



۱ یک مخزن به حجم 3 m^3 توسط یک شلنگ که از آن آب با آهنگ $25 \frac{\text{Lit}}{\text{min}}$ خارج می‌شود، پر می‌گردد. چند ساعت بایستی شیر آب را باز بگذاریم تا مخزن پر آب شود؟

۴ ۰/۵

۳ ۱۲۰

۲ ۱/۵

۱ ۲

۲ در خروجی آب از یک کانال در هر دقیقه، 72 Lit آب بیرون می‌ریزد. آهنگ خروج آب از کانال چند $\frac{\text{cm}^3}{\text{ms}}$ است؟

۴ ۱۲

۳ ۱/۲

۲ ۷/۲

۱ ۷۲

۳ دانشمندان فیزیک برای توصیف و توضیح پدیده‌های مورد بررسی در طبیعت اغلب از استفاده می‌کنند.

۲ قانون، مدل و نظریه‌ی فیزیکی

۱ اندیشه‌ورزی فعال و تفکر نقادانه

۴ هیچ‌کدام

۳ مشاهده‌ی علمی پدیده‌ها

۴ یکای گرما در سیستم بین‌المللی SI، ژول نام دارد. این یکا برحسب یکاهای اصلی در کدام گزینه به درستی آمده است؟

۴ $\frac{\text{kg} \cdot \text{m}}{\text{s}}$

۳ $\frac{\text{kg} \cdot \text{m}^2}{\text{s}^2}$

۲ $\frac{\text{kg}^2 \cdot \text{m}^2}{\text{s}}$

۱ $\frac{\text{kg}^2 \cdot \text{m}}{\text{s}^2}$

۵ ابزار زیر، یک وسیله‌ی اندازه‌گیری طول را نشان می‌دهد. این وسیله چند نام دارد و دقت اندازه‌گیری آن چند میلی‌متر است؟



۴ کولیس - ۰/۰۷

۳ کولیس - ۰/۰۱

۲ ریزسنج - ۰/۰۷

۱ ریزسنج - ۰/۰۱

۶ همان‌طور که در شکل زیر مشاهده می‌کنیم، یک تیرانداز گلوله‌ای را به سمت هدفی شلیک می‌کند. در مدل‌سازی حرکت گلوله از زمان خارج شدن از لوله‌ی تفنگ تا برخورد به هدف کدامیک از گزینه‌های زیر را نمی‌توان نادیده گرفت؟



۴ شکل گلوله

۳ چرخش گلوله

۲ وزن گلوله

۱ داغ شدن گلوله

۷ کدامیک از گزینه‌های زیر نادرست است؟

۱ نقطه‌ی قوت دانش فیزیک، ویژگی آزمون‌پذیری و اصلاح نظریه‌های آن است.

۲ فیزیک، پایه و اساس تمام مهندسی‌ها و فناوری‌ها است.

۳ بررسی و تحلیل پدیده‌هایی مانند افتادن برگ درخت و آذرخش در فیزیک نیاز به مدل‌سازی دارد.

۴ در مدل‌سازی پدیده‌های فیزیکی، برخی اثرهای مهم و تعیین‌کننده را نادیده می‌گیریم.

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

۱ یک عدد و یکای آن - مقدار ماده و جابه‌جایی

۲ یک عدد - مقدار ماده و جابه‌جایی

۳ یک عدد و یکای آن - جرم و طول

۴ یک عدد - جرم و طول

۹ مساحت یک دوزنقه برابر با 40 cm^2 است، این مقدار برابر نانومتر مربع می‌باشد.

۴ 40×10^{15}

۳ 40×10^{22}

۲ 4×10^{15}

۱ 4×10^{22}

۱۰ کدامیک از گزینه‌های زیر نادرست است؟

۱ یکای SI و یکای فرعی شتاب یکسان بوده و به صورت متر بر ثانیه تعریف می‌شوند.

