



پایه دهم ریاضی

۲۷ شهریور ماه ۱۴۰۵

تعداد کل سؤال های آزمون: ۴۰ سؤال مقطع نهم + ۴۰ سؤال مقطع دهم مدت پاسخ گویی: ۶۰ دقیقه + ۷۰ دقیقه

عنوان	نام درس	تعداد سؤال	شماره سؤال	شماره صفحه	زمان پاسخ گویی (دقیقه)
اختصاصی	ریاضی (نهم)	۲۰	۱-۲۰	۳	۳۰ دقیقه
	طراحی				
	آشنا				
	علوم نهم (فیزیک و زمین شناسی)	۱۰	۲۱-۳۰	۶	۱۵ دقیقه
	علوم نهم (شیمی)	۱۰	۳۱-۴۰	۸	۱۵ دقیقه
	ریاضی (۱)	۲۰	۴۱-۶۰	۱۰	۳۵ دقیقه
	طراحی				
	آشنا				
	فیزیک (۱)	۱۰	۶۱-۷۰	۱۲	۲۰ دقیقه
	شیمی (۱)	۱۰	۷۱-۸۰	۱۴	۱۵ دقیقه

طراحان

ریاضی نهم و ریاضی (۱)	زینب نادری - محمدعلی جعفری - سهام مجیدی پور - مجتبی مجاهدی - آرشد دانشفر - ندا صالح پور - سپهر قنوتی - امیر وفائی - امیر محمودیان - حمید علیزاده - احسان لعل - رضا سیدنجفی - بهرام حلاج
علوم نهم (فیزیک و زمین شناسی) و فیزیک (۱)	پریا مظفری - وهاب قربانی - لیدا علی اکبری - آریین فلاح اسدی - نازنین صدیقی - علی خدادادگان - فرشاد لطف اله زاده - عبدالرضا امینی نسب - محمدرضا شریفی - محمدجواد سورچی - علی گل محمدی رامشه - احمد مرادی پور - صفیه آملی
علوم نهم (شیمی) و شیمی (۱)	کیان صفری سیاهکل - آرمان فرحی - امیرحسین هاشمی - ملیکا لطیفی نسب - محمد فائز نیا - امیررضا خشکه بار - عبدالرضا دادخواه - حمید ذبحی - رسول عابدینی زواره - فرزاد نجفی کرمی - احسان روستایی - امیرمحمد کنگرانی فراهانی - علی رفیعی - محمدحسن خردمند

گزینشگران، مسئولین درس و ویراستاران

نام درس	مسئول درس و گزینشگر	گروه ویراستاری	مسئول درس مستندسازی	ویراستاران مستندسازی
ریاضی نهم و ریاضی دهم	رضا سیدنجفی	مهدی بحر کاظمی	ابراهیم نوری	معصومه صنعت کار
علوم نهم (فیزیک و زمین شناسی) و فیزیک دهم	کیارش صانعی	بابک اسلامی	ابراهیم نوری	سجاد بهارلویی - آراس محمدی - عرفان ترابی - علیرضا همایون خواه
علوم نهم (شیمی) و شیمی دهم	امیرحسین طاهری	کیان صفری سیاهکل - ملیکا لطیفی نسب	علیرضا نجفی	فاطمه الهی - رزیتا حبیب اله - محسن دستجردی

مدیر گروه	سیدعلی موسوی فرد
مسئول دفترچه	مهدی بحر کاظمی
مستندسازی و مطابقت با مصوبات	مدیر گروه: محیا اصغری
	مسئول دفترچه: فریبا رثوفی
حروف نگار و صفحه آرا	لیلا عظیمی
ناظر چاپ	حمید عباسی

سؤال هایی که با آیکون  مشخص شده اند، سؤال هایی هستند که مشابه آن ها در امتحانات تشریحی مورد پرسش قرار می گیرد.

بنیاد علمی آموزشی قلمچی (وقف عام)

دفتر مرکزی: خیابان انقلاب بین صبا و فلسطین پلاک ۹۲۳ بنیاد علمی آموزشی قلمچی (وقف عام) تلفن: ۰۲۱-۶۴۶۳

ریاضی نهم

۳۰ دقیقه

عبارت‌های گویا / حجم و مساحت

فصل ۷ از ابتدای تقسیم چند

جمله‌ای‌ها و فصل ۸

صفحه‌های ۱۲۶ تا ۱۴۳

۱- اگر چندجمله‌ای $12x^4 + a + 31x^2$ بر چندجمله‌ای $3x^2 + 4$ بخش پذیر باشد، آنگاه مقدار a

همواره برابر کدام است؟ (همه عبارات تعریف شده هستند.)

۱۶ (۲)

۱۲ (۱)

۲۰ (۴)

۱۸ (۳)

۲- اگر باقی مانده عبارت $x - ax^5 + bx^4$ بر $x + 1$ برابر ۲ باشد، باقی مانده تقسیم $3 - 2xb - ax^2 - x^3$ بر $x + 2$ کدام است؟

-۷ (۴)

-۵ (۳)

-۳ (۲)

-۱ (۱)

۳- دو کره داریم که شعاع یکی از آنها $\frac{2}{3}$ شعاع دیگری است. اگر کره کوچک را درون کره بزرگ قرار دهیم، حجم فضای خالی بین آنها چند

برابر حجم کره کوچک است؟

 $\frac{13}{8}$ (۴) $\frac{15}{8}$ (۳) $\frac{17}{8}$ (۲) $\frac{19}{8}$ (۱)

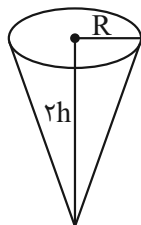
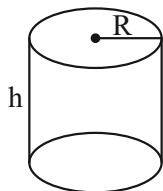
۴- استوانه‌ای داخل یک کره محاط شده است. اگر مساحت جانبی استوانه نصف مساحت کره باشد، شعاع کره چند برابر شعاع سطح مقطع

استوانه است؟

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

۵- مطابق شکل‌های زیر، اگر استوانه را پر از آب نماییم و در دو ظرف دیگر خالی کنیم، آن دو ظرف به طور کامل پر می‌شود و هیچ آبی در

استوانه باقی نمی‌ماند. کدام گزینه درست است؟



$$h = \frac{2}{3}R \quad (۱)$$

$$h = \frac{3}{2}R \quad (۲)$$

$$h = 2R \quad (۳)$$

$$h = 2R \quad (۴)$$

۶- اگر ارتفاع یک مخروط را ۳ برابر و شعاع قاعده آن را نصف کنیم، حجم آن چند برابر می‌شود؟

۴ (۴)

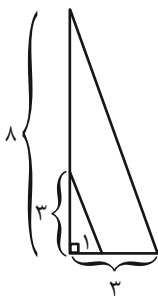
$\frac{3}{4}$ (۳)

$\frac{4}{3}$ (۲)

$\frac{1}{4}$ (۱)

۷- مطابق شکل زیر، مثلث قائم‌الزاویه‌ای با اضلاع قائمه ۱ و ۳ روی مثلث قائم‌الزاویه‌ای با اضلاع قائمه ۳ و ۸ قرار دارد. اگر این اشکال را حول

ضلع به طول ۸ دوران دهیم، حجم بین دو شکل حاصل برابر کدام است؟



18π (۱)

20π (۲)

25π (۳)

23π (۴)

۸- هرمی با قاعده مستطیل به اضلاع ۶ و ۸ و ارتفاع ۱۲ سانتی‌متر درون یک استوانه محاط شده است. حجم فضای بین استوانه و هرم چند

سانتی‌متر مکعب است؟ ($\pi = 3$)

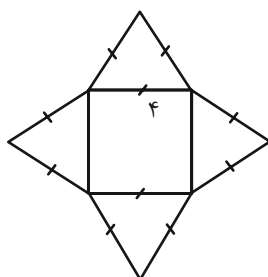
۳۰۰ (۴)

۷۶۲ (۳)

۷۰۸ (۲)

۷۹۲ (۱)

۹- شکل مقابل، گسترده یک حجم هندسی است. حجم آن کدام است؟



$\frac{48\sqrt{2}}{3}$ (۱)

$\frac{16\sqrt{2}}{3}$ (۲)

$\frac{64\sqrt{2}}{3}$ (۳)

$\frac{32\sqrt{2}}{3}$ (۴)

۱۰- صفحه‌ای، یک کره به قطر ۲۶ سانتی‌متر را قطع کرده است. اگر فاصله صفحه تا مرکز کره ۵ سانتی‌متر باشد، مساحت سطح مقطع ایجاد شده

در اثر برخورد صفحه با کره چند سانتی‌متر مربع است؟ (عدد π را ۳ در نظر بگیرید.)

۳۸۴ (۴)

۹۷۵ (۳)

۴۳۲ (۲)

۵۰۷ (۱)

ریاضی نهم - آشنا

۱۱- در تقسیم $(4x^3 + 8x^2 - 11x) \div (2x - 1)$ ، مقدار چندجمله‌ای خارج قسمت به‌ازای $x = \frac{1}{2}$ کدام است؟

- (۱) -۳ (۲) -۱ (۳) صفر (۴) ۱

۱۲- اگر خارج‌قسمت تقسیم $x^2 - 6x + b$ بر $x + a$ برابر $x - 3$ و باقیمانده -۳ باشد، مقدار $a + b$ کدام است؟

- (۱) ۶ (۲) ۹ (۳) ۳ (۴) -۳

۱۳- ظرفی است به شکل نیم‌کره به ضخامت یکنواخت ۳ واحد که قطر خارجی دهانه آن ۱۶ واحد است. سطح کل این ظرف چند برابر π است؟

- (۱) ۲۰۸ (۲) ۲۱۲ (۳) ۲۱۵ (۴) ۲۱۷

۱۴- نسبت عدد مساحت به عدد حجم کره‌ای که مرکز آن $\begin{bmatrix} 0 \\ 0 \end{bmatrix}$ و یکی از نقاط روی سطح کره $\begin{bmatrix} 0 \\ -4 \end{bmatrix}$ باشد، کدام است؟

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

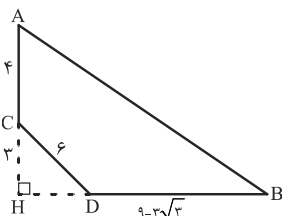
۱۵- در یک هرم منتظم مربع‌القاعده، طول ارتفاع برابر نصف قطر قاعده است. زاویه رأس مثلث‌های جانبی چند درجه است؟

- (۱) ۹۰ (۲) ۶۰ (۳) ۴۵ (۴) ۳۰

۱۶- در یک مخروط ارتفاع را سه برابر و شعاع قاعده را $\frac{1}{3}$ برابر می‌کنیم، حجم مخروط چند برابر می‌شود؟

- (۱) ۳ (۲) $\frac{1}{3}$ (۳) تغییر نمی‌کند. (۴) ۹

۱۷- از دوران شکل مقابل حول ضلع AC، شکلی فضایی حاصل می‌شود، حجم این شکل چقدر است؟



(۱) 162π

(۲) 182π

(۳) 169π

(۴) 189π

۱۸- بزرگ‌ترین مکعب ممکن داخل یک کره به قطر ۶ واحد جای گرفته است. سطح کل این مکعب کدام است؟

- (۱) ۵۴ (۲) ۶۳ (۳) ۷۲ (۴) ۸۱

۱۹- مساحت جانبی منشور منتظمی که قاعده آن شش ضلعی منتظم بوده و بزرگ‌ترین قطر قاعده آن ۱۸ و یال جانبی آن ۱۰ باشد برابر کدام است؟

- (۱) ۵۴۰ (۲) ۵۰۰ (۳) ۵۲۰ (۴) ۵۶۰

۲۰- چهارضلعی ABCD به مختصات رئوس $A = \begin{bmatrix} 1 \\ 2 \end{bmatrix}$ ، $B = \begin{bmatrix} 4 \\ 2 \end{bmatrix}$ ، $C = \begin{bmatrix} 4 \\ 4 \end{bmatrix}$ و $D = \begin{bmatrix} 2 \\ 4 \end{bmatrix}$ را حول خط $x = 1$ دوران می‌دهیم. حجم شکل

فضایی به دست آمده کدام است؟

- (۱) 16π (۲) $\frac{52}{3}\pi$ (۳) $\frac{55}{3}\pi$ (۴) 18π

۱۵ دقیقه

نگاهی به فضا

فصل ۱۰

صفحه‌های ۱۰۷ تا ۱۲۰

علوم نهم
(فیزیک و زمین‌شناسی)

۲۱- با توجه به این که در خورشید، هیدروژن به‌طور مداوم به هلیوم تبدیل می‌شود، کدام یک از گزینه‌های زیر در

رابطه با این مطلب صحیح است؟

(۱) این تغییر با کاهش جرم و تولید انرژی همراه است. (۲) این تغییر با افزایش جرم و تولید انرژی همراه است.

(۳) این تغییر با کاهش جرم و مصرف انرژی همراه است. (۴) این تغییر با افزایش جرم و مصرف انرژی همراه است.

۲۲- تبریز، سنندج، کرمانشاه و خرم‌آباد به‌ترتیب از شمال به جنوب در نیمه غربی ایران قرار گرفته‌اند. زاویه میل قبله در کدام شهر از بقیه بیش‌تر است؟

(۱) خرم‌آباد (۲) کرمانشاه (۳) سنندج (۴) تبریز

۲۳- کدام یک از گزینه‌های زیر، از لحاظ درستی یا نادرستی با سایر گزینه‌ها متفاوت است؟

(۱) به مسافتی که نور در طول یک سال طی می‌کند، یک واحد نجومی می‌گویند.

(۲) صورت‌های فلکی، شکل‌های مختلف قرارگیری سیاره‌ها هستند که در قدیم از آن‌ها به عنوان تقویم استفاده می‌کردند.

(۳) در سامانه خورشیدی، فاصله پنج سیاره تا خورشید بیش‌تر از فاصله زمین تا خورشید است.

(۴) طول شبانه‌روز در سیارات بیرونی بیش‌تر از سیارات درونی است.

۲۴- در کدام گزینه، ستاره‌ها به‌ترتیب از راست به چپ متعلق به صورت فلکی دب اکبر و دب اصغر هستند؟

(۱) ستاره قطبی - عناق (۲) مراق - کوکب شمالی

(۳) دبه - جون (۴) ییلدون - مغرز

۲۵- به عقیده بیش‌تر ستاره‌شناسان، جرم فضایی که انسان توانسته است تا سطح آن پیش رفته باشد ...

