

فصل اول: فیزیک و اندازه‌گیری

فیزیک دانش بنیادی-ص ۱

مدل‌سازی در فیزیک-ص ۲

اندازه‌گیری و کمیت‌های فیزیکی-ص ۴

اندازه‌گیری و دستگاه بین‌المللی یکاها-ص ۶

اندازه‌گیری و دقت وسیله اندازه‌گیری-ص ۸

چگالی-ص ۱۱

توجه: این پک برای تمام دروس اختصاصی تجربی با قیمت مذاق‌لی منتشر شده چنانچه آن را بدون تهیه از گروه [@banktest_vip](https://banktest.vip) استفاده می‌کنید مورد رضایت نمی‌باشد



فیزیک دانش بنیادی

۱) چه تعداد از عبارتهای زیر صحیح است؟

- (الف) اصلاح نظریه‌های فیزیکی در گذر زمان، نقطه قوت علم فیزیک است.
 (ب) نظریه‌های فیزیکی در طول زمان همواره معتبر نیستند و ممکن است تغییر کنند.
 (پ) آزمایش و مشاهده بیشترین نقش را در تکامل علم فیزیک ایفا کرده است.
- ۱ (۱) ۲ (۲) ۳ (۳) ۴ (۴) صفر

۲) چند مورد از گزاره‌های زیر درست است؟

- (الف) ویژگی آزمون‌پذیری بیش از همه در پیشبرد و تکامل علم فیزیک نقش ایفا کرده و می‌کند.
 (ب) قانون، مدل و نظریه فیزیکی، ابزارهایی هستند که دانشمندان فیزیک برای توصیف و توضیح پدیده‌ها اغلب از آن‌ها استفاده می‌کنند.
 (پ) اثبات نادرستی برخی نظریه‌ها در اثر انجام آزمایشات جدید و نیازمندی آن‌ها به اصلاح، نقطه ضعف دانش فیزیک است.
 (ت) علی‌رغم کسب اطلاعات جدید در خصوص رفتار اتم‌ها، نظریه اتمی در طول زمان تغییر محسوسی نداشته است.

- ۱ (۱) ۲ (۲) ۳ (۳) ۴ (۴) صفر

۳) چند مورد از گزاره‌های زیر درست است؟

- (الف) رابطه بین برخی از کمیت‌های فیزیکی معمولاً توسط قانون‌های فیزیکی توصیف می‌شود.
 (ب) برای یک نظریه فیزیکی، امکان بازنگری و تغییر وجود دارد، اما امکان جایگزینی آن با یک نظریه جدید وجود ندارد.
 (پ) اصل، دامنه محدودتر و عمومیت کمتری نسبت به قانون دارد.
 (ت) نقطه قوت دانش فیزیک، وجود نظریه‌ها، مدل‌ها و قوانین مختلف است.

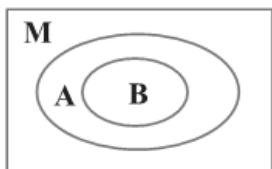
- ۱ (۱) ۲ (۲) ۳ (۳) ۴ (۴)

۴) چه تعداد از موارد زیر نادرست است؟

- (الف) هنگام مدل‌سازی یک پدیده فیزیکی، باید اثرهای جزئی‌تر را نادیده بگیریم نه اثرهای مهم و تعیین‌کننده را.
 (ب) شتاب، نیرو و تندی کمیت‌های برداری هستند.
 (پ) آزمایش و مشاهده، بیش از همه در پیشبرد و تکامل علم فیزیک نقش ایفا کرده است.

- ۱ (۱) صفر ۲ (۲) ۳ (۳) ۴ (۴)

۵) در نمودار شکل مقابل به‌ترتیب از راست به چپ M ، A و B کدام است؟



- ۱) قانون، پدیده‌های فیزیکی، اصل
 ۲) اصل، پدیده‌های فیزیکی، قانون
 ۳) پدیده‌های فیزیکی، اصل، قانون
 ۴) پدیده‌های فیزیکی، قانون، اصل

۶) کدام یک از عبارت‌های زیر نادرست است؟

- ۱) در فیزیک قانون‌ها نسبت به اصل‌ها دامنه‌ی وسیع‌تری دارند.
 - ۲) تفکر نقادانه و اندیشه‌ورزی فعال فیزیکدانان نسبت به پدیده‌ها، بیش از همه در پیشبرد و تکامل علم فیزیک نقش ایفا کرده است.
 - ۳) اصلاح نظریه‌های فیزیکی در طول زمان از نقاط ضعف دانش فیزیک است.
 - ۴) مدل‌ها و نظریه‌های فیزیکی در طول زمان همواره معتبر نیستند.
- ۷) طبق متن کتاب درسی، کدام ویژگی نقطه‌ی قوت دانش فیزیک است و نقش مهمی در فرایند پیشرفت دانش و تکامل شناخت ما از جهان پیرامون داشته است؟

- | | |
|---|---|
| ۱) تفکر نقادانه و اندیشه‌ورزی فعال | ۲) آزمون‌پذیری و اصلاح نظریه‌های فیزیکی |
| ۳) استفاده از قانون، مدل و نظریه‌ی فیزیکی | ۴) آزمایش و مشاهده در فیزیک |

۸) کدام گزینه در مورد علم فیزیک، صحیح است؟

- ۱) قوانین و نظریه‌ها، ثابت و بی‌تغییرند.
- ۲) قوانین و نظریه‌ها فقط می‌توانند توسط نظریه‌ی دیگری جایگزین شوند و امکان تغییر نظریه‌ای وجود ندارد.
- ۳) دانشمندان برای توصیف و توضیح پدیده‌های مورد بررسی، اغلب از قانون، مدل و نظریه‌های فیزیک استفاده می‌کنند.
- ۴) پس از یافتن یک قانون یا نظریه، نیازی به انجام آزمایش عملی بر روی آن نیست.

مدلسازی در فیزیک

۹) کدام گزینه درست است؟

- ۱) در مدل‌سازی پرتاب یک توپ بسکتبال از کمیت‌های نرده‌ای می‌توان صرف‌نظر کرد، ولی از کمیت‌های برداری نمی‌توان صرف‌نظر کرد.
- ۲) ویژگی آزمون‌پذیری و اصلاح نظریه‌های فیزیکی، نقطه‌ی ضعف دانش فیزیک است.
- ۳) تفکر نقادانه و اندیشه‌ورزی فعال فیزیکدانان بیش از هر چیز دیگری در تکامل علم فیزیک نقش داشته است.
- ۴) فقط یکای بعضی از کمیت‌های فرعی مانند انرژی و نیرو را می‌توان برحسب یکای کمیت‌های اصلی SI بیان کرد

۱۰) در سقوط آزاد سنگ و سقوط آزاد یک برگ کاغذ، نیروی مقاومت هوا

- ۱) در هر دو حرکت مهم است و نمی‌توان آن را حذف کرد.
- ۲) در هر دو حرکت نیروی ناچیز فرض می‌شود و می‌توان آن را حذف کرد.
- ۳) در سقوط سنگ نیروی مهمی است و در سقوط برگ کاغذ نیروی جزئی محسوب می‌شود.
- ۴) در سقوط سنگ نیروی جزئی و ناچیز محسوب می‌شود ولی در سقوط برگ کاغذ نیروی مهمی به حساب می‌آید.