۲ یکای SI نیرو، نیوتون و یکای فرعی آن $\frac{\text{kgm}}{\text{s}^2}$ می‌باشد.

۳ یکای SI فشار، پاسکال و یکای فرعی آن $\frac{\text{kg}}{\text{ms}^2}$ می‌باشد.

۴ یکای SI انرژی، ژول و یکای فرعی آن $\frac{\text{kgm}^2}{\text{s}^2}$ می‌باشد.

۱۱ دقت اندازه‌گیری ابزارهای اندازه‌گیری مدرج، برابر است و دقت اندازه‌گیری در ابزارهای رقمی (دیجیتال) برابر، می‌باشد. (به ترتیب از راست به چپ)

۱ یک واحد از یکای SI آن ابزار - آخرین رقمی که آن ابزار می‌خواند.

۲ کمینه‌ی درجه‌بندی آن ابزار - آخرین رقمی که آن ابزار می‌خواند.

۳ یک واحد از یکای SI آن ابزار - یک واحد از آخرین رقمی که آن ابزار می‌خواند.

۴ کمینه‌ی درجه‌بندی آن ابزار - یک واحد از آخرین رقمی که آن ابزار می‌خواند.

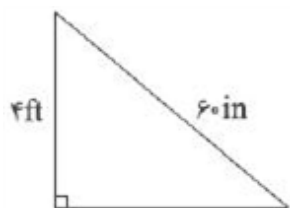
۱۲ کدامیک از تبدیل واحدهای زیر درست انجام شده است؟

۲ $18 \frac{\text{km}}{h} = 50 \frac{\text{cm}}{s}$

۱ $10 \mu\text{m}^2 = 10^{-8} \text{ km}^2$

۴ $1 \frac{N \cdot m}{s} = 10^6 \frac{N \cdot km}{m \cdot s}$

۳ $1 \frac{g}{\text{mm}^3} = 10^6 \frac{\text{kg}}{m^3}$



۵۴ (۴)

۵۴۰ (۳)

۰/۵۴ (۲)

۵/۴ (۱)

سه کمیت متفاوت A ، B و C را در نظر بگیرید. کدام گزینه می‌تواند رابطه‌ای درست بین آن‌ها باشد؟ (۱۴)

$$D = \frac{A^2}{C} + B \quad (۲)$$

$$S = (A + B)C \quad (۱)$$

$$N = 2A - B + \frac{C}{4} \quad (۴)$$

$$L = A^2 - B^2 + 2\sqrt{C} \quad (۳)$$

قد نوزادی در هنگام تولد 45 cm است. این شخص در 20 سالگی بسکتبالیستی بلندقد با قدی در حدود 205 cm است (۱۵)

که بسیار در ورزش حرفه‌ای او تأثیرگذار می‌باشد. متوسط آهنگ قد کشیدن وی چند $\frac{\text{nm}}{\text{min}}$ است؟ (هر سال را معادل

5×10^5 دقیقه در نظر بگیرید.)

$$1/6 \times 10^2 \quad (۴)$$

$$1/8 \times 10^2 \quad (۳)$$

$$3/6 \times 10^2 \quad (۲)$$

$$3/2 \times 10^2 \quad (۱)$$

کدامیک از گزینه‌های زیر درست است؟ (۱۶)

$$70\text{ mm}^2 = 7 \times 10^{-2} m^2 \quad (۲)$$

$$520\text{ mm}^2 = 5/3 \times 10^{-2} L \quad (۱)$$

$$8/5 \frac{\text{kg}}{L} = 8/5 \times 10^{-6} \frac{g}{m^3} \quad (۴)$$

$$4 \times 10^{-6} \text{ kg} = 4 \mu\text{g} \quad (۳)$$

فاصله‌ی دو کهکشان از یک‌دیگر برابر $1/5$ میلیون سال نوری است. فاصله‌ی این دو کهکشان بر حسب یکای نجومی (۱۷)

