



دفترچه سؤال

پایه دهم ریاضی ۲۴ شهریور ماه ۱۴۰۲

مدت پاسخگویی: ۴۵ دقیقه + ۶۰ دقیقه

تعداد کل سؤال‌های آزمون: ۳۰ سؤال مقطع نهم + ۴۰ سؤال مقطع دهم

عنوان	نام درس	تعداد سؤال	شماره سؤال	شماره صفحه	زمان پاسخگویی (دقیقه)
اختصاصی	ریاضی (نهم)	۱۰	۱-۱۰	۳	۱۵ دقیقه
	علوم نهم (فیزیک و زمین‌شناسی)	۱۰	۱۱-۲۰	۵	۱۵ دقیقه
	علوم نهم (شیمی)	۱۰	۲۱-۳۰	۷	۱۵ دقیقه
	ریاضی (۱)	۲۰	۳۱-۵۰	۹	۳۰ دقیقه
	فیزیک (۱)	۱۰	۵۱-۶۰	۱۲	۱۵ دقیقه
	شیمی (۱)	۱۰	۶۱-۷۰	۱۴	۱۵ دقیقه

طراحان

ریاضی (۱) و ریاضی نهم	رضا سیدنجفی - محمد قرقچیان - مهدی حاجی‌نژادیان - علی سرآبادانی - مسعود برملا - سعید ذبیح‌زاده روشن - بهرام حلاج - مهدی بحر کاظمی - کیارش صانعی
فیزیک (۱) و علوم نهم (فیزیک و زمین‌شناسی)	مهدی بحر کاظمی - امیرعلی کتیرائی - ملیکا لطیفی‌نسب - امیرحسین منفرد - امیرحسین ناظری - حسام نادری - ندا مجیدی - رضا تونی - مصطفی رضایی کهختا - افشین مینو
شیمی (۱) و علوم نهم (شیمی)	امیررضا حکمت‌نیا - ایمان حسین‌نژاد - امید رضوانی - ساجد شیری طرزم - عباس رزاقی‌اصل - میرحسن حسینی - پویا رستگاری - احسان پنجه‌شاهی - سمیه دهقان - سروش عبادی - امیرحسین قرانی

گزینشگران، مسئولین درس و ویراستاران

نام درس	مسئول درس و گزینشگر	گروه ویراستاری	مسئول درس مستندسازی
ریاضی (۱) و ریاضی نهم	رضا سیدنجفی	مهرداد ملوندی - حنا عابدینی	الهه شهبازی
فیزیک (۱) و علوم نهم (فیزیک و زمین‌شناسی)	امیرعلی کتیرائی	بابک اسلامی - حنا عابدینی	احسان صادقی - حسام نادری
شیمی (۱) و علوم نهم (شیمی)	ساجد شیری طرزم	سروش عبادی - فراز حضرتی‌پور - احسان پنجه‌شاهی - علی خاکساری - ایمان حسین‌نژاد	علی سبحانی - امیرحسین مرتضوی

گروه فنی و تولید

مدیر گروه	سیدعلی موسوی‌فرد
مسئول دفترچه	حنا عابدینی
مستندسازی و مطابقت با مصوبات	مدیر گروه: محیا اصغری
	مسئول دفترچه: امیرحسین مرتضوی
حروف‌نگار و صفحه‌آرا	لیلا عظیمی

بنیاد علمی آموزشی قلم‌چی (وقف عام)

دفتر مرکزی: خیابان انقلاب بین صبا و فلسطین پلاک ۹۲۳ بنیاد علمی آموزشی قلم‌چی (وقف عام) تلفن: ۶۴۶۳-۲۱

ریاضی نهم

۱۵ دقیقه

عبارت‌های گویا / حجم و مساحت
فصل ۷ از ابتدای تقسیم
چندجمله‌ای‌ها و فصل ۸
صفحه‌های ۱۲۶ تا ۱۴۳

۱- اگر عبارت $x^2 - (2a+b)x + (4a-2b)$ بر $x-2$ بخش پذیر بوده و خارج قسمت نیز برابر $x-3$

باشد، آنگه حاصل $a-b$ کدام است؟

۲ (۲)

۱ (۱)

۴ (۴)

۳ (۳)

۲- اگر مساحت یک مستطیل برابر $4x^3 + 2x^2 - 3x - 3$ بوده و عرض آن $x-1$ باشد، محیط آن کدام است؟

 $4x^2 + 7x + 2$ (۲)

 $4x^2 + 6x + 3$ (۱)

 $2x^2 + \frac{7}{2}x + 1$ (۴)

 $8x^2 + 14x + 4$ (۳)

۳- اگر باقی‌مانده تقسیم $P(x) = ax^3 + Mx^2 - x + 1$ بر $x-1$ مساوی ۴ و بر $x+2$ مساوی صفر باشد در آن صورت حاصل $a \times M$ کدام

است؟

 $\frac{665}{16}$ (۲)

 $\frac{-665}{16}$ (۱)

 $\frac{551}{144}$ (۴)

 $\frac{-551}{144}$ (۳)

۴- مکعبی به طول یال $\sqrt{3}$ واحد در داخل کوچکترین کره ممکن قرار دارد. حجم این کره چند برابر حجم مکعب است؟ ($\pi = 3$)

 $3\sqrt{3}$ (۴)

 $\frac{3\sqrt{3}}{2}$ (۳)

 $\frac{\sqrt{3}}{3}$ (۲)

 $\frac{3\sqrt{3}}{3}$ (۱)

۵- پیمانهای به شکل نیم کره و به قطر دهانه ۳۶ سانتی متر را از آب پر و آب آن را داخل لیوان استوانه‌ای با همان قطر خالی می‌کنیم. آب در

لیوان تا چه ارتفاعی برحسب سانتی متر بالا می‌آید؟

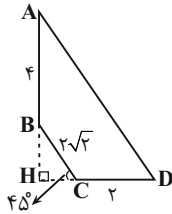
۲۴ (۴)

۱۸ (۳)

۱۲ (۲)

۹ (۱)

۶- شکل روبه‌رو را حول ضلع AB دوران می‌دهیم. حجم شکل حاصل کدام است؟



$$\frac{80\pi}{3} \quad (2)$$

$$\frac{88\pi}{3} \quad (1)$$

$$\frac{82\pi}{3} \quad (4)$$

$$\frac{79\pi}{3} \quad (3)$$

۷- دو هرم منتظم با قاعده مربع داریم که قطر قاعده و ارتفاع هرم اولی به ترتیب $\frac{1}{\sqrt{3}}$ و $\sqrt{3}$ برابر قطر قاعده و ارتفاع هرم دومی است. حجم

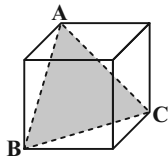
هرم دوم چند برابر حجم هرم اول است؟

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

$$1 \quad (3)$$

$$3 \quad (2)$$

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



۸- حجم مکعب مقابل برابر $\sqrt{8}$ است. مساحت مثلث ABC کدام است؟

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

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

$$3 \quad (4)$$

$$2 \quad (3)$$

۹- با $\frac{2}{3}$ از دایره‌ای که بین دو شعاع و محیط دایره، محدود است، مخروطی می‌سازیم. حجم مخروط به‌دست آمده چند برابر حجم کره‌ای است

که قطر آن برابر با شعاع قاعده مخروط ساخته شده است؟

$$2\sqrt{5} \quad (4)$$

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

$$4\sqrt{5} \quad (2)$$

$$\frac{\sqrt{5}}{3} \quad (1)$$

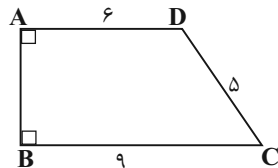
۱۰- اگر دوزنقه قائم‌الزاویه ABCD را حول قاعده BC دوران دهیم، حجم حاصل از این دوران چقدر است؟

$$123\pi \quad (1)$$

$$112\pi \quad (2)$$

$$118\pi \quad (3)$$

$$106\pi \quad (4)$$



۱۵ دقیقه

نگاهی به فضا

فصل ۱۰

صفحه‌های ۱۰۷ تا ۱۲۰

علوم نهم
(فیزیک و زمین‌شناسی)

۱۱- چه تعداد از موارد زیر صحیح است؟

(الف) امروزه دانشمندان معتقدند که سیاره به جرمی گفته می‌شود که حتماً قمر دارد.

(ب) به فاصله زمین تا ماه یک واحد نجومی گویند.

(پ) در خورشید هلیوم به هیدروژن تبدیل می‌شود.

(ت) صور فلکی در آسمان به‌طور ثابت دیده می‌شوند.

(۴) صفر

(۳) ۳

(۲) ۲

(۱) ۱

۱۲- از بین سیارات زیر نسبت سیارات گازی به سنگی کدام گزینه است؟

ناهید، کیوان، اورانوس، تیر، بهرام، مشتری

(۴) $\frac{1}{6}$ (۳) $\frac{3}{2}$

(۲) ۱

(۱) $\frac{2}{3}$

۱۳- بیش‌ترین و کم‌ترین زاویه میل قبله از جنوب به غرب میان شهرهای زاهدان، قم، اردبیل مربوط به کدام است؟

(۴) قم - اردبیل

(۳) اردبیل - زاهدان

(۲) زاهدان - اردبیل

(۱) قم - زاهدان

۱۴- سال نوری و واحد نجومی به‌ترتیب برای اندازه‌گیری کدام گزینه استفاده می‌شود؟

(۲) طول - زمان

(۱) زمان - طول

(۴) زمان - زمان

(۳) طول - طول

۱۵- چند مورد از موارد زیر در مورد شهاب سنگ‌ها درست است؟

(الف) هر ساله هزاران سنگ فضایی، وارد جو زمین می‌شوند و به سطح زمین برخورد می‌کنند.

(ب) نام دیگر شهاب سنگ‌ها، شهابه است.

(ج) بیش‌تر شهاب سنگ‌ها بر سطح خشکی برخورد می‌کنند.

(د) شهاب سنگ‌ها می‌توانند موجب اختلال در سفینه‌های فضایی شوند.

(۴) ۴

(۳) ۱

(۲) ۳

(۱) ۲

۱۶- کدام یک از جملات زیر در خصوص سیارک‌ها نادرست است؟

- (۱) میلیاردها سیارک در سامانه خورشیدی وجود دارد.
- (۲) کمربند اصلی سیارک‌ها، بین مدار بهرام و مشتری وجود دارد.
- (۳) سیارک‌ها نسبت به خورشید ساکن هستند.
- (۴) بیش از ۹۰ درصد سنگ‌های فضایی در کمربند اصلی سیارک‌ها تمرکز یافته‌اند.

۱۷- چند مورد از موارد زیر، در مورد کهکشان‌ها صحیح هستند؟

- (الف) اجزای آن تحت تاثیر نیروی جاذبه گرانشی متقابل، کنار هم جمع شده‌اند.
- (ب) اغلب آن‌ها با چشم غیرمسلح قابل رؤیت‌اند.
- (ج) سامانه خورشیدی ما، بخش بسیار کوچکی از کهکشان راه شیری است.
- (د) کهکشان‌ها، مجموعه‌ای عظیم از ستارگان، گازها، گرد و غبار و فضای بین ستاره‌ای هستند.

(۱) ۱ (۲) ۲ (۳) ۳ (۴) ۴

۱۸- درصد جرمی عناصر تشکیل دهنده خورشید به چه صورت هستند؟

- (۱) ۷۳٪ هیدروژن - ۲۰٪ هلیوم - ۷٪ سایر عناصر
- (۲) ۷۳٪ هلیوم - ۲۵٪ هیدروژن - ۲٪ عناصر دیگر
- (۳) ۷۵٪ هلیوم - ۲۳٪ هیدروژن - ۲٪ عناصر دیگر
- (۴) ۷۳٪ هیدروژن - ۲۵٪ هلیوم - ۲٪ عناصر دیگر

۱۹- کدام گزینه در مورد قمرها به درستی بیان شده است؟

- (۱) به جرم آسمانی که تحت تاثیر گرانش به دور ستاره بچرخد، قمر گویند.
- (۲) ماه با سرعت یک کیلومتر بر دقیقه به دور زمین می‌گردد.
- (۳) فاصله متوسط مدار گردش ماه به دور زمین ۳۸۰ هزار کیلومتر است.
- (۴) ماهواره‌ها قمرهای مصنوعی بوده ولی مدار چرخش معینی ندارند.

۲۰- در متن زیر چند ایراد علمی وجود دارد؟

«سامانه موقعیت‌یاب جهانی شامل ۲۴ ماهواره می‌باشد. مساحتی که از سطح زمین پوشش می‌دهند، به صورت بیضی است. فاصله ماهواره‌ها طوری تنظیم شده است که هیچ بخشی از سیاره را به‌طور مشترک پوشش ندهند. کمربند اصلی سیارک‌ها بین مشتری و کیوان بوده و کمتر از ۹۰٪ سنگ‌های فضایی سامانه خورشیدی در آن هستند. هر ساله هزاران سنگ فضایی وارد جو زمین می‌شوند و به سطح آن برخورد می‌کنند که به آن‌ها شهاب‌سنگ می‌گویند.»