۱۱) در مدل آرمانی و ساده‌شده یک شاره در حال حرکت و بدون تلاطم، فرض می‌کنیم که شاره است و گرانروی

- | | |
|------------------------|--------------------------|
| ۱) تراکم‌پذیر - ندارد. | ۲) تراکم‌ناپذیر - ندارد. |
| ۳) تراکم‌پذیر - دارد. | ۴) تراکم‌ناپذیر - دارد. |

۱۲) در مدل‌سازی سقوط یک شخانه (شهاب‌سنگ) که وارد جو زمین شده و در نهایت به سطح زمین برخورد می‌کند، ... نیروی مقاومت هوای وارد بر شخانه، از تغییر وزن آن بر اثر تغییر فاصله از مرکز زمین ... صرف‌نظر کرد. (به‌ترتیب از راست به چپ)

- | | |
|---------------------|--------------------|
| ۱) همانند، نمی‌توان | ۲) همانند، می‌توان |
| ۳) برخلاف، نمی‌توان | ۴) برخلاف، می‌توان |

۱۳) چه تعداد از عبارت‌های زیر نادرست است؟

- الف) مدل‌ها و نظریه‌های فیزیکی در طول زمان همواره معتبر هستند.
ب) ویژگی آزمون‌پذیری و اصلاح نظریه‌های فیزیکی، نقطه قوت دانش فیزیک است.
پ) نتایج آزمایش‌های جدید در فیزیک می‌تواند منجر به بازنگری در مدل یا نظریه‌ای شود.
ت) آزمایش و مشاهده بیشترین نقش را در پیشبرد و تکامل علم فیزیک داشته است.

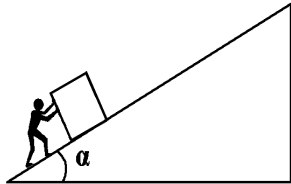
۴ (۴)

۳ (۳)

۲ (۲)

۱ (۱)

۱۴) شکل زیر، شخصی را نشان می‌دهد که جعبه‌ای را روی سطح شیب‌دار دارای اصطکاکی به طرف بالا هل می‌دهد. برای مدل‌سازی این پدیده، از کدام عامل می‌توان صرف‌نظر کرد؟



- ۱) نیروی شخص
۲) وزن جعبه و نیروی اصطکاک وارد بر آن
۳) زاویه شیب سطح
۴) ابعاد جعبه

۱۵) چه تعداد از موارد زیر را در مدل‌سازی فیزیکی پدیده‌های اشاره‌شده می‌توان نادیده گرفت؟

- الف) اثر وزش ملایم باد در سقوط یک گوی فلزی
ب) اثر تغییرات نیروی گرانشی وارد بر یک توپ بسکتبال در حال سقوط
پ) اثر مقاومت هوا در سقوط یک برگ درخت

۱ (۲)

۱) صفر

۳ (۴)

۲ (۳)

۱۶) چند مورد از عبارت‌های زیر درست بیان شده‌اند؟

- الف) مدل‌ها و نظریه‌های فیزیکی در طول زمان همواره معتبر هستند.
ب) «آزمایش» و «مشاهده» بیشترین نقش را در پیشبرد و تکامل علم فیزیک داشته است.
پ) برای توصیف دامنه محدودتری از پدیده‌های فیزیکی که عمومیت کمتری دارند، اغلب از اصطلاح اصل استفاده می‌شود.

۴ (۴)

۳ (۳)

۲ (۲)

۱ (۱)

۱۷) معلمی برای تشریح قانونی در فیزیک، مسأله‌ای را مطرح می‌کند. قسمتی از این مسأله در زیر نوشته شده است. در نظر گرفتن کدام‌یک از فرضیات (گزینه‌های) زیر، تأثیر کمتری در محاسبات و رسیدن معلم به هدف آموزشی خود دارد؟

«گلوله‌ای که از ابعاد آن صرف‌نظر شده است، از بالای یک تپه بر روی سطح تپه رها می‌شود و پس از مدتی به سطح زمین می‌رسد. سرعت جسم در سطح زمین چه قدر است؟»

- ۱) وجود مقاومت هوا در طی مسیر
۲) وجود اصطکاک در طی مسیر
۳) پستی و بلندی‌های مسیر حرکت گلوله روی تپه
۴) چرخش گلوله

۱۸) معلمی برای تشریح قانونی در فیزیک، مسأله‌ای را مطرح می‌کند. قسمتی از این مسأله در زیر نوشته شده است. در نظر گرفتن کدامیک از فرضیات (گزینه‌های) زیر، تأثیر کمتری در محاسبات و رسیدن معلم به هدف آموزشی خود دارد؟

«گلوله‌ای که از ابعاد آن صرف‌نظر شده است، از بالای یک تپه بر روی سطح تپه رها می‌شود و پس از مدتی به سطح زمین می‌رسد. سرعت جسم در سطح زمین چه قدر است؟ (انرژی پایسته است).»

- (۱) وجود مقاومت هوا در طی مسیر
(۲) وجود اصطکاک در طی مسیر
(۳) پستی و بلندی‌های مسیر حرکت گلوله روی تپه
(۴) چرخش گلوله

۱۹) کدامیک از گزینه‌های زیر در مدل‌سازی حرکت یک توپ پرتاب شده صحیح نیست؟

- (۱) با چشم‌پوشی از اندازه و شکل توپ آن را به صورت یک ذره در نظر می‌گیریم.
(۲) با فرض اینکه توپ در خلأ حرکت می‌کند، از مقاومت هوا و اثر ورزش باد صرف‌نظر می‌کنیم.
(۳) از چرخش توپ به دور خودش حین حرکت چشم‌پوشی می‌کنیم.
(۴) با توجه به تغییر فاصله توپ از مرکز زمین، از نیروی جاذبه‌ی زمین صرف‌نظر می‌کنیم.

اندازه‌گیری و کمیت‌های فیزیکی

۲۰) کدامیک از کمیت‌های زیر هم از نظر «اصلی یا فرعی» بودن و هم از نظر «نرده‌ای یا برداری» بودن با کمیت «تندی» متفاوت است؟

- (۱) جریان الکتریکی (۲) انرژی (۳) جابه‌جایی (۴) نیرو

۲۱) اگر مدت زمانی که نور مسافت ۱ ft را طی می‌کند، برابر با ۱ ns باشد، تندی نور برحسب مایل بر دقیقه کدام است؟
($1\text{ ft} = 12\text{ inch}$, $1\text{ inch} = 2.54\text{ cm}$, $1\text{ mile} = 1.6\text{ km}$)

- (۱) $1/125 \times 10^7$
(۲) $2/25 \times 10^7$
(۳) $1/125 \times 10^6$
(۴) $2/25 \times 10^6$

۲۲) در کدامیک از موارد زیر، همه کمیت‌ها فرعی هستند؟

- (۱) جرم، زمان، فشار
(۲) چگالی، تندی، انرژی
(۳) چگالی، جریان الکتریکی، حجم
(۴) شدت روشنایی، مقدار ماده، زمان

۲۳) یک مهندس عمران با استفاده از متری لیزری، فاصله بین دو نقطه را چند بار اندازه‌گیری کرده و میانگین ۵ نتیجه نزدیک به هم این اندازه‌گیری را ۸/۲۷ متر به دست آورده است. وی ۶ بار دیگر این فاصله را اندازه گرفته و به اعداد جدول زیر دست پیدا می‌کند. در این صورت، مهندس چه عددی را برحسب متر به عنوان نتیجه اندازه‌گیری گزارش خواهد داد؟

شماره اندازه‌گیری	۱	۲	۳	۴	۵	۶
نتیجه (متر)	۸/۲۳	۸/۲۹	۸/۲۴	۸/۴۸	۸/۲۲	۸/۲۷

۲۴) با وسیله‌های اندازه‌گیری رقمی A، B، C و D، به ترتیب مقادیر $9/1 \times 10^9\text{ nm}$ ، $7/25 \times 10^{14}\text{ fm}$ ، $8/001 \times 10^9\text{ }\mu\text{m}$ و $3 \times 10^3\text{ mm}$ را اندازه‌گیری کرده و نمایش داده‌اند. مقدار $2/6 \times 10^1\text{ cm}$ با کدام وسیله اندازه‌گیری شده است؟

- (۱) D (۲) C (۳) B (۴) A

۲۵) شکل‌های زیر، دو متر مدرج و دیجیتال را نشان می‌دهند. به ترتیب از راست به چپ، دقت اندازه‌گیری کدام ابزار بیش‌تر است و دقت اندازه‌گیری متر دیجیتال چند برابر دقت اندازه‌گیری متر مدرج است؟ ($1\text{ ft} = 12\text{ inch}$)