(۱) دارای جرم کافی برای ایجاد شکل کروی و جذب قمرهای اطراف مدار خود است.

(۲) از ابر عظیم و چرخانی متشکل از گاز و غبار تشکیل شده است.

(۳) شامل قطعاتی از سنگ و غبار رها شده از مدار سیارک‌ها است.

(۴) با تندی متوسط ۱ متر در ثانیه و در مداری بیضی به دور زمین می‌گردد.

۲۶- چه تعداد از موارد زیر صحیح است؟

(الف) فقط با کمک تلسکوپ می‌توان کهکشان‌ها را دید.

(ب) کهکشان راه شیری تنها کهکشان در کل کیهان است.

(ج) حدود ۲۵ درصد از حجم خورشید را هلیوم تشکیل داده است.

(د) ستاره‌ها پیوسته در حال تغییر نیستند.

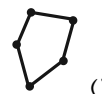
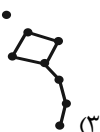
(۴) صفر مورد

(۳) سه مورد

(۲) دو مورد

(۱) یک مورد

۲۷- کدام یک از شکل‌های زیر، نشان‌دهندهٔ دب اصغر است؟



۲۸- کدام گزینه به درستی بیان شده است؟

(۱) نیرویی که عناصر موجود در کهکشان را کنار هم نگه می‌دارد، از نوع مغناطیسی است.

(۲) سامانه بخشی از کیهان و کیهان بخشی از کهکشان می‌باشد.

(۳) سال نوری معادل با مدت زمانی است که نور از خورشید تا زمین می‌پیماید.

(۴) گرما و نور خورشید ناشی از تبدیل عنصری سبک به عنصری سنگین‌تر است.

۲۹- چه تعداد از موارد زیر درست است؟

(الف) از اسطرلاب برای تعیین زاویهٔ ارتفاع ستارگان استفاده می‌شود، این وسیله ۴۰۰ سال پیش ساخته شد و پنجرهٔ جدیدی به سوی شناخت دقیق‌تر جهان گشود.

(ب) کهکشان مجموعه‌ای عظیم از ستارگان، گازها، گرد و غبار و فضای بین ستاره‌ای است.

(ج) نیروی جاذبهٔ گرانشی متقابل می‌تواند باعث شود اجزای تشکیل‌دهندهٔ کهکشان از یکدیگر فاصله بگیرند و از هم جدا شوند.

(د) تمامی کهکشان‌ها به علت اندازه و وسعت زیادی که دارند، با چشم غیرمسلح و بدون استفاده از تلسکوپ قابل رؤیت‌اند.

(۴) چهار مورد

(۳) سه مورد

(۲) دو مورد

(۱) یک مورد

۳۰- کدام یک از عبارتهای زیر به درستی بیان شده است؟

(۱) سامانهٔ خورشیدی بخش بسیار بزرگی از کهکشان راه شیری است.

(۲) خورشید کرهٔ عظیمی از گازهای بسیار داغ است و حدود ۱۰۰ برابر مجموع سیاره‌های سامانهٔ خورشیدی جرم دارد.

(۳) تبدیل مداوم هلیوم به هیدروژن در خورشید، باعث تولید انرژی به شکل گرما و نور و کاهش جرم خورشید می‌شود.

(۴) خورشید به عنوان تنها ستارهٔ سامانهٔ خورشیدی، نور و گرمای مورد نیاز ما را تأمین می‌کند.

به دنبال ممیزی بهتر برای زندگی

فصل ۳ از ابتدای جداسازی

اجزای تشکیل دهنده نفت خام

تا پایان فصل

صفحه‌های ۳۱ تا ۳۸

۳۱- کدام گزینه درست است؟

(۱) نقطه جوش دو هیدروکربن جامد با فرمول‌های C_6H_{14} و C_9H_{20} به ترتیب برابر $68^\circ C$ و $151^\circ C$ می‌باشد.

(۲) در پالایشگاه‌های نفت، اجزای نفت خام در دستگاهی به نام برج تقطیر از یکدیگر جدا می‌شوند.

(۳) در دستگاه تقطیر ساده، با گرما دادن مایعی که نقطه جوش بالاتری دارد، زودتر بخار و از مخلوط جدا می‌شود.

(۴) تقطیر ساده برای جداسازی دو مایعی که اختلاف نقطه جوش آن‌ها کم است، به کار می‌رود.

۳۲- مطابق کتاب درسی، کدام گزینه مربوط به برش نفتی است که مولکول‌های موجود در آن، بزرگ‌تر و سنگین‌تر هستند؟

(۱) سوخت کشتی (۲) سوخت اتومبیل (۳) سوخت هواپیما (۴) سوخت قطار

۳۳- چه تعداد از موارد زیر درباره برج تقطیر صحیح می‌باشد؟

(الف) به کمک آن، می‌توان همه اجزای سازنده نفت خام را به طور کامل از هم جدا کرد.

(ب) می‌تواند بیش‌تر از ۵ برش جداسازی در آن وجود داشته باشد.

(ج) مولکول‌های برشی که از آن برای آسفالت کردن جاده‌ها استفاده می‌شود، سبک‌تر و کوچک‌تر از مولکول‌های برشی هستند که از آن برای

تهیه سوخت اتومبیل استفاده می‌شود.

(۱) صفر (۲) یک (۳) دو (۴) سه

۳۴- مطابق کتاب درسی، موارد کدام گزینه جاهای خالی عبارت زیر را به ترتیب از راست به چپ به درستی تکمیل می‌کنند؟

«در یک برج تقطیر، هر چه از برش‌های پایین‌تر به سمت برش‌های بالاتر حرکت می‌کنیم، تعداد اتم‌های کربن در مولکول‌های موجود در

آن‌ها و رنگ مخلوط‌های موجود در آن‌ها می‌شود.»

(۱) بیشتر - روشن‌تر (۲) کمتر - روشن‌تر (۳) بیشتر - تیره‌تر (۴) کمتر - تیره‌تر

۳۵- مطابق کتاب درسی، در متن زیر چند نادرستی علمی وجود دارد؟

«در حدود ۱۵۰ سال پیش همه اشیایی که انسان از آن‌ها استفاده می‌کرد، از موادی مانند چوب، سنگ، انواع فلز، شیشه یا خاک رس ساخته

می‌شد. الیاف مورد استفاده نیز پنبه، پشم، کتان یا ابریشم بود. همه داروها و افزودنی‌های غذایی از منابع طبیعی به دست می‌آمد، اما امروزه

دانشمندان علوم تجربی با شناخت اجزای سازنده نفت و ویژگی‌های آن‌ها، کاربردهای تازه‌ای به غیر از سوختن برای برخی از آن‌ها پیدا کرده‌اند.»

(۱) یک (۲) دو (۳) سه (۴) صفر

۳۶- با توجه به جدول زیر، اگر میزان برق مصرفی یک خانواده در ۴۵ روز برابر ۶۷۵ کیلووات بر ساعت باشد، تفاوت مقدار کربن دی اکسید تولید

شده در حالتی که منبع تولید برق نفت خام باشد با حالتی که منبع تولید برق انرژی خورشیدی باشد، چند کیلوگرم است؟

میزان برق مصرفی در ۴۵ روز (کیلووات ساعت)	منبع تولید برق	مقدار کربن دی اکسید تولید شده (کیلوگرم)	
x	زغال سنگ	$0.9 \times x = \dots\dots\dots$	(۱) ۴۵۲/۲۵
	نفت خام	$0.7 \times x = \dots\dots\dots$	(۲) ۵۷۳/۷۵
	باد	$0.1 \times x = \dots\dots\dots$	(۳) ۱۳۵
	گرمای زمین	$0.3 \times x = \dots\dots\dots$	
	انرژی خورشید	$0.5 \times x = \dots\dots\dots$	(۴) ۴۳۸/۷۵

۳۷- کدام گزینه نادرست است؟

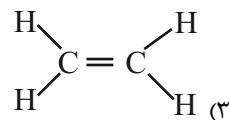
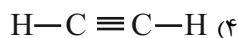
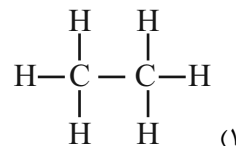
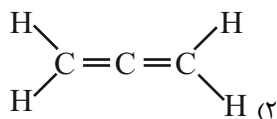
(۱) اتن گاز بی رنگی است که نام دیگر آن اتیلن می باشد.

(۲) اتن به طور طبیعی به وسیله برخی از میوه های رسیده مانند گوجه فرنگی و موز آزاد می شود.

(۳) هرگاه گاز اتن را در یک ظرف در بسته گرما دهیم، یک تغییر فیزیکی رخ می دهد و طی آن یک ماده مصنوعی تولید می شود.

(۴) عنصرهای اصلی سازنده پلاستیک ها، کربن و هیدروژن هستند.

۳۸- کدام گزینه ساختار یک مولکول اتن را به درستی نشان می دهد؟



۳۹- کدام یک از گزینه های زیر روی مقدار کربن دی اکسید موجود در هواکره تأثیر می گذارد؟ (کامل ترین گزینه را انتخاب کنید).

(۱) میزان برق مصرفی در خانه ها

(۲) نوع خودرو و میزان استفاده از آن

(۳) میزان سوزاندن سوخت های فسیلی در کارخانه ها

(۴) همه موارد

۴۰- چه تعداد از موارد زیر نادرست است؟

الف) در طی تشکیل پلی اتن، پیوند یگانه بین اتم های کربن در اتن به پیوند دوگانه تبدیل می شود.

ب) پلی اتن برخلاف اتن، جامد نیست.

ج) اتن همانند پلی اتن بی رنگ می باشد.

(۴) سه

(۳) دو

(۲) یک

(۱) صفر

ریاضی دهم

۳۵ دقیقه

مجموعه، الگو و دنباله /
مثلثات / توان‌های گویا و
عبارت‌های جبری
فصل ۱ از ابتدای دنباله
هندسی تا پایان فصل،
فصل ۲ و فصل ۳ تا پایان
توان و ریشه
صفحه‌های ۲۵ تا ۵۳

۴۱- در دنباله هندسی با جمله عمومی $a_n = 3^{a-nb}$ جمله چهارم برابر ۹ و قدرنسبت برابر ۳ می‌باشد. حاصل $\frac{b}{a}$ کدام است؟

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

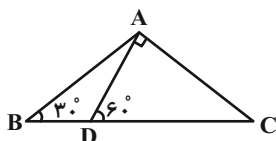
۴۲- اگر جملات دنباله‌ای هندسی به صورت $\frac{1}{4}, a, b, \frac{16}{27}, c, \dots$ باشد، مقدار $\sqrt[3]{c}$ کدام است؟

- (۱) $\frac{3}{8}$ (۲) $\frac{8}{9}$ (۳) $\frac{8}{3}$ (۴) $\frac{9}{8}$

۴۳- دنباله $C_n = \frac{3^{n+2} + 3^{n-1}}{4^n}$ از مجموع دو دنباله هندسی a_n و b_n تشکیل شده است، به طوری که قدرنسبت دنباله a_n از دنباله b_n بزرگ‌تر است. مقدار $\frac{a_3}{b_8}$ کدام است؟

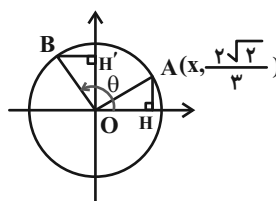
- (۱) $\frac{1}{3}$ (۲) $\frac{1}{9}$ (۳) ۹ (۴) ۳

۴۴- مساحت مثلث ABC در شکل زیر کدام است؟ ($BD = 4$)



- (۱) $12\sqrt{3}$ (۲) ۲۴ (۳) ۱۲ (۴) $24\sqrt{3}$

۴۵- در دایره مثلثاتی زیر، اگر $OA \perp OB$ باشد، $\tan \theta$ کدام است؟



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

۴۶- اگر $A = \frac{\sqrt{\sin \alpha}}{\cos \alpha}$ و $B = \sin \alpha \sqrt{\sin \alpha}$ و بدانیم $AB > 0$ ، آنگاه انتهای کمان زاویه α در کدام ناحیه دایره مثلثاتی قرار دارد؟

- (۱) فقط دوم (۲) فقط اول (۳) اول و چهارم (۴) دوم و چهارم

۴۷- از معادله $(\sqrt[3]{\sin x} - \sqrt[3]{\cos x})(\sqrt[3]{\tan^2 x} + 1 + \sqrt[3]{\tan x}) = \sqrt[3]{\cos x}$ مقدار $\cos x$ کدام است؟ ($0^\circ < x < 90^\circ$)

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

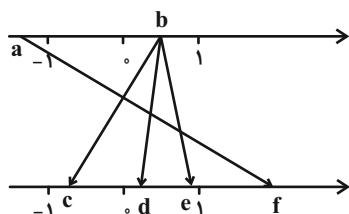
۴۸- خط غیر قائم بر محور x ها که با جهت مثبت محور x ها، زاویه α می‌سازد و از نقطه $(48, 26)$ می‌گذرد، با محورهای مختصات یک مثلث تشکیل می‌دهد. اگر زاویه α در رابطه $2 \sin^2 \alpha + \cos^2 \alpha + 2 \sin \alpha \cos \alpha = 2$ صدق کند، مساحت مثلث چند واحد مربع است؟

- (۱) ۲ (۲) ۴ (۳) ۶ (۴) ۸

۴۹- اگر $-1 < a < 0$ و $A = (\sqrt[3]{a}, a^2)$ ، $B = (\frac{1}{a}, a^3)$ و $C = (a, -\frac{1}{a})$ باشد، آنگاه حاصل $A \cap B \cap C$ کدام است؟

- (۱) $(\frac{1}{a}, a^2)$ (۲) $(\sqrt[3]{a}, a^3)$ (۳) (a, a^3) (۴) $(\sqrt[3]{a}, a)$

۵۰- در شکل زیر، هر یک از اعداد محور بالا، طی اعمالی به اعداد محور پایین نظیر شده‌اند. کدام یک از اعمال زیر، قطعاً در شکل موجود نیست؟



(e و c مربوط به یک عمل می‌باشند)

- (۱) ریشه سوم
(۲) ریشه چهارم
(۳) توان دو
(۴) توان سه

ریاضی دهم - آشنا

۵۱- اگر $۲, b-۶, a-۶, ۵۴$ با همین ترتیب (از چپ به راست)، جمله‌های متوالی یک دنباله هندسی باشند، $a+b$ کدام است؟

- (۱) ۲۴ (۲) ۱۲ (۳) ۳۶ (۴) ۴۸

۵۲- در یک دنباله هندسی با جملات مثبت، بین دو عدد a و b ، ۷ واسطه هندسی قرار می‌دهیم. اگر دومین واسطه هندسی ۲ و ششمین

واسطه هندسی ۳۲ باشد، جمله چهارم این دنباله با جمله اول a کدام است؟

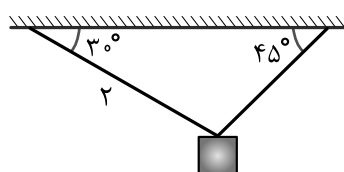
- (۱) ۲ (۲) ۴ (۳) ۸ (۴) ۱۶

۵۳- در یک دنباله هندسی جمله اول برابر با ۲ و جمله چهارم برابر با ۲۵۰ می‌باشد. اگر با ثابت ماندن جمله اول، قدرنسبت این دنباله را ۲ واحد

کاهش دهیم، جمله چهارم برابر چند خواهد بود؟

- (۱) ۱۶۲ (۲) ۱۲۵ (۳) ۵۴ (۴) ۸۱

۵۴- جسمی را مطابق شکل، به وسیله دو طناب نگه داشته‌ایم. اگر طول یکی از طناب‌ها ۲ واحد باشد، طول طناب دیگر کدام است؟



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

۵۵- اگر $\begin{cases} |\sin x| + \sin x = 0 \\ |\cos x| = \cos x \end{cases}$ باشد، انتهای کمان x در کدام ناحیه مثلثاتی می‌تواند باشد؟ ($\sin x \neq 0, -1$)

- (۱) اول (۲) دوم (۳) سوم (۴) چهارم

۵۶- نقطه P به طول $\frac{-1}{3}$ روی دایره مثلثاتی و در ناحیه دوم قرار دارد. اگر θ زاویه بین نیم‌خط OP با محور Ox باشد، $\sin \theta$ کدام است؟

O ، مبدأ مختصات است.

