



پایه دهم ریاضی

۲۸ شهریور ماه ۱۴۰۴

تعداد کل سؤال‌های آزمون: ۴۰ سؤال مقطع نهم + ۵۰ سؤال مقطع دهم مدت پاسخگویی: ۵۵ دقیقه + ۷۵ دقیقه

عنوان	نام درس		تعداد سؤال	شماره سؤال	شماره صفحه	زمان پاسخ‌گویی (دقیقه)
اختصاصی	ریاضی (نهم)	طراحی	۲۰	۱-۲۰	۳	۳۰ دقیقه
		آشنا				
	علوم نهم (فیزیک و زمین‌شناسی)		۱۰	۲۱-۳۰	۵	۱۵ دقیقه
	علوم نهم (شیمی)		۱۰	۳۱-۴۰	۷	۱۰ دقیقه
	ریاضی (۱)	طراحی	۲۰	۴۱-۶۰	۸	۳۰ دقیقه
		آشنا				
	فیزیک (۱)	طراحی	۲۰	۶۱-۸۰	۱۰	۳۰ دقیقه
		آشنا				
	شیمی (۱)		۱۰	۸۱-۹۰	۱۴	۱۵ دقیقه

طراحان

ریاضی (۱) و ریاضی نهم	امیرحسین حسامی- محمدعلی جعفری- زینب نادری- سهام مجیدی پور- ندا صالح پور- آرش دانشفر- مجتبی مجاهدی- مجتبی نادری- مهدی ملارمضانی- حمید علیزاده- محمدابراهیم توننده جانی- سجاد داوطلب
فیزیک (۱) و علوم نهم (فیزیک و زمین‌شناسی)	لیدا علی اکبری- وهاب قربانی- علی خدادادگان- نازنین صدیقی- جواد احمدی شعار- آرمان فرحی- مصطفی واثقی- شهاب نصیری- مبین دهقان- فرشاد قنبری- عبدالله فقه زاده- مهدی شریفی- مصطفی کیانی- سیدعلی میرنوری
شیمی (۱) و علوم نهم (شیمی)	حسن رحمتی کوکنده- فیروزه حسین زاده بهتاش- آلاله فروزنده فر- سیدمحمد معروفی- ملیکا لطیفی نسب- علیرضا رضایی سراب- امید رضوانی- محمدرضا جمشیدی- سیدمهدی غفوری- عبدالرضا دادخواه- هادی مهدی زاده- بهنام قازانچای- رنوف اسلام دوست- محمد عظیمیان زواره- حمید ذبحی

گزینشگران، مسئولین درس و ویراستاران

نام درس	مسئول درس و گزینشگر	گروه ویراستاری	مسئول درس مستندسازی
ریاضی (۱) و ریاضی نهم	رضا سیدنجفی	مهدی بحر کاظمی- علی مرشد- عرشیا حسین زاده	الهه شهبازی
فیزیک (۱) و علوم نهم (فیزیک و زمین‌شناسی)	کیارش صانعی	بابک اسلامی	علیرضا همایون خواه
شیمی (۱) و علوم نهم (شیمی)	فرزین فتحی	ملیکا لطیفی نسب- محمدجواد سورلی لکی- مهدی عبدالله خانیان- عرفان علیزاده- کیان صفری سیاهکل	امیرحسین توحیدی

گروه فنی و تولید

مدیر گروه	سیدعلی موسوی فرد
مسئول دفترچه	مهدی بحر کاظمی
مستندسازی و مطابقت با مصوبات	مدیر گروه: محیا اصغری
	مسئول دفترچه: امیرحسین توحیدی
	ویراستاران مستند: سیدکیان مکی- ابراهیم نوری- معصومه صنعتکار- ستایش یآوری- آتیلا ذاکری- محسن دستجردی- پرهام مهر آرا- ابراهیم نوری
حروف نگار و صفحه آرا	لیلا عظیمی
ناظر چاپ	حمید عباسی

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

بنیاد علمی آموزشی قلمچی (وقف عام)

دفتر مرکزی: خیابان انقلاب بین صبا و فلسطین پلاک ۹۲۳ بنیاد علمی آموزشی قلمچی (وقف عام) تلفن: ۰۲۱-۶۴۶۶۳



ریاضی نهم

۳۰ دقیقه

عبارت‌های گویا / حجم و مساحت

فصل ۷ از ابتدای تقسیم

چندجمله‌ای‌ها و فصل ۸

صفحه‌های ۱۲۶ تا ۱۴۳

۱- اگر چندجمله‌ای $x^3 - 2ax^2 + bx + 12$ بر چندجمله‌ای $x^2 - x - 12$ بخش‌پذیر باشد، مقادیر a و b کدام است؟

(۲) $b = 11, a = -1$

(۱) $b = -11, a = 1$

(۴) $b = 11, a = 1$

(۳) $b = -11, a = -1$

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

(۴) -7

(۳) -5

(۲) -3

(۱) -1

۳- اگر چندجمله‌ای $12x^4 + a + 31x^2$ بر چندجمله‌ای $3x^2 + 4$ بخش‌پذیر باشد، آن‌گاه مقدار a همواره برابر کدام است؟ (همه عبارات تعریف شده هستند.)

(۴) 20

(۳) 18

(۲) 16

(۱) 12

۴- 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؟

(۴) $\frac{13}{8}$

(۳) $\frac{15}{8}$

(۲) $\frac{17}{8}$

(۱) $\frac{19}{8}$

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

(۴) 4

(۳) $\frac{3}{4}$

(۲) $\frac{4}{3}$

(۱) $\frac{1}{4}$

۶- نیم کره‌ای به شعاع ۶ را از مایعی پر کرده و سپس کل مایع را داخل استوانه‌ای به شعاع قاعده ۶ می‌ریزیم. ارتفاع مایع درون استوانه کدام است؟

(۴) 2

(۳) 4

(۲) $\frac{1}{4}$

(۱) $\frac{1}{2}$

۷- ظرفی آهنی به شکل یک نیمکره داریم. می‌دانیم شعاع داخلی ظرف برابر ۶cm و شعاع خارجی آن ۸cm است. این ظرف را به طور کامل در یک سطح رنگ فرو می‌بریم. پس از خارج کردن، چه سطحی از ظرف برحسب (cm^2) رنگی شده است؟

(۴) 228π

(۳) 224π

(۲) 156π

(۱) 128π

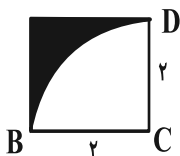
۸- اگر شکل زیر را حول ضلع BC دوران دهیم، حجم قسمت هاشور خورده (مشکی‌رنگ) چقدر است؟ ($\pi = 3$)

(۱) 8

(۲) 10

(۳) 12

(۴) 6



۹- مثلثی به اضلاع ۳، ۴ و ۵ را در نظر بگیرید. حجم شکل حاصل از دوران این مثلث حول ضلع ۵، کدام است؟

(۲) $4/8\pi$

(۱) $9/6\pi$

(۴) $11/6\pi$

(۳) $10/2\pi$

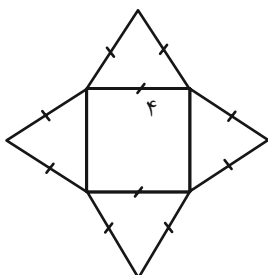
۱۰- شکل مقابل، گسترده یک حجم هندسی است. حجم آن کدام است؟

(۲) $\frac{16\sqrt{2}}{3}$

(۱) $\frac{48\sqrt{2}}{3}$

(۴) $\frac{32\sqrt{2}}{3}$

(۳) $\frac{64\sqrt{2}}{3}$





ریاضی نهم - آشنا

۱۱- باقیمانده تقسیم x^3 بر $x^2 - 2x + a$ برابر b شده است. مقدار $a + b$ کدام است؟

- (۱) -۲ (۲) -۴ (۳) -۸ (۴) ۱۲

۱۲- اگر باقیمانده تقسیم چندجمله‌ای $3x^3 - 2x + ax^3$ بر دو جمله‌ای $x - 2$ ، برابر b و خارج قسمت تقسیم به ازای $x = 1$ برابر ۱۲ باشد، مقدار $a + b$ کدام است؟

- (۱) ۱۴ (۲) ۱۵ (۳) ۱۶ (۴) ۱۷

۱۳- استوانه‌ای به ارتفاع ۴ در داخل کره‌ای به شعاع ۵ محاط شده است. حجم کره چند برابر حجم استوانه است؟

- (۱) $\frac{125}{121}$ (۲) $\frac{125}{7}$ (۳) $\frac{125}{63}$ (۴) $\frac{125}{84}$

۱۴- یک بادکنک کروی در حال حاضر دارای حجم و مساحت (از نظر عددی) مساوی است. اگر دهانه بادکنک را باز بگذاریم تا $\frac{76}{3}\pi$ سانتی‌متر مکعب هوا از داخل بادکنک خارج گردد، با این عمل مساحت بادکنک چند سانتی‌متر مربع کاهش می‌یابد؟

- (۱) 20π (۲) 16π (۳) 32π (۴) 64π

۱۵- ارتفاع یک مخروط سه برابر شعاع قاعده آن است. اگر حجم مخروط 8π باشد، شعاع قاعده کدام است؟

- (۱) ۲ (۲) ۳ (۳) ۱ (۴) $\frac{3}{2}$

۱۶- ظرفی به شکل مخروط به ارتفاع ۱۲ را پر از آب کرده و آن را در استوانه‌ای با همان سطح مقطع و ارتفاع ۶ خالی می‌کنیم، فاصله سطح آب تا بالای استوانه کدام است؟

- (۱) ۱ (۲) $1/5$ (۳) ۲ (۴) $2/5$

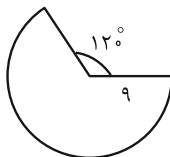
۱۷- با قسمتی از دایره‌ای به شعاع ۹cm مخروطی ساخته‌ایم. شعاع قاعده این مخروط کدام است؟

- (۱) ۹

- (۲) ۶

- (۳) ۳

- (۴) ۷



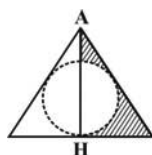
۱۸- قاعده یک مکعب مستطیل، مربع است. اگر قطر قاعده و ارتفاع مکعب مستطیل هر دو $2\sqrt{2}$ باشند، سطح جانبی مکعب مستطیل کدام است؟

- (۱) ۱۸ (۲) $14\sqrt{2}$ (۳) ۲۰ (۴) $16\sqrt{2}$

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- در مثلث متساوی‌الاضلاع به ضلع $2\sqrt{3}$ واحد، حجم حاصل از دوران هر دو سطح سایه زده شده حول ارتفاع AH کدام است؟



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

- (۳) 2π (۴) $\frac{5\pi}{3}$



علوم نهم
(فیزیک و زمین‌شناسی)

۱۵ دقیقه

نگاهی به فضا

فصل ۱۰

صفحه‌های ۱۰۷ تا ۱۲۰

۲۱- کدام یک از موارد زیر در خصوص سیاره‌های درونی سامانه خورشیدی نادرست است؟

- (۱) قطر کمتری نسبت به سیاره‌های بیرونی سامانه خورشیدی دارند.
- (۲) جنس همه آنها از سنگ است و زمان حرکت انتقالی آنها نمی‌تواند از دو سال زمینی بیش‌تر باشد.
- (۳) در مجموع سه قمر طبیعی در حال گردش به دور سیارات درونی سامانه خورشیدی هستند.
- (۴) شامل ۴ سیاره دورتر به خورشید است.

۲۲- کدام یک از گزینه‌های زیر، موارد «الف» و «ب» را به‌ترتیب از راست به چپ به درستی کامل می‌کند؟

- الف) زاویه ارتفاع اندازه‌گیری شده توسط اسطرلاب بین صفر تا ... درجه تغییر می‌کند.
ب) سال نوری واحد اندازه‌گیری ... است.

(۲) ۹۰ - مسافت

(۱) ۱۸۰ - مسافت

(۴) ۹۰ - زمان

(۳) ۱۸۰ - زمان

۲۳- کدام گزینه درست نیست؟

- (۱) اجزای تشکیل‌دهنده یک کهکشان بر اثر نیروی جاذبه متقابل، در کنار هم جمع شده‌اند.
- (۲) کیهان از میلیاردها کهکشان تشکیل شده است.
- (۳) سامانه خورشیدی، بخش بزرگی از کهکشان راه شیری است.
- (۴) خورشید تنها ستاره سامانه خورشیدی است و نور و گرمای مورد نیاز ما را تأمین می‌کند.

۲۴- کدام گزینه در مورد تعریف جدید دانشمندان از سیاره صحیح نیست؟

- (۱) به جرمی گفته می‌شود که در مداری به دور یک ستاره می‌چرخد.
- (۲) دارای جرم کافی برای ایجاد شکل کروی است.
- (۳) می‌تواند اجرام کوچک‌تر اطراف مدار خود را جذب کند.
- (۴) ممکن است از خود نور داشته باشد و به دور یک ستاره در گردش است.

۲۵- کدام موارد درست هستند؟

- الف) نزدیک‌ترین ستاره به زمین، در فاصله ۳۸۰۰۰۰ کیلومتری آن واقع شده است.
ب) در سامانه خورشیدی، کمربند اصلی سیارک‌ها بین مدار مشتری و زحل واقع شده است.
ج) ستاره قطبی که در تعیین جهت شمال جغرافیایی به ما کمک می‌کند، دم صورت فلکی دب اصغر است.
د) عناصر تشکیل‌دهنده خورشید شامل ۷۳ درصد هیدروژن، ۲۵ درصد هلیوم و ۲ درصد عناصر دیگر است.

(۴) الف - ج

(۳) ج - د

(۲) ب - د

(۱) الف - ب

۲۶- 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 خورشیدی 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.

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

- (۱) نور فاصله زمین تا خورشید را در مدت ۸ ساعت و ۲۰ دقیقه طی می‌کند.
 - (۲) خورشید کره عظیمی از گازهای بسیار داغ است و ۱۰۰ برابر مجموع سیاره‌های سامانه خورشیدی جرم دارد.
 - (۳) ماهواره‌ها به عنوان قمر طبیعی در مدارهای معین به دور زمین می‌چرخند.
 - (۴) کاهش جرم خورشید تا زمانی ادامه خواهد یافت که خورشید به پایان زندگی خود برسد.
- ۲۸- سامانه خورشیدی شامل سیاره و قریب به قمر طبیعی، چند خرده سیاره، سیارک و اجسام سنگی دیگر است.

- (۱) هشت - دویست - میلیون‌ها
- (۲) هفت - دویست - میلیاردها
- (۳) هشت - صد - میلیون‌ها
- (۴) هشت - صد - میلیاردها

۲۹- در سامانه خورشیدی، تعداد سیارات / سیاراتی که بیشتر از سیاراتی است که

- (۱) بزرگتر از زمین - دارای قمر هستند.
- (۲) بزرگتر از زمین نیستند - قمر ندارند.
- (۳) طول سال بزرگتر از زمین دارند - دارای قمر هستند.
- (۴) قمر ندارند - گازی هستند.

۳۰- در فرآیند تولید انرژی در خورشید، فرآیند، همراه با اتفاق می‌افتد.

- (۱) تبدیل هلیوم به هیدروژن - افزایش جرم خورشید
- (۲) تبدیل هیدروژن به هلیوم - کاهش جرم خورشید
- (۳) تبدیل هیدروژن به هلیوم - افزایش جرم خورشید
- (۴) تبدیل هلیوم به هیدروژن - کاهش جرم خورشید



به دنبال ممیزی بهتر برای زندگی

فصل ۳ از ابتدای جداسازی

امجای تشکیل دهنده نفت خام

تا پایان فصل

صفحه‌های ۳۱ تا ۳۸

۳۱- کدام گزینه نادرست است؟

- (۱) در سال ۱۹۸۰ میزان اکتشاف و مصرف نفت خام برابر و بیش‌ترین اکتشاف نفت خام در سال ۱۹۶۰ انجام شد.
- (۲) با گرما دادن به گاز اتن در ظرف دربسته، ماده‌ای تولید می‌شود که عمر طولانی و استحکام بالایی دارد.
- (۳) به طور میانگین ۸۰ درصد نفت مصرفی در سطح جهان صرف ساختن فرآورده‌های سودمند و تازه می‌شود.
- (۴) نفت خام مایعی غلیظ و سیاه‌رنگ است که شناخت آن باعث رشد صنایع دارویی و بهداشتی شد.

۳۲- چه تعداد از عبارتهای زیر درست است؟

- (الف) در مخلوطی مایع از هیدروکربن‌ها در دستگاه تقطیر ساده، مایعی که تعداد کربن کم‌تری دارد، زودتر از ظرف خارج می‌شود.
- (ب) در دستگاه تقطیر نفت خام اساس جداسازی اجزای نفت خام که شامل انواع هیدروکربن‌ها است، تفاوت در چگالی آن‌ها است.
- (پ) در دستگاه تقطیر نفت خام در جداسازی اجزای نفت خام، می‌توان همه اجزا را به طور کامل از هم جدا کرد.
- (ت) نفت خام مخلوطی از صدها ترکیب به نام هیدروکربن است. البته به همراه نفت خام، همواره مقداری نمک، آب و گوگرد نیز یافت می‌شود.

(۱) ۱ (۲) ۲ (۳) ۳ (۴) ۴ صفر

۳۳- کدام گزینه نادرست است؟

- (۱) بیشتر نفت مصرفی در سطح جهان صرف سوختن و تامین انرژی می‌شود.
 - (۲) اتن گازی زرد رنگ با فرمول C_2H_4 است که از نفت خام جداسازی می‌شود.
 - (۳) پلاستیک‌های تولید شده از نفت خام، بسپارهایی هستند که عمر طولانی دارند.
 - (۴) با انجام تغییر شیمیایی بر روی اتن، می‌توان یک ماده مصنوعی تولید کرد.
- ۳۴- افزایش کربن‌دی‌اکسید در هواکره می‌تواند موجب اتفاق افتادن چند مورد از موارد زیر شود؟
- (گرم شدن زمین - آلودگی هوا - ذوب شدن یخ‌های قطبی - جابه‌جایی فصل‌ها)

(۱) ۳ (۲) ۴ (۳) ۱ (۴) ۲

- ۳۵- یک خانه‌ی مسکونی که برق خود را از باد و انرژی خورشیدی تأمین می‌کند، ۵۴۰ کیلووات ساعت برق را در ۴۵ روز مصرف کرده است (منبع تولید ۲۰۰ کیلووات ساعت، انرژی خورشیدی، منبع تولید ۳۴۰ کیلووات ساعت، باد) با توجه به اطلاعات زیر چند کیلوگرم کربن دی‌اکسید در این مدت توسط این خانه به هوا کره اضافه شده است؟
- (به ازای هر کیلووات ساعت برق مصرفی از منبع باد، ۰/۰۱ کیلوگرم کربن دی‌اکسید و به ازای هر کیلووات ساعت برق مصرفی از منبع انرژی خورشیدی، ۰/۰۵ کیلوگرم کربن دی‌اکسید تولید می‌شود).