- (۱) الف، ۵/۲ (۲) ب، ۵/۲ (۳) الف، ۸/۴ (۴) ب، ۸/۴

(۲۶) کدام یک از گزینه‌های زیر، نادرست است؟

$$\begin{aligned} (۱) \quad 2 \times 10^8 km &= 2 \times 10^2 Gm \\ (۲) \quad 2 \times 10^{-12} pm &= 2 \times 10^{-24} m \\ (۳) \quad 35 \times 10^3 Tm &= 0.35 \times 10^{14} m \\ (۴) \quad 3/5 \times 10^9 Gm &= 35 \times 10^{19} mm \end{aligned}$$

(۲۷) $10^{-7} \frac{g}{\mu s^2 \cdot cm}$ چند پاسکال است؟

$$(۱) \quad 10^{-2} \quad (۲) \quad 10^{+2} \quad (۳) \quad 10^{+4} \quad (۴) \quad 10^{-4}$$

(۲۸) $13600 \frac{g}{L}$ و $720 \times 10^{-4} Gs$ به ترتیب از راست به چپ و با رعایت نمادگذاری علمی، با مقادیر کدام گزینه برابر است؟

$$\begin{aligned} (۱) \quad 2 \times 10^4 h - 136 \times 10^{-4} \frac{kg}{cm^3} \\ (۲) \quad 7/2 \times 10^{-9} Ts - 1/36 \times 10^{-2} \frac{g}{mm^2} \\ (۳) \quad 12 \times 10^5 min - 1/36 \times 10^1 \frac{kg}{L} \\ (۴) \quad 1/2 \times 10^6 min - 1/36 \times 10^{-2} \frac{kg}{cm^2} \end{aligned}$$

(۲۹) یک سال نوری تقریباً برابر با چند فوت است؟ (تندی نور برابر با $3 \times 10^8 \frac{m}{s}$ ، هر فوت معادل ۱۲ اینچ و هر اینچ معادل با ۲/۵ سانتی‌متر فرض شود.)

$$\begin{aligned} (۱) \quad 9/5 \times 10^{15} \\ (۲) \quad 3/15 \times 10^{16} \\ (۳) \quad 7/9 \times 10^{16} \\ (۴) \quad 3/8 \times 10^{14} \end{aligned}$$

(۳۰) کدام گزینه می‌تواند نتیجه‌ی اندازه‌گیری حجمی از آب به وسیله‌ی ظرفی مخروطی شکل به قطر مقطع $8cm$ و ارتفاع $5dm$ باشد؟ ($\pi = 3$)

$$(۱) \quad 1000 cm^3 \quad (۲) \quad 1600 cm^3 \quad (۳) \quad 1200 cm^3 \quad (۴) \quad 1500 cm^3$$

(۳۱) با چند آجر کوچک مکعبی شکل به ابعاد $3dm, 4cm$ و $200 mm$ ، می‌توان حجم استخری مکعبی به ابعاد $3 \times 5 \times 10$ هکتومتر، ۱۰ دکامتر و 4×10^{-6} مگامتر را به طور کامل پُر نمود؟

$$(۱) \quad 5 \times 10^7 \quad (۲) \quad 5 \times 10^6 \quad (۳) \quad 5 \times 10^5 \quad (۴) \quad 5 \times 10^4$$

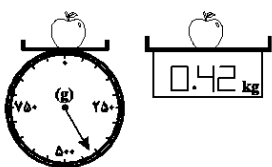
(۳۲) کمیت‌های جریان الکتریکی، مسافت و فشار خون به‌ترتیب از راست به چپ چه نوع کمیت‌هایی هستند؟

$$\begin{aligned} (۱) \quad \text{برداری، برداری، برداری} \\ (۲) \quad \text{بردهای، بردهای، برداری} \\ (۳) \quad \text{برداری، بردهای، بردهای} \\ (۴) \quad \text{بردهای، بردهای، بردهای} \end{aligned}$$

(۳۳) طول مدادی با ریزسنج (۱) به‌صورت $8/20 cm$ و با ریزسنج (۲) به‌صورت $82mm$ گزارش شده است. می‌توان گفت که دقت اندازه‌گیری ریزسنج (۱) دقت اندازه‌گیری ریزسنج (۲) است و با ریزسنج می‌توان طول جسمی را به صورت گزارش داد.

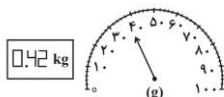
$$\begin{aligned} (۱) \quad \text{بیشتر از} - (۲) \quad 57/2mm \\ (۲) \quad \text{کمتر از} - (۱) \quad 5/72cm \\ (۳) \quad \text{برابر با} - (۲) \quad 5/72cm \\ (۴) \quad \text{بیشتر از} - (۱) \quad 57/2mm \end{aligned}$$

(۳۴) در شکل زیر، دقت اندازه‌گیری ترازوی مدرج چند برابر دقت اندازه‌گیری ترازوی رقمی است؟



$$(۱) \quad 0/1 \quad (۲) \quad 0/2 \quad (۳) \quad 5 \quad (۴) \quad 10$$

(۳۵) شکل مقابل صفحه یک ترازوی دیجیتال و یک ترازوی عقربه‌ای را نشان می‌دهد. دقت این ترازوها به‌ترتیب از راست به چپ ... کیلوگرم و ... گرم است و ترازوی ... دقت بیشتری دارد.



$$\begin{aligned} (۱) \quad 0/1 - 1 - \text{عقربه‌ای} \\ (۲) \quad 0/01 - 2 - \text{دیجیتالی} \\ (۳) \quad 0/01 - 2 - \text{عقربه‌ای} \\ (۴) \quad 0/1 - 1 - \text{دیجیتالی} \end{aligned}$$

(۳۶) دانش‌آموزی، جرم یک جسم را ده بار اندازه‌گیری کرده و اعداد زیر را برحسب گرم به‌دست آورده است. با کمترین خطای اندازه‌گیری، جرم این جسم چند گرم است؟

$$۵/۳۲۱ - ۵/۳۱۸ - ۵/۳۱۹ - ۵/۳۲۱ - ۵/۳۰۴ - ۵/۳۲۲ - ۵/۳۱۸ - ۵/۳۲۱ - ۵/۳۴۸ - ۵/۳۱۸$$

(۱) ۳۲۱/۲۵ (۲) ۳۲۱/۳ (۳) ۳۲۰/۰ (۴) ۳۲۱/۲

(۳۷) دقت اندازه‌گیری دماسنج شکل (۱) چند برابر دقت اندازه‌گیری دماسنج شکل (۲) است؟



شکل (۲)



شکل (۱)

(۱) ۱۰ (۲) ۲۵

(۳) ۳۰ (۴) ۵۰

(۳۸) چه تعداد از تساوی‌های زیر، صحیح است؟

الف) $۲۷۰ MW = ۲/۷ \times ۱۰^۳ kW$

ب) $۲۵ cm^۳ = ۲/۵ \times ۱۰^{-۵} m^۳$

ج) $۷۲ \frac{km}{h} = ۲۰ \frac{cm}{s}$

د) $۲۸ \times ۱۰^۲ nm = ۲/۸ \mu m$

(۱) ۱ (۲) ۲ (۳) ۳ (۴) ۴

(۳۹) در کدام گزینه، یکای کمیت‌های «شتاب، فشار و انرژی» به‌ترتیب از راست به چپ، به درستی بیان شده است؟

(۱) $(\frac{kg.m}{s^۲}, \frac{kg.m}{s^۲}, \frac{m}{s^۲})$

(۲) $(\frac{kg.m}{s^۲}, \frac{kg}{m.s^۲}, \frac{m}{s^۲})$

(۳) $(\frac{kg.m^۲}{s^۲}, \frac{kg}{m.s^۲}, \frac{m}{s^۲})$

(۴) $(\frac{kg.m^۲}{s^۲}, \frac{kg}{m.s^۲}, \frac{m}{s^۲})$

(۴۰) چه تعداد از عبارت‌های زیر درست بیان شده است؟

الف) آمپر و متر جزء کمیت‌های اصلی هستند.

ب) دما کمیتی اصلی است و یکای آن در SI، درجهٔ سلسیوس است.