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

۵۷- خطی که از نقطه $(\sqrt{3}, 5)$ می‌گذرد و عرض از مبدأ آن ۲ است، با جهت مثبت محور طول‌ها چه زاویه‌ای می‌سازد؟

- (۱) ۳۰° (۲) ۶۰° (۳) ۴۵° (۴) ۷۵°

۵۸- اگر $\frac{\cos^2 x}{1 + \sin x} = \frac{9}{5}$ باشد، حاصل $1 + \cot^2 x$ کدام است؟

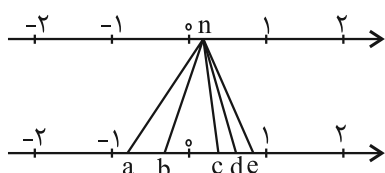
- (۱) $\frac{3}{2}$ (۲) $\frac{25}{16}$ (۳) $\frac{9}{4}$ (۴) $\frac{25}{9}$

$$A = |a - \sqrt{a}| - |a - \sqrt[3]{a}| + |\sqrt{a} - \sqrt[3]{a}|$$

۵۹- اگر $۰ < a < ۱$ باشد، آنگاه حاصل عبارت مقابل کدام است؟

- (۱) $\sqrt[3]{a}$ (۲) $\sqrt{a} - \sqrt{a}$ (۳) $2a$ (۴) صفر

۶۰- در شکل زیر نقطه n از محور بالا به ریشه‌های دوم، سوم و چهارم خود وصل شده است. ریشه سوم عدد n کدام است؟



- (۱) a
(۲) b
(۳) c
(۴) d

فیزیک دهم

۲۰ دقیقه

ویژگی‌های فیزیکی مواد

فصل ۲

صفحه‌های ۲۳ تا ۵۲

۶۱- مولکول‌های مایع، نظم و تقارن را ندارند و به راحتی (به ترتیب از راست به چپ)

(۱) جامدهای آمورف - جاری می‌شوند. (۲) جامدهای بلورین - جاری می‌شوند.

(۳) جامدهای آمورف - متراکم می‌شوند. (۴) جامدهای بلورین - متراکم می‌شوند.

۶۲- در بین گزاره‌های زیر، کدام موارد درست هستند؟

(الف) پلاسما اغلب در دماهای خیلی بالا به وجود می‌آید.

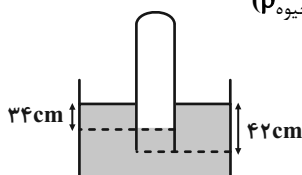
(ب) ذرات جسم جامد به سبب نیروهای گرانشی که به یکدیگر وارد می‌کنند، در کنار یکدیگر می‌مانند.

(ج) الماس، یخ، مواد معدنی و شیشه، مثال‌هایی از جامد بلورین هستند.

(د) فاصله ذرات سازنده مایع و جامد تقریباً یکسان و در حدود یک انگستروم است.

(۱) الف، ب و د (۲) الف، ب و ج

(۳) الف و د (۴) ب و د

۶۳- مطابق شکل زیر، لوله قائمی به صورت وارون تا عمق ۴۲ سانتی‌متری درون مایع ساکنی به چگالی $\frac{8}{3} \frac{g}{cm^3}$ فرو برده شده است. اگر فشارهوای محبوس درون لوله ۷۲cmHg باشد، فشار هوای بیرون چند سانتی‌متر جیوه است؟ ($\rho_{\text{جیوه}} = 13.6 \frac{g}{cm^3}$)

(۱) ۷۴ (۲) ۷۰

(۳) ۷۲ (۴) ۷۶

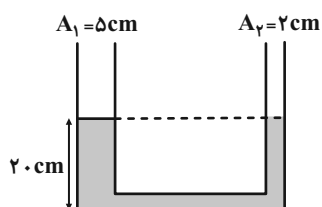
۶۴- سوراخ کوچکی به مساحت 2 cm^2 در کف یک زیردریایی که در عمق ۳۰ متری از سطح آب قرار دارد، ایجاد شده است. برای جلوگیری از

ورود آب به داخل زیردریایی، باید حداقل چند کیلوگرم جرم روی سوراخ قرار دهیم؟ (سطح مقطع سوراخ و جرم، یکسان بوده و فشار هوای

داخل زیردریایی برابر با 10^4 Pa است.) ($\rho_{\text{آب}} = 1 \frac{g}{cm^3}$ و $P_0 = 10^5 \text{ Pa}$ ، $g = 10 \frac{N}{kg}$)

(۱) ۶ (۲) ۱۲

(۳) ۹/۳ (۴) ۱۴/۷

۶۵- در شکل زیر، چگالی مایع درون لوله U شکل برابر با $5 \frac{g}{cm^3}$ بوده و مایع در حال تعادل است. در شاخه سمت راست چند گرم از مایعی باچگالی $2 \frac{g}{cm^3}$ بریزیم تا پس از برقراری تعادل، در شاخه سمت چپ، ارتفاع مایع از کف ظرف ۲۴cm شود؟ (مایع‌ها با هم مخلوط نمی‌شوند.)

(۱) ۳۵

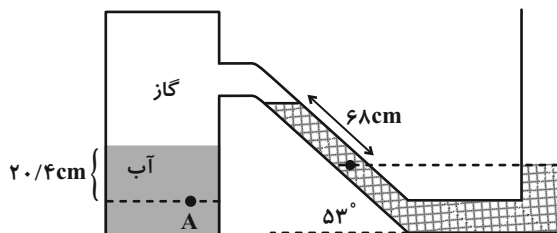
(۲) ۷۰

(۳) ۵۰

(۴) ۱۴۰

۶۶- در شکل زیر، مجموعه در حال تعادل و چگالی مایع درون بخش راست لوله شکل برابر با $\frac{4}{3} \frac{g}{cm^3}$ است. فشار در نقطه A چند سانتی‌متر

جیوه است؟ ($P_0 = 75 \text{ cmHg}$ ، $\rho_{\text{آب}} = 1 \frac{g}{cm^3}$ ، $\rho_{\text{جیوه}} = 13.6 \frac{g}{cm^3}$ ، $\sin 53^\circ = 0.8$ و $g = 10 \frac{N}{kg}$)



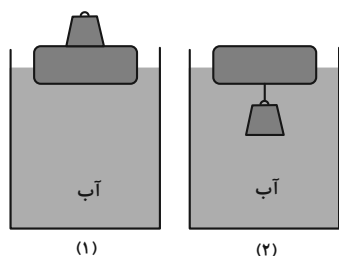
(۱) ۵۹

(۲) ۶۰/۵

(۳) ۶۹

(۴) ۶۳/۵

۶۷- یک قطعه چوبی روی سطح آب شناور است، یک بار مطابق شکل (۱) وزنه آهنی را روی قطعه چوبی قرار می‌دهیم و بار دیگر مطابق شکل (۲) همان وزنه را از زیر آن آویزان می‌کنیم. نیروی شناوری وارد بر چوب در شکل (۲) شکل (۱) و نیروی شناوری وارد بر مجموعه چوب و وزنه، در شکل (۱) شکل (۲) است.



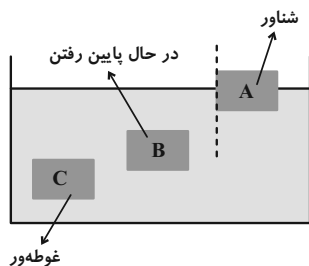
(۱) برابر با - برابر با

(۲) کمتر از - بیشتر از

(۳) کمتر از - برابر با

(۴) بیشتر از - برابر با

۶۸- در شکل زیر، سه جسم A، B و C با وزن‌های برابر، در حالت‌های مختلف درون آب قرار گرفته‌اند. کدام گزینه رابطه بین چگالی‌ها و نیروی شناوری آن‌ها را به درستی نشان می‌دهد؟ (F_A ، F_B و F_C به ترتیب نیروی شناوری اجسام A، B و C و ρ_A ، ρ_B و ρ_C به ترتیب

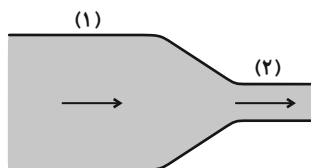


چگالی اجسام A، B و C می‌باشند).

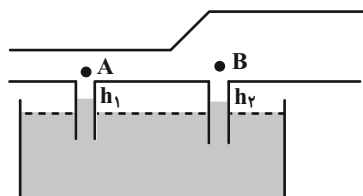
(۱) $F_A = F_C > F_B$ و $\rho_B < \rho_C < \rho_A$ (۲) $F_B > F_C > F_A$ و $\rho_B > \rho_C > \rho_A$ (۳) $F_A < F_C < F_B$ و $\rho_C = \rho_A < \rho_B$ (۴) $F_A = F_C > F_B$ و $\rho_B > \rho_C > \rho_A$

۶۹- در لوله افقی شکل زیر، جریان پایا و لایه‌ای آب برقرار است. اگر اختلاف قطر مقطع‌های لوله ۵ cm و تندی آب در مقطع کوچکتر ۱۵۶ درصد

بیشتر از مقطع بزرگتر باشد، قطر مقطع کوچکتر چند سانتی‌متر است؟

(۲) $\frac{20}{3}$ (۱) $\frac{40}{3}$ (۴) $\frac{25}{6}$ (۳) $\frac{25}{3}$

۷۰- در شکل زیر، سیالی با جریان پایا در لوله افقی در حال جریان است. در کدام گزینه ارتفاع مایع در لوله‌های (۱) و (۲) به درستی مقایسه شده است؟

(۱) $h_1 > h_2$ (۲) $h_1 < h_2$ (۳) $h_1 = h_2$

(۴) بستگی به ضخامت لوله‌ها دارد.

شیمی دهم

۱۵ دقیقه

۷۱- کدام گزینه به درستی بیان شده است؟ ($Zn = 65 \text{ g.mol}^{-1}$)(۱) $1/204 \times 10^{24}$ اتم روی، ۱۹۵ گرم روی است.

(۲) طیف نشری خطی لیتیم در گستره مرئی، تنها شامل پنج خط یا طول موج رنگی است.

(۳) پرتوهای الکترومغناطیسی با خود انرژی حمل می کنند به طوری که هر چه طول موج آن بلندتر باشد، انرژی کمتری با خود حمل می کند.

(۴) شیمی دان ها به تعداد $6/02 \times 10^{23}$ از هر ذره، یک مول از آن ذره می گویند و آن را عدد جرمی می نامند.۷۲- اگر در یون فرضی ${}^{2-}_{9}X$ ، تفاوت تعداد پروتون و نوترون برابر ۱۱ باشد، نسبت مجموع تعداد ذرات زیر اتمی باردار یک واحد از این یون، به شمارمول الکترون های موجود در $4/2$ گرم یون کربنات چند است؟ (${}^{12}_6C, {}^{16}_8O$)(۱) $41/07$ (۲) $31/25$ (۳) $27/78$ (۴) $36/5$

۷۳- کدام یک از گزینه های زیر نادرست است؟

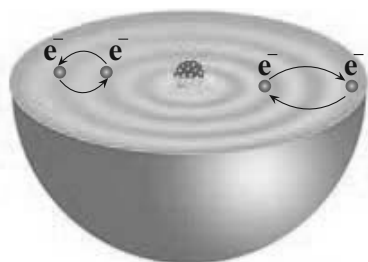
(۱) اگر جرم یک اتم نئون برابر با 332×10^{-25} گرم باشد، در یک نمونه 1992×10^{-2} گرمی از این عنصر تقریباً یک مول اتم نئون وجود دارد.(۲) اگر جرم اتمی میانگین عنصر کلسیم برابر با 40 amu باشد، جرم یک مول از این عنصر نیز به تقریب 40 گرم خواهد بود.(۳) جرم هر پروتون برحسب amu ، کوچک تر از جرم اتمی میانگین اتم هیدروژن است.(۴) نسبت بزرگی بار الکتریکی نسبی به جرم ذره (برحسب amu) در پروتون بزرگتر از همین نسبت در الکترون می باشد.

۷۴- چه تعداد از عبارت های زیر درباره ساختار لایه ای اتم درست است؟

- نیلز بور برای توجیه طیف نشری خطی هیدروژن این مدل را ارائه داد.
- این مدل، نشر نور زرد از شعله فلز لیتیم و ترکیبات آن را می تواند توجیه کند.
- الکترون های موجود در هر لایه فقط در محدوده معینی از آن لایه احتمال حضور دارند.
- به دلیل کوانتومی بودن انرژی، الکترون فقط با جذب انرژی معینی از لایه بالاتر به لایه پایین تر باز می گردد.
- الکترون های یک اتم برانگیخته با از دست دادن انرژی همواره به لایه اول باز می گردند و اتم در حالت پایه قرار می گیرد.

