

فصل اول:

علم چیست؟

ایران در حوزه فناوری موشکی با سرعت بسیار زیادی در حال پیشرفت است به صورتی که در مواردی از این فناوری پیشتاز هستیم. موشک نقطه‌زن بالستیک فلیچ فارس، موشکی است با سرعت مافوق صوت و ضریب فطای تقریباً صفر که کم‌نظیر است؛ از این فناوری در سال ۹۳ رونمایی شده است.



علم چیست؟

کتابی که در دست دارید، کتاب علوم تجربی است، یعنی کتابی که موضوعات آن، علم‌های تجربی هستند. علم تجربی، علمی است که بر پایهٔ مشاهدات و آزمایش‌های عملی بنا شده است. البته علم، شاخه‌های دیگری هم به‌جز علوم تجربی دارد، مانند علوم اجتماعی، علوم ریاضی، علوم انسانی، علوم دینی و ... هر کدام از این علوم بر پایه‌ای بنا شده است که موضوع صحبت ما نیست. موضوع بحث ما در مورد چیستی علم تجربی است. اگر از شما بپرسند «علم تجربی چیست؟» احتمالاً پاسخ‌های زیر را خواهید داد.

① **پاسخ ۱)** علم، به‌کارگیری حواس پنج‌گانه برای آشنایی با چیزهای اطراف ماست. این پاسخ، پاسخ کاملی نیست زیرا در پیشرفت علوم تجربی تنها استفاده کردن از حواس پنج‌گانه کافی نیست. به‌کارگیری حواس پنج‌گانه باید به‌طور هدفمند و نظام‌دار و با روش علمی صورت بگیرد.

② **پاسخ ۲)** علم، روشی برای حل مسائل زندگی ماست. ← این پاسخ هم پاسخ کاملی نیست زیرا هدف اصلی علم، حل مسائل زندگی نیست. البته در کنار پیشرفت علم، برخی مسائل زندگی هم برطرف می‌شود اما نمی‌توان چنین پاسخی را به‌عنوان چیستی علم پذیرفت.

③ **پاسخ ۳)** علم، کارهایی است که در آزمایشگاه انجام می‌شود. ← این پاسخ مناسب نیست زیرا می‌توانیم بگوییم کارهایی که مربوط به علوم تجربی هستند در آزمایشگاه انجام می‌شوند اما نمی‌توانیم بگوییم هر کاری که در آزمایشگاه انجام شد، علوم تجربی است!

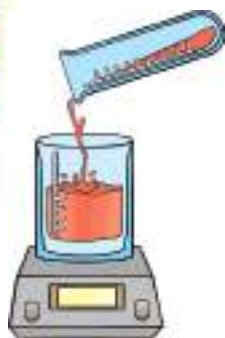
④ **پاسخ ۴)** علم، فرصتی برای یادآوری و تفکر دربارهٔ نعمت‌های خداوند است. ← این یکی از نتایج جانبی پیشرفت علم است که انسان به قدرت خداوند پی می‌برد و شکرگزار نعمت‌های او می‌شود اما باز هم این پاسخ، پاسخ کاملی برای سؤال مطرح‌شده نیست.

اکنون که قلم در دست داریم و این جملات را می‌نویسیم، می‌توانیم به‌جای نوشتن این جملات، پاسخ‌های غلط و ناقص بسیاری را بنویسیم اما این کار را نمی‌کنیم! چون هم فسته می‌شوم و هم تعداد صفحات کتاب خیلی زیاده می‌شود و کتاب را از این حالت فروش‌دستی که الان هست، خارج می‌کنند. گذشته از شوخی، پاسخ خوب و مناسبی برای این سؤال وجود دارد: کوتاه‌ترین پاسخی که می‌توان داد این است که:

«علوم تجربی یعنی پی بردن به قوانین حاکم بر طبیعت»

اکنون این سؤال در ذهن ایجاد می‌شود که پیشرفت‌های علوم تجربی چگونه به‌دست می‌آیند؟ یا به‌عبارتی، قوانین حاکم بر طبیعت چگونه کشف می‌شوند؟ متخصصان علوم تجربی با بهره‌گیری از تفکر، تجربه و به‌کار بستن مهارت‌های گوناگون در برخورد با مسائل زندگی، علوم تجربی را توسعه می‌دهند. برخی از این مهارت‌ها عبارتند از: آزمایش، اندازه‌گیری و مشاهده.

اکنون می‌توانید به سؤالات ۱ تا ۷ پاسخ دهید.





یکی از محرک‌های اصلی پیشرفت علوم تجربی، حس کنجکاوی است. حس کنجکاوی باعث می‌شود که با مشاهده اتفاقاتی مختلف، سؤال‌هایی برای انسان ایجاد شود. سؤال کردن و تلاش برای یافتن پاسخ، مهم‌ترین نکته در علم است. بهترین راه برای اینکه بتوانیم به پاسخ این سؤالات برسیم، طراحی و انجام دادن آزمایش و بررسی نتایج آن است. برای اینکه بتوانیم به نتایج آزمایش‌ها و پاسخ‌هایی که به پرسش مطرح‌شده می‌دهیم مطمئن باشیم، باید مشاهدات و آزمایش‌ها براساس روش علمی و به‌صورت هدفمند و نظام‌دار انجام شوند. جالب است بدانید که جابر بن حیان، دانشمند مسلمانی که در پیشرفت شاخه‌های کیمیاگری (شیمی)، نجوم، اخترشناسی و فیزیک در علوم تجربی نقش برجسته‌ای داشته، همواره بر اجرای هدفمند و نظام‌دار فعالیت‌های تجربی تأکید می‌کرده است.

حکایت



آورده‌اند که روزی یک دانش‌آموز کنجکاو که بر اجرای هدفمند و نظام‌دار آزمایش‌ها تأکید داشت، وارد آزمایشگاه شد! با مشاهد برخی از مواد، این سؤال
برایک ذهن کنجکاو او ایجاد شد که کدام یک از این مواد در آب حل می‌شوند؟ مواد موردنظر عبارت بودند از: نفت، گولدر، جوهرنمک، براده‌ی آهن، اکسید و نمک.
از آنجا که بهترین راه پاسخ دادن به این سؤال، انجام یک آزمایش مناسب بود، وی یک آزمایش مناسب انجام داد! نتیجه این آزمایش بسیار حیرت‌انگیز بود و باعث شد مرزهای علوم تجربی، چند متر توسعه یابند!
و اما نتیجه آزمایش: برخی از مواد در آب حل شدند که عبارتند از: جوهرنمک، اکسید و نمک.
برخی از مواد در آب حل نشدند که عبارتند از: نفت، گولدر و براده‌ی آهن.

اکنون می‌توانید به سؤالات ۸ تا ۱۰ پاسخ دهید.



فناوری، تبدیل علم به عمل است. همان‌طور که گفتیم، کوتاه‌ترین تعریف علم، شناخت قوانین طبیعت است. اگر بخواهیم چنین تعریفی از فناوری ارائه دهیم، می‌توانیم بگوییم فناوری یعنی قدرت تصرف در طبیعت. برای مثال، بشر به‌صورت طبیعی نمی‌تواند پرواز کند اما با پیشرفت علم و رسیدن به فناوری ساخت هواپیما، می‌تواند بر این محدودیت خود غلبه و پرواز کند. اگر در فناوری‌های مختلف دقت کنید، خواهید دید هر یک از آن‌ها، یکی از محدودیت‌های طبیعی بشر را از بین می‌برند. برای مثال، فناوری ساخت خودرو باعث می‌شود محدودیت سرعت انسان‌ها در رفت‌وآمد از بین برود یا ساخت تلفن باعث می‌شود محدودیت فاصله در برقراری ارتباط از بین برود. اما در عین حال پیشرفت فناوری، زیان‌هایی را هم به همراه دارد. با وجود اینکه امروزه علم

پیشرفت بسیاری داشته و همچنین بشر به فناوری ساخت ابزارهای پیچیده دست پیدا کرده است، اما همچنان تمام قوانین حاکم بر طبیعت برای بشر روشن و آشکار نیست. همین امر باعث می‌شود که بشر با پیشرفت فناوری و پیشرفت تصرف در طبیعت، ناخواسته نظم حاکم بر طبیعت را به هم بزند. برای مثال با ساخت خودروها و استفاده از سوخت‌های فسیلی، آلودگی هوا به طرز چشمگیری افزایش یافته است. بهترین راه برای کاهش این زیان‌ها، شناخت کامل‌تر طبیعت و بررسی تمام جوانب و آثار جانبی فناوری‌های مختلف بر روی طبیعت است.



اکنون می‌توانید به سؤالات ۱۱ تا ۱۸ پاسخ دهید.

