

۱) از بین کمیت‌های زیر چند کمیت، هم فرعی و هم برداری است؟
(توان - فشار - شتاب - میدان مغناطیسی - وزن - پتانسیل - تندی)

- ۱) ۱ ۲) ۲ ۳) ۳ ۴) ۴

۲) در SI مقدار ماده و شدت روشنایی کمیت‌هایی هستند و یکاهای آن‌ها به ترتیب و می‌باشند.

- ۱) اصلی - کیلوگرم و کندلا ۲) فرعی - کیلوگرم و کندلا ۳) اصلی - مول و کندلا ۴) فرعی - مول و کندلا

۳) 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

۴) چه تعداد از گزینه‌های زیر درست است؟

- الف) یکای نجومی برابر میانگین فاصله زمین تا خورشید است.
ب) یکای طول به صورت یک ه میلیونیم فاصله استوا تا قطب شمال تعریف شد.
پ) مسافتی را که نور در مدت یک سال در خلأ می‌پیماید یک سال نوری می‌نامند.
ت) در فیزیک، تغییر هر کمیت را نسبت به زمان، معمولاً آهنگ آن کمیت می‌نامیم.

- ۱) ۱ ۲) ۲ ۳) ۳ ۴) ۴

۵) یکای کیلوگرم بر متر مربع ثانیه $\left(\frac{\text{kg}}{\text{ms}^2}\right)$ معادل کدام یکاست و یکای کدام کمیت است؟

- ۱) نیوتون (N) - نیرو ۲) ژول (J) - انرژی
۳) پاسکال (Pa) - فشار ۴) کندلا (cd) - شدت روشنایی

۶) یکای کدام کمیت در SI ندارست بیان شده است؟

- ۱) کندلا (cd) یکای شدت روشنایی است.
۲) مول (mol) یکای مقدار ماده است.
۳) درجه سلسیوس ($^{\circ}\text{C}$) یکای دما است.

۴) کیلوگرم مربع متر بر مربع ثانیه $\left(\frac{\text{kgm}^2}{\text{s}^2}\right)$ یکای انرژی است.

۷) کدامیک از کمیت‌های زیر برداری نیست؟

- ۱) نیرو ۲) جابه‌جایی ۳) سرعت ۴) زمان

۸ در کدام گزینه تمام کمیت‌ها فرعی هستند؟

- ۱ شدت روشنایی - دما - طول
۲ سرعت - دما - جرم
۳ تندی - انرژی - دما
۴ انرژی - تندی - سرعت

۹ یکاهای سال نوری و یکای نجومی به ترتیب از راست به چپ برای اندازه‌گیری کدام کمیت‌ها در فیزیک استفاده می‌شود؟

- ۱ مسافت - زمان
۲ زمان - مسافت
۳ مسافت - مسافت
۴ زمان - زمان

۱۰ چه تعداد از عبارتهای زیر درست است؟
(الف) یکای جرم و مقدار ماده یکسان است.
(ب) یکای شدت جریان الکتریکی و شدت روشنایی یکسان است.
(پ) شتاب و سرعت از کمیت‌های برداری هستند.
(ت) دما و جریان الکتریکی از کمیت‌های نردهای هستند.

- ۱ ۱
۲ ۲
۳ ۳
۴ ۴

۱۱ در کدام گزینه‌ها، یکاها تماماً جزء یکاهای اصلی هستند؟

- ۱ کیلوگرم - نیوتن - آمپر
۲ کولن - ثانیه - شمع
۳ متر - مول - کلون
۴ پاسکال - آمپر - ژول

۱۲ چه تعداد از کمیت‌های زیر، برداری هستند؟
«جریان الکتریکی - کار - سرعت - جابه‌جایی - فشار - دما - وزن»

- ۱ ۲
۲ ۳
۳ ۴
۴ ۵

۱۳ چه تعداد از کمیت‌های فیزیکی زیر در دستگاه اندازه‌گیری SI، هم اصلی و هم نردهای هستند؟
(طول - جریان الکتریکی - سرعت - تندی - دما - نیرو - فشار - مساحت - حجم - انرژی)

- ۱ ۱
۲ ۲
۳ ۳
۴ ۴

۱۴ در کدام گزینه، تمام کمیت‌های مطرح شده، برداری‌اند؟

- ۱ جابه‌جایی - سرعت - تندی
۲ جابه‌جایی - سرعت - شتاب
۳ مسافت - سرعت - تندی
۴ مسافت - سرعت - شتاب

۱۵ کدام کمیت نردهای است؟

- ۱ طول قد شخص
۲ جابه‌جایی
۳ وزن
۴ سرعت

۱۶ از میان کمیت‌های مقابل، یکای SI و فرعی چند کمیت یکسان است؟ (تندی، شتاب، انرژی، میدان الکتریکی، پتانسیل الکتریکی)

- ۱ ۱
۲ ۲
۳ ۳
۴ ۴

۱۷ در میان کمیت‌های زیر، نسبت تعداد کمیت‌های برداری به تعداد کمیت‌های اصلی کدام گزینه است؟
«نیرو، جریان الکتریکی، مساحت، فشار، انرژی، شدت روشنایی، دما، شتاب»

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

۱۸) چند مورد از کمیت‌های زیر اصلی و نرده‌ای هستند؟
«کار - انرژی - زمان - طول - سرعت - نیرو - فشار»

- ۱ (۱) ۲ (۲) ۳ (۳) ۴ (۴) صفر

۱۹) چه تعداد از عبارتهای زیر نادرست است؟

الف) یکای فرعی نیرو $\frac{kg}{m \cdot s^2}$ است که به آن نیوتون گفته می‌شود.

ب) عرض یک زمین مستطیل شکل، شدت روشنایی یک لامپ و مقدار ماده همگی دارای یکای اصلی در دستگاه SI هستند.

پ) در مدل‌سازی فیزیکی شروع حرکت یک خودرو در خیابان، باید از اصطکاک سطح جاده و لاستیک‌های خودرو چشم‌پوشی کرد.