(۱) ۱ (۲) صفر (۳) ۲ (۴) ۳

۷۵- چند مورد از مطالب زیر با توجه به شکل داده شده، درست است؟



(آ) انرژی دادوستد شده هنگام انتقال الکترون ها در اتم، کوانتومی است و مقادیر پیمانه ای و غیرپیوسته دارد.

(ب) براساس مدل کوانتومی، الکترون ها آرایش یا انرژی معینی ندارند اما به صورت کلی، اتم دارای پایداری نسبی می باشد.

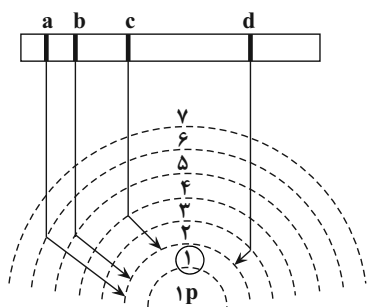
(پ) انرژی الکترون های موجود در یک اتم، با کاهش فاصله از هسته کاهش می یابد.

(ت) انرژی آزاد شده در انتقال سمت راست ($n: 4 \rightarrow 2$) کمتر از انرژی آزاد شده در انتقال سمت چپ ($n: 3 \rightarrow 2$) می باشد.

(ث) نور نشر شده در انتقال سمت چپ طول موج کوتاه تری نسبت به انتقال سمت راست دارد.

(۱) ۱ (۲) ۲ (۳) ۳ (۴) ۴

۷۶- چه تعداد از عبارت‌های زیر درست است؟



- طبق مدل کوانتومی اتم که توسط نیلز بور مطرح شد، در اتم هیدروژن، الکترون در هر لایه‌ای که باشد در همه نقاط پیرامون هسته حضور می‌یابد.
- در میان پرتوهای مرئی حاصل از انتقال الکترون در اتم هیدروژن، پرتوی بنفش کمترین طول موج را دارد.
- تصویر مقابل، چگونگی ایجاد چهار نوار رنگی ناحیه مرئی طیف نشری خطی اتم‌های هیدروژن را به درستی نشان می‌دهد.
- انرژی لایه‌های الکترونی پیرامون هسته هر اتم ویژه همان اتم و به عدد جرمی آن وابسته است.

۴ (۴)

۳ (۳)

۲ (۲)

۱ (۱)

۷۷- کدام گزینه درست است؟ 

- (۱) نیلز بور با موفقیت توانست طیف نشری خطی اتم خنثی دو عنصر فراوان سیاره مشتری را توجیه کند.
- (۲) انرژی لایه‌ها و تفاوت انرژی میان آن‌ها در مدل کوانتومی اتم در همه عناصر دسته p یکسان است.
- (۳) هر نوار رنگی در طیف نشری خطی هر عنصر، پرتوهای نشر شده هنگام بازگشت الکترون‌ها را از لایه‌های پایین‌تر به لایه‌های بالاتر نشان می‌دهد.
- (۴) هر چه طول موج پرتوهای جذب شده توسط اتم کمتر باشد، الکترون به لایه الکترونی بالاتری انتقال می‌یابد.

۷۸- کدام گزینه درست است؟

- (۱) حداکثر تعداد الکترون‌ها در لایه چهارم یک عنصر که در تناوب چهارم جدول دوره‌ای قرار دارد، برابر ۳۲ است.
- (۲) حداکثر تعداد الکترون‌ها و زیرلایه‌های با عدد کوانتومی اصلی برابر در آرایش الکترونی اتم یک عنصر از دوره چهارم جدول تناوبی، به ترتیب برابر ۱۸ و ۳ است.
- (۳) اگر در آرایش الکترون - نقطه‌ای اتم یک عنصر اصلی، تنها دو الکترون به صورت جفت شده وجود داشته باشند، این عنصر قطعاً در گروه ۱۵ جدول دوره‌ای قرار دارد.
- (۴) اگر در لایه سوم اتم عنصری ۱۲ الکترون وجود داشته باشد، این عنصر از دسته d بوده و در گروه ۶ جدول دوره‌ای قرار دارد.

۷۹- کدام گزینه نادرست است؟

- (۱) شمار زیرلایه‌های اشغال شده از الکترون با $\frac{1}{n} < 0.5$ در ^{28}Ni ، ^{13}Al برابر است.
- (۲) شمار الکترون‌های دارای $n-l=1$ در ^{22}Ti ، ۲ برابر ^{7}N است.
- (۳) تعداد عناصر با یک زیرلایه نیمه‌پر در دوره چهارم، $2/5$ برابر دوره سوم است.
- (۴) مجموع اعداد کوانتومی اصلی و فرعی الکترون‌های ظرفیتی در ^{56}Fe ، به تقریب $1/36$ برابر ^{34}Se است.

۸۰- با توجه به جدول زیر، اگر عدد اتمی عنصری برابر $\frac{43c+3a}{2d+4b}$ باشد، آرایش الکترونی فشرده آن کدام است؟

نماد اتم	تعداد لایه‌های اشغال شده از الکترون (حالت پایه)	تعداد الکترون‌های آخرین زیرلایه
^{20}Ca	a	b
^{7}N	c	d

(۱) $1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^2$

(۲) $1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^3$

(۳) $1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^4$

(۴) $1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^5$

ریاضی نهم

۱- گزینه «۴»

(زینب نادر)

تقسیم را انجام داده و باقی مانده را برابر صفر قرار می دهیم:

$$\begin{array}{r}
 12x^4 + 31x^3 + a \mid 3x^3 + 4 \\
 \underline{-12x^4 - 16x^3} \\
 47x^3 + a \\
 \underline{-47x^3 - 20} \\
 a - 20
 \end{array}
 \Rightarrow a - 20 = 0 \Rightarrow a = 20$$

(عبارت های گویا، صفحه های ۱۲۶ تا ۱۲۹)

۲- گزینه «۴»

(مهمعلی معفری)

نکته: باقی مانده چندجمله ای $P(x)$ بر چند جمله ای درجه ۱ مانند

$$Q(x) = Sx + W \text{ برابر است با } P(-\frac{W}{S}).$$

با توجه به نکته فوق خواهیم داشت:

$$x+1=0 \Rightarrow x=-1 \Rightarrow a(-1)^5 + b(-1)^4 - (-1) = 2$$

$$\Rightarrow -a + b = 1 \quad (1)$$

اکنون به دنبال پیدا کردن باقی مانده تقسیم $x^3 - ax^2 - 2xb - 3$ بر $x+2$ می رویم:

$$x+2=0 \Rightarrow x=-2 \Rightarrow (-2)^3 - a(-2)^2 - 2(-2)(b) - 3$$

$$\Rightarrow -8 + 4b - 4a - 3 = -8 + 4(b-a) - 3$$

$$\xrightarrow{(1)} -8 + 4(1) - 3 = -7$$

(عبارت های گویا، صفحه های ۱۲۶ تا ۱۲۹)

۳- گزینه «۱»

(سها ممیری پور)

$$1 - \frac{\text{حجم کره بزرگ}}{\text{حجم کره کوچک}} = \frac{\text{حجم کره کوچک} - \text{حجم کره بزرگ}}{\text{حجم کره کوچک}}$$

$$\begin{aligned}
 \frac{\frac{4}{3}\pi r^3}{\frac{4}{3}\pi(\frac{2}{3}r)^3} - 1 &= \frac{r^3}{\frac{8}{27}r^3} - 1 = \frac{27}{8} - 1 = \frac{19}{8}
 \end{aligned}$$

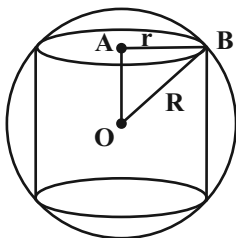
(مهم و مسامت، صفحه های ۱۳۱ تا ۱۳۴)

۴- گزینه «۱»

(مجتبی مهادری)

با توجه به شکل زیر، اگر شعاع کره R و شعاع سطح مقطع استوانه r

باشد، داریم:



$$R^2 = OA^2 + r^2 \Rightarrow OA = \sqrt{R^2 - r^2}$$

OA نصف ارتفاع استوانه است، پس:

$$\text{ارتفاع استوانه} = 2\sqrt{R^2 - r^2}$$

$$\text{مساحت کره} = \frac{1}{4} \times \text{مساحت جانبی استوانه}$$

$$\Rightarrow 4\pi r(2\sqrt{R^2 - r^2}) = \frac{1}{4}(4\pi R^2)$$

$$4\pi r(\sqrt{R^2 - r^2}) = \pi R^2 \Rightarrow 4r\sqrt{R^2 - r^2} = R^2$$

$$\xrightarrow{\text{توان ۲}} 4r^2(R^2 - r^2) = R^4 \Rightarrow 4r^2R^2 - 4r^4 = R^4$$

$$\Rightarrow \underbrace{R^4 - 4r^2R^2 + 4r^4}_{\text{اتحاد مربع}} = 0 \Rightarrow (R^2 - 2r^2)^2 = 0$$

چون توان دوم صفر است، پس خود عبارت هم صفر است.

$$R^2 - 2r^2 = 0 \Rightarrow R^2 = 2r^2 \xrightarrow{\text{جذر}} R = \sqrt{2}r$$

(مهم و مسامت، صفحه های ۱۳۱ تا ۱۳۴)

۵- گزینه «۴»

(آرش دانشفر)

$$V_{\text{نیم کره}} + V_{\text{مخروط}} = V_{\text{استوانه}}$$

$$\Rightarrow \pi R^2 h = \frac{1}{3}\pi R^2(2h) + \frac{1}{3}\pi R^2 h$$

$$\xrightarrow{+\pi R^2} h = \frac{2}{3}h + \frac{1}{3}h \Rightarrow \frac{1}{3}h = \frac{2}{3}R$$

$$\Rightarrow h = 2R$$

(مهم و مسامت، صفحه های ۱۳۱ تا ۱۳۴)

۶- گزینه «۳»

(نرا صالح پور)

اگر شعاع قاعده مخروط را R و ارتفاع آن را h در نظر بگیریم، داریم:

$$\text{حجم مخروط اولیه} = \frac{1}{3} \pi R^2 h$$

با ۳ برابر کردن ارتفاع و نصف کردن شعاع قاعده مخروط، حجم مخروط

$$\text{جدید عبارت است از } (h \rightarrow 3h \text{ و } R \rightarrow \frac{R}{2}):$$

$$\text{حجم مخروط جدید} = \frac{1}{3} \pi \left(\frac{R}{2}\right)^2 (3h) = \frac{1}{3} \pi \times \frac{1}{4} R^2 \times 3h = \frac{1}{4} \pi R^2 h$$

بنابراین، نسبت حجم مخروط جدید به مخروط اولیه عبارت است از:

$$\frac{\frac{1}{4} \pi R^2 h}{\frac{1}{3} \pi R^2 h} = \frac{1}{4} \times 3 = \frac{3}{4}$$

(معم و مسامت، صفحه‌های ۱۳۵ تا ۱۳۹)

۷- گزینه «۴»

(زینب نادری)

می‌دانیم از دوران مثلث قائم‌الزاویه حول ضلع قائم خود، یک مخروط به دست می‌آید.

$$\text{حجم مخروط بزرگ } V_1 = \frac{1}{3} \pi R_1^2 h_1 = \frac{1}{3} \pi (3)^2 \times 8 = 24\pi$$

$$\text{حجم مخروط کوچک } V_2 = \frac{1}{3} \pi R_2^2 h_2 = \frac{1}{3} \pi (1)^2 \times 3 = \frac{1}{3} \pi \times 3 = \pi$$

بنابراین حجم بین دو مخروط ایجاد شده برابر است با:

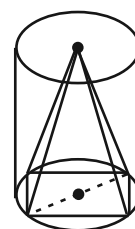
$$V_1 - V_2 = 24\pi - \pi = 23\pi$$

(معم و مسامت، صفحه‌های ۱۴۰ تا ۱۴۳)

۸- گزینه «۲»

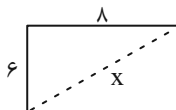
(آرش دانشگر)

ارتفاع هرم و استوانه با هم برابر است.



$$V_{\text{هرم}} = \frac{1}{3} (6 \times 8) (12) = 192 \text{ cm}^3$$

قطر مستطیل همان قطر دایره قاعده استوانه است.



$$x^2 = 6^2 + 8^2 \Rightarrow x^2 = 100 \Rightarrow x = 10$$

بنابراین شعاع دایره ۵ است.

$$V_{\text{استوانه}} = \pi R^2 h = (3)(25)(12) = 900 \text{ cm}^3$$

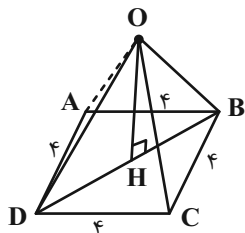
$$\Rightarrow 900 - 192 = 708 \text{ cm}^3$$

(معم و مسامت، صفحه‌های ۱۳۵ تا ۱۳۹)

۹- گزینه «۴»

(مهتبی مباحثی)

شکل داده شده گسترده یک هرم با قاعده مربع است که طول همه

یال‌های آن برابر ۴ است. ابتدا ارتفاع هرم را به دست می‌آوریم. نقطه H وسط قطر مربع است؛ یعنی وسط قطر BD .

$$BD = \sqrt{4^2 + 4^2} = \sqrt{32} = 4\sqrt{2}$$

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

طبق رابطه فیثاغورس در مثلث OHB داریم:

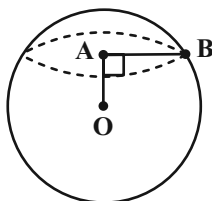
$$OH = \sqrt{4^2 - (2\sqrt{2})^2} = \sqrt{16 - 8} = \sqrt{8} = 2\sqrt{2}$$

$$\text{حجم هرم} = \frac{1}{3} S_{\text{قاعده}} h_{\text{هرم}} = \frac{1}{3} \times (4 \times 4) \times (2\sqrt{2}) = \frac{32\sqrt{2}}{3}$$

(معم و مسامت، صفحه‌های ۱۳۵ تا ۱۳۹)

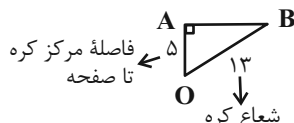
۱۰- گزینه «۲»

