



ورودی پایه دهم تجربی

دفترچه سؤال

۲۴ شهریور ماه ۱۴۰۲

تعداد سؤال: ۹۰ سؤال مدت پاسخگویی: ۱۰۰ دقیقه

عنوان	نام درس	تعداد سؤال	شماره سؤال	شماره صفحه	زمان پاسخ گویی
نگاه به گذشته	علوم نهم - زیست شناسی	۱۰	۱-۱۰	۳	۱۰ دقیقه
	علوم نهم - فیزیک و زمین	۱۰	۱۱-۲۰	۴	۱۰ دقیقه
	علوم نهم - شیمی	۱۰	۲۱-۳۰	۵	۱۰ دقیقه
	ریاضی نهم	۱۰	۳۱-۴۰	۷	۱۰ دقیقه
نگاه به آینده	زیست شناسی دهم	۱۰	۴۱-۵۰	۸	۱۰ دقیقه
	فیزیک دهم	۱۰	۵۱-۶۰	۱۰	۱۵ دقیقه
	شیمی دهم	۱۰	۶۱-۷۰	۱۲	۱۰ دقیقه
	ریاضی دهم (طراحی + آشنا)	۲۰	۷۱-۹۰	۱۴	۲۵ دقیقه
جمع		۹۰			۱۰۰ دقیقه

مسئولین درس

نام درس	مسئولین درس گروه آزمون	ویراستاران علمی	مسئولین درس گروه مستندسازی
علوم نهم - زیست شناسی	محمدحسن مؤمن زاده	محمد مهدی گلبخش - فراز حضرتی پور - ملیکا باطنی	علی سبحانی
علوم نهم - فیزیک و زمین	مبین دهقان	علیرضا خورشیدی - سعید ناصری - عرشیا مرزبان	علی سبحانی
علوم نهم - شیمی	ساجد شیری طرزم	سروش عبادی - فراز حضرتی پور - احسان پنجه شاهی - ایمان حسین نژاد	علی سبحانی
ریاضی نهم	رضا سیدنجفی	مهرداد ملوندی - حنا عابدینی	الهه شهبازی
زیست شناسی دهم	محمدحسن مؤمن زاده	محمد مهدی گلبخش - سعید شرفی - امیرحسین علی دوستی - ملیکا باطنی	مهسا سادات هاشمی
فیزیک دهم	مبین دهقان	سعید ناصری - غلامرضا مجبی - امیر محمودی انزلی - علی خدادادگان	حسام نادری
شیمی دهم	ساجد شیری طرزم	سروش عبادی - علی خاکساری - احسان پنجه شاهی - ایمان حسین نژاد - امیر علی بیات	امیرحسین مرتضوی
ریاضی دهم (طراحی + آشنا)	رضا سیدنجفی	مهرداد ملوندی - حنا عابدینی	الهه شهبازی

نام درس	نام طراحان
علوم نهم - زیست شناسی	مریم فرامرزاده - علی کوچکی - علیرضا عابدی
علوم نهم - فیزیک و زمین	فرید عظیمی - ملیکا لطیفی نسب - امیرحسین منفرد
علوم نهم - شیمی	امیررضا حکمت نیا - پویا رستگاری - ایمان حسین نژاد
ریاضی نهم	رضا سیدنجفی - محمد قرچیان - علی سرآبادانی - مهدی حاجی نژادیان - مسعود برملا
زیست شناسی دهم	آرین سیفی - محمد کیشانی - شهریار صالحی - محمدحسن مؤمن زاده - امیرمحمد رضانی علوی - جواد ابادرلو - امین نوریان - محمد رضا قراچه مرند
فیزیک دهم	احمد مرادی پور - پوریا علاقه مند - محمدصادق مام سیده - سینا عزیز - سیاوش فارسی
شیمی دهم	امید رضوانی - ساجد شیری طرزم - عباس رزاقی اصل - میرحسن حسینی - پویا رستگاری - احسان پنجه شاهی - سمیه دهقان - سروش عبادی - امیرحسین قرائی
ریاضی دهم	مهدی حاجی نژادیان - علی سرآبادانی - مسعود برملا - سعید ذبیح زاده روشن - بهرام حلاج - مهدی بحر کاظمی - کیارش صانعی

مدیر گروه	ملیکا لطیفی نسب
مسئول دفترچه	فرید عظیمی
گروه مستندسازی	مدیر گروه: محیا اصغری مسئول دفترچه: امیرحسین مرتضوی
حروف چین و صفحه آرا	لیلا عظیمی
ناظر چاپ	حمید محمدی

بنیاد علمی آموزش عالی (وقف عام)

توجه: دفترچه پاسخ تشریحی را می توانید از سایت کانون (صفحه مقطع دهم تجربی) دانلود نمایید.

دفتر مرکزی: فیابان انقلاب بین صبا و فلسطین پلاک ۹۳۳ - تلفن: ۰۲۱ - ۶۴۶۳

علوم نهم - زیست‌شناسی

۱۰ دقیقه

باهم زیستن

فصل ۱۵

صفحه‌های ۱۶۳ تا ۱۷۵

۱- در کدام گزینه، نوع دو بوم‌سازگان مطرح‌شده با یکدیگر متفاوت است؟

- (۱) جنگل گلستان - گلدان دارای گیاه
(۲) دریاچه زریوار - آبی‌دان
(۳) باغچه - جنگل هیرکانی
(۴) تالاب شادگان - خلیج فارس

۲- در یک بوم‌سازگان، ... برخلاف ...

- (۱) قارچ‌ها - جلبک‌های قرمز، نوعی مصرف‌کننده هستند.
(۲) باکتری‌ها - همه قارچ‌ها، نقش تجزیه‌کنندگی دارند.
(۳) خشکی - بوم‌سازگان آبی، تولیدکنندگان اولین حلقه هر زنجیره غذایی می‌باشند.
(۴) همه جانداران سبزرنگ - قارچ‌ها، تولیدکننده‌اند.

۳- چند مورد، عبارت زیر را به درستی تکمیل می‌کند؟

«تنوع زیستی در محیط با ... ، رابطه ... دارد.»

- (الف) تعداد گونه‌های محیط - مستقیم
(ب) میزان فعالیت‌های انسانی - معکوس
(ج) تنوع آب و هوای محیط - مستقیم
(د) ورود برخی گونه‌ها به محیط - معکوس

(۱) ۱ (۱) (۲) ۲ (۳) ۳ (۴) ۴

۴- موجودی که در اثر رابطه همزیستی قارچ و جلبک تشکیل می‌شود، به طور قطع کدام مشخصه زیر را ندارد؟

- (۱) حساس به هوای آلوده است.
(۲) موجب تشکیل خاک از سنگ می‌گردد.
(۳) از آن مواد رنگی استخراج می‌شود.
(۴) به صورت یک لایه بر روی سنگ‌ها رشد می‌کند.

۵- کدام گزینه، برای تکمیل عبارت زیر مناسب است؟

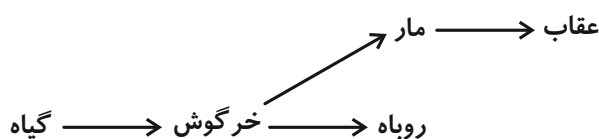
«به منظور ... ، به‌طور حتم لازم است تا ...»

- (۱) تأمین غذا در جانوران گوشت‌خوار - شکارچی به دنبال طعمه بدود.
(۲) تأمین نیازهای مشابه جانداران از منابع مشترک - فقط بین افراد گونه‌های متفاوت، رقابت صورت گیرد.
(۳) بیان علت بوی بد بقایای در حال فساد جانداران - به نقش انواعی از قارچ‌ها و باکتری‌ها در تشکیل مولکول‌های ساده اشاره شود.
(۴) سود بردن انگل در رابطه همزیستی - این جاندار درون بدن میزبان خود زندگی کند.

۶- با توجه به شبکه غذایی زیر، اگر جاندار تولیدکننده ۵۰۰ کیلوگرم ماده غذایی بسازد، به ترتیب اولین جاندار گیاه‌خوار و دومین جاندار

گوشت‌خوار هرم، حدود چند کیلوگرم ماده غذایی دریافت می‌نماید؟

- (۱) ۵۰ ، ۵/۵
(۲) ۵۰ ، ۵
(۳) ۵ ، ۵
(۴) ۵۰۰ ، ۵/۵



۷- با توجه به مثال‌های زیر که مربوط به انواع روابط بین جانداران می‌باشند، به ترتیب در کدام گزینه، نوع این روابط به درستی بیان شده است؟

- (الف) ماهی‌های کوچک همراه با کوسه شنا می‌کنند و پس‌مانده شکار کوسه را می‌خورند.
(ب) با وجود منابع غذایی یکسان جغد و شاهین، زمان شکار بین این دو گونه تقسیم‌بندی شده است.
(ج) وجود لکه‌های رنگی چشم‌مانندی در انتهای بدن نوزاد کرمی‌شکل بعضی از حشرات، آن‌ها را شبیه مار می‌کند.
(د) زنبورها سبب گرده‌افشانی گیاهان گل‌دار می‌شوند.

- (۱) انگلی - شکار و شکارچی - رقابت - همسفرگی
(۲) همسفرگی - شکار و شکارچی - رقابت - شکار و شکارچی - همیاری
(۳) همسفرگی - شکار و شکارچی - رقابت - انگلی - همسفرگی
(۴) همیاری - رقابت - انگلی - همسفرگی

۸- امروزه کدام عامل زیر، مهم‌ترین خطر برای کاهش تنوع زیستی و عامل انقراض گونه‌های جانوری و گیاهی است؟

- (۱) یخبندان (۲) سقوط شهاب سنگ
(۳) تغییرات آب و هوایی (۴) فعالیت‌های انسانی

۹- چه تعداد از گونه‌های زیر، در خطر انقراض قرار دارند؟

- (الف) ببر مازندرانی
(ب) سمندر لرستانی
(ج) خرس سیاه
(د) ماهی کور غار

(۱) ۱ (۲) ۲ (۳) ۳ (۴) ۴

۱۰- کدام گزینه، نوعی رابطه همزیستی محسوب نمی‌شود؟

- (۱) رابطه میگو و مارماهی (۲) رابطه قارچ و جلبک
(۳) رابطه زنبور و گیاه گل‌دار (۴) رابطه گل‌سنگ و گوزن

۱۱- کدام یک از گزینه‌های زیر به توسعه علم نجوم کمک کرده است؟

- (۱) ساخت ابزارهای نجومی
(۲) احداث رصدخانه
(۳) ارائه جداول دقیق نجومی
(۴) همه موارد

۱۲- کدام گزینه صحیح نیست؟

- (۱) در قرن هفتم هجری شمسی توانمندی‌های علمی مسلمانان به اوج خود رسید.
(۲) خواجه نصیرالدین طوسی، رصدخانه مراغه را تأسیس کرد.
(۳) گالیله حدود ۴۰۰ سال قبل، اولین تلسکوپ را ساخت.
(۴) منجمان با ساخت ابزارهای نجومی پیشرفته‌تر، مطالعات خود را به فضاهاى کهکشانی گسترش دادند.