(۱) ۳ (۲) ۴ (۳) ۵ (۴) ۶

علوم نهم (شیمی)

۱۵ دقیقه

به دنبال محیطی بهتر برای زندگی
فصل ۳ از ابتدای جداسازی اجزای
تشکیل دهنده نفت خام تا پایان فصل
صفحه‌های ۳۱ تا ۳۸

۲۱- در برج تقطیر

(۱) سوخت خودرو و هواپیما در یک برش نفتی خارج می‌شوند.

(۲) گاز نسبت به قیر جاده‌سازی، در سطح پایین‌تری از برج خارج می‌شود.

(۳) مخلوطی از چند هیدروکربن که نقطه جوش نزدیک به هم دارند، به صورت یک برش نفتی خارج می‌شوند.

(۴) برش‌های نفتی مختلف در یک سطح قرار دارند.

۲۲- جداسازی اجزای نفت خام با چه روشی انجام می‌شود؟

(۱) با استفاده از صافی مخصوص

(۲) تقطیر

(۳) با استفاده از سانتریفیوژ

(۴) سوزاندن

۲۳- با توجه به شکل زیر که یک برج تقطیر را نشان می‌دهد، چند مورد از عبارت‌های زیر به درستی بیان شده است؟

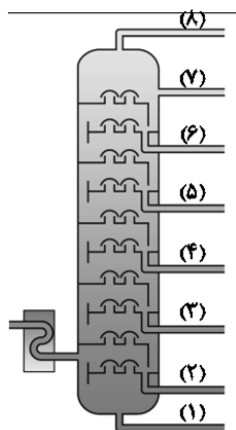
• این برج تقطیر، نفت خام را در ۶ برشی جداسازی می‌کند.

• نقطه جوش برش (۲) از برش (۶) کمتر است.

• مولکول‌های موجود در برش (۴) نسبت به برش (۷)، اندازه بزرگ‌تر و جرم مولی بیش‌تری دارند.

• کمترین تعداد کربن در هر مولکول را می‌توان در برش (۷) مشاهده کرد.

• رنگ برش نفتی (۲) نسبت به برش (۶) تیره‌تر است.



۲ (۲)

۱ (۱)

۴ (۴)

۳ (۳)

۲۴- کدام گزینه از ویژگی‌های گاز اتن نیست؟

(۱) گازی بی‌رنگ است که به‌طور طبیعی توسط برخی از میوه‌های رسیده آزاد می‌شود.

(۲) در صنعت کشاورزی و همچنین ساخت فراورده‌های جدید کاربرد دارد.

(۳) نام دیگر آن استیلن است.

(۴) فرمول مولکولی آن به صورت C_2H_4 است.

۲۵- عبارت کدام گزینه درست است؟

(۱) ویژگی‌های فیزیکی دو هیدروکربن، یکی از راه‌های تشخیص این دو هیدروکربن از یکدیگر است.

(۲) دستگاه تقطیر ساده، براساس تفاوت در چگالی دو مایع، آن‌ها را از یکدیگر جدا می‌کند.

(۳) در پالایشگاه‌های نفت، اجزای نفت خام را در برج‌هایی که می‌توانند آن‌ها را به‌طور کامل تفکیک کنند، از یکدیگر جدا می‌کنند.

(۴) از یکی از برش‌های نفتی برج تقطیر در پالایشگاه‌ها برای تولید هر دو نوع سوخت کشتی و قطارها استفاده می‌شود.

۲۶- نقطه جوش کدام یک از سوخت‌های زیر بیشتر است؟

- (۱) سوخت کشتی (۲) سوخت قطار (۳) سوخت هواپیما (۴) سوخت خودرو

۲۷- چند مورد از عبارت‌های زیر درست هستند؟

(الف) از گاز اتن می‌توان برای تبدیل میوه‌های نارس به رسیده استفاده کرد.

(ب) هرگاه گاز اتن را در یک ظرف در بسته گرما دهیم، یک تغییر شیمیایی رخ می‌دهد و طی آن یک ماده مصنوعی به نام پلاستیک تولید می‌شود.

(پ) پلی‌اتن، فراورده‌ای است که طی یک تغییر شیمیایی از اتن به دست می‌آید که در این تغییر شیمیایی، خواص فیزیکی اتن حفظ می‌شود.

(ت) پلی‌اتن از کنار هم قرار گرفتن تعداد زیادی مولکول اتن تشکیل می‌شود که پیوندهای درون مولکولی دست نخورده باقی می‌ماند.

(ث) عنصرهای اصلی سازنده پلاستیک‌ها، همان عناصر سازنده هیدروکربن‌ها هستند.

- (۱) ۱ (۲) ۲ (۳) ۳ (۴) ۴

۲۸- یک واحد صنعتی برای تأمین برق مورد نیاز خود، از چهار منبع استفاده می‌کند. اگر ۵۰ درصد انرژی الکتریکی مورد نیاز از طریق نفت خام، ۱۰ درصد از طریق زغال سنگ، ۱۰ درصد از طریق گاز طبیعی و بقیه از طریق انرژی خورشید تأمین شود و این واحد صنعتی ماهیانه به ۴۰۰ kWh برق نیاز داشته باشد، برای پاکسازی CO₂ حاصل از مصرف این منابع در یک سال حداقل به چند درخت تنومند نیاز است؟ (فرض کنید هر

درخت تنومند سالانه حدوداً ۵۰ kg کربن دی‌اکسید جذب می‌کند و ۷۰٪ برق مصرفی در ماه برحسب kWh است).

منبع تولید برق	CO ₂ تولید شده در ماه (kg)
زغال سنگ	$0.9 \times y$
گاز طبیعی	$0.36 \times y$
نفت خام	$0.7 \times y$
انرژی خورشید	$0.05 \times y$

- (۱) ۴۸ (۲) ۶۳ (۳) ۸۶ (۴) ۹۸

۲۹- کدام موارد از عبارت‌های داده شده، درست می‌باشند؟

(الف) در برج تقطیر حداکثر ۷ برش نفتی داریم.

(ب) پایین‌ترین برش‌های نفتی در برج تقطیر، دارای بزرگ‌ترین و سنگین‌ترین مولکول‌ها هستند.

(پ) هر چه به برش‌های بالاتر در برج تقطیر می‌رسیم، رنگ مخلوط تیره‌تر می‌شود.

(ت) سوخت هواپیما در برشی بالاتر از برش سوخت قطار قرار دارد.

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

۳۰- کدام گزینه درست است؟

(۱) اختلاف نقطه جوش متان و بوتان، از اختلاف نقطه جوش بوتان و اوکتان بیشتر است.

(۲) نیروی ربایش بین مولکول‌ها در اوکتان از دکان بیشتر است.

(۳) هر چه تعداد اتم‌های کربن در فرمول مولکولی یک هیدروکربن بیشتر باشد، آن هیدروکربن راحت‌تر جاری می‌شود.

(۴) متان و اوکتان برخلاف بوتان در دمای اتاق به حالت مایع می‌باشند.

ریاضی (۱)

۳۰ دقیقه

مجموعه، الگو و دنباله /
مثلثات / توان‌های گویا و
عبارت‌های جبری
فصل ۱، فصل ۲ و فصل ۳
صفحه‌های ۱ تا ۶۸

۳۱- حاصل مجموعه $[(B \cap C)' \cap ((B' \cup A) - B)]$ برابر کدام است؟ A' (۴) A (۳) B' (۲) B (۱)۳۲- $\frac{2}{3}$ از اعضای مجموعه A با مجموعه B و $\frac{2}{5}$ از اعضای B با مجموعه A مشترک هستند. اگر $n(A \cup B) = 52$ باشد، در این صورت حاصل $n(A \cap B)$ کدام است؟

۳۲ (۴)

۲۴ (۳)

۱۸ (۲)

۱۲ (۱)

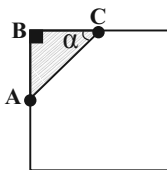
۳۳- دنباله حاصل از جملات مشترک دو دنباله حسابی $a_n = 3n - 2$ و $b_n = 5n + 2$ ، چند جمله سه رقمی بزرگتر از ۴۰۰ دارد؟

۴۲ (۴)

۴۱ (۳)

۴۰ (۲)

۳۹ (۱)

۳۴- از گوشه یک مربع، مطابق شکل زیر، یک مثلث جدا می‌کنیم و با اینکار ۳۲ درصد مساحت مربع کم می‌شود. اگر بدانیم $\tan \alpha = 1$ آنگاه

نسبت ضلع AC به قطر مربع، کدام است؟

 $\frac{2}{5}$ (۲) $\frac{1}{5}$ (۱) $\frac{4}{5}$ (۴) $\frac{3}{5}$ (۳)۳۵- در صورتی که داشته باشیم $\frac{\sin x + 2 \cos x}{3 \sin x - \cos x} = \frac{1}{2}$ و x زاویه‌ای در ربع سوم دایره مثلثاتی باشد، حاصل $\cos x$ کدام است؟ $\frac{-2}{\sqrt{5}}$ (۴) $\frac{-1}{\sqrt{5}}$ (۳) $\frac{-5}{\sqrt{26}}$ (۲) $\frac{-1}{\sqrt{26}}$ (۱)۳۶- حاصل عبارت $(\sqrt{3} - \sqrt{2})^{\sqrt{3} + \sqrt{2}} (\sqrt{3} + \sqrt{2})^{\sqrt{3} - \sqrt{2}}$ کدام است؟ $(5 - 2\sqrt{6})^{\sqrt{3}}$ (۴) $(5 + 2\sqrt{6})^{\sqrt{3}}$ (۳) $(5 - 2\sqrt{6})^{\sqrt{2}}$ (۲) $(5 + 2\sqrt{6})^{\sqrt{2}}$ (۱)۳۷- در صورتی که داشته باشیم $\sqrt[3]{x} - \frac{1}{\sqrt[3]{x}} = 2$ ، حاصل $\frac{x^2 + 1}{x}$ کدام است؟ ($x > 0$) $10\sqrt{2}$ (۴)

۱۴ (۳)

 $2\sqrt{2}$ (۲) $\sqrt{6}$ (۱)

۳۸- اگر $A^5 = \frac{1}{2} \times \frac{1}{4} \times \frac{1}{8} \times \dots \times \frac{1}{512}$ باشد، ریشه ششم معکوس عبارت A چند برابر $\sqrt{8}$ است؟

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

۳۹- اگر $\sqrt{2} + \sqrt{5} = A$ باشد، حاصل $A^4 - 14A^2$ کدام است؟

- (۱) ۹ (۲) -۹ (۳) -۱ (۴) ۱

۴۰- کدام عامل در تجزیه $4a^4 + 16b^4$ وجود دارد؟

- (۱) $2a^2 - 4b^2 - 4ab$ (۲) $2a^2 - 4b^2 + 4ab$

- (۳) $2a^2 + 4b^2 + 4ab$ (۴) تجزیه پذیر نیست.

آزمون (آشنا) - پاسخ دادن به این سؤالات اجباری است و در تراز کل شما تأثیر دارد.

۴۱- اگر اشتراک دو مجموعه $A = (m, n+5)$ و $B = (0, n)$ ، تهی و اجتماع آنها برابر مجموعه $\{1\} - \{6, 0\}$ باشد، آنگاه $m+n$ کدام است؟

- (۱) ۲ (۲) ۱ (۳) ۳ (۴) ۴

۴۲- اگر مجموعه‌های $A = \{\frac{1}{x} | x \in \mathbb{N}\}$ و $B = \{\frac{x}{8} | x \in \mathbb{N}\}$ مفروض باشند، کدام یک از مجموعه‌های زیر متناهی است؟

- (۱) $A - B$ (۲) $B - A$ (۳) $A \cap B$ (۴) $A \cup B$

۴۳- در یک کلاس ۳۹ نفری، ۱۶ نفر در گروه ورزش، ۱۲ نفر در گروه روزنامه دیواری و ۹ نفر فقط در گروه ورزش هستند. چند نفر آنان عضو

هیچ یک از این دو گروه نیستند؟

- (۱) ۱۵ (۲) ۱۶ (۳) ۱۷ (۴) ۱۸

۴۴- فرض کنید جمله صدم دنباله بازگشتی $a_{n+1} = \frac{1}{a_n} + 1$ با شرط $a_1 = 1$ ، برابر $\frac{k}{m}$ باشد. جمله نود و هشتم دنباله، کدام است؟

- (۱) $\frac{k-m}{2m-k}$ (۲) $\frac{k-2m}{k-m}$ (۳) $\frac{k-m}{k-2m}$ (۴) $\frac{2m-k}{k-m}$

۴۵- سه عدد متمایز و مثبت a, b, c را در نظر بگیرید. اگر $a, b, c, \dots$ یک دنباله هندسی و $a, 2b, 3c, \dots$ یک دنباله حسابی را

تشکیل دهند، قدرنسبت دنباله هندسی، کدام است؟

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

۴۶- انتهای کمان روبه‌رو به زاویه α در ناحیه سوم قرار دارد و ضلع انتهایی این زاویه، دایره مثلثاتی را در نقطه‌ای به طول $-\frac{1}{4}$ قطع می‌کند.