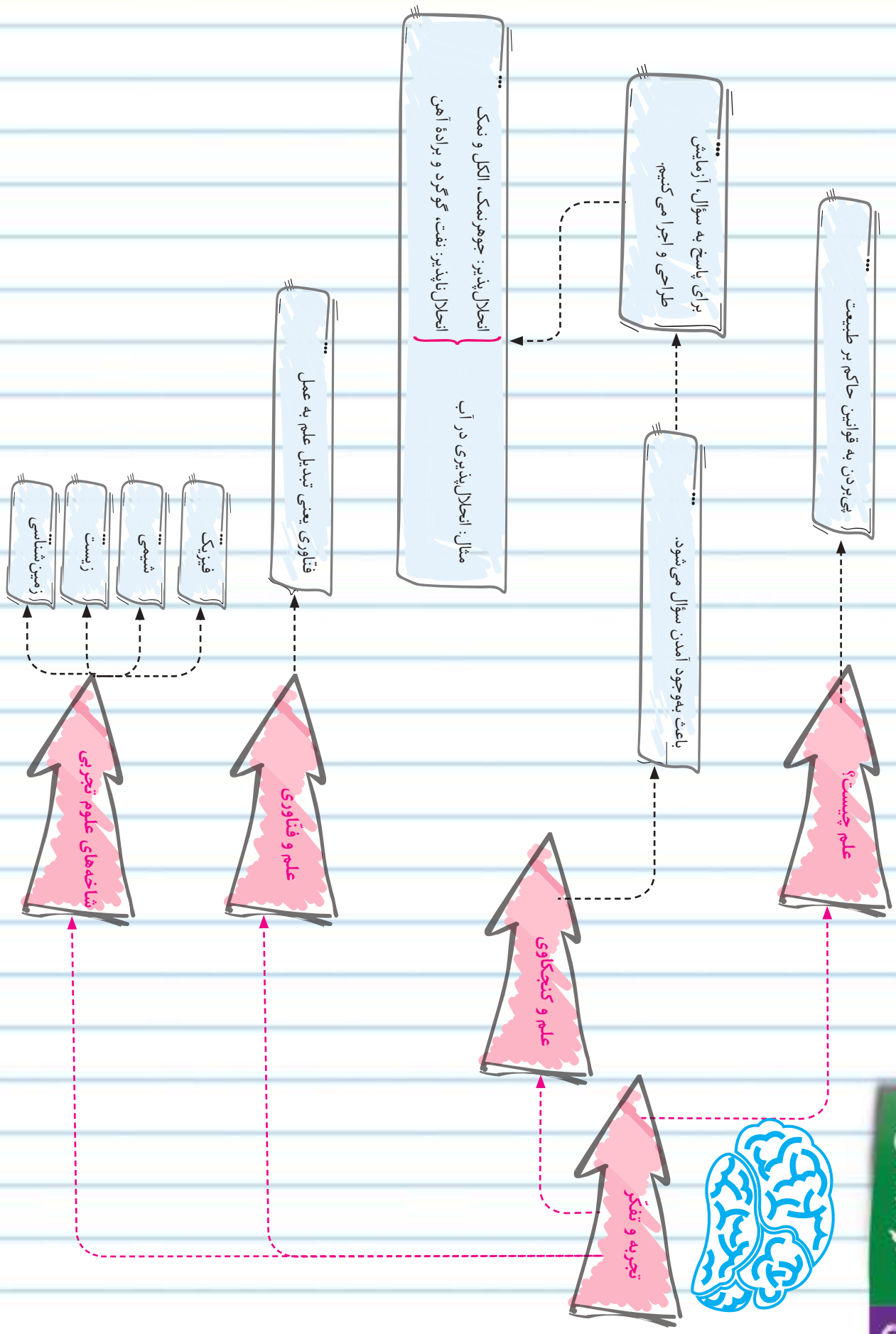
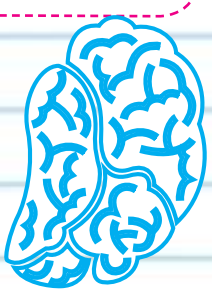
شاخه‌های علوم تجربی

علوم تجربی به ۴ شاخه تقسیم می‌شود که عبارتند از: فیزیک، شیمی، زیست‌شناسی و زمین‌شناسی. البته مرز واضح و مشخصی بین این شاخه‌ها وجود ندارد و در بسیاری از موارد این شاخه‌ها در هم تنیده می‌شوند. در عین حال پژوهش‌ها نشان می‌دهد موفقیت و پیشرفت سریع علم [علوم تجربی]، نتیجه فعالیت مشترک همه دانشمندان و متخصصان با یکدیگر است. برای مثال، مراحل رسیدن به فناوری نیروگاه هسته‌ای را با هم مرور می‌کنیم. در ابتدا باید معادن مورد نیاز سوخت‌های هسته (معادن اورانیوم و پلوتونیوم) کشف و استخراج شوند. کشف این معادن مربوط به شاخه زمین‌شناسی است. پس از کشف و استخراج اورانیوم، باید آن را غنی‌سازی کرد. این مرحله مربوط به شاخه‌های شیمی و فیزیک است. پس از احداث نیروگاه‌ها و استفاده از انرژی هسته‌ای، پسماندهای هسته‌ای تولید می‌شوند. این پسماندها به شدت خطرناک هستند و می‌توانند آسیب‌های جدی به حیات انسان‌ها و محیط زیست وارد کنند. شناخت آسیب‌های زیست‌محیطی پسماند و مدیریت پسماندهای هسته‌ای، مربوط به شاخه

زیست‌شناسی و شیمی است. در نتیجه برای اینکه اجزای مختلف این فناوری بتوانند همگام با هم پیش بروند، باید همه شاخه‌های علوم در کنار هم پیشرفت کنند.



اکنون می‌توانید به سؤالات ۱۹ تا ۲۱ پاسخ دهید.



پرسش‌های چهار گزینه‌ای

علم چیست؟

- ۱ کدام یک از ابزارهای زیر نقش کمرنگ‌تری در توسعه علوم تجربی دارند؟
 (۱) حواس پنج‌گانه (۲) وسایل آزمایشگاهی (۳) پرسش و پاسخ (۴) وسایل اندازه‌گیری
- ۲ اولین مرحله در توسعه علوم تجربی چیست؟
 (۱) آزمایش (۲) مشاهده (۳) استدلال منطقی (۴) اندازه‌گیری
- ۳ کدام گزینه، تعریف کامل‌تری از علوم تجربی ارائه می‌دهد؟
 (۱) علم شناخت قوانین طبیعت (۲) علم استفاده از حواس پنج‌گانه
 (۳) علم کارهای آزمایشگاهی (۴) علم ساخت ابزارهای مختلف
- ۴ یکی از مشکلات زندگی بشر در گذشته، حمل‌ونقل بود. این مشکل با اختراع چرخ تا حد قابل قبولی برطرف شد. به نظر شما کدام گزینه باید اولین مرحله برطرف شدن این مشکل باشد؟
 (۱) انجام آزمایشی که اثبات کرد شکل دایره، مناسب‌ترین شکل برای چرخ است.
 (۲) ابداع کردن روشی در نجاری که با آن بتوان چرخ‌های چوبی دایره‌ای ساخت.
 (۳) مشاهده یک کنده استوانه‌ای شکل در حال قل خوردن که با سرعت از سرایشی پایین می‌رود.
 (۴) به‌دست آوردن رابطه‌ای برای محاسبه محیط دایره.
- ۵ بهترین راه برای یافتن پاسخ پرسش‌هایی که با مشاهده طبیعت در ذهن انسان ایجاد می‌شود، چیست؟
 (۱) پرسیدن سؤال از یک استاد (۲) طراحی و انجام یک آزمایش
 (۳) تفکر و یافتن استدلال‌های منطقی برای پی بردن به پاسخ (۴) تحقیق و مطالعه کتاب‌های مرجع
- ۶ با توجه به جمله مطرح‌شده توسط دانش‌آموزان زیر، مشخص کنید که هر یک از آن‌ها به کدام مهارت روش علمی اشاره کرده‌اند.
 (آزمون مرحله ۱ پیشرفت تحصیلی مدارس سمپا، ۹۶ - ۹۵)
 محمد: هر قدر شدت وزش باد بیشتر باشد، لباس‌های آویزان‌شده در پشت بام زودتر خشک می‌شوند.
 علی: من از پدرم شنیده‌ام که هر کس هر روز لیموترش بخورد، کمتر دچار سرماخوردگی می‌شود.
 حسن: مطالعه و تمرین مستمر باعث شده است که اصغر بهترین دانش‌آموز کلاس از نظر درسی باشد.
 حسین: اصغر که در مدرسه ما از نظر درسی بهترین نتیجه را گرفته است، هر روز مطالعه و تمرین می‌کند.
 (۱) محمد (مشاهده)، علی (فرضیه)، حسن (طبقه‌بندی)، حسین (تفسیر کردن)
 (۲) محمد (نظریه)، علی (جمع‌آوری اطلاعات)، حسن (تفسیر کردن)، حسین (مشاهده)
 (۳) محمد (نظریه)، علی (مشاهده)، حسن (تفسیر کردن)، حسین (فرضیه‌سازی)
 (۴) محمد (مشاهده)، علی (آزمایش)، حسن (فرضیه‌سازی)، حسین (نظریه)
- ۷ بهترین راه مطالعه درستی و نادرستی یک فرضیه چیست؟
 (۱) مطالعه بیشتر در مورد فرضیه (۲) سؤال از دانشمندان
 (۳) مشاهده و کنجکاوی بیشتر (۴) طراحی و انجام آزمایش

علم و کنجکاوی



- ۸ داشتن یک آزمایشگاه مجهز چگونه می‌تواند به پیشرفت علم کمک کند؟
- ۱ یک آزمایشگاه مجهز، ابزار دقیقی دارد که باعث می‌شود مشاهدات ناخواسته در آن اتفاق نیفتد.
 - ۲ یک آزمایشگاه مجهز، حس کنجکاوی را تضعیف می‌کند.
 - ۳ یک آزمایشگاه مجهز می‌تواند به سؤالاتی که برای ما به‌وجود می‌آید، پاسخ دهد.
 - ۴ با انجام آزمایش‌های متنوع در یک آزمایشگاه، می‌توان به حواس پنج‌گانه خود مسلط شد.