(AU) و به صورت نمادگذاری علمی، در کدام گزینه به درستی آمده است؟ ($c = 3 \times 10^8 \frac{m}{s}$ و 1 AU برابر با 150

میلیون کیلومتر است.)

$$9/640.8 \times 10^{12} \quad (۴)$$

$$9/640.8 \times 10^{10} \quad (۳)$$

$$4/730.4 \times 10^{12} \quad (۲)$$

$$4/730.4 \times 10^{10} \quad (۱)$$

توسط چهار دستگاه دیجیتالی مختلف، فاصله‌ی بین دو نقطه، به چهار صورت زیر اعلام شده است؟ (۱۸)

(د)

$$649000\text{ cm} \quad (ج)$$

$$6/490 \times 10^6 \text{ mm} \quad (ب)$$

$$6/49\text{ km} \quad (الف)$$

$$6/4900 \times 10^3 m$$

دقت اندازه‌گیری در کدامیک از آن‌ها کمتر است؟

$$\text{«الف»} \quad (۴)$$

$$\text{«ب»} \quad (۳)$$

$$\text{«ج»} \quad (۲)$$

$$\text{«د»} \quad (۱)$$

۱۹ یک سال نوری چند برابر یکای نجومی است؟ (تندی نور در خلأ $\frac{m}{s}$ 3×10^8 است و یکای نجومی برابر 1.5×10^{11} AU می‌باشد.)

۱ ۵۸۱۸۴

۲ ۶۰۰۲۰

۳ ۶۱۹۸۳

۴ ۶۳۰۷۲

۲۰ کدامیک از گزاره‌های زیر نادرست است؟

۱ $72 \text{ mg} = 7/2 \times 10^{-2} \text{ g}$

۲ $723/4 \text{ m}^3 = 3/4 \times 10^{36} \text{ pm}^3$

۳ $140 \text{ cm}^2 = 1/4 \times 10^{-2} \text{ m}^2$

۴ $0/12 \mu\text{s} = 12 \times 10^{-4} \text{ ms}$

۲۱ کدامیک از گزینه‌های زیر درست نیست؟

۱ $1 \frac{\text{g}}{\text{mm}^3} = 10^9 \frac{\text{mg}}{\text{dm}^3}$

۲ $0/007 \text{ J} = 7 \times 10^4 \frac{\mu\text{gm}^2}{\text{ds}^2}$

۳ $50 \frac{\text{N}}{\text{g}} = 0/05 \frac{\text{m}}{\text{ms}^2}$

۴ $100 \frac{\text{cm}^3}{\text{s}} = 0/6 \frac{\text{m}^3}{\text{min}}$

۲۲ در رابطه‌ی $A^3 + BC = E + \frac{1}{4} \frac{FC}{E}$ ، بر حسب نیوتون کیلوگرم و کمیت B بر حسب متر ژول بر ثانیه است. کدام

گزینه نسبت یکای کمیت C بر یکای کمیت F را به درستی نشان می‌دهد؟

۴ $\frac{\text{s}}{\text{N}^3 \cdot \text{kg}^3 \cdot \text{m} \cdot \text{J}}$

۳ $\frac{\text{N}^3 \cdot \text{kg}^3 \cdot \text{m} \cdot \text{J}}{\text{s}}$

۲ $\frac{\text{s}^2}{\text{m}^2 \cdot \text{J}^2}$

۱ $\frac{\text{m}^2 \cdot \text{J}^2}{\text{s}^2}$

گزینه ۱ پاسخ صحیح است.