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

- (الف) اجزای آن تحت تاثیر نیروی گرانشی متقابل، کنار هم جمع شده‌اند.
(ب) اغلب آن‌ها با چشم غیرمسلح قابل رؤیت‌اند.
(ج) کهکشان راه شیری نام یکی از آن‌هاست که سامانه خورشیدی ما در آن قرار دارد.
(د) کهکشان‌ها، مجموعه‌ای عظیم از ستارگان، گازها، گرد و غبار و فضای بین ستاره‌ای هستند.

- (۱) ۱ (۲) ۲ (۳) ۳ (۴) ۴

۱۴- کدام گزینه در مورد تنها ستاره سامانه خورشیدی صحیح است؟

- (۱) در حال تغییر نمی‌باشد.
(۲) نور و گرمای مورد نیاز زمین را تأمین می‌کند.
(۳) در فاصله ۱۵۰ هزار کیلومتری از زمین است.
(۴) نور آن فاصله زمین تا خورشید را در کمتر از ۸ دقیقه طی می‌کند.

۱۵- درصد جرمی عناصر تشکیل دهنده خورشید برابر با کدام گزینه است؟

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

۱۶- کدام گزینه درباره صورت‌های فلکی صحیح نیست؟

- (۱) این شکل‌ها به اشیاء و حیوانات خاصی تشبیه می‌شوند.
(۲) همیشه و به‌طور ثابت در آسمان دیده می‌شوند.
(۳) در شب از آن‌ها برای جهت‌یابی استفاده می‌شوند.
(۴) در قدیم از آن‌ها به عنوان تقویم استفاده می‌شده است.

۱۷- تعداد صحیح هر یک از موارد زیر در کدام گزینه به‌درستی بیان شده است؟ (به ترتیب از راست به چپ)

- «سیارات بزرگتر از زمین در سامانه خورشیدی» - «سیارات دارای قمر در سامانه خورشیدی» - «قمرهای طبیعی سامانه خورشیدی» - «سیاراتی با طول سال بیشتر از زمین در سامانه خورشیدی»

- (۱) ۴ - ۶ - حدوداً ۲۰۰ - ۵
(۲) ۵ - ۶ - حدوداً ۱۰۰ - ۴
(۳) ۴ - ۶ - حدوداً ۲۰۰ - ۴
(۴) ۵ - ۵ - حدوداً ۱۰۰ - ۵

۱۸- چند مورد از موارد زیر نادرست است؟

- (الف) اغلب ستاره‌شناسان معتقد هستند که همه اعضای سامانه خورشیدی، از سحابی خورشیدی تشکیل شده‌اند.
(ب) سیاره به جرمی گفته می‌شود که در مداری به دور خورشید می‌چرخد و دارای جرم کافی برای ایجاد شکل کروی و جذب اجرام کوچک‌تر اطراف مدار خود باشد.

(ج) سیاره‌های سنگی شامل عطارد، زهره، زمین و کیوان هستند.

(د) سیاره‌های بیرونی‌تر سامانه خورشیدی، گازی هستند.

- (۱) ۴ (۲) ۳ (۳) ۲ (۴) ۱

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

- (۱) به جرم آسمانی که تحت تاثیر گرانش به دور ستاره بچرخد، قمر گویند.
(۲) ماه با تندی ۱ کیلومتر در ساعت به دور زمین می‌گردد.
(۳) به‌طور متوسط فاصله مدار گردش ماه از 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 است. مساحتی که هر ماهواره 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 مدار مشتری و زحل بوده و کمتر از ۹۰٪ سنگ‌های فضایی سامانه خورشیدی در آن هستند. هر ساله هزاران سنگ فضایی وارد جو زمین شده و به سطح زمین برخورد می‌کنند که به آن‌ها شهاب‌سنگ (شخانه) می‌گویند.»

- (۱) ۳ (۲) ۴ (۳) ۵ (۴) ۶

۱۰ دقیقه

علوم نهم - شیمی

به دنبال ممیصی بهتر برای زندگی
فصل ۳ از ابتدای جداسازی اجزای
تشکیل دهنده نفت خام تا پایان فصل
مفهمه‌های 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.

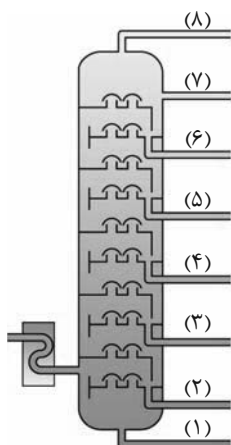
(۴) برش‌های نفتی مختلف در یک سطح قرار دارند.

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.

(۱) ۱

(۲) ۲

(۳) ۳

(۴) ۴

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 فرآورده‌های جدید کاربرد دارد.

(۳) نام دیگر آن استیلن است.

 (۴) فرمول مولکولی آن به صورت C_2H_2 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 دربسته 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 kW.h برق نیاز داشته باشد، برای پاکسازی CO_۲ 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 γ ، برق مصرفی در ماه برحسب kW.h است.)

منبع تولید برق	CO _۲ تولید شده در ماه (kg)
زغال سنگ	$۰/۹ \times \gamma$
گاز طبیعی	$۰/۳۶ \times \gamma$
نفت خام	$۰/۷ \times \gamma$
انرژی خورشید	$۰/۰۵ \times \gamma$

- (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.

عبارتهای گویا / ممجم و مسامت

فصل ۷ از ابتدای تقسیم

پنجمه‌های ۸ و فصل ۸

صفحه‌های ۱۳۶ تا ۱۴۳

۳۱- اگر عبارت $(4a-2b)x + (2a+b)x^2 - x^3$ بر $x-2$ بخش پذیر بوده و خارج قسمت نیز برابر $x-3$ باشد، آنگه حاصل $a-b$ کدام است؟

- (۱) ۱
(۲) ۲
(۳) ۳
(۴) ۴

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

- (۱) $4x^2 + 6x + 3$
(۲) $4x^2 + 7x + 2$
(۳) $8x^2 + 14x + 4$
(۴) $2x^2 + \frac{7}{2}x + 1$

۳۳- اگر باقی مانده 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؟

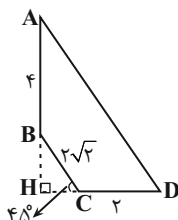
- (۱) $\frac{-665}{16}$
(۲) $\frac{665}{16}$
(۳) $\frac{-551}{144}$
(۴) $\frac{551}{144}$

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

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

۳۵- 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؟

- (۱) ۹
(۲) ۱۲
(۳) ۱۸
(۴) ۲۴



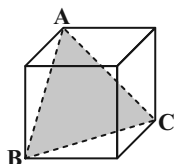
۳۶- شکل روبرو را حول ضلع AB دوران می‌دهیم. حجم شکل حاصل کدام است؟

- (۱) $\frac{88\pi}{3}$
(۲) $\frac{80\pi}{3}$
(۳) $\frac{79\pi}{3}$
(۴) $\frac{82\pi}{3}$

۳۷- 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؟

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



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

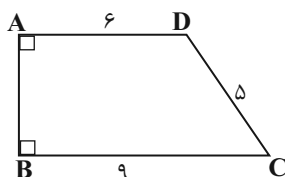
- (۱) $\sqrt{2}$
(۲) $\sqrt{3}$
(۳) ۲
(۴) ۳

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

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

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

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



- (۱) 123π
(۲) 112π
(۳) 118π
(۴) 106π

۴۶- کدام گزینه، در ارتباط با هر مولکول زیستی که در ساختار خود دارای اتم هیدروژن است، صحیح می‌باشد؟

- (۱) از به هم پیوستن واحدهای کم و بیش مشابه به یکدیگر تشکیل شده است.
- (۲) پیوند بین اتم‌های مختلف آن، در دنیای زنده تشکیل شده است.
- (۳) در لوله گوارش انسان تحت تأثیر آنزیم‌های گوارشی، تجزیه می‌شود.
- (۴) در ساختار غشای یاخته‌های زنده یافت می‌شود.

۴۷- چند مورد از موارد زیر، صحیح است؟

- (الف) پروتئین‌ها کارهای متفاوتی از قبیل انقباض ماهیچه، عملکرد آنزیمی و انتقال مواد در خون را انجام می‌دهند.
- (ب) سلولز از پلی‌ساکاریدهای مهم در طبیعت است که در کاغذسازی و تولید انواعی از پارچه‌ها نقش دارد.
- (ج) شناخت بیشتر گیاهان تنها راه تأمین غذای بیشتر و با مواد مغذی بیشتر برای جمعیت رو به افزایش انسانی است.
- (د) در زیست‌شناسی، فقط ساختارها و فرایندهایی را بررسی می‌کنیم که برای ما به طور غیرمستقیم قابل مشاهده باشند.

(۱) ۱ (۲) ۲ (۳) ۳ (۴) ۴

۴۸- کدام یک از گزینه‌های زیر، صحیح است؟

- (۱) نوع گوارش مواد غذایی در هیدر همانند کرم کدو، ممکن است برون یاخته‌ای باشد.
- (۲) پارامسی از آغازیان است و با حرکت تاژک‌های خود، غذا را از محیط به حفره دهانی منتقل می‌کند.
- (۳) حرکت مواد غذایی در درون پارامسی همانند حفره گوارشی هیدر، به صورت یک‌طرفه است.
- (۴) جانداران تک‌یاخته‌ای همانند برخی جانداران پریاخته‌ای، مواد مغذی را به‌طور مستقیم از محیط دریافت می‌کنند.

۴۹- کدام گزینه، درباره یاخته‌های معده درست است؟

- (۱) یاخته‌های سطحی غدد معده برخلاف یاخته‌های سطحی حفرات معده، در حفاظت از این اندام نقش دارند.
- (۲) بزرگترین یاخته‌های غدد معده، فاقد نقش در گوارش پروتئین‌ها هستند.
- (۳) بیشترین یاخته‌های غدد معده، در دورترین فاصله نسبت به یاخته‌های پوششی سطحی قرار گرفته‌اند.
- (۴) عمقی‌ترین یاخته‌های غدد معده، توانایی ترشح آنزیم‌های غیرفعال را دارند.