(۱) ۲۷ (۲) ۱۹/۷ (۳) ۳۰/۷ (۴) ۱۳/۴

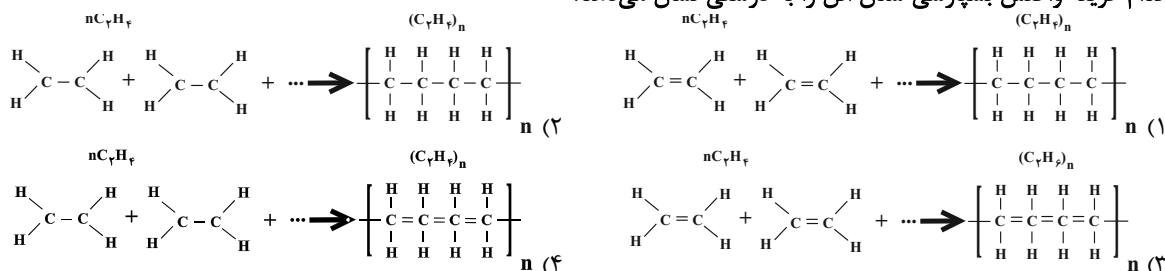
۳۶- نسبت تعداد پیوندهای کووالانسی موجود در یک مولکول متان به تعداد پیوندهای کووالانسی موجود در یک مولکول اتن کدام است؟

(۱) $\frac{6}{8}$ (۲) $\frac{7}{6}$ (۳) $\frac{3}{2}$ (۴) $\frac{2}{3}$

۳۷- در یک برج تقطیر نفت خام، کدام یک از ترکیبات زیر نمی‌تواند با بقیه در یک برش نفتی باشد؟

(۱) $C_{10}H_{22}$ (۲) $C_{18}H_{38}$ (۳) C_9H_{20} (۴) $C_{18}H_{38}$ (۳۱۷°C)

۳۸- کدام گزینه واکنش بسپارشی شدن اتن را به درستی نشان می‌دهد؟



۳۹- کاربرد هیدروکربن‌های سنگین که از تقطیر نفت خام به‌دست می‌آیند، کدام مورد می‌تواند باشد؟

- (۱) سوخت خودروها
- (۲) گاز شهری
- (۳) سوخت هواپیماها
- (۴) ساختمان‌سازی و جاده‌سازی

۴۰- کدام مورد، درمورد پلاستیک‌ها درست نمی‌باشد؟

- (۱) در مقایسه با پلیمرهای طبیعی تهیه و وسایل از آن‌ها کم‌هزینه‌تر است.
- (۲) سوزاندن آن‌ها هواکره را آلوده می‌کند.
- (۳) سبک زندگی ما بر اساس تولید و بازیافت آن‌ها طراحی شده‌است.
- (۴) عناصر سازنده بیش‌تر آن‌ها، کربن و هیدروژن می‌باشند.



ریاضی دهم

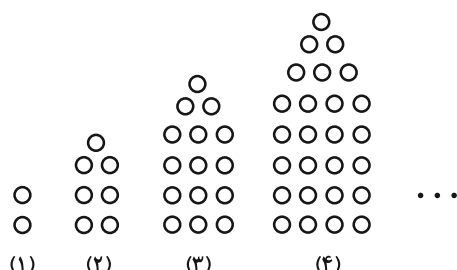
۳۰ دقیقه

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

۴۱- در یک دنباله حسابی ۷ جمله‌ای، جملات اول و آخر به ترتیب برابر ۱۱ و ۳۵ می‌باشد. اگر دنباله حسابی دیگری داشته باشیم که جملات اول و آخر آن به ترتیب ۸ و ۳۸ باشد و جمله چهارم هر دو دنباله یکی باشد، تعداد جملات دنباله حسابی دوم کدام است؟

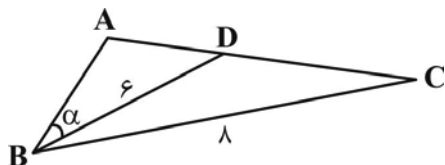
- (۱) ۷ (۲) ۸ (۳) ۹ (۴) ۱۰

۴۲- با توجه به الگوی زیر، تعداد دایره‌های شکل هشتم کدام است؟



- (۱) ۹۴
(۲) ۱۰۰
(۳) ۱۱۵
(۴) ۱۰۴

۴۳- در شکل زیر $\angle ABC = 60^\circ$ است. اگر مساحت مثلث ABC، $\frac{2\sqrt{6}}{3}$ برابر مساحت مثلث ABD باشد، اندازه زاویه α کدام است؟



- (۱) 30°
(۲) 45°
(۳) 15°
(۴) 25°

۴۴- اگر $\tan x + \cot x = 4$ و $45^\circ < x < 90^\circ$ باشد، حاصل $\frac{\sin x - \cos x}{\sin x + \cos x}$ کدام است؟

- (۱) $\frac{\sqrt{3}}{3}$ (۲) $\frac{\sqrt{6}}{2}$ (۳) $-\frac{\sqrt{3}}{3}$ (۴) $-\frac{\sqrt{3}}{2}$

۴۵- انتهای کمان α در ناحیه سوم بوده و داریم $3\cos^2 \alpha - 2 = \frac{1}{\sin^2 \alpha} + \sin^2 \alpha$ ، مقدار $\cot \alpha$ کدام است؟

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

۴۶- اگر $0 < a < 1$ و $b > 1$ باشد، آن‌گاه کدام گزینه نادرست است؟

- (۱) $\sqrt[3]{a} < b^3$ (۲) $\sqrt[3]{a} < \sqrt[4]{a}$ (۳) $\sqrt{b} < a^3$ (۴) $b^3 > \sqrt{b}$

۴۷- اگر $A = \sqrt[5]{9\sqrt{3}}(12)^{-1/5}$ باشد، حاصل $\frac{1}{(1+A^{-1})^2}$ کدام است؟

- (۱) ۳ (۲) ۴ (۳) ۵ (۴) ۶

۴۸- فرض کنید $a = \sqrt[4]{7-4\sqrt{3}}$ ، مقدار $(a + \frac{1}{a} + \sqrt{2})^2 (a + \frac{1}{a} - \sqrt{2})^2$ کدام است؟

- (۱) ۹ (۲) ۱۶ (۳) ۲۵ (۴) ۴۹

۴۹- اگر $x = \sqrt[3]{1+\sqrt{2}} + \sqrt[3]{\sqrt{2}-1}$ ، آن‌گاه مقدار $x^3 - 3x$ کدام است؟

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

۵۰- حاصل ساده شده عبارت $A = (\sqrt{4/5} - 2\sqrt{5}\sqrt{3+\sqrt{7}}\sqrt{3-\sqrt{7}})^{-1}$ چقدر از ۲ بیش‌تر است؟

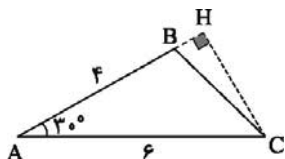
- (۱) $\sqrt{3}$ (۲) $\sqrt{7}$ (۳) $\sqrt{2}$ (۴) $\sqrt{5}$

ریاضی دهم - آشنا

۵۱- در یک دنباله هندسی با جملات مثبت، بین دو عدد a و b ، 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

۵۲- در مثلث ABC ، $\hat{A} = 30^\circ$ ، $AC = 6$ و $AB = 4$ است. در این صورت طول ارتفاع CH کدام است؟



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

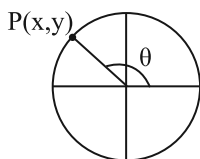
۵۳- اگر $30^\circ \leq x \leq 120^\circ$ و $\sin x = m$ ، آنگاه حدود تغییرات m کدام است؟

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

۵۴- اگر $\cot x = 4$ باشد، حاصل عبارت $\frac{5 \cos x - \sin x}{4 \sin x + \cos x}$ برابر کدام است؟

- (۱) $\frac{3}{8}$ (۲) $\frac{7}{3}$ (۳) $\frac{7}{8}$ (۴) -۱

۵۵- در شکل زیر، نقطه P روی دایره مثلثاتی قرار دارد و $\cos \theta = -\frac{1}{3}$ است. مقدار $\tan \theta$ کدام است؟



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

۵۶- حاصل عبارت $\frac{\cos \alpha}{1 + \sin \alpha} \times \cot \alpha$ کدام است؟ ($\sin \alpha, \cos \alpha \neq 0$)

- (۱) $\frac{\sin \alpha}{1 - \sin \alpha}$ (۲) $\frac{1 + \sin \alpha}{\sin \alpha}$ (۳) $\frac{1 - \sin \alpha}{\sin \alpha}$ (۴) $\frac{1 - \cos \alpha}{\cos \alpha}$

۵۷- حاصل $\sqrt[3]{8x^3} + \sqrt{x^2} - 2\sqrt[3]{(-x)^3} + \sqrt[4]{x^4}$ بازای $x < 0$ ، کدام است؟

- (۱) $2x$ (۲) x (۳) $-2x$ (۴) $-x$

۵۸- اگر $\sqrt[3]{\sqrt{2}} = \left(\left(\frac{1}{4} \right)^{\frac{1}{3}} \right)^{\frac{1}{4}})^x$ باشد، حاصل $\sqrt[5]{4(x+1)^3}$ کدام است؟

- (۱) $\sqrt{2}$ (۲) ۲ (۳) $\sqrt[5]{4}$ (۴) $\sqrt[5]{108}$

۵۹- ساده شده عبارت $A = (2a - 3)(2a + 3)(16a^4 + 36a^2 + 81)$ در کدام گزینه آمده است؟

- (۱) $64a^6 - 729$ (۲) $8a^6 - 729$ (۳) $64a^6 - 243$ (۴) $8a^6 - 243$

۶۰- با فرض $x = 2 + \sqrt{3}$ ، حاصل $x + \frac{1}{x}$ کدام است؟

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

فیزیک دهم

۳۰ دقیقه

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

۶۱- کدام یک از گزینه های زیر صحیح است؟

$$100 \frac{\text{mm}^3}{\text{ns}} = 10^8 \frac{\text{m}^3}{\text{s}} \quad (۲)$$

$$1 \mu\text{g} \frac{\text{mm}}{\text{ns}^2} = 10^{12} \text{N} \quad (۱)$$

$$1 \frac{\text{m}^2}{\text{s}^2 \cdot \text{K}} = 10^{15} \frac{\text{km}^2}{\text{Ts}^2 \cdot \mu\text{K}} \quad (۴)$$

$$30 \text{ kg} \frac{\text{nm}^2}{\mu\text{s}^3} = 3 \times 10^{10} \mu\text{g} \frac{\text{m}^2}{\text{s}^3} \quad (۳)$$

۶۲- درون استوانه ای که از مایع A لبریز می باشد، گلوله ای توپر را به آرامی می اندازیم و جرم مایع جابه جا شده ۶۰ گرم می باشد. اگر همین گلوله را داخل ظرف پُر از مایعی که از ترکیب ۴۰ درصد جرمی مایع A و ۶۰ درصد جرمی مایع B تشکیل شده، بیندازیم، جرم مایع جابه جا شده چند گرم خواهد بود؟ ($\rho_A = 8 \frac{\text{g}}{\text{cm}^3}$ ، $\rho_B = 15 \frac{\text{g}}{\text{cm}^3}$ ، از کاهش حجم در حین اختلاط صرف نظر نمایید و همچنین گلوله در هر دو حالت ته نشین می شود).

(۴) اطلاعات مسأله کافی نیست.

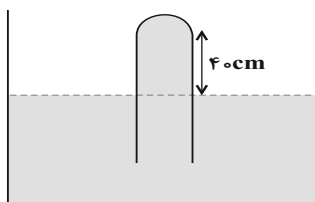
$$\frac{225}{2} \quad (۳)$$

$$\frac{250}{3} \quad (۲)$$

$$60 \quad (۱)$$

۶۳- در شکل زیر لوله ای را درون مایعی به چگالی $\frac{3}{4} \frac{\text{g}}{\text{cm}^3}$ فرو برده ایم به طوری که ۴۰ cm از آن بیرون از مایع قرار دارد. اگر سطح مقطع لوله

5 cm^2 باشد، اندازه نیروی وارد بر انتهای لوله چند نیوتون است؟ ($P_0 = 70 \text{ cmHg}$ ، $\rho_{\text{Hg}} = 13.6 \text{ g/cm}^3$ ، $g = 10 \text{ N/kg}$)



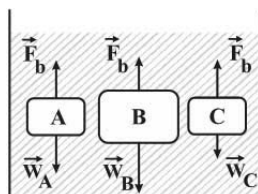
$$8/16 \quad (۱)$$

$$4/08 \quad (۲)$$

$$1/36 \quad (۳)$$

$$16/32 \quad (۴)$$

۶۴- مطابق شکل زیر، سه جسم در ظرف آبی قرار دارند. با توجه به نیروی شناوری و نیروی وزن وارد بر هر جسم، کدام یک از گزینه های زیر به ترتیب از راست به چپ توصیف درستی از وضعیت سه جسم A، B و C است؟ (اندازه بردارها، نشان دهنده اندازه نیروهاست.)



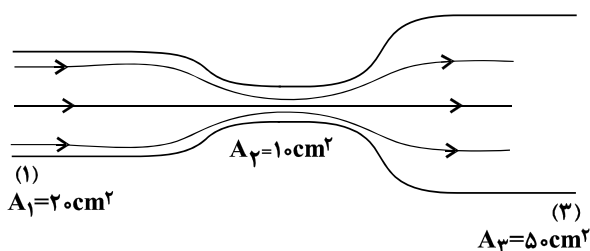
(۱) فرورفتن - غوطه وری - بالارفتن

(۲) شناوری - فرورفتن - غوطه وری

(۳) غوطه وری - فرورفتن - بالارفتن

(۴) فرورفتن - شناوری - غوطه وری

۶۵- در شکل زیر جریان آرام و یکنواخت و لایه ای از سمت چپ به راست در جریان است. اگر در هر ساعت ۱۸۰۰ لیتر از مقطع (۱) عبور کند، تندی



خروجی آب چند متر بر ثانیه خواهد بود؟

$$0/5 \quad (۱)$$

$$0/1 \quad (۲)$$

$$0/05 \quad (۳)$$

$$0/01 \quad (۴)$$

۶۶- اتومبیلی با تندی $۷۲ \frac{\text{km}}{\text{h}}$ در حال حرکت است. تندی اتومبیل تقریباً چند متر بر ثانیه افزایش یابد تا انرژی جنبشی آن ۲ برابر شود؟

$$(\sqrt{2} = 1/4)$$

۸ (۴)

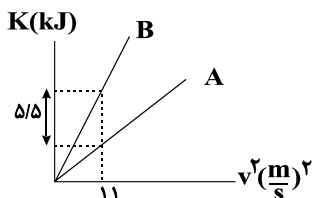
۱۰ (۳)

۳۵ (۲)

۲۸ (۱)

۶۷- شکل زیر، نمودار انرژی جنبشی بر حسب مجذور تندی دو خودروی A و B را نشان می‌دهد. اگر جرم یکی از خودروها پنج برابر جرم

خودروی دیگر باشد، جرم خودروی A چند کیلوگرم است؟



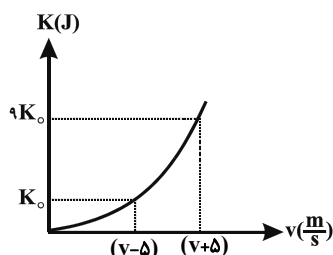
۲۵۰ (۱)

۶۰۰ (۲)

۹۰۰ (۳)

۱۲۵۰ (۴)

۶۸- نمودار انرژی جنبشی بر حسب تندی جسمی به جرم m مطابق شکل زیر است. v بر حسب متر بر ثانیه مطابق کدامیک از مقادیر زیر



است؟

۲/۵ (۱)

۱۲ (۲)

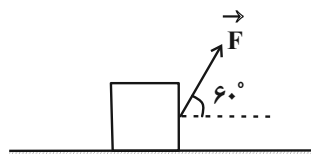
۵ (۳)

۱۰ (۴)

۶۹- در شکل زیر کار نیروی ثابت $\vec{F}$ در جابه‌جایی افقی جعبه بر روی سطح به اندازه $۱۲m$ برابر با W است. اگر بدون آن که اندازه نیرو تغییر

کند، زاویه بین بردار نیرو و جابه‌جایی را ۷° کاهش دهیم، پس از چند متر جابه‌جایی بر روی سطح افقی، کار انجام شده توسط نیروی $\vec{F}$

برابر با همان W می‌شود؟ ($\sin ۵۳^\circ = ۰/۸$, $\sin ۶۰^\circ = \frac{\sqrt{3}}{۲}$ از اصطکاک صرف‌نظر کنید).



۷/۵ (۲)

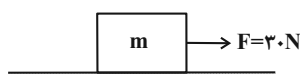
۱۰ (۱)

۷/۵√۳ (۴)

۱۰√۳ (۳)

۷۰- مطابق شکل مقابل، جسمی به جرم m تحت اثر نیروی ثابت و افقی $\vec{F}$ با تندی ثابت $۲ \frac{\text{m}}{\text{s}}$ در مدت ۱۰ ثانیه در مسیری مستقیم و افقی جابه‌جا

می‌شود. کار نیروی $\vec{F}$ در این جابه‌جایی چند کیلوژول است؟



۰/۶ (۲)

۱ (۱)

۰/۳ (۴)

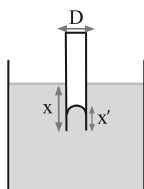
۱/۲ (۳)

فیزیک دهم - آشنا

۷۱- کمیت‌های ذکر شده در کدام گزینه، همگی نرده‌ای هستند؟

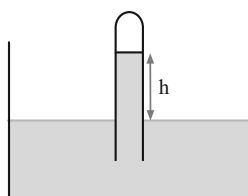
- (۱) جابه‌جایی، فشار، تندی
(۲) مسافت، تندی، نیرو
(۳) شتاب، گشتاور، مقدار ماده
(۴) کار، تندی، فشار

۷۲- مطابق شکل زیر، یک لوله موئین شیشه‌ای، درون یک ظرف محتوی جیوه قرار دارد. کدام عبارت در رابطه با این شکل، صحیح است؟



- (۱) با کاهش D ، x' افزایش می‌یابد.
(۲) با کاهش D ، x' کاهش می‌یابد.
(۳) با افزایش x ، x' افزایش می‌یابد.
(۴) با افزایش x ، x' کاهش می‌یابد.

۷۳- مطابق شکل زیر، در آزمایش توریچلی با افزایش دادن سطح مقطع لوله شیشه‌ای، ارتفاع سیال در لوله چگونه تغییر می‌کند؟

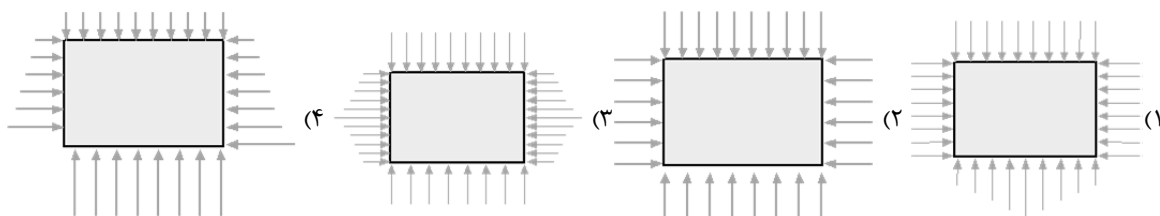


- (۱) کاهش می‌یابد.
(۲) افزایش می‌یابد.
(۳) ثابت می‌ماند.