پ) برخی از کمیت‌های فرعی مانند تندى و انرژی، نرده‌ای هستند.

(۱) ۱ (۲) ۲ (۳) ۳ (۴) صفر

اندازه‌گیری و دستگاه بین‌المللی یکاها

(۴۱) در صورتی که یک ذرع معادل ۱۰۴ سانتی‌متر، یک فرسنگ معادل ۶۰۰۰ ذرع، یک اینچ معادل ۲/۵۴cm و یک فوت برابر با ۱۲ اینچ باشد، چند مورد از موارد زیر صحیح است؟

الف) ۱۸ اینچ از نیم ذرع کمتر است.

ب) ۲۰۰۰ فوت از یک فرسنگ کمتر است.

پ) ۱۲ فرسنگ تقریباً ۷۵ کیلومتر است.

ت) ۵ اینچ معادل ۱۲۷ میلی‌متر است.

(۱) ۱ (۲) ۲ (۳) ۳ (۴) ۴

۴۲) کدامیک از گزینه‌های زیر را در جای خالی قرار دهیم تا تساوی برقرار شود؟

$$2/5 \times 10^5 \frac{\mu J}{ns} = \dots \frac{mm^2}{\mu s^2}$$

- (۱) $2/5 \times 10^{-2} g$
 (۲) $25 mg$
 (۳) $2/5 \times 10^8 ng$
 (۴) $25 \times 10^5 \mu g$

۴۳) یک واحد از کدامیک از یکاهای زیر معادل یک وات است؟

- (۱) میلی‌نیوتون $\times$ میلی‌متر
 (۲) مگاگرم $\times$ میکرومتر مربع
 (۳) گرم $\times$ میکرومتر مربع
 (۴) نانونیوتون $\times$ سانتی‌متر
 میکرونیوتون $\times$ پیکو نیوتون

۴۴) کدامیک از گزینه‌های زیر از نظر سازگاری یکاها صحیح است؟ (تمام واحدها در SI هستند.)

- (۱) تکانه = فشار $\times$ انرژی
 (۲) زمان = چگالی $\times$ شتاب
 (۳) تندى = جابه‌جایی $\times$ توان
 (۴) تکانه = جا به جایی $\times$ سرعت
 حجم $\times$ فشار

۴۵) اگر در تساوی فیزیکی $P = 500v^2 + 10^4 h$ ، کمیت‌های P ، v و h به ترتیب فشار، تندى و ارتفاع باشند، یکای عدد ۵۰۰ برحسب یکاهای اصلی SI کدام است؟

- (۱) $\frac{kg}{m^2}$
 (۲) $\frac{kg}{m \cdot s^2}$
 (۳) $\frac{kg}{m^2 \cdot s^2}$
 (۴) بدون یکا است.

۴۶) مقدار $0.00024 \mu N \cdot Tm$ برحسب $\frac{Mg \cdot mm^2}{ns^2}$ کدام است؟

- (۱) $2/4 \times 10^{-4}$
 (۲) $2/4 \times 10^{-7}$
 (۳) $2/4 \times 10^{-10}$
 (۴) $2/4 \times 10^{-13}$

۴۷) کدام یک از واحد های زیر معادل یکای تندى است؟

- (الف) $\frac{N \cdot s}{kg}$
 (ب) $\frac{N}{A \cdot s \cdot T}$
 (پ) $\frac{J \cdot s}{N}$
 (ت) $\frac{J}{Pa \cdot s}$
 (۱) «الف» و «ب»
 (۲) «الف» و «ت»
 (۳) «ب» و «پ»
 (۴) «الف» و «پ»

۴۸) با در نظر گرفتن اینکه واحد کمیت‌های هریک از گزینه‌های زیر، برحسب یکای SI است، حاصل کدام گزینه یک کمیت اصلی است؟

- (۱) فشار $\times$ جابه‌جایی
 (۲) انرژی $\times$ توان
 (۳) ضریب انبساط طولی $\times$ انرژی
 (۴) نیرو $\times$ تکانه
 شتاب $\times$ تندى

۴۹) چه تعداد از عبارت‌های زیر درست است؟

آ) یکای نجومی و سال نوری به‌ترتیب از جنس کمیت‌های طول و زمان هستند.

ب) در فیزیک به هر چیزی که بتوان آن را اندازه گرفت، کمیت فیزیکی گفته می‌شود.

پ) تمام کمیت‌هایی که با یکاهای اصلی بیان می‌شوند، نرده‌ای هستند.

ت) بار الکتریکی یک جسم و شدت روشنایی جزو کمیت‌های اصلی هستند.

- (۱) ۱
 (۲) ۲
 (۳) ۳
 (۴) ۴

۵۰) حاصل ضرب کمیت‌های کدام گزینه معادل یکای انرژی نیست؟

- (۱) فشار $\times$ حجم
 (۲) نیرو $\times$ جابه‌جایی
 (۳) آهنگ تغییرات جرم $\times$ آهنگ تغییرات سرعت
 (۴) آهنگ تغییرات جرم $\times$ آهنگ تغییرات مساحت

۵۱) تبدیل یکای کدامیک از گزینه‌های زیر با توجه به نمادگذاری علمی به‌درستی صورت گرفته است؟

- (۱) $7600 \times 10^4 dm = 7/600 \times 10^4 km$
 (۲) $0.0046 \times 10^3 mm = 4/6 \times 10^1 nm$
 (۳) $5600 \times 10^{-6} km = 5/600 \times 10^6 \mu m$
 (۴) $0.0085 \times 10^{-4} cm = 8/5 \times 10^{-10} dm$

۵۲) برای برقراری تساوی زیر، به جای A و B به ترتیب از راست به چپ کدامیک از پیشوندها را می‌توان قرار داد؟

$$1 \frac{J}{s} = 10^F Ag \frac{cm^3}{Bs^2}$$

- (۱) میلی - نانو
(۲) میلی - میکرو
(۳) میکرو - میلی
(۴) میکرو - سانتی

۵۳) سال نوری (Ly) تقریباً برابر با است. (تندی نور در خلأ 3×10^8 متر بر ثانیه و یکسال تقریباً برابر با 3×10^7 ثانیه است.)

- (۱) 9×10^{15} ثانیه
(۲) 9×10^{12} ثانیه
(۳) 9×10^{12} متر
(۴) 9×10^9 مگامتر

۵۴) یکای فرعی و یکای SI کمیت نیرو به ترتیب از راست به چپ کدام است؟

- (۱) $N, \frac{kg \cdot m}{s^2}$
(۲) $\frac{kg \cdot m}{s^2}, \frac{kg \cdot m}{s^2}$
(۳) $\frac{kg \cdot m}{s^2}, N$
(۴) N, N

۵۵) جرم یک قطعه سنگ قیمتی ۲۰۰ قیراط و هر قیراط معادل ۲۰۰ میلی‌گرم است. جرم این سنگ چند گرم است؟

- (۱) ۴
(۲) ۱۰
(۳) ۴۰
(۴) ۱۰۰

۵۶) مساحت یک ساختمان بر روی نقشه‌ای $1800 cm^2$ است. اگر مقیاس طولی نقشه ۱ به ۴۰۰۰۰ باشد، در این صورت مساحت واقعی ساختمان چند فوت مربع است؟ (هر ۲/۵ سانتی‌متر معادل یک اینچ و هر ۱۲ اینچ معادل ۱ فوت است.)

