



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 قرچیان - 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 ملونددی - 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، آنگاه 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؟

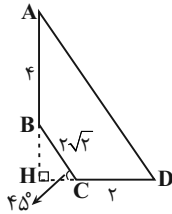
۲۴ (۴)

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

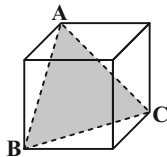
هرم دوم چند برابر حجم هرم اول است؟

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

$$1 \quad (3)$$

$$3 \quad (2)$$

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



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؟

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

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

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

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

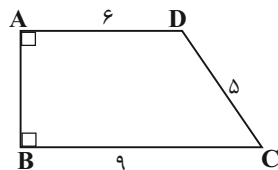
۱۰- اگر دوزنقه قائم‌الزاویه $ABCD$ را حول قاعده BC دوران دهیم، حجم حاصل از این دوران چقدر است؟

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

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

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

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



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؟

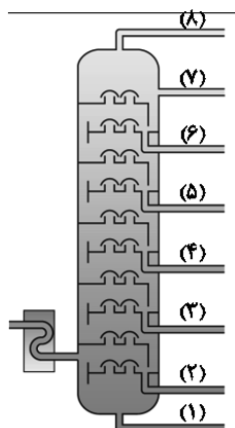
● این برج تقطیر، نفت خام را در ۶ برشی جداسازی می‌کند.

● 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 400 kW.h برق نیاز داشته باشد، برای پاکسازی CO_2 حاصل از مصرف این منابع در یک سال حداقل به چند درخت تنومند نیاز است؟ (فرض کنید هر

درخت تنومند سالانه حدوداً 50 kg کربن دی‌اکسید جذب می‌کند و 7 t برق مصرفی در ماه برحسب kW.h 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)

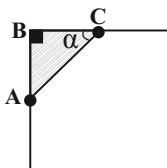
۳۳- دنباله حاصل از جملات مشترک دو دنباله حسابی $a_n = 3n - 2$ و $b_n = 5n + 2$ ، چند جمله سه رقمی بزرگتر از ۴۰۰ دارد؟

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 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.

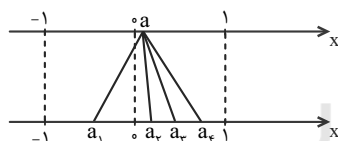
حاصل $A = \frac{\tan \alpha + 8 \sin \alpha}{\cos \alpha}$ کدام است؟

- (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؟

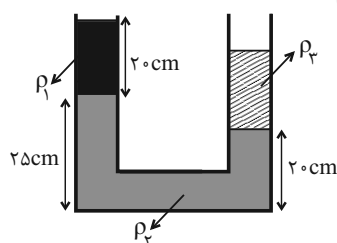
- (۱) ۶۰۰۰۰۰ (۲) 60×10^4 (۳) 6×10^5 (۴) $0/6 \times 10^6$

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

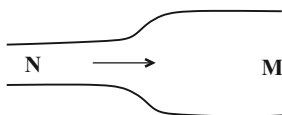
- (۳) ۹۰

- (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.

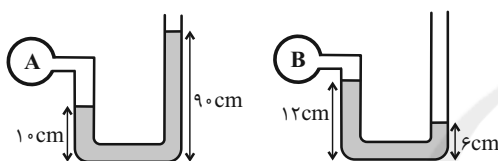
(۲) ۲۵ درصد کاهش می‌یابد.

(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 $g = 10 \frac{\text{N}}{\text{kg}}$)



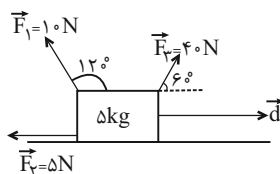
(۱) ۷۴

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

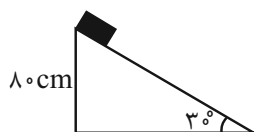
(۲) $\frac{1}{2}$

(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 ۱۸۹ 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