۵۰- کدام یک از ویژگی‌های زیر، در قسمت‌های بیشتری از طول لوله گوارش مشاهده می‌شود؟

- (۱) توانایی ترشح نوعی گلیکوپروتئین
- (۲) داشتن شبکه‌های یاخته‌های عصبی
- (۳) فاقد ماهیچه مخطط بودن
- (۴) داشتن بافت پوششی یک‌لایه در سطح مخاط

فیزیک دهم

۱۵ دقیقه

فیزیک و اندازه‌گیری +
ویژگی‌های فیزیکی مواد
فصل ۱ و فصل ۲ تا پایان
فشار در شماره‌ها
مفهمه‌های ۱ تا ۳۰

۵۱- ترازوی دیجیتالی A جرم جسمی را $5/120\text{kg}$ و ترازوی دیجیتالی B جرم جسم دیگری را $40/2\text{g}$ اندازه‌گیری کرده است. به ترتیب از راست به چپ، کدام ترازو دقیق‌تر است و اختلاف دقت ۲ ترازو چند گرم است؟

- (۱) $0/99 - A$ (۲) $0/9 - B$
- (۳) $0/9 - A$ (۴) $0/99 - B$

۵۲- درون ظرفی به حجم 250cm^3 ، 800g از یک مایع به چگالی $5 \frac{\text{g}}{\text{cm}^3}$ می‌ریزیم. سپس جسمی را درون مایع می‌اندازیم تا به آرامی و به طور

کامل در مایع فرو رود، به طوری که 30cm^3 مایع از ظرف بیرون می‌ریزد. اگر حجم حفره درون جسم 12cm^3 بوده و چگالی جسم $8 \frac{\text{g}}{\text{cm}^3}$ باشد، جرم جسم چند کیلوگرم است؟

- (۱) ۸۶۴ (۲) ۹۶۰ (۳) $0/864$ (۴) $0/96$

۵۳- دو مایع A و B را مخلوط می‌کنیم به طوری که ۸۰ درصد حجم مخلوط توسط مایع A تشکیل شده است. اگر چگالی مخلوط ۲۰ درصد از چگالی مایع A بیشتر باشد، کدام گزینه درباره مقایسه چگالی مخلوط و چگالی مایع B درست است؟ (از تغییر حجم در اثر مخلوط شدن صرف‌نظر شود.)

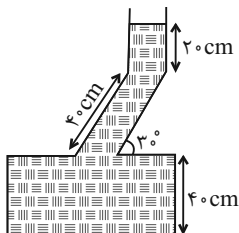
- (۱) چگالی مخلوط، ۴۰ درصد از چگالی B کمتر است. (۲) چگالی B، ۴۰ درصد از چگالی مخلوط بیشتر است.
- (۳) چگالی مخلوط، ۶۰ درصد از چگالی B کمتر است. (۴) چگالی B، ۶۰ درصد از چگالی مخلوط بیشتر است.

۵۴- فشار وارد بر کف دریاچه‌ای 160 سانتی‌متر جیوه است. اگر فشار هوا $1/02 \times 10^5 \text{Pa}$ باشد عمق آب دریاچه چند متر است؟

$$\left(\rho_{\text{آب}} = 1 \frac{\text{g}}{\text{cm}^3}, \rho_{\text{جیوه}} = 13/6 \frac{\text{g}}{\text{cm}^3}, g = 10 \frac{\text{N}}{\text{kg}} \right)$$

- (۱) $20/74$ (۲) $10/2$ (۳) $11/56$ (۴) $22/04$

۵۵- $0/2\text{kg}$ از مایعی به چگالی $2000 \frac{\text{kg}}{\text{m}^3}$ را با $0/3\text{kg}$ از مایعی به چگالی $3000 \frac{\text{kg}}{\text{m}^3}$ مخلوط می‌کنیم و درون ظرفی می‌ریزیم فشار ناشی



از مخلوط به ته ظرف چند کیلو پاسکال است؟ $(g = 10 \frac{\text{N}}{\text{kg}})$

- (۱) ۱۰
(۲) ۱۵
(۳) ۲۰
(۴) ۲۵

۵۶- فشار پیمانه‌ای در عمق ۲۶۰ سانتی‌متری یک مایع، ۷۸ کیلوپاسکال و در عمق ۱۶۰ سانتی‌متری، فشار کل ۱۵۰ کیلوپاسکال است. فشار کل

در عمق چند سانتی‌متری از این مایع برابر ۱۲۰ کیلوپاسکال است؟ ($g = 10 \frac{N}{kg}$)

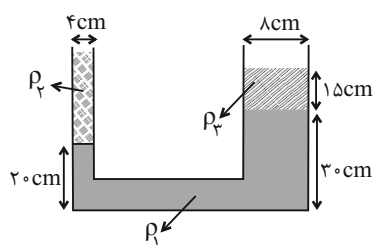
- ۱۲۰ (۱) ۶۰ (۲) ۳۰ (۳) ۴۵ (۴)

۵۷- چگالی دریاچه‌ای $\frac{1000}{m^3} kg$ است. اگر بیشترین نیرویی که به عینک یک غواص که مساحت آن $10 cm^2$ است وارد شود $500 N$ باشد

عمیق‌ترین قسمت دریاچه چند متر است؟ ($P_0 = 10^5 Pa$ و $g = 10 \frac{N}{kg}$)

- ۲۰ (۱) ۳۰ (۲) ۴۰ (۳) ۶۰ (۴)

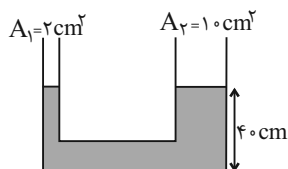
۵۸- مطابق شکل زیر ۳ مایع مخلوط نشدنی درون لوله U شکل در حال تعادل هستند. جرم مایع با چگالی ρ_2 چند برابر جرم مایع با چگالی



ρ_3 است؟ ($\rho_2 = \frac{1}{4} \rho_1 = \frac{3}{4} \rho_3$) (سطح مقطع لوله‌ها دایروی است.)

- $\frac{3}{4}$ (۱) $\frac{3}{2}$ (۲) $\frac{1}{2}$ (۳) $\frac{9}{4}$ (۴)

۵۹- در شکل زیر مایع با چگالی $\frac{5}{cm^3} g$ در حال تعادل است. اگر $60 g$ مایعی با چگالی $\frac{3}{cm^3} g$ در لوله سمت چپ ریخته شود، ارتفاع مایع در

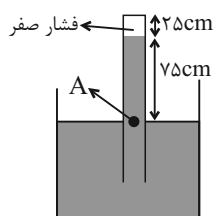


لوله سمت راست چند سانتی‌متر می‌شود؟ ($g = 10 \frac{N}{kg}$)

- ۴۵ (۱) ۴۱ (۲) ۴۶ (۳) ۵۰ (۴)

۶۰- حداکثر نیرویی که انتهای لوله شکل زیر می‌تواند از طرف جیوه تحمل کند، $27/2 N$ است. اگر مساحت مقطع لوله $8 cm^2$ باشد، این لوله را حداکثر

چند درجه حول نقطه A می‌توان به صورت ساعتگرد چرخاند تا لوله آسیب نبیند؟ ($\rho_{\text{جیوه}} = 13/6 \frac{g}{cm^3}$ و $\sin 53^\circ = 0/8$ و $g = 10 \frac{N}{kg}$)



- ۳۰° (۱) ۳۷° (۲) ۶۰° (۳) ۵۳° (۴)

۱۰ دقیقه

شیمی دهم

کیهان زادگاه الفبای هستی

فصل ۱

صفحه‌های ۱ تا ۱۴۶

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. (${}_{15}^{31}\text{P}$)

(۱) ۴ و ۴ (۲) ۲ و ۳ (۳) ۴ و ۲ (۴) ۳ و ۴

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 عنصرها، 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 24.305 amu 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.)

(۱) ۲۲ (۲) ۱۸ (۳) ۱۶ (۴) ۱۴

۶۴- جرم $1.024 \times 10^{-24} \text{ g}$ مولکول N_2O_x برابر 216 g است. اگر جرم مولی اتم‌های نیتروژن و اکسیژن به ترتیب ۱۴ و ۱۶ گرم بر مول باشد، مقدار x کدام است؟

(۱) ۱ (۲) ۳ (۳) ۴ (۴) ۵

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 نترات و لیتیم کلرید به ترتیب سبز، سرخ و زرد است.
- (۳) نور زرد لامپ‌هایی که شب هنگام آژادراه‌ها 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 عناصرها 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) ۳۴ - ۴۲

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) ۸ - نادرست - $1s^2 2s^2 2p^6$

 (۲) ۱۰ - نادرست - $1s^2 2s^2 2p^6$

 (۳) ۸ - درست - $1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^6 3d^1$

 (۴) ۱۰ - درست - $1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^6 3d^1$

ریاضی دهم

۲۵ دقیقه

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

۷۱- حاصل مجموعه $[(B \cap C)' \cap ((B' \cup A) - B)]$ برابر کدام است؟

- (۱) B (۲) B' (۳) A (۴) A'

۷۲- از اعضای مجموعه A با مجموعه B و $\frac{3}{5}$ از اعضای B با مجموعه A مشترک هستند. اگر

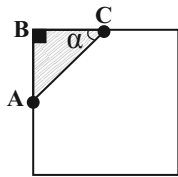
$n(A \cup B) = 52$ باشد، در این صورت حاصل $n(A \cap B)$ کدام است؟

- (۱) ۱۲ (۲) ۱۸ (۳) ۲۴ (۴) ۳۲

۷۳- 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؟

- (۱) ۳۹ (۲) ۴۰ (۳) ۴۱ (۴) ۴۲

۷۴- 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؟

- (۱) $\frac{1}{5}$ (۲) $\frac{2}{5}$ (۳) $\frac{3}{5}$ (۴) $\frac{4}{5}$

۷۵- 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؟

- (۱) $-\frac{1}{\sqrt{26}}$ (۲) $-\frac{5}{\sqrt{26}}$ (۳) $-\frac{1}{\sqrt{5}}$ (۴) $-\frac{2}{\sqrt{5}}$

۷۶- حاصل عبارت $(\sqrt{3} - \sqrt{2})^{\sqrt{3} + \sqrt{2}} (\sqrt{3} + \sqrt{2})^{\sqrt{3} - \sqrt{2}}$ کدام است؟

- (۱) $(5 + 2\sqrt{6})^{\sqrt{2}}$ (۲) $(5 - 2\sqrt{6})^{\sqrt{2}}$ (۳) $(5 + 2\sqrt{6})^{\sqrt{3}}$ (۴) $(5 - 2\sqrt{6})^{\sqrt{3}}$

۷۷- در صورتی که داشته باشیم $\sqrt[3]{x} - \frac{1}{\sqrt[3]{x}} = 2$ ، حاصل $\frac{x^2 + 1}{x}$ کدام است؟ ($x > 0$)

- (۱) $\sqrt{6}$ (۲) $2\sqrt{2}$ (۳) ۱۴ (۴) $10\sqrt{2}$

۷۸- 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

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

- (۱) ۹ (۲) -۹ (۳) -۱ (۴) ۱

۸۰- 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 سوالات اجباری است و در تراز کل شما تأثیر دارد.

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

- (۱) ۲ (۲) ۱ (۳) ۳ (۴) ۴

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

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

۸۳- 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

۸۴- 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) $\frac{2m-k}{k-m}$

۸۵- 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) $\frac{1}{3}$

۸۶- 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.