حجم مخزن 3 m^3 بوده که برابر 3000 Lit است. اکنون با یک تناسب ساده، زمان پر شدن مخزن را حساب می‌کنیم.

$$\frac{25\text{ Lit}}{3000\text{ Lit}} \times \frac{1\text{ min}}{t} \Rightarrow t = 120\text{ min} = 2\text{ h}$$

گزینه ۳ پاسخ صحیح است.

$$\text{آهنگ خروج} = 72 \frac{\text{lit}}{\text{min}}$$

$$72 \frac{\text{Lit}}{\text{min}} \times \frac{1\text{ min}}{60\text{ s}} \times \frac{1\text{ s}}{10^{-3}\text{ ms}} \times \frac{10^3\text{ cm}^3}{1\text{ Lit}} = 1200 \frac{\text{cm}^3}{\text{ms}}$$

گزینه ۲ پاسخ صحیح است. دانشمندان فیزیک برای توصیف و توضیح پدیده‌های مورد بررسی در طبیعت اغلب از قانون، مدل و نظریه‌ی فیزیکی استفاده می‌کنند.

گزینه ۳ پاسخ صحیح است. می‌دانیم ژول، یکای SI کمیت انرژی است و برحسب یکاهای اصلی به صورت $\frac{\text{kg} \cdot \text{m}^2}{\text{s}^2}$ نمایش داده می‌شود.

گزینه ۳ پاسخ صحیح است. وسیله‌ی اندازه‌گیری، کولیس نام دارد. دقت این وسیله‌ی اندازه‌گیری دیجیتالی، یک واحد از مرتبه‌ی آخرین رقم سمت راست، یعنی برابر با 0.1 mm است.

گزینه ۲ پاسخ صحیح است. در مدل‌سازی حرکت گلوله از لحظه‌ی خارج شدن از لوله‌ی تفنگ تا برخورد به هدف می‌توان داغ شدن گلوله، چرخش گلوله و شکل گلوله را نادیده گرفت. اما چشم‌پوشی از وزن آن ممکن نیست. چراکه همان‌طور که در شکل سؤال نشان داده شده است، نیروی گرانش باعث شده است که گلوله در یک مسیر مستقیم حرکت نکند و در ارتفاعی کمتر از ارتفاع شلیک به هدف برخورد کند.

گزینه ۴ پاسخ صحیح است. توجه داریم که هنگام مدل‌سازی یک پدیده‌ی فیزیکی، باید اثرهای جزئی‌تر را نادیده گرفت و نه اثرهای مهم و تعیین‌کننده را.

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. با استفاده از روش تبدیل زنجیره‌ای می‌نویسیم:

$$\begin{aligned} 40\text{ cm}^2 &= 40\text{ cm}^2 \times \frac{(10^{-2})^2\text{ m}^2}{1\text{ cm}^2} \times \frac{1\text{ nm}^2}{(10^{-9})^2\text{ m}^2} \\ &= 40 \times 10^{-4} \times 10^{18}\text{ nm}^2 = 40 \times 10^{14} = 4 \times 10^{15}\text{ nm}^2 \end{aligned}$$

گزینه ۱ پاسخ صحیح است.

یکای SI و یکای فرعی شتاب یکسان هستند، اما به صورت متر بر مربع ثانیه $\left(\frac{\text{m}}{\text{s}^2}\right)$ تعریف می‌شوند.

۱۱

گزینه ۴ پاسخ صحیح است. دقت اندازه‌گیری ابزارهای اندازه‌گیری مدرج، برابر کمینه‌ی درجه‌بندی آن ابزار است و دقت اندازه‌گیری در ابزارهای رقمی (دیجیتال) برابر یک واحد از آخرین رقمی که آن ابزار می‌خواند، می‌باشد.