۹ کدام گزینه صحیح است؟

- ۱ اتانول در آب حل می‌شود اما نفت در آب حل نمی‌شود.
- ۲ همه مایعات در آب حل می‌شوند.
- ۳ همه جامدات در آب حل می‌شوند.
- ۴ گوگرد در آب حل می‌شود اما براده آهن در آب حل نمی‌شود.

۱۰ در طراحی یک آزمایش، کدام مورد اهمیت کمتری دارد؟

- ۱ آزمایش قابل اجرا باشد.
- ۲ نتیجه آزمایش به‌سرعت قابل مشاهده باشد.
- ۳ طراحی آزمایش به‌گونه‌ای باشد که روی صورت سؤال تمرکز کند.
- ۴ آزمایش قابل تکرار باشد.

علم و فناوری



- ۱۱ عماد یک کشتی فلزی را مشاهده می‌کند که روی آب شناور است. این سؤال در ذهن او شکل می‌گیرد که «آیا فلزات روی آب شناور می‌مانند؟» عماد برای پاسخ دادن به این سؤال، آزمایشی انجام می‌دهد. او در آزمایش خود چند فلز مختلف را در ظرف آب می‌اندازد. پس از انجام آزمایش، مشاهده می‌کند تمام فلزاتی که آزمایش شده‌اند در آب ته‌نشین شدند. نتیجه آزمایش با آنچه عماد پیش از انجام آزمایش انتظار داشت، متفاوت بود. کدام گزینه علت این تفاوت را بهتر از سایر گزینه‌ها بیان می‌کند؟

- ۱ فلزی که بدنه کشتی را از آن می‌سازند، جزء فلزات آزمایش‌شده توسط عماد نبود.
- ۲ قوانین حاکم بر طبیعت، مدام در حال تغییر کردن هستند.
- ۳ عماد آزمایش خوبی را طراحی نکرده است.
- ۴ دانشمندی که به فناوری ساخت کشتی رسیدند، قوانین طبیعت را تغییر دادند.

- ۱۲ بسیاری از قوانینی که توسط یک دانشمند علوم تجربی کشف می‌شوند، پس از گذشت چندین سال، توسط دانشمند دیگری نقض می‌شوند یا تغییر می‌کنند. علت این موضوع چیست؟

- ۱ قوانین حاکم بر طبیعت، مدام در حال تغییر هستند.
- ۲ با پیشرفت علم و مجهزتر شدن آزمایشگاه‌ها، ممکن است پدیده‌های جدیدی مشاهده شوند که در گذشته قادر به مشاهده آن‌ها نبودیم.
- ۳ با گذشت زمان، قدرت تفکر و استدلال انسان‌ها پیشرفت می‌کند.
- ۴ پیشرفت فناوری باعث می‌شود برخی از قوانین طبیعت دچار تغییر شوند.

۱۳ کدام گزینه صحیح است؟

- (۱) علوم تجربی یعنی انجام کارهای آزمایشگاهی و انجام کارهای آزمایشگاهی یعنی توسعه دادن علوم تجربی.
- (۲) علوم تجربی یعنی پی بردن به قوانین حاکم بر طبیعت و پی بردن به قوانین طبیعت یعنی توسعه علوم تجربی.
- (۳) دستیابی به فناوری یعنی رسیدن به قدرت تصرف در طبیعت و تصرف در طبیعت یعنی حل کردن مشکلات طبیعت.
- (۴) هر سه گزینه صحیح‌اند.

۱۴ کدام گزینه صحیح نیست؟

- (۱) فناوری، تبدیل علم به عمل است.
 - (۲) فناوری یعنی تغییر دادن قوانین طبیعت.
 - (۳) پیشرفت علم به پیشرفت فناوری کمک می‌کند.
 - (۴) پیشرفت فناوری به پیشرفت علم کمک می‌کند.
- ۱۵ علم یعنی شناخت طبیعت و فناوری یعنی عملی کردن علم. می‌دانیم هم برای شناخت طبیعت و هم برای پیشرفت فناوری، ابزار لازم است. پس می‌توان نتیجه گرفت تولید علم و فناوری بدون داشتن ابزار غیرممکن است. همچنین با پیشرفت فناوری می‌توان ابزارهای بهتری ساخت. با توجه به متن فوق، چه تعداد از گزاره‌های زیر صحیح است؟

I پیشرفت علم باعث پیشرفت فناوری می‌شود.

II پیشرفت فناوری باعث پیشرفت علم می‌شود.

III پیشرفت علم باعث پیشرفت ابزارها می‌شود.

IV پیشرفت ابزارها باعث پیشرفت علم می‌شود.

V پیشرفت فناوری باعث پیشرفت ابزارها می‌شود.

VI پیشرفت ابزارها باعث پیشرفت فناوری می‌شود.

(۱) ۱ (۲) ۲ (۳) ۳ (۴) ۴

۱۶ بیشترین زیانی که پیشرفت فناوری به همراه دارد چیست؟

- (۱) باعث می‌شود فعالیت‌های بدنی انسان کمتر شود.
- (۲) قوانین حاکم بر طبیعت را تغییر می‌دهد.
- (۳) اتلاف انرژی آن صفر نیست و انرژی را تلف می‌کند.
- (۴) با تصرف در طبیعت، میزان انواع آلودگی‌ها افزایش می‌یابند.

۱۷ در کدام یک از گزینه‌های زیر، پیشرفت علم اتفاق افتاده اما پیشرفت فناوری اتفاق نیفتاده است؟

- (۱) با به‌کارگیری روش جدیدی در صنعت خودروسازی، میزان آلاینده‌های تولیدشده توسط خودروها ۲۰ درصد کاهش یافت.
- (۲) به کمک کشف ماده‌ای جدید، نمایشگرهایی با قابلیت انعطاف‌پذیری ساخته شد.
- (۳) نحوه شکل‌گیری طلا و پلاتین در جهان مشاهده شد.
- (۴) زیست‌شناسان موفق شدند روشی ایمن برای دفع زباله‌های هسته‌ای پیدا کنند.

۱۸ کدام فعالیت زیر فناوری محسوب نمی‌شود؟

- (۱) مطالعه بر روی ریزذرات سازنده اتمی جهت تولید انرژی
- (۲) ارسال ماهواره امید در مدار جهت انجام پاره‌ای از تحقیقات
- (۳) ساخت داروهای نوترکیب جهت درمان برخی از بیماری‌های خاص
- (۴) استفاده از ابزارهای آزمایشگاهی جهت اندازه‌گیری برخی کمیت‌ها

(آزمون مرحله ۲ پیشرفت تحصیلی مدارس سمپا، ۹۴ - ۹۳)

شاخه‌های علوم تجربی

۱۹ کدام یک جزء عوامل توسعه علوم تجربی نیست؟

- ۱) وارد نشدن به حوزه‌های بین‌رشته‌ای در علوم تجربی
- ۲) تفکر متخصصان علوم تجربی
- ۳) تجربه‌های هدفمند و نظام‌دار
- ۴) به‌کار بستن آزمایش در برخورد با مسائل زندگی

۲۰ مدیران یک دانشگاه قصد دارند سیاست‌های آموزشی خود را طوری تعیین کنند که فارغ‌التحصیلانشان نقش برجسته‌ای در توسعه علوم تجربی کشور داشته باشند. کدام یک از گزینه‌های زیر، کمک چندانی برای رسیدن مدیران به اهداف آموزشی‌شان نمی‌کند؟

- ۱) ایجاد رشته‌های بین شاخه‌ای (یعنی رشته‌هایی که بین چند شاخه از علوم مشترک‌اند).
- ۲) داشتن آزمایشگاه‌های مجهز
- ۳) قابلیت توجیه پدیده‌های جدید با نظریه‌های قدیمی
- ۴) تقویت روحیه پرسشگری و کنجکاوی دانشجویان

۲۱ با پیشرفت کدام شاخه‌های علوم تجربی، بهره‌برداری از انرژی هسته‌ای توسعه می‌یابد؟

- ۱) فیزیک و شیمی
- ۲) فیزیک و زمین‌شناسی
- ۳) شیمی و زمین‌شناسی
- ۴) همه شاخه‌های علوم تجربی



زمان پیشنهادی

۱۴ دقیقه

۱ کدام یک از گزینه‌های زیر، دربارهٔ علوم تجربی نادرست است؟

- ۱) شاخه‌های آن کاملاً از یکدیگر مستقل هستند.
- ۲) پیشرفت علوم تجربی بر پایهٔ آزمایش است.
- ۳) ممکن است نظریه‌های علوم تجربی در طول زمان تغییر کنند.
- ۴) هدف علوم تجربی پی بردن به قوانین حاکم بر طبیعت است.