ت) فشار، نیرو، سرعت و شتاب همگی از کمیت‌های فرعی و برداری در دستگاه SI هستند.

- ۱ (۱) ۲ (۲) ۳ (۳) ۴ (۴)

۲۰) توان از رابطه $P = \frac{W}{t}$ محاسبه می‌شود که در این فرمول W نماد کار با یکای ژول و t نماد زمان با یکای ثانیه و P نماد توان با یکای وات است. یکای وات بر حسب یکاهای اصلی SI کدام است؟

- ۱ (۱) $\frac{kg \cdot m}{s}$ ۲ (۲) $\frac{kg \cdot m}{s^2}$ ۳ (۳) $\frac{kg \cdot m^2}{s^2}$ ۴ (۴) $\frac{kg \cdot m^2}{s^3}$

۲۱) یکای فرعی کدامیک از کمیت‌های زیر $\frac{kgm^2}{s^2}$ است؟

- ۱ (۱) شتاب ۲ (۲) نیرو ۳ (۳) فشار ۴ (۴) انرژی

۲۲) در بین کمیت‌های زیر، به‌ترتیب از راست به چپ، چند کمیت اصلی و چند کمیت فرعی وجود دارد؟
«دما، سرعت، شار مغناطیسی، نیمه‌عمر، میدان الکتریکی، کار، تکانه»

- ۱ (۱) ۲ و ۲ ۲ (۲) ۱ و ۳ ۳ (۳) ۲ و ۳ ۴ (۴) ۱ و ۲

۲۳) در رابطه با کمیت‌های اصلی و فرعی کدامیک از گزاره‌های زیر صحیح است؟

الف) همه کمیت‌های اصلی، زمان - مقدار ماده و شدت روشنایی نرده‌ای می‌باشند.

ب) یکای همه کمیت‌های اصلی، بدون پیشوند یکاها است.

ج) یکاهای فرعی و SI کمیت شتاب یکسان است.

د) کمیت‌های اصلی از قاعده جمع برداری پیروی می‌کنند.

- ۱ (۱) الف و ب ۲ (۲) الف و ج ۳ (۳) ج و د ۴ (۴) الف و د

۲۴) در بین کمیت‌های زیر، چند کمیت برداری آمده است؟

«جریان الکتریکی، شار مغناطیسی، میدان الکتریکی، انرژی پتانسیل الکتریکی، تندی، شتاب»

- ۱ (۱) ۲ (۲) ۳ (۳) ۴ (۴)

۲۵) کدام دسته از کمیت‌های زیر، همگی جزء کمیت‌های فرعی SI و برداری هستند؟

- ۱ (۱) انرژی - سرعت - شتاب ۲ (۲) مقدار ماده - سرعت - چگالی

- ۳ (۳) سرعت - نیرو - شتاب ۴ (۴) توان - شتاب - انرژی

۲۶

چه تعداد از گزاره‌های زیر صحیح هستند؟

- (الف) کمیت‌های جریان الکتریکی، شدت روشنایی و انرژی، در دستگاه بین‌المللی یکاها (SI) نرده‌ای هستند.
 (ب) در مدل‌سازی پیاده‌روی یک شخص در خیابان، می‌توان از اصطکاک کف پای شخص و سطح زمین صرف نظر کرد.
 (پ) فیزیک، علمی نظری است که هدف آن، بررسی پدیده‌های فیزیکی در جهان پیرامون است.
 (ت) طبق آخرین توافق جهانی، یک متر، فاصله بین دو خط نازک حک شده روی میله‌ای از جنس پلاتین - ایریدیوم در دمای صفر درجه سلسیوس است.

۳ (۴)

۲ (۳)

صفر (۲)

۱ (۱)

۲۷

به ترتیب از راست به چپ، و یکای اصلی مربوط به کمیت‌های دما و جریان الکتریکی در SI می‌باشند و ضخامت یک برگ کاغذ کمیت می‌باشد.

۲ (۲) درجه سلسیوس - کولن - اصلی

۱ (۱) درجه سلسیوس - آمپر - فرعی

۴ (۴) کلونین - آمپر - فرعی

۳ (۳) کلونین - آمپر - اصلی

۲۸

یکای فرعی کمیت‌های فشار و انرژی به ترتیب از راست به چپ کدام است؟

$$\frac{\text{kg} \cdot \text{m}^2}{\text{s}^2}, \frac{\text{kg}}{\text{m} \cdot \text{s}^2} \quad (۴) \quad \frac{\text{kg} \cdot \text{m}^2}{\text{s}^2}, \frac{\text{kg}}{\text{m} \cdot \text{s}^2} \quad (۳) \quad \frac{\text{kg} \cdot \text{m}^2}{\text{s}^2}, \frac{\text{kg} \cdot \text{m}^3}{\text{s}^2} \quad (۲) \quad \frac{\text{kg} \cdot \text{m}^2}{\text{s}^2}, \frac{\text{kg} \cdot \text{m}^2}{\text{s}^2} \quad (۱)$$

۲۹

در کدام گزینه همه‌ی کمیت‌های نوشته شده جزء کمیت‌های اصلی SI بوده و یکای آن‌ها به درستی آمده است؟

۲ (۲) دما ($^{\circ}\text{C}$)، وزن (kg)، شدت روشنایی (cd)

۱ (۱) دما ($^{\circ}\text{C}$)، طول (m)، زمان (s)

۴ (۴) مقدار ماده (mol)، دما (K)، شدت جریان (A)

۳ (۳) وزن (g)، دما (K)، شدت جریان (A)

۳۰

چند مورد از کمیت‌های داده شده زیر دارای یکای فرعی و SI یکسانی هستند؟
 (فشار، نیرو، انرژی، سرعت، شتاب)

۴ (۴)

۱ (۳)

۲ (۲)

۳ (۱)

۳۱

کدام گزینه، گزاره‌های درست را مشخص کرده است؟

(الف) فاصله‌ی نوک بینی تا نوک انگشتان دست کشیده شده هر فرد به دلیل متغیر بودن، یکای مناسبی برای طول نیست.