- (۱) 8×10^4
(۲) $3/2 \times 10^9$
(۳) $2/4 \times 10^7$
(۴) $1/6 \times 10^6$

۵۷) کدام گزینه برحسب ژول، عدد بزرگتری را نشان می‌دهد؟

- (۱) $10^6 mg \frac{cm^3}{\mu s^2}$
(۲) $10^{-8} kg \frac{dm^3}{cs^2}$
(۳) $10^{-4} hg \frac{mm^3}{ns^2}$
(۴) $10^5 \mu g \frac{km^3}{hs^2}$

۵۸) کدامیک از تبدیل یکاهای زیر نادریست است؟

- (۱) $180 \frac{m}{s} = 10/8 \frac{km}{min}$
(۲) $360 \frac{mg}{\mu m \cdot min} = 1 Pa$
(۳) $10^4 \frac{g \cdot cm^3}{ds^2} = 0/1 J$
(۴) $1 \frac{Gg \cdot \mu m}{Ms^2} = 1 pN$

۵۹) کدام یک از تبدیل یکاهای زیر نادریست است؟

- (۱) $0/00039 \times 10^{-3} cm^3 = 39 \mu m^3$
(۲) $12000000 \frac{ns}{mm^2} = 1/2 \times 10^4 \frac{Ts}{km^2}$
(۳) $0/00000023 \frac{ms}{Mm^2} = 2/3 \times 10^{11} \frac{ps}{Gm^2}$
(۴) $10^{-7} \frac{\mu m^3}{ng \cdot ps^2} = 10^{38} \frac{cm^3}{dag \cdot Gs^2}$

۶۰) چند مورد از گزاره‌های زیر، نادریست است؟

- (الف) وجه تمایز دستگاه متریک با سایر دستگاه‌های اندازه‌گیری، در این است که یکاهای آن تغییر نمی‌کنند و دارای قابلیت بازتولید در مکان‌های مختلف‌اند.
(ب) جدیدترین تعریف یکای طول در SI، با استفاده از مفهوم تندی انتشار نور در خلأ انجام شده است.
(پ) در گذشته، یکای زمان در SI، به صورت کسری از میانگین روز خورشیدی تعریف می‌شد.
(ت) پدیده‌های طبیعی تکرار شونده هیچ‌گاه صلاحیت استفاده شدن به عنوان ابزار اندازه‌گیری زمان را ندارند.

- (۱) ۴
(۲) ۳
(۳) ۲
(۴) ۱

اندازه‌گیری و دقت وسیله اندازه‌گیری

۶۱) طول اندازه‌گیری شده یک جسم توسط یک ابزار دقیق اندازه‌گیری دیجیتال به صورت $41/000 Fmm$ گزارش شده است. دقت اندازه‌گیری این ابزار، چند نانومتر است؟

- (۱) ۴۰۰
(۲) ۴۰
(۳) ۱۰۰
(۴) ۱۰

۶۲) جرم یک زنبور عسل $0/00015 kg$ است. اگر جرم این زنبور برحسب میکروگرم و نمادگذاری علمی به صورت $a \times 10^b \mu g$ بیان شود، حاصل $a + b$ کدام است؟

- (۱) ۶/۵
(۲) -۳/۵
(۳) -۶/۵
(۴) ۳/۵

۶۳) دقت یک خطکش مدرج 1 mm و یک کولیس رقمی 0.01 mm است. به ترتیب کدامیک از طولهای زیر توسط این خطکش و کولیس اندازهگیری شدهاند؟

(۲) $0.2\text{ cm} - 1.0004\text{ m}$

(۱) $0.24\text{ m} - 0.16\text{ m}$

(۴) $0.0040\text{ m} - 2.4\text{ cm}$

(۳) $0.003\text{ m} - 1.2\text{ cm}$

۶۴) ابزار زیر یک وسیله اندازهگیری طول است. این وسیله چه نام دارد و دقت اندازهگیری آن کدام است؟



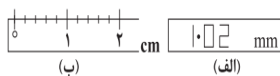
(۱) ریزسنج و 0.01 mm

(۲) کولیس و 0.01 mm

(۳) ریزسنج و 0.03 mm

(۴) کولیس و 0.03 mm

۶۵) شکل (الف) صفحه نمایش یک کولیس رقمی و شکل (ب) یک خطکش مدرج را نشان می‌دهد. دقت کولیس و خطکش برحسب سانتی‌متر به ترتیب کدام است؟



(۲) $0.2, 0.002$

(۱) $0.1, 0.002$

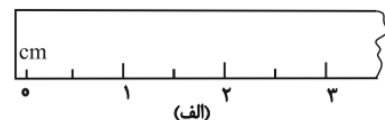
(۴) $0.1, 0.001$

(۳) $0.2, 0.001$

۶۶) در شکل‌های زیر، دقت اندازهگیری ابزارهای اندازهگیری (الف)، (ب) و (پ)، به ترتیب از راست به چپ کدام است؟

(پ) 120.040 km

(ب) 27.8°C



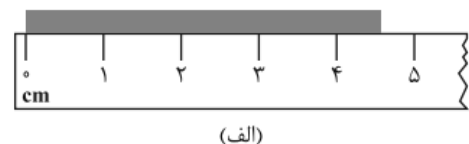
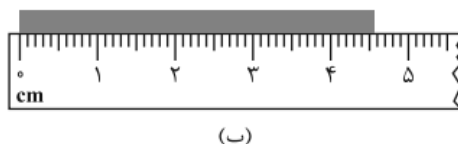
(۲) 1 cm ، 1°C و 0.01 km

(۱) 1 cm ، 1°C و 0.01 km

(۴) 0.5 cm ، 1°C و 0.01 km

(۳) 0.5 cm ، 1°C و 0.01 km

۶۷) در شکل‌های (الف) و (ب)، دقت اندازهگیری‌ها به ترتیب است و خطکش دقیق‌تر است.



(۲) 1 cm و 1 mm ، (ب)

(۱) 1 cm و 1 mm ، (الف)

(۴) 0.5 cm و 0.5 mm ، (ب)

(۳) 0.5 cm و 0.5 mm ، (الف)

۶۸) در شکل زیر دو ساعت عقربه‌ای را مشاهده می‌کنید که مدرج شده‌اند. دقت اندازهگیری ساعت‌های (الف) و (ب) به ترتیب از راست به چپ برحسب ثانیه کدام است و دقت اندازهگیری زمان توسط کدام ساعت بیشتر است؟



(ب)

(الف)

(۱) ۱، ۶۰، (ب)

(۲) ۱، ۶، (ب)

(۳) ۱، ۳۰۰، (الف)

(۴) ۱، ۳۰۰، (الف)

۶۹) مقادیر اندازهگیری شده توسط سه وسیله دیجیتالی A، B و C برابر $6.460 \times 10^{-3}\text{ dm}$ ، $5.3 \times 10^{-4}\text{ }\mu\text{m}$ و $8.7 \times 10^{-3}\text{ hm}$ است. در این صورت، دقت اندازهگیری وسیله A، برابر دقت اندازهگیری وسیله B و دقت اندازهگیری وسیله C، برابر دقت اندازهگیری وسیله B است. (به ترتیب از راست به چپ)

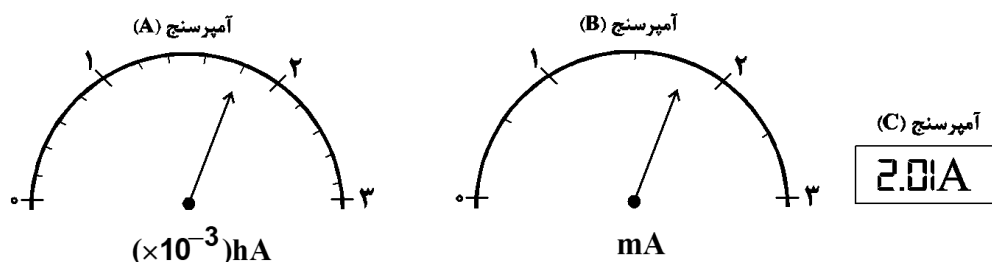
(۴) 10 و $\frac{1}{100}$

(۳) 100 و 10

(۲) $\frac{1}{100}$ و 10

(۱) 100 و $\frac{1}{10}$

۷۰) در بین آمپرسنج‌های (A)، (B) و (C) نشان داده شده در شکل‌های زیر، دقیق‌ترین آمپرسنج کدام است؟



(۱) A

(۲) B

(۳) C

(۴) هر سه آمپرسنج دقت یکسانی دارند.