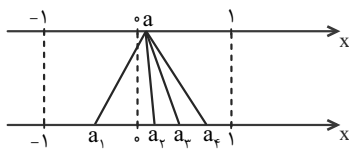
حاصل $A = \frac{\tan \alpha + 8 \sin \alpha}{\cos \alpha}$ کدام است؟

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

۸۷- 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) $-\frac{1}{81}$

۸۸- 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

۸۹- 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) $1/6 < A < B$

۹۰- اگر $a = (\sqrt[3]{4})^{0/6}$ و $b = (\sqrt[3]{64})^{-2/3}$ ، آنگاه a^2 برابر است با:

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

علوم نهم - زیست‌شناسی

۱- گزینه «۴»

بوم‌سازگان‌ها به سه نوع خشکی، آبی و خشکی-آبی طبقه‌بندی می‌شوند. جنگل‌ها، باغچه و گلدان بوم‌سازگان‌های خشکی هستند. دریاچه‌ها، آبی‌دان (آکواریوم) و خلیج فارس بوم‌سازگان‌های آبی محسوب می‌شوند، اما تالاب شادگان مثالی از بوم‌سازگان‌های خشکی-آبی است. (باهم زیستن، صفحه‌های ۱۶۴ و ۱۷۳ کتاب درسی)

۲- گزینه «۱»

بررسی گزینه‌ها:
گزینه «۱»: قارچ‌ها مصرف‌کننده و جلبک‌ها تولیدکننده‌اند.
گزینه «۲»: انواعی از باکتری‌ها و قارچ‌ها نقش تجزیه‌کنندگی دارند.
گزینه «۳»: در هر دو بوم‌سازگان خشکی و آبی، تولیدکنندگان اولین حلقهٔ هر زنجیرهٔ غذایی می‌باشند.
گزینه «۴»: به عنوان مثال، مار موجود در شکل ۶ صفحهٔ ۱۶۹ کتاب درسی نیز سبزرنگ است، اما تولیدکننده نمی‌باشد. (باهم زیستن، صفحه‌های ۱۲۷، ۱۶۴ تا ۱۶۶ و ۱۶۹ کتاب درسی)

۳- گزینه «۴»

همهٔ موارد صحیح هستند.
بررسی موارد:
الف) تنوع زیستی در تعریفی ساده به معنای تنوع گونه‌های جانداران و محیطی است که این جانداران در آن زندگی می‌کنند. هر چه تعداد گونه‌های جانداران در محیط بیشتر باشد، تنوع زیستی آن محیط بیشتر است.
ب) امروزه فعالیت‌های انسانی مهم‌ترین خطر برای کاهش تنوع زیستی هستند.
ج) می‌دانید که جانداران نیازهای متفاوتی دارند و در زیستگاه‌هایی با آب و هوای متفاوت زندگی می‌کنند؛ بنابراین تنوع محیط به معنای فراهم شدن زیستگاه‌های مناسب برای زیستن انواعی از جانداران است. بر این اساس، به دلیل وجود محیط‌های متنوع در ایران، کشور ما از کشورهای است که تنوع زیستی زیادی دارد.
د) گاه بعضی گونه‌های تازه وارد، با رشد سریع و استفادهٔ بیشتر از منابع، مانع از رشد گونه‌های دیگر و در نتیجه سبب کاهش تنوع زیستی می‌شوند. (باهم زیستن، صفحه‌های ۱۷۱ و ۱۷۲ کتاب درسی)

۴- گزینه «۴»

گلسنگ از همزیستی قارچ و جلبک تشکیل می‌شود. قارچ مواد معدنی را برای جلبک فراهم می‌آورد و جلبک‌ها با انجام فتوسنتز، کربوهیدرات‌های مورد نیاز خود و قارچ را تأمین می‌کنند. گلسنگ به ویژه روی سنگ‌ها و به صورت لایه‌هایی (نه یک لایه) به رنگ‌های متفاوت رشد می‌کند. بعضی گلسنگ‌ها به هوای آلوده حساس‌اند و از بین می‌روند. گلسنگ‌ها سبب تشکیل خاک از سنگ می‌شوند. از گلسنگ مواد رنگی و دارویی استخراج می‌شود؛ همچنین بخشی از غذای جانورانی مانند گوزن را تشکیل می‌دهند. (باهم زیستن، صفحهٔ ۱۶۷ کتاب درسی)

۵- گزینه «۳»

انواعی از قارچ‌ها و باکتری‌ها نقش مهمی در تجزیهٔ بقایای جانداران دارند. آن‌ها مولکول‌های آلی را تا حد تشکیل مولکول‌های ساده‌ای مانند کربن دی‌اکسید، آب، گازهای گوگرددار و نیتروژن‌دار تجزیه می‌کنند و سبب برگشت مواد به خاک، آب و هوا می‌شوند و از این طریق بوی بد بقایای در حال فساد جانداران را ایجاد می‌کنند.

بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه «۱»: شکار کردن از راه‌های تأمین غذا (نه تنها راه) در جانوران گوشت‌خوار است. بعضی جانوران شکارچی به دنبال طعمه می‌دوند، اما جانوری مانند شقایق دریایی در جای خود ثابت است.

گزینه «۲»: رقابت هنگامی ایجاد می‌شود که جانداران نیازهای مشابهی داشته باشند و نیازهای خود را از منابع مشترکی تأمین کنند. جانوران معمولاً برای غذا، آب و محل زندگی با هم رقابت می‌کنند. رقابت ممکن است بین افراد یک گونه یا بین افراد گونه‌های متفاوت صورت گیرد.

گزینه «۴»: در رابطهٔ انگلی، میزبان زبان می‌بیند؛ ولی جاندار که درون یا روی بدن میزبان زندگی می‌کند و انگل نامیده می‌شود، سود می‌برد. (باهم زیستن، صفحه‌های ۱۶۶ تا ۱۷۰ کتاب درسی)

۶- گزینه «۱»

«علی کوپکی»
گیاه جاندار تولیدکننده می‌باشد که طبق صورت سؤال، ۵۰۰ کیلوگرم ماده غذایی می‌سازد. اولین گیاه‌خوار، خرگوش و دومین گوشت‌خوار، عقاب است. اگر مقدار انرژی و ماده‌ای که در زنجیره‌های غذایی از جاندار به جاندار دیگر منتقل می‌شود، محاسبه کنیم، معلوم می‌شود که فقط حدود ۱۰ درصد ماده و انرژی از یک تراز به تراز بعدی منتقل می‌شود. بنابراین خرگوش ۱۰ درصد ۵۰۰ کیلوگرم، یعنی ۵۰ کیلوگرم ماده دریافت می‌کند. مار و روباه نیز ۱۰ درصد ۵۰ کیلوگرم، یعنی ۵ کیلوگرم ماده دریافت می‌کنند و در نهایت، عقاب ۱۰ درصد ۵ کیلوگرم، یعنی ۰/۵ کیلوگرم ماده دریافت می‌کند. (باهم زیستن، صفحه‌های ۱۶۴ و ۱۶۵ کتاب درسی)

۷- گزینه «۲»

«علی کوپکی»
بین جانداران در هر بوم‌سازگان، سه نوع ارتباط همزیستی، شکار و شکارچی و رقابت را می‌توان تشخیص داد؛ همچنین همسفرگی، همیاری و انگلی سه شکل از رابطهٔ همزیستی‌اند. مورد الف) در رابطه با همسفرگی و مورد د) در رابطه با همیاری است. در ضمن مورد ب) مربوط به رقابت بوده و مورد ج) در ارتباط با شکار و شکارچی می‌باشد. (باهم زیستن، صفحه‌های ۱۶۶ تا ۱۷۱ کتاب درسی)

۸- گزینه «۴»

«علیرضا عابری»
امروزه فعالیت‌های انسانی مهم‌ترین خطر برای کاهش تنوع زیستی و عامل انقراض گونه‌های جانوری و گیاهی هستند. (باهم زیستن، صفحهٔ ۱۷۲ کتاب درسی)

۹- گزینه «۳»

«علیرضا عابری»
ببر مازندرانی نمونه‌ای از جانوران منقرض شده است و سایر گونه‌های ذکرشده، در خطر انقراض قرار دارند. (باهم زیستن، صفحه‌های ۱۷۲ و ۱۷۳ کتاب درسی)

۱۰- گزینه «۴»

«علیرضا عابری»
گلسنگ توسط گوزن خورده می‌شود (رابطهٔ شکار و شکارچی)، در حالی که همزیستی شامل روابط همیاری، همسفرگی و انگلی است. سایر گزینه‌ها مطرح‌کنندهٔ رابطهٔ همیاری می‌باشند. (باهم زیستن، صفحه‌های ۱۶۷ و ۱۶۸ کتاب درسی)

علوم نهم - فیزیک و زمین

۱۱- گزینه ۴»

«فربر عظیمی»
منجمان با ساخت ابزار نجومی مانند اسطرلاب و احداث رصدخانه و ارائه جداول دقیق نجومی، کمک زیادی به توسعه علم نجوم نمودند.
(نگاهی به فضا، صفحه ۱۰۸ کتاب درسی)

۱۲- گزینه ۱»

«ملیکا لطیفی نسب»
در قرن هفتم هجری قمری توانمندی‌های علمی مسلمانان به اوج خود رسید.
(نگاهی به فضا، صفحه ۱۰۹ کتاب درسی)

۱۳- گزینه ۳»

«ملیکا لطیفی نسب»
فقط مورد (ب) نادرست است.
برخی از کیهانشان‌ها با چشم غیرمسلح قابل رؤیت هستند.
(نگاهی به فضا، صفحه ۱۱۰ کتاب درسی)

۱۴- گزینه ۲»

«ملیکا لطیفی نسب»
منظور از تنها ستاره سامانه خورشیدی، خورشید است. خورشید نور و گرمای مورد نیاز ما را تأمین می‌کند.
بررسی سایر گزینه‌ها:

- ۱) ستاره‌ها پیوسته در حال تغییر می‌باشند.
- ۳) خورشید در فاصله ۱۵۰ میلیون کیلومتری از ما قرار دارد.
- ۴) نور خورشید فاصله تا زمین را در عرض ۸ دقیقه و ۲۰ ثانیه طی می‌کند.
(نگاهی به فضا، صفحه ۱۱۰ کتاب درسی)

۱۵- 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)

۱۶- گزینه ۲»

«امیر حسین منفرد»
صورت‌های فلکی همیشه و به‌طور ثابت در آسمان دیده نمی‌شوند بلکه هر یک در زمان مشخص و موقعیت خاصی قابل رؤیت هستند.
سایر گزینه‌ها با توجه به متن کتاب درسی صحیح هستند.
(نگاهی به فضا، صفحه ۱۱۱ کتاب درسی)

۱۷- گزینه ۱»