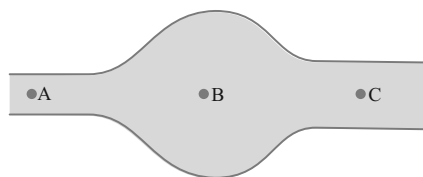
(۴) بسته به جنس مایع و لوله، هر ۳ حالت ممکن است رخ دهد.

۷۴- کدام شکل، نمودار شماتیک اندازه و جهت نیروهای وارد بر یک جسم مکعب شکل را که به‌طور کامل در داخل یک مایع به حال تعادل قرار

دارد، به‌درستی نشان می‌دهد؟

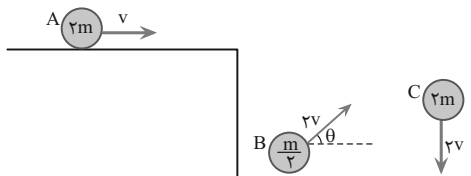


۷۵- در لوله شکل زیر، آب با جریان پایا در حرکت است. روابط بین تندی و فشار شاره در نقاط A، B و C مطابق کدام گزینه است؟



- (۱) $P_A > P_C > P_B$ و $v_A > v_C > v_B$
(۲) $P_B > P_C > P_A$ و $v_B > v_C > v_A$
(۳) $P_B > P_C > P_A$ و $v_A > v_C > v_B$
(۴) $P_A > P_C > P_B$ و $v_B > v_C > v_A$

۷۶- کدام گزینه انرژی جنبشی گلوله‌های شکل زیر را در لحظه نشان داده شده، به درستی مقایسه می‌کند؟



(۱) $K_A > K_B > K_C$

(۲) $K_C > K_B > K_A$

(۳) $K_A = K_B > K_C$

(۴) $K_A = K_B < K_C$

۷۷- اگر تندی متحرکی ۳۰ درصد کاهش یابد، انرژی جنبشی آن چند درصد کاهش می‌یابد؟

(۱) ۷۰

(۲) ۵۱

(۳) ۴۹

(۴) ۳۰

۷۸- برای کشیدن جعبه‌ای روی سطحی افقی، ۴۰ نیوتون نیرو در راستای سطح بر جسم وارد می‌کنیم. کار انجام شده توسط این نیرو در ۸۰

سانتی‌متر جابه‌جایی جسم چند ژول است؟

(۱) ۳۲

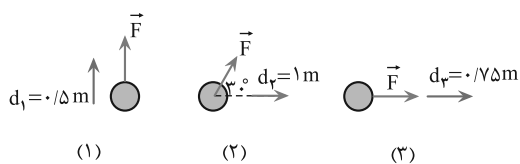
(۲) ۵۰

(۳) ۳۲۰

(۴) ۵۰۰

۷۹- مطابق شکل‌های زیر نیروی F در سه حالت جسم یکسان را طی جهت‌های مشخص جابه‌جا می‌کند. در کدام حالت کار انجام شده روی

جسم توسط نیروی F، کم‌ترین مقدار را دارد؟



(۱) (۱)

(۲) (۲)

(۳) (۳)

(۴) جرم جسم باید مشخص باشد.

۸۰- نخ‌ی را به یک وزنه یک کیلوگرمی بسته و آن را با نیروی کشش ۴ نیوتون روی سطح افقی به اندازه یک متر جابه‌جا می‌کنیم. کار نیروی وزن

در این جابه‌جایی چند ژول است؟

(۱) صفر

(۲) ۴

(۳) ۹/۸

(۴) ۱۹/۶

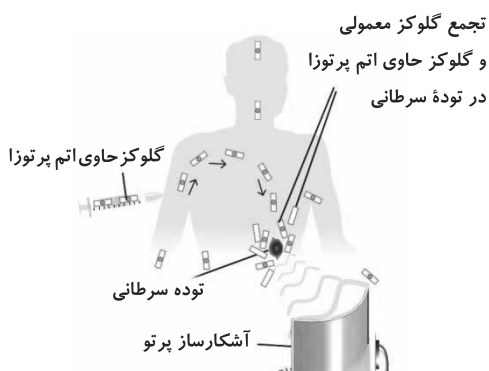
۸۱- کدام گزینه در ارتباط با هشت عنصر فراوان در سیاره‌های زمین و مشتری، نادرست است؟

- (۱) عناصر مشترک بین زمین و مشتری، اکسیژن و گوگرد هستند.
- (۲) در بین ۸ عنصر فراوان زمین برخلاف مشتری گاز نجیب وجود ندارد.
- (۳) فراوان‌ترین عنصر سیاره مشتری، دارای ۳ ایزوتوپ طبیعی است.
- (۴) در سیاره زمین دو عنصر در دما و فشار اتاق به حالت گازی قرار دارد.

۸۲- کدام مقایسه برای زمان ماندگاری ایزوتوپ‌های ساختگی هیدروژن درست است؟ 

- (۱) ${}^1_1\text{H} > {}^2_1\text{H} > {}^3_1\text{H} > {}^4_1\text{H}$
- (۲) ${}^4_1\text{H} > {}^3_1\text{H} > {}^2_1\text{H} > {}^1_1\text{H}$
- (۳) ${}^4_1\text{H} < {}^3_1\text{H} < {}^2_1\text{H} < {}^1_1\text{H}$
- (۴) ${}^1_1\text{H} < {}^2_1\text{H} < {}^3_1\text{H} < {}^4_1\text{H}$

۸۳- با توجه به تصویر روبه‌رو چند مورد از عبارتهای زیر صحیح است؟



- (آ) تصویر روبه‌رو کاربرد رادیوایزوتوپ‌ها را در درمان سرطان نشان می‌دهد.
- (ب) آشکارسازها پرتوهای تابیده شده توسط مولکول‌های گلوکز معمولی را شناسایی می‌کنند.

- (پ) توده‌های سرطانی یاخته‌هایی هستند که به دلیل رشد سریع، مصرف گلوکز بیشتری نسبت به یاخته‌های عادی دارند.

- (ت) هم یاخته‌های سرطانی و هم یاخته‌های سالم گلوکز نشان‌دار را جذب می‌کنند.

- (۱) ۱ (۲) ۲ (۳) ۳ (۴) ۴

۸۴- عنصر X دارای ۳ ایزوتوپ ${}^{30}\text{X}$ ، ${}^{32}\text{X}$ و ${}^{34}\text{X}$ است. اگر درصد فراوانی سبک‌ترین ایزوتوپ برابر ۲۰ درصد باشد، درصد فراوانی سنگین‌ترین ایزوتوپ چند برابر مجموع درصد فراوانی دو ایزوتوپ دیگر است؟ (جرم اتمی میانگین X برابر $32/6 \text{ amu}$ است.)

- (۱) ۰/۲۵ (۲) ۰/۵ (۳) ۰/۷۵ (۴) ۱

۸۵- نسبت تعداد اتم‌ها در ۴ گرم کلسیم به تعداد اتم‌ها در ۲ گرم منیزیم، کدام است؟ ($\text{Ca} = 40$, $\text{Mg} = 24 \text{ g. mol}^{-1}$) 

- (۱) ۰/۲ (۲) ۰/۶ (۳) ۱/۲ (۴) ۲/۸

۸۶- چند مورد از عبارت‌های بیان شده درست است؟

الف) دانشمندان با استفاده از دستگاهی به نام طیف‌سنج، می‌توانند از پرتوهای گسیل شده از مواد گوناگون، اطلاعات ارزشمندی به‌دست بیاورند.
ب) نور خورشید با عبور از قطره‌های آب موجود در هوا که پس از بارش هنوز در هوا پراکنده‌اند، تجزیه می‌شود و گستره‌ای گسسته از رنگ‌ها را ایجاد می‌کند.

پ) رنگین‌کمان گستره‌ای از رنگ‌های سرخ تا بنفش را در بر می‌گیرد.

ت) طول موج یک پرتو با انرژی آن رابطه عکس دارد.

۲ (۱) ۳ (۲) ۱ (۳) ۴ (۴)

۸۷- کدام گزینه نادرست است؟ 

(۱) اتم برانگیخته برای بازیابی آرایش الکترونی پایدار خود، نوری با طول موج معین نشر می‌دهد.

(۲) مدل اتمی بور فقط طیف نشری خطی چند عنصر سبک را توانست توجیه کند.

(۳) الکترون‌ها در هر لایه‌ای که باشند، می‌توانند در همه نقاط پیرامون هسته حضور یابند.

(۴) انرژی الکترون‌ها با افزایش فاصله از هسته به هم نزدیک‌تر می‌شود.

۸۸- نخستین عنصری که در آرایش الکترونی اتم آن، تعداد الکترون‌ها با $n = 3$ ، نصف تعداد الکترون‌ها با $n + 1 = 3$ است، در جدول دوره‌ای عناصر

به‌ترتیب از راست به چپ با عنصر ... هم‌گروه و با عنصر ... هم‌دوره است. (نماد عناصر فرضی است.)

(۱) $17B - 34A$ (۲) $12D - 32C$ (۳) $19F - 6E$ (۴) $28H - 9G$

۸۹- کدام گزینه نادرست است؟

(۱) در اتم $22Ti$ شمار الکترون‌های ظرفیت با عدد کوانتومی $l = 0$ با شمار الکترون‌های $l = 2$ با هم برابر است.

(۲) تفاوت عدد اتمی یازدهمین عنصر دسته p با عدد اتمی گاز نجیب کریپتون برابر ۱۹ است.

(۳) سومین لایه الکترونی در اتم‌های $24Cr$ و $25Mn$ دارای ۱۳ الکترون است.

(۴) اتمی که آرایش الکترون - نقطه‌ای آن به صورت X است، نمی‌تواند در گروه ۱۸ جدول دوره‌ای قرار گیرد.

۹۰- با توجه به جدول زیر که بخشی از جدول دوره‌ای عناصر را نشان می‌دهد، کدام گزینه نادرست است؟ (نماد عناصر فرضی هستند.)

گروه \ دوره	۱	۲	۱۳	۱۴	۱۵	۱۶	۱۷
۲	D			A		C	
۳		E	F				B

(۱) عنصر A، یون تک‌اتمی پایدار تشکیل نمی‌دهد.

(۲) دو عنصر C و E، ترکیب یونی با فرمول شیمیایی CE تشکیل می‌دهند.

(۳) آرایش الکترونی یون پایدار F، همانند آرایش الکترونی گاز نجیب نئون است.

(۴) در ترکیب حاصل از یون‌های عناصر D و B، شعاع D برخلاف B دچار کاهش می‌شود.



دفترچه سؤال

آزمون هوش و استعداد

(دوره دوم)

۲۸ شهریور

تعداد کل سؤالات آزمون: ۲۰

زمان پاسخ گویی: ۳۰ دقیقه

گروه فنی تولید

حمید لنجان زاده اصفهانی	مسئول آزمون
فاطمه راسخ	ویراستار
محیا اصغری	مدیر گروه مستندسازی
علیرضا همایون خواه	مسئول درس مستندسازی
حمید اصفهانی، فاطمه راسخ، سجاد محمدنژاد، حمید گنجی، حامد کریمی، فرزاد شیرمحمدلی	طراحان
معصومه روحانیان	حروف چینی و صفحه آرایی
حمید عباسی	ناظر چاپ

برای مشاهده پاسخ ها، به صفحه شخصی خود در سایت کانون مراجعه کنید.

۲۵۱- عبارتهای زیر با تغییر، از یک متن انتخاب شده است. کدام مورد نادرستی نگارشی دارد؟

- (۱) به عقیده ناصر خسرو، خردی که در بند نیازهای حیوانی بشر نباشد، او را به همراهی دین، به رستگاری می‌رساند.
- (۲) اما ناصر خسرو آن چیزی را خرد واقعی می‌شمارد که انسان را به جانب دین سوق دهد و در تلازم و همگام با شرع باشد.
- (۳) ناصر خسرو در این مورد خشک و متعصب است و هر دیدگاهی که مغایر با آنچه در ذهن اوست را رد می‌کند.
- (۴) در واقع، خردستایی ناصر خسرو در چارچوب اعتقادات دینی و مذهبی اوست و با مبانی آن ارتباط تنگاتنگ دارد.

۲۵۲- واژه‌های اول و یازدهم عبارت حاصل از مرتب کردن کلمه‌های زیر به ترتیب کدامند؟

«ادبیات - اسلامی - خورده‌است - نیست - ایرانی - فارسی - با - عرفان - گره - شکی - که - و»

- (۱) شکی - فارسی
- (۲) ادبیات - گره
- (۳) ادبیات - فارسی
- (۴) شکی - گره

۲۵۳- با همه حروف به هم ریخته «ر س س ف ک م و و ه ی» نام یک کشور و نام پایتخت آن ساخته می‌شود، ولی یک حرف اضافه می‌ماند. آن حرف کدام است؟ از هر حرف باید به همان اندازه‌ای که هست استفاده شود.

- (۱) ر
- (۲) ف
- (۳) ک
- (۴) ه

۲۵۴- اگر حروف عبارت «تک‌درخت به پای طوفان نشسته» را به ترتیب حروف الفبا از راست به چپ بنویسیم، چهارمین حرف سمت چپ اولین حرف از سمت راست دومین حرف از سمت راست، کدام خواهد بود؟ حروف تکراری را تنها یک بار در نظر بگیرید.

- (۱) پ
- (۲) ت
- (۳) خ
- (۴) د

۲۵۵- در کلمه «دارآباد» سه جفت حرف «د - ر»، «آ - ب» و «ب - ا» به ترتیب دارای یک فاصله، بدون فاصله و بدون فاصله هستند و در الفبا نیز همین تعداد فاصله را دارند. یعنی فاصله بین دو حرف خاص در آن کلمه، با فاصله بین آن دو حرف خاص در الفبا برابر است. چند جفت حرف با این ویژگی‌ها در کلمه «آفتاب‌پرست» وجود دارد؟

- (۱) یک
- (۲) دو
- (۳) سه
- (۴) چهار

۲۵۶- در ادامه الگوی «الف ب ت ج ذ ش ...» کدام جفت حروف با همین ترتیب دیده می‌شود؟

(۲) ف م

(۱) ف ن

(۴) غ م

(۳) غ ن

۲۵۷- کدام ضرب‌المثل با بیت زیر هم‌معناست؟

«در همه کاری که در آیی نخست / رخنه بیرون شدنش کن درست»

(۱) اول چاله‌ش رُ بکن، بعد مناره ش رُ بدزد

(۲) مار تا راست نشد تو سوراخ نرفت

(۳) وای از روزی که داروغه دزد باشد

(۴) موش به سوراخ نمی‌رفت جارو به دمش می‌بست

* در یک جدول سودوکوی چهار در چهار، هر ردیف و هر ستون دقیقاً دارای یکی از عددهای ۱، ۲، ۳ و ۴ است. بر این اساس به دو پرسش بعدی پاسخ دهید.

۲۵۸- برای حل جدول سودوکوی زیر، یعنی تعیین عدد همه خانه‌ها، عدد حداقل چند خانه دیگر آن باید کامل مشخص شود؟

۱			
	۳		
			۴
	۲		

(۱) یک خانه

(۲) دو خانه

(۳) سه خانه

(۴) نیاز نیست عدد خانه دیگری مشخص شود.

۲۵۹- جدول سودوکوی زیر به چند حالت کاملاً حل می‌شود؟

۱			
	۱		۲
		۱	
۳			۱

(۱) یک حالت

(۲) دو حالت

(۳) سه حالت

(۴) چهار حالت

۲۶۰- یک مربی فوتبال در دوران حرفه‌ای خود، تاکنون صد و پنجاه بازی سرمربیگری و آمار پنجاه درصد پیروزی را ثبت کرده است. این سرمربی حداقل

چند بازی دیگر باید سرمربی باشد تا آمار پیروزی‌هایش را به حداقل شصت درصد برساند؟

(۲) ۲۴

(۱) ۱۰

(۴) ۵۲

(۳) ۳۸

۲۶۱- صد جعبه از یک کالا را با تخفیف بیست درصدی فروختیم، حداقل چند جعبه از همان کالا را با افزایش قیمت پنج درصدی بفروشیم که در مجموع

زیان نکرده باشیم؟

(۲) ۲۱۰

(۱) ۱۴۰

(۴) ۴۰۰

(۳) ۳۰۵

۲۶۲- برای انجام یک کار، ده کارگر استخدام شده بودند ولی پس از شش روز کار، نیمی از آنان مجبور شدند کار را ترک کنند. در نتیجه، انجام کار باقی مانده شش

روز بیشتر طول کشید. اگر کارگرها کار را ترک نمی کردند، کل کار از آغاز چند روزه تمام می شد؟ کارگرها مهارت کاری یکسان دارند.

