتانول) که بی‌رنگ و فرار است استفاده می‌شود:



بررسی گزینه‌های نادرست:

گزینه «۱»: از سوختن کامل هر مول از آن ۴ مول فرآورده گازی تولید می‌شود.

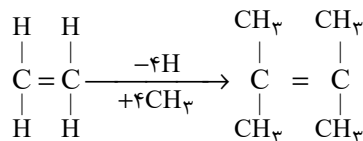


گزینه «۲»: اتن با فرمول مولکولی  $C_2H_4$ ، نخستین عضو خانواده آلکن‌ها است و هر مولکول آن نسبت به مولکول بنزن با فرمول  $C_6H_6$  (سرگروه ترکیبات آروماتیک) ۲ عدد هیدروژن کمتر دارد.

گزینه «۳»: از جایگزینی همه اتم‌های هیدروژن آن با گروه‌های متیل مولکولی با ۱۸ پیوند اشتراکی به وجود می‌آید.

$$C_6H_{12} \Rightarrow n = 6$$

با فرمول مولکولی



تعداد پیوند اشتراکی آلکن‌ها  $= 3n = 3(6) = 18$

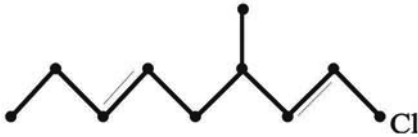
(شیمی ۲- صفحه‌های ۳۰ و ۳۳)

## ۱۳۶- گزینه «۴»

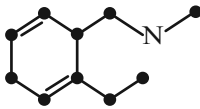
(کتاب اول)

بررسی گزینه‌ها:

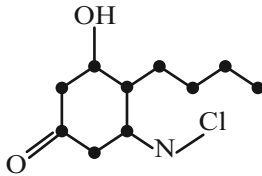
گزینه «۱»:

دارای ۱۵ اتم هیدروژن است.  $\Rightarrow C_9H_{15}Cl$ 

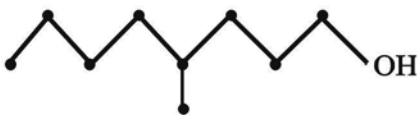
گزینه «۲»:

دارای ۱۷ اتم هیدروژن است.  $\Rightarrow C_{10}H_{17}N$ 

گزینه «۳»:

دارای ۱۸ اتم هیدروژن است.  $\Rightarrow C_{10}H_{18}NO_2Cl$ 

گزینه «۴»:

دارای ۲۰ اتم هیدروژن است.  $C_9H_{20}O$ 

راه‌حل دوم:

برای به‌دست آوردن تعداد هیدروژن از فرمول زیر استفاده می‌کنیم.

$$\text{تعداد هیدروژن} = 2 \times (\text{تعداد C}) + 2 + 1 \times (\text{تعداد N}) - 2$$

$$- 4 \times (\text{تعداد هالوژن}) - 1 \times (\text{تعداد پیوند دوگانه و حلقه}) \times$$

$$\times (\text{تعداد پیوند سه‌گانه})$$

$$\text{تعداد هیدروژن: گزینه «۱»} = 2 \times \underbrace{9}_{\text{تعداد C}} + 2 + 1 \times \underbrace{0}_{\text{تعداد N}} - 2$$

(کتاب اول)



گزینه «۲»: در میان بنزین، نفت سفید و گازوئیل، بیشترین میزان فرار بودن متعلق به بنزین است.

گزینه «۴»: میزان نفت کوره موجود در نفت سنگین بیشتر از نفت سبک است.

(شیمی ۲- صفحه‌های ۴۶ و ۴۵)

### ۱۳۹- گزینه «۲» (کتاب اول)

الف) سوختن زغال سنگ نسبت به بنزین، سبب ورود مقدار بیشتر آلاینده به هواکره و تشدید اثر گلخانه‌ای می‌شود.

ب) طی سوختن زغال سنگ فرآورده‌های متنوع‌تری  $(CO_2, SO_2, NO_2, CO, H_2O)$  نسبت به سوختن بنزین  $(CO_2, CO, H_2O)$  تولید می‌شود.

پ) به ازای هر کیلوژول انرژی تولید شده از سوختن زغال سنگ و بنزین، مقدار کربن دی‌اکسید آزاد شده از زغال سنگ بیشتر است.

(شیمی ۲- صفحه ۴۶)

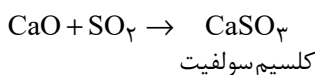
### ۱۴۰- گزینه «۲» (کتاب اول)

گرمای آزاد شده به ازای سوختن یک گرم زغال سنگ و بنزین به ترتیب برابر با ۳۰ و ۴۸ کیلوژول است که داریم:

زغال سنگ > بنزین: گرمای آزاد شده به ازای سوختن یک گرم بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه «۱»: در سوختن زغال سنگ همه فرآورده‌های حاصل از سوختن بنزین (یعنی  $H_2O$ ،  $CO_2$  و  $CO$ ) نیز وجود دارد.