(ب) یکای دما و مقدار ماده در SI به ترتیب درجه‌ی سلسیوس و کیلوگرم است.

(ج) یکای نجومی (AU) برابر است با مسافتی که نور در مدت یکسال در خلأ طی می‌کند.

۴ (۴) الف و ب

۳ (۳) ب و ج

۲ (۲) الف و ج

۱ (۱) الف

۳۲

یکای فرعی توان، کدام است؟

$$\frac{\text{kgm}}{\text{s}} \quad (۴)$$

$$\frac{\text{kgm}}{\text{s}^3} \quad (۳)$$

$$\frac{\text{kgm}^2}{\text{s}} \quad (۲)$$

$$\frac{\text{kgm}^2}{\text{s}^3} \quad (۱)$$

۳۳

کدام گزینه درست است؟

۱ (۱) فشار کمیتی نرده‌ای است و یکای فرعی آن $\frac{\text{kg} \cdot \text{m}}{\text{s}^2}$ است.

۲ (۲) شدت جریان الکتریکی یک کمیت فرعی و نرده‌ای است.

۳ (۳) نیروی یک کمیت اصلی است و یکای آن در SI نیوتون است.

۴ (۴) شتاب جزو کمیت‌های فرعی محسوب می‌شود و یکای آن در SI با یکای فرعی آن یکسان است.

۳۴) کمیت‌های کدام گزینه، هر دو هم از نظر یکا در SI و هم از نظر برداری یا نرده‌ای بودن یکسان هستند؟

- ۱) تندى، سرعت
۲) مسافت طی شده، جابه‌جایی
۳) کار، گرما
۴) نیرو، فشار

۳۵) چه تعداد از عبارتهای زیر صحیح است؟
الف) طول برخلاف دما، کمیت اصلی دستگاه بین‌المللی (SI) است.
ب) انرژی پتانسیل همانند انرژی جنبشی، کمیتی نرده‌ای در دستگاه بین‌المللی (SI) است.
پ) یکای محیط یک دایره برخلاف یکای مساحت آن، یکای کمیت اصلی در دستگاه بین‌المللی (SI) است.
ت) یکای نجومی برخلاف یکای سال نوری از یکاهای کمیت طول است.

- ۱) ۱ ۲) ۲ ۳) ۳ ۴) ۴

۳۶) کدام گزینه صحیح نیست؟

- ۱) برای انجام اندازه‌گیری‌های قابل اعتماد به یکاهایی نیاز داریم که تغییر نکنند و دارای قابلیت بازتولید در مکان‌های مختلف باشند.
۲) دانشمندان هفت کمیت را به عنوان کمیت‌های اصلی در نظر گرفتند.
۳) در تعریف یکای طول در SI (متر) از اولین تعریف تا امروزه تغییری ایجاد نشده است.
۴) در تعریف یکای جرم در SI (kg) از اولین تعریف تا امروزه تغییری ایجاد نشده است.

۳۷) کدام عبارت زیر درست است؟

- ۱) برای انجام اندازه‌گیری به کمیت‌هایی نیاز داریم که تغییر نکنند و دارای قابلیت بازتولید باشند.
۲) یکای وزن در SI ، کیلوگرم است و جزء کمیت‌های اصلی است.
۳) تا سال ۱۹۶۰ اغلب دانشمندان و مهندسان از دستگاه متریک استفاده می‌کردند و پس از آن به استفاده از دستگاه SI روی آوردند.
۴) برخی از کمیت‌های فیزیکی دارای یکای مستقل، برخی دارای یکای فرعی و برخی بدون یکا هستند.

۳۸) کدام عبارت، دربارهٔ تعریف یکای طول درست است؟

- ۱) یک صد میلیونیم فاصله قطب شمال تا استوا است. ۲) یک میلیونیم فاصله استوا تا قطب شمال است.
۳) یک چهل میلیونیم محیط کره زمین است. ۴) یک چهارم میلیونیم محیط کره زمین است.

۳۹) کار کمیتی بوده و یکای آن برحسب یکاهای اصلی در SI معادل است.

- ۱) اسکالر - $\frac{\text{kg} \cdot \text{m}}{\text{s}}$ ۲) اسکالر - $\frac{\text{kg} \cdot \text{m}^2}{\text{s}^2}$ ۳) برداری - $\frac{\text{kg} \cdot \text{m}}{\text{s}}$ ۴) برداری - $\frac{\text{kg} \cdot \text{m}^2}{\text{s}^2}$

۴۰) در کدامیک از گزینه‌های زیر، همه‌ی کمیت‌ها جزء کمیت‌های اصلی یا برداری هستند؟

- ۱) شدت روشنایی - شار مغناطیسی - مساحت ۲) مقدار ماده - میدان مغناطیسی - شدت روشنایی
۳) دما - زمان - تندى ۴) زمان - شار مغناطیسی - توان

۴۱

- چندتا از عبارت‌های زیر نادریست است؟
 الف- سال نوری یکی از واحدهای فرعی زمان است.
 ب- مدل هسته‌ای برای اتم توسط بور ارائه شد.
 ج- در یک تعریف قدیمی، یک متر به صورت یک‌ده میلیونوم فاصله قطب جنوب تا قطب شمال است.
 د- یکای فرعی فشار $\frac{\text{kgm}}{\text{s}^2}$ است.