(۲) ۱۲

(۱) ۱۰

(۴) ۱۸

(۳) ۱۶

۲۶۳- با طنابی ابتدا یک دایره و سپس بار دیگر، یک مربع ساختیم. اختلاف مساحت این دو، برابر $9\pi - \frac{9\pi^2}{4}$ واحد مربع شد. طول طناب چند واحد بوده است؟

(۲) ۲۱

(۱) 6π

(۴) ۲۷

(۳) 8π

۲۶۴- پنج کتاب با عنوان های «الف، ب، پ، ت، ث» باید به شکلی در یک قفسه کنار هم چیده شوند که کتاب های «الف و ب» کنار هم باشند و

کتاب های «ت و ث» کنار هم نباشند. چند حالت برای این کنار هم قرار گرفتن کتاب ها هست؟

(۲) ۱۸

(۱) ۱۵

(۴) ۲۴

(۳) ۲۱

۲۶۵- به جای علامت سؤال الگوی عددی زیر، کدام عدد را می توان قرار داد؟

۹	۸
۲۱	۱۴

(۱)

۵	۲
۳	۶

(۲)

۱۹	۶۰
۱۳	۳۹

(۳)

۷۰	?
۱۸	۹

(۴)

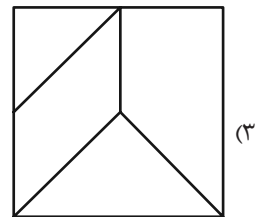
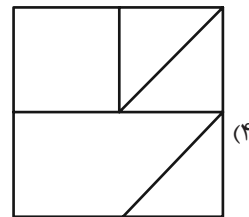
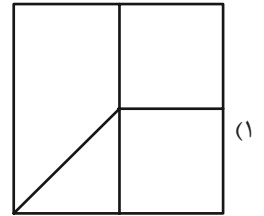
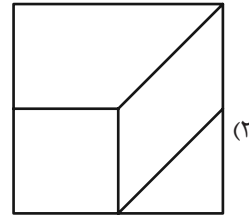
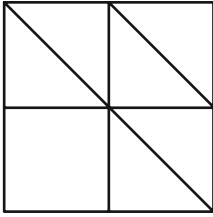
(۱) ۱

(۲) ۲

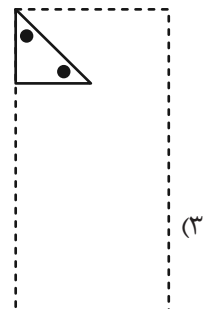
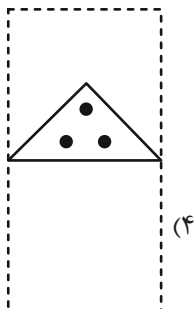
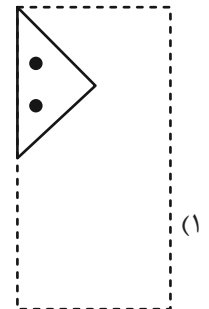
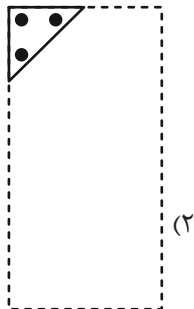
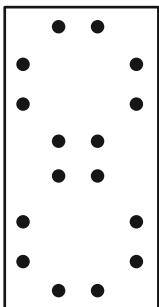
(۳) ۳

(۴) ۴

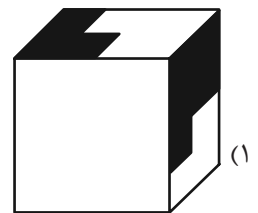
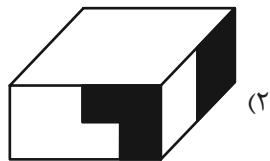
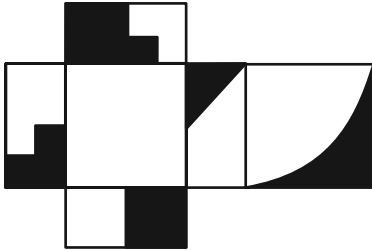
۲۶۶- سه برگه کاغذ شفاف مربع شکل و هم اندازه را روی هم انداختیم و چرخاندیم تا شکل زیر حاصل شود. کدام گزینه یکی از این سه برگه نیست؟



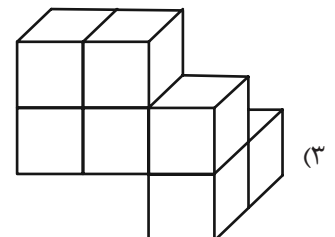
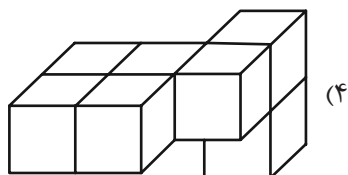
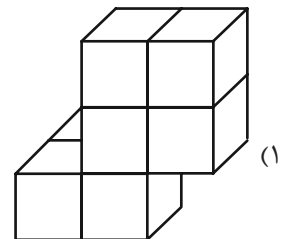
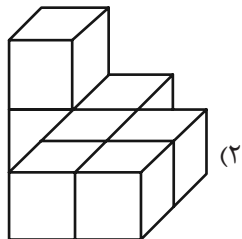
۲۶۷- برگه تا و سوراخ شده کدام گزینه را اگر باز کنیم ممکن است شکل زیر حاصل شود؟



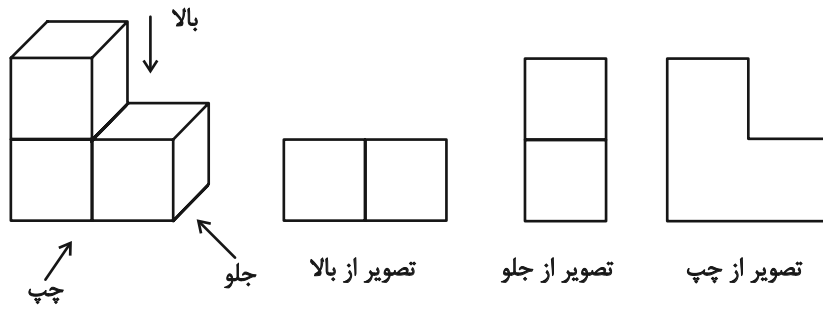
۲۶۸- از شکل گسترده زیر مکعب مستطیلی با کدام نما ساخته نمی شود؟ پشت برگه کاملاً سفید است.



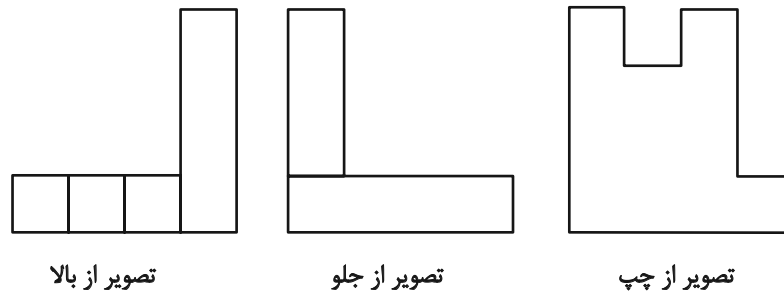
۲۶۹- کدام حجم از چرخش دیگر حجم ها حاصل نشده است؟



۲۷۰- در تصویرهای زیر، نمای شکلی سه‌بعدی از سه جهت نشان داده شده است.



نمای شکل سه‌بعدی دیگری از سه جهت به همین شکل نشان داده شده است.



این حجم حداکثر از چند مکعب واحد تشکیل شده است؟

۱۴ (۲)

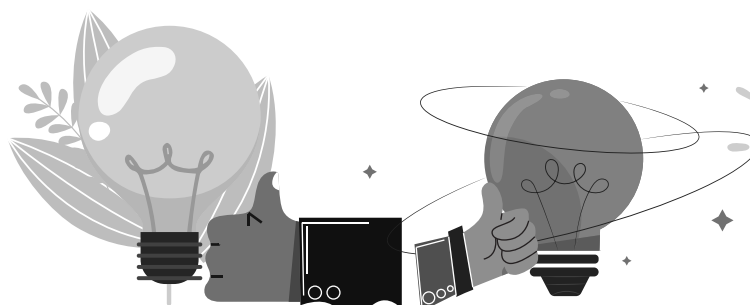
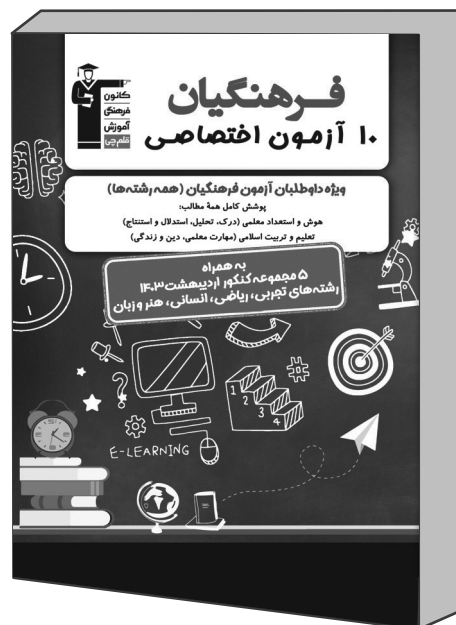
۱۳ (۱)

۱۶ (۴)

۱۵ (۳)

منابع مناسب هوش و استعداد

دوره دوم





ریاضی نهم

۱- گزینه «ا»

(امیرمسین هسامی)

با توجه به این که چندجمله‌ای $x^3 - 2ax^2 + bx + 12$ بر چندجمله‌ای $x^2 - x - 12$ بخش پذیر است، باقی مانده تقسیم را به دست می آوریم و برابر صفر قرار می دهیم. خواهیم داشت:

$$\begin{array}{r} x^3 - 2ax^2 + bx + 12 \quad | \quad x^2 - x - 12 \\ \underline{-(x^2 - x - 12)} \\ (x^3 - 2ax^2 + bx + 12) - (x^2 - x - 12) \\ = (-2a+1)x^2 + (b+1)x + 24 \\ = ((-2a+1)x^2 - (-2a+1)x - (-2a+1)(12)) \\ (12+b-2a+1)x + 12 - 24a + 12 \\ \Rightarrow \begin{cases} 24 - 24a = 0 \Rightarrow 24 = 24a \Rightarrow a = 1 \\ 12 + b - 2a + 1 = 0 \xrightarrow{a=1} 12 + b - 2 + 1 = 0 \Rightarrow b = -11 \end{cases} \end{array}$$

(عبارت های گویا، صفحه های ۱۲۶ تا ۱۲۹)

۲- گزینه «ب»

(مهمعلی یعفری)

نکته: باقی مانده چندجمله‌ای $P(x)$ بر چند جمله‌ای درجه ۱ مانند

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

با توجه به نکته فوق خواهیم داشت:

$$\begin{aligned} x+1=0 &\Rightarrow x=-1 \Rightarrow a(-1)^5 + b(-1)^4 - (-1) = 2 \\ &\Rightarrow -a + b = 1 \quad (1) \end{aligned}$$

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

$$\begin{aligned} x+2=0 &\Rightarrow x=-2 \Rightarrow (-2)^3 - a(-2)^2 - 2(-2)(b) - 3 \\ &\Rightarrow -8 + 4b - 4a - 3 = -8 + 4(b-a) - 3 \\ &\xrightarrow{(1)} -8 + 4(1) - 3 = -7 \end{aligned}$$

(عبارت های گویا، صفحه های ۱۲۶ تا ۱۲۹)

۳- گزینه «د»

(زینب نادری)

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

$$\begin{array}{r} 12x^4 + 31x^2 + a \quad | \quad 3x^2 + 4 \\ \underline{-(12x^4 + 16x^2)} \quad 4x^2 + 5 \\ \underline{-(4x^2 + a)} \quad -15x^2 - 20 \\ \underline{-(-15x^2 - 20)} \quad a - 20 \\ \Rightarrow a - 20 = 0 \Rightarrow a = 20 \end{array}$$

(عبارت های گویا، صفحه های ۱۲۶ تا ۱۲۹)

۴- گزینه «ا»

(سها مبین پور)

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

$$\Rightarrow \frac{\frac{4}{3}\pi r^3}{\frac{4}{3}\pi(\frac{2}{3}r)^3} - 1 = \frac{r^3}{\frac{8}{27}r^3} - 1 = \frac{27}{8} - 1 = \frac{19}{8}$$

(مهم و مسامت، صفحه های ۱۳۱ تا ۱۳۴)

۵- گزینه «ب»

(ندرا 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

$$\text{جدید عبارت است از } (h \rightarrow \frac{1}{2}h \text{ و } R \rightarrow \frac{1}{2}R):$$

$$\text{حجم مخروط جدید} = \frac{1}{3}\pi\left(\frac{1}{2}R\right)^2\left(\frac{1}{2}h\right) = \frac{1}{3}\pi \times \frac{1}{4}R^2 \times \frac{1}{2}h = \frac{1}{24}\pi R^2 h$$

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

$$\frac{\frac{1}{24}\pi R^2 h}{\frac{1}{3}\pi R^2 h} = \frac{1}{4} \times \frac{1}{2} = \frac{1}{8}$$

(مهم و مسامت، صفحه های ۱۳۵ تا ۱۳۹)

۶- گزینه «ب»

(امیرمسین هسامی)

$$\text{حجم نیم کره} = \frac{2}{3}\pi(6)^3 = 144\pi$$

$$\text{حجم مایع درون استوانه} = \pi(6)^2 h = 36\pi h$$

$$\Rightarrow 36\pi h = 144\pi \Rightarrow h = \frac{144}{36} = 4$$

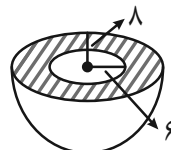
(مهم و مسامت، صفحه های ۱۳۱ تا ۱۳۴)



۷- گزینه «۴»

(آرش دانشفر)

سطح هاشور خورده + سطح جانبی نیمکره به شعاع ۶ + سطح جانبی نیمکره به شعاع ۸ = سطح رنگی



$$\text{سطح رنگی} = \frac{4\pi(8)^2}{2} + \frac{4\pi(6)^2}{2} + (\pi \times 8^2 - \pi \times 6^2)$$

$$= 128\pi + 72\pi + 64\pi - 36\pi = 228\pi$$

(معم و مساحت، صفحه‌های ۱۳۱ تا ۱۳۴)

۸- گزینه «۱»

(مجتبی مهابدی)

می دانیم که از دوران مربع حول ضلع آن، یک استوانه به ارتفاع ۲ و شعاع قاعده ۲ به دست می آید. همچنین با توجه به شکل داخل این استوانه، یک نیمکره سفیدرنگ به شعاع ۲ درست می شود. بنابراین:

$$\text{ارتفاع} = 2 \times 2 \times 3 \times 2 = 24 \quad \text{حجم استوانه} = \text{شعاع} \times \text{شعاع} \times \pi$$

$$\text{حجم نیمکره} = \frac{1}{2} \times \frac{4}{3} \pi R^3 = \frac{1}{2} \times \frac{4}{3} \times 2 \times 2 \times 8 = 16$$

$$\text{حجم هاشورخورده (مشکی رنگ)} = 24 - 16 = 8$$

(معم و مساحت، صفحه‌های ۱۳۱ تا ۱۳۴ و ۱۳۵ تا ۱۳۶)

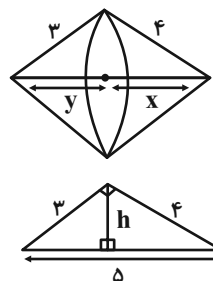
۹- گزینه «۱»

(مجتبی مهابدی)

مثلی به اضلاع ۳، ۴ و ۵ حتما قائم الزویه است؛ زیرا رابطه فیثاغورس بین اضلاع آن برقرار است:

$$5^2 = 3^2 + 4^2$$

پس ضلع به طول ۵ وتر مثلث است. اگر این مثلث قائم الزویه را حول وتر دوران دهیم، دو مخروط به صورت زیر به دست می آید:



ارتفاع مخروط راست برابر x و ارتفاع مخروط چپ برابر y است و $x + y = 5$ است. شعاع قاعده مخروط، ارتفاع وارد بر وتر مثلث است. برای به دست آوردن h ، مساحت مثلث قائم الزویه را به دو صورت حساب می کنیم:

$$\text{مساحت مثلث} = \frac{3 \times 4}{2} = \frac{5 \times h}{2} \Rightarrow h = \frac{12}{5} = 2.4$$

بنابراین شعاع مخروط برابر $h = 2.4$ است.

حجم مخروط چپ + حجم مخروط راست = حجم شکل دوران یافته

$$\text{حجم شکل دوران یافته} = \frac{1}{3} \pi h^2 x + \frac{1}{3} \pi h^2 y = \frac{1}{3} \pi h^2 (x + y)$$

$$\frac{x+y=5}{h=2.4} \rightarrow \frac{1}{3} \pi (2.4)^2 \times 5 = 9.6\pi$$

(معم و مساحت، صفحه‌های ۱۳۸ تا ۱۴۳)

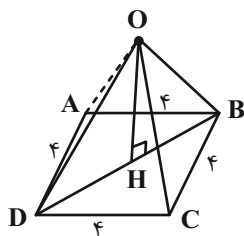
۱۰- گزینه «۴»

(مجتبی مهابدی)

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

یال‌های آن برابر ۴ است. ابتدا ارتفاع هرم را به دست می آوریم. 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 مساحت، صفحه‌های ۱۳۵ تا ۱۳۹)

۱۱- گزینه «۲»

(کتاب آبی)

ابتدا تقسیم را انجام می دهیم:

$$\begin{array}{r} x^3 \quad | \quad x^3 - 2x + a \\ \hline -(x^3 - 2x^2 + ax) \quad x + 2 \\ \hline + 2x^2 - ax \\ \hline -(2x^2 - 4x + 2a) \\ \hline (4-a)x - 2a \end{array}$$

با توجه به فرض مسأله داریم:

$$(4-a)x - 2a = b$$

از آنجایی که در باقی مانده ضربی از x وجود ندارد، پس $4-a=0$ است، پس: $a=4$.از طرفی $-2a=b$ است. پس داریم:

$$-2a=b \Rightarrow -2(4)=b \Rightarrow b=-8$$

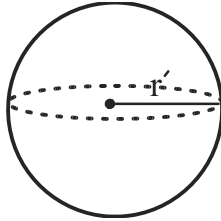
$$\Rightarrow a+b=4-8=-4$$

(عبارت‌های گویا، صفحه‌های ۱۲۶ تا ۱۲۹)



اگر شعاع ۳ واحد باشد، عدد حجم و عدد مساحت با هم برابر می شوند.

$$V = \frac{4}{3}\pi r^3 = \frac{4}{3}\pi \times 3^3 = 36\pi$$



چون دهانه بادکنک را باز گذاشته ایم تا $\frac{76}{3}\pi$ هوا از آن خارج گردد،

حجم آن از حجم اولیه کمتر خواهد شد و حجم جدید برابر است با:

$$V' = V(\text{اولیه}) - \frac{76}{3}\pi = 36\pi - \frac{76}{3}\pi$$

$$= \frac{108\pi - 76\pi}{3} = \frac{32\pi}{3}$$

$$V' = \frac{4}{3}\pi r'^3 = \frac{32\pi}{3} \Rightarrow 4\pi r'^3 = 32\pi$$

$$\Rightarrow r'^3 = 8 \Rightarrow r' = \sqrt[3]{8} = 2$$

حال باید مساحت کره جدید که شعاع آن ۲ واحد است را به دست آوریم.

$$S' = 4\pi r'^2 = 4\pi(2)^2 = 16\pi$$

$$V = 36\pi \text{ کره اولیه } S = 4\pi$$

$$\text{مقدار کاهش سطح} = 36\pi - 16\pi = 20\pi$$

(معم و مساحت، صفحه های ۱۳۱ تا ۱۳۴)

(کتاب آبی)

گزینه ۱۵

$$h = 2r, \quad V = 8\pi$$

$$\text{حجم مخروط} = \frac{1}{3}S.h \Rightarrow V = \frac{1}{3}\pi r^2 \times h$$

$$\Rightarrow 8\pi = \frac{1}{3}\pi r^2 \times 2r \Rightarrow 8 = r^3 \Rightarrow r = 2$$

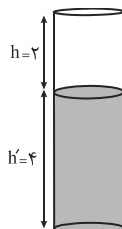
(معم و مساحت، صفحه های ۱۳۵ تا ۱۳۹)

(کتاب آبی)

گزینه ۱۶

کافی است حجم آبی که در مخروط است با حجم آبی که در استوانه

قرار می گیرد را مساوی یکدیگر قرار دهیم:



$$\text{حجم مخروط} = \frac{1}{3}S.h = \frac{1}{3} \times S \times 12 = 4S$$

$$S = S' \Rightarrow 4S = S'.h' \Rightarrow h' = 4$$

$$\text{سطح آب تا بالای استوانه} = h - h' = 6 - 4 = 2$$

(معم و مساحت، صفحه های ۱۳۵ تا ۱۳۹)