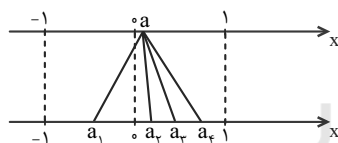
حاصل $A = \frac{\tan \alpha + 8 \sin \alpha}{\cos \alpha}$ کدام است؟

- (۱) $4\sqrt{15}$ (۲) $-4\sqrt{15}$ (۳) $\frac{\sqrt{15}}{2}$ (۴) $-\frac{\sqrt{15}}{2}$

۴۷- اگر $\sin x + \cos x = \frac{2}{3}$ ، آنگاه حاصل $A = (1 - \sin x)(1 - \cos x)$ کدام است؟

- (۱) $-\frac{1}{18}$ (۲) $\frac{1}{18}$ (۳) $\frac{1}{81}$ (۴) $-\frac{1}{81}$

۴۸- در شکل زیر، نقطه a از محور بالا به ریشه‌های سوم، چهارم و پنجم خود وصل شده است. کدام نقطه ریشه چهارم نقطه a است؟



(۱) فقط a_1

(۲) a_1 و a_2

(۳) فقط a_3

(۴) a_1 و a_3

۴۹- اگر $A = \sqrt{3}$ و $B = \sqrt[3]{4}$ ، آنگاه کدام گزینه صحیح است؟

- (۱) $1/6 < B < A$ (۲) $B < 1/6 < A$ (۳) $A < 1/6 < B$ (۴) $1/6 < A < B$

۵۰- اگر $a = (\sqrt[3]{4})^{1/6}$ و $b = (\sqrt[5]{64})^{2/3}$ ، آنگاه a^2 برابر است با:

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

فیزیک (۱)

۱۵ دقیقه

فیزیک و اندازه گیری /
 ویژگی‌های فیزیکی مواد /
 کار، انرژی و توان
 فصل ۱، فصل ۲ و فصل ۳
 تا پایان کار انجام شده
 توسط نیروی ثابت
 صفحه‌های ۱ تا ۶۰

۵۱- در صنعت آبکاری، با استفاده از دانش شیمی یک روکش یکنواخت و نازک فلزی بر روی سطح رسانای دیگری ایجاد می‌گردد. اگر با استفاده از یک گرم طلا، یک طرف از یک ورقه مسی نازک به ابعاد $10\text{cm} \times 20\text{cm}$ را آبکاری نماییم، ضخامت روکش طلای حاصل چند میکرون خواهد بود؟

$$(\rho_{\text{طلا}} = 20 \frac{\text{g}}{\text{cm}^3})$$

- (۱) ۰/۲۵ (۲) ۲/۵ (۳) ۰/۵ (۴) ۵

۵۲- $10 \frac{\text{km}}{\text{s}}$ به صورت نمادگذاری علمی و برحسب متر بر دقیقه مطابق با کدام گزینه است؟

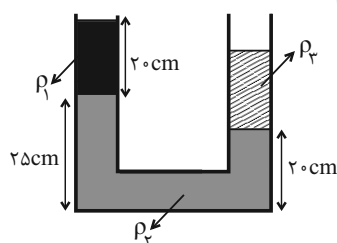
- (۱) ۶۰۰۰۰۰ (۲) 60×10^4 (۳) 6×10^5 (۴) $0/6 \times 10^6$

۵۳- طول هر ضلع مکعبی 4cm و جرم آن $0/4\text{kg}$ است. اگر چگالی ماده سازنده مکعب $8 \frac{\text{g}}{\text{cm}^3}$ باشد، آنگاه مکعب ...؟

- (۱) کاملاً توپر و حجم آن 64cm^3 است. (۲) کاملاً توپر و حجم آن 50cm^3 است.

- (۳) حفره‌ای به حجم 50cm^3 دارد. (۴) حفره‌ای به حجم 14cm^3 دارد.

۵۴- در شکل زیر سه مایع مخلوط نشدنی با چگالی‌های ρ_1 ، $\rho_2 = 2/4 \frac{\text{g}}{\text{cm}^3}$ و $\rho_3 = 2 \frac{\text{g}}{\text{cm}^3}$ به حالت تعادل قرار دارند. اگر سطح مقطع



لوله‌ها 2cm^2 باشد، اختلاف جرم دو مایع با چگالی کمتر چند گرم است؟

- (۱) ۱۲

- (۲) ۲۴

- (۳) ۴۸

- (۴) ۵۶

۵۵- ابعاد مکعب مستطیل توپری 4cm ، 5cm و 10cm است. این مکعب را از وجوه مختلف روی سطح زمین قرار می‌دهیم. اگر اختلاف

بیشترین و کمترین فشار 90kPa باشد، جرم مکعب چند واحد SI است؟ $(g = 10 \frac{\text{N}}{\text{kg}})$

- (۴) ۹

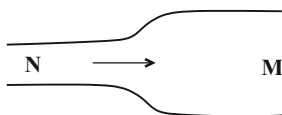
- (۳) ۹۰

- (۲) ۳۰

- (۱) ۳

۵۶- مطابق شکل زیر آب در لوله‌ای افقی به صورت پایا و یکنواخت در حرکت است. اگر قطر مقطع دهانه M دو برابر قطر مقطع دهانه N باشد،

تندی آب هنگام عبور از نقطه M نسبت به نقطه N چگونه تغییر می‌کند؟



(۱) ۲۵ درصد افزایش می‌یابد.

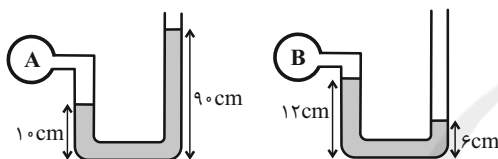
(۲) ۲۵ درصد کاهش می‌یابد.

(۳) ۷۵ درصد کاهش می‌یابد.

(۴) ۷۵ درصد افزایش می‌یابد.

۵۷- مطابق شکل زیر، دو لوله U شکل که درون آن‌ها جیوه قرار دارد را به دو مخزن A و B متصل می‌کنیم. اگر جیوه در هر دو مخزن در

حال تعادل باشد، فشار پیمانه‌ای مخزن A چند سانتی‌متر جیوه از فشار مطلق مخزن B بیشتر است؟ ($P_0 = 76 \text{ cmHg}$ و $g = 10 \frac{\text{N}}{\text{kg}}$)



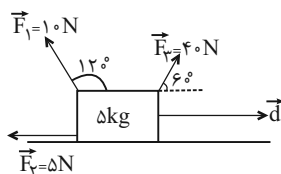
(۱) ۷۴

(۲) ۸۶

(۳) ۱۴

(۴) ۱۰

۵۸- در شکل زیر و طی جابه‌جایی افقی $\vec{d}$ ، کار نیروی $\vec{F}_1$ چند برابر کار کل انجام شده است؟



(۱) $\frac{1}{4}$

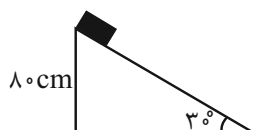
(۲) $\frac{1}{2}$

(۳) $-\frac{1}{4}$

(۴) $-\frac{1}{2}$

۵۹- جسمی به جرم 2 kg از بالای یک سطح شیب‌دار رها می‌شود و به سمت پایین می‌آید. اگر اندازه نیروی اصطکاک طی این جابه‌جایی ۲۵

درصد نیروی وزن باشد، کار کل انجام شده بر روی جسم تا لحظه رسیدن جسم به سطح زمین کدام است؟ ($g = 10 \frac{\text{N}}{\text{kg}}$)



(۱) ۱۶

(۲) ۱۲

(۳) ۸

(۴) صفر

۶۰- جسمی در مسیر مستقیم با تندی v در حال حرکت است. اگر تندی این جسم 7 متر بر ثانیه افزایش یابد، انرژی جنبشی آن 189 درصد

افزایش می‌یابد. v چند کیلومتر بر ساعت است؟

(۴) ۳۶

(۳) ۱۸

(۲) ۱۰

(۱) ۵

شیمی (۱)

۱۵ دقیقه

کیهان زادگاه الفبای هستی

فصل ۱

صفحه‌های ۱ تا ۴۴

۶۱- در بین عناصر موجود در دو دوره اول جدول تناوبی، ... عنصر با نماد دو حرفی نمایش داده می‌شود و در گونه

 PH_4^+ اختلاف تعداد الکترون‌ها و نوترون‌ها برابر ... است. $(^1_1\text{H}, ^{31}_{15}\text{P})$

۴ و ۳ (۴)

۲ و ۴ (۳)

۲ و ۳ (۲)

۴ و ۴ (۱)

۶۲- کدام گزینه نادرست است؟

(۱) در بین ۳ عنصر با بیش‌ترین فراوانی در سیاره زمین، هر دو نوع عنصر فلزی و نافلزی وجود دارند.

(۲) در ایزوتوپ پرتوزای طبیعی هیدروژن، تعداد ذرات زیراتمی خنثی با تعداد ذرات باردار برابر است.

(۳) با افزایش عدد اتمی، تعداد خطوط موجود در ناحیه مرئی طیف نشری خطی عناصرها، افزایش می‌یابد.

(۴) مطابق نظریه کوانتومی، الکترون در هر لایه‌ای که باشد، در همه نقاط پیرامون هسته حضور می‌یابد اما در محدوده معینی، احتمال حضور بیشتری دارد.

۶۳- اگر فرض شود یک نمونه منیزیم دارای سه نوع ایزوتوپ با اعداد جرمی ۲۴، ۲۵ و ۲۶ باشد و در این نمونه جرم اتمی میانگین منیزیم برابر با

۴amu / ۲۴ و درصد فراوانی سبک‌ترین ایزوتوپ منیزیم برابر ۷۸ درصد باشد، درصد فراوانی سنگین‌ترین ایزوتوپ منیزیم در این نمونه چند

است؟ (عدد جرمی را هم‌ارز جرم اتمی در نظر بگیرید.)

۱۴ (۴)

۱۶ (۳)

۱۸ (۲)

۲۲ (۱)

۶۴- جرم 1.04×10^{24} مولکول N_2O_x برابر ۲۱۶۰g است. اگر جرم مولی اتم‌های نیتروژن و اکسیژن به ترتیب ۱۴ و ۱۶ گرم بر مول باشد، مقدار

x کدام است؟

۵ (۴)

۴ (۳)

۳ (۲)

۱ (۱)

۶۵- کدام گزینه جاهای خالی (آ) تا (ت) را، به ترتیب از راست به چپ، به درستی تکمیل می‌کند؟

- ویژگی‌های اجرام آسمانی بسیار دور (آ) قابل اندازه‌گیری است.

- دانشمندان با دستگاه (ب) از پرتوهای گسیل شده از اجسام گوناگون به اطلاعات ارزشمند می‌رسند.

- گستره رنگی (پ) گسیل شده از نور خورشید شامل (ت) طول موج از رنگ‌های گوناگون است.

(۱) به‌طور مستقیم، دماسنج فروسرخ، ناپیوسته، تعداد محدودی

(۲) به‌طور غیرمستقیم، طیف‌سنج، ناپیوسته، بی‌نهایت

(۳) به‌طور مستقیم، دماسنج فروسرخ، پیوسته، تعداد محدودی

(۴) به‌طور غیرمستقیم، طیف‌سنج، پیوسته، بی‌نهایت

۶۶- کدام گزینه درست می‌باشد؟

- (۱) تعداد خطوط طیف نشری - خطی عنصر لیتیم در ناحیه مرئی بیشتر از عنصر هلیوم است.
- (۲) رنگ شعله نمک‌های مس (II) سولفات، سدیم نیترات و لیتیم کلرید به ترتیب سبز، سرخ و زرد است.
- (۳) نور زرد لامپ‌هایی که شب هنگام آزادراه‌ها را روشن می‌کنند به دلیل وجود بخار لیتیم در آن‌ها است.
- (۴) اگر به یک ماده شیمیایی انرژی دهیم و آن ماده پس از جذب انرژی، پرتو الکترومغناطیس گسیل کند، فرایند نشر رخ داده است.

۶۷- کدام گزینه نادرست است؟

- (۱) عناصر ۱ تا ۹۲ جدول تناوبی به صورت طبیعی یافت می‌شوند.
- (۲) رادیوایزوتوپی از عنصری هم‌گروه با عنصر ^{۳۳}As در ایران تولید می‌شود.
- (۳) تعداد ایزوتوپ‌های طبیعی عنصر منیزیم یکی بیشتر از تعداد ایزوتوپ‌های طبیعی عنصر لیتیم است.
- (۴) با بررسی نوع و مقدار عناصر سازنده برخی سیاره‌های سامانه خورشیدی و مقایسه آن با عناصر سازنده خورشید می‌توان به درک بهتری از چگونگی تشکیل عنصرها دست یافت.

۶۸- کدام دو عدد اتمی، متعلق به عنصرهایی است که در یک دوره و یا در یک گروه جدول دوره‌ای قرار ندارند، اما شمار الکترون‌های ظرفیت آن‌ها یکسان است؟

- | | |
|-------------|-------------|
| (۱) ۲۵ - ۳۵ | (۲) ۲۱ - ۳۱ |
| (۳) ۱۲ - ۳۸ | (۴) ۴۲ - ۳۴ |

۶۹- چه تعداد از عبارت‌های داده شده، جمله زیر را به درستی تکمیل می‌کند؟

«تعداد عناصر دسته ... جدول دوره‌ای، ...»

(آ) s - نصف تعداد کل عناصر دسته f است.

(ب) p سه دوره اول - از مجموع الکترون‌های زیر لایه p در سومین گاز نجیب جدول تناوبی، یک واحد بیشتر است.