(مهتبی مباحثی)



دایره رسم شده از نقطه چین‌ها، محل برخورد صفحه با کره را نشان

می‌دهد. مثلث قائم‌الزاویه درست شده را در زیر نشان می‌دهیم:

ضلع AB را که شعاع دایره ایجاد شده از برش صفحه با کره است، با

استفاده از رابطه فیثاغورس به دست می‌آوریم:

$$AB = \sqrt{13^2 - 5^2} = \sqrt{169 - 25} = \sqrt{144} = 12 \text{ cm}$$

بنابراین سطح مقطع ایجاد شده از برخورد صفحه با کره یک دایره به

شعاع ۱۲ سانتی‌متر است.

$$\text{سانتی‌متر مربع} = 12 \times 12 \times 3 = 432$$

(معم و مسامت، صفحه‌های ۱۳۱ تا ۱۳۴ و ۱۴۲)

۱۱- گزینه «۳»

(کتاب آبی)

$$\begin{array}{r}
 4x^3 + 8x^2 - 11x \quad \left| \begin{array}{r} 2x-1 \\ 2x^2 + 5x-3 \end{array} \right. \\
 \hline
 -(4x^3 - 2x^2) \\
 \hline
 10x^2 - 11x \\
 -(10x^2 - 5x) \\
 \hline
 -6x \\
 -(-6x + 3) \\
 \hline
 -3
 \end{array}$$

$$\begin{aligned}
 & 2x^2 + 5x - 3 \xrightarrow{x=\frac{1}{2}} 2\left(\frac{1}{2}\right)^2 + 5\left(\frac{1}{2}\right) - 3 \\
 & = \frac{1}{2} + \frac{5}{2} - 3 = \frac{6}{2} - 3 = 0
 \end{aligned}$$

(عبارت‌های گویا، صفحه‌های ۱۲۶ تا ۱۲۹)

۱۲- گزینه «۳»

(کتاب آبی)

باقی‌مانده + (خارج قسمت) × (مقسوم‌علیه) = مقسوم

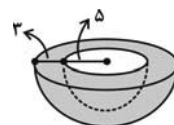
$$\begin{aligned}
 (x+a)(x-3) + (-3) &= x^2 - 6x + b \\
 x^2 + ax - 3x - 3a - 3 &= x^2 - 6x + b \\
 x^2 + (a-3)x - 3a - 3 &= x^2 - 6x + b \\
 \Rightarrow \begin{cases} a-3 = -6 \Rightarrow a = -3 \\ -3a-3 = b \Rightarrow -3 \times (-3) - 3 = b \Rightarrow b = 6 \end{cases} \\
 \Rightarrow a+b = -3+6 = 3
 \end{aligned}$$

(عبارت‌های گویا، صفحه‌های ۱۲۶ تا ۱۲۹)

۱۳- گزینه «۴»

(کتاب آبی)

وقتی قطر دهانه خارجی ۱۶ واحد است نتیجه می‌شود که شعاع دهانه خارجی ۸ واحد است یعنی از مرکز تا لبه خارجی ظرف ۸ واحد است. وقتی ضخامت لبه ظرف ۳ واحد است نتیجه می‌شود شعاع دهانه داخلی یعنی از مرکز تا لبه داخلی ظرف، ۵ واحد است.



$$\begin{aligned}
 S_1 = \text{مساحت کره بیرونی} &= \frac{4\pi r^2}{2} = \frac{4\pi r^2}{2} \\
 &= 2\pi r^2 \xrightarrow{r=8} 2\pi \times 8^2 = 128\pi \\
 S_2 = \text{مساحت کره داخلی} &= \frac{4\pi r^2}{2} = \frac{4\pi r^2}{2} \\
 &= 2\pi r^2 \xrightarrow{r=5} 2\pi \times 5^2 = 50\pi
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 S_3 &= \text{مساحت دایره به شعاع ۵} - \text{مساحت دایره به شعاع ۸} = \pi \times 8^2 - \pi \times 5^2 = 64\pi - 25\pi = 39\pi \\
 S &= S_1 + S_2 + S_3 = 128\pi + 50\pi + 39\pi = 217\pi
 \end{aligned}$$

(مجموع و مساحت، صفحه‌های ۱۳۱ تا ۱۳۴)

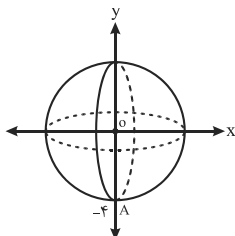
۱۴- گزینه «۳»

(کتاب آبی)

$$OA = r = \text{شعاع کره} = 4$$

$$S = 4\pi r^2 = 4\pi \times 4^2 = 64\pi$$

$$V = \frac{4}{3}\pi r^3 = \frac{4}{3}\pi 4^3 = \frac{4\pi \times 64}{3}$$



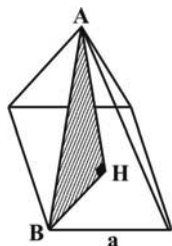
$$\text{نسبت عدد مساحت به عدد حجم} = \frac{S}{V} = \frac{64\pi}{\frac{4\pi \times 64}{3}} = \frac{3}{4}$$

(مجموع و مساحت، صفحه‌های ۱۳۱ تا ۱۳۴)

۱۵- گزینه «۲»

(کتاب آبی)

چون قاعده هرم، مربع است در نتیجه از فرمول مساحت مربع (قاعده) داریم:



$$\frac{(\text{قطر مربع})^2}{2} = \text{مجدور یک ضلع مربع}$$

$$\frac{(\text{قطر مربع})^2}{2} = a^2$$

$$a\sqrt{2} = \text{قطر مربع} \Rightarrow \sqrt{2}a^2 = \text{قطر مربع} \Rightarrow (\text{قطر مربع})^2 = 2a^2$$

$$\Rightarrow \text{نصف قطر مربع} = \frac{a\sqrt{2}}{2}$$

همان‌طور که در شکل می‌بینید BH نصف قطر مربع است.

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

همان‌طور که مسئله گفته است AH نصف قطر قاعده است.

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

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

$$= \frac{a^2 \times 2}{4} + \frac{a^2 \times 2}{4} = \frac{2a^2 + 2a^2}{4} = \frac{4a^2}{4} = a^2$$

$$\Rightarrow (AB)^2 = a^2 \Rightarrow AB = \sqrt{a^2} \Rightarrow AB = a$$

بنابراین تمام یال‌ها و ضلع‌های قاعده برابر a هستند و مثلث‌های جانبی متساوی‌الاضلاع بوده و زاویه‌های آن ۶۰ درجه می‌باشد.

(مجموع و مساحت، صفحه‌های ۱۳۵ تا ۱۳۹)

۱۶- گزینه «۲»

(کتاب آبی)

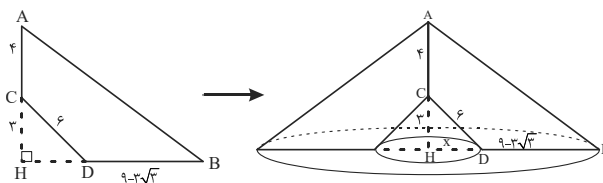
$$\frac{V_2}{V_1} = \frac{\frac{1}{3}\pi r'^2 h'}{\frac{1}{3}\pi r^2 h} = \frac{\frac{1}{3}\pi (\frac{1}{3}r)^2 (3h)}{\frac{1}{3}\pi r^2 h} = \frac{\frac{1}{3}\pi r^2 \times 3h}{r^2 h} = \frac{3}{9} = \frac{1}{3}$$

(مجموع و مساحت، صفحه‌های ۱۳۵ تا ۱۳۹)

۱۷- گزینه «۱»

(کتاب آبی)

یک مخروط ایجاد می‌شود که داخل آن به صورت یک مخروط خالی است.



$$\Delta CHD: x^2 = 6^2 - 3^2 = 27 \Rightarrow x = 3\sqrt{3}$$

$$BH = 3\sqrt{3} + 9 - 3\sqrt{3} = 9$$

حجم مخروط به ارتفاع AH و شعاع BH:

$$V_1: \frac{S \times h}{3} = \frac{\pi \times 9^2 \times 4}{3} = 189\pi$$

حجم مخروط به ارتفاع HC و شعاع HD:

$$V_2 = \frac{S \times h}{3} = \frac{\pi \times (3\sqrt{3})^2 \times 3}{3} = (3\sqrt{3})^2 \pi = 27\pi$$

فضای ایجاد شده:

$$V = V_1 - V_2 = 189\pi - 27\pi = 162\pi$$

(مجموع و مساحت، صفحه‌های ۱۴۰ تا ۱۴۳)

۱۸- گزینه «۳»

(کتاب آبی)

وقتی بزرگ‌ترین مکعب ممکن در داخل کره محاط شده است بدین معنی است که قطر کره با قطر مکعب برابر است:

قطر مکعب = قطر کره

$$2r = \sqrt{a^2 + a^2 + a^2} \Rightarrow 6 = \sqrt{3a^2} \Rightarrow 6 = a\sqrt{3}$$

$$\Rightarrow a = \frac{6}{\sqrt{3}} \Rightarrow a = 2\sqrt{3} \rightarrow \text{ضلع مکعب}$$

$$\text{مساحت مکعب} = 6a^2 = 6 \times (2\sqrt{3})^2 = 6 \times 4 \times 3 = 72$$

(مجموع و مساحت، صفحه‌های ۱۳۱ تا ۱۳۴ و ۱۴۰ تا ۱۴۳)

۱۹- گزینه «۱»

(کتاب آبی)

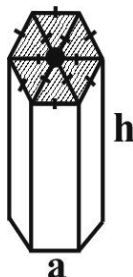
ارتفاع منشور همان یال جانبی است یعنی ۱۰، قطر بزرگ در شش ضلعی منتظم، ۲ برابر ضلع آن است.

$$2a = \text{قطر بزرگ}$$

$$\Rightarrow 18 = 2a \Rightarrow a = 9, h = 10$$

ارتفاع $\times$ محیط قاعده = مساحت جانبی

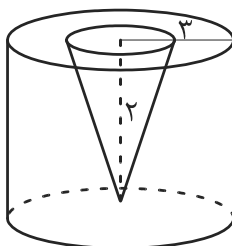
$$= 6a \times h = (6 \times 9) \times 10 = 54 \times 10 = 540$$



(مجموع و مساحت، صفحه‌های ۱۴۰ تا ۱۴۳)

(کتاب آبی)

۲۰- گزینه «۲»



حجم فضای اشغال شده برابر است با حجم استوانه منهای حجم یک مخروط.

$$\text{استوانه } V_1 = S \times h = \pi r^2 \times h = \pi \times 3^2 \times 4 = 18\pi$$

$$V_2 = \frac{S' \times h}{3} = \frac{\pi r'^2 \times h}{3} = \frac{\pi \times 2^2 \times 3}{3} = \frac{2\pi}{3}$$

$$V_{\text{فضای اشغال شده}} = V_1 - V_2$$

$$= 18\pi - \frac{2}{3}\pi = \frac{54}{3}\pi - \frac{2}{3}\pi = \frac{52}{3}\pi$$

(مجموع و مساحت، صفحه‌های ۱۴۰ تا ۱۴۳)



علوم نهم - فیزیک و زمین‌شناسی

۲۱- گزینه ۱»

(پریا مظفری)

خورشید کره عظیمی از گازهای بسیار داغ است و چند صد برابر مجموع سیاره‌های منظومه شمسی، جرم دارد. ترکیب اصلی خورشید در حال حاضر از هیدروژن و هلیوم تشکیل شده است که به طور مداوم هیدروژن به هلیوم، تبدیل می‌شود. این تبدیل همراه با کاهش جرم و تولید انرژی به صورت گرما و نور است. کاهش جرم تا زمانی ادامه خواهد یافت که خورشید به پایان زندگی خود برسد.

(نگاهی به فضا، صفحه III)

۲۲- گزینه ۱»

(وهاب قربانی)

زاویه میل قبله در شهرهای مختلف، متفاوت است. هر چه از سمت شمال به سمت جنوب برویم، زاویه میل قبله بیش تر می‌شود. زاویه میل قبله خرم‌آباد از همه بیش تر، سپس کرمانشاه و بعد سنندج و در نهایت تبریز از همه کم تر است.

(نگاهی به فضا، صفحه‌های ۱۱۲ و ۱۱۳)

۲۳- گزینه ۳»

(وهاب قربانی)

عبارت گزینه ۳» برخلاف سایر گزینه‌ها صحیح است.

بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه ۱» به مسافتی که نور در طول یکسال طی می‌کند، یک سال نوری می‌گویند.

گزینه ۲» صورت‌های فلکی شکل‌های مختلف قرارگیری ستاره‌ها (نه سیاره‌ها) هستند که در قدیم از آن‌ها به عنوان تقویم استفاده می‌کردند.

گزینه ۴» طول شبانه‌روز ارتباطی با فاصله سیاره تا خورشید ندارد.

(نگاهی به فضا، صفحه‌های ۱۱۰، ۱۱۱ و ۱۱۴)

۲۴- گزینه ۲»

(وهاب قربانی)

ستاره‌های دب اکبر و دب اصغر عبارت‌اند از:

ستاره‌های دب اکبر: قائد، عناق، جون، فخذ، مغرز، دبه، مراق

ستاره‌های دب اصغر: انور الفرقدین، اخفی الفرقدین، فرقد، کوکب

شمالی، ییلدون، ستاره قطبی

(نگاهی به فضا، صفحه III)

۲۵- گزینه ۲»

(لیدا علی‌اکبری)

جرم فضایی که انسان توانسته تا سطح آن پیش برود، کره ماه است. بیش‌تر ستاره‌شناسان معتقدند که همه اعضای منظومه شمسی، از ابر عظیم و چرخانی متشکل از گاز و غبار به نام سحابی خورشیدی تشکیل شده‌اند.

بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه ۱» این ویژگی مخصوص سیارات است، نه قمرها.

گزینه ۳» این ویژگی مخصوص شهاب‌ها است.

گزینه ۴» ماه با تندی متوسط ۱ کیلومتر در ثانیه و در مدار بیضی به دور زمین می‌گردد.

(نگاهی به فضا، صفحه‌های ۱۱۴، ۱۱۶، ۱۱۸ و ۱۱۹)

۲۶- گزینه ۴»

(وهاب قربانی)

بررسی موارد نادرست:

الف) برخی از کهکشان‌ها بدون استفاده از تلسکوپ و با چشم غیرمسلح، قابل رؤیت هستند.