(کتاب آبی)

گزینه ۴

$$\begin{array}{r} x-2 \\ ax^3 - 2x + 3 \end{array} \begin{array}{l} \\ \\ \\ \\ \\ \end{array} \begin{array}{l} ax^3 + 2ax + 4a - 2 \\ -(ax^3 - 2ax^2) \\ 2ax^2 - 2x + 3 \\ -(2ax^2 - 4ax) \\ (4a - 2)x + 3 \\ -((4a - 2)x - 4a + 4) \\ 8a - 1 \end{array}$$

حال $x = 1$ را در خارج قسمت جای گذاری می کنیم:

$$\xrightarrow{x=1} a(1)^2 + 2a(1) + 4a - 2 = 12$$

$$\Rightarrow a + 2a + 4a - 2 = 12 \Rightarrow 7a - 2 = 12 \Rightarrow a = 2$$

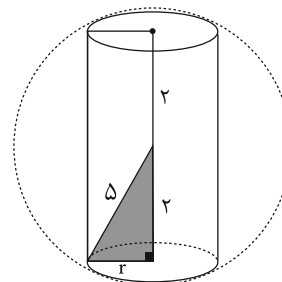
$$8a - 1 = b \Rightarrow 8(2) - 1 = b \Rightarrow b = 15$$

$$\Rightarrow a + b = 2 + 15 = 17$$

(عبارت های گویا، صفحه های ۱۲۶ تا ۱۲۹)

(کتاب آبی)

گزینه ۳



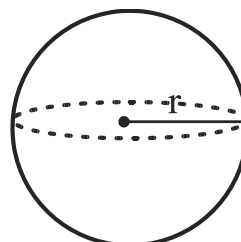
$$r^2 = 5^2 - 2^2 = 25 - 4 = 21$$

$$\frac{\text{حجم کره}}{\text{حجم استوانه}} = \frac{\frac{4}{3}\pi R^3}{\pi r^2 h} = \frac{\frac{4}{3}\pi \times 5^3}{\pi \times 21 \times 4} = \frac{125}{63}$$

(معم و مساحت، صفحه های ۱۳۱ تا ۱۳۴)

(کتاب آبی)

گزینه ۱۴



عدد مساحت کره اولیه = عدد حجم کره اولیه

$$\frac{4}{3}\pi r^3 = 4\pi r^2 \Rightarrow \frac{1}{3}r^3 = r^2 \Rightarrow r = 3$$

۱۷- گزینه «۲»

(کتاب آبی)

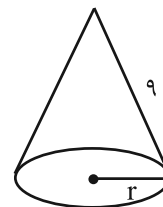
۹ = مولد مخروط = شعاع دایره

محیط قاعده مخروط = محیط قسمتی از دایره

(r = شعاع قاعده مخروط)($R = 9$ = شعاع دایره)محیط دایره $= 2\pi R = 2\pi \times 9 = 18\pi$

$$360^\circ - 120^\circ = 240^\circ \Rightarrow \frac{240^\circ}{360^\circ} = \frac{2}{3}$$

$\frac{2}{3}$ یعنی محیط قسمتی از دایره که با آن مخروط درست شده است $\frac{2}{3}$ محیط دایره است.



$$\frac{2}{3} \times 18\pi = 12\pi = \text{محیط دایره} \times \frac{2}{3} = \text{محیط قسمتی از دایره}$$

محیط قسمتی از دایره = محیط قاعده مخروط

$$2\pi r = 12\pi \Rightarrow r = \frac{12\pi}{2\pi} \Rightarrow r = 6$$

(مفهم و مساحت، صفحه‌های ۱۳۵ تا ۱۳۹)

۱۸- گزینه «۴»

(کتاب آبی)

$$\sqrt{a^2 + a^2} = \text{قطر قاعده}$$

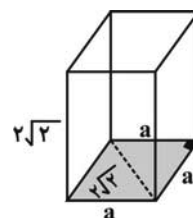
$$\Rightarrow 2\sqrt{2} = \sqrt{2a^2}$$

$$\Rightarrow 2\sqrt{2} = a\sqrt{2} \Rightarrow a = 2$$

ارتفاع $\times$ محیط قاعده = مساحت جانبی

$$\text{مساحت جانبی} = 4a \times (2\sqrt{2}) = 4 \times 2 \times (2\sqrt{2}) = 16\sqrt{2}$$

(مفهم و مساحت، صفحه‌های ۱۴۰ تا ۱۴۳)



۱۹- گزینه «۱»

(کتاب آبی)

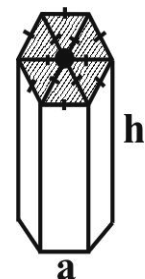
ارتفاع منشور همان یال جانبی است یعنی 10 ، قطر بزرگ در ششضلعی منتظم، 2 برابر ضلع آن است.قطر بزرگ $= 2a$

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

ارتفاع $\times$ محیط قاعده = مساحت جانبی

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

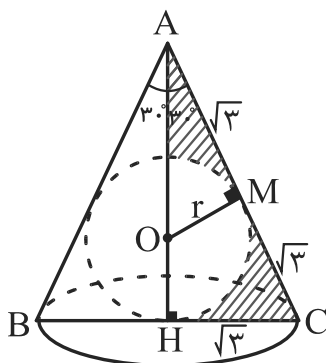
(مفهم و مساحت، صفحه‌های ۱۴۰ تا ۱۴۳)



۲۰- گزینه «۴»

(کتاب آبی)

AH ارتفاع مثلث است پس در نقطه H زاویه 90° درجه ایجاد می‌شود. در محل برخورد شعاع با خط مماس AC در نقطه تماس M روی دایره، زاویه 90° درجه ایجاد می‌شود. (ضلع AC بر دایره مماس است.)



در مثلث قائم‌الزاویه $\triangle AOM$ زاویه $\hat{A} = 30^\circ$ است، زیرا $\triangle ABC$ متساوی‌الاضلاع و AH ارتفاع است، در نتیجه AH نیم‌ساز زاویه A نیز خواهد بود و زاویه 60° درجه در مثلث متساوی‌الاضلاع را به دو زاویه 30° درجه تقسیم می‌کند.

در مثلث قائم‌الزاویه $\triangle AOM$ ضلع مقابل به زاویه 30° درجه همواره نصف وتر است یعنی $OA = 2r$ و از آن جایی که $OH = r$ است، نتیجه می‌شود $AH = 3r$ است.

$$\triangle AHC : (AH)^2 = (2\sqrt{3})^2 - (\sqrt{3})^2 \\ = (4 \times 3) - 3 = 12 - 3 = 9$$

$$\Rightarrow AH = \sqrt{9} \Rightarrow AH = 3 \text{ ارتفاع مخروط}$$

$$AH = 3r \Rightarrow 3 = 3r \Rightarrow r = 1 \text{ شعاع کره}$$

$$HC = \frac{BC}{2} = \frac{2\sqrt{3}}{2} = \sqrt{3} \Rightarrow HC = \sqrt{3} \text{ شعاع قاعده مخروط}$$

$$\text{حجم مخروط} = \frac{1}{3} \pi (HC)^2 \times (AH) = \frac{1}{3} \pi \times (\sqrt{3})^2 \times 3$$

$$= \frac{1}{3} \pi \times 3 \times 3 = 3\pi$$

$$\text{حجم کره} = \frac{4}{3} \pi r^3 = \frac{4}{3} \pi \times 1^3 = \frac{4}{3} \pi$$

حجم کره - حجم مخروط = حجم قسمت هاشورخورده

$$= 3\pi - \frac{4}{3} \pi = \frac{5\pi}{3}$$

(مفهم و مساحت، صفحه‌های ۱۴۰ تا ۱۴۳)



علوم نهم - فیزیک و زمین‌شناسی

۲۱- گزینه ۴»

(لیدرا علی‌اکبری)

چهار سیارهٔ سنگی (درونی) به خورشید نزدیک‌تر هستند.

(نگاهی به فضا، صفحه‌های ۱۱۴ و ۱۱۵)

۲۲- گزینه ۲»

(لیدرا علی‌اکبری)

الف) با توجه به شکل فعالیت صفحه‌های ۱۰۸ و ۱۰۹ کتاب درسی، زاویهٔ ارتفاعی که به کمک اسطرلاب اندازه‌گیری می‌شود، بین صفر تا ۹۰ درجه تغییر می‌کند.

ب) طبق تعریف کتاب درسی، به فاصله‌ای که نور در مدت زمان یک سال طی می‌کند، یک سال نوری گفته می‌شود. بنابراین سال نوری واحد اندازه‌گیری مسافت است.

(نگاهی به فضا، صفحه‌های ۱۰۸ تا ۱۱۰)

۲۳- گزینه ۳»

(وهاب قربانی)

سامانهٔ خورشیدی، بخش بسیار کوچکی از کهکشان راه شیری است.

(نگاهی به فضا، صفحه‌های ۱۱۰ و ۱۱۱)

۲۴- گزینه ۴»

(وهاب قربانی)

در دورهٔ ابتدایی آموختید که سیارات از خود نور ندارند و به دور یک ستاره در گردش‌اند.

(نگاهی به فضا، صفحه‌های ۱۱۴ و ۱۱۵)

۲۵- گزینه ۳»

(علی فرادارگان)

بررسی موارد نادرست:

الف) خورشید نزدیک‌ترین ستاره به زمین است که در فاصلهٔ حدود یکصد و پنجاه میلیون کیلومتری آن واقع شده است. به این فاصله یک واحد نجومی اطلاق می‌شود.

ب) در سامانهٔ خورشیدی، کمربند اصلی سیارک‌ها، بین مدار مریخ و مشتری واقع شده است.

(نگاهی به فضا، صفحه‌های ۱۱۰ تا ۱۱۲ و ۱۱۷)

۲۶- 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 ۱۱۰ و ۱۱۱)

۲۷- گزینه ۴»

(علی فرادارگان)

بررسی موارد نادرست:

گزینه ۱: نور فاصلهٔ زمین تا خورشید را در مدت ۸ دقیقه و ۲۰ ثانیه طی می‌کند.

گزینه ۲: خورشید چند صد برابر مجموع سیاره‌های سامانهٔ خورشیدی جرم دارد.

گزینه ۳: ماهواره‌ها به عنوان قمرهای مصنوعی در مدارهای معین به دور زمین می‌چرخند.

(نگاهی به فضا، صفحه‌های ۱۱۰، ۱۱۱ و ۱۱۶)

۲۸- گزینه ۱»

(پواد احمدی‌شعار)

سامانهٔ خورشیدی شامل هشت سیاره و قریب به دویست قمر طبیعی، چند خرده سیاره، میلیون‌ها سیارک و اجسام سنگی دیگر است.

(نگاهی به فضا، صفحه ۱۱۴)

۲۹- گزینه ۲»

(پواد احمدی‌شعار)

تعداد سیاراتی که از زمین بزرگ‌تر نیستند: ۴ عدد

تعداد سیاراتی که قمر ندارند: ۲ عدد

تعداد سیارات بزرگ‌تر از زمین: ۴ عدد

سیارات دارای قمر: ۶ عدد

تعداد سیاراتی که طول سال بزرگ‌تر از زمین دارند: ۵ عدد

تعداد سیارات گازی: ۴ عدد

(نگاهی به فضا، صفحه‌های ۱۱۴ و ۱۱۵)

۳۰- گزینه ۲»

(آرمان فرمی)

ترکیب اصلی خورشید در حال حاضر از هیدروژن و هلیوم تشکیل شده است که به طور مداوم هیدروژن به هلیوم تبدیل می‌شود. این تبدیل با کاهش جرم و تولید انرژی به صورت گرما و نور همراه است.

(نگاهی به فضا، صفحه ۱۱۱)



علوم نهم - شیمی

۳۱- گزینه ۳»

(حسن رمضانی کوکند)

فقط $\frac{1}{5}$ (۲۰ درصد) از نفت مصرفی در سطح جهان صرف ساختن فراورده‌های سودمند و تازه می‌شود.

(به دنبال مفیدی بهتر برای زندگی، صفحه‌های ۲۸ تا ۳۶)

۳۲- گزینه ۲»

(غیروزه حسین زاده بهتاش)

بررسی عبارت‌های نادرست:

ب) اساس جداسازی اجزای نفت خام در دستگاه تقطیر نفت خام، اختلاف در نقطه جوش آن‌ها است.

پ) چون نقطه جوش برخی از اجزای نفت خام، خیلی به هم نزدیک است، نمی‌توان به طور کامل آن‌ها را در دستگاه تقطیر نفت خام جداسازی کرد.

(به دنبال مفیدی بهتر برای زندگی، صفحه‌های ۳۰ تا ۳۳)

۳۳- گزینه ۲»

(آلاله فروزنده فر)

اتن گازی بی‌رنگ است.

(ترکیبی، صفحه‌های ۲۹ تا ۳۶)

۳۴- گزینه ۲»

(سیدمحمدر معروفی)

همه موارد از مشکلات ناشی از افزایش کربن دی‌اکسید در هواکره هستند.

(به دنبال مفیدی بهتر برای زندگی، صفحه ۳۵)

۳۵- گزینه ۴»

(آلاله فروزنده فر)

میزان برق مصرفی در ۴۵ روز (کیلووات ساعت)	CO_2 تولید شده در اثر باد (kg)	$\Rightarrow x = 0.01 \times 340 = 3.4 \text{ kg}$
۱	۰/۰۱	
۳۴۰	x	
میزان برق مصرفی در ۴۵ روز (کیلووات ساعت)	CO_2 تولید شده در اثر خورشید (kg)	$\Rightarrow y = 0.05 \times 200 = 10 \text{ kg}$
۱	۰/۰۵	
۲۰۰	y	

CO_2 ورودی به هوا توسط این خانه در ۴۵ روز $x + y = 3.4 + 10$

 $= 13.4 \text{ kg}$

(به دنبال مفیدی بهتر برای زندگی، صفحه ۳۶)

۳۶- گزینه ۴»

(آلاله فروزنده فر)

هر مولکول اتن (C_2H_4) دارای ۶ پیوند کووالانسی و هر مولکول متان (CH_4) دارای ۴ پیوند کووالانسی است. بنابراین:

$$\frac{\text{متان}}{\text{اتن}} = \frac{4}{6} = \frac{2}{3}$$

(به دنبال مفیدی بهتر برای زندگی، صفحه‌های ۳۰ تا ۳۵)

۳۷- گزینه ۴»

(سیدمحمدر معروفی)

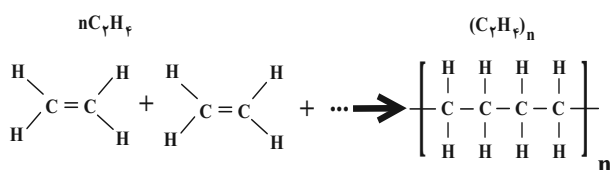
یک برش نفتی مخلوطی از چند هیدروکربن است که نقطه‌ی جوش نزدیک به هم دارند. ترکیبات گزینه‌های ۱، ۲ و ۳ نقطه‌ی جوش نزدیک به هم دارند و می‌توانند در یک برش قرار بگیرند، ولی ترکیب گزینه‌ی ۴ در یک برش جداگانه قرار دارد.

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

۳۸- گزینه ۱»

(آلاله فروزنده فر)

با توجه به شکل صفحه ۳۵ کتاب درسی، گزینه ۱ صحیح است.



(به دنبال مفیدی بهتر برای زندگی، صفحه ۳۵)

۳۹- گزینه ۴»

(حسن رمضانی کوکند)

هیدروکربن‌های سنگین حاصل از تقطیر نفت خام که از پایین برج تقطیر خارج می‌شوند، در خانه‌سازی، جاده‌سازی و ... مورد استفاده قرار می‌گیرند.

(به دنبال مفیدی بهتر برای زندگی، صفحه ۳۲)

۴۰- گزینه ۳»

(ملیکا لطیفی نسب)

پلاستیک‌هایی که از نفت تهیه شده‌اند، ارزان قیمت هستند و عمر طولانی و استحکام بالایی دارند و این ویژگی‌ها باعث شده است که سبک زندگی ما بر اساس مصرف آن‌ها طراحی شود.

(ترکیبی، صفحه‌های ۳۵ و ۳۶)



ریاضی دهم

۴۱- گزینه «۱»

(مقتبی نادر)

در دنباله حسابی اول با فرض قدر نسبت d و $t_1 = 11$ و $t_7 = 35$ ، باید جمله چهارم دنباله را بیابیم.

$$t_7 = t_1 + 6d \Rightarrow 35 = 11 + 6d \Rightarrow 6d = 24 \Rightarrow d = 4$$

$$t_4 = t_1 + 3d \Rightarrow t_4 = 11 + 3 \times 4 = 11 + 12 = 23 \Rightarrow t_4 = 23$$

در دنباله حسابی دوم با قدر نسبت d' داریم:

$$a_4 = t_4 = 23 \Rightarrow a_4 = 23 \Rightarrow a_4 = a_1 + 3d' = 23$$

$$\Rightarrow 8 + 3d' = 23 \Rightarrow 3d' = 15 \Rightarrow d' = 5$$

$$\begin{cases} a_n = 38 \\ a_1 = 8 \end{cases} \Rightarrow a_n = a_1 + (n-1)d' \Rightarrow 38 = 8 + (n-1) \times 5$$

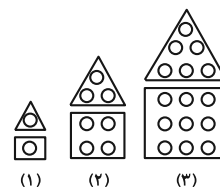
$$\Rightarrow 5(n-1) = 30 \Rightarrow n-1 = 6 \Rightarrow n = 7$$

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

۴۲- گزینه «۲»

(مهری ملارمقانی - مشابه سؤال ۳۳ کتاب پرکنکار)

با توجه به شکل‌های داده شده، جدول زیر را داریم:



شماره مرحله	۱	۲	۳	...	۸
تعداد دایره‌ها	$(1)^2 + 1$	$2^2 + 3$	$3^2 + 6$	...	...