۱۲

گزینه ۳ پاسخ صحیح است. بررسی گزینه‌ها:

$$10\mu^2 = x\text{km}^2 \Rightarrow x = \frac{10 \times 10^{-12}}{10^6} = 10^{-17} \quad \text{گزینه ۱:}$$

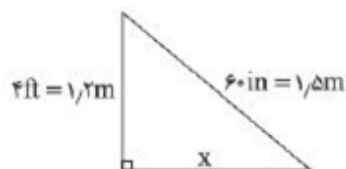
$$18 \frac{\text{km}}{\text{h}} = x \frac{\text{cm}}{\text{s}} \Rightarrow 18 \times \frac{10^3 \text{ m}}{3600 \text{ s}} = x \times 10^{-2} \frac{\text{m}}{\text{s}} \Rightarrow x = 500 \quad \text{گزینه ۲:}$$

$$1 \frac{\text{g}}{\text{mm}^3} = x \frac{\text{kg}}{\text{m}^3} \Rightarrow \frac{1 \text{ g}}{10^{-9} \text{ m}^3} = x \times \frac{10^3 \text{ g}}{\text{m}^3} \Rightarrow m = 10^6 \quad \text{گزینه ۳:}$$

$$1 \frac{\text{N} \cdot \text{m}}{\text{s}} = x \frac{\text{N} \cdot \text{km}}{\text{ms}} \Rightarrow 1 \frac{\text{N} \cdot \text{m}}{\text{s}} = x \frac{N \times 10^3 \text{ m}}{10^{-3} \text{ s}} \Rightarrow x = 10^{-6} \quad \text{گزینه ۴:}$$

۱۳

گزینه ۲ پاسخ صحیح است. ابتدا طول دو ضلع داده شده را برحسب متر حساب می‌کنیم:



$$6 \text{ in} \times \frac{2.5 \text{ cm}}{1 \text{ in}} = 15 \text{ cm} = 0.15 \text{ m}$$

$$4 \text{ ft} \times \frac{12 \text{ in}}{1 \text{ ft}} \times \frac{2.5 \text{ cm}}{1 \text{ in}} = 120 \text{ cm} = 1.2 \text{ m}$$

$$4 \text{ ft} \times \frac{12 \text{ in}}{1 \text{ ft}} \times \frac{2.5 \text{ cm}}{1 \text{ in}} = 120 \text{ cm} = 1.2 \text{ m}$$

حال با فیثاغورس، x را حساب می‌کنیم:

$$\sqrt{x^2 + (1/2)^2} = 1/5 \Rightarrow x^2 + 1/4 = 1/25 \Rightarrow x^2 = 0.81 \Rightarrow x = 0.9 \text{ m}$$

حال مساحت را حساب می‌کنیم:

$$S = \frac{0.9 \times 1/2}{2} = 0.54 \text{ m}^2$$

۱۴

گزینه ۲ پاسخ صحیح است.

کمیت‌های A ، B و C کمیت‌های متفاوتی هستند، از این‌رو نمی‌توان آن‌ها را با هم جمع یا از هم کم کرد اما می‌توان آن‌ها را در هم ضرب و بر هم تقسیم کرد، مانند نیرو (F) که برابر حاصل‌ضرب جرم (m) و شتاب (a) است، بنابراین تنها در

گزینه (۲) ممکن است حاصل $\frac{A^2}{C}$ کمیت B شود و با آن جمع گردد.

در مدت ۲۰ سال افزایش طول قد این شخص برابر است با:

$$\Delta l = 205 - 185 \Rightarrow \Delta l = 20 \text{ cm} \Rightarrow \Delta l = 20 \text{ cm} \times \frac{10^{-2} \text{ m}}{1 \text{ cm}} \times \frac{10^9 \text{ nm}}{1 \text{ m}} \Rightarrow \Delta l = 2 \times 10^8 \text{ nm}$$

۲۰ سال را به دقیقه تبدیل می‌کنیم:

$$20 \text{ سال} \times \frac{5 \times 10^5 \text{ min}}{1 \text{ سال}} = 10^7 \text{ min}$$