۷۱) دقت اندازه‌گیری دماسنج شکل (۱) چند برابر دقت اندازه‌گیری دماسنج شکل (۲) است؟



شکل (۲)

شکل (۱)

(۴) ۵۰

(۳) ۳۰

(۲) ۲۵

(۱) ۱۰

۷۲) هر سه وجب یک کودک معادل دو وجب پدرش است. اگر طول وجب پدرش ۱۵ cm باشد و هر دو بخواهند طول یک میز ۹ دسی‌متری را به وجب گزارش کنند، اختلاف عدد بیان شده توسط آن‌ها چقدر است؟

(۲) ۶ وجب

(۱) ۳ وجب

(۴) هر دو یک طول گزارش می‌کنند.

(۳) ۹ وجب

۷۳) اندازه‌گیری‌های حاصل از ضخامت یک کتاب توسط فردی به صورت $۵/۹۸mm$ ، $۵/۹۸mm$ ، $۵/۹۹mm$ ، $۶/۰۱mm$ و $۵/۹۱mm$ است. در کدام گزینه گزارش حاصل از این اندازه‌گیری برحسب میلی‌متر، به درستی بیان شده است؟

(۴) $۵/۹۹$

(۳) $۵/۹۸$

(۲) $۵/۹۶$

(۱) $۵/۹۷$

۷۴) نتیجه اندازه‌گیری با یک وسیله اندازه‌گیری طول به صورت $۴۲/۶(cm) \pm ۰/۳(cm)$ گزارش شده است. چند مورد از عبارت‌های زیر صحیح است؟

(آ) وسیله اندازه‌گیری دیجیتال است.

(ب) نتیجه اندازه‌گیری دارای سه رقم قطعی است.

(پ) دقت اندازه‌گیری آن ۱ cm است.

(۴) ۳

(۳) ۲

(۲) ۱

(۱) صفر

۷۵) طول ضلع یک مکعب $۸mm$ است. حجم این مکعب بر حسب نمادگذاری علمی چند Gm^3 است؟

(۴) $۵/۱۲ \times ۱۰^{-۲۰}$

(۳) ۸×۱۰^{-۱۸}

(۲) $۵/۱۲ \times ۱۰^{-۳۱}$

(۱) $۵/۱۲ \times ۱۰^{-۳۴}$

۷۶) اندازه نسبت خطای اندازه‌گیری به دقت اندازه‌گیری در ابزارهای رقمی چند برابر این نسبت در ابزارهای مدرج است؟

(۲) $\frac{1}{2}$

(۱) ۱

(۴) اظهارنظر قطعی ممکن نیست.

(۳) ۲

۷۷) یک وسیله‌ی اندازه‌گیری (دیجیتال)، حجم یک مکعب را $45/6 \text{ cm}^3$ نشان می‌دهد. دقت این وسیله‌ی اندازه‌گیری برحسب m^3 کدام است؟

(۲) 10^{-5}

(۱) 10^{-4}

(۴) 10^{-7}

(۳) 10^{-6}

۷۸) شکل زیر یک ریزسنج دیجیتال را نشان می‌دهد. به‌ترتیب از راست به چپ خطای وسیله، تعداد ارقام بامعنا و رقم (یا ارقام) غیرقطعی کدام است؟



(۱) $7, 4, \pm 0/007 \text{ mm}$

(۲) $77, 4, \pm 0/001 \text{ mm}$

(۳) $77, 5, \pm 0/007 \text{ mm}$

(۴) $7, 5, \pm 0/001 \text{ mm}$

۷۹) نتیجه‌ی اندازه‌گیری جرم جسمی به‌صورت $0/0005 \text{ kg} \pm 0/0927 \text{ kg}$ گزارش شده است. به‌ترتیب از راست به چپ، نتیجه‌ی این اندازه‌گیری با ... رقم بامعنا گزارش شده و رقم غیرقطعی آن ... می‌باشد.

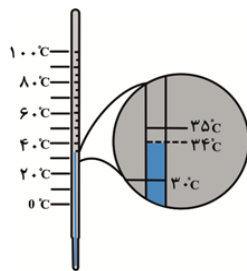
(۴) $5 - 3$

(۳) $5 - 4$

(۲) $7 - 3$

(۱) $7 - 4$

۸۰) خطای اندازه‌گیری و رقم غیرقطعی در دماسنج مدرج شکل روبه‌رو به‌ترتیب از راست به چپ کدام است؟



(۱) $40 \pm 3^\circ \text{C}$

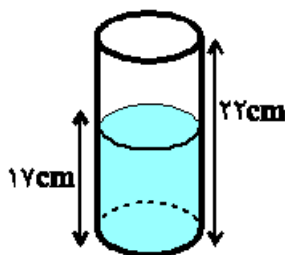
(۲) $30 \pm 3^\circ \text{C}$

(۳) $40 \pm 2/5^\circ \text{C}$

(۴) $30 \pm 2/5^\circ \text{C}$

چگالی

۸۱) بخشی از یک جسم به جرم 5 kg را مطابق شکل زیر درون ظرفی استوانه‌ای با سطح مقطع 20 cm^2 که حاوی گلیسرین است، قرار می‌دهیم. اگر در طی این عمل، 125 گرم گلیسرین از ظرف خارج شود، چند درصد از حجم جسم درون مایع قرار گرفته است؟ ($\rho_{\text{گلیسرین}} = 1/25 \frac{\text{g}}{\text{cm}^3}$, $\rho_{\text{جسم}} = 10 \frac{\text{g}}{\text{cm}^3}$)



(۱) ۲۰

(۲) ۴۰

(۳) ۶۰

(۴) ۸۰

۸۲) آلیاژی به جرم 910 گرم از دو فلز A و B تشکیل شده است. اگر آلیاژ را درون ظرف لبریز از مایع فرو ببریم، 65 cm^3 مایع از ظرف بیرون می‌ریزد. چند درصد حجم آلیاژ از فلز B تشکیل شده است؟ ($\rho_A = 10 \frac{\text{g}}{\text{cm}^3}$, $\rho_B = 15 \frac{\text{g}}{\text{cm}^3}$ و تغییر حجمی صورت نگرفته است.)

(۴) ۱۷

(۳) ۲۰

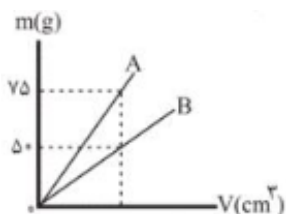
(۲) ۹۳

(۱) ۸۰

(۸۳) ظرفی در بسته را در نظر بگیرید که تمام آب درون آن یخ زده و حجم فضای داخل آن کاملاً با یخ پر شده است. اگر ۲۰ درصد از جرم قطعه یخ ذوب شود، حجم فضای خالی ظرف چند درصد از کل حجم ظرف را به خود اختصاص می‌دهد؟ $(\rho_{\text{یخ}} = 0.9 \frac{g}{cm^3}, \rho_{\text{آب}} = 1 \frac{g}{cm^3})$

- (۱) ۲ (۲) ۰/۲ (۳) ۱ (۴) ۰/۱

(۸۴) نمودار جرم برحسب حجم برای دو مایع مجزای A و B مطابق شکل زیر است. اگر ۴ لیتر از مایع A را با ۶ لیتر از مایع B مخلوط کنیم، چگالی مخلوط چند برابر چگالی مایع B خواهد شد؟ (دما همواره ثابت و یکسان است و تغییر حجمی رخ نمی‌دهد.)