در هر مرحله، تعداد دایره‌ها از مجموع دنباله مربعی

$(n^2 \Rightarrow 1, 4, 9, \dots)$ و دنباله مثلثی

$(\frac{n(n+1)}{2} \Rightarrow 1, 3, 6, 10, \dots)$ تشکیل شده است. بنابراین داریم:

$$\text{تعداد دایره‌های شکل هشتم} = 8^2 + \frac{8(8+1)}{2} = 100$$

(مجموعه، الگو و دنباله، صفحه‌های ۱۴ تا ۲۰)

۴۳- گزینه «۲»

(همیر علیزاده - مشابه سؤال ۷۴ کتاب پرکنکار)

$$\frac{S_{ABC}}{S_{ABD}} = \frac{2\sqrt{6}}{3} \Rightarrow \frac{\frac{1}{2} \times AB \times 8 \times \sin 60^\circ}{\frac{1}{2} \times AB \times 6 \times \sin \alpha} = \frac{2\sqrt{6}}{3}$$

$$\Rightarrow \frac{8 \times \frac{\sqrt{3}}{2}}{6 \sin \alpha} = \frac{2\sqrt{6}}{3} \Rightarrow \frac{1}{\sin \alpha} = \frac{\sqrt{2}}{1} \Rightarrow \sin \alpha = \frac{1}{\sqrt{2}} = \frac{\sqrt{2}}{2}$$

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

(مثلثات، صفحه‌های ۲۹ تا ۳۵)

۴۴- گزینه «۱»

(مقتبی نادر)

$$\tan x + \cot x = 4 \Rightarrow \frac{\sin x}{\cos x} + \frac{\cos x}{\sin x} = 4$$

$$\Rightarrow \frac{\sin^2 x + \cos^2 x}{\sin x \cdot \cos x} = 4 \xrightarrow{\sin^2 x + \cos^2 x = 1}$$

$$\sin x \cdot \cos x = \frac{1}{4}$$

از طرفی داریم:

$$(\sin x - \cos x)^2 = \sin^2 x - 2\sin x \cdot \cos x + \cos^2 x$$

$$= 1 - 2\sin x \cdot \cos x = 1 - 2 \times \frac{1}{4} = 1 - \frac{1}{2} = \frac{1}{2}$$

$$\xrightarrow{\text{جنر}} \sin x - \cos x = \pm \sqrt{\frac{1}{2}} \xrightarrow{45^\circ < x < 90^\circ} \sin x > \cos x$$

$$\sin x - \cos x = \frac{1}{\sqrt{2}}$$

$$(\sin x + \cos x)^2 = 1 + 2\sin x \cdot \cos x = 1 + 2 \times \frac{1}{4} = 1 + \frac{1}{2} = \frac{3}{2}$$

$$\xrightarrow{\text{جنر}} \sin x + \cos x = \pm \sqrt{\frac{3}{2}} \xrightarrow{x \text{ در ربع اول است}}$$

$$\sin x + \cos x = + \frac{\sqrt{3}}{\sqrt{2}} \Rightarrow \frac{\sin x - \cos x}{\sin x + \cos x} = \frac{\frac{1}{\sqrt{2}}}{\frac{\sqrt{3}}{\sqrt{2}}} = \frac{1}{\sqrt{3}} = \frac{\sqrt{3}}{3}$$

(مثلثات، صفحه‌های ۳۶ تا ۳۷)

۴۵- گزینه «۲»

(همیر علیزاده)

$$\sqrt{\left(\frac{1}{\sin \alpha} - \sin \alpha\right)^2} = 3 \cos^2 \alpha \Rightarrow \left| \frac{1}{\sin \alpha} - \sin \alpha \right| = 3 \cos^2 \alpha$$

منفی

$$\frac{\alpha \in \text{ناحیه سوم}}{-1 < \sin \alpha < 0} - \frac{1}{\sin \alpha} + \sin \alpha = 3 \cos^2 \alpha$$

$$\Rightarrow \frac{-1 + \sin^2 \alpha}{\sin \alpha} = 3 \cos^2 \alpha \Rightarrow \frac{-(\cos^2 \alpha)}{\sin \alpha} = 3 \cos^2 \alpha$$

$$\Rightarrow \sin \alpha = \frac{-1}{3}$$

$$1 + \cot^2 \alpha = \frac{1}{\sin^2 \alpha} \Rightarrow 1 + \cot^2 \alpha = \frac{1}{(\frac{-1}{3})^2} \Rightarrow 1 + \cot^2 \alpha = 9$$

$$\Rightarrow \cot^2 \alpha = 8 \Rightarrow \cot \alpha = 2\sqrt{2}$$

توجه: در ناحیه سوم، تانژانت و کتانژانت مثبت است.

(مثلثات، صفحه‌های ۳۶ تا ۳۷)



(سپار را وطلب)

۴۹- گزینه «۴»

فرض کنید $a = \sqrt[3]{1+\sqrt{2}}$ و $b = \sqrt[3]{\sqrt{2}-1}$ با استفاده از اتحاد

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

داریم:

$$x = a+b \Rightarrow x^3 = a^3 + b^3 + 3ab(a+b) = 2\sqrt{2} + 3x$$

$$\Rightarrow x^3 - 3x = 2\sqrt{2}$$

(توان‌های گویا و عبارت‌های جبری، صفحه‌های ۶۲ تا ۶۷)

(معمید علیزاده)

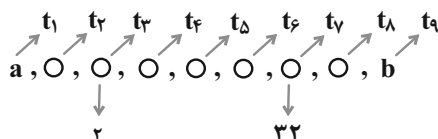
۵۰- گزینه «۴»

$$\begin{aligned} A &= \left((\sqrt{4/5 - 2\sqrt{5}})(\sqrt{(3+\sqrt{2})(3-\sqrt{2})}) \right)^{-1} \\ &= (\sqrt{4/5 - 2\sqrt{5}} \sqrt{9-2})^{-1} = (\sqrt{4/5 - 2\sqrt{5}} \sqrt{7})^{-1} \\ &= (\sqrt{9-4\sqrt{5}})^{-1} = (\sqrt{5+4-4\sqrt{5}})^{-1} = (\sqrt{(\sqrt{5}-2)^2})^{-1} \\ &= (\sqrt{5}-2)^{-1} = \frac{1}{\sqrt{5}-2} \times \frac{\sqrt{5}+2}{\sqrt{5}+2} = \frac{\sqrt{5}+2}{5-4} = \sqrt{5}+2 \end{aligned}$$

(توان‌های گویا و عبارت‌های جبری، صفحه‌های ۴۸ تا ۶۷)

«کتاب اول»

۵۱- گزینه «۲»



$$\left. \begin{aligned} t_7 &= 32 = t_1 r^6 \\ t_8 &= 2 = t_1 r^7 \end{aligned} \right\} \Rightarrow \frac{t_7}{t_8} = \frac{t_1 r^6}{t_1 r^7} = r^{-1} = \frac{32}{2} \Rightarrow r^4 = 16 \Rightarrow r = \pm 2$$

از آنجایی که جملات دنباله، مثبت هستند بنابراین $r=2$ قابل قبول

است.

$$\Rightarrow t_8 = t_7 r = 2 \times 2 = 4$$

$$\text{یا } \Rightarrow t_8 = t_1 r^7 = 2 \Rightarrow t_1 (2)^7 = 2 \Rightarrow t_1 = \frac{2}{2^7} = \frac{1}{2^6}$$

$$t_8 = t_1 r^7 = \left(\frac{1}{2^6}\right)(2)^7 = 2$$

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

۴۶- گزینه «۳»

(مجتبی نازری - مشابه سؤال ۱۰ کتاب پرتکرار)

بررسی گزینه‌ها:

$$\begin{cases} 0 < a < 1 \Rightarrow 0 < \sqrt[3]{a} < 1 \\ \text{و} \\ b > 1 \Rightarrow b^3 > 1 \end{cases} \Rightarrow \sqrt[3]{a} < b^3$$

گزینه «۱»: درست

گزینه «۲»: درست

$$0 < a < 1 \Rightarrow a < \sqrt{a} < \sqrt[3]{a} < \sqrt[4]{a} \Rightarrow \sqrt[3]{a} < \sqrt[4]{a}$$

$$\begin{cases} 0 < a < 1 \Rightarrow 0 < a^3 < 1 \\ \text{و} \\ b > 1 \Rightarrow \sqrt{b} > 1 \end{cases} \Rightarrow \sqrt{b} > a^3$$

گزینه «۳»: نادرست

گزینه «۴»: درست

$$b > 1 \Rightarrow \sqrt{b} < b < b^2 < b^3 \Rightarrow \sqrt{b} < b^3$$

(توان‌های گویا و عبارت‌های جبری، صفحه‌های ۴۸ تا ۵۸)

۴۷- گزینه «۳»

(سراسری ریاضی خارج از کشور - ۹۸)

عبارت A را ساده می‌کنیم:

$$\begin{aligned} A &= \sqrt[5]{9\sqrt{3}(12)^{-1/5}} = \sqrt[5]{9\sqrt{3} \times 3(2^2 \times 3)^{-1/5}} \\ &= \sqrt[5]{27\sqrt{3} \times (2^2)^{-1/5} \times (3)^{-1/5}} = \sqrt[5]{27 \times 2^{-2/5} \times 3^{-1/5}} \\ &= \sqrt[5]{\frac{27}{2^2 \times 3}} = \sqrt[5]{\frac{3}{2}} = \frac{3^{1/5}}{2^{2/5}} \\ \text{حال حاصل } (1+A^{-1})^2 &\text{ را به دست می‌آوریم:} \end{aligned}$$

$$(1+A^{-1})^2 = (1+\frac{2^2}{3})^2 = (\frac{11}{3})^2 = \frac{121}{9}$$

(توان‌های گویا و عبارت‌های جبری، صفحه‌های ۵۳ تا ۶۱)

۴۸- گزینه «۲»

(معمید ابراهیم توزنده‌پانی)

$$\begin{aligned} (a + \frac{1}{a} + \sqrt{2})^2 (a + \frac{1}{a} - \sqrt{2})^2 &= [(a + \frac{1}{a})^2 - 2]^2 \\ &= [(a^2 + \frac{1}{a^2} + 2) - 2]^2 = (a^2 + \frac{1}{a^2})^2 = a^4 + \frac{1}{a^4} + 2 \\ a^4 &= 7 - 4\sqrt{3}, \frac{1}{a^4} = \frac{1}{7 - 4\sqrt{3}} \times \frac{7 + 4\sqrt{3}}{7 + 4\sqrt{3}} = \frac{7 + 4\sqrt{3}}{49 - 48} \\ &= 7 + 4\sqrt{3} \\ \Rightarrow a^4 + \frac{1}{a^4} + 2 &= 7 - 4\sqrt{3} + 7 + 4\sqrt{3} + 2 = 16 \end{aligned}$$

(توان‌های گویا و عبارت‌های جبری، صفحه‌های ۵۳ تا ۵۸ و ۶۲ تا ۶۷)



۵۲- گزینه «۱»

«کتاب اول»

در مثلث قائم الزاویه ACH داریم:

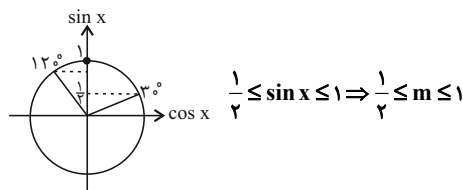
$$\sin \hat{A} = \frac{CH}{AC} \Rightarrow \sin 30^\circ = \frac{CH}{6} = \frac{1}{2} \Rightarrow CH = 3$$

(مثلثات، صفحه‌های ۲۹ تا ۳۵)

۵۳- گزینه «۳»

«کتاب اول»

محدوده داده شده را روی دایره مثلثاتی در نظر می‌گیریم: مشاهده می‌شود که وقتی زاویه از 30° تا 120° تغییر می‌کند کم‌ترین مقدار سینوس برابر $\frac{1}{2}$ و بیش‌ترین مقدار آن برابر ۱ است. پس داریم:



(مثلثات، صفحه‌های ۳۶ تا ۳۹)

۵۴- گزینه «۱»

«کتاب اول»

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

$$\frac{2 \cos x - 5 \sin x}{4 \sin x + \cos x} = \frac{2 \frac{\cos x}{\sin x} - 5}{4 + \frac{\cos x}{\sin x}} = \frac{2 \cot x - 5}{4 + \cot x} = \frac{2(4) - 5}{4 + 4} = \frac{3}{8}$$

(مثلثات، صفحه‌های ۳۶ تا ۳۹)

۵۵- گزینه «۱»

«کتاب اول»

با توجه به اطلاعات مسئله $\cos \theta = -\frac{1}{2}$ و از روی شکل نیز مشخص است که θ زاویه‌ای در ناحیه دوم است پس داریم:

$$1 + \tan^2 \theta = \frac{1}{\cos^2 \theta} \Rightarrow 1 + \tan^2 \theta = \frac{1}{(-\frac{1}{2})^2} = 4$$

$$\Rightarrow \tan^2 \theta = 3 \xrightarrow{\text{ناحیه دوم}} \tan \theta = -\sqrt{3}$$

(مثلثات، صفحه‌های ۳۶ تا ۳۹ و ۴۲ تا ۴۶)

۵۶- گزینه «۳»

«کتاب اول»

ابتدا در مورد عبارت $\frac{\cos \alpha}{1 + \sin \alpha}$ داریم:

$$\frac{\cos \alpha}{1 + \sin \alpha} = \frac{\cos \alpha}{1 + \sin \alpha} \times \frac{1 - \sin \alpha}{1 - \sin \alpha} = \frac{\cos \alpha (1 - \sin \alpha)}{1 - \sin^2 \alpha} = \frac{1 - \sin \alpha}{\cos \alpha}$$

پس داریم:

$$\frac{\cos \alpha}{1 + \sin \alpha} \times \cot \alpha = \frac{1 - \sin \alpha}{\cos \alpha} \times \frac{\cos \alpha}{\sin \alpha} = \frac{1 - \sin \alpha}{\sin \alpha}$$

(مثلثات، صفحه‌های ۴۲ تا ۴۶)

۵۷- گزینه «۱»

«کتاب اول»

ابتدا هریک از رادیکال‌ها را تا حد امکان ساده می‌کنیم در رادیکال‌های $\sqrt[n]{x^n} = |x|$ و در رادیکال‌های با فرجه زوج $\sqrt[n]{x^n} = x$ فرد با فرجه است.

$$\sqrt[3]{8x^3} = \sqrt[3]{(2x)^3} = 2x, \quad \sqrt[3]{(-x)^3} = -x$$

$$\sqrt{x^2} = |x| = -x, \quad \sqrt[4]{x^4} = |x| = -x$$

↓ منفی ↓ منفی

$$\sqrt[3]{8x^3} + \sqrt{x^2} - 2\sqrt[3]{(-x)^3} + \sqrt[4]{x^4} = 2x - x + 2x - x = 2x$$

(توان‌های گویا و عبارت‌های جبری، صفحه‌های ۵۳ تا ۵۸)

۵۸- گزینه «۲»

«کتاب اول»

$$\sqrt[3]{\sqrt{2}} = \sqrt[6]{2} = 2^{\frac{1}{6}}$$

ابتدا عبارت‌ها را ساده می‌کنیم:

$$(((\frac{1}{4})^{\frac{1}{3}})^{\frac{1}{4}})^x = (\frac{1}{2^2})^{\frac{1}{3} \times \frac{1}{4} \times x} = \frac{x}{2^6}$$

$$\frac{1}{2^6} = \frac{x}{2^6} \Rightarrow x = 1$$

حال حاصل عبارت $\sqrt[5]{4(x+1)^3}$ را به ازای $x=1$ به دست می‌آوریم.

$$\sqrt[5]{4(1+1)^3} = \sqrt[5]{2^2 \times 2^3} = \sqrt[5]{2^5} = 2$$

(توان‌های گویا و عبارت‌های جبری، صفحه‌های ۵۳ تا ۶۱)

۵۹- گزینه «۱»

«کتاب اول»

ابتدا با استفاده از اتحاد مزدوج داریم:

$$(2a-3)(2a+3) = 4a^2 - 9$$

$$A = (4a^2 - 9)(16a^4 + 36a^2 + 81)$$

حال با استفاده از اتحاد چاق و لاغر خواهیم داشت:

$$A = (4a^2)^3 - 9^3 = 64a^6 - 729$$

(توان‌های گویا و عبارت‌های جبری، صفحه‌های ۶۲ تا ۶۵)

۶۰- گزینه «۳»

«کتاب اول»

با جایگذاری $x = 2 + \sqrt{3}$ در $x + \frac{1}{x}$ داریم:

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

$$= 2 + \sqrt{3} + \frac{2 - \sqrt{3}}{4 - 3} = 2 + \sqrt{3} + 2 - \sqrt{3} = 4$$

(توان‌های گویا و عبارت‌های جبری، صفحه‌های ۶۵ تا ۶۷)



فیزیک دهم

۶۱- گزینه «۳»

(مصطفی واثقی)

با استفاده از روش تبدیل زنجیره‌ای، هر یک از گزینه‌ها را بررسی می‌نماییم، داریم:

گزینه «۱» نادرست است؛ زیرا:

$$1 \mu\text{g} \frac{\text{mm}}{\text{ns}^2} = 1 \mu\text{g} \frac{\text{mm}}{\text{ns}^2} \times \frac{10^{-6} \text{g}}{1 \mu\text{g}} \times \frac{1 \text{kg}}{10^3 \text{g}}$$

$$\times \frac{10^{-3} \text{m}}{1 \text{mm}} \times \frac{1 \text{ns}^2}{(10^{-9})^2 \text{s}^2} = 10^6 \text{kg} \frac{\text{m}}{\text{s}^2} = 10^6 \text{N}$$

گزینه «۲» نادرست است؛ زیرا:

$$100 \frac{\text{mm}^2}{\text{ns}} = 100 \frac{\text{mm}^2}{\text{ns}} \times \frac{(10^{-3})^2 \text{m}^2}{1 \text{mm}^2} \times \frac{1 \text{ns}}{10^{-9} \text{s}}$$

$$= 100 \frac{\text{m}^2}{\text{s}} \xrightarrow{\text{نمادگذاری علمی}} 10^2 \frac{\text{m}^2}{\text{s}}$$

گزینه «۳» درست است؛ زیرا:

$$20 \text{kg} \frac{\text{nm}^2}{\mu\text{s}^3} = 20 \text{kg} \frac{\text{nm}^2}{\mu\text{s}^3} \times \frac{10^3 \text{g}}{1 \text{kg}} \times \frac{1 \mu\text{g}}{10^{-6} \text{g}}$$

$$\times \frac{1 \mu\text{s}^3}{(10^{-6})^3 \text{s}^3} \times \frac{(10^{-9})^2 \text{m}^2}{1 \text{nm}^2} = 20 \times 10^9 \mu\text{g} \frac{\text{m}^2}{\text{s}^3}$$

$$\xrightarrow{\text{نمادگذاری علمی}} (2 \times 10^1) \times 10^9 = 2 \times 10^{10} \mu\text{g} \frac{\text{m}^2}{\text{s}^3}$$

گزینه «۴» نادرست است؛ زیرا:

$$1 \frac{\text{m}^2}{\text{s}^2 \cdot \text{K}} = 1 \frac{\text{m}^2}{\text{s}^2 \cdot \text{K}} \times \frac{1 \text{km}^2}{(10^3)^2 \text{m}^2} \times \frac{(10^{12})^2 \text{s}^2}{1 \text{Ts}^2} \times \frac{10^{-6} \text{K}}{1 \mu\text{K}}$$

$$= 10^{12} \frac{\text{km}^2}{\text{Ts}^2 \cdot \mu\text{K}}$$

(فیزیک و اندازه‌گیری، صفحه‌های ۱۰ تا ۱۳)

۶۲- گزینه «۲»

(مصطفی واثقی)

حالت اول: حجم گلوله را می‌توان محاسبه نمود:

$$m = \rho \Delta V \Rightarrow 60 = 8 \times \Delta V \Rightarrow \Delta V = 7.5 \text{cm}^3$$

حالت دوم: نخست چگالی مخلوط را به دست می‌آوریم: (M جرم کل مخلوط است.)

$$\rho' = \frac{m_A + m_B}{V_A + V_B} = \frac{m_A + m_B}{\frac{m_A}{\rho_A} + \frac{m_B}{\rho_B}} = \frac{0.4M + 0.6M}{\frac{0.4M}{8} + \frac{0.6M}{15}}$$

$$\Rightarrow \rho' = \frac{M}{0.05M + 0.04M} = \frac{M}{0.09M}$$

$$\Rightarrow \rho' = \frac{100}{9} \frac{\text{g}}{\text{cm}^3}$$

حال می‌توان جرم مایع جابه‌جا شده را محاسبه نمود:

$$m' = \rho' \Delta V = \frac{100}{9} \times 7.5 \Rightarrow m' = \frac{250}{3} (\text{g})$$

(فیزیک و اندازه‌گیری، صفحه‌های ۱۶ تا ۱۸)

۶۳- گزینه «۲»

(شهاب نصیری)

اول باید بررسی کنیم فشار 40cm از ستون این مایع معادل چند cmHg است:

$$\rho_{\text{جیوه}} h_{\text{جیوه}} = \rho_{\text{مایع}} h_{\text{مایع}} \Rightarrow 3/4 \times 40 = 13/6 \times h_{\text{جیوه}}$$

$$h_{\text{جیوه}} = \frac{34 \times 40}{136} = 10 \text{cmHg}$$

پس فشار وارد بر انتهای لوله برابر:

$$P = P_0 - P_{\text{جیوه}} = 70 - 10 = 60 \text{cmHg}$$

حالا تبدیل به پاسکال:

$$P = \rho_{\text{جیوه}} gh = 13600 \times 10 \times 60 \times 10^{-2} = 13600 \times 6 \text{Pa}$$

حالا محاسبه اندازه نیرو:

$$F = PA = 13600 \times 6 \times \frac{1}{2} \times 10^{-4} = 4.08 \text{N}$$

(ویژگی‌های فیزیکی مواد، صفحه‌های ۳۳ تا ۴۰)

۶۴- گزینه «۳»

(مبین دهقان - مشابه سؤال ۱۱۸ کتاب پرتکرار)

در مورد جسم A نیروی وزن با نیروی شناوری برابر است و چون جسم در داخل آب است، جسم در حالت غوطه‌ور می‌ماند.

