



۱) چه تعداد از کمیت‌های فیزیکی زیر برداری هستند؟

جرم، سرعت، جریان الکتریکی، نیرو، دما، تندی، شتاب، جابه‌جایی

- ۱) ۶ ۲) ۵ ۳) ۴ ۴) ۳

پاسخ: ۱) ۲) ۳) ۴) برای بیان برخی کمیت‌های فیزیکی مانند جابجایی، سرعت، شتاب، نیرو و ... افزون بر یک عدد و یکای مناسب آن لازم است به جهت آن نیز اشاره کنیم. این دسته از کمیت‌ها را کمیت برداری می‌نامند.

در صورت این سوال کمیت‌های سرعت، نیرو، شتاب و جابجایی برداری هستند و دیگر کمیت‌ها نرده‌ای می‌باشند.

۲) در کدام گزینه همه کمیت‌ها برداری‌اند؟

- ۱) فشار - وزن - مسافت ۲) فشار - سرعت - نیرو
 ۳) تندی - شتاب - نیرو ۴) نیرو - شتاب - جابه‌جایی

پاسخ: ۱) ۲) ۳) ۴) کمیت‌های برداری با بزرگی و جهتشان معرفی می‌شوند.

مانند: وزن، سرعت، نیرو، جابه‌جایی، شتاب و ...



۳) سرعت متوسط، یک کمیت فیزیکی است که در محاسبه‌ی آن از استفاده شده است.

۱) اسکالر - دو کمیت برداری

۲) برداری - دو کمیت برداری

۳) اسکالر - یک کمیت برداری و یک کمیت اسکالر

۴) برداری - یک کمیت برداری و یک کمیت اسکالر

پاسخ: ۱ ۲ ۳ ۴

سرعت متوسط یک کمیت برداری است که در محاسبه‌ی آن از یک کمیت برداری (جابجایی) و یک کمیت اسکالر (زمان) استفاده شده است.

$$\text{سرعت متوسط} = \frac{\text{جابجایی}}{\text{مدت زمان طی شده}}$$

۴) با توجه به برداری یا نرده‌ای بودن کمیت‌ها، در چند مورد از عبارتهای زیر بیانی صحیح و کامل برای کمیت‌های ذکر شده آمده است؟

الف) نیروی الکتریکی = ۸۵۰ نیوتون
ب) سرعت = ۸۰ کیلومتر بر ساعت

پ) جریان الکتریکی = ۱۰ آمپر
ت) جرم = ۲۰ کیلوگرم (به طرف پایین)

۱) یک ۲) دو ۳) سه ۴) صفر

پاسخ: ۱ ۲ ۳ ۴ بررسی عبارتهای:

الف) نیرو (نیروی الکتریکی) ← برداری ← ۸۵۰ نیوتون (جهت باید ذکر



شود) ×

ب) سرعت ← برداری ← ۸۰ کیلومتر بر ساعت (جهت باید ذکر شود) ×

پ) جریان الکتریکی ← نرده‌ای ← ۱۰ آمپر (جهت ندارد) ✓

ت) جرم ← نرده‌ای ← ۲۰ کیلوگرم (جهت ندارد) ×

۵) وقتی می‌گوییم جابه‌جایی یک دوچرخه‌سوار 22 km به طرف شمال و

سرعت متوسط آن $30 \frac{\text{km}}{\text{h}}$ به طرف شمال است، به ترتیب از دو کمیت

..... و برای توصیف حرکت دوچرخه‌سوار استفاده کرده‌ایم.

۱) نرده‌ای - برداری

۲) برداری - نرده‌ای

۳) نرده‌ای - نرده‌ای

۴) برداری - برداری

پاسخ: ۱ ۲ ۳ ۴ برای توصیف کمیت‌های برداری، لازم است به عدد یکا و

جهت آن اشاره کنیم. بنابراین با توجه به توصیفی که از حرکت دوچرخه‌سوار

ارائه شده است، از دو کمیت برداری برای توصیف این حرکت استفاده

کرده‌ایم.

۶) کدام یک از کمیت‌های زیر برداری نیست؟

۱) جابه‌جایی

۲) شتاب

۳) سرعت

۴) جریان الکتریکی

پاسخ: ۱ ۲ ۳ ۴ شتاب، سرعت و جابه‌جایی کمیت‌هایی برداری و جریان

الکتریکی کمیتی نرده‌ای می‌باشد.