«فربر عظیمی»
سیارات بزرگتر از زمین = مشتری - زحل - اورانوس - نپتون
سیارات دارای قمر = زمین - مریخ - مشتری - زحل - اورانوس - نپتون
قمرهای طبیعی سامانه خورشیدی = قمر به ۲۰۰ قمر
سیاراتی با طول سال بیشتر از زمین = مشتری - زحل - اورانوس - نپتون
(نگاهی به فضا، صفحه‌های ۱۱۴ و ۱۱۵ کتاب درسی)

۱۸- گزینه ۴»

«فربر عظیمی»
فقط مورد (ج) نادرست است. کیوان جزء سیارات گازی است.
(نگاهی به فضا، صفحه ۱۱۴ کتاب درسی)

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 در ثانیه به دور زمین می‌گردد.
۴) ماهواره‌ها برحسب کاربرد در مدارهای معینی دور سیاره می‌گردند.
(نگاهی به فضا، صفحه ۱۱۶ کتاب درسی)

۲۰- گزینه ۲»

«ملیکا لطیفی نسب»
مساحت پوشش‌دهی ماهواره‌ها به صورت دایره‌ای است. ماهواره‌ها همیشه منطبقه 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)

علوم نهم - شیمی

۲۱- گزینه ۳»

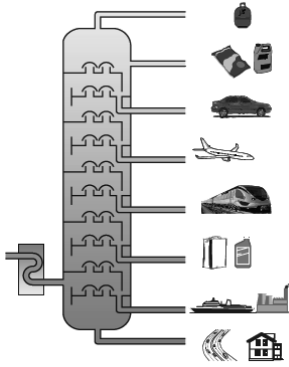
«امیر رضا حکمت‌نیا»
بررسی گزینه‌های نادرست:
گزینه ۱: در برج تقطیر نفت خام، سوخت خودرو در سطح بالاتری نسبت به سوخت هواپیما خارج می‌شود.
گزینه ۲: گاز نسبت به قیر جاده‌سازی، در سطح بالاتری از برج خارج می‌شود.
گزینه ۴: در برج تقطیر نفت خام، برش‌های نفتی مختلف در یک سطح قرار ندارند.
(به دنبال میبوی بهتر برای زندگی، صفحه ۳۲ کتاب درسی)

۲۲- گزینه ۲»

«امیر رضا حکمت‌نیا»
روش جداسازی اجزای نفت خام، تقطیر است.
(به دنبال میبوی بهتر برای زندگی، صفحه‌های ۳۱ و ۳۲ کتاب درسی)

۲۳- گزینه ۲»

«امیر رضا حکمت‌نیا»
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، 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 میبوی بهتر برای زندگی، صفحه‌های ۳۲ و ۳۳ کتاب درسی)



۲۴- گزینه ۳»

«امیر رضا حکمت‌نیا»
دقت کنید که نام دیگر گاز اتن، اتیلن (نه استیلن) است.
(به دنبال میبوی بهتر برای زندگی، صفحه‌های ۳۳ و ۳۴ کتاب درسی)

۲۵- گزینه ۱»

«ایمان حسین‌نژاد»
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 میبوی بهتر برای زندگی، صفحه‌های ۳۱ و ۳۲ کتاب درسی)

ریاضی نهم

«رضا سپهر نیقی»

۳۱- گزینه «۱»

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

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

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

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

$$\Rightarrow a-b=1$$

(عبارت‌های گویا، صفحه‌های ۱۲۶ تا ۱۲۹ کتاب درسی)

«مهمر قرقچیان»

۳۲- گزینه «۳»

مساحت = طول × عرض → عرض = $\frac{\text{مساحت}}{\text{طول}}$



$$4x^3 + 2x^2 - 3x - 3 \Big| \frac{x-1}{(طول) = 4x^2 + 6x + 3}$$

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

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

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

$$3x - 3$$

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

باقی مانده ۰

(عرض + طول) = ۲ = 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)

«معدی هاشمی نژادریان»

۳۳- گزینه «۴»

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

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

$$\Rightarrow \begin{cases} P(1) = 4 \rightarrow a(1)^3 + M(1) - 1 + 1 = 4 \Rightarrow a + M = 4 & (1) \\ P(-2) = 0 \rightarrow a(-2)^3 + M(-2)^2 - (-2) + 1 = 0 \Rightarrow -8a + 4M = -3 & (2) \end{cases}$$

$$\xrightarrow{(1), (2)} \begin{cases} 8a + 8M = 32 \\ -8a + 4M = -3 \end{cases}$$

$$\xrightarrow{+} 12M = 29 \Rightarrow M = \frac{29}{12}$$

$$\xrightarrow{\text{جایگذاری در (1)}} a = 4 - \frac{29}{12} = \frac{19}{12} \Rightarrow a \times M = \frac{551}{144}$$

(عبارت‌های گویا، صفحه‌های ۱۲۶ تا ۱۲۹ کتاب درسی)

۲۶- گزینه «۱»

«ایمان حسین نژاد»

در برج تقطیر نفت خام، هر چه 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 پایین تری نسبت به سایر سوخت‌ها جدا می‌شود؛ در نتیجه نیروی بین مولکولی آن قوی تر بوده و نقطه جوش بیشتری خواهد داشت. (به دنبال میبیطی بهتر برای زندگی، صفحه‌های ۳۰ تا ۳۲ کتاب درسی)

۲۷- گزینه «۳»

«ایمان حسین نژاد»

عبارت‌های (الف)، (ب) و (ث) درست‌اند.

بررسی عبارت‌های نادرست:

عبارت (پ): در طی فرایند تولید پلی اتن از اتن، حالت فیزیکی اتن دستخوش تغییر می‌شود.

عبارت (ت): در طی فرایند تولید پلی اتن 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 میبیطی بهتر برای زندگی، صفحه‌های ۳۳ تا ۳۵ کتاب درسی)

۲۸- گزینه «۱»

«ایمان حسین نژاد»

ابتدا سهم کربن دی‌اکسید تولیدی از هر منبع در یک سال را محاسبه می‌کنیم:

سهم CO_2 هر منبع (در ماه)

$$\begin{cases} \text{نفت خام} : 400 \times 0.5 \times 0.7 = 140 \text{ kg} \\ \text{زغال سنگ} : 400 \times 0.1 \times 0.9 = 36 \text{ kg} \\ \text{گاز طبیعی} : 400 \times 0.1 \times 0.36 = 14 \text{ kg} \\ \text{نور خورشید} : 400 \times 0.3 \times 0.05 = 6 \text{ kg} \end{cases}$$

$$CO_2 \text{ تولید شده در سال} = (140 + 36 + 14 + 6) \times 12 = 2356 \text{ kg } CO_2$$

حال با توجه به این که هر درخت تنومند سالانه ۵۰ کیلوگرم کربن دی‌اکسید را جذب می‌کند، می‌توان نوشت:

$$\text{حداقل ۴۸ درخت} = \frac{2356}{50} \approx 47.12 \Rightarrow \text{تعداد درخت} = 48$$

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

۲۹- گزینه «۴»

«پویا رسکاری»

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 میبیطی بهتر برای زندگی، صفحه‌های ۳۲ و ۳۳ کتاب درسی)

۳۰- گزینه «۱»

«پویا رسکاری»

اختلاف نقطه جوش متان و بوتان برابر با $167/5^\circ C$ ولی اختلاف نقطه جوش بوتان و اوکتان برابر با $125/5^\circ C$ است.

بررسی گزینه‌های نادرست:

گزینه‌های ۲ و ۳) هر چه تعداد اتم‌های کربن در فرمول مولکولی یک هیدروکربن بیشتر باشد، نیروی رابیش 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.

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

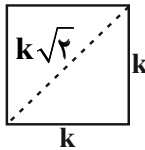
«مهری مایه نژادریان»

۳۸- گزینه ۲

اگر طول یال مکعب را k بنامیم، مثلث ABC متساوی الاضلاعی است که طول هر ضلع آن $k\sqrt{2}$ می باشد.

$$AB = AC = BC = M$$

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



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

$$\xrightarrow{(1)} \frac{(\sqrt{2})^2 \sqrt{3}}{2} = \sqrt{3} = S_{\Delta ABC}$$

جایگذاری مقدار k

(معم و مسامت، صفحه های ۱۳۰ تا ۱۳۳ کتاب درسی)

«رضا سیرتقی»

۳۹- گزینه ۳

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

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

$$h^2 + r'^2 = R^2$$

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

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

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

شعاع کره را r'' در نظر می گیریم:

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

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

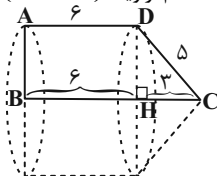
$$\Rightarrow \frac{V_{\text{مخروط}}}{V_{\text{کره}}} = \frac{\frac{4\sqrt{5}\pi}{81} R^3}{\frac{4\pi}{81} R^3} = \sqrt{5}$$

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

«رضا سیرتقی»

۴۰- گزینه ۲

از دوران دوزنقه $ABCD$ حول قاعده BC یک مخروط و یک استوانه تشکیل می شود. در مثلث قائم الزاویه $(H = 90^\circ)$ داریم:



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

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

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

استوانه V + مخروط V = حجم حاصل از دوران دوزنقه

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

(معم و مسامت، صفحه های ۱۴۱ و ۱۴۳ کتاب درسی)

«مهری مایه نژادریان»

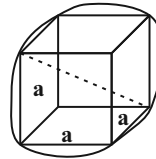
۳۴- گزینه ۳

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

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

می دانیم که:

$$2r = d \Rightarrow 2r = a\sqrt{3} \Rightarrow 2r = \sqrt{3} \times \sqrt{3} \Rightarrow r = \frac{3}{2}$$



قطر کره = قطر مکعب

$$\frac{V_{\text{کره}}}{V_{\text{مکعب}}} = \frac{\frac{4}{3} \pi r^3}{a^3} = \frac{\frac{4}{3} \pi \left(\frac{3}{2}\right)^3}{(\sqrt{3})^3} = \frac{\pi \times 9}{2\sqrt{3}} = \frac{3\sqrt{3}}{2}$$

(معم و مسامت، صفحه های ۱۳۱ تا ۱۳۴ و ۱۳۳ کتاب درسی)

«مهم قرقیان»

۳۵- گزینه ۲

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

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

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

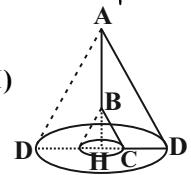
(معم و مسامت، صفحه های ۱۳۱ تا ۱۳۴ کتاب درسی)

«علی سرآبادانی»

۳۶- گزینه ۱

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 روبه رو 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 مسامت، صفحه های ۱۳۸، ۱۳۹ و ۱۴۱ کتاب درسی)

«مسعود برملا»

۳۷- گزینه ۱

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

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

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

(معم و مسامت، صفحه های ۱۳۵ تا ۱۳۸ کتاب درسی)

زیست‌شناسی دهم

۴۱- گزینه ۱

«آرین سیفی»

فقط مورد «ج» صحیح می‌باشد.