اکنون متوسط آهنگ قد کشیدن برحسب $\frac{\text{nm}}{\text{min}}$ خواهد شد:

$$\frac{2 \times 10^8 \text{ nm}}{10^7 \text{ min}} \bigg| \frac{2 \times 10^8 \text{ nm}}{10^7 \text{ min}} \Rightarrow ? = 2 \times 10^1 \frac{\text{nm}}{\text{min}}$$

گزینه ۱ پاسخ صحیح است. بررسی گزینه‌ها:

$$5300 \text{ mm}^3 \times \frac{(10^{-3})^3 \text{ m}^3}{1 \text{ mm}^3} \times \frac{10^3 \text{ L}}{1 \text{ m}^3} = 5.3 \times 10^{-3} \text{ L} (\checkmark) \quad (1)$$

$$70 \text{ mm}^3 \times \frac{(10^{-3})^3 \text{ m}^3}{1 \text{ mm}^3} = 70 \times 10^{-9} \text{ m}^3 = 7 \times 10^{-8} \text{ m}^3 (\times) \quad (2)$$

$$4 \times 10^{-6} \text{ kg} \times \frac{10^3 \text{ g}}{1 \text{ kg}} \times \frac{10^6 \mu\text{g}}{1 \text{ g}} = 4 \times 10^3 \mu\text{g} (\times) \quad (3)$$

$$8/5 \frac{\text{kg}}{\text{L}} \times \frac{10^3 \text{ g}}{1 \text{ kg}} \times \frac{1 \text{ L}}{10^{-3} \text{ m}^3} = 8/5 \times 10^6 \frac{\text{g}}{\text{m}^3} (\times) \quad (4)$$

گزینه ۳ پاسخ صحیح است. مسافتی که نور در یک سال طی می‌کند، برابر یک سال نوری می‌باشد، بنابراین می‌توان

نوشت:

$$\Delta x = 1/5 \times 10^6 (\text{سال نوری}) = 1/5 \times 10^6 \times c \Delta t$$

$$\Rightarrow \Delta x = 1/5 \times 10^6 \times 3 \times 10^8 \times 365 \times 24 \times 60 \times 60 \text{ m}$$

حال با تبدیل واحد، به دست آمده را بر حسب یکای نجومی به دست می‌آوریم:

$$\Delta x = \frac{1/5 \times 10^6 \times 3 \times 10^8 \times 365 \times 24 \times 60 \times 60 \text{ m}}{150 \times 10^6 \times 10^3 \text{ m}} \Rightarrow \Delta x = 9/460.8 \times 10^1 \text{ AU}$$

گزینه ۴ پاسخ صحیح است. ابتدا باید دقت شود، آن اندازه‌گیری دقیق‌تر است که مقادیر کوچک‌تری را بتواند اندازه‌گیری کند. از طرفی می‌دانیم دقت اندازه‌گیری در دستگاه‌های اندازه‌گیری دیجیتالی برابر با مرتبه‌ی آخرین رقمی است که آن دستگاه می‌خواند، بنابراین برای بررسی راحت‌تر، مرتبه‌ی آخرین رقم سمت راست در گزینه‌ها را برحسب متر به دست می‌آوریم:

(الف)

$$6/49 \text{ km} = 6/49 \text{ km}$$

↓

$$\text{مرتبه‌ی آخرین رقم سمت راست} : 0/01 \text{ km}$$

$$\Rightarrow \text{مرتبه‌ی آخرین رقم سمت راست} : 0/01 \text{ km} = 0/01 \times 10^3 \text{ m} = 10 \text{ m}$$

(ب)

$$6/49 \times 10^6 \text{ mm} = 6/490 \times 10^6 \text{ mm}$$

↓

$$\text{مرتبه‌ی آخرین رقم سمت راست} : 0/001 \times 10^6$$

$$\Rightarrow \text{مرتبه‌ی آخرین رقم سمت راست} : 0/001 \times 10^6 \text{ mm} = 0/001 \times 10^6 \times 10^{-3} \text{ m} = 1 \text{ m}$$

(ج)

$$6/4900 \times 10^2 \text{ m}$$

↓

$$\Rightarrow \text{مرتبه‌ی آخرین رقم سمت راست} : 0/0001 \times 10^3 \text{ m}$$

$$\Rightarrow \text{مرتبه‌ی آخرین رقم سمت راست} : 10^{-1} \text{ m}$$

بنابراین مرتبه‌ی آخرین رقم سمت راست در حالت «الف» از همه بزرگ‌تر است و در نتیجه دقت اندازه‌گیری در آن کم‌تر می‌باشد.