ب) در جهان هستی (کیهان)، میلیاردها کهکشان وجود دارد.

ج) حدود ۲۵ درصد از جرم (نه حجم) خورشید را هلیوم و حدود ۷۳ درصد از جرم آن را هیدروژن تشکیل داده است.

د) ستاره‌ها پیوسته در حال تغییرند. زمانی متولد می‌شوند و میلیاردها سال بعد می‌میرند.

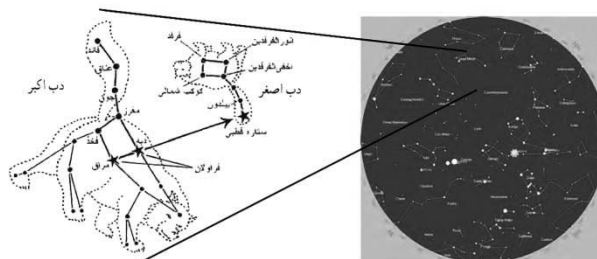
(نگاهی به فضا، صفحه‌های ۱۱۰ و ۱۱۱)

۲۷- گزینه «۳»

(آرین فلاح اسدی)

با توجه به شکل ۵ صفحه ۱۱۱ و فعالیت صفحه ۱۱۲ کتاب درسی، دب

اصغر و دب اکبر به شکل زیر هستند:



(نگاهی به فضا، صفحه‌های III و IIIA)

۲۸- گزینه «۴»

(نازنین صدیقی)

تبدیل مداوم هیدروژن (عنصری سبک‌تر) به هلیوم (عنصری سنگین‌تر)

باعث تولید انرژی به صورت گرما و نور در خورشید می‌شود.

بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه «۱»: نیرویی که عناصر موجود در کهکشان را کنار هم نگه

می‌دارد، نیروی جاذبه گرانشی متقابل بین آن‌ها است.

گزینه «۲»: سامانه، بخشی از یک کهکشان و کهکشان، بخشی از کیهان

(جهان هستی) می‌باشد.

گزینه «۳»: سال نوری واحد مسافت است، نه زمان. سال نوری معادل

فاصله‌ای است که نور در مدت زمان یک سال طی می‌کند.

(نگاهی به فضا، صفحه‌های II و III)

۲۹- گزینه «۱»

(علی فرادادگان)

فقط مورد «ب» به درستی بیان شده است.

بررسی موارد نادرست:

الف) تلسکوپ ۴۰۰ سال پیش توسط گالیله ساخته شد و پنجره جدیدی

به سوی شناخت دقیق‌تر جهان گشود.

ج) اجزای سازنده کهکشان، توسط نیروی جاذبه گرانشی متقابل در کنار

یکدیگر می‌مانند.

د) برخی از کهکشان‌ها با چشم غیرمسلح و بدون استفاده از تلسکوپ،

قابل رؤیت‌اند.

(نگاهی به فضا، صفحه‌های ۱۰۸ تا ۱۱۰)

۳۰- گزینه «۴»

(علی فرادادگان)

بررسی موارد نادرست:

گزینه «۱»: سامانه خورشیدی بخش بسیار کوچکی از کهکشان راه

شیری است.

گزینه «۲»: خورشید چند صد برابر مجموع سیاره‌های سامانه خورشیدی

جرم دارد.

گزینه «۳»: تبدیل مداوم هیدروژن به هلیوم، باعث تولید انرژی و کاهش

جرم خورشید می‌شود.

(نگاهی به فضا، صفحه‌های II و III)



علوم نهم - شیمی

۳۱- گزینه ۲

(کیان صغری سیاهگل)

بررسی گزینه‌های نادرست:

گزینه «۱»: نقطه جوش دو هیدروکربن مایع با فرمول‌های C_6H_{14} و C_9H_{20} به ترتیب برابر $68^\circ C$ و $151^\circ C$ می‌باشد.

گزینه «۳»: در دستگاه تقطیر ساده، با گرما دادن مایعی که نقطه جوش پایین تری دارد، زودتر بخار و از مخلوط جدا می‌شود.

گزینه «۴»: تقطیر ساده برای جداسازی دو مایعی که اختلاف نقطه جوش آن‌ها زیاد است، به کار می‌رود.

(به دنبال معیبه بهتر برای زندگی، صفحه‌های ۳۱ و ۳۲)

۳۲- گزینه ۱

(کیان صغری سیاهگل)

با توجه به بخش (الف) شکل ۳ صفحه ۳۲ کتاب درسی، سوخت کشتی پایین تر از سایر سوخت‌ها در برج تقطیر قرار دارد. در نتیجه مولکول‌های موجود در برش نفتی مربوط به آن، بزرگ تر و سنگین تر هستند.

(به دنبال معیبه بهتر برای زندگی، صفحه ۳۲)

۳۳- گزینه ۲

(کیان صغری سیاهگل)

تنها مورد «ب» صحیح می‌باشد.

بررسی موارد نادرست:

الف) به کمک برج تقطیر، نمی‌توان همه اجزای سازنده نفت خام را به طور کامل از هم جدا کرد.

ج) مولکول‌های برشی که از آن برای آسفالت کردن جاده‌ها استفاده می‌شود، بزرگ تر و سنگین تر از مولکول‌های برشی هستند که از آن برای تهیه سوخت اتومبیل استفاده می‌شود.

(به دنبال معیبه بهتر برای زندگی، صفحه‌های ۳۲ و ۳۳)

۳۴- گزینه ۲

(آرمان فرمی)

در یک برج تقطیر هرچه از برش‌های پایین تر به سمت برش‌های بالاتر حرکت می‌کنیم، تعداد اتم‌های موجود در آن‌ها کمتر و رنگ مخلوط‌های موجود در آن‌ها روشن تر می‌شود.

(به دنبال معیبه بهتر برای زندگی، صفحه‌های ۳۲ و ۳۳)

۳۵- گزینه ۴

(آرمان فرمی)

متن صورت سؤال، مطابق کتاب درسی بوده و هیچ نادرستی علمی ندارد.

(به دنبال معیبه بهتر برای زندگی، صفحه ۳۳)

۳۶- گزینه ۴

(امیرحسین هاشمی)

ابتدا مقدار کربن دی‌اکسید تولید شده را برای هر کدام از منابع برق محاسبه می‌کنیم:

$$0/9 \times 675 = 607/5 \text{ kg CO}_2 \text{ زغال سنگ}$$

$$0/7 \times 675 = 472/5 \text{ kg CO}_2 \text{ نفت خام}$$

$$0/01 \times 675 = 6/75 \text{ kg CO}_2 \text{ باد}$$

$$0/03 \times 675 = 20/25 \text{ kg CO}_2 \text{ گرمای زمین}$$

$$0/05 \times 675 = 33/75 \text{ kg CO}_2 \text{ انرژی خورشیدی}$$

حال تفاوت خواسته شده در صورت سؤال را محاسبه می‌کنیم:

$$472/5 - 33/75 = 438/75 \text{ kg}$$

(به دنبال معیبه بهتر برای زندگی، صفحه ۳۶)

۳۷- گزینه ۳

(امیرحسین هاشمی)

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.

(به دنبال معیبه بهتر برای زندگی، صفحه‌های ۳۳ و ۳۴)

۳۸- گزینه ۳

(ملیکا لطیفی نسب)

با توجه به شکل ۷ صفحه ۳۵ و با توجه به این که فرمول اتن C_2H_4 می‌باشد، گزینه «۳» درست می‌باشد.

(به دنبال معیبه بهتر برای زندگی، صفحه‌های ۳۳ و ۳۵)

۳۹- گزینه ۴

(ملیکا لطیفی نسب)

با توجه به کتاب درسی همه موارد ذکر شده در صورت سؤال روی مقدار کربن دی‌اکسید موجود در هواکره تأثیر می‌گذارند.

(به دنبال معیبه بهتر برای زندگی، صفحه ۳۵)

۴۰- گزینه ۴

(آرمان فرمی)

بررسی موارد:

الف) در طی تشکیل پلی‌اتن، پیوند دوگانه بین اتم‌های کربن در اتن می‌شکند و مولکول‌های کوچک با پیوند یگانه جدید به هم متصل می‌شوند و زنجیر بلند کربنی را می‌سازند.

ب) پلی‌اتن حالت جامد داشته و اتن حالت گاز دارد.

ج) پلی‌اتن سفید رنگ بوده در حالی که اتن بی‌رنگ می‌باشد.

(به دنبال معیبه بهتر برای زندگی، صفحه‌های ۳۴ و ۳۵)

ریاضی دهم

۴۱- گزینه ۱

(سپهر قنواتی - مشابه نمونه سؤالات امتحانی)

طبق گفته‌های سوال:

$$a_4 = 9, r = 3, a_n = 3^{a-nb}$$

$$\Rightarrow a_4 = a_1 \times r^3 = 9 \Rightarrow 9 = a_1 \times (3^3) \Rightarrow 9 = a_1 \times 27$$

$$\Rightarrow a_1 = \frac{9}{27} = \frac{1}{3}$$

بر اساس جمله عمومی دنباله:

$$a_n = 3^{a-nb} \Rightarrow a_1 = 3^{a-b} \Rightarrow \frac{1}{3} = 3^{-1} = 3^{a-b}$$

$$a_4 = 3^{a-4b} \Rightarrow 9 = 3^2 = 3^{a-4b}$$

$$\begin{cases} a-4b=2 \\ a-b=-1 \end{cases} \Rightarrow \begin{cases} -a+4b=-2 \\ a-b=-1 \end{cases} \Rightarrow 3b=-3 \Rightarrow b=-1, a=-2$$

$$\frac{b}{a} = \frac{1}{2}$$

(مجموعه، الگو و دنباله، صفحه‌های ۲۵ تا ۲۷ کتاب درسی)

۴۲- گزینه ۳

(سپهر قنواتی)

براساس فرض سوال:

$$a_1 = \frac{1}{4}, a_4 = \frac{16}{27}$$

$$r^{m-n} = \frac{a_m}{a_n} \Rightarrow r^{2-1} = \frac{27}{1} \Rightarrow r^2 = \frac{64}{27} \Rightarrow r = \frac{4}{3}$$

$$c = a_5 = a_4 \times r = \frac{16}{27} \times \frac{4}{3} = \frac{64}{81}$$

$$\Rightarrow 3\sqrt{c} = 3 \times \sqrt{\frac{64}{81}} = 3 \times \frac{4}{3} = \frac{4}{1}$$

(مجموعه، الگو و دنباله، صفحه‌های ۲۵ تا ۲۷ کتاب درسی)

۴۳- گزینه ۳

(امیر وفائی)

$$C_n = \frac{r^{n+2}}{r^{2n}} + \frac{r^{n-1}}{r^{2n}} = r^{-n+2} + \frac{1}{r} \left(\frac{r}{4}\right)^n$$

$$= \underbrace{2\left(\frac{1}{2}\right)^{n-1}}_{b_n} + \underbrace{\frac{1}{4}\left(\frac{r}{4}\right)^{n-1}}_{a_n} \Rightarrow \frac{a_3}{b_4} = \frac{\frac{1}{4}\left(\frac{r}{4}\right)^2}{2\left(\frac{1}{2}\right)^3} = 9$$

(مجموعه، الگو و دنباله، صفحه‌های ۲۵ تا ۲۷ کتاب درسی)

۴۴- گزینه ۱

(امیر محمودیان - مشابه سؤال ۷۴ کتاب پرنکرار)

با توجه به اطلاعات سؤال، زوایای $\hat{B}$ و $\hat{DAB}$ برابر با 30° هستند.بنابراین مثلث ABD متساوی الساقین است. پس $AD = BD = 4$.

$$\Delta ACD: \sin \hat{C} = \frac{AD}{CD} \Rightarrow \frac{1}{2} = \frac{4}{CD} \Rightarrow CD = 8$$

$$\cos \hat{C} = \frac{AC}{CD} \Rightarrow \frac{\sqrt{3}}{2} = \frac{AC}{8} \Rightarrow AC = 4\sqrt{3}$$

$$S_{\Delta ABC} = \frac{1}{2} AC \times BC \sin \hat{C} = \frac{1}{2} \times 4\sqrt{3} \times 12 \times \frac{1}{2} = 12\sqrt{3}$$

(مثلثات، صفحه‌های ۲۹ تا ۳۵ کتاب درسی)

۴۵- گزینه ۳

(معبود علیزاده)

$$x^2 + \left(\frac{2\sqrt{2}}{3}\right)^2 = 1 \Rightarrow x^2 = \frac{1}{9} \xrightarrow{x>0} x = \frac{1}{3}$$

با توجه به اینکه $OA \perp OB$ ، می‌توان نتیجه گرفت که دو مثلث OAH و OBH' همنهشت هستند، با توجه به مختصات نقطه A ،مختصات نقطه B به صورت $B\left(-\frac{2\sqrt{2}}{3}, \frac{1}{3}\right)$ خواهد بود. بنابراین:

$$\tan \theta = \frac{\frac{1}{3}}{-\frac{2\sqrt{2}}{3}} = -\frac{1}{2\sqrt{2}} = -\frac{\sqrt{2}}{4}$$

(مثلثات، صفحه‌های ۳۶ تا ۴۱ کتاب درسی)

۴۶- گزینه ۲

(امسان لعل)

در A و B عبارت زیر رادیکال باید نامنفی باشد. بنابراین $\sin \alpha \geq 0$ پس α در ناحیه اول یا دوم قرار دارد.

$$AB > 0 \Rightarrow \Delta \sin \alpha \sqrt{\sin \alpha} \times \frac{\sqrt{\sin \alpha}}{\cos \alpha} > 0$$

$$\Rightarrow \frac{\Delta \sin^2 \alpha}{\cos \alpha} > 0 \Rightarrow \cos \alpha > 0 \Rightarrow \alpha \text{ در ناحیه اول یا چهارم قرار دارد.}$$

با توجه به اشتراک $\sin \alpha \geq 0$ و $\cos \alpha > 0$ ، α در ناحیه اول قرار

دارد.