بررسی موارد:

(الف) کربوهیدرات فقط در سطح بیرونی غشای یاخته‌ای قابل مشاهده می‌باشد.

(ب) کلسترول فقط در غشای یاخته‌های جانوری یافت می‌شود.

(ج) طبق شکل ۱۰ صفحه ۱۲ کتاب درسی، این مورد در رابطه با پروتئین‌های سطحی صحیح است.

(د) طبق شکل ۱۰ صفحه ۱۲ کتاب درسی، فقط برخی از پروتئین‌های سراسری غشا (پروتئین‌هایی که در سراسر عرض غشای یاخته قرار دارند)، در جابجایی مواد بین دو سوی غشا نقش دارند.

(دنیای زنده، صفحه‌های ۱۰ و ۱۲ کتاب درسی)

۴۲- گزینه ۱

«مهمرب کیشانی»

در غشای یاخته‌های جانوری، فسفولیپید و کلسترول یافت می‌شود.

در بسته‌بندی و ترشح مواد، دستگاه گلژی نقش دارد. دستگاه گلژی از کیسه‌هایی تشکیل شده است که روی هم قرار گرفته‌اند، اما دقت کنید که این کیسه‌ها به هم متصل نیستند.

بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه ۲: کوچکترین اندامک یاخته، ریبوزوم است. ریبوزوم‌های موجود در یک یاخته جانوری، می‌توانند متصل به غشای شبکه آندوپلاسمی، غشای هسته یا به صورت آزاد در سیتوپلاسم یافت شوند.

گزینه ۳: هسته پوششی دو لایه (غشای داخلی، غشای بیرونی) دارد. در این پوشش منافذی وجود دارند که از طریق آن‌ها ارتباط بین هسته و سیتوپلاسم برقرار می‌شود. مواد مختلف می‌توانند از طریق این منافذ، بین هسته و سیتوپلاسم جابه‌جا شوند.

گزینه ۴: سانتریول‌ها، یک جفت ساختار استوانه‌ای عمود بر هم هستند و در تقسیم یاخته‌ای نقش دارند.

(دنیای زنده، صفحه‌های ۱۰ و ۱۱ کتاب درسی)

۴۳- گزینه ۴

«شهریار صالحی»

با توجه به متن صفحه ۷ کتاب درسی، جانداران ویژگی‌هایی دارند که برای سازش و ماندگاری در محیط، به آنها کمک می‌کنند.

بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه ۱: محیط جانداران همواره در حال تغییر است، ولی جاندار می‌تواند وضعیت درونی پیکر خود را در محدوده (نه نقطه) ثابتی نگه دارد.

گزینه ۲: رشد به معنای افزایش برگشت‌ناپذیر ابعاد یا تعداد یاخته‌هاست. نمو به معنای عبور از مرحله‌ای به مرحله دیگر زندگی می‌باشد؛ مانند تشکیل گل در گیاه.

گزینه ۳: جانداران موجوداتی کم و بیش (نه کاملاً) شبیه به خود را به وجود می‌آورند که پیکر همه آن‌ها از یاخته تشکیل شده است.

(دنیای زنده، صفحه ۷ کتاب درسی)

۴۴- گزینه ۳

«مهمربسن مؤمن زاده»

پرنندگان علاوه بر شش، دارای ساختارهایی به نام کیسه‌های هوادار هستند که کارایی تنفس آن‌ها را نسبت به پستانداران افزایش می‌دهد.

مطابق شکل ۲۳ صفحه ۴۶ کتاب درسی، پرنندگان ۹ کیسه هوادار دارند (۴ کیسه هوادار عقبی و ۵ کیسه هوادار جلویی). همه این کیسه‌های هوادار به تبادل گازهای تنفسی در شش‌ها کمک می‌کنند.

بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه ۱: حلزون از بی‌مهرگان خشکی‌زی است که برای تنفس از شش استفاده می‌کند، در حالی که سازوکارهای تهویه‌ای تنها در مهره‌داران شش‌دار وجود دارد.

گزینه ۲: ساده‌ترین آبشش در ستاره دریایی وجود داشته که برجستگی‌های کوچک و پراکنده پوستی است. مطابق شکل ۲۰ صفحه ۴۶ کتاب درسی، تبادل گازها از طریق دو لایه سلولی در سطح پوست ستاره دریایی صورت می‌گیرد. با توجه به شکل، واضح است که ستاره دریایی مویرگ‌های زیرپوستی ندارد. دقت کنید که هر نوع تبادلات گازی از سطح پوست، الزاماً تنفس پوستی محسوب نمی‌شود.

گزینه ۴: در ماهی‌ها و برخی از بی‌مهرگان، آبشش‌ها به نواحی خاص محدود می‌شوند. دقت کنید که آب از اطراف تیغه‌های آبششی عبور می‌کند، نه از درون آن‌ها!

(تبادلات گازی، صفحه‌های ۳۵ و ۳۶ کتاب درسی)

۴۵- گزینه ۱

«امیرمهمرب رضانی علوی»

منظور صورت سوال نایزک‌ها می‌باشد. ماهیچه‌های موجود در دیواره همه نایزک‌ها از نوع صاف بوده و دارای یاخته‌های تک‌هسته‌ای می‌باشند. این ماهیچه‌ها به صورت غیرارادی منقبض می‌شوند.

بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه ۲: توجه داشته باشید یاخته‌های پوششی این مجاری در مرطوب کردن هوای ورودی به دستگاه تنفس نقش دارند؛ در حالی که گرم کردن هوا مربوط به بینی است.

گزینه ۳: این مورد ویژگی نای است. نای دارای بافت پیوندی انعطاف‌پذیر غضروف می‌باشد که از بسته شدن فضای درونی آن جلوگیری می‌کند. دقت کنید نایزک‌ها واجد بافت پوششی و ماهیچه‌ای هستند، اما غضروف ندارند.

گزینه ۴: این مورد ویژگی کیسه‌های حبابکی است. دقت کنید که فقط نایزک‌های مبادله‌ای واجد اتصال با حبابک‌ها در سطح خارجی خود می‌باشند.

(تبادلات گازی، صفحه‌های ۳۵ تا ۳۸ کتاب درسی)

۴۶- گزینه ۲»

«بوار ابازرلو»

بررسی گزینه‌ها:

گزینه ۱: بعضی از مولکول‌های زیستی به شکل بسپار (پلیمر) و بعضی دیگر به شکل تکپار (مونومر) هستند. این گزینه تنها در ارتباط با پلیمرها صحیح است.
گزینه ۲: همه مولکول‌های زیستی دارای اتم‌های مختلفی هستند که در دنیای زنده به هم متصل شده‌اند.
گزینه ۳: به عنوان مثال، مونوساکاریدها درون لوله گوارش انسان تجزیه نمی‌شوند.

گزینه ۴: برخی مولکول‌های زیستی مانند نوکلئیک‌اسیدها، در ساختار غشای یاخته‌ها یافت نمی‌شوند.

(دنیای زنده، صفحه‌های ۸ تا ۱۰ کتاب درسی)

۴۷- گزینه ۲»

«شهریار صالحی»

موارد «الف» و «ب» صحیح می‌باشند.

بررسی موارد:

الف و ب) این موارد عیناً خط کتاب درسی می‌باشند.
ج) شناخت بیشتر گیاهان یکی از راه‌های (نه تنها راه) تأمین غذای بیشتر و با مواد مغذی بیشتر، برای جمعیت انسانی است.
د) ساختارها و فرایندهایی که در زیست‌شناسی بررسی می‌شوند به طور مستقیم یا غیرمستقیم قابل مشاهده و اندازه‌گیری هستند.

(دنیای زنده، صفحه‌های ۳ و ۴ کتاب درسی)

۴۸- گزینه ۴»

«امین توریان»

با توجه به متن صفحه ۳۰ کتاب درسی صحیح است؛ به عنوان مثال، پارامسی و کرم کدو مواد غذایی را به‌طور مستقیم از محیط دریافت می‌کنند.

بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه ۱: کرم کدو فاقد دستگاه گوارش و توانایی گوارش مواد غذایی است.

گزینه ۲: پارامسی مژک دارد، نه تاژک!

گزینه ۳: حرکت مواد غذایی در حفرة گوارشی هیدر به صورت دوطرفه است، زیرا تنها یک راه (دهان) برای ورود و خروج مواد غذایی وجود دارد.

(گوارش و یزب مواد، صفحه ۳۰ کتاب درسی)

۴۹- گزینه ۴»

«مهمرضا قراچه‌مرند»

حفرات معده که بخش اول فرورفتگی‌های معده را تشکیل می‌دهد، شامل یاخته‌های پوششی سطحی هستند و بلافاصله پس از آن، سطحی‌ترین یاخته‌های غدد معده که دارای بیشترین تعداد می‌باشند (ترشح‌کننده ماده مخاطی) قرار گرفته‌اند. هر دو نوع یاخته در حفاظت از معده نقش دارند. (رد گزینه‌های ۱ و ۳)

بزرگترین یاخته‌های غدد معده، یاخته‌های کناری بوده که با ترشح HCl موجب تبدیل پپسینوژن به پپسین می‌شوند و از این طریق، در گوارش پروتئین‌ها نقش دارند. (رد گزینه ۲)

با توجه به شکل ۹ صفحه ۲۱ کتاب درسی، یاخته‌هایی که در عمق غدد معده قرار گرفته‌اند، یعنی یاخته‌های اصلی، در ترشح آنزیم‌ها از جمله پپسینوژن که غیرفعال است، نقش دارند.

(گوارش و یزب مواد، صفحه ۲۱ کتاب درسی)

۵۰- گزینه ۱»

«مهمرسن مؤمن‌زاده»

دقت کنید که غدد ترشح‌کننده موسین (نوعی گلیکوپروتئین) در سرتاسر لوله گوارش، از دهان تا مخرج حضور دارند.
بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه ۲: در دهان و حلق، شبکه‌های یاخته‌های عصبی یافت نمی‌شوند.

گزینه ۳: در مورد دهان، حلق، ابتدای مری و مخرج صادق نیست.

گزینه ۴: در مورد دهان، حلق و مری صحیح نیست.