۴ (۴)

۳ (۳)

۲ (۲)

۱ (۱)

۴۲

- کمیت‌های سال نوری و یکای نجومی به ترتیب از راست به چپ، واحد فرعی کدامیک از کمیت‌های اصلی زیر است؟
 ۱) زمان - طول ۲) زمان - زمان ۳) طول - زمان ۴) طول - طول

۴۳

- برای بیان کمیت‌های نرده‌ای، تنها از استفاده می‌شود و نمونه‌هایی از این نوع کمیت هستند. (به ترتیب از راست به چپ)

۲) یک عدد - مقدار ماده و جابه‌جایی

۱) یک عدد و یکای آن - مقدار ماده و جابه‌جایی

۴) یک عدد - جرم و طول

۳) یک عدد و یکای آن - جرم و طول

۴۴

- از عبارت‌های زیر چند عبارت نادریست است؟
 الف- هر آنچه قابل اندازه‌گیری بوده و افزایش و کاهش ندارد، کمیت نام دارد.
 ب- بیان بزرگی یک کمیت، بدون ذکر یکای آن، معنایی ندارد.
 ج- کوچک‌ترین مقدار یک کمیت را یکای آن کمیت گویند.
 د- یکای هر کمیت باید ثابت، در دسترس و قابل بازتولید باشد.
 ه- مجموعهٔ یکاهای استاندارد برای کمیت‌های فیزیکی را سیستم SI گویند.

۴ (۴)

۳ (۳)

۲ (۲)

۱ (۱)

۴۵

- کدام گزینه درست است؟

- ۱) انتخاب نام دانشمندان به عنوان یکا برای برخی از کمیت‌های فیزیکی ضمن احترام، باعث سهولت در گفتار و نوشتار می‌شود.
 ۲) انتخاب فاصله نوک بینی تا نوک انگشتان دست کشیده شده هر فرد به عنوان یکای طول دارای هیچ مزیتی نیست.
 ۳) یکای دما، جریان الکتریکی و جرم در SI به ترتیب درجه سلسیوس، آمپر و کیلوگرم است.
 ۴) یکای نجومی (۱ AU) به مسافتی که نور در مدت یک سال می‌پیماید گفته می‌شود.

۴۶

- در رابطه با نرده‌ای و برداری بودن کمیت‌های زیر، کدام گزینه درست است؟
 «شتاب چتر باز، تندی قطار، جرم جسم، چگالی جیوه، انرژی شکلات، برآیند وارد بر جسم، سرعت اتومبیل، حجم مکعب، دمای ظرف یخ، طول قد شخص، شدت روشنایی شمع، زمان سقوط سنگ»

۱) تعداد کمیت‌های نرده‌ای: ۷ - تعداد کمیت‌های برداری: ۵

۲) تعداد کمیت‌های نرده‌ای: ۸ - تعداد کمیت‌های برداری: ۴

۳) تعداد کمیت‌های نرده‌ای: ۹ - تعداد کمیت‌های برداری: ۳

۴) تعداد کمیت‌های نرده‌ای: ۱۰ - تعداد کمیت‌های برداری: ۲

۴۷) یکای فرعی کمیت‌های فشار و توان به‌ترتیب از راست به چپ در کدام گزینه به درستی بیان شده است؟

- ۱) $\frac{\text{kgm}^2}{\text{s}^3}$ و $\frac{\text{kgm}^2}{\text{s}^2}$ ۲) $\frac{\text{kgm}^2}{\text{s}^2}$ و $\frac{\text{kg}}{\text{ms}^2}$ ۳) $\frac{\text{kgm}^2}{\text{s}^3}$ و $\frac{\text{kg}}{\text{ms}^2}$ ۴) $\frac{\text{kgm}^2}{\text{s}^2}$ و $\frac{\text{kgm}^2}{\text{s}^2}$

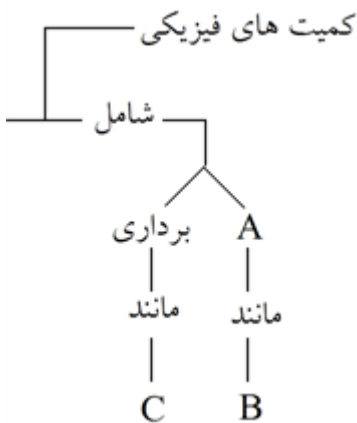
۴۸) می‌خواهیم جسمی به‌طول چهار متر را به‌وسیلهٔ فاصلهٔ نوک بینی تا نوک انگشت دست اندازه بگیریم، اگر این فاصله برای یک شخص ۱m و برای شخص دیگر ۸۰cm باشد، اختلاف اعداد گزارش شده به‌عنوان نتیجهٔ اندازه‌گیری، چند واحد است و این اختلاف نشان‌دهندهٔ نیاز ما به چه نوع یکاهایی است؟

- ۱) یکاهایی که دارای قابلیت باز تولید باشند. ۲) ۱- یکاهایی که تغییر نکنند.
۳) ۰/۸ - یکاهایی که دارای قابلیت باز تولید باشند. ۴) ۰/۸ - یکاهایی که تغییر نکنند.

۴۹) کدامیک از گزینه‌های زیر درست است؟

- ۱) یکای هر کمیت مقدار معینی از همان کمیت است.
۲) یکای هر کمیت نمی‌تواند مستقل از کمیت‌های دیگر باشد.
۳) یکای هر کمیت همواره مستقل از کمیت‌های دیگر است.
۴) یکای هر کمیت کوچک‌ترین مقدار آن کمیت است.

۵۰) در نمودار روبه‌رو، A، B و C به‌ترتیب کدام‌اند؟



- ۱) اصلی، طول و نیرو ۲) اصلی، جرم و سرعت
۳) نرده‌ای، جرم و سرعت متوسط ۴) نرده‌ای، نیرو و جابه‌جایی

۵۱) کدامیک از گزینه‌های زیر، در گذر زمان، به عنوان تعریف یکای طول (متر) به کار یرفته است؟

- ۱) یک ده میلیونیم فاصلهٔ قطب شمال تا قطب جنوب
۲) فاصلهٔ میان دو خط نازک حک شده در نزدیکی دو سر میله‌ای از جنس پلاتین - ایریدیوم، وقتی میله در دمای صفر درجه‌ی سلسیوس قرار دارد.

۳) مسافتی که نور در مدت زمان $\frac{1}{299792458}$ ثانیه در خلأ طی می‌کند.