(پ) d در هر دوره در صورت وجود در آن دوره - ۲ عدد بیش‌تر از ۴ برابر عدد کوانتومی فرعی زیر لایه d است.

(ت) p - ۳ برابر مجموع شماره دوره و گروه نخستین عنصر ساخته دست بشر است.

- | | | | |
|-------|-------|-------|-------|
| (۱) ۱ | (۲) ۲ | (۳) ۳ | (۴) ۴ |
|-------|-------|-------|-------|

۷۰- پاسخ درست سؤال‌های «الف» و «پ» و درستی یا نادرستی عبارت «ب» در کدام گزینه آمده است؟ (گزینه‌ها به ترتیب (الف)، (ب) و (پ) آمده است.)

(الف) تعداد الکترون‌های با $l=2$ در Zn^{2+} چند عدد است؟

(ب) آرایش الکترونی $1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^6 3d^5$ می‌تواند متعلق به یک اتم خنثی باشد.

(پ) کدام آرایش الکترونی را می‌توان هم به کاتیون و هم به آنیون نسبت داد؟

(۱) $1s^2 2s^2 2p^6$ - نادرست

(۲) $1s^2 2s^2 2p^6$ - نادرست

(۳) $1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^6 3d^1$ - درست

(۴) $1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^6 3d^1$ - درست

۱- گزینه «۱»

«رضا سیدنیقی»

می‌دانیم که عبارت $x^2 - (2a + b)x + (4a - 2b)$ بر $x - 2$ بخش پذیر بوده و خارج قسمت برابر $x - 3$ می‌باشد. پس داریم:

$$(x - 2)(x - 3) = x^2 - (2a + b)x + (4a - 2b)$$

$$x^2 - 5x + 6 = x^2 - (2a + b)x + (4a - 2b)$$

$$\Rightarrow \begin{cases} 2a + b = 5 \\ 4a - 2b = 6 \end{cases} \Rightarrow a = 2, b = 1$$

$$\Rightarrow a - b = 1$$

(عبارت‌های گویا، صفحه‌های ۱۲۶ تا ۱۲۹ کتاب درسی)

۴

۳

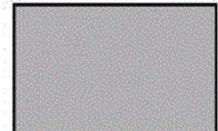
۲

۱ ✓

«مهمدر قرقیان»

۲- گزینه «۳»

$$S = \frac{\text{مساحت}}{\text{عرض}} \rightarrow \text{طول} = \text{عرض} \times \text{طول}$$



$$4x^3 + 2x^2 - 3x - 3 \Big| \begin{array}{l} x - 1 \\ \hline (طول) = 4x^2 + 6x + 3 \end{array}$$

$$\underline{-(4x^3 - 4x^2)}$$

$$6x^2 - 3x - 3$$

$$\underline{-(6x^2 - 6x)}$$

$$3x - 3$$

$$\underline{-(3x - 3)}$$

• باقی مانده

$$(\text{عرض} + \text{طول}) = 2 = \text{محیط مستطیل}$$

$$= 2((4x^2 + 6x + 3) + (x - 1)) = 2(4x^2 + 7x + 2)$$

$$= 8x^2 + 14x + 4$$

(عبارت‌های گویا، صفحه‌های ۱۲۶ تا ۱۲۹ کتاب درسی)

۴

۳ ✓

۲

۱

۳- گزینه «۴»

«مهری هابی نژادیان»

باقی مانده $P(x)$ بر $x-1$ برابر ۴ باشد $\leftarrow P(1) = 4$

باقی مانده $P(x)$ بر $x+2$ برابر صفر باشد $\leftarrow P(-2) = 0$

$$\Rightarrow \begin{cases} P(1) = 4 \rightarrow a(1)^2 + M(1) - 1 + 1 = 4 \Rightarrow a + M = 4 & (1) \\ P(-2) = 0 \rightarrow a(-2)^2 + M(-2)^2 - (-2) + 1 = 0 \Rightarrow -4a + 4M = -3 & (2) \end{cases}$$

$$\xrightarrow{(1),(2)} \begin{cases} 4a + 4M = 16 \\ -4a + 4M = -3 \end{cases}$$

$$\xrightarrow{+} 8M = 13 \Rightarrow M = \frac{13}{8}$$

$$\xrightarrow{\text{جایگذاری در (1)}} a = 4 - \frac{13}{8} = \frac{19}{8} \Rightarrow a \times M = \frac{551}{64}$$

(عبارت‌های گویا، صفحه‌های ۱۲۶ تا ۱۲۹ کتاب درسی)

۴ ✓

۳

۲

۱

۴- گزینه «۳»

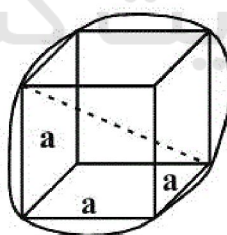
«مهری هابی نژادیان»

اگر یال مکعب را a و قطر مکعب را d فرض کنیم داریم:
می‌دانیم که:

$$d = \sqrt{a^2 + a^2 + a^2} = a\sqrt{3}$$

$$\text{قطر مکعب} = \text{قطر کره} \Rightarrow 2r = d \Rightarrow 2r = a\sqrt{3} \Rightarrow 2r = \sqrt{3} \times \sqrt{3}$$

$$\Rightarrow r = \frac{3}{2}$$



قطر کره = قطر مکعب

$$\frac{V_{\text{کره}}}{V_{\text{مکعب}}} = \frac{\frac{4}{3}\pi r^3}{a^3} = \frac{\frac{4}{3}\pi (\frac{3}{2})^3}{(\sqrt{3})^3} \frac{\pi \approx 3}{2\sqrt{3}} = \frac{3\sqrt{3}}{2}$$

(مجموع و مساحت، صفحه‌های ۱۳۱ تا ۱۳۴ و ۱۴۳ کتاب درسی)

۴

۳ ✓

۲

۱

۵- گزینه «۲»

«معمد قر قهیان»

شعاع دهانه نیمکره، نصف قطر است، یعنی $R = 18$ ، پس:

$$\text{ارتفاع} = \frac{\text{حجم آب نیمکره}}{\text{مساحت قاعده استوانه}} = \frac{\frac{1}{2} \times \frac{4}{3} (\pi R^3)}{\pi R^2} = \frac{2R}{3}$$

$$= \frac{2}{3} \times 18 = 12$$

(معم و مساحت، صفحه‌های ۱۳۱ تا ۱۳۴ کتاب درسی)

۴

۳

۲✓

۱

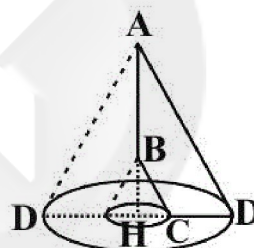
۶- گزینه «۱»

«علی سرآبادانی»

پس از دوران حول AB در واقع ۲ مخروط داریم یکی با ارتفاع AH و دیگری با ارتفاع BH که همان قسمت خالی است و با توجه به

45° بودن زاویه C در مثلث BCH ، ضلع روبه‌رو به زاویه 45°

برابر است با $\frac{\sqrt{2}}{2}$ وتر. پس $BH = CH = 2$ است.



$$V_{\text{مخروط بزرگ}} = \frac{1}{3} \pi r^2 h = \frac{1}{3} \pi (DH)^2 (AH)$$

$$= \frac{1}{3} \pi \times 4^2 \times 6 = 32\pi$$

$$V_{\text{مخروط کوچک}} = \frac{1}{3} \pi (CH)^2 \times (BH) = \frac{1}{3} \times 2^2 \times 2 = \frac{8\pi}{3}$$

$$\Rightarrow 32\pi - \frac{8\pi}{3} = \frac{88\pi}{3}$$

(معم و مساحت، صفحه‌های ۱۳۸، ۱۳۹ و ۱۴۱ کتاب درسی)

۴

۳

۲

۱✓

$$\text{ارتفاع} \times \text{مساحت قاعده} = \frac{\text{حجم هرم}}{3}$$

$$\left\{ \begin{array}{l} d \text{ قطر مربع} \\ h \text{ ارتفاع هرم} \end{array} \right\} \Rightarrow V = \frac{\frac{d^2}{2} \times h}{3} = \frac{d^2 \cdot h}{6}$$

$$\frac{V_2}{V_1} = \left(\frac{d_2}{d_1}\right)^2 \times \frac{h_2}{h_1} = \left(\frac{\sqrt{3}}{1}\right)^2 \times \frac{1}{\sqrt{3}} = \sqrt{3}$$

(مجموع و مساحت، صفحه‌های ۱۳۵ تا ۱۳۸ کتاب درسی)

۴

۳

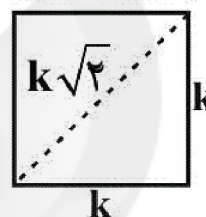
۲

۱ ✓

۸- گزینه «۲»

«معدی هابی نژادریان»

اگر طول یال مکعب را k بنامیم، مثلث ABC متساوی‌الاضلاعی است که طول هر ضلع آن $k\sqrt{2}$ می‌باشد.



$$AB = AC = BC = M$$

$$S_{ABC} = \frac{M^2 \sqrt{3}}{4} = \frac{(k\sqrt{2})^2 \sqrt{3}}{4} = \frac{k^2 \sqrt{3}}{2} \quad (1)$$

$$V_{\text{مکعب}} = k^3 = \sqrt{8} \Rightarrow k = \sqrt{2}$$

$$\xrightarrow[\text{جایگذاری مقدار } k]{(1)} \frac{(\sqrt{2})^2 \sqrt{3}}{2} = \sqrt{3} = S_{\Delta ABC}$$

(مجموع و مساحت، صفحه‌های ۱۴۰ تا ۱۴۳ کتاب درسی)

۴

۳

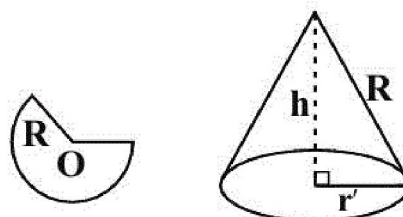
۲ ✓

۱

۹- گزینه ۳»

«رضا سید نبغی»

شعاع دایره اولیه را R گرفته و ارتفاع و شعاع قاعده مخروط حاصل را محاسبه می کنیم.



$$\frac{2}{3} \times 2\pi R = 2\pi r' \Rightarrow r' = \frac{2}{3} R$$

$$h^2 + r'^2 = R^2 \Rightarrow h^2 = R^2 - \frac{4}{9} R^2 = \frac{5}{9} R^2$$

$$\Rightarrow h = \frac{\sqrt{5}}{3} R$$

$$V_{\text{مخروط}} = \frac{1}{3} \pi r'^2 h = \frac{1}{3} \times \pi \times \frac{4}{9} R^2 \times \frac{\sqrt{5}}{3} R = \frac{4\sqrt{5}\pi}{81} R^3$$

شعاع کره را r'' در نظر می گیریم:

$$2r'' = r' = \frac{2}{3} R \Rightarrow r'' = \frac{1}{3} R$$

$$V_{\text{کره}} = \frac{4}{3} \pi r''^3 = \frac{4}{3} \pi \times \left(\frac{1}{3} R\right)^3 = \frac{4\pi R^3}{81}$$

$$\Rightarrow \frac{V_{\text{مخروط}}}{V_{\text{کره}}} = \frac{\frac{4\sqrt{5}\pi}{81} R^3}{\frac{4\pi}{81} R^3} = \sqrt{5}$$

(معم و مساحت، صفحه های ۱۳۲ و ۱۳۹ تا ۱۴۳ کتاب درسی)

۴

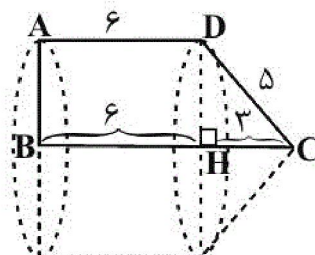
۳✓

۲

۱

از دوران ذوزنقه $ABCD$ حول قاعده BC یک مخروط و یک

استوانه تشکیل می‌شود. در مثلث قائم‌الزاویه $(H = 90^\circ)$ داریم:



$$DH^2 + HC^2 = DC^2 \Rightarrow DH = 4$$

$$V_{\text{مخروط}} = \frac{1}{3} \pi r^2 h = \frac{1}{3} \times \pi \times (4)^2 \times 3 = 16\pi$$

$$V_{\text{استوانه}} = \pi r^2 h = \pi (4)^2 \times 6 = 96\pi$$

$$\text{استوانه } V + \text{مخروط } V = \text{حجم حاصل از دوران ذوزنقه}$$

$$= 16\pi + 96\pi = 112\pi$$

(مجموع و مساحت، صفحه‌های ۱۴۱ و ۱۴۳ کتاب درسی)

۴

۳

۲ ✓

۱

۱۱- گزینه «۴»

«مهدی بدرکائمی»

الف) نادرست، سیاره به جرمی گفته می‌شود که در مداری به دور خورشید می‌گردد و دارای جرم کافی برای ایجاد شکل کروی و جذب اجرام کوچکتر اطراف مدار خود باشد.

ب) نادرست، فاصله زمین تا خورشید یک واحد نجومی می‌باشد.

پ) نادرست، هیدروژن به هلیوم تبدیل می‌شود.

ت) نادرست، صورت‌های فلکی همیشه و به طور ثابت در آسمان دیده نمی‌شوند.