گزینه «۳»: برای به دام انداختن گاز  $SO_2$  خارج شده از نیروگاه‌ها می‌توان از آهک ( $CaO$ ) یا همان کلسیم اکسید استفاده کرد.



گزینه «۴»: نفت سفید که به عنوان سوخت هواپیما کاربرد دارد مخلوطی از آلکان‌هایی با ده تا پانزده اتم کربن است.

(شیمی ۲- صفحه‌های ۴۶ و ۴۷)

$$15 = 1 \times \underbrace{\quad}_{\text{تعداد پیوند دوگانه و حلقه}} - 2 \times \underbrace{\quad}_{\text{تعداد پیوند دوگانه و حلقه}}$$

$$2 \times \underbrace{10}_{\text{تعداد C}} + 1 \times \underbrace{1}_{\text{تعداد N}} = \text{تعداد هیدروژن: گزینه «۲»}$$

$$17 = 3 \times \underbrace{\quad}_{\text{تعداد پیوند دوگانه و حلقه}} - 2 \times \underbrace{\quad}_{\text{تعداد پیوند دوگانه و حلقه}}$$

$$2 \times \underbrace{10}_{\text{تعداد C}} + 1 \times \underbrace{1}_{\text{تعداد N}} = \text{تعداد هیدروژن: گزینه «۳»}$$

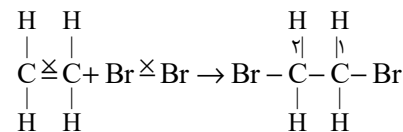
$$18 = 1 \times \underbrace{\quad}_{\text{تعداد پیوند دوگانه و حلقه}} - 2 \times \underbrace{2}_{\text{تعداد پیوند دوگانه و حلقه}}$$

$$20 = 2 \times \underbrace{9}_{\text{تعداد C}} + 2 = \text{تعداد هیدروژن: گزینه «۴»}$$

تعداد هیدروژن در ترکیب گزینه «۴» از بقیه بیشتر است.

(شیمی ۲- صفحه‌های ۳۳ تا ۳۳)

### ۱۳۷- گزینه «۴» (کتاب اول)



۱، ۲- دی بروماتان

طی این واکنش «۱، ۲- دی بروماتان» تولید می‌شود و این واکنش برای شناسایی آلکن‌ها از هیدروکربن‌های سیرشده است؛ بنابراین همه آلکن‌ها در این واکنش شرکت می‌کنند و طی آن رنگ قرمز محلول از بین می‌رود و بی‌رنگ می‌شود.

(شیمی ۲- صفحه ۴۱)

### ۱۳۸- گزینه «۳» (کتاب اول)

مرحله پالایش نفت خام پس از جدا کردن نمک‌ها، اسیدها و آب از آن می‌باشد. بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه «۱»: بیش از نیمی از نفت سنگین کشورهای عربی را نفت کوره تشکیل می‌دهد.



# دفترچه پاسخ

آزمون هوش و استعداد

(دوره دوم)

۳۰ 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، فاطمه راسخ، هادی زمانیان، کیارش صانعی، محمدرضا اسفندیار، آرین توسل، عرشیا مرزبان، علی رضا جعفری	طراحان
معصومه روحانیان	حروف‌چینی و صفحه‌آرایی
حمید عباسی	ناظر چاپ

## استعداد تحلیلی

## گزینه ۳

(عمیر اصفهانی)

ضرب المثل صورت سؤال به نسبی بودن دانش اشاره می‌کند. خرس که در این ضرب المثل نماد نادانی است، در جایی به جز میان آدمیان، به بوعلی سینا مانند شده است، چرا که بوعلی سینا نماد دانایی است. دقت کنید پزشک بودن بوعلی سینا یا انحصارهای دیگر گزینه‌ها در صورت سؤال نیست.

(هوش کلامی)

## گزینه ۱

(عمیر اصفهانی)

ضرب المثل همت با این بیان که «از گیر گرگ در رفتیم، گیر گفتار افتادیم» که یعنی از چاله به چاه افتادن. متن صورت سؤال از فرار از چاه به چاله سخن می‌گوید، از ترجیح بین عقرب جراره و مار غاشبه.