گزینه ۴ پاسخ صحیح است.

سال نوری برابر مسافتی است که نور در طی یک سال می‌پیماید، پس:

$$v = \frac{\Delta x}{\Delta t} \Rightarrow \Delta x = v \times \Delta t$$

$$\xrightarrow{\Delta x = ly} ly = 3 \times 10^8 \times 365 \times 24 \times 60 \times 60 \text{ m}$$

سال نوری = ly

$$\Rightarrow 1 ly = 1 ly \times \frac{3 \times 10^8 \times 365 \times 24 \times 60 \times 60 \text{ m}}{ly} \times \frac{1 \text{ AU}}{1/5 \times 10^{11} \text{ m}} = 63072 \text{ AU}$$

$$۱) ۷۲ \text{ mg} = ۷۲ \text{ mg} \times \frac{۱ \text{ g}}{۱۰^۳ \text{ mg}} = ۷/۲ \times ۱۰^{-۲} \text{ g} (\checkmark)$$

$$۲) ۳/۴ \text{ m}^۳ = ۳/۴ \text{ m}^۳ \times \frac{(۱۰^{۱۲})^۳ \text{ pm}^۳}{۱ \text{ m}^۳} = ۳/۴ \times ۱۰^{۳۶} \text{ pm}^۳ (\checkmark)$$

$$۳) ۱۴۰ \text{ cm}^۳ = ۱۴۰ \text{ cm}^۳ \times \frac{۱ \text{ m}^۳}{(۱۰^۲)^۳ \text{ cm}^۳} = ۱۴۰ \times ۱۰^{-۶} \text{ m}^۳ = ۱/۴ \times ۱۰^{-۲} \text{ m}^۳ (\checkmark)$$

$$۴) ۰/۱۲ \mu\text{s} = ۰/۱۲ \mu\text{s} \times \frac{۱ \text{ s}}{۱۰^۶ \mu\text{s}} \times \frac{۱۰^۳ \text{ ms}}{۱ \text{ s}} = ۰/۱۲ \times ۱۰^{-۲} \text{ ms} = ۱/۲ \times ۱۰^{-۴} \text{ ms} (\times)$$

$$۱) ۱ \frac{\text{g}}{\text{mm}^۳} = ۱ \frac{\text{g}}{\text{mm}^۳} \times \frac{۱ \text{ mg}}{۱۰^{-۳} \text{ g}} \times \left(\frac{۱ \text{ mm}}{۱۰^{-۳} \text{ m}} \right)^۳ \times \left(\frac{۱۰^{-۱} \text{ m}}{۱ \text{ dm}} \right)^۳$$

$$= ۱ \times ۱۰^۳ \times ۱۰^۹ \times ۱۰^{-۳} = ۱۰^۹ \frac{\text{mg}}{\text{dm}^۳} (\checkmark)$$

$$۲) ۰/۰۰۷ \text{ J} = ۰/۰۰۷ \frac{\text{kgm}^۲}{\text{s}^۲} \times \frac{۱۰^۳ \text{ g}}{۱ \text{ kg}} \times \frac{۱ \mu\text{g}}{۱۰^۶ \text{ g}} \times \left(\frac{۱۰^{-۱} \text{ s}}{\text{ds}} \right)^۲$$