۴) همه‌ی موارد به کار رفته است.

۵۲) کمیت‌هایی که ، کمیت‌های اصلی نامیده می‌شوند.

۱) مستقل از بقیه‌ی کمیت‌ها هستند

۲) ثابت هستند

۳) یکای آن‌ها به صورت مستقل از بقیه‌ی کمیت‌ها تعریف می‌شوند

۴) فقط با مقدارشان تعریف می‌شوند

۵۳) یکای هر کمیت فیزیکی، باید به‌گونه‌ای انتخاب شود که:

۱) کوچک‌ترین اندازه‌ی ممکن را نشان دهد و به شرایط فیزیکی بستگی نداشته باشد.

۲) توسط یکاهای دیگر قابل اندازه‌گیری باشد.

۳) در شرایط فیزیکی تعیین شده تغییر نکند و در دسترس باشد.

۴) در هر شرایطی ثابت بماند و خارج از دسترس عمومی باشد.

۵۴) دلیل اصلی که برای همه‌ی کمیت‌های فیزیکی یکای مستقل تعریف نشده، کدام است؟

۱) بعضی از کمیت‌ها تعریف‌ناپذیرند.

۲) بعضی از کمیت‌ها قابل اندازه‌گیری نیستند.

۳) سخت بودن نگهداری از یکاهای تعریف شده است.

۴) قانون‌های فیزیکی، کمیت‌های فیزیکی را به هم مربوط کرده است.

۱ گزینه ۳ پاسخ صحیح است. «توان» فرعی و عددی است.

«فشار» فرعی و عددی است.

«شتاب» فرعی و برداری است.

«میدان مغناطیسی» فرعی و برداری است.

«وزن» فرعی و برداری است.

«پتانسیل» فرعی و عددی است.

«تندی» فرعی و عددی است.

۲ گزینه ۳ پاسخ صحیح است. کمیت‌های مقدار ماده و شدت روشنایی، کمیت‌های اصلی هستند که یکای آن‌ها در SI به ترتیب عبارتند از: مول و کندلا (شمع).

۳ گزینه ۲ پاسخ صحیح است.

۴ گزینه ۴ پاسخ صحیح است. هر چهار گزینه درست است.

۵ گزینه ۳ پاسخ صحیح است. بررسی گزینه‌ها:

۱) یکای نیرو در SI نیوتن $\left(\text{kg} \cdot \frac{m}{s^2}\right)$ است.

۲) یکای انرژی در SI ژول $\left(\text{kg} \cdot \frac{m^2}{s^2}\right)$ است.

۳) یکای فشار در SI پاسکال $\left(\frac{\text{kg}}{\text{ms}^2}\right)$ است.

۴) کندلا از جمله یکاهای اصلی است که نمی‌تواند معادل یکای فرعی $\frac{\text{kg}}{\text{ms}^2}$ باشد.

۶ گزینه ۳ پاسخ صحیح است. بررسی گزینه‌ها:

گزینه ۱: درست است.

گزینه ۲: درست است.

گزینه ۳: نادرست است - یکای دما در SI کلوین است.

گزینه ۴: درست است. یکای انرژی به صورت فرعی $\text{kg} \cdot \frac{m^2}{s^2}$ و در SI ژول است.

۷ گزینه ۴ پاسخ صحیح است. کمیت‌های نیرو، جابه‌جایی و سرعت برداری هستند؛ اما زمان کمیت نرده‌ای است.

۸ گزینه ۴ پاسخ صحیح است. یکاهای اصلی SI عبارت‌اند از متر، ثانیه، کیلوگرم، مول، آمپر، کندلا و کلوین، بقیه فرعی هستند.

۹ گزینه ۳ پاسخ صحیح است. هر دو برای اندازه‌گیری مسافت در علم نجوم استفاده می‌شود.

۱۰ گزینه ۲ پاسخ صحیح است. عبارت‌های الف و ب نادرست است.

یکای جرم kg و مقدار ماده mol است.

یکای جریان الکتریکی A و شدت روشنایی cd است.

۱۱

گزینه ۳ پاسخ صحیح است. بررسی سایر گزینه‌ها:

(۱) در گزینه ۱ کیلوگرم و آمپر یکاهای اصلی هستند و نیوتن فرعی است.

(۲) کولن یکای اصلی نیست.

(۳) تمام یکاها اصلی هستند.

(۴) به جز آمپر دو یکای دیگر فرعی هستند.

۱۲

گزینه ۲ پاسخ صحیح است. کمیت‌های سرعت، جابه‌جایی و وزن برداری هستند، پس ۳ کمیت برداری داریم و گزینه ۲ درست است.

۱۳

گزینه ۳ پاسخ صحیح است. دما، طول، جریان الکتریکی، مقدار ماده، شدت روشنایی، زمان و جرم کمیت‌های اصلی دستگاه اندازه‌گیری SI را تشکیل می‌دهند.

همچنین کمیت‌های نرده‌ای دارای جهت نیستند. در بین کمیت‌های ذکر شده در سؤال فقط سه کمیت طول، جریان الکتریکی و دما هم اصلی و هم نرده‌ای‌اند.

۱۴

گزینه ۲ پاسخ صحیح است. تندی و مسافت کمیت‌های نرده‌ای‌اند و تنها در گزینه ۲ تمام کمیت‌های مطرح شده برداری هستند.

۱۵

گزینه ۱ پاسخ صحیح است.

۱۶

گزینه ۳ پاسخ صحیح است. یکای فرعی و SI کمیت‌های تندی، شتاب و میدان الکتریکی به ترتیب $\frac{kg \cdot m}{A \cdot s^2}$ ، $\frac{m}{s^2}$ ، $\frac{m}{s}$ است. یکای فرعی کمیت‌های انرژی و پتانسیل الکتریکی به ترتیب $\frac{kg \cdot m^2}{A \cdot s^3}$ ، $\frac{kg \cdot m^2}{s^2}$ و یکای SI کمیت‌های انرژی و پتانسیل الکتریکی به ترتیب J (ژول) و V (ولت) است.