۷ در کدام یک از گزینه‌های زیر، تمام کمیت‌های معرفی شده، برداری هستند؟

۱ جابه‌جایی، تندی متوسط، نیرو ۲ مسافت، سرعت متوسط، نیرو

۳ شتاب، تندی متوسط، جابه‌جایی ۴ جابه‌جایی، سرعت متوسط، نیرو

پاسخ: ۱ ۲ ۳ ۴ برای بیان برخی از کمیت‌های فیزیکی، تنها از یک عدد و یکای مناسب آن استفاده می‌شود، این‌گونه کمیت‌ها، کمیت نرده‌ای (اسکالر) نامیده می‌شوند، مانند: مسافت، تندی (متوسط)، فشار و ... همچنین برای بیان برخی دیگر از کمیت‌های فیزیکی، افزون بر یک عدد و یکای مناسب آن، لازم است به جهت آن نیز اشاره کنیم. این دسته از کمیت‌ها را، کمیت برداری می‌نامند. مانند: جابه‌جایی، سرعت (متوسط)، نیرو، شتاب (متوسط) و ...

۸ کدام کمیت‌ها، همگی از کمیت‌های اصلی هستند؟

۱ دما، نیرو، فشار ۲ فشار، زمان، سرعت

۳ جریان الکتریکی، جرم، نیرو ۴ دما، جریان الکتریکی، جرم

پاسخ: ۱ ۲ ۳ ۴ دما، جریان الکتریکی و جرم از کمیت‌های اصلی هستند.

۹ در کدام یک 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

پاسخ: ۱ ۲ ۳ ۴



۱۰) کدام دسته از یکاهای زیر همگی از یکاهای اصلی SI هستند؟

- ۱) کندلا، پاسکال، مول
 ۲) آمپر، کلوین، متر
 ۳) ژول، آمپر، مول
 ۴) اهم، پاسکال، ثانیه

پاسخ: ۱ ۲ ۳ ۴ در دستگاه اندازه‌گیری SI ، هفت کمیت طول، جرم، زمان، مقدار ماده، شدت جریان، دما و شدت روشنایی به عنوان کمیت‌های اصلی انتخاب شده‌اند و یکاهای اندازه‌گیری آنها به ترتیب متر، کیلوگرم، ثانیه، مول، آمپر، کلوین و کندلا است. بقیه کمیت‌ها و یکاهای آنها به عنوان کمیت‌ها و یکاهای فرعی در نظر گرفته می‌شوند.

۱۱) در کدام گزینه بیش‌ترین تعداد کمیت فرعی در SI وجود دارد؟

- ۱) فشار، دما، جریان الکتریکی، نیرو
 ۲) مقدار ماده، جرم، انرژی، شدت روشنایی
 ۳) گشتاور، دما، مقدار ماده، شتاب
 ۴) گشتاور، فشار، زمان، شتاب

پاسخ: ۱ ۲ ۳ ۴ در گزینه «۴» کمیت‌های گشتاور، فشار و شتاب جزو کمیت‌های فرعی SI هستند که بیش‌ترین تعداد کمیت فرعی را در گزینه‌ها به خود اختصاص داده است. دقت شود که همان‌طور که در علوم نهم خواندید واحد گشتاور $N \cdot m$ است که کمیتی فرعی است.

بررسی سایر گزینه‌ها:

انرژی و نیرو جزء کمیت‌های فرعی SI و سایر موارد شامل جریان



الکتریکی، مقدار ماده، شدت روشنایی، دما، زمان و جرم جزء کمیت‌های اصلی SI هستند.

۱۲) کدام کمیت زیر جزء کمیت‌های فرعی است؟

- ۱) شدت روشنایی
۲) مقدار ماده
۳) فشار
۴) دما

پاسخ: ۱، ۲، ۳، ۴ هفت کمیت طول، جرم، زمان، دما، مقدار ماده، جریان الکتریکی و شدت روشنایی کمیت‌های اصلی بوده و سایر کمیت‌ها، فرعی هستند.

۱۳) در دستگاه اندازه‌گیری SI کمیت‌های کدام گزینه همگی اصلی‌اند؟

- ۱) زمان، دما، گرما
۲) شدت روشنایی، جرم، اختلاف پتانسیل الکتریکی
۳) مقدار ماده، طول، جریان الکتریکی
۴) جرم، فشار، جریان الکتریکی

پاسخ: ۱، ۲، ۳، ۴ در دستگاه اندازه‌گیری SI طول، جرم، زمان، دما، مقدار ماده، جریان الکتریکی و شدت روشنایی کمیت‌های اصلی می‌باشند.