- (۱) ۱/۲ (۲) ۱/۸ (۳) ۱/۲۵ (۴) ۱/۵

(۸۵) یک قطعه زینتی از آلیاژ طلا و نقره داریم که اختلاف حجم فلزات به کار رفته در آن $1 cm^3$ است. اگر چگالی آلیاژ زینتی $13/6 \frac{g}{cm^3}$ باشد، جرم طلای به کار رفته داخل آن چند گرم است؟

$$(\rho_{\text{طلا}} = 19 \frac{g}{cm^3}, \rho_{\text{نقره}} = 10 \frac{g}{cm^3}) \text{ و تغییر حجمی رخ نمی‌دهد.}$$

- (۱) ۲۸ (۲) ۳۲ (۳) ۳۸ (۴) ۵۷

(۸۶) چگالی ماده A، ۲۰ درصد بیشتر از چگالی ماده B است. کره‌ای به شعاع R از جنس ماده A و استوانه‌ای به شعاع سطح مقطع R و ارتفاع $\frac{1}{4}R$ از جنس ماده B در اختیار داریم که جرم یکسانی دارند و یکی از آنها حتماً توپر است. کدام گزینه در مورد کره و استوانه درست است؟

- (۱) استوانه B توخالی و حجم حفره داخل آن $\frac{11}{10}\pi R^3$ است. (۲) استوانه B توخالی و حجم حفره داخل آن $\frac{1}{10}\pi R^3$ است. (۳) کره A توخالی و حجم حفره داخل آن $\frac{11}{3}\pi R^3$ است. (۴) کره A توخالی و حجم حفره داخل آن $\frac{1}{3}\pi R^3$ است.

(۸۷) با جرم برابر از طلا و نقره، آلیاژی ساخته‌ایم و ۳۸۰ گرم از این آلیاژ را داخل ظرفی پر از روغن به چگالی $0.88 \frac{kg}{m^3}$ می‌اندازیم. وزن روغن بیرون ریخته از ظرف چند نیوتون است؟ $(\rho_{\text{طلا}} = 19 \frac{g}{cm^3}, \rho_{\text{نقره}} = 11 \frac{g}{cm^3}, g = 10 \frac{m}{s^2})$

- (۱) ۲۴ (۲) ۰/۲۴ (۳) ۲۲ (۴) ۰/۲۲

(۸۸) آلیاژی از مس و آلومینیم به جرم ۷۲g داریم. اگر آلیاژ دیگری از مس و آلومینیم و هم‌حجم با آلیاژ قبلی به جرم ۹۷/۲g داشته باشیم، در این صورت اختلاف جرم آلومینیم در دو آلیاژ چند گرم است؟ (دما، ثابت و یکسان است.) $(\rho_{\text{آلومینیم}} = 2/7 \frac{g}{cm^3}, \rho_{\text{مس}} = 9 \frac{g}{cm^3})$ و در اثر اختلاط فلزها، تغییر حجمی رخ نداده است.

- (۱) ۶/۷۵ (۲) ۸/۱ (۳) ۹/۲ (۴) ۱۰/۸

(۸۹) دو قطعه فلزی A و B با حجم ظاهری یکسان در اختیار داریم که یکی توپر و دیگری دارای حفره است. اگر جرم و چگالی ماده سازنده قطعه A به ترتیب $\frac{2}{3}$ و ۲ برابر جرم و چگالی ماده سازنده قطعه B باشد، در کدام قطعه حفره وجود دارد و حجم این حفره چند برابر حجم ماده سازنده آن قطعه است؟

- (۱) A، ۲ (۲) A، $\frac{2}{3}$ (۳) B، ۲ (۴) B، $\frac{2}{3}$

(۹۰) چند مورد از عبارتهای زیر صحیح است؟

(الف) کمیت‌هایی که با نماد AU و ℓ نمایش داده می‌شود، هر دو کمیت‌هایی از جنس طول هستند.

(ب) ساعت‌های اتمی دقت بسیار زیادی دارند.

(ج) اختروش‌ها در دورترین محل قابل مشاهده کیهان قرار دارند.

(د) ستاره‌های کوتوله سفید چگالی بسیار کمی دارند.

- (۱) ۱ (۲) ۲ (۳) ۳ (۴) ۴

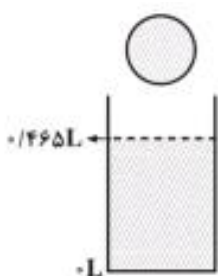
۹۱) سه مایع مخلوط‌نشدنی A، B و C به ترتیب دارای چگالی و جرم‌های (ρ, m) ، $(\rho, 3m)$ و $(\rho, 75m)$ می‌باشند. اگر این سه مایع را درون یک ظرف استوانه‌ای بریزیم، پس از برقراری تعادل، عمق مایعی که در کف ظرف قرار می‌گیرد، چند برابر عمق مایعی است که در بالای ظرف قرار می‌گیرد؟

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

۹۲) ۷۵ گرم از یک اسید با چگالی $\frac{1}{5}$ گرم بر سانتی‌متر مکعب را با ۷۸ گرم آب خالص با چگالی ۱ گرم بر سانتی‌متر مکعب، مخلوط می‌کنیم. اگر چگالی مخلوط همگن حاصل برابر با $\frac{1}{36}$ گرم بر سانتی‌متر مکعب باشد، این دو مایع بر اثر اختلاط چند سانتی‌متر مکعب کاهش حجم داشته‌اند؟

- (۱) ۲۳ (۲) ۳۳ (۳) $\frac{15}{5}$ (۴) $\frac{32}{5}$

۹۳) یک کره فلزی توخالی به جرم 42 kg را به آرامی درون ظرف آب شکل زیر که حجم کل آن $5L$ است، می‌اندازیم. اگر چگالی فلز سازنده کره برابر با $12 \frac{\text{g}}{\text{cm}^3}$ باشد و پس از انداختن گلوله در ظرف و فرورفتن کامل آن، 15 cm^3 آب از ظرف سرریز شود، حجم حفره درون کره چند cm^3 است؟

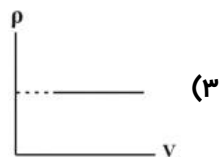
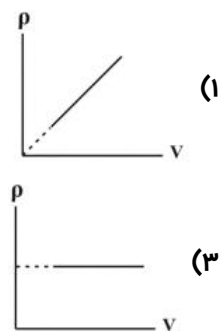
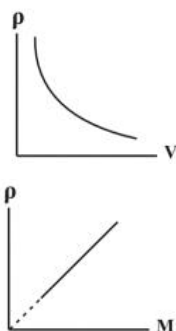


- (۱) ۱۰
(۲) ۱۵
(۳) ۲۰
(۴) ۳۰

۹۴) با 200 g از فلزی به چگالی $2000 \frac{\text{kg}}{\text{m}^3}$ ، مکعبی توخالی به طول ضلع a ساخته‌ایم. اگر ۲۰ درصد از حجم ظاهری این مکعب را حفره داخل آن تشکیل داده باشد، a برابر با چند متر است؟

- (۱) ۱۰
(۲) ۵
(۳) $\frac{1}{10}$
(۴) $\frac{5}{10}$

۹۵) اگر M بیانگر جرم، V بیانگر حجم و ρ بیانگر چگالی یک ماده معین باشد، در دمای ثابت کدامیک از نمودارهای زیر صحیح است؟



۹۶) آلیاژی همگن را از مخلوط کردن دو فلز A و B می‌سازیم. اگر ۷۵ درصد جرم آلیاژ را فلز B و ۸۰ درصد حجم آلیاژ را فلز A تشکیل دهد، چگالی آلیاژ چند برابر چگالی فلز A است؟ (از تغییر حجم در اثر آلیاژ شدن صرف‌نظر کنید.)

- (۱) $\frac{3}{2}$ (۲) $\frac{3}{75}$ (۳) $\frac{4}{15}$ (۴) $\frac{5}{16}$

۹۷) دو مکعب فلزی مشابه داریم که جرم اولی 4 kg و جرم دومی 3 kg می‌باشد. اگر ابعاد هر دو مکعب 10 cm باشد، در این صورت نسبت حجم حفره مکعب اول به حجم حفره مکعب دوم کدام است؟ (چگالی فلز به کار رفته $5 \frac{\text{g}}{\text{cm}^3}$ می‌باشد.)

- (۱) ۲ (۲) $\frac{5}{10}$ (۳) $\frac{1}{33}$ (۴) $\frac{5}{75}$

۹۸) دو کره با شعاع یکسان و با چگالی‌های $\rho_A = 8/1 \frac{g}{cm^3}$ و $\rho_B = 2/7 \frac{g}{cm^3}$ دارای جرم یکسان می‌باشند. در این صورت کدام گزینه صحیح است؟

- (۱) کره A الزاماً دارای حفره است.
(۲) کره B الزاماً دارای حفره است.
(۳) هر دو کره الزاماً دارای حفره می‌باشند.
(۴) کره B الزاماً توپُر است.