(نگاهی به فضا، صفحه‌های ۱۱۰ تا ۱۱۴ کتاب درسی)

☒ ۴

☐ ۳

☐ ۲

☐ ۱

۱۲- گزینه «۲»

«مهدی بدرکائمی»

سیارات گازی: اورانوس، کیوان، مشتری

سیارات سنگی: ناهید، تیر، بهرام

(نگاهی به فضا، صفحه ۱۱۴ کتاب درسی)

☐ ۴

☐ ۳

☒ ۲

☐ ۱

۱۳- گزینه «۲»

«مهدی بدرکائمی»

جهت قبله در ایران همواره به سمت جنوب غربی است. بنابراین با داشتن جهت جنوب جغرافیایی در یک مکان و زاویه قبله نسبت به جهت جنوب در آن مکان می‌توان زاویه میل قبله را بررسی کرد.

ترتیب زاویه قبله: اردبیل > قم > زاهدان

که در جدول صفحه ۱۱۳ کتاب درسی قابل مشاهده است.

(نگاهی به فضا، صفحه ۱۱۳ کتاب درسی)

☐ ۴

☐ ۳

☒ ۲

☐ ۱

۱۴- گزینه «۳»

«مهری پدر کاظمی»

سال نوری: فاصله‌ای که نور در مدت یک سال طی می‌کند که برای بیان فواصل بسیار دور کاربرد دارد.

واحد نجومی: فاصله بین زمین و خورشید می‌باشد که برای بیان فواصل دور کاربرد دارد.

(نگاهی به فضا، صفحه ۱۱۰ کتاب درسی)

۴

۳✓

۲

۱

۱۵- گزینه «۱»

«امیر علی کتیرائی»

بررسی موارد نادرست:

(ب) نام دیگر شهاب سنگ‌ها، شخانه است.

(ج) بیش تر شهاب سنگ‌ها در اقیانوس‌ها سقوط می‌کنند.

(نگاهی به فضا، صفحه ۱۱۸ کتاب درسی)

۴

۳

۲

۱✓

۱۶- گزینه «۳»

«امیر علی کتیرائی»

سیارک‌ها به دور خورشید در حال چرخش هستند.

(نگاهی به فضا، صفحه ۱۱۷ کتاب درسی)

۴

۳✓

۲

۱

۱۷- گزینه «۳»

«ملیکا لطیفی نسب»

فقط مورد (ب) نادرست است.

برخی از کهکشان‌ها با چشم غیرمسلح قابل رؤیت هستند.

(نگاهی به فضا، صفحه ۱۱۰ کتاب درسی)

۴

۳✓

۲

۱

۱۸- گزینه «۴»

«امیر حسین منفرد»

درصد جرمی عناصر تشکیل دهنده خورشید به صورت زیر است:

۷۳٪ هیدروژن - ۲۵٪ هلیوم - ۲٪ عناصر دیگر

(نگاهی به فضا، صفحه ۱۱۱ کتاب درسی)

☒ ۴

☐ ۳

☐ ۲

☐ ۱

۱۹- گزینه «۳»

«ملیکا لطیفی نسب»

بررسی گزینه‌های نادرست:

(۱) جرم آسمانی که به دور سیاره بچرخد، قمر نام دارد.

(۲) ماه با تندی متوسط یک کیلومتر بر ثانیه به دور زمین می‌گردد.

(۴) ماهواره‌ها برحسب کاربرد در مدارهای معینی به دور زمین می‌گردند.

(نگاهی به فضا، صفحه ۱۱۶ کتاب درسی)

☐ ۴

☒ ۳

☐ ۲

☐ ۱

۲۰- گزینه «۲»

«ملیکا لطیفی نسب»

مساحت پوشش‌دهی ماهواره‌ها به صورت دایره‌ای است. ماهواره‌ها

همیشه منطقه را به صورت اشتراکی تحت پوشش قرار می‌دهند.

کمربند اصلی سیارک‌های بین مریخ و مشتری بوده و بیش از ۹۰٪

سنگ‌های سامانه خورشیدی در این کمربند قرار دارند.

(نگاهی به فضا، صفحه‌های ۱۱۶ تا ۱۱۸ کتاب درسی)

☐ ۴

☐ ۳

☒ ۲

☐ ۱

۲۱- گزینه «۳»

«امیررضا حکمت‌نیا»

بررسی گزینه‌های نادرست:

گزینه «۱»: در برج تقطیر نفت خام، سوخت خودرو در سطح بالاتری نسبت به

سوخت هواپیما خارج می‌شود.

گزینه «۲»: گاز نسبت به قیر جاده‌سازی، در سطح بالاتری از برج خارج می‌شود.

گزینه «۴»: در برج تقطیر نفت خام، برش‌های نفتی مختلف در یک سطح قرار

ندارند.

(به دنبال مفیدی بهتر برای زندگی، صفحه ۳۲ کتاب درسی)

۴

۳✓

۲

۱

«امیررضا حکمت‌نیا»

۲۲- گزینه «۲»

روش جداسازی اجزای نفت خام، تقطیر است.

(به دنبال مفیدی بهتر برای زندگی، صفحه‌های ۳۱ و ۳۲ کتاب درسی)

۴

۳

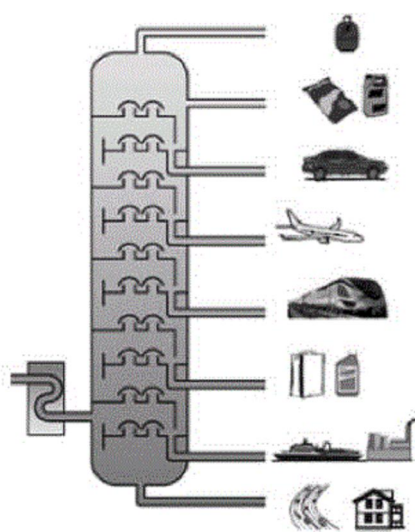
۲✓

۱

سایت کنکور

۲۳- گزینه «۲»

«امیررضا حکمت نیا»



عبارت‌های سوم و پنجم

درست‌اند.

بررسی عبارت‌های نادرست:

عبارت اول) این برج تقطیر، نفت

خام را در ۸ برش جداسازی

می‌کند.

عبارت دوم) در برج تقطیر، در برش‌های پایین‌تر، هیدروکربن‌های سنگین‌تر و

با نقطه جوش بالاتر قرار دارند.

عبارت چهارم) کمترین تعداد اتم کربن در هیدروکربن‌ها (سبک‌ترین

هیدروکربن‌ها) را می‌توان در بالاترین برش (برش ۸) مشاهده کرد.

(به دنبال محیطی بهتر برای زندگی، صفحه‌های ۳۲ و ۳۳ کتاب درسی)

۴

۳

۲✓

۱

«امیررضا حکمت نیا»

۲۴- گزینه «۳»

دقت کنید که نام دیگر گاز اتن، اتیلن (نه استیلن) است.

(به دنبال محیطی بهتر برای زندگی، صفحه‌های ۳۳ و ۳۴ کتاب درسی)

۴

۳✓

۲

۱

۲۵- گزینه «۱»

«ایمان حسین نثار»

بررسی گزینه‌های نادرست:

گزینه «۲»: از دستگاه تقطیر ساده، برای جداسازی مخلوط دو مایع استفاده می‌شود. در این دستگاه، مایعات مختلف براساس تفاوت در نقطه جوش از هم جدا می‌شوند.

گزینه «۳»: در پالایشگاه‌های نفت، اجزای نفت خام را براساس اختلاف نقطه جوش از یکدیگر جدا می‌کنند؛ اما این کار در دستگاهی پیچیده‌تر و بزرگ‌تری به نام برج تقطیر انجام می‌شود. در برج تقطیر، نفت خام را گرما می‌دهند. در اثر گرما، هیدروکربن‌ها تبخیر می‌شوند و درون برج بالا می‌روند و در قسمت‌های مختلف برج از هم جدا می‌شوند. از آنجا که نقطه جوش برخی از اجزای سازنده نفت خام به یکدیگر بسیار نزدیک است، نمی‌توان همه اجزا را به‌طور کامل از هم جدا کرد.

گزینه «۴»: در برج تقطیر نفت خام، سوخت کشتی‌ها و قطارها در دو برش نفتی متفاوت قرار دارند.

(به دنبال می‌توانی بهتر برای زندگی، صفحه‌های ۳۱ و ۳۲ کتاب درسی)

۴

۳

۲

۱ ✓

۲۶- گزینه ۱»

«ایمان حسین نژاد»

در برج تقطیر نفت خام، هرچه از سمت پایین به سمت بالا می‌رویم، نقطه جوش برش نفتی جدا شده کاهش می‌یابد. به همین دلیل با توجه به شکل ۳- (الف) صفحه ۳۲ کتاب درسی که سوخت کشتی در برش پایین‌تری نسبت به سایر سوخت‌ها جدا می‌شود؛ در نتیجه نیروی بین مولکولی آن قوی‌تر بوده و نقطه جوش بیشتری خواهد داشت.

(به دنبال محیطی بهتر برای زندگی، صفحه‌های ۳۰ تا ۳۲ کتاب درسی)

۱✓ ۲ ۳ ۴
۲۷- گزینه ۳» «ایمان حسین نژاد»

عبارت‌های (الف)، (ب) و (ث) درست‌اند.

بررسی عبارت‌های نادرست:

عبارت (پ): در طی فرایند تولید پلی‌اتن از اتن، حالت فیزیکی اتن دستخوش

تغییر می‌شود.

عبارت (ت): در طی فرایند تولید پلی‌اتن از اتن، پیوندهای دوگانه بین اتم‌های

کربن در اتن می‌شکند و مولکول‌های کوچک با پیوندهای اشتراکی جدید به هم

متصل می‌شوند و زنجیر بلند کربنی را می‌سازند.

(به دنبال محیطی بهتر برای زندگی، صفحه‌های ۳۳ تا ۳۵ کتاب درسی)

۱ ۲ ۳✓ ۴

۲۸- گزینه ۱»

«ایمان حسین نژاد»

ابتدا سهم کربن دی اکسید تولیدی از هر منبع در یک سال را محاسبه می کنیم:

سهم CO_2 هر منبع (در ماه)

$$\begin{cases} \text{نفت خام} : 400 \times 0.5 \times 0.7 = 140 \text{ kg} \\ \text{زغال سنگ} : 400 \times 0.1 \times 0.9 = 36 \text{ kg} \\ \text{گاز طبیعی} : 400 \times 0.1 \times 0.36 = 14.4 \text{ kg} \\ \text{نور خورشید} : 400 \times 0.3 \times 0.05 = 6 \text{ kg} \end{cases}$$

CO_2 تولید شده در سال

$$= (140 + 36 + 14.4 + 6) \times 12 = 2356.8 \text{ kg CO}_2$$

حال با توجه به این که هر درخت تنومند سالانه ۵۰ کیلوگرم کربن دی اکسید را

جذب می کند، می توان نوشت:

$$\text{حداقل } 48 \text{ درخت} \Rightarrow \frac{2356.8}{50} = \text{تعداد درخت}$$

(به دنبال محیطی بهتر برای زندگی، صفحه ۳۶ کتاب درسی)

۴

۳

۲

۱ ✓

بررسی عبارت‌های نادرست:

الف) تعداد برش‌های نفتی در برج‌های تقطیر مختلف، متفاوت است. برای مثال

در برج تقطیر نشان داده شده در کتاب درسی، ۸ برش نفتی وجود دارد.

پ) در برج تقطیر نفت خام، هر چه به برش‌های بالاتری می‌رسیم، جرم و حجم

و اندازه مولکول‌های جدا شده کوچک‌تر و رنگ قهوه‌ای آن برش نیز روشن‌تر

می‌شود.

(به دنبال محیطی بهتر برای زندگی، صفحه‌های ۳۲ و ۳۳ کتاب درسی)

۴ ✓

۳

۲

۱

سایت کنکور

۳۰- گزینه ۱»

«پویا رستگاری»

اختلاف نقطه جوش متان و بوتان برابر با $167/5^{\circ}\text{C}$ ولی اختلاف نقطه

جوش بوتان و اوکتان برابر با $125/5^{\circ}\text{C}$ است.

بررسی گزینه‌های نادرست:

گزینه‌های ۲ و ۳ هر چه تعداد اتم‌های کربن در فرمول مولکولی یک

هیدروکربن بیشتر باشد، نیروی ربایش بین مولکول‌های هیدروکربن بیشتر شده

و آن هیدروکربن سخت‌تر جاری می‌شود.

۴) نقطه جوش متان و بوتان کمتر از صفر درجه سلسیوس می‌باشد؛ بنابراین

این دو ماده در دمای اتاق به حالت گاز هستند ولی اوکتان در دمای اتاق به

حالت مایع است.