(هوش کلامی)

## گزینه ۱

(سپهر مسن‌شان‌پور)

حروف غیر یک‌نقطه‌ای الفبای فارسی:

«پ ت ث ج ح د ر ژ س ش ص ط ع ق ک گ ل م و ه ی»

پانزدهمین حرف از سمت چپ: ر

دومین حرف سمت راست پانزدهمین حرف از سمت چپ: ح

از دومین حرف سمت راست پانزدهمین حرف از سمت چپ، چهار حرف به

سمت راست: پ

سمت چپ کدام حرف هستیم: ا

(هوش کلامی)

## گزینه ۴

(سپهر مسن‌شان‌پور)

الگوی «ب، پ، ث، چ، ذ، ...» الگوی حروفی از الفباست که شماره‌ی آن‌ها،

۲, ۳, ۵, ۷, ۱۱, ۱۳, ۱۷

عدد اول است:

پس با حروف «ز» و «ص» ادامه می‌یابد.

(هوش کلامی)

## گزینه ۴

(سپهر مسن‌شان‌پور)

مرتب‌شده‌ی کلمات به ترتیب فرهنگ لغت (لغت‌نامه):

رادمردی - راهدار - رستگار - رستنی - رنگارنگ - رود - روزگار - روش - رهایی - رهنورد

واژه‌ای که در جایگاه ششم می‌آید، «رود» است که بی‌نقطه است.

(هوش کلامی)

## گزینه ۱

(سپهر مسن‌شان‌پور)

به جز «نهی»، در همه‌ی کلمات حروف از چپ به راست به ترتیب الفباست. مثلاً در واژه «مصر»، «ر» در الفبا پیش از «ص» و «ص» پیش از «م» آمده است. «نهی» چنین نیست، برعکس است.

(هوش کلامی)

## گزینه ۳

(فاطمه راسخ)

دو حرف پایانی هر کلمه در هر گزینه، برعکس، دو حرف نخست کلمه‌ی بعد است:

تعاریف - فیل - لیوان - لیوان - نادرست - نادرست - تساهل

گرافه - هفته - هفته - هتاک - هتاک - کاربرد - کاربرد - درویش

اصالت - تلقین - تلقین - نیاکان - نیاکان - ناحیه - ناحیه - هیاهو

در گزینه‌ی پاسخ در ترکیب «ناخدا - دایره» این قاعده به هم ریخته است.

(هوش کلامی)

## گزینه ۲

(هدای زمانیان)

تعداد روزهای بارش هر ابر را جداگانه محاسبه می‌کنیم:

ابر اول:  $9 \times 30 = 270$ ابر دوم:  $3 \times 25 = 75$ ابر سوم:  $5 \times 30 = 150$ ابر چهارم:  $\frac{270 + 75 + 150}{3} = \frac{495}{3} = 165$ 

برای محاسبه‌ی شمارنده‌ها داریم:

$$165 = 3 \times 5 \times 11 \Rightarrow \begin{cases} 3 \times 5 = 15 \\ 3 \times 11 = 33 \\ 5 \times 11 = 55 \end{cases}$$

واضح است که ۲۵ شمارنده‌ی ۱۶۵ نیست.

(هوش ریاضی)

$$\frac{1}{20} - \frac{1}{30} - \frac{1}{30} = \frac{3-2-2}{60} = -\frac{1}{60}$$

و خالی شدن حوض نیمه‌خالی، پس از  $x$  دقیقه:

$$\frac{1}{2} - x \times \frac{1}{60} = 0 \Rightarrow x = 30$$

(هوش ریاضی)

(کیارش صانعی)

۲۶۳- گزینه «۳»

تغییرات آب درون حوض در هر دقیقه:

$$\frac{1}{20} + \frac{1}{40} - \frac{1}{20} = \frac{1}{40}$$

و پر شدن حوض خالی پس از  $x$  دقیقه:

$$\frac{1}{40} \times x = 1 \Rightarrow x = 40$$

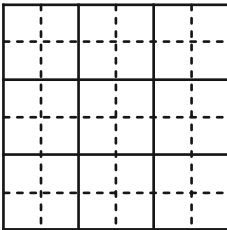
(هوش ریاضی)

(آرین توسل)

۲۶۴- گزینه «۲»

کم‌ترین محیط زمانی حاصل می‌شود که مربع بسازیم:

$$4 \times 6 = 24$$

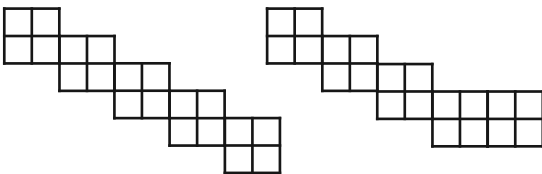


(هوش ریاضی)

(آرین توسل)

۲۶۵- گزینه «۲»

دو حالت برای اندازه محیط ممکن است:



با محیط ۳۲ واحد

با محیط ۳۰ واحد

(هوش ریاضی)

(مقدم‌رضا اسفندیار)

۲۵۹- گزینه «۲»

تا پیش از رسیدن مسافران تازه، بخشی از آذوقه‌ها مصرف شده و به اندازه

$30 = 35 - 5$  روز آذوقه برای ۶۰ نفر باقی‌مانده است. این میزان آذوقه

برای ۹۰ نفر،  $20 = \frac{60 \times 30}{90}$  روز کافی خواهد بود.