۲ روش متداول در پاسخگویی به سؤالات در حوزهٔ علوم تجربی چیست؟

- ۱) حل ذهنی مسئله
- ۲) طراحی و انجام یک آزمایش
- ۳) رجوع به نظریه‌های قبلی
- ۴) توجه نکردن به نظریه‌های قبلی

۳ کدام یک از ویژگی‌های زیر، برای یک دانشمند علوم تجربی مناسب نیست؟

- ۱) روحیهٔ پرسشگر
- ۲) داشتن احساس کنجکاوی
- ۳) خلاقیت
- ۴) پایبندی به نظریه‌های قبلی

۴ کدام یک از گزینه‌های زیر صحیح نیست؟

- ۱) پیشرفت علم لازمهٔ پیشرفت تکنولوژی است.
- ۲) پیشرفت علم همواره موجب پیشرفت تکنولوژی می‌شود.
- ۳) پیشرفت تکنولوژی می‌تواند به پیشرفت علم کمک کند.
- ۴) هدف دانشمندان علوم تجربی، پیشرفت علم است.

۵ کدام گزینه صحیح است؟

- ۱) ایجاد یک پرسش باعث می‌شود سراغ انجام مشاهده برویم.
- ۲) انجام یک آزمایش باعث می‌شود پرسش ایجاد شود.
- ۳) انجام یک مشاهده باعث به‌وجود آمدن پرسش می‌شود.
- ۴) انجام یک مشاهده نمی‌تواند باعث به‌دست آوردن پاسخ احتمالی برای پرسش‌ها شود.

۶ طراحی یک آزمایش باید به‌گونه‌ای باشد که -----

- ۱) بر روی سؤال به‌وجودآمده تمرکز کند.
- ۲) تکرارپذیر باشد.
- ۳) قابل اجرا باشد.
- ۴) هر سه مورد

۷ کدام یک جزء زبان‌های پیشرفت تکنولوژی نیست؟

- ۱) افزایش انواع آلودگی‌ها
- ۲) افزایش خطا در اندازه‌گیری‌ها
- ۳) کم شدن تحرک و فعالیت‌های بدنی
- ۴) گرم شدن زمین

۸ کدام گزینه صحیح است؟

- ۱) علم یعنی کشف قوانین طبیعت و فناوری یعنی تغییر قوانین طبیعت
- ۲) علم یعنی تغییر قوانین طبیعت و فناوری یعنی عملی کردن علم
- ۳) فناوری یعنی کشف قوانین طبیعت و علم یعنی ایجاد تغییر در قوانین طبیعت
- ۴) علم یعنی کشف قوانین طبیعت و فناوری یعنی عملی کردن علم

۹ به نظر شما کدام گزینه می‌تواند اولین اتفاقی باشد که منجر به ساخت هواپیماها شده است؟

- (۱) ساخت اولین بال توسط بشر
(۲) امتحان کردن اولین بال ساخته‌شده توسط بشر
(۳) به‌دست آوردن قوانین مربوط به پرواز
(۴) مشاهده پرواز پرنندگان

۱۰ در کدام یک از حالت‌های زیر، می‌توان به نتیجه آزمایش اعتماد کرد؟

- (۱) آزمایش قابل تکرار نباشد.
(۲) با تکرار آزمایش، اعداد حاصل از اندازه‌گیری دقیقاً با هم برابر نباشند.
(۳) آزمایش‌کننده، نحوه کار با وسایل اندازه‌گیری را به‌خوبی نداند.
(۴) ابزار اندازه‌گیری استفاده‌شده در آزمایش، از دقت مناسبی برخوردار نباشند.

۱۱ کدام یک هدف اصلی دانشمندان علوم تجربی است؟

- (۱) برطرف کردن مشکلات طبیعت
(۲) پی‌بردن به مشکلات طبیعت
(۳) تغییر قوانین طبیعت
(۴) پی‌بردن به قوانین طبیعت

۱۲ کدام گزینه صحیح است؟

- (۱) نفت در آب حل نمی‌شود اما آب در نفت حل می‌شود.
(۲) همه جامدات در آب حل می‌شوند.
(۳) نمک در آب حل می‌شود اما گوگرد در آب حل نمی‌شود.
(۴) الکل در آب حل می‌شود اما آب در الکل حل نمی‌شود.

۱۳ یک آزمایشگاه مجهز باعث می‌شود -----

- (۱) نظریه‌ای که از طریق آزمایش به‌دست می‌آوریم، هیچ‌گاه تغییر نکند.
(۲) نتیجه آزمایش، بدون خطا باشد.
(۳) آزمایش‌های متنوع‌تری انجام دهیم.
(۴) خلاقیت آزمایش‌کننده کاهش یابد.

۱۴ کدام گزینه صحیح نیست؟

- (۱) اگر انجام مشاهده به‌خوبی صورت نگیرد، باعث به‌وجود آمدن سؤال‌های مناسب نمی‌شود.
(۲) اگر آزمایش به‌خوبی انجام نشود، پاسخ‌های درستی به ما نمی‌دهد.
(۳) انجام صحیح مشاهده باعث می‌شود نظریه به‌دست‌آمده قطعی باشد.
(۴) انجام صحیح آزمایش باعث می‌شود پاسخ آزمایش قابل قبول باشد.

۱۵ پیشرفت کدام شاخه از علوم تجربی باعث پیشرفت فناوری می‌شود؟

- (۱) فیزیک
(۲) شیمی
(۳) زیست
(۴) همه شاخه‌ها



۱۰ گزینه ۲

نکته مهم در انجام دادن آزمایش، این است که مطمئن باشیم آزمایش به گونه‌ای طراحی شده است که دقیقاً روی صورت سؤال به وجود آمده تمرکز کند. انجام هدفمند و نظام‌دار آزمایش، دقیقاً به معنای تمرکز آزمایش روی صورت سؤال است. در صورتی که آزمایش روی موضوع اصلی متمرکز نباشد، نمی‌توان به نتایج به دست آمده از آزمایش اطمینان کرد. همچنین آزمایش باید قابل اجرا باشد و برای اطمینان از درستی نتیجه، آزمایش باید قابل تکرار باشد.

۱۱ گزینه ۳

علت شناور ماندن کشتی‌ها روی آب، شکل آن‌هاست. آزمایشی که عماد طراحی کرده است فقط در مورد جنس بدنه کشتی است. به همین دلیل او آزمایش کاملی طراحی نکرده است و نتیجه آن نمی‌تواند پاسخ درستی به سؤال بدهد.

۱۲ گزینه ۲

نظریه‌ها بر پایه مشاهدات ساخته می‌شوند. با پیشرفت علم و فناوری، ممکن است در آینده مشاهداتی داشته باشیم که اکنون قادر به آن نیستیم.

۱۳ گزینه ۲

دلایل نادرستی سایر گزینه‌ها:

گزینه (۱): انجام تمام کارهای آزمایشگاهی با هدف توسعه دادن علم نیست.

گزینه (۳): تصرف در طبیعت به معنای رفع مشکلات طبیعت نیست بلکه به معنای رفع مشکلات ماست.

۱۴ گزینه ۲

قوانین طبیعت هرگز تغییر نمی‌کنند. فناوری یعنی استفاده از قوانین طبیعت برای پاسخ به نیازها.

۱ گزینه ۳

علوم تجربی بیشتر بر پایه مشاهده و تجربه (آزمایش) هستند.

۲ گزینه ۲

اولین گام در تولید علم، مشاهده است و پس از آن ایجاد سؤال و طرح آزمایش برای پاسخگویی به سؤال، مراحل بعدی هستند.

۳ گزینه ۱

کوتاه‌ترین تعریف کاملی که می‌توان از علم داشت عبارت است از: علم یعنی شناخت قوانین طبیعت.

۴ گزینه ۳

اولین گام در تولید علم، مشاهده است. در گزینه (۱) مرحله آزمایش کردن بیان شده، در گزینه (۲) مرحله ساختن ابزار مطرح شده و در گزینه (۴) به مرحله ساخت ابزارهای ریاضی اشاره شده است.

۵ گزینه ۲

بهترین روش رسیدن به پاسخ سؤالات، طراحی و انجام دادن آزمایش و بررسی نتایج آن است.

۶ گزینه ۲

کاری که علی انجام داده، قطعاً جمع‌آوری اطلاعات بوده است. تنها گزینه‌ای که به این مطلب اشاره می‌کند، گزینه (۲) است.

۷ گزینه ۴

بهترین راه مطالعه درستی یا نادرستی یک فرضیه، طراحی و انجام آزمایش است.

۸ گزینه ۳

بهترین راه پاسخگویی به سؤالات، انجام دادن آزمایش است.

۹ گزینه ۱

اتانول در آب حل می‌شود اما نفت، گوگرد و براده آهن در آب حل نمی‌شوند.

۱۵ گزینه ۴

رابطه بین پیشرفت علم، فناوری و ابزار، یک رابطه دوطرفه است. در نتیجه همه جملات صحیح هستند.

۱۶ گزینه ۴

قوانین حاکم بر طبیعت هیچ‌گاه تغییر نمی‌کنند، تصرف در طبیعت، تولید آلودگی‌های مختلف را به همراه دارد.

۱۷ گزینه ۳

با انجام چنین مشاهده‌ای بر میزان شناخت بشر از طبیعت افزوده می‌شود، اما وسیله‌ای به کمک این شناخت ساخته نشده است!