سایت کنکور

(به دنبال محیطی بهتر برای زندگی، صفحه‌های ۳۰ تا ۳۲ کتاب درسی)

۴

۳

۲

۱✓

۳۱- گزینه ۲»

«مهری هابی نژادریان»

$$(B \cap C)' = B' \cup C'$$

$$(B' \cup A) - B = (B' \cup A) \cap B' = B'$$

آنگاه:

$$[(B \cap C)' \cap ((B' \cup A) - B)] = [(B' \cup C') \cap (B')] = B'$$

(مجموعه، الگو و دنباله، صفحه‌های ۸ و ۹ کتاب درسی)

۴

۳

۲✓

۱

۳۲- گزینه ۳»

«مهری هابی نژادریان»

طبق صورت سؤال داریم:

$$n(A \cap B) = \frac{2}{3}n(A) = \frac{3}{5}n(B) \Rightarrow \begin{cases} n(A) = \frac{3}{2}n(A \cap B) (1) \\ n(B) = \frac{5}{3}n(A \cap B) (2) \end{cases}$$

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

$$\xrightarrow{(1),(2)} 52 = \frac{3}{2}n(A \cap B) + \frac{5}{3}n(A \cap B) - n(A \cap B)$$

$$\Rightarrow 52 = n(A \cap B) \left(\frac{3}{2} + \frac{5}{3} - 1 \right)$$

$$\Rightarrow 52 = \frac{13}{6}n(A \cap B) \Rightarrow n(A \cap B) = 24$$

(مجموعه، الگو و دنباله، صفحه‌های ۱۰ تا ۱۳ کتاب درسی)

۴

۳✓

۲

۱

$$a_n : 1, 4, 7, \dots \quad d_1 = 3$$

$$b_n : 7, 12, 17, \dots \quad d_2 = 5$$

C_n دنباله مشترک $= 7, d = [3, 5] = 15$ جمله اول:

$$C_n = 15n - 8$$

$$400 < 15n - 8 < 1000 \Rightarrow 408 < 15n < 1008$$

$$27/2 < n < 67/2 \Rightarrow n = 28, 29, \dots, 67$$

$40 = 67 - 28 + 1$: تعداد جملات سه رقمی بزرگتر از ۴۰۰

(مجموعه، الگو و دنباله، صفحه‌های ۲۱ تا ۲۴ کتاب درسی)

۴

۳

۲✓

۱

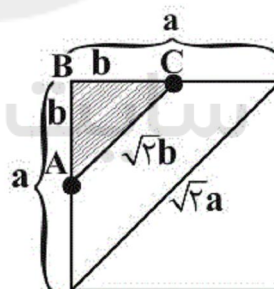
«سعید ذبیح‌زاده روشن»

۳۴- گزینه ۴»

$$\tan \alpha = 1 \Rightarrow \alpha = 45^\circ$$

مثلث ABC یک مثلث متساوی‌الساقین قائم‌الزاویه است پس:

$$AB = BC$$



$$\frac{\frac{1}{2}b^2}{a^2} = \frac{32}{100}$$

$$\frac{b^2}{2a^2} = \frac{32}{100} \Rightarrow \frac{b^2}{a^2} = \frac{64}{100} \xrightarrow{\text{جذر}} \frac{b}{a} = \frac{8}{10}$$

$$\Rightarrow \text{نسبت مورد نظر: } \frac{\sqrt{2}b}{\sqrt{2}a} = \frac{b}{a} = \frac{8}{10} = \frac{4}{5}$$

(مثلثات، صفحه‌های ۲۹ تا ۳۵ کتاب درسی)

۴✓

۳

۲

۱

۳۵- گزینه ۱»

«بهرام علاج»

ابتدا با تقسیم صورت و مخرج عبارت داده شده به $\cos x$ داریم:

$$\frac{\sin x + 2 \cos x}{3 \sin x - \cos x} \xrightarrow{\div \cos x} \frac{\tan x + 2}{3 \tan x - 1} = \frac{1}{2}$$

$$\Rightarrow 2 \tan x + 4 = 3 \tan x - 1 \Rightarrow \tan x = 5$$

حال برای یافتن $\cos x$ داریم:

$$1 + \tan^2 x = \frac{1}{\cos^2 x} \Rightarrow 26 = \frac{1}{\cos^2 x} \Rightarrow \cos^2 x = \frac{1}{26}$$

$$\xrightarrow[\cos x < 0]{\text{ناحیه سوم}} \cos x = \frac{-1}{\sqrt{26}}$$

(مثلاً، صفحه‌های ۴۲ تا ۴۶ کتاب درسی)

۴

۳

۲

۱ ✓

۳۶- گزینه ۲»

«بهرام علاج»

با توجه به $(\sqrt{3} - \sqrt{2})(\sqrt{3} + \sqrt{2}) = 1$ داریم:

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

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

پس:

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

$$= (\sqrt{3} - \sqrt{2})^{2\sqrt{2}} = (5 - 2\sqrt{6})^{\sqrt{2}}$$

(توان‌های گویا و عبارت‌های جبری، صفحه‌های ۵۹ تا ۶۲ کتاب درسی)

۴

۳

۲ ✓

۱

ابتدا می‌دانیم که $\frac{x^2+1}{x} = x + \frac{1}{x}$ ، حال به کمک اتحادهای کمکی

داریم:

$$a^3 - b^3 = (a - b)^3 + 3ab(a - b)$$

$$\Rightarrow x - \frac{1}{x} = \left(\sqrt[3]{x} - \frac{1}{\sqrt[3]{x}}\right)^3 + 3\left(\sqrt[3]{x}\right)\left(\frac{1}{\sqrt[3]{x}}\right)\left(\sqrt[3]{x} - \frac{1}{\sqrt[3]{x}}\right)$$

$$\Rightarrow x - \frac{1}{x} = 8 + 3(2) \Rightarrow x - \frac{1}{x} = 14$$

$$\xrightarrow{\text{توان ۲}} x^2 + \frac{1}{x^2} - 2 = 196 \Rightarrow x^2 + \frac{1}{x^2} = 198$$

حال برای یافتن $x + \frac{1}{x}$ داریم:

$$A = x + \frac{1}{x} \xrightarrow{\text{توان ۲}} A^2 = x^2 + \frac{1}{x^2} + 2 = 198 + 2 = 200$$

$$\Rightarrow A = \sqrt{200} = 10\sqrt{2}$$

(توان‌های گویا و عبارت‌های جبری، صفحه‌های ۶۳ تا ۶۸ کتاب درسی)

۴ ✓

۳

۲

۱

$$A^5 = 2^{-1} \times 2^{-2} \times 2^{-3} \times \dots \times 2^{-9} = 2^{-(1+2+3+\dots+9)}$$

$$1+2+3+\dots+9 = \frac{10 \times 9}{2} = 45$$

$$A^5 = 2^{-45} \Rightarrow A = \sqrt[5]{2^{-45}} \Rightarrow A = 2^{-9}$$

$$\xrightarrow{\text{ریشه ششم معکوس}} \frac{1}{\sqrt[6]{A}} = A^{-\frac{1}{6}} \xRightarrow{A=2^{-9}} (2^{-9})^{-\frac{1}{6}}$$

$$= 2^{\frac{3}{2}} = \sqrt{8}$$

$$\frac{A^{-\frac{1}{6}}}{\sqrt{8}} = \frac{\sqrt{8}}{\sqrt{8}} = 1$$

(توان‌های گویا و عبارت‌های جبری، صفحه‌های ۵۹ تا ۶۲ کتاب درسی)

۴ ✓

۳

۲

۱

«معدی بمرکظمی»

۳۹- گزینه «۲»

$$A^2 = 2 + 5 + 2\sqrt{10} = 7 + 2\sqrt{10}$$

$$A^4 - 14A^2 = A^2(A^2 - 14) = (7 + 2\sqrt{10})(2\sqrt{10} - 7)$$

$$= 40 - 49 = -9$$

(توان‌های گویا و عبارت‌های جبری، صفحه‌های ۶۱ و ۶۲ کتاب درسی)

۴

۳

۲ ✓

۱

«کیارش صانعی»

۴۰- گزینه «۳»

$$4a^4 + 16b^4 - 2 \times 2a^2 \times 4b^2 + 2 \times 2a^2 \times 4b^2 \xrightarrow{\text{مربع دو جمله‌ای}}$$

$$= (2a^2 + 4b^2)^2 - 16a^2b^2 \xrightarrow{\text{مزدوج}} (2a^2 + 4b^2 - 4ab)(2a^2 + 4b^2 + 4ab)$$

(توان‌های گویا و عبارت‌های جبری، صفحه‌های ۶۳ تا ۶۸ کتاب درسی)

۴

۳ ✓

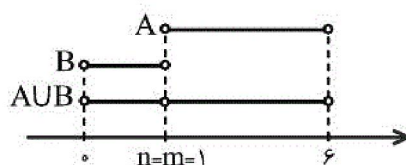
۲

۱

۴۱- گزینه ۱»

«کتاب آبی»

با توجه به اطلاعات مسأله، دو بازه باید به صورت زیر باشند:



بنابراین: $m + n = 1 + 1 = 2$

(مجموعه، الگو و دنباله، صفحه‌های ۳ تا ۵ کتاب درسی)

۴

۳

۲

۱✓

۴۲- گزینه ۳»

«کتاب آبی»

ابتدا اعضای مجموعه‌های A و B را مشخص می‌کنیم:

$$A = \left\{ \frac{1}{x} \mid x \in \mathbb{N} \right\} = \left\{ \frac{1}{1}, \frac{1}{2}, \frac{1}{3}, \frac{1}{4}, \dots \right\}$$

$$B = \left\{ \frac{x}{8} \mid x \in \mathbb{N} \right\} = \left\{ \frac{1}{8}, \frac{2}{8}, \frac{3}{8}, \frac{4}{8}, \dots \right\}$$

گزینه (۱): نامتناهی: $A - B = \left\{ \frac{1}{3}, \frac{1}{5}, \frac{1}{6}, \frac{1}{7}, \frac{1}{9}, \dots \right\}$

گزینه (۲): نامتناهی: $B - A = \left\{ \frac{3}{8}, \frac{5}{8}, \frac{6}{8}, \frac{7}{8}, \frac{9}{8}, \frac{10}{8}, \dots \right\}$

گزینه (۳): متناهی: $A \cap B = \left\{ 1, \frac{1}{2}, \frac{1}{4}, \frac{1}{8} \right\}$

گزینه (۴): مجموعه‌های A و B نامتناهی هستند و اجتماع هر دو

مجموعه نامتناهی، نامتناهی است.

(مجموعه، الگو و دنباله، صفحه‌های ۵ تا ۷ کتاب درسی)

۴

۳✓

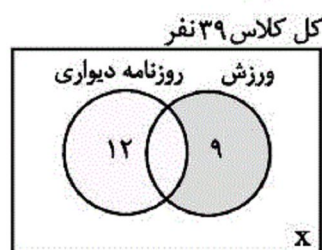
۲

۱

۴۳- گزینه «۴»

«کتاب آبی»

با توجه به اطلاعات مسئله نمودار ون زیر را داریم که در آن x تعداد نفراتی است که در هیچ یک از دو گروه عضو نیستند. از آنجا که تعداد کل نفرات ۳۹ نفر است، داریم:



$$12 + 9 + x = 39 \Rightarrow x = 18$$

(مجموعه، الگو و دنباله، صفحه‌های ۱۰ تا ۱۳ کتاب درسی)

☒ ۴

☐ ۳

☐ ۲

☐ ۱

«کتاب آبی»

۴۴- گزینه «۱»

$$a_{n+1} = \frac{1}{a_n} + 1$$

به ازای $n = 99$ ، داریم:

$$a_{100} = \frac{1}{a_{99}} + 1 \Rightarrow \frac{k}{m} = \frac{1}{a_{99}} + 1 \Rightarrow \frac{1}{a_{99}} = \frac{k}{m} - 1 = \frac{k-m}{m}$$

$$\Rightarrow a_{99} = \frac{m}{k-m}$$

به ازای $n = 98$ ، داریم:

$$a_{99} = \frac{1}{a_{98}} + 1 \Rightarrow \frac{m}{k-m} = \frac{1}{a_{98}} + 1$$

$$\Rightarrow \frac{1}{a_{98}} = \frac{m}{k-m} - 1 = \frac{m-(k-m)}{k-m} = \frac{2m-k}{k-m}$$

$$\Rightarrow a_{98} = \frac{k-m}{2m-k}$$

(مجموعه، الگو و دنباله، صفحه‌های ۱۸ تا ۲۰ کتاب درسی)

☐ ۴

☐ ۳

☐ ۲

☒ ۱

۴۵- گزینه ۴»

«کتاب آبی»

می‌دانیم اگر x, y, z سه جمله متوالی یک دنباله هندسی باشند،
 آنگاه: $y^2 = xz$ و اگر x, y, z سه جمله متوالی یک دنباله حسابی باشند، آنگاه: $x + z = 2y$ ، بنابراین داریم:

$$a, b, c, \dots \xrightarrow{\text{دنباله هندسی}} b^2 = ac$$

$$a, 2b, 3c, \dots \xrightarrow{\text{دنباله حسابی}} a + 3c = 4b$$

$$\xrightarrow{\text{توان ۲}} a^2 + 6ac + 9c^2 = 16b^2$$

$$\xrightarrow{b^2 = ac} a^2 + 6ac + 9c^2 = 16ac$$

$$\Rightarrow a^2 - 10ac + 9c^2 = 0$$

$$\xrightarrow{\text{اتحاد یک جمله مشترک}} (a - 9c)(a - c) = 0$$

$$\Rightarrow \begin{cases} a - 9c = 0 \Rightarrow a = 9c \\ a - c = 0 \Rightarrow a = c \end{cases}$$

$a = c$ قابل قبول نیست زیرا فرض شده که a, b, c متمایزند.

$$\text{قدرنسبت دنباله هندسی: } \frac{c}{a} = r^2 \Rightarrow r^2 = \frac{c}{9c} = \frac{1}{9} \Rightarrow r = \frac{1}{3}$$

توجه کنید که جملات مثبت‌اند، پس قدرنسبت نیز باید مثبت باشد.