در مورد جسم B چون نیروی وزن از نیروی شناوری بیشتر است، جسم در آب فرو می‌رود.

در مورد جسم C چون نیروی شناوری از نیروی وزن بیشتر است، جسم به‌طرف بالا می‌رود.

(ویژگی‌های فیزیکی مواد، صفحه‌های ۴۰ تا ۴۲)

۶۵- گزینه «۲»

(شهاب نصیری)

با توجه به معادله پیوستگی، حجم مایع ورودی با حجم مایع خروجی (آهنگ شارش سیال ثابت) برابر است.

$$\text{تبدیل واحد} \rightarrow A_1 v_1 = 1800 \frac{\text{Lit}}{\text{h}}$$

$$1800 \frac{\text{Lit}}{\text{h}} \times \frac{1 \text{h}}{3600 \text{s}} \times \frac{1 \text{m}^3}{10^3 \text{Lit}} = 0.5 \times 10^{-3} \frac{\text{m}^3}{\text{s}}$$

$$= 5 \times 10^{-4} \frac{\text{m}^3}{\text{s}}$$

$$A_3 v_3 = A_1 v_1 \Rightarrow 5 \times 10^{-4} = 50 \times 10^{-4} \times v_3$$

$$v_3 = \frac{5 \times 10^{-4}}{50 \times 10^{-4}} = 0.1 \frac{\text{m}}{\text{s}}$$

(ویژگی‌های فیزیکی مواد، صفحه‌های ۳۳ تا ۳۸)

۶۶- گزینه «۴»

(فرشار قنبری)

$$K = \frac{1}{2}mv^2$$

$$\begin{cases} \frac{K_2}{K_1} = \frac{m_2}{m_1} \times \left(\frac{v_2}{v_1}\right)^2 \\ v_1 = v_2 \frac{km}{h} = 20 \cdot \frac{m}{s} \end{cases} \Rightarrow 2 = 1 \times \left(\frac{v_2}{20}\right)^2 \Rightarrow \sqrt{2} = \frac{v_2}{20}$$

$$\frac{\sqrt{2} \approx 1/4}{\rightarrow v_2 = 28 \frac{m}{s} \Rightarrow \Delta v = 28 - 20 \Rightarrow \Delta v = 8 \frac{m}{s}}$$

(کار، انرژی و توان، صفحه‌های ۵۴ و ۵۵)

۶۷- گزینه «۱»

(عبدالله فقه زاده)

طبق رابطه $K = \frac{1}{2}mv^2$ می‌توان نتیجه گرفت در نمودار $K - v^2$ شیب خط برابر $\frac{1}{2}m$ است. اگر به ازای $v^2 = 11 \left(\frac{m}{s}\right)^2$ انرژی جنبشیخودروی A و B را با K_A و K_B نشان دهیم، طبق نمودار داریم:

$$K_B - K_A = 5 / 5kJ = 5500J$$

$$\begin{cases} \text{شیب } B = \frac{K_B}{11} = \frac{1}{2}m_B \\ \text{شیب } A = \frac{K_A}{11} = \frac{1}{2}m_A \end{cases} \rightarrow$$

$$(B \text{ شیب}) - (A \text{ شیب}) = \frac{K_B - K_A}{11} = \frac{5500}{11} = 500$$

$$\rightarrow \frac{1}{2}m_B - \frac{1}{2}m_A = 500 \rightarrow m_B - m_A = 1000kg$$

پس به دلیل این‌که $m_B > m_A$ می‌باشد، طبق صورت سؤال:

$$m_B = 5m_A$$

$$\begin{cases} m_B - m_A = 1000 \\ m_B = 5m_A \end{cases} \rightarrow 4m_A = 1000 \Rightarrow m_A = 250kg$$

$$m_B = 5m_A = 1250kg$$

راه حل دوم:

مطابق نمودار انرژی جنبشی بر حسب مجذور تندی دو خودرو،

 $v^2 = 11 \left(\frac{m}{s}\right)^2$ ، اختلاف انرژی جنبشی خودرو $5 / 5kJ$ است. پس

داریم:

$$K_B - K_A = 5 / 5kJ = 5500J$$

$$\frac{1}{2}m_B v^2 - \frac{1}{2}m_A v^2 = 5500J \Rightarrow \frac{1}{2}v^2 (m_B - m_A) = 5500J$$

$$\frac{v^2 = 11 \left(\frac{m}{s}\right)^2}{\rightarrow (m_B - m_A) = \frac{5500}{\frac{1}{2} \times 11}} \Rightarrow m_B - m_A = 1000$$

$$\frac{m_B = 5m_A}{\rightarrow 5m_A - m_A = 1000}$$

$$\Rightarrow 4m_A = 1000 \rightarrow m_A = 250kg$$

$$m_B = 1250kg$$

(کار، انرژی و توان، صفحه‌های ۵۴ و ۵۵)

۶۸- گزینه «۴»

(مهری شریفی - مشابه سؤال ۱۵۰ کتاب پرکنر)

با استفاده از رابطه انرژی جنبشی داریم:

$$K = \frac{1}{2}mv^2 \Rightarrow \frac{K_2}{K_1} = \left(\frac{v_2}{v_1}\right)^2 \Rightarrow \frac{9K_0}{K_0} = \left(\frac{v+5}{v-5}\right)^2$$

$$\Rightarrow \frac{v+5}{v-5} = \pm 3 \Rightarrow \begin{cases} \text{ق.ق} \quad v = 10 \frac{m}{s} \\ \text{غ.ق} \quad v = 2 / 5 \frac{m}{s} \end{cases}$$

دقت کنید چون تندی همواره کمیتی مثبت است و در نمودار مقدار

$$(v-5) \frac{m}{s} \text{ وجود دارد، بنابراین مقدار } v = 10 \frac{m}{s} \text{ قابل قبول است.}$$

(کار، انرژی و توان، صفحه‌های ۵۴ و ۵۵)

۶۹- گزینه «۱»

(مصطفی کیانی)

با استفاده از رابطه کار نیروی ثابت داریم

$$W_1 = W_2 \xrightarrow{W=Fd \cos \theta} F_1 d_1 \cos \theta_1 = F_2 d_2 \cos \theta_2$$

$$\frac{F_1 = F_2, d_1 = 12m}{\theta_1 = 60^\circ, \theta_2 = 60^\circ - 7^\circ = 53^\circ} \rightarrow 12 \times \cos 60^\circ = d_2 \times \cos 53^\circ$$

$$\Rightarrow d_2 = 10m$$

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

۷۰- گزینه «۲»

(سیدعلی میرنوری - مشابه سؤال ۱۵۶ کتاب پرکنر)

برای تعیین کار نیروی $\vec{F}$ ، باید جابه‌جایی جسم را در این مدت بیابیم.

چون جسم بدون تغییر جهت، روی خط راست حرکت کرده، بزرگی

جابه‌جایی و مسافت طی شده، یکسان هستند. بنابراین داریم:

$$d = v \cdot \Delta t = 2 \times 10 = 20m$$

$$W_F = Fd \cos \theta \xrightarrow{\theta=0^\circ, F=30N} W_F = 30 \times 20 \times 1$$

$$\Rightarrow W_F = 600J = 0.6kJ$$

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

۷۱- گزینه «۴»

«کتاب اول»

کمیت‌های جابه‌جایی، نیرو، شتاب و گشتاور همگی کمیت‌های برداری

هستند و کمیت‌های فشار، تندی، مسافت، مقدار ماده و کار همگی

کمیت‌های نرده‌ای هستند. بنابراین کمیت‌های ذکر شده در گزینه «۴»،

همگی کمیت‌های نرده‌ای هستند.

(فیزیک و اندازه‌گیری، صفحه‌های ۶ و ۷)

۷۲- گزینه «۲»

«کتاب اول»

با کاهش قطر لوله موئین، سطح جیوه در لوله پایین‌تر می‌رود.

(ویژگی‌های فیزیکی مواد، صفحه‌های ۲۸ تا ۳۲)

۷۳- گزینه «۳»

«کتاب اول»

در آزمایش تورپچی، تغییر سطح مقطع لوله شیشه‌ای، تأثیری در ارتفاع

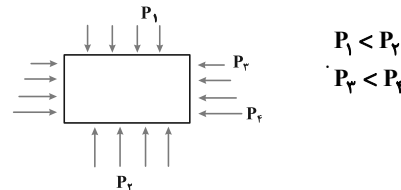
سیال در لوله ندارد.

(ویژگی‌های فیزیکی مواد، صفحه‌های ۳۷ و ۳۸)

۷۴- گزینه «۴»

«کتاب اول»

می‌دانیم که در یک مایع، با افزایش عمق مایع، فشار ناشی از مایع افزایش می‌یابد ($P_{\text{مایع}} = \rho gh$). در نتیجه وقتی جسمی داخل مایعی قرار می‌گیرد، فشار وارد از طرف مایع بر سطوح جسم مطابق گزینه «۴» خواهد شد. در سطوح جانبی نیز با افزایش عمق، فشار افزایش می‌یابد.



(ویژگی‌های فیزیکی مواد، صفحه‌های ۴۰ تا ۴۲)

۷۵- گزینه «۳»

«کتاب اول»

طبق معادله پیوستگی، $A_1 v_1 = A_2 v_2$ ، تندی شاره در قسمتی از لوله که سطح مقطع کوچک‌تری دارد، بیش‌تر است. پس داریم:

$$A_A < A_C < A_B \Rightarrow v_A > v_C > v_B \quad (1)$$

از طرفی طبق اصل برنولی، در مسیر حرکت شاره، با افزایش تندی شاره، فشار آن کاهش می‌یابد. پس طبق رابطه (۱) داریم:

$$P_A < P_C < P_B$$

(ویژگی‌های فیزیکی مواد، صفحه‌های ۴۳ تا ۴۷)

۷۶- گزینه «۴»

«کتاب اول»

با استفاده از رابطه انرژی جنبشی، انرژی جنبشی هر یک از گلوله‌ها را به‌دست می‌آوریم. داریم:

$$K = \frac{1}{2}mv^2 \xrightarrow{\frac{m_A=2m}{v_A=v}} K_A = \frac{1}{2} \times (2m) \times (v)^2 = mv^2$$

$$\xrightarrow{\frac{m_B=m}{v_B=2v}} K_B = \frac{1}{2} \times \left(\frac{m}{2}\right) \times (2v)^2 = mv^2$$

$$\xrightarrow{\frac{m_C=2m}{v_C=2v}} K_C = \frac{1}{2} \times (2m) \times (2v)^2 = 2mv^2$$

بنابراین مقایسه انرژی جنبشی گلوله‌ها به صورت زیر خواهید بود:

$$K_A = K_B < K_C$$

(کار، انرژی و توان، صفحه‌های ۵۳ و ۵۵)

۷۷- گزینه «۲»

«کتاب اول»

با استفاده از رابطه درصد تغییر انرژی جنبشی داریم:

$$\text{درصد تغییرات انرژی جنبشی} = \left(\frac{K_2}{K_1} - 1\right) \times 100 = \left(\frac{v_2^2}{v_1^2} - 1\right) \times 100$$

$$\xrightarrow{v_2=0.7v_1} \text{درصد تغییرات انرژی جنبشی} = \left(\left(\frac{0.7v_1}{v_1}\right)^2 - 1\right) \times 100$$

$$= (-0.51) \times 100 = -51\%$$

بنابراین انرژی جنبشی جسم ۵۱ درصد کاهش پیدا کرده است.

بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه «۳»: اگر به اشتباه به جای میزان کاهش انرژی جنبشی، چند برابر شدن آن را هدف قرار دهیم به این گزینه نادرست خواهیم رسید.

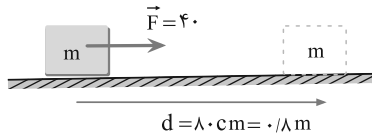
(کار، انرژی و توان، صفحه‌های ۵۳ و ۵۵)

۷۸- گزینه «۱»

«کتاب اول»

با توجه به این که جهت حرکت و نیرو یکسان است داریم:

$$W = Fd \xrightarrow{\frac{F=40N}{d=0.8m}} W = 40 \times 0.8 = 32J$$



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

۷۹- گزینه «۱»

«کتاب اول»

با استفاده از رابطه کار نیروی ثابت، کار نیرو در هر سه حالت را محاسبه می‌کنیم. داریم:

$$W = (F \cos \theta) d$$

$$\xrightarrow{\frac{\theta_1=0^\circ, \cos 0^\circ=1}{d_1=0.5m}} W_1 = F \times 1 \times 0.5 = 0.5F$$

$$\xrightarrow{\frac{\theta_2=30^\circ, \cos 30^\circ=\frac{\sqrt{3}}{2}}{d_2=1m}} W_2 = F \times \frac{\sqrt{3}}{2} \times 1 = \frac{\sqrt{3}}{2} F$$

$$\xrightarrow{\frac{\theta_3=90^\circ, \cos 90^\circ=0}{d_3=0.75m}} W_3 = F \times 1 \times 0.75 = 0.75F$$

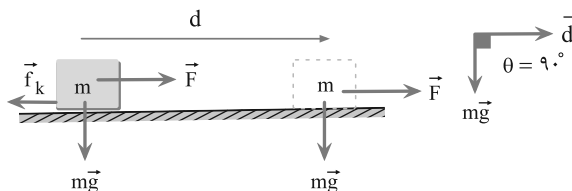
بنابراین نیرو در حالت ۱ کمترین مقدار کار را انجام داده است.

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

۸۰- گزینه «۱»

«کتاب اول»

با توجه به این که جهت حرکت جسم و نیروی وزن بر هم عمود هستند، کار نیروی وزن صفر خواهد بود.



$$W = (F \cos \theta) d \xrightarrow{\frac{\theta=90^\circ}{\cos 90^\circ=0}} W = 0$$

بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه «۲»: اگر به اشتباه کار نیروی کشش ۴ نیوتونی را محاسبه کنیم به این گزینه نادرست خواهیم رسید:

$$W = (F \cos \theta) d \xrightarrow{\frac{F=4N, \theta=0^\circ}{\cos 0^\circ=1, d=1m}} W = 4 \times 1 \times 1 = 4J$$

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



«سیر مهری غفوری»

۸۴- گزینه «۴»

$$\begin{cases} \text{سبک } 30X \rightarrow \\ \text{متوسط } 32X \rightarrow \\ \text{سنگین } 34X \rightarrow \end{cases} \begin{cases} F_1 = \frac{20}{100} = 0.2 \\ F_2 = 0.8 - F_3 \\ F_1 + F_3 = 0.8 \end{cases} \Rightarrow F_2 = 0.8 - F_3$$

$$\bar{M} = M_1 + (M_2 - M_1) \times F_2 + (M_3 - M_1) \times F_3$$

$$32/6 = 30 + (0.8 - F_3)(2) + F_3(4)$$

$$\Rightarrow F_3 = 0.5 \Rightarrow \begin{cases} F_3 = 50\% \\ F_2 = 30\% \end{cases}$$

$$F_1 + F_2 = 50\% \Rightarrow \frac{F_3}{F_1 + F_2} = 1$$

(کیهان زارگه عناصر، صفحه‌های ۶ و ۱۱ تا ۱۵)

«عبدالرضا دارقواه - مشابه سؤال ۱۳۹ کتاب پرکنار»

۸۵- گزینه «۳»

در سؤالاتی که از ما نسبت تعداد اتم‌ها یا حتی مقایسه بین تعداد اتم‌ها

را می‌خواهند، راحت‌تر است که به جای استفاده از عدد آووگادرو و

تعداد ذرات ($N_A = 6.02 \times 10^{23}$) از مقیاس مول استفاده کنیم:

$$? \text{ mol Ca} = 0.4 \text{ g Ca} \times \frac{1 \text{ mol Ca}}{40 \text{ g Ca}} = \frac{1}{100} \text{ mol Ca}$$

$$? \text{ mol Mg} = 0.2 \text{ g Mg} \times \frac{1 \text{ mol Mg}}{24 \text{ g Mg}} = \frac{1}{120} \text{ mol Mg}$$

$$\Rightarrow \frac{\text{تعداد مول کلسیم}}{\text{تعداد اتم‌های کلسیم}} = \frac{\text{تعداد اتم‌های منیزیم}}{\text{تعداد مول منیزیم}}$$

$$= \frac{1}{100} = \frac{120}{100} = 1.2$$

(کیهان زارگه عناصر، صفحه‌های ۱۶ تا ۱۹)

«هاری مهری زاده»

۸۶- گزینه «۲»

شیمی دهم

۸۱- گزینه «۴»

«علیرضا رضایی سراب»

بررسی گزینه‌ها:

گزینه «۱»: اکسیژن و گوگرد در دو سیاره مشتری و زمین به‌طور مشترک یافت می‌شوند.