(هوش ریاضی)

(مقدم‌رضا اسفندیار)

۲۶۰- گزینه «۳»

در پنج روز اول،  $5 \times 1 = 5$  صندلی ساخته می‌شود. در هشت روز دوم،

$2 = 8 \times \frac{1}{4}$  صندلی ساخته می‌شود. در روزهای بعدی، در هر روز

$\frac{5}{4} = 1 + \frac{1}{4}$  صندلی ساخته می‌شود.

پس می‌توان تعداد روزها را چنین حساب کرد:

$$5 + 2 + \frac{5}{4} \times x = 27 \Rightarrow x = 20 \times \frac{4}{5} = 16$$

$$5 + 8 + 16 = 29$$

(هوش ریاضی)

(عرشیا مرزبان)

۲۶۱- گزینه «۴»

اگر قیمت کالا  $100 + x$  هزار تومان باشد، با تخفیف پنج درصدی به ۱۰۰

هزار تومان می‌رسد. پس داریم:

$$(100 + x) \times \frac{95}{100} = 100 \Rightarrow x = (100 \times \frac{100}{95}) - 100$$

$$\Rightarrow x = \frac{10000 - 9500}{95} = \frac{500}{95} = \frac{100}{19}$$

پس قیمت کالا باید  $100 + \frac{100}{19} = \frac{1900 + 100}{19} = \frac{2000}{19}$  هزار تومان

باشد.

(هوش ریاضی)

(کیارش صانعی)

۲۶۲- گزینه «۳»

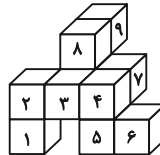
تغییرات آب درون حوض در هر دقیقه:



۲۶۶- گزینه «۳»

(ممید اصفهانی)

کوچک‌ترین مکعب مستطیل مدنظر باید چهار مکعب به طول واحد در عرض، سه مکعب به طول واحد در عمق و سه مکعب به طول واحد در ارتفاع داشته باشد، یعنی  $3 \times 3 \times 4 = 36$  مکعب. از این بین تنها ۹ مکعب موجود است، پس حداقل  $36 - 9 = 27$  مکعب دیگر لازم است.

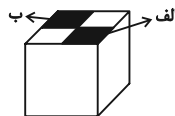


(هوش غیرکلامی)

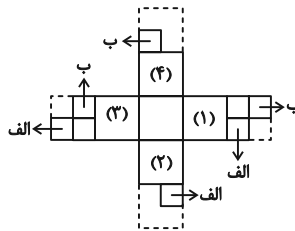
۲۶۷- گزینه «۳»

(ممید اصفهانی)

از شکل گسترده صورت سؤال، مکعب زیر حاصل می‌شود که قسمت‌های رنگی در آن خالی است:



برای پر کردن قسمت «الف»، باید یکی از قطعه‌ها را به وجه‌های (۱) و یا (۲) چسباند و یا مربع چسبیده به وجه (۳).  
برای پر کردن قسمت «ب» نیز باید یکی از قطعه‌ها را به وجه‌های (۳) و یا (۴) چسباند و یا مربع چسبیده به وجه (۱).



بنابراین در مجموع  $3 \times 3 = 9$  حالت برای خواسته صورت سؤال ممکن است.

(هوش غیرکلامی)

۲۶۸- گزینه «۴»

(علی‌رضا جعفری)

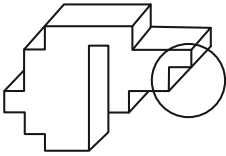
باید مکعبی انتخاب کرد که دو وجه مقابل آن، طرح‌هایی مثلثی و دایره‌ای داشته باشد. همچنین از آن‌جا که نور به صورت مستقیم حرکت می‌کند، دایره باید از مثلث بزرگ‌تر باشد.

(هوش غیرکلامی)

۲۶۹- گزینه «۱»

(ممید اصفهانی)

شکل گزینه «۱» باید به صورت زیر می‌بود تا با دیگر گزینه‌ها متفاوت نباشد:

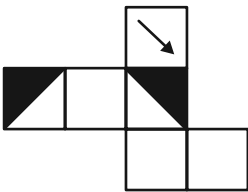


(هوش غیرکلامی)

۲۷۰- گزینه «۲»

(ممید اصفهانی)

اگر شکل گزینه «۲» به صورت زیر می‌بود، مثل دیگر گزینه‌ها می‌شد:



(هوش غیرکلامی)



**AzmoonFree.ir**



هرچی برای کنکور و امتحانات نهایی لازم  
داری رو کاملا رایگان برات فراهم میکنیم.

+

**پخش سوالات آزمون های آزمایشی**

**AzmoonFree.ir**

برای ورود به سایت کلیک کن