(مجموعه، الگو و دنباله، صفحه‌های ۲۱ تا ۲۲ کتاب درسی)

۴ ✓

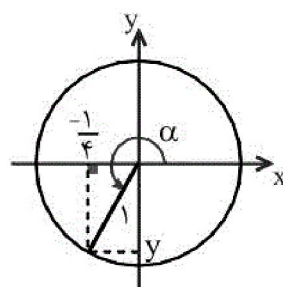
۳

۲

۱

زاویه α در ناحیه سوم قرار دارد و ضلع انتهایی آن دایره مثلثاتی را در

نقطه‌ای به طول $-\frac{1}{4}$ قطع می‌کند.



با توجه به شکل و رابطه فیثاغورس داریم:

$$\left(-\frac{1}{4}\right)^2 + y^2 = 1^2 \Rightarrow \frac{1}{16} + y^2 = 1 \Rightarrow y^2 = \frac{15}{16}$$

$$\xrightarrow[\substack{\text{در ناحیه سوم} \\ y < 0}]{\text{در ناحیه سوم}} y = -\sqrt{\frac{15}{16}} = -\frac{\sqrt{15}}{4}$$

$$\sin \alpha = y = -\frac{\sqrt{15}}{4}, \quad \cos \alpha = x = -\frac{1}{4}$$

$$\Rightarrow \tan \alpha = \frac{y}{x} = \frac{-\frac{\sqrt{15}}{4}}{-\frac{1}{4}} = \sqrt{15}$$

$$A = \frac{\tan \alpha + 8 \sin \alpha}{\cos \alpha} = \frac{\sqrt{15} + 8 \times \left(-\frac{\sqrt{15}}{4}\right)}{-\frac{1}{4}} = \frac{\sqrt{15} - 2\sqrt{15}}{-\frac{1}{4}}$$

$$= \frac{-\sqrt{15}}{-\frac{1}{4}} = 4\sqrt{15}$$

(مثلثات، صفحه‌های ۳۶ تا ۴۱ کتاب درسی)

۱ ✓ ۲ ۳ ۴

۴۷- گزینه «۲» «کتاب آبی»

ابتدا عبارت را ساده می‌کنیم:

$$\begin{aligned}
 A &= (1 - \sin x)(1 - \cos x) \\
 &= 1 - \sin x - \cos x + \sin x \cos x \\
 &= 1 - (\sin x + \cos x) + \sin x \cos x \\
 &= 1 - \frac{2}{3} + \sin x \cos x = \frac{1}{3} + \sin x \cos x
 \end{aligned}$$

برای یافتن مقدار $\sin x \cos x$ ، طرفین رابطه $\sin x + \cos x = \frac{2}{3}$ را

به توان ۲ می‌رسانیم:

$$\begin{aligned}
 (\sin x + \cos x)^2 &= \left(\frac{2}{3}\right)^2 \\
 \Rightarrow \underbrace{\sin^2 x + \cos^2 x}_1 + 2 \sin x \cos x &= \frac{4}{9} \\
 \Rightarrow 1 + 2 \sin x \cos x &= \frac{4}{9} \Rightarrow 2 \sin x \cos x = -\frac{5}{9} \\
 \Rightarrow \sin x \cos x &= -\frac{5}{18}
 \end{aligned}$$

بنابراین:

$$A = \frac{1}{3} + \sin x \cos x = \frac{1}{3} - \frac{5}{18} = \frac{1}{18}$$

(مثلاً، صفحه‌های ۴۴ تا ۴۶ کتاب درسی)

۱ ۲ ✓ ۳ ۴

۴۸- گزینه «۴»

«کتاب آبی»

می‌دانیم که اگر عددی بین صفر و یک در عدد مثبت a ضرب شود،

حاصل کوچکتر از a خواهد بود، بنابراین برای عدد $0 < a < 1$ داریم

$$a^5 > a^4 > a^3 > a^2 > a$$

گفت که اگر a عددی بین صفر و یک باشد، آنگاه

$$a < \sqrt{a} < \sqrt[3]{a} < \sqrt[4]{a} < \sqrt[5]{a}$$

$$a_2 = \sqrt[3]{a}, a_3 = \sqrt[4]{a} \text{ و } a_4 = \sqrt[5]{a}$$

همچنین می‌دانیم که هر عدد مثبت دو ریشه چهارم قرینه دارد. پس از

آنجا که a_1 منفی است، می‌توان گفت a_1 نیز ریشه چهارم a است؛

$$\text{به عبارت دیگر } a_1 = -\sqrt[4]{a}$$

(توان‌های گویا و عبارت‌های جذری، صفحه‌های ۵۲ تا ۵۳ کتاب درسی)

☒ ۴

☐ ۳

☐ ۲

☐ ۱

سایت کنکور

با توجه به گزینه‌ها، باید اعداد $\sqrt{3}$ و $\sqrt[3]{4}$ را با عدد $1/6$ مقایسه کنیم.

$$\sqrt{3} \circ 1/6 \xrightarrow{\text{توان ۲}} 3 \circ 2/56 \Rightarrow \sqrt{3} > 1/6$$

$$\sqrt[3]{4} \circ 1/6 \xrightarrow{\text{توان ۳}} 4 \circ (1/6)^3$$

برای راحتی کار، عدد $1/6$ را به صورت $1/6 = 16 \times 10^{-1} = 2^4 \times 10^{-1}$

می‌نویسیم. بنابراین:

$$(1/6)^3 = (2^4 \times 10^{-1})^3 = 2^{12} \times 10^{-3} = 4096 \times 0.001 \\ = 4.096$$

بنابراین:

$$4 \circ 4.096 \Rightarrow \sqrt[3]{4} < 1/6$$

در نتیجه: $B < 1/6 < A$

(توان‌های گویا و عبارت‌های جبری، صفحه‌های ۵۵ تا ۵۸ کتاب درسی)

۴

۳

۲✓

۱

۵۰- گزینه ۳»

«کتاب آبی»

a و b را به صورت توان گویا می نویسیم:

$$a = (\sqrt[3]{2^2})^{5/6} = (2^{2/3})^{5/6} = 2^{10/18} = 2^{5/9}$$

$$b = (\sqrt[5]{2^6})^{-2/3} = (2^{6/5})^{-2/3} = 2^{-12/15} = 2^{-4/5} = 2^{-8/10}$$

بنابراین:

$$a^2 = (2^{5/9})^2 = 2^{10/9} = (2^{-8/10})^{-1} = b^{-1} = \frac{1}{b}$$

(توان های گویا و عبارت های جبری، صفحه های ۵۹ تا ۶۱ کتاب درسی)

۴

۳ ✓

۲

۱

سایت کنکور

۵۱- گزینه ۲»

«افشین مینو»

ابتدا حجم طلای استفاده شده را با استفاده از تعریف چگالی به دست می‌آوریم:

$$\rho = \frac{m}{V} \Rightarrow V = \frac{m}{\rho} = \frac{1}{20} \text{ cm}^3$$

در فرآیند آبکاری، این حجم از طلا، ضخامت h را بر روی مساحت مقطع $10 \text{ cm} \times 20 \text{ cm}$ ایجاد می‌کند و می‌توان نوشت:

$$V = abh \Rightarrow \frac{1}{20} = 10 \times 20 \times h \Rightarrow h = \frac{1}{4000} \text{ cm}$$

تبدیل یکای cm به μm

$$\rightarrow h = \frac{1}{4000} \text{ cm} \times \frac{10^{-2} \text{ m}}{1 \text{ cm}} \times \frac{1 \mu\text{m}}{10^{-6} \text{ m}}$$

$$\Rightarrow h = \frac{10}{4} \mu\text{m} = 2.5 \mu\text{m}$$

(فیزیک و اندازه‌گیری، صفحه‌های ۱۶ تا ۱۸ کتاب درسی)

۴

۳

۲✓

۱

«سسام نادری»

۵۲- گزینه ۳»

$$10 \frac{\text{km}}{\text{s}} \times \frac{1000 \text{ m}}{1 \text{ km}} \times \frac{60 \text{ s}}{1 \text{ min}} = 600000 \frac{\text{m}}{\text{min}}$$

$$= 6 \times 10^5 \frac{\text{m}}{\text{min}} \text{ (به صورت نمادگذاری علمی)}$$

(فیزیک و اندازه‌گیری، صفحه‌های ۱۲ و ۱۳ کتاب درسی)

۴

۳✓

۲

۱

$$V_{\text{ظاهری}} = 4^3 = 64 \text{ cm}^3$$

$$V_{\text{واقعی}} = \frac{m}{\rho} = \frac{400}{8} = 50 \text{ cm}^3$$

$$V_{\text{حفره}} = 64 - 50 = 14 \text{ cm}^3$$

(فیزیک و اندازه‌گیری، صفحه‌های ۱۶ تا ۱۸ کتاب درسی)

۴ ✓

۳

۲

۱



سایت کنکور

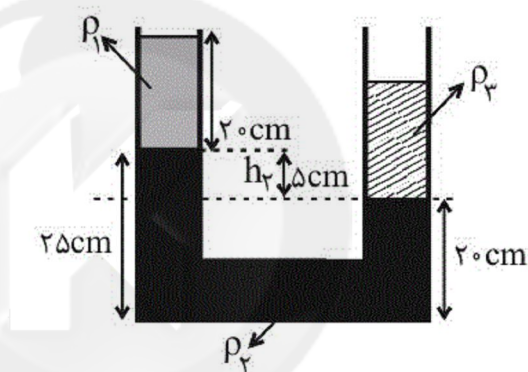
در لوله‌های U شکل چون هر دو طرف با استوانه سر و کار داریم و در

استوانه $V = Ah$ است، بنابراین محاسبه ρgh با $\frac{mg}{A}$ نتیجه

یکسانی دارد؛ بنابراین می‌توان به جای موازنه ρh از موازنه $\frac{m}{A}$ نیز

استفاده کرد ولی باید دقت کنیم که همه را از یک جنس قرار دهیم.

$$A = A_1 = A_3 = 2 \text{ cm}^2$$



بنابراین در اینجا می‌توان برای مایع‌های ۱ و ۳ از $\frac{m}{A}$ به جای ρh

استفاده کرد.

$$\frac{m_1}{A_1} + \rho_2 h_2 = \frac{m_3}{A_3} \quad A_1 = A_3 = A \rightarrow$$

$$m_3 - m_1 = \rho_2 h_2 A = \text{اختلاف جرم دو مایع با چگالی کمتر}$$

$$= 2/4 \times 5 \times 2 = 24 \text{ g}$$

(ویژگی‌های فیزیکی مواد، صفحه‌های ۳۲ تا ۳۶ کتاب درسی)

۴

۳

۲ ✓

۱

۵۵- گزینه ۲»

«نرا مپیدی»

$$\frac{mg}{4 \times 5 \times 10^{-4}} - \frac{mg}{10 \times 5 \times 10^{-4}} = 9 \times 10^4$$

$$\Rightarrow \frac{m}{2} - \frac{m}{5} = 9$$

$$\Rightarrow \frac{3m}{10} = 9 \Rightarrow m = 30 \text{ kg}$$

(ویژگی‌های فیزیکی مواد، صفحه ۳۳ کتاب درسی)

۴

۳

۲✓

۱

۵۶- گزینه ۳»

«رضا تونی»

با توجه به معادله پیوستگی داریم $A_N v_N = A_M v_M$. از طرفی می‌دانیم مساحت با مجذور قطر رابطه مستقیم دارد و می‌توان به صورت زیر رابطه را بازنویسی کرد.

$$\frac{v_M}{v_N} = \left(\frac{D_N}{D_M}\right)^2 \Rightarrow \frac{v_M}{v_N} = \left(\frac{D_N}{2D_N}\right)^2 \Rightarrow \frac{v_M}{v_N} = \frac{1}{4}$$

برای محاسبه درصد تغییرات داریم:

بنابراین ۷۵ درصد کاهش می‌یابد.

$$\frac{\Delta V}{V_N} \times 100 = \frac{-3}{4} \times 100 = -75\%$$

(ویژگی‌های فیزیکی مواد، صفحه‌های ۴۳ تا ۴۵ کتاب درسی)

۴

۳✓

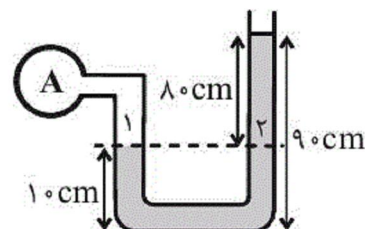
۲

۱

۵۷- گزینه ۴»

«رضا تونی»