۱۴) در کدام گزینه، همه یکاها جزو یکاهای اصلی هستند؟

- ۱) پاسکال، متر، ثانیه
۲) پاسکال، ژول، آمپر
۳) متر، ژول، مول
۴) ثانیه، کیلوگرم، آمپر

پاسخ: ۱، ۲، ۳، ۴ در سال ۱۹۷۱ میلادی، مجمع عمومی اوزان و مقیاس‌ها،



هفت کمیت را به عنوان کمیت‌های اصلی انتخاب کرد و یکای آن‌ها را به صورت مستقل تعریف کرد و یکای این کمیت‌ها را یکاهای اصلی می‌نامند. این کمیت‌ها و یکای آن‌ها عبارتند از: طول (متر)، جرم (کیلوگرم)، زمان (ثانیه)، دما (کلوین)، مقدار ماده (مول)، جریان الکتریکی (آمپر) و شدت روشنایی (کندلا)، بنابراین یکاهای معرفی شده در گزینه «۴» همگی جزو یکاهای اصلی هستند.

۱۵) چه تعداد از کمیت‌های زیر، کمیت اصلی می‌باشند؟

طول - وزن - زمان - گرما - مقدار ماده - اختلاف پتانسیل - شدت تابش

- ① ۶ ② ۵ ③ ۴ ④ ۳

پاسخ: ①②③④ کمیت‌های اصلی شامل طول، جرم، زمان، دما، مقدار ماده، جریان الکتریکی و شدت روشنایی می‌باشند که از این تعداد کمیت‌های طول، زمان و مقدار ماده در عبارت صورت سوال بیان شده‌اند. پس ۳ کمیت اصلی در عبارت سوال وجود دارد.

۱۶) بین کمیت‌های جریان الکتریکی، فشار، تندی، نیرو، زمان، مسافت و کار

به ترتیب از راست به چپ چند مورد کمیت برداری و چند مورد کمیت اصلی SI هستند؟

- ① ۳ و ۱ ② ۲ و ۲ ③ ۱ و ۲ ④ ۲ و ۳

پاسخ: ①②③④ بین کمیت‌های داده شده، فقط نیرو کمیتی برداری است.

شدت جریان الکتریکی، زمان، مسافت از کمیت‌های اصلی SI هستند.



۱۷) به ترتیب از راست به چپ، چه تعداد از کمیت‌های زیر، برداری و چه تعداد از آن‌ها، در SI دارای یکای اصلی هستند؟

«جابه‌جایی، مسافت، سرعت، تندی، نیرو، شتاب، جرم»

- ۱) ۳ - ۴ ۲) ۳ - ۳ ۳) ۲ - ۴ ۴) ۲ - ۳

پاسخ: ۱) ۲) ۳) ۴) کمیت‌های جابه‌جایی، سرعت، نیرو و شتاب برداری هستند و سایر آن‌ها نرده‌ای می‌باشند.

یکای کمیت‌های جابه‌جایی، مسافت و جرم در SI ، اصلی هستند و سایر آن‌ها فرعی می‌باشند.

۱۸) جرم و زمان از و کیلوگرم و ثانیه از می‌باشند.

- ۱) یکاهای فرعی - یکاهای اصلی
 ۲) یکاهای اصلی - کمیت‌های فرعی
 ۳) کمیت‌های اصلی - یکاهای اصلی
 ۴) کمیت‌های اصلی - کمیت‌های فرعی

پاسخ: ۱) ۲) ۳) ۴)

۱۹) کدام یک از کمیت‌های فیزیکی زیر، در SI اصلی است؟

- ۱) نیرو ۲) انرژی
 ۳) مقاومت الکتریکی ۴) جریان الکتریکی

پاسخ: ۱) ۲) ۳) ۴) هفت کمیت طول، جرم، زمان، دما، مقدار ماده، جریان الکتریکی و شدت روشنایی کمیت‌های اصلی و سایر کمیت‌های فیزیکی کمیت‌های فرعی هستند.



۲۰) در SI طول، جرم و زمان از هستند و یکای آنها به ترتیب می‌باشد.