۱۸ گزینه ۱

مطالعه بر روی ریزذرات سازنده اتم یعنی پیشرفت علوم تجربی و تا زمانی که از این علم در تولید انرژی استفاده نشود، این علم عملی نشده است، در نتیجه فناوری محسوب نمی‌شود.

۱۹ گزینه ۱

پیشرفت و توسعه علوم تجربی با پیشرفت هم‌زمان و مشترک همه شاخه‌هاست، در نتیجه یکی از نشانه‌های توسعه علوم تجربی، نزدیک شدن و در هم آمیختن شاخه‌های مختلف علوم تجربی است.

۲۰ گزینه ۳

بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه (۱): این کار باعث می‌شود تمام شاخه‌ها هم‌زمان با هم رشد کنند، در نتیجه به توسعه علوم کمک می‌کند.

گزینه (۲): این کار باعث می‌شود امکان انجام آزمایش‌های بیشتری فراهم شود و به سؤالات بیشتری پاسخ داده شود.

گزینه (۴): حس کنجکاوی، اولین محرک در توسعه علم است.

۲۱ گزینه ۴

همه شاخه‌های علوم در پیشرفت و استفاده از انرژی هسته‌ای دخیل هستند.

زمین‌شناسی ← کشف معادن سوخت هسته‌ای

فیزیک و شیمی ← غنی‌سازی و آزادسازی انرژی اتم

زیست‌شناسی ← مدیریت پسماندهای اتمی

فصل دوم:

اندازه‌گیری

متر نخستین بار در انقلاب کبیر فرانسه مطرح شد. در آن زمان دولت دستگاه پیریدی برای اندازه‌گیری می‌خواست که هیچ ارتباطی به دستگاه قدیمی که وابسته به نظام پادشاهی بود، نداشته باشد. فرهنگستان علوم هیئتی شامل چهار دانشمند مشهور فرانسوی به نام‌های پوردا، لاکرانژ، لاپلاس و کوندورسه را در سال ۱۷۹۰ مأمور تعیین یکای طول کرد. این هیئت پس از یک سال مطالعه، یک ده میلیونیم فاصله قطب شمال تا قطب استوا در نصف النهار مبدأ را به‌عنوان تعریف متر انتخاب کرد.



اندازه‌گیری

یکی از تعاریفی که برای علم فیزیک ارائه می‌شود، عبارت است از: «فیزیک، علم اندازه‌گیری است.»
اندازه‌گیری علاوه بر اهمیت بالایی که در علم فیزیک دارد، در زندگی روزمره ما هم از اهمیت زیادی برخوردار است. به‌عنوان مثال، برای اینکه مشخص شود در طول سال چقدر رشد کرده‌اید، قد و وزن خود را اندازه می‌گیرید. برای بیدار شدن از خواب و به‌موقع رسیدن به مدرسه با اندازه‌گیری زمان سروکار دارید. مادر شما برای پختن برنج باید حجم برنج را اندازه‌گیری کند و ده‌ها نمونه دیگر که نشان می‌دهد زندگی ما به اندازه‌گیری و ابزارهای آن وابسته است.

مقایسه کردن

می‌توان گفت مقایسه کردن، شکل ساده‌ای از اندازه‌گیری است. مقایسه، عملی است که بین دو یا چند چیز صورت می‌گیرد و نتیجه آن تعیین بزرگ‌تری و کوچک‌تری است.

در بسیاری از فعالیت‌های روزمره، مقایسه کردن راحت‌تر و سریع‌تر از اندازه‌گیری، ما را به نتیجه می‌رساند. برای مثال اگر قصد دارید بزرگ‌ترین برش پیتزا را از آن خود کنید، به‌جای اندازه‌گیری مساحت تمام برش‌ها کافی است بزرگی و کوچکی آن‌ها را با هم مقایسه کنید و **سریع‌تر از رقبای دیگر برش بزرگ‌تر را بردارید!** اما در بعضی موارد مقایسه کردن بسیار سخت و غیرممکن می‌شود. برای مثال اگر بخواهیم قدبلندترین مرد ایران را از راه مقایسه پیدا کنیم، باید تمام مردان ایران را دوبه‌دو در کنار هم بگذاریم و با مقایسه قدشان به بلندقدترین مرد ایران برسیم! در چنین مواردی اندازه‌گیری کردن می‌تواند به ما کمک کند. مثلاً برای پیدا کردن قدبلندترین مرد ایران کافی است هرکس قد خودش را اندازه‌گیری کند و **آن را به سامانه پیامکی ما ارسال کند** تا ما با مرتب کردن اعداد ارسال‌شده، به‌سرعت قدبلندترین مرد ایران را شناسایی کنیم! بنابراین می‌توان گفت اندازه‌گیری، یک مرحله مهم برای جمع‌آوری اطلاعات است.

واحد اندازه‌گیری

اندازه‌گیری، نیاز به واحد دارد. برای مثال اگر بخواهیم طول یک میله را اندازه‌گیری کنیم، باید این کار را به کمک وجب گرفتن یا استفاده از خط‌کش انجام دهیم. اگر با وجب گرفتن، طول را اندازه‌گیری کنیم، واحد اندازه‌گیری ما وجب خواهد بود و اگر با کمک خط‌کش، طول میله را اندازه‌گیری کنیم، واحد اندازه‌گیری ما سانتی‌متر خواهد بود. می‌توان گفت واحد اندازه‌گیری هر کمیت، مقدار مشخصی از همان کمیت است. وجب و سانتی‌متر، هر دو مقدار مشخصی از طول هستند. بر همین اساس می‌توان واحدهای اندازه‌گیری دیگری را هم برای اندازه‌گیری طول تعریف کرد. مثلاً گام می‌تواند واحدی برای طول باشد یا طول کف پا می‌تواند واحدی برای اندازه‌گیری طول باشد. اما این‌ها واحدهای مناسبی نیستند زیرا مقدارشان برای اشخاص مختلف متفاوت است. اگر فاصله منزل تا مدرسه‌تان را با واحد گام اندازه‌گیری کنید، نتیجه اندازه‌گیری شما با پدرتان یکسان نخواهد بود. دانشمندان برای اینکه عددهای حاصل از اندازه‌گیری‌های مختلف یک چیز با هم مقایسه‌پذیر باشند، در نشست بین‌المللی توافق کردند که برای هر کمیت، یکای معینی تعریف کنند. به یکای توافق‌شده از هر کمیت، یکای استاندارد (یکای SI) آن کمیت می‌گویند.
اکنون می‌توانید به سؤالات ۱ تا ۵ پاسخ دهید.

گزینه ۳

چگالی به حجم و جرم بستگی دارد، همچنین حجم به دما بستگی دارد. در نتیجه با تغییر دما، حجم تغییر می‌کند و موجب تغییر چگالی می‌شود.
بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه (۱): با افزایش حجم، جرم نیز به همان نسبت افزایش می‌یابد، در نتیجه چگالی تغییر نمی‌کند.
گزینه (۲): جرم آب در ماه و زمین یکسان است، در نتیجه چگالی آب در ماه و زمین یکسان است.

گزینه ۴

با توجه به اینکه چگالی آب از روغن بیشتر است، آبی که اضافه می‌کنیم به سمت پایین ظرف می‌رود و به اندازه حجم آب، روغن از بالای ظرف سرریز می‌شود.

$$\text{چگالی آب} = 1 \frac{\text{g}}{\text{cm}^3}$$

\Rightarrow ۳۶۰ گرم آب، ۳۶۰ میلی‌لیتر حجم دارد

\Rightarrow ۳۶۰ میلی‌لیتر روغن از ظرف بیرون می‌ریزد

گزینه ۲

بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه (۱): به دلیل اینکه کره توخالی است، چگالی کره شامل ترکیبی از چگالی آهن و هوا است. در نتیجه چگالی این کره با چگالی آهن برابر نیست.

گزینه (۲): با توجه به اینکه کره روی آب شناور شده است، می‌توان نتیجه گرفت که چگالی کره از چگالی آب کمتر است. پس در حجم‌های مساوی، جرم کره از جرم آب کمتر است.

گزینه (۳): این کره در برخی از مایعاتی که چگالی کمتری از آب دارند، باز هم شناور خواهد ماند.

گزینه (۴): با توجه به اینکه چگالی این کره از چگالی آب کمتر است، در جرم‌های برابر، حجم کره از حجم آب بیشتر است.

گزینه ۳

با توجه به اینکه چگالی گلیسیرین از روغن بیشتر است، هر قدر گلیسیرین به ظرف اضافه کنیم، به همان حجم، روغن از ظرف بیرون می‌ریزد.

گزینه ۱

و جب $50 \times \text{گام} = 30 = \text{عرض} \times \text{طول} = \text{مساحت}$
گام - و جب $1500 =$

برای اندازه‌گیری مساحت یا حجم، نیازی نیست همه طول‌ها را با یک واحد اندازه‌گیری کرد.

گزینه ۱

واحد اندازه‌گیری یک کمیت یعنی مقدار مشخصی از همان کمیت.

گزینه ۱

$$1 \text{ mL} = 1 \text{ cm}^3 = 1 \text{ cc}$$

گزینه ۱

برای خواندن حجم چنین مایعی باید به سطح پایینی منحنی نگاه کنیم. مطابق شکل، سطح پایین منحنی عدد 430 mL را نشان می‌دهد.

گزینه ۱

جسم باید در مایع فروبرود و در مایع حل نشود.