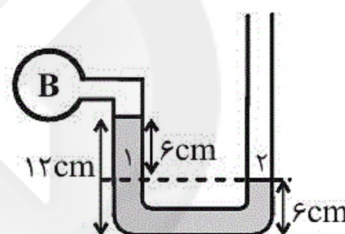
با استفاده از اصل هم‌ترازی در یک مایع، فشار نقاط ۱ و ۲ با هم برابر است؛ در نتیجه داریم:



$$P_1 = P_2$$

$$\Rightarrow P_A = P_{\text{جووه}} + P_{\text{پیمانه‌ای}} \rightarrow P_A - P_{\text{جووه}} = P_{\text{پیمانه‌ای}}$$

$$\Rightarrow P_A - P_{\text{جووه}} = 8 \text{ cmHg}$$



$$P_1 = P_2$$

$$\Rightarrow P_B + P'_{\text{جووه}} = P_{\text{جووه}} \Rightarrow P_B = P_{\text{جووه}} - P'_{\text{جووه}}$$

$$\Rightarrow P_B = 76 - 6 = 70 \text{ cmHg}$$

اختلاف فشار پیمانه‌ای مخزن A و فشار مطلق مخزن B برابر است

$$80 - 70 = 10 \text{ cmHg} \quad \text{با:}$$

(ویژگی‌های فیزیکی مواد، صفحه‌های ۳۷ تا ۳۹ کتاب درسی)

۴ ✓

۳

۲

۱

«مسام تا دری»

$$W_{F_1} = 10 \times d \times \cos 120^\circ = -5d$$

$$W_{F_2} = 5 \times d \times \cos 180^\circ = -5d$$

$$W_{F_3} = 40 \times d \times \cos 60^\circ = 20d$$

$$W_{\text{کل}} = -5d + (-5d) + 20d = 10d$$

$$\Rightarrow \frac{W_{F_1}}{W_{\text{کل}}} = \frac{-5d}{10d} = -\frac{1}{2}$$

(کار، انرژی و توان، صفحه‌های ۵۵ تا ۶۰ کتاب درسی)

۴ ✓

۳

۲

۱

«مصطفی رضایی کوهن»

$$\text{کار نیروی وزن} = W_{mg} = mgh = 2 \times 10 \times 0.8 = 16J$$

$$\text{نیروی اصطکاک} = f_k = \frac{25}{100}(mg) = \frac{25}{100}(2 \times 10) = 5N$$

$$\text{جابه‌جایی جسم روی سطح شیب‌دار} \Rightarrow \sin 30^\circ = \frac{0.8}{d} \Rightarrow d = 1.6m$$

$$\text{کار نیروی اصطکاک: } W_{f_k} = f_k d \cos 180^\circ = 5 \times 1.6 \times (-1) = -8J$$

$$\text{چون نیرو بر جابه‌جایی عمود است} \Rightarrow W_{F_N} = 0$$

$$\text{کار کل } W_t = W_{mg} + W_{f_k} + W_{F_N} = 16 + (-8) + 0 = 8J$$

(کار، انرژی و توان، صفحه‌های ۵۲ تا ۶۰ کتاب درسی)

۴

۳ ✓

۲

۱

۶۰- گزینه «۴»

«امیر حسین ناظری»

$$K = \frac{1}{2}mv^2 \Rightarrow \frac{K_2}{K_1} = \frac{289}{100} = \left(\frac{v+7}{v}\right)^2$$

از دو طرف جذر می گیریم:

$$\frac{17}{10} = \frac{v+7}{v} \Rightarrow v = 10 \frac{m}{s}$$

$$v = 10 \frac{m}{s} \xrightarrow{1 \frac{m}{s} = \frac{3.6}{1} \frac{km}{h}} v = 36 \frac{km}{h}$$

(کار، انرژی و توان، صفحه های ۵۴ و ۵۵ کتاب درسی)

۴ ✓

۳

۲

۱

۶۱- گزینه «۳»

«امیر رضوانی»

در دو دوره اول جدول تناوبی، چهار عنصر He ، Li ، Be و Ne

نماد شیمیایی دو حرفی دارند.

$$PH_4^+ \Rightarrow \begin{matrix} n_p = 21 - 15 = 16 \\ n_H = 0 \end{matrix} \Rightarrow n_{\text{کل}} = 16$$

$$e_{\text{کل}} = (1 \times 15) + (4 \times 1) - 1 = 18$$

$$\Rightarrow e_{\text{کل}} - n_{\text{کل}} = 18 - 16 = 2$$

(کیهان زارگاه الفبای هستی، صفحه های ۵، ۱۰ و ۱۱ کتاب درسی)

۴

۳ ✓

۲

۱

۶۲- گزینه «۳»

«سایر شیری طرز»

بررسی برخی گزینه‌ها:

گزینه «۱»: در بین سه عنصر فراوان زمین، آهن (عنصر فلزی) و

اکسیژن (عنصر نافلزی) وجود دارند.

گزینه «۲»: ایزوتوپ پرتوزا و طبیعی هیدروژن، ${}^3_1\text{H}$ است که ۲

نوترون، ۱ پروتون و ۱ الکترون دارد.

گزینه «۳»: تعداد خطوط طیف نشری خطی الزاماً با افزایش عدد اتمی

عنصر افزایش نمی‌یابد. مثلاً عنصر لیتیم و هیدروژن هر دو ۴ خط در

ناحیه مرئی طیف نشری خطی خود دارد.

(کیهان؛ آگه الفبای هستی، صفحه‌های ۳، ۵، ۶ و ۲۲ تا ۲۴ کتاب درسی)

۴

۳✓

۲

۱

۶۳- گزینه «۲»

«عباس رزاقی اصل»

عنصر منیزیم در این نمونه دارای سه ایزوتوپ ^{24}Mg ، ^{25}Mg و ^{26}Mg است که به ترتیب آن‌ها با شماره‌های (۱)، (۲) و (۳) نشان می‌دهند. جرم اتمی میانگین عنصر Mg در این نمونه برابر است با:

$$\bar{M} = \frac{(24 \times F_1) + (25 \times F_2) + (26 \times F_3)}{F_1 + F_2 + F_3}$$

$$= \frac{1872 + (25F_2) + (26F_3)}{100}$$

$$\Rightarrow (24 / 4 \times 100) = 1872 + 25F_2 + 26F_3$$

$$\Rightarrow 568 = 25F_2 + 26F_3$$

می‌دانیم که $F_1 + F_2 + F_3 = 100$ و $F_1 = 78$ ؛ در نتیجه

$$F_2 + F_3 = 22$$

$$\begin{cases} 25F_2 + 26F_3 = 568 \\ F_2 + F_3 = 22 \end{cases}$$

$$F_2 = 4, F_3 = 18$$

(کیهان زادگاه الفبای هستی، صفحه‌های ۱۳ تا ۱۵ کتاب درسی)

۴

۳

۲✓

۱

۶۴- گزینه «۴»

«میرحسن حسینی»

$$2160 \text{ g N}_2\text{O}_x = 12/04 \times 10^{24} \text{ مولکول} \times \frac{1 \text{ mol N}_2\text{O}_x}{6/02 \times 10^{23} \text{ مولکول}} \times$$

$$\frac{(28 + 16x) \text{ g N}_2\text{O}_x}{1 \text{ mol N}_2\text{O}_x} \Rightarrow 2160 = 20 \times (28 + 16x)$$

$$= 560 + 320x \Rightarrow 1600 = 320x \Rightarrow x = \frac{1600}{320} = 5$$

(کیهان زادگاه الفبای هستی، صفحه‌های ۱۶ تا ۱۸ کتاب درسی)

۴✓

۳

۲

۱

۶۵- گزینه «۴»

«میر حسن حسینی»

دور بودن اجرام آسمانی از قبیل خورشید و داغ بودن آنها، امکان بررسی مستقیم ویژگی آن‌ها را نمی‌دهد. نور گسیل شده از ستاره‌ها یا سیاره‌ها در دستگاه طیف‌سنج، توسط دانشمندان مورد بررسی قرار می‌گیرد. نور خورشید اگرچه سفید رنگ است؛ اما با عبور از قطره‌های آب موجود در هوا تجزیه شده و گستره پيوسته‌ای از رنگ‌ها، شامل بی‌نهایت طول موج را ایجاد می‌کند.

(کیهان زارگاه الفبای هستی، صفحه‌های ۱۹ و ۲۰ کتاب درسی)

۴ ✓

۳

۲

۱

«پویا، سنگاری»

۶۶- گزینه «۴»

بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه «۱»: تعداد خطوط موجود در ناحیه مرئی طیف نشری- خطی عنصر هلیوم بیشتر از عنصر لیتیم است.

گزینه «۲»: رنگ شعله ترکیبات مختلف عنصر مس، سبز می‌باشد؛ همچنین رنگ شعله ترکیبات سدیم به رنگ زرد و رنگ شعله ترکیبات مختلف عنصر لیتیم، سرخ می‌باشد.

گزینه «۳»: نور زرد لامپ‌ها به دلیل وجود بخار سدیم در آن‌ها است.

(کیهان زارگاه الفبای هستی، صفحه‌های ۲۲ و ۲۳ کتاب درسی)

۴ ✓

۳

۲

۱

۶۷- گزینه «۱»

«افسان پنبه شاهی»

از میان ۱۱۸ عنصر شناخته شده، ۹۲ عنصر به صورت طبیعی یافت می‌شوند، اما این به معنای طبیعی بودن عناصر با عدد اتمی ۱ تا ۹۲ نیست. برای مثال تمام تکنسیم موجود در جهان به طور مصنوعی ساخته می‌شود اما عدد اتمی این عنصر برابر با ۴۳ است.

بررسی برخی گزینه‌ها:

گزینه «۲»: فسفر (^{15}P) و آرسنیک (^{33}As) هر دو در گروه ۱۵ جدول تناوبی جای دارند و رادیو ایزوتوپی از فسفر در ایران ساخته می‌شود.

گزینه «۳»: عنصر منیزیم دارای ۳ ایزوتوپ طبیعی و عنصر لیتیم دارای ۲ ایزوتوپ طبیعی است.

(کیهان: زارگاه الفبای هستی، صفحه‌های ۲، ۵ تا ۱۳ کتاب درسی)

۴

۳

۲

۱✓

«سمیه دهقان»

۶۸- گزینه «۴»

۶ = تعداد الکترون ظرفیت و دوره ۵ و گروه ۶ جدول $\Rightarrow Z = 42$

۶ = تعداد الکترون ظرفیت و دوره ۴ و گروه ۱۶ جدول $\Rightarrow Z = 34$

(کیهان: زارگاه الفبای هستی، صفحه‌های ۱۰، ۱۱، ۳۲ و ۳۳ کتاب درسی)

۴✓

۳

۲

۱

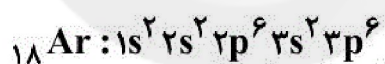
تعداد عناصر موجود در هر دسته جدول دوره‌ای برابر است با:

دسته	s	p	d	f
تعداد عناصر	۱۴	۳۶	۴۰	۲۸
عدد اتمی اولین عنصر	۱	۵	۲۱	۵۷

بررسی همه عبارت‌ها:

(آ) درست؛ در جدول دوره‌ای، ۱۴ عنصر در دسته s و ۲۸ عنصر در دسته f قرار دارند؛ بنابراین تعداد عناصر دسته f دو برابر تعداد عناصر دسته s است.

(ب) نادرست؛ سومین گاز نجیب جدول دوره‌ای، آرگون ($_{18}\text{Ar}$) با آرایش الکترونی زیر است:



۱۲ الکترون در زیرلایه p دارد. در سه دوره اول، ۱۲ عنصر در دسته p وجود دارد. (عنصر He جزو عناصر دسته s است.)

(پ) درست؛ در هر دوره جدول دوره‌ای در دوره‌های ۴ تا ۷، ۱۰ عنصر از عناصر دسته d وجود دارد که با گنجایش زیرلایه d برابر است. گنجایش هر زیرلایه، ۲ تا بیش‌تر از ۴ برابر l آن زیرلایه است.

(ت) درست؛ نخستین عنصر ساخت دست بشر، $_{43}\text{Tc}$ است که در جدول دوره‌ای در گروه ۷ و دوره پنجم قرار دارد. مجموع دوره و گروه این عنصر در جدول دوره‌ای برابر با ۱۲ و شمار عناصر دسته p جدول دوره‌ای برابر با ۳۶ است.

(کیهان زادگاه الفبای هستی، صفحه‌های ۷، ۱۰، ۱۱ و ۲۷ تا ۳۴ کتاب درسی)

۱

۲

۳ ✓

۴

۷۰- گزینه ۲»

«امیرحسین قرانی»

بررسی سؤال‌های (الف) و (پ) و عبارت (ب):

(الف) آرایش الکترونی کاتیون Zn^{2+} به صورت

$1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^6 3d^{10}$ می‌باشد که تعداد الکترون‌های با

$l=2$ (زیرلایه d) در آن ۱۰ تاست.

(ب) از آنجایی که این آرایش الکترونی $3d$ دارد ولی $4s$ ندارد، پس

این آرایش الکترونی، متعلق به یک کاتیون است.

(پ) همه آنیون‌های پایدار به آرایش الکترونی گاز نجیب می‌رسند.

$(ns^2 np^6)$ آرایش الکترونی گزینه‌های (۳) و (۴) آرایش گاز نجیب

نیست، پس نمی‌تواند متعلق به آنیون باشند.

(کیهان زادگاه الفبای هستی، صفحه‌های ۳۰ تا ۳۴ کتاب درسی)

۱

۲ ✓

۳

۴

سایت کنکور