(گوارش و یزب مواد، صفحه‌های ۱۸ تا ۲۰، ۲۶ و ۲۷ کتاب درسی)

فیزیک دهم

۵۱- گزینه ۲

«اعمر مرادی پور»

در وسایل دیجیتالی، دقت، ۱ واحد از آخرین رقم سمت راست عددی است که ابزار نشان می‌دهد. به عبارتی کفایت آخرین رقم سمت راست را به عدد یک تبدیل کرده و مابقی را صفر کنیم. پس:

$$A \text{ دقت} = 0.001 \text{ kg} \xrightarrow{1 \text{ kg} = 1000 \text{ g}} A \text{ دقت} = \frac{1}{1000} \times 1000 \text{ g} = 1 \text{ g}$$

$$B \text{ دقت} = 0.1 \text{ g}$$

دقت B از دقت A بیشتر است.

$$\text{اختلاف دقتها} = 1 - 0.1 = 0.9 \text{ g}$$

(فیزیک و اندازه‌گیری، صفحه‌های ۱۴ و ۱۵ کتاب درسی)

۵۲- گزینه ۳

«اعمر مرادی پور»

ابتدا باید حجم مایع را با حجم ظرف مقایسه کنیم تا پر بودن یا نبودن ظرف از مایع را مشخص کنیم:

$$V_{\text{ظرف}} = \frac{m_{\text{مایع}}}{\rho_{\text{مایع}}} = \frac{800}{5} = 160 \text{ cm}^3 < V_{\text{ظرف}}$$

پس ابتدا حجم مایع به میزان $250 - 160 = 90 \text{ cm}^3$ تغییر می‌کند تا ظرف پر شود سپس 30 cm^3 از آن بیرون می‌ریزد. یعنی حجم کل یا ظاهری جسم برابر است با:

$$V_{\text{کل}} = 90 + 30 = 120 \text{ cm}^3$$

$$V_{\text{کل}} = V_{\text{توپر}} + V_{\text{حفره}} \Rightarrow V_{\text{توپر}} = 120 - 12 = 108 \text{ cm}^3$$

$$m_{\text{جسم}} = \rho_{\text{جسم}} V_{\text{توپر}} = 8 \times 108 = 864 \text{ g} = 0.864 \text{ kg}$$

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

۵۳- گزینه ۱

«اعمر مرادی پور»

$$\rho_{\text{مخلوط}} = \rho_A + \frac{20}{100} \rho_A = 1.2 \rho_A$$

$$V_A = \frac{80}{100} V_{\text{مخلوط}} \Rightarrow V_B = \frac{20}{100} V_{\text{مخلوط}}$$

$$\rho_{\text{مخلوط}} = \frac{m_A + m_B}{V_A + V_B} = \frac{\rho_A V_A + \rho_B V_B}{V_{\text{کل}}}$$

$$\Rightarrow 1.2 \rho_A = \frac{\rho_A \times 0.8 V_{\text{کل}} + \rho_B \times 0.2 V_{\text{کل}}}{V_{\text{کل}}}$$

$$\Rightarrow 1.2 \rho_A = 0.8 \rho_A + 0.2 \rho_B$$

$$0.4 \rho_A = 0.2 \rho_B \Rightarrow \rho_B = 2 \rho_A$$

$$\frac{\rho_{\text{مخلوط}}}{\rho_B} = \frac{1.2 \rho_A}{2 \rho_A} = 0.6 \Rightarrow \rho_{\text{مخلوط}} = 0.6 \rho_B = 60\% \rho_B$$

چگالی مخلوط ۴۰ درصد از چگالی B کمتر است.

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

۵۴- گزینه ۳

«پوریا علاقه‌مند»

فشار در کف دریاچه از فرمول زیر به دست می‌آید:

$$P = P_0 + \rho gh$$

$$\rho_{\text{آب}} = 1000 \frac{\text{kg}}{\text{m}^3}, \rho_{\text{جیوه}} = 13600 \frac{\text{kg}}{\text{m}^3}$$

$$P = 16 \text{ cmHg}$$

$$P = 1/6 \times 13600 \times 10 = 2/176 \times 10^5 \text{ Pa} \text{ برحسب پاسکال}$$

$$P = P_0 + \rho gh \Rightarrow 2/176 \times 10^5 = 10^4 \times 10^5 + 1000 \times 10 \times h$$

$$1/156 \times 10^5 = 10^4 \times h \Rightarrow h = 11/56 \text{ m}$$

(ویژگی‌های فیزیکي موارد، صفحه‌های ۳۴ و ۳۵ کتاب درسی)

۵۵- گزینه ۳

«معمدر صابرق ماس سیره»

$$\rho_{\text{مخلوط}} = \frac{m_1 + m_2}{V_1 + V_2} = \frac{m_1 + m_2}{\rho_1 V_1 + \rho_2 V_2}$$

$$\rho_{\text{مخلوط}} = \frac{0.2 + 0.3}{\frac{0.2}{2000} + \frac{0.3}{3000}} = \frac{0.5}{2 \times 10^{-4}} = 2500 \frac{\text{kg}}{\text{m}^3}$$

$$h_{\text{کل}} = 40 + 40 \sin 30^\circ + 20 = 80 \text{ cm} = 0.8 \text{ m}$$

$$P = \rho_{\text{مخلوط}} gh_{\text{کل}} = 2500 \times 10 \times 0.8 = 20000 \text{ Pa} = 20 \text{ kPa}$$

(ویژگی‌های فیزیکي موارد، صفحه ۳۴ کتاب درسی)

۵۶- گزینه ۲

«سینا عزیزی»

فشار کل در مایعات، از رابطه زیر به دست می‌آید:

$$P = P_0 + \rho gh$$

فشار پیمانهای در مایعات از رابطه ρgh به دست می‌آید.

$$P = \rho gh \Rightarrow 78 \times 10^3 = \rho \times 10 \times 260 \times 10^{-2}$$

$$\Rightarrow \rho = 3000 \frac{\text{kg}}{\text{m}^3}$$

فشار کل در عمق ۱۶۰ سانتی‌متر برابر است با:

$$P = P_0 + \rho gh \Rightarrow 150000 = P_0 + 3 \times 10^3 \times 10 \times 160 \times 10^{-2}$$

$$P_0 = 15 \times 10^4 - 48 \times 10^3 = 10^4 (15 - 4.8) = 10^4 \times 10.2 \text{ Pa}$$

فشار کل h سانتی‌متر برابر است با ۱۲۰ kPa:

$$P = P_0 + \rho gh \Rightarrow 12 \times 10^4 = 10^4 \times 10^4 + 3 \times 10^3 \times 10 \times h$$

$$3 \times 10^4 h = 10^4 (12 - 10) \Rightarrow 3 \times 10^4 h = 2 \times 10^4$$

$$\Rightarrow h = 0.6 \text{ m} = 60 \text{ cm}$$

(ویژگی‌های فیزیکي موارد، صفحه‌های ۳۴ و ۳۵ کتاب درسی)

۵۷- گزینه «۳»

«پوریا علاقه مندر»

بیشترین نیرو زمانی وارد می شود که غواص در عمیق ترین نقطه دریاچه باشد. رابطه نیرو و فشار و سطح را نوشته:

$$P = \frac{F}{A} = \frac{500}{10 \times 10^{-4}} = 50 \times 10^4$$

= 5×10^5 Pa فشار در عمیق ترین نقطه

$$P = P_0 + \rho gh \Rightarrow 5 \times 10^5 = 10^5 + 1000 \times 10 \times h$$

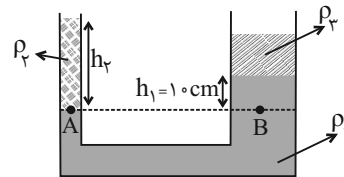
$$\Rightarrow 4 \times 10^5 = 1000 \times 10 \times h \Rightarrow h = 40 \text{ m}$$

(ویژگی های فیزیکی مواد، صفحه های ۳۲ تا ۳۵ کتاب درسی)

۵۸- گزینه «۱»

«اعمر مرادی پور»

در مسائل لوله U شکل، P_0 نقشی در محاسبات ندارد چون از هر دو شاخه اعمال می شود پس کافایت با مشخص کردن نقاط مناسب هم تراز مجموع ρh های دو شاخه را با هم برابر قرار دهیم.



$$P_A = P_B \Rightarrow \rho_2 h_2 = \rho_1 h_1 + \rho_2 h_2$$

$$\rho_2 = \rho_1$$

$$\frac{1}{4} \rho_1 = \frac{3}{4} \rho_2 \Rightarrow \rho_1 = 3 \rho_2$$

$$\frac{3}{4} \rho_2 h_2 = 3 \rho_2 \times 10 + \rho_2 \times 15 \Rightarrow \frac{3}{4} h_2 = 45$$

$$h_2 = 60 \text{ cm}$$

حال برای نسبت جرمها از رابطه چگالی استفاده می کنیم.

$$m = \rho V \xrightarrow{V=Ah} \rho Ah \Rightarrow \frac{m_2}{m_3} = \frac{\rho_2}{\rho_3} \times \frac{A_{\text{چپ}}}{A_{\text{راست}}} \times \frac{h_2}{h_3}$$

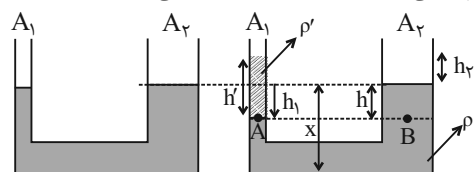
$$\frac{D_{\text{راست}} = 2D_{\text{چپ}}}{A_{\text{راست}} = 4A_{\text{چپ}}} \rightarrow \frac{m_2}{m_3} = \frac{3}{2} \times \frac{A_{\text{چپ}}}{4A_{\text{چپ}}} \times \frac{30}{15} = \frac{3}{4}$$

(ویژگی های فیزیکی مواد، صفحه ۳۵ کتاب درسی)

۵۹- گزینه «۲»

«سیاوش فارسی»

توجه کنید که حجم مقدار مایعی که در لوله سمت چپ پایین می رود با حجم مایعی که در لوله سمت راست بالا می آید برابر است.



$$\Delta V_1 = \Delta V_2 \xrightarrow{\Delta V=Ah} A_1 h_1 = A_2 h_2$$

$$\frac{A_1 = 2 \text{ cm}^2}{A_2 = 10 \text{ cm}^2} \rightarrow 2 h_1 = 10 h_2 \Rightarrow h_1 = 5 h_2$$

سپس ارتفاع مایع اضافه شده را محاسبه می کنیم.

$$\rho = \frac{m}{V} \xrightarrow{\rho = \frac{3 \text{ g}}{\text{cm}^3}} \rightarrow 3 = \frac{60}{V} \Rightarrow V = 20 \text{ cm}^3$$

$$V = A_1 h' \xrightarrow{\frac{A_1 = 2 \text{ cm}^2}{V_1 = 20 \text{ cm}^3}} \rightarrow 20 = 2 \times h' \Rightarrow h' = 10 \text{ cm}$$

نقاط A و B هم تراز بوده و دارای فشار یکسان هستند. بنابراین داریم:

$$P_A = P_B \rightarrow \rho' g h' + P_0 = \rho g h + P_0 \xrightarrow{\rho' = \frac{3 \text{ g}}{\text{cm}^3}, h' = 10}$$

$$\rho = \frac{3 \text{ g}}{\text{cm}^3}$$

$$3 \times 10 = 5 \times h \Rightarrow h = 6 \text{ cm}$$

با توجه به شکل مقدار h با مجموع h_1 و h_2 برابر است.