گزینه «۲»: عناصر نئون، آرگون و هلیوم که از گازهای نجیب هستند، در هشت عنصر فراوان سیاره مشتری می‌باشند اما در بین ۸ عنصر فراوان سیاره زمین هیچ گاز نجیبی یافت نمی‌شود.

گزینه «۳»: فراوان‌ترین عنصر سیاره مشتری، هیدروژن است که دارای ۳ ایزوتوپ طبیعی (^1H , ^2H , ^3H) است.

گزینه «۴»: در میان هشت عنصر فراوان سیاره زمین تنها عنصر اکسیژن در دما و فشار اتاق در حالت گازی است.

(کیهان زارگه عناصر، صفحه‌های ۳ و ۶)

۸۲- گزینه «۱»

«امیر رضوانی - مشابه سؤال ۱۵ کتاب پرکنار»

 ^4H از ایزوتوپ‌های بسیار ناپایدار ساختگی هیدروژن است و زمان ماندگاری آن فقط از ^7H بیش‌تر است.

ایزوتوپ مصنوعی هیدروژن	نیم‌عمر (ثانیه)
^4H	1.4×10^{-22}
^5H	9.1×10^{-22}
^6H	2.9×10^{-22}
^7H	2.3×10^{-23}

(کیهان زارگه عناصر، صفحه ۶)

۸۳- گزینه «۲»

«محمدرضا همشیری»

عبارت‌های «پ» و «ت» درست هستند.

بررسی عبارت‌های نادرست:

عبارت «آ» یکی از کاربردهای رایج رادیوایزوتوپ‌ها برای تشخیص (نه درمان) سرطان است.

عبارت «ب» آشکارسازها پرتوهای تابیده شده توسط مولکول‌های گلوکز نشان‌دار را شناسایی می‌کنند.

(کیهان زارگه عناصر، صفحه ۹)

تنها عبارت «ب» نادرست است.

بررسی عبارت نادرست:

نور خورشید با عبور از قطره‌های باران موجود در هوا که پس از بارش هنوز در هوا پراکنده‌اند، تجزیه می‌شود و گستره‌ای پیوسته از رنگ‌ها را ایجاد می‌کند.

(کیهان؛ زاگراه عناصر، صفحه‌های ۱۹ تا ۲۱)

۸۷- گزینه «۲»

«بهنام قازانهای - مشابه سوال ۶۱ و ۶۳ کتاب پرتکرار»

مدل اتمی بور فقط توانست طیف نشری خطی هیدروژن را توجیه کند و توانایی توجیه طیف نشری خطی دیگر عناصر را نداشت.

بررسی سایر گزینه‌ها:

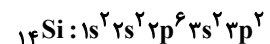
گزینه «۱»: اتم در حالت برانگیخته ناپایدار است و برای بازبازی حالت پایدار خود و برگشت به حالت پایه، انرژی دریافت کرده را به صورت نور با طول موج معین نشر می‌کند.

گزینه «۳»: الکترون‌های یک لایه، بیش‌تر وقت خود را در آن لایه سپری می‌کنند ولی می‌توانند در همه نقاط پیرامون هسته حضور یابند. گزینه «۴»: تفاوت انرژی لایه‌ها با افزایش فاصله از هسته کم‌تر می‌شود. بنابراین انرژی الکترون‌ها نیز با افزایش فاصله آن‌ها از هسته به هم نزدیک‌تر می‌شود.

(کیهان؛ زاگراه عناصر، صفحه‌های ۲۴ تا ۲۷)

۸۸- گزینه «۲»

عنصر مورد نظر ${}^{14}\text{Si}$ است:



$n = 3$ = تعداد الکترون‌های با

$n + l = 3$ = تعداد الکترون‌های با

که این عنصر در گروه ۱۴ و دوره سوم جدول دوره‌ای عناصر قرار دارد و با عنصر ${}^{32}\text{C}$ (ژرمانیم) هم‌گروه و با عنصر ${}^{12}\text{D}$ (منیزیم) هم‌دوره است.

(کیهان؛ زاگراه عناصر، صفحه‌های ۲۷ تا ۳۵)

۸۹- گزینه «۴»

«مهمر عظیمیان؛ زواره»

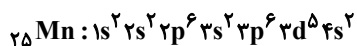
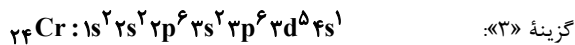
آرایش الکترون - نقطه‌ای اتم هلیوم به صورت He می‌باشد.

بررسی سایر گزینه‌ها:



گزینه «۲»: یازدهمین عنصر دسته p ، کلر (${}^{35}\text{Cl}$) می‌باشد و

تفاوت عدد اتمی آن با ${}^{36}\text{Kr}$ برابر ۱۹ می‌باشد.



(کیهان؛ زاگراه عناصر، صفحه‌های ۲۷ تا ۳۷)

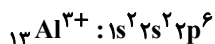
۹۰- گزینه «۲»

«همیر زینی»

گزینه «۱»: عنصر A همان C است که یون تک‌اتمی پایدار تشکیل نمی‌دهد.

گزینه «۲»: فرمول شیمیایی ترکیب حاصل از $(O)_8$ و $(Mg)_E$ به صورت $(MgO)_E$ خواهد بود.

گزینه «۳»: آرایش الکترونی یون پایدار $(Al^{3+})F$ همانند ${}^{10}\text{Ne}$ است:



گزینه «۴»: بر اساس شکل صفحه ۳۶ کتاب درسی در هنگام تشکیل ترکیب یونی گونه کاتیون دچار کاهش شعاع و گونه آنیون دچار افزایش شعاع می‌شود.

(کیهان؛ زاگراه عناصر، صفحه‌های ۳۰ تا ۳۹)



دفترچه پاسخ

آزمون هوش و استعداد

(دوره دوم)

۲۸ شهریور

تعداد کل سؤالات آزمون: ۲۰

زمان پاسخ‌گویی: ۳۰ دقیقه

گروه فنی تولید

حمید لنجان‌زاده اصفهانی	مسئول آزمون
فاطمه راسخ	ویراستار
محیا اصغری	مدیر گروه مستندسازی
علیرضا همایون‌خواه	مسئول درس مستندسازی
حمید اصفهانی، فاطمه راسخ، سجاد محمدنژاد، حمید گنجی، حامد کریمی، فرزاد شیرمحمدلی	طراحان
معصومه روحانیان	حروف‌چینی و صفحه‌آرایی
حمید عباسی	ناظر چاپ



استعداد تحلیلی

۲۵۱- گزینه ۳

(فامد کریمی)

می‌دانیم «را» بعد از فعل نمی‌آید. در هم پیچیدن جمله‌های غیرساده نیز محلّ فصاحت است. شکل درست عبارت گزینه‌ی «۳»: ناصر خسرو در این مورد خشک و متعصب است و هر دیدگاهی را که با آنچه در ذهن اوست مغایر است، رد می‌کند.

(تصحیح جملات، هوش کلامی)

۲۵۲- گزینه ۴

(کتاب استعداد تحلیلی، هوش کلامی)

ترتیب پیشنهادی: «شکی نیست که ادبیات فارسی با عرفان اسلامی و ایرانی گره خورده‌است.»

(ترتیب کلمات، هوش کلامی)

۲۵۳- گزینه ۲

(ممید اصفهانی)

کشور «روسیه» و پایتخت آن «مسکو» مدنظر است.

(کلمه‌سازی، هوش کلامی)

۲۵۴- گزینه ۳

(ممید اصفهانی)

حروف به ترتیب الفبا بدون تکراری‌ها: ا ب پ ت خ د ر س ش ط ف ک ن و ه ی

دومین حرف از سمت راست: ب

اولین حرف از سمت راست: «ب»:

چهارمین حرف سمت چپ: «ا»:

(الفبا، بازی‌های کلامی، هوش کلامی)

۲۵۵- گزینه ۴

(فامد کریمی)

چهار جفت حرف مدنظر:

ا ب / ا پ / ت ب / ب پ

(الفبا، بازی‌های کلامی، هوش کلامی)

۲۵۶- گزینه ۳

(فامد کریمی)

به شماره الفبایی حروف دقت کنید که به ترتیب «یک، دو، سه، چهار، پنج، شش و هفت» واحد بیشتر می‌شوند:

الف	ب	ت	چ	ذ	ش	غ	ن
۱	۲	۴	۷	۱۱	۱۶	۲۲	۲۹

(الفبا، بازی‌های کلامی، هوش کلامی)

۲۵۷- گزینه ۱

(کتاب استعداد تحلیلی، هوش کلامی)

بیت صورت سؤال می‌گوید پیش از آن که وارد جایی یا کاری بشوی به فکر این باش که چگونه و در چه حالتی از آن بیرون می‌آیی، یعنی عاقبت‌اندیش باش. مصراع گزینه «۱» هم با نوعی طنز همین مسأله را بیان می‌کند. مناره (گلدسته) به آن بزرگی را اگر بدزدی، آن را کجا پنهان خواهی کرد؟ ابتدا چاهی بکن و بعد مناره را که دزدیدی در آن بگذار (!) که کسی نفهمد.

عبارت گزینه «۲» مخاطب را به راستی و درستی پند می‌دهد، مخاطبی که به فکر رسیدن به مقصد، باید راستی را در پیش گیرد. عبارت گزینه «۳» با مصراع «وای به روزی که بگندد نمک» هم‌معناست و عبارت گزینه «۴» از شخصی می‌گوید که در کار ساده مانده‌است، حال کار دشوارتر را هم می‌پذیرد.

(ضرب‌المثل، هوش کلامی)

۲۵۸- گزینه ۱

(سپار مممر نزار)

ابتدا عددهای ۱ و ۴ را در ستون دوم قرار می‌دهیم، اما به جز آن هیچ خانه دیگری نیست که تکلیف آن قطعی مشخص باشد.

	۱	۲	۳	۴
۱	۱	۴		
۲		۳		
۳		۱		۴
۴		۲		

حال برای مثال با قرار دادن عدد ۲ در خانه «ستون سوم، ردیف سوم» جدول سودوکو به یک حالت و با قرار دادن عدد ۳ در این خانه، جدول سودوکو به یک حالت دیگر کامل می‌شود.

پس با معلوم شدن یک خانه می‌توان جدول را کامل کرد:

۱	۴	۳	۲
۲	۳	۴	۱
۳	۱	۲	۴
۴	۲	۱	۳

(سودوکو، هوش منطقی ریاضی)



۲۵۹- گزینه «۳»

(سبّار ممبرنژار)

ستون اول به عدد ۲ احتیاج دارد و فقط یک خانه برای این عدد هست. حال جایگاه عدد ۴ نیز در این ستون معلوم است. عدد ۳ در ردیف دوم نیز، اکنون معلوم شده است.

	۱	۲	۳	۴
۱	۱			
۲	۴	۱	۳	۲
۳	۲		۱	
۴	۳			۱

حال در یکی از ردیف‌ها و ستون‌ها که دو خانه خالی دارد، یکی از عددهای ممکن را فرض می‌کنیم. مثلاً در ردیف سوم، عددهای ۳ و ۴ را در نظر می‌گیریم. اکنون در ستون چهارم، جایگاه عدد ۳ معلوم است.

	۱	۲	۳	۴
۱	۱			۳
۲	۴	۱	۳	۲
۳	۲	۳	۱	۴
۴	۳			۱

در چهار خانه باقی‌مانده، عددهای ۲ و ۴ هر کدام دو بار قرار می‌گیرند که حالت‌های زیر را می‌سازند:

۱	۲	۴	۳
۴	۱	۳	۲
۲	۳	۱	۴
۳	۴	۲	۱

۱	۴	۲	۳
۴	۱	۳	۲
۲	۳	۱	۴
۳	۲	۴	۱

اما اگر عددهای ۳ و ۴ را در ردیف سوم، برعکس در نظر بگیریم، به جدول زیر می‌رسیم که تنها یک حالت برای کامل شدن دارد:

۱			۴
۴	۱	۳	۲
۲	۴	۱	۳
۳			۱

۱	۳	۲	۴
۴	۱	۳	۲
۲	۴	۱	۳
۳	۲	۴	۱

پس در کل ۳ حالت داریم.

(سوروکو، هوش منطقی ریاضی)

۲۶۰- گزینه «۳»

(غرزاد شیرممبرلی)

ابتدا تعداد بردها را معلوم می‌کنیم. داریم:

$$\frac{50}{100} = \frac{?}{150} \Rightarrow ? = 75$$

حال درصد پیروزی‌ها پس از حداقل x بازی دیگر:

$$\frac{75 + x}{150 + x} = \frac{60}{100} = \frac{3}{5} \Rightarrow 5x + 375 = 3x + 450$$

$$\Rightarrow 2x = 75 \Rightarrow x = 37.5$$

پس اگر این سرمربی ۳۸ بازی بعدی را پشت سر هم ببرد، آمار خواسته شده به دست می‌آید.

(کسر و تناسب، هوش منطقی ریاضی)

۲۶۱- گزینه «۴»

(غاطمه راسخ)

برای سادگی کار و در حالی که تأثیری در پاسخ ندارد، فرض می‌کنیم قیمت اولیه ۱۰۰ تومان بوده باشد. با هشتاد درصد تخفیف، قیمت ۸۰ تومان و با پنج درصد افزایش، قیمت ۱۰۵ تومان خواهد بود. صد کالا را با قیمت ۸۰ تومان فروخته‌ایم و باید x کالای دیگر را با قیمت ۱۰۵ تومان بفروشیم و زیان اولیه را جبران کنیم. پس داریم:

$$(100 \times 80) + (x \times 105) = (x + 100) \times 100$$

$$\Rightarrow 105x + 8000 = 100x + 10000$$

$$\Rightarrow 5x = 2000 \Rightarrow x = 400$$

(کسر و تناسب، هوش منطقی ریاضی)

۲۶۲- گزینه «۲»

(ممیرکنبی)

اگر ده کارگر، کار باقی‌مانده را در x روز تمام می‌کردند، پنج کارگر آن را در $x + 6$ روز تمام می‌کنند. حال معلوم است که تعداد کارگرها نصف شده است پس زمان انجام کار دو برابر شده است. یعنی $x + 6 = 2x \Rightarrow x = 6$ است. پس کل کار با ده کارگر، $6 + 6 = 12$ روزه تمام می‌شد.

(کسر و تناسب، هوش منطقی ریاضی)

۲۶۳- گزینه «۱»

(ممیرکنبی)

شعاع دایره را r و ضلع مربع را a می‌گیریم. داریم:

$$4a = 2\pi r \Rightarrow a = \frac{\pi r}{2}$$

حال اختلاف مساحت‌ها معلوم است:

$$\pi r^2 - a^2 = \pi r^2 - \frac{\pi^2 r^2}{4}$$

$$\Rightarrow \pi r^2 \left(1 - \frac{\pi}{4}\right) = 9\pi - \frac{9\pi^2}{4} = 9\pi \left(1 - \frac{\pi}{4}\right)$$

$$\Rightarrow r^2 = 9 \Rightarrow r = 3$$

دقت کنید طول شعاع عدد منفی نیست. حال محیط دایره، همان طول طناب است:

$$2\pi r = 2\pi \times 3 = 6\pi$$

(هنرسه، هوش منطقی ریاضی)

۲۶۴- گزینه «۴»

(شمیر کنبی)

ابتدا «الف ب» و «ب الف» را دو حالت یک کتاب می گیریم و چهار جایگاه برای ما می ماند. پس در کل چهار کتاب به $4 \times 3 \times 2 \times 1$ حالت کنار هم قرار می گیرند.

$$4 \times 3 \times 2 \times 1 = 24, 24 \times 2 = 48$$

حال حالتی را که «ت ث» کنار یکدیگرند محاسبه و از تعداد کل حالت ها کم می کنیم، یعنی ۳ کتاب داریم که دو تا، دو حالت دارند. پس کل حالت های ممکن، $3 \times 2 \times 1$ است، هر چند دوتا از آن ها دو حالت دارند:

$$3 \times 2 \times 1 = 6, 6 \times 2 \times 2 = 24$$

پس تعداد کل حالات مطلوب، $48 - 24 = 24$ حالت است.

(اصل ضرب، هوش منطقی ریاضی)

۲۶۵- گزینه «۱»

در الگوی صورت سؤال داریم:

$$\frac{9}{21} + \frac{8}{14} = \frac{3}{7} + \frac{4}{7} = \frac{7}{7} = 1$$

$$\frac{5}{3} + \frac{2}{6} = \frac{10+2}{6} = \frac{12}{6} = 2$$

$$\frac{19}{13} + \frac{60}{39} = \frac{57+60}{39} = \frac{117}{39} = 3$$

$$\frac{70}{18} + \frac{?}{9} = 4 \Rightarrow \frac{70+2 \times ?}{18} = 4$$

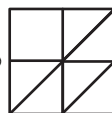
$$\Rightarrow 70 + 2? = 72 \Rightarrow ? = \frac{72-70}{2} = \frac{2}{2} = 1$$

(الگوهای عددی، هوش منطقی ریاضی)

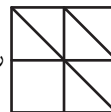
۲۶۶- گزینه «۳»

(خطمه راسخ)

روی هم افتادن بر گه های دیگر گزینه ها، شکل را می سازد و



نود درجه چرخش پادساعتگرد آن، شکل را حاصل می کند.

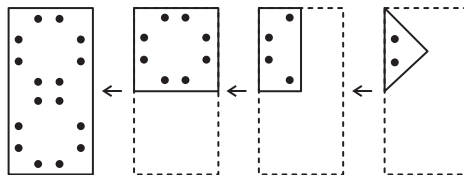


(کاغذ شفاف، هوش غیرکلامی)

۲۶۷- گزینه «۱»

(خطمه راسخ)

مراحل باز شدن کاغذ گزینه «۱» و تبدیل به شکل صورت سؤال:



(تای کاغذ، هوش غیرکلامی)

۲۶۸- گزینه «۴»

(خطمه راسخ)

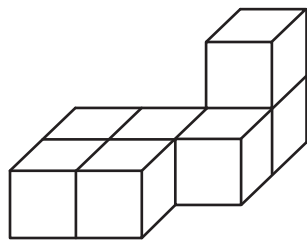
دو وجه و  و  در مکعب مستطیل حاصل از شکل گسترده صورت سؤال روبه روی هم اند نه کنار هم.

(مجموع های غیرمنتظم، هوش غیرکلامی)

۲۶۹- گزینه «۴»

(شمیر کنبی)

شکل درست گزینه «۴»:

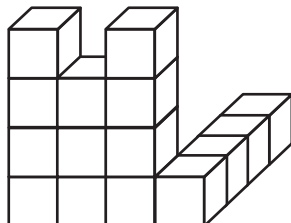


(تبدیل های فضایی، هوش غیرکلامی)

۲۷۰- گزینه «۳»

(غیرزاد شیرممدولی)

حجم موردنظر از ۱۵ مکعب واحد تشکیل شده است:



(نقشه کشی، هوش غیرکلامی)