- ۱) کمیت‌های اصلی - کیلومتر، گرم و ثانیه
- ۲) کمیت‌های فرعی - کیلومتر، گرم و ثانیه
- ۳) کمیت‌های فرعی - متر، کیلوگرم و ثانیه
- ۴) کمیت‌های اصلی - متر، کیلوگرم و ثانیه

پاسخ: ۴ ۳ ۲ ۱

| یکای اصلی | کمیت‌های اصلی |
|------------------|----------------|
| متر (m) | طول |
| کیلوگرم (Kg) | جرم |
| ثانیه (s) | زمان |
| مول (mol) | مقدار ماده |
| شمع (cd) | شدت روشنایی |
| کلوین (K) | دما |
| آمپر (A) | جریان الکتریکی |

۲۱) ۲ کیلوگرم چند میکروگرم است؟

- ۱) ۲×۱۰^۳ ۲) ۲×۱۰^۶ ۳) ۲×۱۰^۸ ۴) ۲×۱۰^۹

پاسخ: ۴ ۳ ۲ ۱ با توجه به روش تبدیل زنجیره‌ای داریم:



$$2kg = 2kg \times \left(\frac{10^3 g}{1kg}\right) \times \left(\frac{1\mu g}{10^{-6} g}\right) = 2 \times 10^9 \mu g$$

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

- ۱) ۴ ۲) ۱۰ ۳) ۴۰ ۴) ۱۰۰

پاسخ: ۱ ۲ ۳ ۴

$$M = 200 \text{ قیراط} = 200 \text{ قیراط} \times \frac{200 \text{ میلی‌گرم}}{\text{قیراط}} \times \frac{10^{-3} \text{ گرم}}{1 \text{ میلی‌گرم}} = 40g$$

۲۳) یک «میکرون» معادل کدام گزینه است؟

۱) پیشوندی معادل 10^{-6} برابر واحد هر کمیت فیزیکی در SI است.

۲) معادل 10^{-6} برابر واحد طول در SI است.

۳) پیشوندی معادل 10^{-6} برابر واحد جرم در SI است.

۴) پیشوندی معادل 10^{-6} برابر واحد زمان در SI است.

پاسخ: ۱ ۲ ۳ ۴ یک «میکرون» معادل یک میکرومتر ($1\mu m$) است که برابر با $10^{-6} m$ است.

۲۴) هر میلی‌گرم بر لیتر معادل چند کیلوگرم بر سانتی‌متر مکعب است؟

- ۱) 10^{-3} ۲) 10^{-6} ۳) 10^{-9} ۴) 10^{-12}

پاسخ: ۱ ۲ ۳ ۴ با توجه به روش تبدیل واحد زنجیره‌ای داریم:



$$1 \frac{mg}{L} = 1 \frac{\cancel{mg}}{\cancel{L}} \times \left(\frac{10^{-3} \cancel{g}}{1 \cancel{mg}} \right) \times \left(\frac{1 kg}{10^3 \cancel{g}} \right) \times \left(\frac{1 \cancel{L}}{10^3 cm^3} \right)$$

$$= 1 \times 10^{-3} \times 10^{-3} \times 10^{-3} \frac{kg}{cm^3} = 10^{-9} \frac{kg}{cm^3}$$

۱۵۲,۴ cm (۲۵) برابر چند فوت است؟

$$(1 ft = 12 in, 1 in = 2,54 cm)$$

۴,۵ (۴)

۶ (۳)

۵ (۲)

۴ (۱)

پاسخ: (۱) (۲) (۳) (۴)

$$152,4 cm = \dots ft$$

$$152,4 \cancel{cm} \times \frac{1 \cancel{in}}{2,54 \cancel{cm}} \times \frac{1 ft}{12 \cancel{in}} = 5 ft$$

۲۶) مدت زمان $2,16 \times 10^{12}$ میکروثانیه معادل با چند شبانه‌روز است؟ (هر

شبانه‌روز را معادل ۲۴ ساعت در نظر بگیرید.)

۴۵ (۴)

۲۵ (۳)

۱۵ (۲)

۵ (۱)

پاسخ: (۱) (۲) (۳) (۴)

$$2,16 \times 10^{12} \mu s$$

شبانه‌روز

$$= 2,16 \times 10^{12} \mu s \times \frac{10^{-6} s}{1 \mu s} \times \frac{1 \text{ min}}{60 s} \times \frac{1 h}{60 \text{ min}} \times \frac{1 \text{ شبانه‌روز}}{24 \text{ ساعت}}$$

$$= 25$$



۲۷) ۲۱۵ هکتومتر مربع معادل چند میلی متر مربع است؟

۲) 215×10^{10}

۱) 215×10^{12}

۴) 215×10^6

۳) 215×10^8

پاسخ: ۱ ۲ ۳ ۴ با استفاده از روش تبدیل زنجیره ای داریم:

$$215(hm)^2 = \dots (mm)^2 \Rightarrow 215 \cancel{(hm)}^2 \times \left(\frac{10^2 \cancel{m}}{1 \cancel{hm}} \right)^2$$

$$\times \left(\frac{1mm}{10^{-3} \cancel{m}} \right)^2 = 215 \times 10^4 \times 10^6 (mm)^2$$

$$= 215 \times 10^{10} (mm)^2$$

۲۸) قطر هسته ی اورانیوم برابر با $1,75 \times 10^{-14} m$ است. کدام یک از گزینه

های زیر برابر قطر هسته ی اورانیوم است؟

۲) $1,75 \times 10^{-2} pm$

۱) $1,75 \times 10^{-4} pm$

۴) $1,75 \times 10^{-5} \mu m$

۳) $1,75 \times 10^{-6} \mu m$

پاسخ: ۱ ۲ ۳ ۴ با توجه به گزینه ها که بر حسب pm یا μm هستند، قطر

هسته اورانیوم را بر حسب pm و μm محاسبه می کنیم:

$$1,75 \times 10^{-14} m = 1,75 \times 10^{-14} m \times \left(\frac{1pm}{10^{-12} m} \right) = 1,75$$

$$\times 10^{-2} pm$$



$$1,75 \times 10^{-14} m = 1,75 \times 10^{-14} m \times \left(\frac{1 \mu m}{10^{-6} m} \right) = 1,75 \times 10^{-8} \mu m$$

۲۹) می‌خواهیم یک سالن به مساحت $2000 ft^2$ را با سنگ‌هایی مربع شکل به طول ضلع $400 mm$ ، سنگفرش کنیم. چه تعداد سنگ نیاز داریم؟
($1 ft = 12 inch$, $1 inch = 2,5 cm$)

- ۱) ۷۵۰ ۲) ۱۱۲۵ ۳) ۲۲۵۰ ۴) ۴۵۰۰

پاسخ: ۱ ۲ ۳ ۴ ابتدا مساحت سالن را بر حسب متر مربع می‌یابیم:

$$A_{\text{سالن}} = 2000 ft^2 = 2000 ft^2 \times \left(\frac{12 inch}{1 ft} \right)^2 \times \left(\frac{2,5 cm}{1 inch} \right)^2 \times \left(\frac{1 m}{10^2 cm} \right)^2$$

$$A_{\text{سالن}} = 180 m^2$$

$$\text{تعداد سنگفرش‌ها} = \frac{A_{\text{سالن}}}{A_{\text{سنگفرش}}} = \frac{180 m^2}{(0,4)^2 m^2} = 1125 \text{ سنگ}$$

۳۰) اگر جرم یک زنبور عسل $0,00015 kg$ باشد، این جرم با رعایت نمادگذاری علمی بر حسب میلی‌گرم کدام است؟

۱) $1,5 \times 10^{-4}$ ۲) $1,5 \times 10^{-1}$

۳) 15×10^2 ۴) $1,5 \times 10^2$

پاسخ: ۱ ۲ ۳ ۴ جرم داده شده را با استفاده از تبدیل زنجیره‌ای بر حسب



۳۳) $۸۵ pm$ به صورت نمادگذاری علمی چند برابر $۱۰۰ Tm$ است؟

۲) ۸۵×۱۰^{-۲۶}

۱) ۸۵۰×۱۰^{-۲۵}

۴) $۸,۵ \times ۱۰^{-۲۴}$

۳) $۸,۵ \times ۱۰^{-۲۵}$

پاسخ: ۱ ۲ ۳ ۴ برای این کار هر دو واحد را یکسان می‌کنیم:

$$\frac{۸۵ pm}{۱۰۰ Tm} = \frac{۸۵ pm}{۱۰۰ Tm} \times \frac{۱۰^{-۱۲} m}{۱ pm} \times \frac{۱ Tm}{۱۰^{۱۲} m}$$

$$= ۸۵ \times ۱۰^{-۲۶} = ۸,۵ \times ۱۰^{-۲۵}$$

۳۴) مقدار جرم یک الکترون $۹۱۰,۹ \times ۱۰^{-۳۳} kg$ است. جرم الکترون

بر حسب نانوگرم و با نمادگذاری علمی، کدام است؟

۲) $۹,۱۰۹ \times ۱۰^{-۲۳}$

۱) $۹,۱۰۹ \times ۱۰^{-۲۸}$

۴) $۹,۱۰۹ \times ۱۰^{-۱۹}$

۳) $۹,۱۰۹ \times ۱۰^{-۲۱}$

پاسخ: ۱ ۲ ۳ ۴ ابتدا با استفاده از روش تبدیل زنجیره‌ای داریم:

$$e = ۹۱۰,۹ \times ۱۰^{-۳۳} kg \times \left(\frac{۱۰^۳ \cancel{g}}{۱ kg} \right) \times \left(\frac{۱ ng}{۱۰^{-۹} \cancel{g}} \right) = ۹۱۰,۹$$

$$۱۰^{-۲۱} ng$$

حال عدد به دست آمده را به صورت نمادگذاری علمی می‌نویسیم:

$$m_e = ۹۱۰,۹ \times ۱۰^{-۲۱} ng = ۹,۱۰۹ \times ۱۰^{-۲۱} \times ۱۰^{+۲} ng = ۹,۱۰۹$$

$$\times ۱۰^{-۱۹} ng$$



۳۵) در کدام گزینه اختلاف طول‌های L_1 و L_2 ، برحسب سانتی‌متر و با نمادگذاری علمی به درستی نشان داده شده است؟

$$L_1 = 1 \text{ دکامتر} , L_2 = 18 \text{ دسی‌متر}$$

۱) ۸۲ ۲) $1,2 \times 10^2$ ۳) ۸۲۰ ۴) $1,2 \times 10^2$

پاسخ: ۱ ۲ ۳ ۴

$$L_1 = 1 \text{ dam} = 1 \text{ dam} \times \left(\frac{10^1 \text{ m}}{1 \text{ dam}} \right) \times \left(\frac{1 \text{ cm}}{10^{-2} \text{ m}} \right) = 1000 \text{ cm}$$

$$L_2 = 18 \text{ dm} = 18 \text{ dm} \times \left(\frac{10^{-1} \text{ m}}{1 \text{ dm}} \right) \times \left(\frac{1 \text{ cm}}{10^{-2} \text{ m}} \right) = 180 \text{ cm}$$

$$\Rightarrow L_1 - L_2 = 1000 - 180 = 820 \text{ cm} = 1,2 \times 10^2 \text{ cm}$$

توجه کنید که گزینه «۳» نیز اختلاف طول‌های L_1 و L_2 را به درستی برحسب سانتی‌متر نشان می‌دهد اما نمادگذاری علمی در آن رعایت نشده است.

۳۶) مقدار $45 \mu\text{m}^2$ به صورت نمادگذاری علمی، چند سانتی‌متر مربع است؟

۱) 45×10^{-8} ۲) $4,5 \times 10^{-7}$

۳) 45×10^{-4} ۴) $4,5 \times 10^{-3}$

پاسخ: ۱ ۲ ۳ ۴

$$45 \mu\text{m}^2 = 45 \mu\text{m}^2 \times \frac{10^{-12} \text{ m}^2}{1 \mu\text{m}^2} \times \frac{1 \text{ cm}^2}{10^{-4} \text{ m}^2} = 4,5 \times 10^{-7} \text{ cm}^2$$



۳۷) جرم جسمی به صورت $۰٫۰۰۰۰۲۸۲$ تُن اندازه گرفته شده است. جرم این جسم بر حسب گرم و به صوت نمادگذاری علمی برابر با کدام گزینه است؟

۲) $۲٫۸۲ \times ۱۰^۱$

۱) $۰٫۲۸۲ \times ۱۰^۲$

۴) $۲۸٫۲$

۳) $۲٫۸۲ \times ۱۰^{-۵}$

پاسخ: ۱) ۲) ۳) ۴) هر تن معادل $۱۰۰۰ kg$ و هر کیلوگرم معادل $۱۰۰۰ g$ است. داریم:

$$۰٫۰۰۰۰۲۸۲ ton = ۰٫۰۰۰۰۲۸۲ ton \times \frac{۱۰^۳ kg}{1 ton} \times \frac{۱۰^۳ g}{1 kg} = ۲۸٫۲ g$$

در نمادگذاری علمی، هر عدد را به صورت حاصل ضرب عددی بین ۱ و ده و توان صحیحی از عدد ده می نویسیم. داریم:

$$۲۸٫۲ g = ۲٫۸۲ \times ۱۰^۱ g$$

۳۸) جرم ۱۰۰ قطره آب $۰٫۰۰۵ kg$ است. جرم هر قطره آب به صورت نمادگذاری علمی چند گرم است؟