$$h_1 + h_2 = h \xrightarrow{\frac{h = 6 \text{ cm}}{h_1 = \Delta h_2}} \rightarrow \Delta h_2 + h_2 = 6 \Rightarrow h_2 = 1 \text{ cm}$$

بنابراین ارتفاع مایع در لوله سمت راست برابر است با:

$$x = 40 + 1 = 41 \text{ cm}$$

(ویژگی های فیزیکی مواد، صفحه های ۱۶، ۱۷، ۳۴ و ۳۵ کتاب درسی)

۶۰- گزینه «۳»

«اعمر مرادی پور»

بر اساس آزمایش توربیلجی، چون در بالای لوله فشار صفر است، فشار ستون جیوه که بالاتر از سطح جیوه درون ظرف است با P_0 برابر است.

$$P_0 = 75 \text{ cmHg}$$

حال با استفاده از رابطه $P = \frac{F}{A}$ حداکثر فشار وارد بر ته لوله را

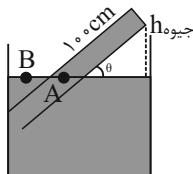
محاسبه می کنیم:

$$P_{\text{max}} = \frac{F_{\text{max}}}{A} = \frac{27/2}{8 \times 10^{-4}} = 3/4 \times 10^4 \text{ Pa}$$

حال این فشار را بر حسب cmHg به دست می آوریم:

$$P = (\rho g h)_{\text{جیوه}} \rightarrow h_{\text{جیوه}} = \frac{P}{\rho g} = \frac{3/4 \times 10^4}{13/6 \times 10^3 \times 10} = \frac{1}{4} \text{ m} = 25 \text{ cm}$$

$$P_{\text{ته لوله}} = 25 \text{ cmHg}$$



$$P_A = P_B \rightarrow h_{\text{جیوه}} + P_{\text{ته لوله}} = P_0$$

$$h_{\text{جیوه}} = 50 \text{ cm} \Rightarrow \sin \theta = \frac{h_{\text{جیوه}}}{100} = \frac{50}{100} = \frac{1}{2}$$

پس حداکثر لوله را 60° می چرخانیم.

$$\theta = 30^\circ$$

(ویژگی های فیزیکی مواد، صفحه ۳۷ کتاب درسی)

شیمی دهم

گزینه «۳»

«امیر رضوانی»

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

نماد شیمیایی دو حرفی دارند.

$$PH_4^+ \Rightarrow \begin{matrix} n_P = 31 - 15 = 16 \\ n_H = 0 \end{matrix} \Rightarrow n_{\text{کل}} = 16$$

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

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

(کیهان زارگه الفبای هستی، صفحه‌های ۵، ۱۰ و ۱۱ کتاب درسی)

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_1H 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 زارگه الفبای هستی، صفحه‌های ۳، ۵، ۶ و ۲۲ تا ۲۴ کتاب درسی)

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 زارگه الفبای هستی، صفحه‌های ۱۳ تا ۱۵ کتاب درسی)

گزینه «۴»

«میرحسن حسینی»

$$216 \text{ g } N_2O_x = 12 / 0.4 \times 10^{24} \times \frac{1 \text{ mol } N_2O_x}{6.02 \times 10^{23} \text{ مولکول}}$$

$$\frac{(28 + 16x) \text{ g } N_2O_x}{1 \text{ mol } N_2O_x} \Rightarrow 2160 = 20 \times (28 + 16x)$$

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

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

گزینه «۴»

«میرحسن 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 زارگه الفبای هستی، صفحه‌های ۱۹ و ۲۰ کتاب درسی)

۶۶- گزینه «۴»

«پویا، سنگاری»

بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه «۱»: تعداد خطوط موجود در ناحیه مرئی طیف نشری - خطی عنصر هلیم 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 زارگه الفبای هستی، صفحه‌های ۲۲ و ۲۳ کتاب درسی)

۶۷- گزینه «۱»

«افسان پنه‌شاهی»

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 (P) و آرسنیک (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 زارگه الفبای هستی، صفحه‌های ۲، ۵ تا ۱۳ کتاب درسی)

۶۸- گزینه «۴»

«سمیه رهبان»

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

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

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

۶۹- گزینه «۳»

«سروش عبادی»

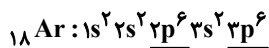
تعداد عناصر موجود در هر دسته جدول دوره‌ای برابر است با:

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

بررسی همه عبارت‌ها:

ا) 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 (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 I آن زیرلایه است.

ت) درست؛ نخستین عنصر ساخت دست بشر، ^{99}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 زارگه الفبای هستی، صفحه‌های ۷، ۱۰، ۱۱ و ۲۷ تا ۳۴ کتاب درسی)

۷۰- گزینه «۲»

«امیر حسین قرانی»

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

الف) آرایش الکترونی کاتیون Zn^{2+} به صورت $10Zn^{2+} : 1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^6 3d^10$ می‌باشد که تعداد الکترون‌های با $I = 2$ (زیرلایه d) در آن ۱۰ تا است.

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^۲np^۶) آرایش الکترونی گزینه‌های (۳) و (۴) آرایش گاز نجیب نیست، پس نمی‌تواند متعلق به آنیون باشند.

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

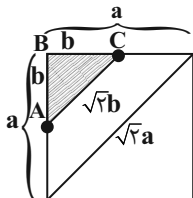
«سعید زبیر زاده روشن»

۷۴- گزینه «۴»

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

مثلث ABC یک مثلث متساوی الساقین قائم الزاویه است پس:

$$AB = BC$$



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

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

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

(مثلثات، صفحه‌های ۲۹ تا ۳۵ کتاب درسی)

«بهرام علاج»

۷۵- گزینه «۱»

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

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

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

حال برای یافتن $\cos x$ داریم:

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

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

(مثلثات، صفحه‌های ۳۲ تا ۳۶ کتاب درسی)

«بهرام علاج»

۷۶- گزینه «۲»

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)

ریاضی (۱)

۷۱- گزینه «۲»

«معرفی فایبی 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)

«معرفی فایبی نژادریان»

۷۲- گزینه «۳»

طبق صورت سؤال داریم:

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

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

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

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

$$\Rightarrow \Delta 2 = \frac{13}{6}n(A \cap B) \Rightarrow n(A \cap B) = 24$$

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

«مسعود برملا»

۷۳- گزینه «۲»

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

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

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

$$C_n = 15n - 8$$

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

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

$$400 \text{ تعداد جملات سه رقمی بزرگتر از } 67 - 28 + 1 = 40$$

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

۷۷- گزینه «۴»

«بهرام علاج»

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

داریم:

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

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

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

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

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

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

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

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

۷۸- گزینه «۴»

«علی سرآبادانی»

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

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

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

$$\xrightarrow{\text{ریشه ششم معکوس } A} \frac{1}{\sqrt[6]{A}} = A^{-\frac{1}{6}} = 2^{-9 \times \frac{1}{6}} = 2^{-\frac{3}{2}}$$

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

$$\frac{\frac{1}{\sqrt[6]{A}}}{\sqrt{8}} = \frac{\sqrt{8}}{\sqrt{8}} = 1$$

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

۷۹- گزینه «۲»

«موری بهرکاتمی»

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

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

$$= 40 - 49 = -9$$

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

۸۰- گزینه «۳»

«کیارش صانعی»

→ مربع دو جمله‌ای $fa^4 + 16b^4 - 2 \times 2a^2 \times 2b^2 + 2 \times 2a^2 \times 2b^2$

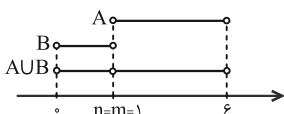
$$= (2a^2 + 2b^2)^2 - 16a^2b^2 \xrightarrow{\text{مزدوج}} (2a^2 + 2b^2 - 4ab)(2a^2 + 2b^2 + 4ab)$$

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

۸۱- گزینه «۱»

«کتاب آبی»

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



$$m + n = 1 + 1 = 2$$

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

۸۲- گزینه «۳»

«کتاب آبی»

ابتدا اعضای مجموعه‌های A و B را مشخص می‌کنیم:

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

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

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

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

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

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)

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

$$\frac{c}{a} = r^2 \Rightarrow r^2 = \frac{c}{9c} = \frac{1}{9} \Rightarrow r = \frac{1}{3}$$

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

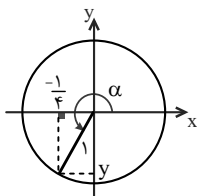
(مجموعه، الگو و دنباله، صفحه‌های ۲۱ تا ۲۷ کتاب درسی)

«کتاب آبی»

«۸۶- گزینه 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:

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

$$\xrightarrow{\alpha \text{ در ناحیه سوم}} y = -\sqrt{\frac{15}{16}} = -\frac{\sqrt{15}}{4}$$

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

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

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

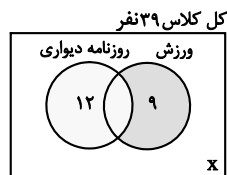
$$= \frac{-\sqrt{15}}{-\frac{1}{4}} = 4\sqrt{15}$$

(مثلثات، صفحه‌های ۳۶ تا ۴۱ کتاب درسی)

«۸۳- گزینه ۴»

«کتاب آبی»

با توجه به اطلاعات مسئله نمودار ون زیر را داریم که در آن x تعداد نفراتی است که در هیچ‌یک 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)

«۸۴- گزینه ۱»

«کتاب آبی»

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

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)

«۸۵- گزینه ۴»

«کتاب آبی»

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

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

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

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

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

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

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

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

۸۷- 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:

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

(مثلثات، صفحه‌های ۳۳ تا ۳۶ کتاب درسی)

۸۸- 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

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

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

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 جبری، صفحه‌های ۵۲ تا ۵۳ کتاب درسی)

۸۹- گزینه «۲»

«کتاب آبی»

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

$$\sqrt{3} > 1/6 \Rightarrow \sqrt{3} > 1/6 \Rightarrow 2/56 \Rightarrow \sqrt{3} > 1/6$$

$$\sqrt[3]{4} > 1/6 \Rightarrow \sqrt[3]{4} > 1/6 \Rightarrow 3 \text{ توان } 2 \Rightarrow 1/6$$

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

می‌نویسیم. بنابراین:

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

بنابراین:

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

در نتیجه: $B < 1/6 < A$

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

۹۰- گزینه «۳»

«کتاب آبی»

a و b را به صورت توان گویا می‌نویسیم:

$$a = (\sqrt[3]{2^2})^{1/6} = (2^2)^{1/6} = 2^{1/3}$$

$$b = (\sqrt[5]{2^6})^{-2/3} = (2^6)^{-2/3} = 2^{-4/3} = 2^{-1.33}$$

بنابراین:

$$a^2 = (2^{1/3})^2 = 2^{2/3} = (2^{-1.33})^{-1} = b^{-1} = \frac{1}{b}$$

(توان‌های گویا و عبارت‌های جبری، صفحه‌های ۵۹ تا ۶۱ کتاب درسی)