گزینه ۳

$$1 \text{ cc} = 1 \text{ mL} = 1 \text{ cm}^3$$

گزینه ۲

برای گزارش کردن حجم مایعاتی که به صورت برآمده در ظرف قرار می‌گیرند، باید به سطح بالایی آن توجه کنیم. در استوانه نشان داده شده، بین حجم‌های ۲۰ تا ۳۰ سی‌سی به ۵ قسمت مساوی تقسیم شده است. یعنی هر قسمت نشان‌دهنده 2 CC است، در نتیجه سطح بالایی جیوه، مقابل عدد 28 CC قرار دارد.

گزینه ۳

$$\left. \begin{aligned} \text{چگالی} &= \frac{\text{جرم}}{\text{حجم}} \Rightarrow 2/7 = \frac{1000}{\text{حجم}} \Rightarrow \text{حجم} = \frac{1000}{2/7} \Rightarrow * \\ \text{طول میله} &= \text{سطح مقطع میله} \times \text{حجم میله} \end{aligned} \right\}$$

$$* \text{طول میله} \times 2 = \frac{1000}{2/7}$$

$$\Rightarrow \text{طول میله} = 185 \text{ cm} = 1/85 \text{ m}$$

گزینه ۳

ابتدا با پیدا کردن حجم روغن، گنجایش ظرف را تعیین می‌کنیم:

$$\text{حجم روغن} = \frac{\text{جرم روغن}}{\text{چگالی روغن}}$$

$$\text{جرم ظرف} - \text{جرم ظرف پر از روغن} = \text{جرم روغن}$$

$$= 65 - 25 = 40 \text{ g}$$

$$\text{حجم روغن} = \frac{40}{0.8} = 50 \text{ cm}^3$$

$$\Rightarrow \text{گنجایش ظرف} = 50 \text{ cm}^3$$

با اضافه کردن هر ۱ سانتی‌متر مکعب آب، ۱ سانتی‌متر مکعب روغن از ظرف بیرون می‌ریزد، در نتیجه جرم ظرف به اندازه اختلاف جرم ۱ سانتی‌متر مکعب آب و ۱ سانتی‌متر مکعب روغن، افزایش می‌یابد.

$$1 \text{ g} = 1 \times \text{چگالی آب} = \text{جرم ۱ سانتی‌متر مکعب آب}$$

$$0.8 \text{ g} = 1 \times \text{چگالی روغن} = \text{جرم ۱ سانتی‌متر مکعب روغن}$$

$$\Rightarrow 1 - 0.8 = 0.2$$

با اضافه کردن ۱ سانتی‌متر مکعب آب، جرم ظرف ۰/۲ گرم افزایش می‌یابد \Leftarrow برای اینکه جرم ظرف ۲ گرم اضافه شود، باید ۱۰ سانتی‌متر مکعب آب درون ظرف بریزیم.

گزینه ۴

بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه (۱): شناور شدن به دلیل اختلاف چگالی است نه اختلاف جرم.

گزینه (۲): کاهش دما باعث افزایش چگالی می‌شود.

گزینه (۳): مشاهده انجام‌شده فقط در مورد آب است، در نتیجه نمی‌توان با این مشاهده در مورد همه مایعات اظهار نظر کرد.

گزینه (۴): شناور شدن یخ به این معناست که چگالی یخ از آب کمتر است، پس می‌توان نتیجه گرفت حجم آب به هنگام یخ زدن افزایش یافته و موجب کاهش چگالی یخ نسبت به آب شده است.

گزینه ۳

$$\Rightarrow \frac{8}{100} = 0.8 \frac{\text{g}}{\text{cm}^3} = \text{چگالی کره بزرگ تر}$$

روی آب شناور می‌ماند.

$$\Rightarrow \frac{40}{30} = \frac{4}{3} \frac{\text{g}}{\text{cm}^3} = \text{چگالی کره کوچک تر}$$

$$\frac{\text{جرم روغن}}{\text{حجم روغن}} = \frac{160}{0.8} = \text{چگالی روغن}$$

$$\Rightarrow \text{حجم روغن} = 200 \text{ cm}^3$$

$$\text{حجم گلیسیرین} = \text{حجم روغن}$$

$$\Rightarrow \text{حجم گلیسیرین} = 200 \text{ cm}^3$$

$$\text{جرم گلیسیرین} = \frac{\text{چگالی گلیسیرین}}{\text{حجم گلیسیرین}}$$

$$= \frac{250}{200} = 1.25 \frac{\text{g}}{\text{cm}^3}$$

گزینه ۲

$$\frac{\text{جرم فلز}}{\text{حجم فلز}} = \frac{10000 \text{ kg}}{\text{m}^3} = 10 \frac{\text{g}}{\text{cm}^3}$$

$$= \frac{1200}{\text{حجم فلز}} \Rightarrow \text{حجم فلز} = 120 \text{ cm}^3$$

$$\text{حجم حفره} + \text{حجم فلز} = \text{حجم مکعب حجم فلز}$$

$$\Rightarrow \text{حجم حفره} + 120 = 5 \times 5 \times 5$$

$$\Rightarrow \text{حجم حفره} = 5 \text{ cm}^3$$

گزینه ۳

شیب نمودار جرم بر حسب حجم، برابر با چگالی است. در نتیجه چگالی مایع ۳ کمتر از مایع ۲ و مایع ۲ کمتر از ۱ است. با توجه به این نکته، گزینه‌ها را بررسی می‌کنیم:

گزینه (۱): اگر ابتدا مایع ۲ و سپس مایع ۳ را بریزیم، مایع ۳ روی مایع ۲ قرار می‌گیرد، سپس با اضافه کردن مایع ۱، مایع ۱ و ۳ با هم ترکیب می‌شوند و سه لایه مجزا در ظرف تشکیل نمی‌شود.

گزینه (۲): اگر ابتدا مایع ۳ و سپس مایع ۲ را بریزیم، مایع ۳ باز هم روی مایع ۲ قرار می‌گیرد و با اضافه کردن مایع ۱، مایع ۱ و ۳ با هم ترکیب می‌شوند و سه لایه مجزا ایجاد نمی‌شود.

گزینه (۳): اگر ابتدا مایع ۲ و سپس مایع ۱ را بریزیم، مایع ۲ روی مایع ۱ قرار می‌گیرد و با اضافه کردن مایع ۳، مایع ۳ مانع ترکیب شدن مایع ۱ و ۲ می‌شود، در نتیجه سه لایه مجزا در ظرف تشکیل می‌شود.

گزینه (۴): اگر ابتدا مایع ۳ و سپس مایع ۱ را بریزیم، مایع ۱ و ۳ با هم ترکیب می‌شوند و سه لایه مجزا در ظرف تشکیل نمی‌شود.

باید روی آب شناور شود، در نتیجه حجم محلول، کمتر از مجموع حجم مایعات است.

۳۵ گزینه ۴

حجم ۱ کیلوگرم آب، ۱ لیتر است.

$$1 \text{ L} = 1000 \text{ cm}^3 = 1000 \text{ cc} = 0.001 \text{ m}^3$$

۳۶ گزینه ۱

چگالی نشان‌دهنده سبکی و سنگینی یک جسم است.

بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه (۲): برای اظهار نظر در مورد شناوری اجسام در آب، باید چگالی آن‌ها را با آب مقایسه کرد و با مقایسه چگالی آن‌ها با یکدیگر نمی‌توان در مورد شناوری آن‌ها در آب اظهار نظر کرد.

گزینه (۳): با توجه به اینکه چگالی چوب از چگالی آهن کمتر است، حجم ۱ کیلوگرم چوب بیشتر از حجم ۱ کیلوگرم آهن خواهد بود.

\Rightarrow چگالی چوب > چگالی آهن

$$\frac{\text{جرم آهن}}{\text{حجم آهن}} > \frac{\text{جرم چوب}}{\text{حجم چوب}} \Rightarrow \frac{1}{\text{حجم آهن}} > \frac{1}{\text{حجم چوب}} \Rightarrow \text{حجم آهن} > \text{حجم چوب}$$

گزینه (۴): جرم ۱ کیلوگرم چوب و ۱ کیلوگرم آهن با هم برابر است!

۳۷ گزینه ۲

سوراخ کردن جسم، به یک نسبت از جرم و حجم جسم کم می‌کند، در نتیجه باعث تغییر چگالی نمی‌شود.

۳۸ گزینه ۴

افزایش دما باعث افزایش حجم و کاهش چگالی می‌شود، در نتیجه چگالی آب گرم از چگالی آب سرد کمتر است و آب گرم روی آب سرد شناور می‌ماند.

۳۹ گزینه ۲

چگالی چوب از آب کمتر است و چگالی آهن از آب بیشتر است. با سوراخ شدن قایق، آب حجم هوای داخل قایق را پر می‌کند و باعث می‌شود چگالی قایق به‌مرور هم‌اندازه با چگالی ماده‌ای شود که قایق از آن ساخته شده است. بنابراین قایق چوبی غرق نمی‌شود ولی قایق آهنی غرق می‌شود.

در آب فرو می‌رود.

$$\Rightarrow \text{چگالی مجموعه دو کره} = \frac{40+80}{30+100} = \frac{120}{130} = \frac{12}{13}$$

روی آب شناور می‌ماند.