۱) ۵×۱۰^{-۵} ۲) ۵×۱۰^{-۴} ۳) ۵×۱۰^{-۳} ۴) ۵×۱۰^{-۲}

پاسخ: ۱) ۲) ۳) ۴) ابتدا جرم ۱۰۰ قطره آب را به صورت نمادگذاری علمی و بر حسب گرم می نویسیم:

$$۰٫۰۰۵ kg = ۵ \times ۱۰^{-۳} kg = ۵ \times ۱۰^{-۳} kg \times \frac{۱۰^۳ g}{1 kg} = ۵ g$$

بنابراین جرم هر قطره آب برابر است با:



$$\text{جرم هر قطره آب} = \frac{1}{100} (5g) = 5 \times 10^{-2} g$$

۳۹) کدام گزینه ۳۷۵ متر را برحسب میکرون با استفاده از روش نمادگذاری

علمی به درستی نشان می‌دهد؟

۲) $0,375 \times 10^9$

۱) $3,75 \times 10^6$

۴) 375×10^6

۳) $3,75 \times 10^8$

پاسخ: ۱ ۲ ۳ ۴ ابتدا یکای متر را به میکرون (میکرو متر) تبدیل می‌کنیم:

$$375 \cancel{m} \times \frac{10^6 \mu m}{1 \cancel{m}} = 375 \times 10^6 \mu m$$

سپس از نمادگذاری علمی استفاده می‌کنیم:

$$375 = 3,75 \times 10^2$$

$$375 \times 10^6 \mu m = 3,75 \times 10^2 \times 10^6 \mu m = 3,75 \times 10^8 \mu m$$

۴۰) مدت زمان یک واکنش شیمیایی، ۷۵۲s است. زمان این واکنش به صورت

نمادگذاری علمی چند میکروثانیه است؟

۲) $7,52 \times 10^{-6}$

۱) $7,52 \times 10^{-4}$

۴) $7,52 \times 10^8$

۳) $7,52 \times 10^6$

پاسخ: ۱ ۲ ۳ ۴ باتوجه به روش تبدیل واحد زنجیره‌ای داریم:

$$t = 752s = 752s \times \left(\frac{1 \mu s}{10^{-6} s} \right) = 752 \times 10^6 \mu s = 7,52 \times 10^8 \mu s$$



۴۱) کدام گزینه نمادگذاری علمی عدد $۰,۰۰۸۰۶۰$ را به درستی نشان می‌دهد؟

۱) $۸,۰۶ \times ۱۰^۲$ ۲) $۰,۰۸۰۶۰ \times ۱۰^{-۲}$

۳) $۸,۰۶ \times ۱۰^{-۳}$ ۴) $۸,۰۶ \times ۱۰^{-۲}$

پاسخ: ۱ ۲ ۳ ۴ در نمادگذاری علمی باید عدد مورد نظر به صورت

حاصل ضرب عددی بین ۱ تا ۱۰ در توان صحیحی از ۱۰ نوشته شود، پس

داریم: $۰,۰۰۸۰۶۰ = ۸,۰۶۰ \times ۱۰^{-۳}$

تذکر: اگر ممیز n رقم به سمت راست جابه‌جا شود، ضریب ۱۰^{-n} و اگر n

رقم به سمت چپ جابه‌جا شود ضریب ۱۰^{+n} استفاده می‌شود.

۴۲) تندی جسمی ۹۰ متر بر ساعت است. این تندی به صورت نمادگذاری علمی،

چند کیلومتر بر ثانیه است؟

۱) ۹×۱۰^{-۲} ۲) $۲,۵ \times ۱۰^{-۵}$

۳) ۲۵×۱۰^{-۶} ۴) $۰,۹ \times ۱۰^{-۲}$

پاسخ: ۱ ۲ ۳ ۴ ابتدا با توجه به روش تبدیل واحد زنجیره‌ای تندی را بر

حساب یکای $\frac{km}{s}$ محاسبه می‌کنیم:

$$\frac{m}{h} = 90 \frac{m}{h} \times \left(\frac{1 km}{10^3 m} \right) \times \left(\frac{1 h}{3600 s} \right) = \frac{90}{10^3 \times 3600} = \frac{km}{s}$$

$$= ۰,۲۵ \times ۱۰^{-۴} \frac{km}{s}$$

این عدد بصورت نمادگذاری علمی برابر است با:



$$0,25 \times 10^{-4} \frac{km}{s} = 2,5 \times 10^{-5} \frac{km}{s}$$

۴۳) جرم جسمی $0,0004050$ کیلوگرم است. اندازه جرم این جسم بر حسب

گرم با نمادگذاری علمی برابر کدام گزینه است؟

۰,۴۰۵۰ (۲)