(مثلثات، صفحه‌های ۳۶ تا ۴۱ کتاب درسی)

۴۷- گزینه «۱»

(عمید علیزاده)

روش اول:

$$\begin{aligned}
 & (\sqrt[3]{\sin x} - \sqrt[3]{\cos x}) \left(\frac{\sqrt[3]{\sin^2 x}}{\sqrt[3]{\cos^2 x}} + 1 + \frac{\sqrt[3]{\sin x}}{\sqrt[3]{\cos x}} \right) = \sqrt[3]{\cos x} \\
 & \Rightarrow (\sqrt[3]{\sin x} - \sqrt[3]{\cos x}) \left(\frac{\sqrt[3]{\sin^2 x} + \sqrt[3]{\cos^2 x} + \sqrt[3]{\sin x \cos x}}{\sqrt[3]{\cos^2 x}} \right) \\
 & = \sqrt[3]{\cos x} \\
 & \Rightarrow (\sqrt[3]{\sin x})^3 - (\sqrt[3]{\cos x})^3 = \sqrt[3]{\cos^3 x} \\
 & \Rightarrow \sin x - \cos x = \cos x \Rightarrow \tan x = 2
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 1 + \tan^2 x &= \frac{1}{\cos^2 x} \Rightarrow \cos^2 x = \frac{1}{5} \xrightarrow{0 < x < 90^\circ} \\
 \cos x &= \frac{1}{\sqrt{5}}
 \end{aligned}$$

روش دوم:

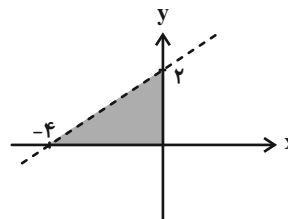
$$\begin{aligned}
 & (\sqrt[3]{\sin x} - \sqrt[3]{\cos x}) (\sqrt[3]{\tan^2 x} + 1 + \sqrt[3]{\tan x}) = \sqrt[3]{\cos x} \\
 & \Rightarrow (\sqrt[3]{\tan x} - 1) (\sqrt[3]{\tan^2 x} + \sqrt[3]{\tan x} + 1) = 1 \\
 & \Rightarrow \tan x - 1 = 1 \Rightarrow \tan x = 2 \\
 & \Rightarrow 1 + \tan^2 x = \frac{1}{\cos^2 x} \Rightarrow \cos^2 x = \frac{1}{5} \\
 & \xrightarrow{0 < x < 90^\circ} \cos x = \frac{1}{\sqrt{5}}
 \end{aligned}$$

(مثلثات، صفحه‌های ۳۲ تا ۴۶ کتاب درسی)

۴۸- گزینه «۲»

(امیر وفائی)

$$\begin{aligned}
 2 \sin^2 \alpha + \cos^2 \alpha + 2 \sin \alpha \cos \alpha &= 2 \xrightarrow{+\sin^2 \alpha} \\
 2 + \cot^2 \alpha + 2 \cot \alpha &= 2(1 + \cot^2 \alpha) \\
 \Rightarrow 2 \cot \alpha &= \cot^2 \alpha \xrightarrow{\cot \alpha \neq 0} \cot \alpha = 2 \\
 \Rightarrow \tan \alpha &= \frac{1}{2} \Rightarrow y - y_0 = \frac{1}{2}(x - x_0) \\
 \Rightarrow y - 26 &= \frac{1}{2}(x - 48) \Rightarrow y = \frac{1}{2}x + 2
 \end{aligned}$$



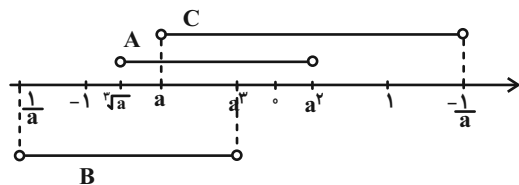
$$\text{مساحت مثلث} = \frac{1}{2} \times 4 \times 2 = 4$$

(مثلثات، صفحه‌های ۳۹ تا ۴۶ کتاب درسی)

۴۹- گزینه «۳»

(رضا سیرنیقی)

با توجه به اینکه $-1 < a < 0$ ، مجموعه‌های A، B و C را روی محور نمایش می‌دهیم:



$$A \cap B \cap C = (a, a^3)$$

بنابراین:

(ترکیبی، صفحه‌های ۳ و ۵ تا ۴۸ و ۵۳ کتاب درسی)

۵۰- گزینه «۱»

(بهرام - ملاح - مشابه سؤال ۱۱ کتاب پرکنر)

اعداد e و c مربوط به ریشه‌های زوج عدد b می‌باشند.

عدد d می‌تواند توان زوج یا فرد عدد b باشد.

عدد f، توان زوج عدد a می‌باشد.

بنابراین با توجه به گزینه‌ها، تنها عملی که قطعاً بین اعمال فوق نیست،

ریشه سوم می‌باشد.

(توان‌های گویا و عبارت‌های جبری، صفحه‌های ۴۸ تا ۵۳ کتاب درسی)

۵۱- گزینه «۳»

کتاب اول

$$t_1 \quad t_2 \quad t_3 \quad t_4$$

$$54, a-6, b-6, 2$$

$$\Rightarrow t_4 = t_1 r^3 \Rightarrow 2 = 54 r^3 \Rightarrow r^3 = \frac{2}{54} = \frac{1}{27} \Rightarrow r = \frac{1}{3}$$

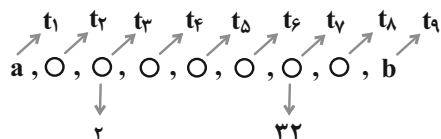
با به‌دست آوردن قدرنسبت دنباله، مابقی جملات نیز مشخص می‌شوند:

$$\begin{aligned}
 54, 18, 6, 2 \\
 \times \frac{1}{3} \quad \times \frac{1}{3} \quad \times \frac{1}{3} \quad \Rightarrow \begin{cases} a-6=18 \Rightarrow a=24 \\ b-6=6 \Rightarrow b=12 \end{cases} \Rightarrow a+b=36
 \end{aligned}$$

(مجموعه، الگو و دنباله، صفحه‌های ۲۵ تا ۲۷)

۵۲- گزینه «۲»

کتاب اول



$$\begin{aligned}
 t_9 = 32 = t_1 r^8 \\
 t_3 = 2 = t_1 r^2
 \end{aligned}
 \Rightarrow \frac{t_9}{t_3} = \frac{t_1 r^8}{t_1 r^2} = r^6 = \frac{32}{2} \Rightarrow r^6 = 16 \Rightarrow r = \pm 2$$

از آن جایی که جملات دنباله، مثبت هستند بنابراین $r = 2$ قابل قبول است.

$$\Rightarrow t_4 = t_3 r = 2 \times 2 = 4$$

$$\text{یا } \Rightarrow t_3 = t_1 r^2 = 2 \Rightarrow t_1 (2)^2 = 2 \Rightarrow t_1 = \frac{2}{4} = \frac{1}{2}$$

$$t_4 = t_1 r^3 = \left(\frac{1}{2}\right)(2)^3 = 4$$

(مجموعه، الگو و دنباله، صفحه‌های ۲۵ تا ۲۷)

۵۳- گزینه «۳»

«کتاب اول»

در دنباله هندسی a_n داریم:

$$a_n = aq^{n-1}$$

$$\Rightarrow a_1 = 2, a_4 = 250 \Rightarrow a_1 q^3 = 250 \Rightarrow 2q^3 = 250$$

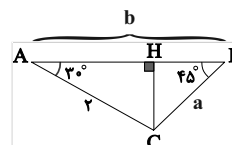
$$\Rightarrow q = 5 \xrightarrow{-2} q_{\text{جدید}} = 3 \Rightarrow a_4^{\text{جدید}} = 2 \times 3^3 = 54$$

(مجموعه، الگو و دنباله، صفحه‌های ۲۵ و ۲۷)

۵۴- گزینه «۴»

«کتاب اول»

با رسم شکل ساده‌تر برای مسئله داده شده داریم:



مساحت مثلث را به دو صورت زیر حساب می‌کنیم:

$$\left. \begin{aligned} S &= \frac{1}{2} \times 2 \times b \times \sin 30^\circ = \frac{b}{2} \\ S &= \frac{1}{2} \times a \times b \times \sin 45^\circ = \frac{ab\sqrt{2}}{4} \end{aligned} \right\} \Rightarrow \frac{ab\sqrt{2}}{4} = \frac{b}{2} \Rightarrow a = \frac{2}{\sqrt{2}} = \sqrt{2}$$

(مثلثات، صفحه‌های ۲۹ و ۳۵)

۵۵- گزینه «۴»

«کتاب اول»

از معادله $|\sin x| + \sin x = 0$ ، نتیجه می‌گیریم $|\sin x| = -\sin x$ ، لذا مقدار $\sin x$ باید نامثبت باشد ($\sin x \leq 0$) همچنین از معادله $|\cos x| = \cos x$ ، باید $\cos x$ نامنفی باشد ($\cos x \geq 0$)

ناحیه چهارم مثلثاتی $\Rightarrow \begin{cases} \sin x < 0 \\ \cos x > 0 \end{cases}$

توجه کنید که در حالت‌های خاص، $\begin{cases} \sin x = 0 \\ \cos x = 1 \end{cases}$ و $\begin{cases} \sin x = -1 \\ \cos x = 0 \end{cases}$ نیز

می‌توانند برقرار باشند که این حالت‌ها مدنظر سؤال نیستند.

(مثلثات، صفحه‌های ۳۶ و ۳۹)

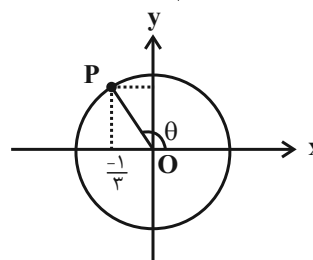
۵۶- گزینه «۱»

«کتاب اول»

با توجه به شکل زیر طول نقطه P همان کسینوس زاویه θ می‌باشد.

$$\cos \theta = -\frac{1}{3} \Rightarrow \sin^2 \theta + \cos^2 \theta = 1 \Rightarrow \sin^2 \theta + \frac{1}{9} = 1$$

$$\Rightarrow \sin^2 \theta = \frac{8}{9} \xrightarrow{\text{ناحیه دوم}} \sin \theta = \frac{2\sqrt{2}}{3}$$



(مثلثات، صفحه‌های ۳۶ و ۳۹)

۵۷- گزینه «۲»

«کتاب اول»

در صورتی که شیب خط را m در نظر بگیریم، با توجه به ۲ بودن عرض از مبدأ، معادله خط به صورت زیر به دست می‌آید:

$$y = mx + 2 \xrightarrow{(\sqrt{3}, 5)} 5 = \sqrt{3}m + 2 \Rightarrow \sqrt{3}m = 3 \Rightarrow m = \sqrt{3}$$

$$\tan \theta = \sqrt{3} \Rightarrow \theta = 60^\circ$$

حال داریم:

(مثلثات، صفحه‌های ۳۰ و ۳۱)

۵۸- گزینه «۲»

«کتاب اول»

با ساده‌سازی عبارت داده شده داریم:

$$\frac{\cos^2 x}{1 + \sin x} = \frac{1 - \sin^2 x}{1 + \sin x} = \frac{(1 - \sin x)(1 + \sin x)}{1 + \sin x} = 1 - \sin x = \frac{9}{5}$$

$$\Rightarrow \sin x = -\frac{4}{5}$$

$$1 + \cot^2 x = \frac{1}{\sin^2 x} = \frac{1}{(-\frac{4}{5})^2} = \frac{1}{\frac{16}{25}} = \frac{25}{16}$$

حال داریم:

(مثلثات، صفحه‌های ۳۲ و ۳۶)

۵۹- گزینه «۴»

«کتاب اول»

در اعداد بین صفر و یک هرچه مرتبه ریشه بیش‌تر شود، حاصل بزرگ‌تر می‌شود.

$$a < \sqrt{a} < \sqrt[3]{a} < \dots < \sqrt[n]{a} < \dots < 1$$

می‌شود.

بنابراین داریم:

$$|a - \sqrt{a}| = \sqrt{a} - a$$

عدد منفی

$$|a - \sqrt[3]{a}| = \sqrt[3]{a} - a \quad \text{و} \quad |\sqrt{a} - \sqrt[3]{a}| = \sqrt[3]{a} - \sqrt{a}$$

عدد منفی

عدد منفی

در نتیجه حاصل عبارت A برابر است با:

$$A = |a - \sqrt{a}| - |a - \sqrt[3]{a}| + |\sqrt{a} - \sqrt[3]{a}|$$

$$= (\sqrt{a} - a) - (\sqrt[3]{a} - a) + (\sqrt[3]{a} - \sqrt{a}) = 0$$

(توان‌های گویا و عبارت‌های جبری، صفحه‌های ۴۸ و ۵۲)

۶۰- گزینه «۴»

«کتاب اول»

اعداد مثبت دارای دو ریشه زوج قرینه و یک ریشه فرد هستند.

$$n \text{ ریشه چهارم عدد مثبت} = \pm \sqrt[4]{n}$$

$$n \text{ ریشه دوم عدد مثبت} = \pm \sqrt{n}$$

$$n \text{ ریشه سوم عدد} = \sqrt[3]{n}$$

با توجه به این که n عددی بین صفر و یک است و در اعداد بین صفر و یک هر چه مرتبه ریشه بیش‌تر باشد، حاصل بزرگ‌تر است، داریم:

$$0 < n < \sqrt{n} < \sqrt[3]{n} < \sqrt[4]{n} < \dots < 1$$

$$\sqrt[4]{n} > \sqrt[3]{n} > \sqrt{n} \Rightarrow -\sqrt{n} > -\sqrt[3]{n}$$

بنابراین می‌توان نتیجه گرفت:

$$n \text{ ریشه‌های چهارم} = a, e$$

$$n \text{ ریشه‌های دوم} = b, c$$

$$n \text{ ریشه سوم} = d$$

پس ریشه سوم برابر d است.