۹۹) چه تعداد از گزاره‌های زیر درست است؟

(الف) هنگام آتش‌سوزی بنزین، آب مایع مناسبی برای خاموش کردن آن است.

(ب) پرتقال بدون پوست چگالی بیش‌تری نسبت به پرتقال با پوست دارد.

(پ) هنگامی‌که چند مایع مختلف را که با هم مخلوط نمی‌شوند، در یک ظرف می‌ریزیم، مایعی که جرم کمتری نسبت به بقیه دارد، بالاتر از همه قرار می‌گیرد.

(ت) با محاسبه چگالی جسمی ناشناخته می‌توان جنس آن را تعیین کرد.

- (۱) ۱ (۲) ۲ (۳) ۳ (۴) ۴

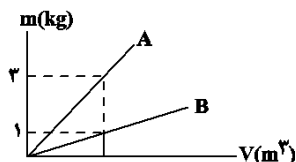
۱۰۰) درون مکعبی برنزی به جرم $4kg$ که طول هر ضلع آن $10cm$ است، حفره‌ای وجود دارد. اگر چگالی برنز $8 \frac{g}{cm^3}$ باشد، حفره درون مکعب چند درصد از حجم ظاهری مکعب را به خود اختصاص می‌دهد؟

- (۱) ۲۰ (۲) ۳۰ (۳) ۴۰ (۴) ۵۰

۱۰۱) ظرفی پُر از الکل است. اگر قطعه‌ای فلزی و توپُر به جرم $4kg$ را به آرامی درون ظرف بندازیم، 640 گرم الکل از ظرف بیرون می‌ریزد. حجم الکل بیرون ریخته شده و چگالی قطعه فلز به‌ترتیب از راست به چپ برحسب واحدهای SI کدام است؟ ($\rho_{الکل} = 0.8 \frac{g}{cm^3}$)

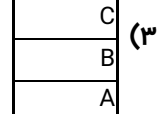
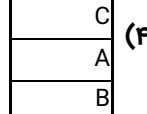
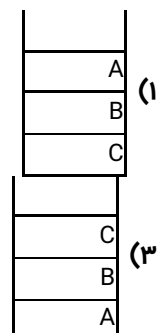
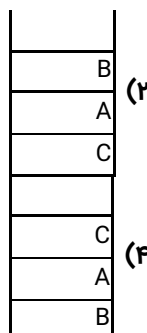
- (۱) $5, 800$ (۲) $5 \times 10^3, 8 \times 10^{-4}$
(۳) $20, 200$ (۴) $2 \times 10^4, 2 \times 10^{-6}$

۱۰۲) نمودار جرم برحسب حجم برای دو مایع A و B، مطابق شکل زیر است. اگر جرم مساوی از این دو مایع را با یکدیگر مخلوط کنیم، چگالی مخلوط حاصل، چند برابر چگالی مایع B خواهد شد؟ (در اثر مخلوط شدن دو مایع تغییر حجم ناچیز است.)



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

۱۰۳) 2000 میکروگرم از مایع A، $80mm^3$ فضا اشغال می‌کند و $40\mu L$ از مایع B، $50mg$ جرم دارد. اگر چگالی ماده C برابر $2 \frac{Mg}{m^3}$ باشد و بخواهیم حجم برابر از این سه مایع را درون ظرفی بریزیم، کدام گزینه ترتیب قرارگیری مایع‌ها را در ظرف به‌درستی نشان می‌دهد؟ (۳ مایع مخلوط‌نشده هستند.)



۱۰۴) گلوله فلزی توپُری به جرم 160 گرم را به ترتیب در دو ظرف پر از آب و الکل می‌اندازیم. اگر اختلاف جرم مایعات بیرون ریخته شده از ظرف‌ها 20 گرم باشد، چگالی گلوله چند کیلوگرم بر لیتر است؟ (چگالی آب $1 \frac{g}{cm^3}$ و چگالی الکل $0.8 \frac{g}{cm^3}$ است.)

- (۱) ۶۰۰ (۲) 0.6 (۳) ۱۶۰۰ (۴) $1/6$

۱۰۵) ظرفی به طور کامل از مایعی با چگالی $4 \frac{g}{cm^3}$ پر شده است. اگر کره‌ای فلزی به جرم $100g$ و چگالی $8 \frac{g}{cm^3}$ را که درون آن حفره‌ای وجود دارد، به آرامی و به طور کامل درون مایع قرار دهیم، $60g$ از مایع بیرون می‌ریزد. حجم حفره درون کره چند سانتی‌متر مکعب است؟

- (۱) $1/5$ (۲) ۲ (۳) $2/5$ (۴) ۳

۱۰۶) چه تعداد از گزاره‌های زیر درست است؟

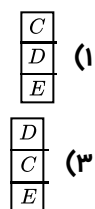
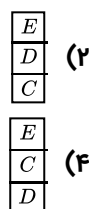
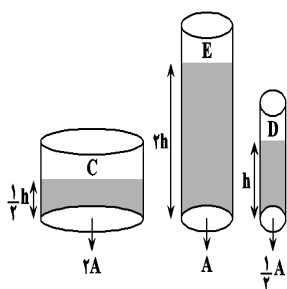
- (الف) با خارج شدن گاز درون نوشابه گازدار، چگالی نوشابه کاهش می‌یابد.
(ب) چگالی آلیاژ فلزات از چگالی هر یک از فلزات تشکیل‌دهنده آن بیشتر است.
(پ) در اغلب مواد با افزایش دما، چگالی کاهش می‌یابد.
(ت) پرتقال با پوست درون آب فرو می‌رود اما پرتقال پوست‌کنده روی آب باقی می‌ماند.
(ث) آب مایع مناسبی برای خاموش کردن آتش بنزین نیست.

- (۱) ۱ (۲) ۲ (۳) ۳ (۴) ۴

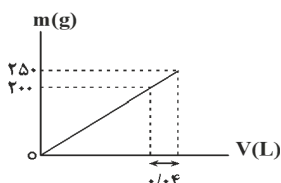
۱۰۷) چگالی فلز B، $2 \frac{g}{cm^3}$ از چگالی فلز A کمتر است. اگر جرم کره توپری به قطر $4cm$ از فلز B برابر $256g$ باشد، جرم مکعب توپری به ضلع $2cm$ از فلز A چند گرم است؟ ($\pi \approx 3$)

- (۱) ۸۰ (۲) ۴۸ (۳) ۱۶۰ (۴) ۹۶

۱۰۸) مطابق شکل‌های زیر در ظرف‌های استوانه‌ای جرم‌های مساوی از سه مایع مخلوط نشدنی D، C و E ریخته‌ایم. اگر حجم یکسانی از این سه مایع را درون یک ظرف بریزیم نحوه قرارگیری مایع‌ها درون ظرف مطابق کدام شکل است؟



۱۰۹) نمودار جرم برحسب حجم یک مایع مطابق شکل زیر است. اگر یک ظرف استوانه‌ای به شعاع مقطع $10cm$ و ارتفاع $24cm$ را از این مایع پر کنیم، جرم مایع داخل ظرف چند kg خواهد شد؟ ($\pi \approx 3$)



- (۱) $2/25$ (۲) $4/5$ (۳) $7/5$ (۴) ۹

۱۱۰) مخروطی فلزی و توپُر به چگالی ρ که شعاع مقطع آن R و ارتفاع آن $\frac{R}{3}$ است و استوانه‌ای فلزی و توپُر به چگالی $\frac{2}{3}\rho$ که شعاع مقطع آن R و ارتفاع آن هم R است را در نظر بگیرید. اگر از این مخروط و استوانه آلیاژی همگن بسازیم، چگالی آن چند برابر ρ خواهد شد؟ (دما یکسان است و تغییر حجم نداریم.)

- (۱) $\frac{4}{5}$ (۲) $\frac{5}{4}$ (۳) $\frac{7}{15}$ (۴) $\frac{2}{5}$