۰,۰۴۰۵ (۱)

$4,050 \times 10^{-1}$ (۴)

$4,050 \times 10^{-4}$ (۳)

پاسخ: ۴ (۳) (۲) (۱) ابتدا این عدد را به صورت نمادگذاری علمی می نویسیم و

سپس با توجه به روش تبدیل واحد زنجیره ای داریم:

$$0,0004050 kg = 4,050 \times 10^{-4} kg = 4,050 \times 10^{-4} kg \times \left(\frac{10^3 g}{1 kg} \right)$$

$$= 4,050 \times 10^{-1} g$$

۴۴) مساحت شهری $76 km^2$ است. اگر این مساحت به صورت نمادگذاری علمی

برابر $7,6 \times 10^n m^2$ باشد، n کدام است؟

۸ (۴)

۷ (۳)

۶ (۲)

۴ (۱)

پاسخ: ۴ (۳) (۲) (۱)

$$\frac{1 km}{10^3 m} = 1 \Rightarrow \left(\frac{1 km}{10^3 m} \right)^2 = 1 \Rightarrow \frac{1 km^2}{10^6 m^2} = 1$$

$$76 km^2 = 76 km^2 \times \frac{10^6 m^2}{1 km^2} = 76 \times 10^6 m^2 = 7,6 \times 10^7 m^2 \Rightarrow n$$



۴۵) اگر یک روز کامل ۸۶۴۰۰ ثانیه باشد، کدام یک از گزینه‌های زیر، این زمان را بر حسب میلی ثانیه و با نمادگذاری علمی به درستی نشان می‌دهد؟

۱,۶۴ × ۱۰^۲ (۲)

۱,۶۴ × ۱۰^۷ (۱)

۱,۶۴ × ۱۰^۴ (۴)

۸۶۴۰۰۰۰۰ (۳)

پاسخ: (۱) (۲) (۳) (۴)

$$۸۶۴۰۰\text{ s} = ۱,۶۴ \times ۱۰^۴\text{ s} = ۱,۶۴ \times ۱۰^۴\text{ s} \times \left(\frac{۱\text{ ms}}{۱۰^{-۳}\text{ s}} \right)$$

$$= ۱,۶۴ \times ۱۰^۴ \times ۱۰^۳\text{ ms} = ۱,۶۴ \times ۱۰^۷\text{ ms}$$

توجه کنید گزینه «۳» نیز این زمان را نشان می‌دهد اما نمادگذاری علمی در آن رعایت نشده است.

۴۶) ۷۲۰ میکرون بر حسب سانتی‌متر و با نمادگذاری علمی کدام است؟

۷۲۰ × ۱۰^{-۳} (۲)

۷,۲ × ۱۰^{-۴} (۱)

۷۲۰ × ۱۰^{-۲} (۴)

۷,۲ × ۱۰^{-۲} (۳)

پاسخ: (۱) (۲) (۳) (۴) هر میکرون معادل ۱ μm است، لذا داریم:

$$۷۲۰\text{ μm} = ۷۲۰\text{ μm} \times \frac{۱۰^{-۶}\text{ m}}{۱\text{ μm}} \times \frac{۱\text{ cm}}{۱۰^{-۲}\text{ m}} = ۷۲۰ \times ۱۰^{-۶} \times ۱۰^۲\text{ cm}$$

$$= ۷۲۰ \times ۱۰^{-۴}\text{ cm} = ۷,۲ \times ۱۰^۲ \times ۱۰^{-۴}\text{ cm} = ۷,۲ \times ۱۰^{-۲}\text{ cm}$$



۴۷) اگر قطر موی شخصی ۱۵۰ میکرون اندازه‌گیری شده باشد، قطر موی شخص بر حسب میلی‌متر و با نمادگذاری علمی کدام است؟

۲) $1,5 \times 10^{-1}$

۱) 150×10^{-3}

۴) $0,15$

۳) $1,5 \times 10^{-5}$

پاسخ: ۱ ۲ ۳ ۴

هر میکرون معادل یک میکرومتر است. با استفاده از تبدیل زنجیره‌ای داریم:

$$150 \mu m = 150 \mu m \times \left(\frac{1 m}{10^6 \mu m} \right) \left(\frac{10^3 mm}{1 m} \right) = 150 \times 10^{-6} \times 10^3 mm$$

$$1,5 \times 10^2 \times 10^{-6} \times 10^3 mm = 1,5 \times 10^{-1} mm$$