از محاسبات فوق می‌توان نتیجه گرفت که کره کوچک‌تر باید کامل درون آب باشد و کره بزرگ‌تر باید روی آب شناور باقی بماند.

۳۲ گزینه ۱

جسم باید در روغن فرورفته باشد و روی آب شناور بماند.

۳۳ گزینه ۱

$$90 \text{ g} = \text{جرم طلا} + \text{جرم نقره} = \text{جرم تاج}$$

$$6 \text{ cm}^3 = \text{حجم طلا} + \text{حجم نقره} = \text{حجم تاج}$$

$$\left. \begin{aligned} \frac{\text{جرم طلا}}{\text{چگالی طلا}} &= \frac{\text{جرم طلا}}{20} \\ \frac{\text{جرم نقره}}{\text{چگالی نقره}} &= \frac{\text{جرم نقره}}{10} \end{aligned} \right\} \Rightarrow$$

$$\left. \begin{aligned} \text{جرم طلا} + \text{جرم نقره} &= 90 \\ \frac{\text{جرم طلا}}{20} + \frac{\text{جرم نقره}}{10} &= 6 \times 20 \end{aligned} \right\} \Rightarrow *$$

$$120 = \text{جرم طلا} + \text{جرم نقره} \times 2$$

$$\Rightarrow \text{جرم طلا} = 60 \text{ g} \Rightarrow \text{جرم نقره} = 30 \text{ g} \Rightarrow *$$

۳۴ گزینه ۱

در هنگام انحلال مایعات، ممکن است حجم محلول نهایی با مجموع حجم دو مایع قبل از انحلال برابر نباشد (جرم محلول همواره با مجموع جرم دو مایع برابر است). برای اظهار نظر در مورد تغییرات حجم این محلول، ابتدا چگالی محلول را با فرض تغییر نکردن حجم مایعات محاسبه می‌کنیم:

$$\left. \begin{aligned} \frac{\text{جرم مایع ۱} + \text{جرم مایع ۲}}{\text{حجم مایع ۱} + \text{حجم مایع ۲}} &= \text{چگالی محلول} \\ \frac{\text{جرم مایع ۱}}{\text{چگالی مایع ۱}} &= \frac{36}{0.3} = 120 \text{ cm}^3 \\ \frac{\text{جرم مایع ۲}}{\text{چگالی مایع ۲}} &= \frac{90}{4.5} = 20 \text{ cm}^3 \end{aligned} \right\} \Rightarrow \text{چگالی محلول} = \frac{36+90}{120+20} = \frac{126}{140} < 1$$

در صورتی که حجم مایعات در حین انحلال تغییری نکند، محلول

۴۰ گزینه ۲

اضافه شدن نمک، چگالی آب را تغییر می‌دهد. با توجه به اینکه تخم‌مرغ در آب‌نمک شناور شد ولی در آب غرق شده بود، می‌توان نتیجه گرفت چگالی آب شور از آب شیرین بیشتر است.

۴۱ گزینه ۴

با قطعه‌قطعه کردن چوب، جرم چوب و حجم چوب به یک نسبت کاهش می‌یابند در نتیجه چگالی تغییر نمی‌کند. به‌طور کلی چگالی با تغییر ماده تغییر نمی‌کند.

۴۲ گزینه ۳

با توجه به شکل می‌توان نتیجه گرفت:

چگالی مایع C > چگالی مایع B > چگالی مایع A

اگر گلوله در مایع B فرو برود یعنی چگالی آن از مایع B بیشتر است، در نتیجه حتماً چگالی مایع C هم بیشتر است و در مایع C هم فرو می‌رود. اما ممکن است چگالی آن از مایع A بیشتر نباشد و ممکن است در آن فرو نرود.

۴۳ گزینه ۲

بررسی گزاره‌ها:

خالی کردن بخشی از آب داخل ظرف ← چگالی با تغییر مقدار ماده تغییر نمی‌کند. ← بی‌تأثیر
حل کردن مقداری نمک در آب ← این کار باعث می‌شود جرم آب بیشتر شود ولی حجم آن تغییری نکند، در نتیجه چگالی را افزایش می‌دهد. ← تأثیرگذار
گرم کردن آب ← این کار موجب افزایش حجم آب بدون تغییر جرم آن می‌شود، در نتیجه چگالی را کاهش می‌دهد. ← تأثیرگذار
بردن ظرف به کره ماه ← این کار نه جرم آب را تغییر می‌دهد و نه حجم آب را، در نتیجه چگالی آب را تغییر نمی‌دهد. ← بی‌تأثیر

۴۴ گزینه ۴

شناور شدن یا غرق شدن یک جسم، فقط به چگالی آن و نحوه قرارگیری ترازوی دوکفه‌ای فقط به وزن اجسام بستگی دارد. با توجه به شکل می‌توان نتیجه گرفت چگالی جسمی که غرق شده از جسم شناور بیشتر است اما به دلیل اینکه حجم آن‌ها متفاوت است، نمی‌توان در مورد جرم و وزن آن‌ها اظهار نظر کرد.

۴۵ گزینه ۲

شناوری یک جسم فقط به چگالی آن بستگی دارد:

$$\left. \begin{aligned} \text{چگالی جسم} &= \frac{\text{جرم جسم}}{\text{حجم جسم}} \\ \text{طول} \times \text{عرض} \times \text{ارتفاع} &= \text{حجم جسم} \\ \Rightarrow & \\ &= 2 \times 4 \times 5 = 40 \text{ cm}^3 \end{aligned} \right\}$$

$$\text{چگالی جسم} = \frac{50}{40} = 1.25 \frac{\text{kg}}{\text{m}^3}$$

چگالی آب $1000 \frac{\text{kg}}{\text{m}^3}$ است، در نتیجه چگالی این جسم از چگالی آب کمتر است و روی آب شناور می‌ماند.

۴۶ گزینه ۱

با توجه به اینکه باید آب پایین و چای بالا قرار بگیرد، باید چگالی آب از چگالی چای بیشتر باشد.

حل کردن شکر و سرد کردن موجب بالا رفتن چگالی و گرم کردن موجب کاهش چگالی می‌شود، در نتیجه بهتر است آب را سرد و شکر را در آن حل کنیم و چای را هم گرم کنیم.

۴۷ گزینه ۳

با توجه به اینکه حجم گوی‌ها برابر است، گویی که جرم بیشتری داشته باشد چگالی بیشتری دارد.

در نتیجه:

$$\begin{aligned} \text{چگالی گوی سیاه} < \text{چگالی گوی خاکستری} < \text{چگالی گوی سفید} = \text{چگالی آب} \\ \downarrow \\ \text{چگالی گوی سیاه} < \text{چگالی گوی خاکستری} < \text{چگالی آب} \\ \downarrow \\ \text{گوی خاکستری و سیاه باید غرق شوند.} \end{aligned}$$

۴۸ گزینه ۲

تغییر مقدار یک ماده، تأثیری در چگالی آن ندارد.

۴۹ گزینه ۱

با فرور بردن بادکنک در آب، حجم آن کاهش می‌یابد اما جرم آن تغییری نمی‌کند، در نتیجه چگالی آن افزایش می‌یابد.

شود. فاصله بین طلوع و غروب خورشید هم در روزهای مختلف سال با هم متفاوت است. همچنین زمان لازم برای پیمودن مسافت ۱۰۰ متر در اشخاص مختلف، متفاوت است. اما مدت زمان رفت و برگشت یک آونگ با طول نخ ۱ متر همواره ثابت است.

۵۴ گزینه ۲

به طور متوسط نوشتن هر خط توسط شما ۲ دقیقه طول می کشد. به طور متوسط هر سؤال ۴ خط است و این فصل ۷۱ سؤال دارد، در نتیجه به طور متوسط نوشتن این فصل برای شما در حدود ۵۶۸ دقیقه یا ۹ ساعت طول می کشد.

$$\text{اروز} \approx 9 \text{ ساعت} \approx 568 \text{ دقیقه} = 71 \times 4 \times 2$$

بررسی سایر گزینه ها:

گزینه (۱): این زمان در حدود چند دقیقه است.

گزینه (۲): این زمان در حدود ۱ روز است.

گزینه (۳): این زمان در حدود چند روز است.

گزینه (۴): این زمان در حدود چند ماه است.

۵۵ گزینه ۳

۰/۰۱ کیلوگرم معادل ۱۰ گرم است. با توجه به این نکته، گزینه ها را بررسی می کنیم:

گزینه (۱): دقت این عدد ۰/۰۰۰۰۱ گرم است. ← از دقت وسیله بیشتر است. ← نادرست

گزینه (۲): دقت این عدد ۰/۰۰۰۱ کیلوگرم است. ← از دقت وسیله بیشتر است. ← نادرست

گزینه (۳): دقت این عدد می تواند ۱۰ گرم باشد. ← مطابق وسیله است. ← درست

گزینه (۴): دقت این عدد ۰/۰۰۱ کیلوگرم است. ← از دقت وسیله بیشتر است. ← نادرست

۵۶ گزینه ۲

دقت هریک از گزینه ها را به میلی متر تبدیل و سپس با هم مقایسه می کنیم:

گزینه (۱): دقت ۰/۰۱ کیلومتر است که معادل ۱۰۰۰۰ میلی متر است.

گزینه (۲): دقت ۱ میلی متر است.