۱۷

گزینه ۴ پاسخ صحیح است. بین کمیت‌های داده شده، کمیت‌های نیرو و شتاب (۲ کمیت) برداری و کمیت‌های جریان

الکتریکی، شدت روشنایی و دما (۳ کمیت) اصلی‌اند. بنابراین داریم:

$$\frac{\text{تعداد کمیت برداری}}{\text{تعداد کمیت های اصلی}} = \frac{2}{3}$$

۱۸

گزینه ۲ پاسخ صحیح است. هفت کمیت طول، جرم، زمان، دما، مقدار ماده، جریان الکتریکی و شدت روشنایی، کمیت‌های اصلی در دستگاه بین‌المللی (SI) هستند. بنابراین تنها زمان و طول در موارد داده شده کمیت اصلی هستند که هر دوی آن‌ها نرده‌ای هستند؛ زیرا تنها با یک عدد و یکا بیان می‌شوند.

۱۹

گزینه ۱ پاسخ صحیح است. به بررسی عبارات می‌پردازیم:

(الف) نادرست - یکای فرعی نیرو $\frac{kg \cdot m}{s^2}$ است که به آن نیوتون گفته می‌شود.

(ب) درست

(پ) نادرست - عامل اصلی حرکت خودرو بر روی سطح جاده، وجود اصطکاک است و اگر از اصطکاک صرف نظر کنیم، خودرو حرکت نمی‌کند. (مثلاً حرکت خودرو روی یک سطح یخی بسیار سخت و تقریباً ناممکن است.)

(ت) نادرست - فشار یک کمیت فرعی و اسکالر (نرده‌ای) است.

$$W = \frac{J}{s} = \frac{\frac{\text{kg} \cdot \text{m}^2}{\text{s}^2}}{s} = \frac{\text{kg} \cdot \text{m}^2}{\text{s}^3}$$

گزینه ۴ پاسخ صحیح است. ۲۰

گزینه ۴ پاسخ صحیح است. $\frac{\text{kg} \cdot \text{m}^2}{\text{s}^2}$ یکای انرژی است. ۲۱

برای اثبات آن می‌توان گفت یکای انرژی و یکای کار یکسان است؛ پس:

$$\left. \begin{aligned} \omega &= Fd \cos \theta \\ F &= ma \end{aligned} \right\} \Rightarrow \omega = (ma d \cos \theta)$$

$$\omega \text{ یکای فرعی} = \text{kg} \frac{m}{s^2} \times m = \text{kg} \frac{m^2}{s^2}$$

$$\frac{m}{s^2} = \text{شتاب} \quad \text{kg} \frac{m}{s} = \text{نیرو} \quad \frac{\text{kg}}{m \cdot s^2} = \text{فشار}$$

گزینه ۳ پاسخ صحیح است. در بین کمیت‌های داده شده، دما و نیمه‌عمر از جمله کمیت‌های اصلی هستند. دقت شود که نیمه‌عمر از جنس زمان است. از بین بقیه کمیت‌ها که فرعی هستند، سرعت، میدان الکتریکی و تکان برداری هستند. پس در کل ۲ کمیت اصلی و ۳ کمیت فرعی برداری داریم. ۲۲

گزینه ۲ پاسخ صحیح است. با توجه به هفت کمیت اصلی می‌توان دریافت تمام کمیت‌های اصلی نرده‌ای هستند و یکای کمیت جرم دارای پیشوند کیلو است، همچنین کمیت‌های اصلی چون نرده‌ای هستند، از قاعده جمع برداری پیروی نمی‌کنند. پس گزاره‌های الف و ج صحیح می‌باشند. ۲۳

گزینه ۲ پاسخ صحیح است. کمیت‌های جریان الکتریکی، شار مغناطیسی، انرژی پتانسیل الکتریکی و تندی جزء کمیت‌های نرده‌ای می‌باشند و کمیت‌های میدان الکتریکی و شتاب برداری هستند. ۲۴

گزینه ۳ پاسخ صحیح است. کمیت‌های ذکر شده در گزینه ۳ همگی از کمیت‌های فرعی SI و برداری هستند. بررسی سایر گزینه‌ها: ۲۵

گزینه ۱: (انرژی) کمیتی نرده‌ای است.

گزینه ۲: (مقدار ماده) کمیتی اصلی و نرده‌ای و (چگالی) کمیتی نرده‌ای است.

گزینه ۴: (توان) و (انرژی) کمیت‌هایی نرده‌ای هستند.

گزینه ۱ پاسخ صحیح است. ۲۶

الف) درست

ب) نادرست. در اینجا حرکت شخص روی سطح زمین به کمک اصطکاک کف پای شخص با سطح زمین است و اگر از آن صرف نظر کنیم. عامل اصلی در راه رفتن را حذف کرده‌ایم که درست نیست.

پ) نادرست. فیزیک علمی تجربی است.

ت) نادرست. این توافق تا سال ۱۹۶۰ میلادی معتبر بود.

گزینه ۳ پاسخ صحیح است. کلوین یکای استاندارد کمیت دما می‌باشد. آمپر یکای استاندارد کمیت جریان الکتریکی می‌باشد. ضخامت یک برگ کاغذ زیرمجموعه کمیت طول می‌باشد، بنابراین جزء کمیت‌های اصلی است. ۲۷

۲۸

گزینه ۳ پاسخ صحیح است. $[P] = \frac{[F]}{[A]} = \frac{\frac{\text{kg} \cdot \text{m}}{\text{s}^2}}{\text{m}^2} = \frac{\text{kg}}{\text{m} \cdot \text{s}^2}$: یکای فشار

: یکای انرژی $[W] = [F] [d] = N \cdot m = \frac{\text{kg} \cdot \text{m}^2}{\text{s}^2}$

توجه شود که یکای فرعی نیرو $\frac{\text{kg} \cdot \text{m}}{\text{s}^2}$ و یکای فرعی انرژی $\frac{\text{kg} \cdot \text{m}^2}{\text{s}^2}$ می باشد.