(توان‌های گویا و عبارت‌های جبری، صفحه‌های ۴۸ و ۵۲)

۶۷- گزینه «۳»

(مهمربوار سورپی)

با توجه به اینکه در هر دو شکل (۱) و (۲) مجموعه چوب و وزنه در حال تعادل است، در می‌یابیم نیروی شناوری وارد بر کل مجموعه در هر دو حالت برابر با مجموع وزن چوب و وزنه بوده و برابر است با:

$$(m_{\text{چوب}} + m_{\text{وزنه}})g = F_{b_1} \quad \text{شکل (۱)}$$

$$\Rightarrow F_{b_1} = F_{b_2}$$

$$(m_{\text{چوب}} + m_{\text{وزنه}})g = F_{b_2} \quad \text{شکل (۲)}$$

از طرفی با توجه به اینکه در شکل (۱) نیروی شناوری مجموعه به چوب وارد می‌شود و در شکل (۲) نیروی شناوری چوب و وزنه به صورت جداگانه وارد می‌شود، نیروی شناوری وارد بر چوب در شکل (۱) بیشتر از شکل (۲) است. (شکل (۲) کمتر از شکل (۱) است)

(ویژگی‌های فیزیکی مواد، صفحه‌های ۳۰ تا ۳۳)

۶۸- گزینه «۴»

(علی کل ممردی رامشه)

شناور بودن جسم A نشان می‌دهد که این جسم چگالی کمتری نسبت به مایع (با چگالی ρ_0) دارد. جسم B در حال پایین رفتن است یعنی چگالی جسم B از ρ_0 بیش‌تر است و جسم C به علت غوطه‌وری درون آب نشان می‌دهد که $\rho_C = \rho_0$

$$\rho_B > \rho_C = \rho_0 > \rho_A$$

از طرفی اجسام A و C در حالت شناوری و غوطه‌وری به تعادل

$$W = F_C = F_A$$

اما جسم B در حال پایین رفتن است، یعنی $W > F_B$. در نتیجه داریم:

$$F_C = F_A > F_B$$

(ویژگی‌های فیزیکی مواد، صفحه‌های ۳۰ تا ۳۳)

۶۹- گزینه «۳»

(احمد مرادی پور)

طبق معادله پیوستگی، آهنگ جریان شاره در تمام مقاطع لوله یکسان است، پس می‌توان نوشت:

$$A_1 v_1 = A_2 v_2 \Rightarrow \frac{v_2}{v_1} = \frac{A_1}{A_2} \xrightarrow{A = \pi \frac{D^2}{4}} \frac{v_2}{v_1} = \left(\frac{D_1}{D_2}\right)^2$$

$$\xrightarrow{v_2 = v_1 + \frac{156}{100} v_1 = 2/56 v_1} \frac{2/56 v_1}{v_1} = \left(\frac{D_2 + 5}{D_2}\right)^2$$

$$\Rightarrow 1/6 = \frac{D_2 + 5}{D_2} \Rightarrow 1/6 D_2 = D_2 + 5$$

$$\Rightarrow 0/6 D_2 = 5$$

$$\Rightarrow D_2 = \frac{50}{6} = \frac{25}{3} \text{ cm}$$

(ویژگی‌های فیزیکی مواد، صفحه‌های ۳۳ تا ۳۷)

۷۰- گزینه «۱»

(صفحه آملی - مشابه سوال ۱۳۹ کتاب پرنکرار)

طبق معادله پیوستگی $v_B < v_A$ در نتیجه طبق اصل برنولی $P_B > P_A$ است.

$$P_A + \rho g h_1 = P_0 \Rightarrow P_A + \rho g h_1 = P_B + \rho g h_2$$

$$P_B + \rho g h_2 = P_0$$

$$\xrightarrow{P_B > P_A} h_1 > h_2$$

(ویژگی‌های فیزیکی مواد، صفحه‌های ۳۳ تا ۳۷)

شیمی دهم

۷۱- گزینه «۳»

(معمد فائز نیا - مشابه نمونه سوالات امتحانی)

بررسی گزینه‌ها:

گزینه «۱»: نادرست

$$\frac{1}{204} \times 10^{24} \text{ atom Zn} \times \frac{1 \text{ mol Zn}}{6.02 \times 10^{23} \text{ atom Zn}} \times \frac{65 \text{ g Zn}}{1 \text{ mol Zn}} = 130 \text{ g Zn}$$

گزینه «۲»: نادرست، طیف نشری خطی لیتیم در گستره مرئی، تنها شامل چهار خط یا طول موج رنگی است.

گزینه «۳»: درست، همه انواع امواج الکترومغناطیسی دارای انرژی هستند که این انرژی با طول موج، رابطه معکوس دارد.

گزینه «۴»: نادرست، به عدد 6.02×10^{23} ، عدد «آووگادرو» می‌گویند نه عدد جرمی.

(کیهان زارگاه عنصرها، صفحه‌های ۱۷، ۱۹، ۲۰ و ۲۳)

۷۲- گزینه «۲»

(امیررضا فشکه بار)

ابتدا اختلاف تعداد نوترون و پروتون را با عدد جرمی این گونه جمع می‌کنیم:

$$\begin{cases} n - p = 11 \\ n + p = 29 \end{cases}$$

$$2n = 40 \Rightarrow \begin{cases} n = 25 \\ p = 14 \end{cases} \xrightarrow{X^{2-}} e = 36$$

$$p^+ + e^- = 14 + 36 = 50$$

حال تعداد مول الکترون‌های موجود در $4/2$ گرم آنیون کربنات را محاسبه می‌کنیم:

$$\frac{4}{2} \text{ g CO}_3^{2-} \times \frac{1 \text{ mol CO}_3^{2-}}{60 \text{ g CO}_3^{2-}} \times \frac{(6 + 3 \times 8 + 2) \text{ mole}^-}{1 \text{ mol CO}_3^{2-}} = 2/24 \text{ mole}^-$$

حال نسبت خواسته شده را محاسبه می‌کنیم:

$$\frac{\text{مجموع ذرات زیراتمی باردار}}{\text{شمار مول الکترون}} = \frac{50}{2/24} = 31/25$$

(کیهان زارگاه عنصرها، صفحه‌های ۱۶ تا ۱۹)

۷۳- گزینه «۴»

(عبدالرضا دارقواه - مشابه نمونه سوالات امتحانی)

نسبت بزرگی بار الکتریکی به جرم ذرات زیر اتمی برحسب amu در

الکترون و پروتون به ترتیب با $\frac{1}{1.0073}$ و $\frac{1}{0.0005}$ است که این نسبت در الکترون بزرگ‌تر می‌باشد.

بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه «۱»:

$$? \text{ mol Ne} = 1992 \times 10^{-2} \text{ g Ne} \times \frac{1 \text{ atom Ne}}{332 \times 10^{-25} \text{ Ne}}$$

$$\frac{1 \text{ mol Ne}}{6.02 \times 10^{23} \text{ atom Ne}} \approx 1 \text{ mol Ne}$$

گزینه «۲»:

$$? \text{ g Ca} = 1 \text{ mol Ca} \times \frac{6.02 \times 10^{23} \text{ atom}}{1 \text{ mol Ca}} \times \frac{40 \times 10^{-24} \text{ g}}{1 \text{ atom}} = 40 \text{ g}$$

گزینه «۳»: جرم هر پروتون 1.0073 amu بوده در حالیکه جرم اتمی میانگین هیدروژن برابر با 1.008 amu می‌باشد.

(کیهان زارگاه عنصرها، صفحه‌های ۱۶ تا ۱۹)

۷۴- گزینه «۲»

(معمد زینی)

عبارت اول: نادرست. این مدل توسط دیگر دانشمندان برای توجیه طیف نشری خطی عناصر غیر از هیدروژن ارائه شد.

عبارت دوم: نادرست. رنگ شعله لیتیم، سرخ است.

عبارت سوم: نادرست، الکترون‌های موجود در هر لایه در همه فضای اطراف هسته می‌توانند حضور داشته باشند، اما در ناحیه معینی از هر لایه احتمال حضور بیشتری دارند.

عبارت چهارم: نادرست. الکترون با جذب انرژی معین از لایه پایین‌تر به لایه بالاتر می‌رود.

عبارت پنجم: نادرست. الکترون‌های اتم برانگیخته با از دست دادن انرژی الزاماً به لایه اول بر نمی‌گردند.

(کیهان زارگاه عنصرها، صفحه‌های ۲۲ تا ۲۷)

۷۵- گزینه «۲»

(رسول عابدینی زواره)

موارد «ا» و «پ» درست می‌باشد.

بررسی موارد نادرست:

(ب) براساس مدل کوانتومی، الکترون‌ها در هر لایه، آرایش و انرژی معینی دارند و به همین دلیل اتم پایداری نسبی دارد.

(ت) انرژی آزاد شده در انتقال سمت راست $(n: 4 \rightarrow 2)$ بیشتر از سمت چپ $(n: 3 \rightarrow 2)$ می‌باشد.

(ث) نور منتشرشده در انتقال سمت چپ چون انرژی کمتری دارد، طول موج بلندتری خواهد داشت.

(کیهان زارگاه عنصرها، صفحه‌های ۲۴ تا ۲۷)

۷۶- گزینه «۲»

(غزادر تقی‌کریمی)

موارد اول و چهارم نادرست هستند.

بررسی عبارت‌های نادرست:

مورد اول: مدل کوانتومی اتم توسط نیلز بور مطرح نشده است. دانشمندان دیگر مدل کوانتومی اتم را مطرح کردند.

مورد چهارم: انرژی لایه‌های الکترونی اطراف هسته هر اتم به عدد اتمی آن اتم وابسته است.

(کیهان زارگاه عنصرها، صفحه‌های ۲۴ تا ۲۷)

۷۷- گزینه «۴»

(امسان روستایی- مشابه نمونه سوالات امتحانی)

بررسی گزینه‌ها:

گزینه «۱»: نادرست، مدل بور فقط طیف نشری خطی هیدروژن را توجیه می‌کند و نمی‌تواند دربارهٔ عنصر هلیوم صحبتی کند.

گزینه «۲»: نادرست، انرژی لایه‌ها و تفاوت انرژی میان آنها به عدد اتمی عناصر بستگی دارد و برای هیچ دو عنصری یکسان نیست.

گزینه «۳»: نادرست، هر نوار رنگی در طیف نشری خطی هر عنصر، پرتوهای نشر شده هنگام بازگشت الکترون‌ها را از لایه‌های بالاتر به لایه‌های پایین‌تر نشان می‌دهد.

گزینه «۴»: درست، هر چه طول موج پرتو جذب شده کمتر باشد، انرژی جذب شده بیشتر بوده و الکترون به لایه بالاتری می‌رود.

(کیهان زارگاه عنصرها، صفحه‌های ۲۴ و ۲۷)

Ar d s

۷۸- گزینه «۲»

(امیر محمد کلکرائی فراهانی)

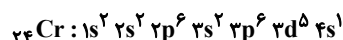
در دورهٔ چهارم جدول دوره‌ای، حداکثر تعداد زیرلایه‌ها با n برابر ۳ تا است که شامل سه زیرلایهٔ $3s$ ، $3p$ و $3d$ باشد. در نتیجه لایهٔ الکترونی سوم می‌تواند حداکثر ۱۸ الکترون داشته باشد که مقدار n آن‌ها برابر است.

بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه «۱»: در دورهٔ چهارم جدول دوره‌ای، سه زیرلایهٔ $3d$ ، $4s$ و $4p$ الکترون می‌گیرند؛ پس در عناصر دورهٔ چهارم جدول دوره‌ای، حداکثر تعداد الکترون‌ها در لایهٔ چهارم برابر ۸ است.

گزینه «۳»: اگر در آرایش الکترون - نقطه‌ای اتم یک عنصر اصلی، تنها دو الکترون به صورت جفت شده وجود داشته باشند، این عنصر می‌تواند عنصری از گروه ۱۵ جدول دوره‌ای ($\ddot{\text{A}}\cdot$) یا هلیوم (He) باشد.

گزینه «۴»: در لایهٔ سوم کروم که در دورهٔ چهارم و گروه ۶ جدول دوره‌ای قرار دارد، ۱۳ الکترون وجود دارد:



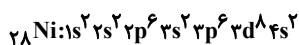
به عبارت دیگر، در لایهٔ سوم هیچ عنصری ۱۲ الکترون وجود ندارد.

(کیهان زارگاه عنصرها، صفحه‌های ۲۷ و ۳۸)

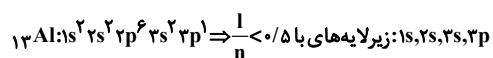
۷۹- گزینه «۳»

(علی رفیعی)

گزینه «۱»: درست

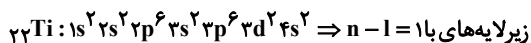
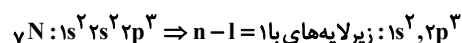


۵ زیرلایه $\Rightarrow 1s, 2s, 3s, 3p, 4s$: زیرلایه‌های با $\frac{l}{n} < 0/5$



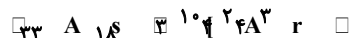
$$\Rightarrow \frac{5}{4} = 1/25 \Rightarrow 4 \text{ زیرلایه}$$

گزینه «۲»: درست

۱۰ الکترون $\Rightarrow 1s^2, 2p^6, 3d^2$ 

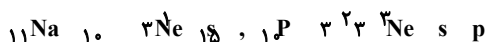
$$\Rightarrow \frac{10}{5} = 2 \Rightarrow 5 \text{ الکترون}$$

گزینه «۳»: نادرست - عناصر با یک زیرلایهٔ نیمه‌پر در دورهٔ چهارم عناصر زیر هستند: (۴ عنصر)

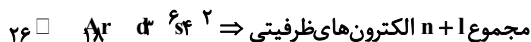


دقت کنید که عنصر 24Cr با آرایش الکترونی ظرفیت $[18\text{Ar} \quad 3d^5 \quad 4s^1]$ ، ۲ زیرلایهٔ نیمه‌پر در آرایش الکترونی خود دارد.

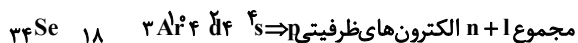
عناصر با یک زیرلایهٔ نیمه‌پر در دورهٔ سوم، عناصر زیر هستند: (۲ عنصر)



گزینه «۴»: درست



$$= 6(3+2) + 2(4+0) = 38$$



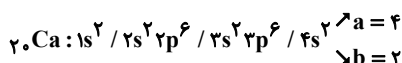
$$= 2(4+0) + 4(4+1) = 28$$

$$\frac{38}{28} \approx 1/36$$

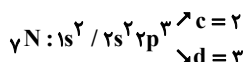
(کیهان زارگاه عنصرها، صفحه‌های ۲۷ و ۳۸)

۸۰- گزینه «۴»

(محمدرحسن شرمند)

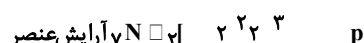


$$b=2$$



$$d=3$$

$$Z = \frac{4 \times 3 \times 2 + 3 \times 4}{2 \times 3 + 4 \times 2} = \frac{98}{14} = 7$$



(کیهان زارگاه عنصرها، صفحه‌های ۲۷ و ۳۸)