$$= ۰/۰۰۷ \times ۱۰^۳ \times ۱۰^۶ \times ۱۰^{-۲} = ۷ \times ۱۰^۶ \frac{\mu\text{g} \cdot \text{m}^۲}{(\text{ds})^۲} (\checkmark)$$

$$۳) ۵۰ \frac{\text{N}}{\text{g}} = ۵۰ \frac{\text{N}}{\text{g}} \times \frac{۱۰^۳ \text{ g}}{۱ \text{ kg}} = ۵۰ \times ۱۰^۳ \frac{\text{N}}{\text{kg}} = ۵۰ \times ۱۰^۳ \frac{\text{m}}{\text{s}^۲}$$

$$= ۵۰ \times ۱۰^۳ \frac{\text{m}}{\text{s}^۲} \times \left(\frac{۱۰^{-۳}}{۱ \text{ ms}} \right)^۲ = ۵۰ \times ۱۰^۳ \times ۱۰^{-۶} = ۰/۰۵ \frac{\text{m}}{\text{ms}^۲} (\checkmark)$$

$$۴) ۱۰۰ \frac{\text{cm}^۳}{\text{s}} = ۱۰۰ \frac{\text{cm}^۳}{\text{s}} \times \left(\frac{۱۰^{-۲} \text{ m}}{۱ \text{ cm}} \right)^۳ \times \left(\frac{۶۰ \text{ s}}{۱ \text{ min}} \right) = ۱۰۰ \times ۱۰^{-۶} \times ۶۰ = ۰/۰۰۶ \frac{\text{m}^۳}{\text{min}} (\times)$$

$$[A] = N \cdot \text{kg} \qquad [B] = \frac{m \cdot J}{s}$$

دقت کنید که کمیت‌ها باید از یک جنس باشند تا بتوانیم آن‌ها را با هم جمع کنیم، بنابراین رابطه‌ی زیر صادق است:

$$[A^r] = [BC] = [E] = \left[\frac{FC}{E} \right]$$

$$[A^r] = [B] [C] \Rightarrow (N \cdot \text{kg})^r = \left(\frac{m \cdot J}{s} \right) [C] \Rightarrow [C] = \frac{N^r \cdot \text{kg}^r \cdot s}{m \cdot J}$$

از طرفی داریم:

$$[A^r] = \frac{[F] [C]}{[E]} \Rightarrow N^r \cdot \text{kg}^r = \frac{[F] \left(\frac{\cancel{N^r} \cdot \cancel{\text{kg}^r} \cdot s}{m \cdot J} \right)}{(\cancel{N^r} \cdot \cancel{\text{kg}^r})} \Rightarrow [F] = \frac{N^r \cdot \text{kg}^r \cdot m \cdot J}{s}$$

بنابراین نسبت خواسته‌شده برابر است با:

$$\frac{[C]}{[F]} = \frac{N^r \cdot \text{kg}^r \cdot s}{\frac{N^r \cdot \text{kg}^r \cdot m \cdot J}{s}} = \frac{s^r}{m^r \cdot J^r}$$

۱	۱	۲	۳	۴
۲	۱	۲	۳	۴
۳	۱	۲	۳	۴
۴	۱	۲	۳	۴
۵	۱	۲	۳	۴
۶	۱	۲	۳	۴
۷	۱	۲	۳	۴
۸	۱	۲	۳	۴
۹	۱	۲	۳	۴
۱۰	۱	۲	۳	۴
۱۱	۱	۲	۳	۴
۱۲	۱	۲	۳	۴
۱۳	۱	۲	۳	۴
۱۴	۱	۲	۳	۴
۱۵	۱	۲	۳	۴
۱۶	۱	۲	۳	۴
۱۷	۱	۲	۳	۴
۱۸	۱	۲	۳	۴
۱۹	۱	۲	۳	۴
۲۰	۱	۲	۳	۴
۲۱	۱	۲	۳	۴
۲۲	۱	۲	۳	۴