۲۹

گزینه ۴ پاسخ صحیح است.

کمیت‌های اصلی SI و یکای آن‌ها عبارتند از:

دما (K)، جرم (kg)، طول (m)، زمان (s)، مقدار ماده (mol)، شدت جریان (A) و شدت روشنایی (cd)
دقت کنید که وزن کمیتی فرعی و یکای آن (N) است.

۳۰

گزینه ۲ پاسخ صحیح است. سرعت و شتاب کمیت‌های فرعی هستند که یکای SI و فرعی آنها یکسان است.

نام کمیت	یکای فرعی	یکای SI
سرعت	$\frac{\text{m}}{\text{s}}$	$\frac{\text{m}}{\text{s}}$
شتاب	$\frac{\text{m}}{\text{s}^2}$	$\frac{\text{m}}{\text{s}^2}$
فشار	$\frac{\text{kg}}{\text{m} \cdot \text{s}^2}$	Pa
نیرو	$\frac{\text{kg} \cdot \text{m}}{\text{s}^2}$	N
انرژی	$\frac{\text{kg} \cdot \text{m}^2}{\text{s}^2}$	J

۳۱

گزینه ۱ پاسخ صحیح است. یکای دما و مقدار ماده در SI به ترتیب کلوین و مول است. گزاره (ب) نادرست است.
یکای نجومی (AU) برابر میانگین فاصله‌ی زمین تا خورشید است و گزاره (ج) نادرست است.

۳۲

گزینه ۱ پاسخ صحیح است. $P = \frac{W}{t} = \frac{Fd = mad}{t} = \frac{\text{kg} \times \frac{\text{m}}{\text{s}^2} \times m}{s} = \frac{\text{kg} \cdot \text{m}^2}{\text{s}^3}$

۳۳

گزینه ۴ پاسخ صحیح است. یکای فشار برحسب یکاهای اصلی $\frac{\text{kg}}{\text{m} \cdot \text{s}^2}$ است (رد گزینه ۱). شدت جریان الکتریکی کمیتی اصلی است (رد گزینه ۲). نیرو کمیتی فرعی است (رد گزینه ۳).

۳۴

گزینه ۳ پاسخ صحیح است. بررسی گزینه‌ها:

گزینه ۱: تندی $\Leftarrow$ کمیت: نرده‌ای، یکا: $\frac{m}{s}$ / سرعت $\Leftarrow$ کمیت: برداری، یکا: $\frac{m}{s}$

گزینه ۲: مسافت طی شده $\Leftarrow$ کمیت: نرده‌ای، یکا: m / جابه‌جایی $\Leftarrow$ کمیت: برداری، یکا: m

گزینه ۳: کار $\Leftarrow$ کمیت: نرده‌ای، یکا: ژول / گرما $\Leftarrow$ کمیت: نرده‌ای، یکا: ژول

گزینه ۴: نیرو $\Leftarrow$ کمیت: برداری، یکا: نیوتون / فشار $\Leftarrow$ کمیت: نرده‌ای، یکا: پاسکال

۳۵

گزینه ۲ پاسخ صحیح است. به بررسی عبارت‌ها می‌پردازیم:

(الف) در دستگاه بین‌المللی SI، دما کمیتی اصلی است.

(ب) همه انواع انرژی کمیت‌های نرده‌ای و فرعی هستند.

(پ) یکای محیط، متر (m) است که یکای کمیت اصلی است ولی یکای مساحت، متر مربع (m^2) است که یکای فرعی به شمار می‌رود.

(ت) سال نوری نیز یکای کمیت طول است.

۳۶

گزینه ۳ پاسخ صحیح است. در گذشته یکای طول (متر) به صورت یک ده میلیونیم فاصله استوا تا قطب شمال تعریف

شد و سپس فاصله میان دو خط نازک حک شده در نزدیکی دو سر میله‌ای از جنس پلاتین - ایریدیوم وقتی میله در دمای صفر درجه سلسیوس قرار داشت، برابر با یک متر تعریف شده بود. بنابر آخرین توافق جهانی مجمع عمومی وزن‌ها

و مقیاس‌ها، یک متر برابر مسافتی تعریف شد که نور در مدت زمان $\frac{1}{299792458}$ ثانیه در خلأ طی می‌کند.

۳۷

گزینه ۴ پاسخ صحیح است. بررسی گزینه‌ها:

(۱) برای انجام اندازه‌گیری به یک‌هایی نیاز داریم که تغییر نکنند و دارای قابلیت بازتولید باشند و نه کمیت، اساساً کار کمیت تغییر است.

(۲) یکای جرم در SI کیلوگرم است و جزء کمیت‌های اصلی است. مواظب تفاوت جرم و وزن باشید. وزن کمیتی از جنس نیرو است بنابراین یکای آن در SI نیوتون است و جزء کمیت‌های فرعی است.

(۳) دستگاه متریک، همان دستگاه SI است که از سال ۱۹۶۰ به این نام، نامیده شده است.

(۴) در این‌که برخی کمیت‌های فیزیکی دارای یکای مستقل هستند (کمیت‌های اصلی) و برخی دارای یکای فرعی

(کمیت‌هایی که با روابط فیزیکی از روی کمیت‌های اصلی به دست می‌آیند). کسی تردیدی ندارد. اما آیا کمیت‌هایی

داریم که بدون یکا باشند؟ مزیت مکانیکی و بازده از جمله کمیت‌های فیزیکی هستند که یکا ندارند.

۳۸

گزینه ۳ پاسخ صحیح است. یک ده میلیونیم بین خط استوا تا قطب شمال را برابر یک متر گویند که یک چهارم محیط

کره زمین است.