گزینه (۳): دقت ۱ سانتی متر است که معادل ۱۰ میلی متر است.

گزینه (۴): دقت ۰/۱ متر است که معادل ۱۰۰ میلی متر است.

۵۰ گزینه ۲

$$\left. \begin{aligned} \text{چگالی فعلی ماهی} &= \frac{\text{جرم ماهی}}{\text{حجم فعلی ماهی}} \\ &= \frac{720}{540} \approx 1/33 \frac{\text{g}}{\text{cm}^3} \\ \text{چگالی آب شود} &= 1200 \frac{\text{kg}}{\text{m}^3} = 1/2 \frac{\text{g}}{\text{cm}^3} \end{aligned} \right\} \Rightarrow$$

چگالی آب شود > چگالی فعلی ماهی



ماهی برای بالا رفتن در آب باید چگالی خود را کم کند. کیسه هوا حجم ماهی را تغییر می دهد ولی جرم ماهی را تغییر نمی دهد، در نتیجه برای کاهش چگالی ماهی باید حجم کیسه هوای ماهی افزایش یابد:

$$\left. \begin{aligned} 1/2 &= \text{چگالی آب شود} \approx \text{چگالی نهایی ماهی} \\ \text{افزایش حجم کیسه هوا} + \text{جرم ماهی} &= \text{جرم ماهی} \end{aligned} \right\}$$

$$\Rightarrow \frac{720}{540 + \text{افزایش حجم کیسه هوا}} = 1/2$$

$$\Rightarrow 600 = \text{افزایش حجم کیسه هوا} + 540$$

$$\Rightarrow \text{افزایش حجم ماهی} = 60 \text{ cm}^3$$

اگر حجم کیسه هوای ماهی 60 cm^3 افزایش یابد، چگالی ماهی برابر با چگالی آب شور می شود، در نتیجه برای بالا رفتن ماهی در آب، باید حجم کیسه هوای ماهی اندکی بیشتر از 60 cm^3 افزایش یابد.

۵۱ گزینه ۲

گرم کردن آب باعث افزایش حجم آب می شود ولی جرم آب را تغییر نمی دهد، در نتیجه گرم کردن آب موجب کاهش چگالی آب می شود.

۵۲ گزینه ۳

ساعت شنی یک زمان سنج است و نمی تواند به سؤال «چه وقت» پاسخ دهد.

۵۳ گزینه ۳

واحد اندازه گیری یک کمیت باید مقدار ثابت و مشخصی از آن کمیت باشد. فاصله ضربان های قلب انسان ممکن است دچار تغییر

۵۷ گزینه ۳

همواره در اندازه‌گیری تقریب وجود دارد و حداکثر تقریب معادل دقت وسیله است.

۵۸ گزینه ۱

عدد حاصل از اندازه‌گیری باید بر ۵ بخش پذیر باشد.

۵۹ گزینه ۲

دقت اندازه‌گیری $0/0001$ کلیومتر است که معادل $0/1$ متر است.

۶۰ گزینه ۳

بررسی گزاره‌ها:

(I) صحیح است زیرا حداکثر خطا معادل دقت اندازه‌گیری است، در نتیجه افزایش دقت وسیله اندازه‌گیری موجب کاهش خطای اندازه‌گیری می‌شود.

(II) غلط است زیرا خطا هرگز به صفر نمی‌رسد.

(III) غلط است زیرا مقدار خطا هرگز مشخص نمی‌شود.

(IV) غلط است زیرا حداکثر خطا معادل دقت است و مقدار خطا هرگز مشخص نمی‌شود.

(V) صحیح است زیرا اندازه‌گیری همواره یک مقدار تقریبی به ما می‌دهد، در نتیجه هرگز نمی‌تواند مقدار واقعی را مشخص کند.

۶۱ گزینه ۱

برای اینکه خطا کم شود باید از نتایج به‌دست آمده میانگین‌گیری کرد:

$$\frac{5100 + 5102 + 5100}{3} \approx 5100/67$$

باید توجه داشته باشید نتیجه‌ای که از میانگین‌گیری گزارش می‌شود، نباید دقت بالاتری از وسیله اندازه‌گیری داشته باشد، در نتیجه باید عدد به‌دست‌آمده را گرد کنیم تا دقت آن ۱ میلی‌متر شود:

$$5100/67 \approx 5101 \text{ mm}$$

۶۲ گزینه ۳

عدد به‌دست‌آمده از اندازه‌گیری باید بر دقت وسیله اندازه‌گیری بخش پذیر باشد. $151/30$ بر $0/06$ بخش پذیر نیست.

۶۳ گزینه ۳

حداکثر خطا معادل دقت وسیله اندازه‌گیری است.

۶۴ گزینه ۱

باید فاصله بین هر قسمت مشخص شده روی خط‌کش $0/01$ متر باشد. در نتیجه:

$$\frac{\text{طول خط‌کش}}{\text{تعداد قسمت‌ها}} = 0/01 \text{ m} \Rightarrow \frac{0/1}{\text{تعداد قسمت‌ها}} = 0/01$$

$$\Rightarrow \text{تعداد قسمت‌ها} = 10$$

۶۵ گزینه ۱

با توجه به اینکه دقت این دو وسیله با هم متفاوت است، نمی‌توانیم از نتایج آن‌ها میانگین‌گیری کنیم، پس دقیق‌ترین نتیجه همان عددی است که از وسیله‌ای به‌دست آمده که دقت بیشتری دارد.

۶۶ گزینه ۳

عدد اندازه‌گیری‌شده توسط هر وسیله اندازه‌گیری، بر دقت آن وسیله بخش پذیر است. در نتیجه دقت وسیله‌ای که زمان را $2/2$ ثانیه اندازه‌گیری کرده، می‌تواند $0/1$ ثانیه یا $0/2$ ثانیه باشد. همچنین دقت وسیله‌ای که زمان را $2/9$ ثانیه اندازه‌گیری کرده فقط می‌تواند $0/1$ ثانیه باشد. با توجه به اینکه دقت این دو وسیله با هم فرق می‌کند، دقت زمان‌سنج اول، باید $0/2$ ثانیه باشد. در نتیجه اختلاف دقت این دو وسیله برابر است با: $0/18 - 0/2 = 0/18$

۶۷ گزینه ۱

عدد گزارش‌شده باید بر دقت استوانه بخش پذیر باشد و از حجم استوانه کمتر باشد.

تعداد قسمت‌های مدرج \div حجم استوانه = دقت استوانه

$$= 2 \times 52 \div 13 = 8 \text{ cm}^3$$

از بین اعداد گزارش‌شده؛ فقط 56 cm^3 و 96 cm^3 هستند که هم بر ۸ بخش پذیرند و هم از 104 cm^3 (حجم کل استوانه) کم‌ترند.

۶۸ گزینه ۳

اندازه‌گیری همواره با تقریب همراه است. حداکثر این تقریب، همان دقت وسیله است. طول واقعی این دو میله ممکن است با هم اختلاف داشته باشند و حداکثر اختلاف آن‌ها همان دقت وسیله است.

گزینه ۳ ۷۱

با توجه به شکل، دقت پیپت موردنظر 0.1 ml است (بین ۱۸ و ۱۹ میلی‌لیتر را به ۱۰ قسمت مساوی تقسیم کرده). عدد اندازه‌گیری شده باید حتماً بر دقت پیپت بخش پذیر باشد و نباید از دقت پیپت بیشتر باشد.

بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه (۱): بر دقت بخش پذیر است و از دقت بیشتر نیست. ← درست

گزینه (۲): $0.2 \text{ L} = 20 \text{ mL}$ ← بر دقت بخش پذیر است و از دقت بیشتر نیست. ← درست

گزینه (۳): $2/57 \text{ mL} = 2/57 \text{ cc}$ ← بر دقت بخش پذیر نیست و از دقت بیشتر است. ← غلط

گزینه (۴): بر دقت بخش پذیر است و از دقت بیشتر نیست. ← درست

گزینه ۴ ۶۹

۲۱ میلی‌گرم معادل 0.021 گرم است که دقت آن از دقت وسیله اندازه‌گیری بیشتر است.

گزینه ۳ ۷۰

$$\left. \begin{aligned} \text{دقت استوانه} &= \frac{\text{حجم استوانه}}{\text{قسمت‌های درجه‌بندی شده}} \\ \text{ارتفاع} \times \text{مساحت قاعده} &= \text{حجم استوانه} \\ &= 2 \times 20 = 40 \text{ cm}^3 \end{aligned} \right\} \Rightarrow *$$

$$\text{دقت استوانه}^* = \frac{4}{100} = 0.04 \text{ cm}^3$$

در بین گزینه‌ها، گزینه (۳) بر 0.04 بخش پذیر نیست در نتیجه نمی‌تواند با این استوانه اندازه‌گیری شده باشد.

- پاسخنامه آزمون فصل ۲
- ۱ گزینه ۲
۲ گزینه ۲
۳ گزینه ۳
۴ گزینه ۲
۵ گزینه ۱
۶ گزینه ۲
۷ گزینه ۱
۸ گزینه ۳
۹ گزینه ۳
۱۰ گزینه ۲
۱۱ گزینه ۴
۱۲ گزینه ۳
۱۳ گزینه ۳
۱۴ گزینه ۱
۱۵ گزینه ۱