گزینه ۲ پاسخ صحیح است. واحد نیرو به کمک رابطه زیر تعیین می‌شود:

$$F = m \cdot a$$

$$\begin{array}{ccc} \downarrow & & \downarrow \\ \frac{\text{kg.m}}{\text{s}^2} & & \frac{\text{m}}{\text{s}^2} \end{array}$$

کار کمیتی اسکالر (نرده‌ای) است و واحد آن از رابطه کار قابل محاسبه است:

$$W = F \cdot d \cdot \cos \alpha$$

$$\begin{array}{ccc} \swarrow & \downarrow & \searrow \\ m \frac{\text{kg.m}}{\text{s}^2} & \frac{\text{kg.m}}{\text{s}^2} & \text{بدون واحد} \end{array}$$

گزینه ۲ پاسخ صحیح است. با توجه به این که کمیت‌های داده شده باید اصلی یا برداری باشند، فقط گزینه‌ی ۲ صحیح است، زیرا مساحت، تندی و توان کمیتی عددی هستند و جزء کمیت‌های اصلی نیز محسوب نمی‌شوند.

گزینه ۴ پاسخ صحیح است.

همه موارد نادرست است. بررسی موارد:

الف) سال نوری واحد فرعی طول است.

ب) مدل هسته‌ای توسط رادرفورد ارائه شد.

ج) یک متر، یک ده‌میلیونیوم فاصله استوا تا قطب شمال است.

د) یکای فرعی فشار $\frac{\text{kg}}{\text{ms}^2}$ است.

گزینه ۴ پاسخ صحیح است.

سال نوری مسافتی است که نور در یک سال طی می‌کند و یکای نجومی فاصله متوسط زمین و خورشید است و هر دو کمیت از جنس طول هستند.

گزینه ۳ پاسخ صحیح است. برای بیان کمیت‌های نرده‌ای، تنها از یک عدد و یکای آن استفاده می‌شود و جرم و طول، نمونه‌هایی از این نوع کمیت هستند.

گزینه ۲ پاسخ صحیح است.

عبارت‌های «الف» و «ج» نادرست هستند.

گزینه ۱ پاسخ صحیح است. انتخاب فاصله نوک بینی تا نوک انگشتان علی‌رغم ایراد بزرگ متغیر بودن آن، دارای مزیت در دسترس بودن است. یکای دما در SI کلوین است. یکای نجومی به فاصله میانگین زمین تا خورشید گفته می‌شود.

گزینه ۳ پاسخ صحیح است. شتاب، نیرو و سرعت، کمیت‌های برداری و بقیه کمیت‌های نرده‌ای هستند.

گزینه ۳ پاسخ صحیح است.

$$\text{فشار} = \frac{\text{kg}}{\text{ms}^2} \Rightarrow \frac{\text{kgm}^2}{\text{s}^3}$$

۴۸ گزینه ۲ پاسخ صحیح است.

$$\text{واحد } 4m = \frac{4m}{1m} \Rightarrow \text{با واحد } 1m$$

$$\text{واحد } 5 = \frac{4m}{0.8m} \Rightarrow \text{با واحد } 80 \text{ cm}$$

$$\text{واحد } 1 = 4 - 5 = \text{اختلاف اعداد گزارش شده} \Rightarrow$$

از آنجایی که این واحد اندازه‌گیری برای فردی ۱ m و برای فرد دیگری ۸۰cm است، لذا این واحد به علت تغییر کردن یکای مناسبی نیست.

۴۹ گزینه ۱ پاسخ صحیح است. بررسی گزینه‌ها:

(۱) درست بودن این گزینه بدیهی است. ✓

(۲) یکای کمیت‌های اصلی مستقل از سایر کمیت‌ها هستند. ×

(۳) یکای کمیت‌های فرعی مستقل نیستند. ×

(۴) نادرست بودن این گزینه هم بدیهی است، مثلاً فکر کنید آیا یک متر کوچک‌ترین مقدار طول است؟ ×

۵۰ گزینه ۳ پاسخ صحیح است.

کمیت‌های فیزیکی به سبب داشتن یا نداشتن جهت به دو دسته نرده‌ای (عددی) و برداری تقسیم می‌شوند.

۵۱ گزینه ۱ پاسخ صحیح است. یک ده میلیون فاصله‌ی استوا تا قطب شمال به عنوان تعریف یکای متر به کار رفته است. سایر گزینه‌ها صحیح است.

۵۲ گزینه ۳ پاسخ صحیح است. کمیت‌های اصلی دارای یکاهای مستقلی هستند که یکای کمیت‌های فرعی برحسب آن‌ها تعریف می‌شود.

۵۳ گزینه‌ی ۳ پاسخ صحیح است.

۵۴ گزینه‌ی ۴ پاسخ صحیح است.

1	1	2	3	4
2	1	2	3	4
3	1	2	3	4
4	1	2	3	4
5	1	2	3	4
6	1	2	3	4
7	1	2	3	4
8	1	2	3	4
9	1	2	3	4
10	1	2	3	4
11	1	2	3	4
12	1	2	3	4
13	1	2	3	4
14	1	2	3	4
15	1	2	3	4
16	1	2	3	4
17	1	2	3	4
18	1	2	3	4
19	1	2	3	4
20	1	2	3	4
21	1	2	3	4
22	1	2	3	4
23	1	2	3	4
24	1	2	3	4
25	1	2	3	4
26	1	2	3	4
27	1	2	3	4
28	1	2	3	4
29	1	2	3	4
30	1	2	3	4
31	1	2	3	4
32	1	2	3	4

33	1	2	3	4
34	1	2	3	4
35	1	2	3	4
36	1	2	3	4
37	1	2	3	4
38	1	2	3	4
39	1	2	3	4
40	1	2	3	4
41	1	2	3	4
42	1	2	3	4
43	1	2	3	4
44	1	2	3	4
45	1	2	3	4
46	1	2	3	4
47	1	2	3	4
48	1	2	3	4
49	1	2	3	4
50	1	2	3	4
51	1	2	3	4
52	1	2	3	4
53	1	2	3	4
54	1	2	3	4

