

نام و نام خانوادگی: مهندس سهیل حاج کرم

نام آزمون: ۱۳۰ تست فیزیک دهم فصل یک اندازه

گیری و تبدیل یکا

فصل اول: فیزیک و اندازه گیری

تبدیل یکاها تبدیل یکاها، پیشوندهای یکاها

۱ با چند آجر کوچک مکعب مستطیل شکل به ابعاد: 40 cm ، 5 dm و 300 mm می توان حجم استخری به ابعاد 4 m ، 4 m و 40 cm دکامتر و $10^{-6} \times 300$ مگامتر را به طور کامل پر نمود؟
متوسط - منتهای ۱۳۹۸

8×10^7 ۴

8×10^6 ۳

8×10^5 ۲

8×10^4 ۱

۲ استخر پر از آبی به ابعاد $6 \times 20 \times 12$ متر داریم. می خواهیم جهت عملیات بازسازی آب داخل استخر را توسط پمپ آبی به طور کامل تخلیه نماییم. چند روز طول می کشد تا پمپ با آهنگ ثابت $500 \frac{L}{\text{min}}$ آب استخر را به بیرون پمپاژ نماید؟
سخت - منتهای ۱۳۹۸

۴ ۴

۳ ۳

۲ ۲

۱ ۱

۳ کدام یک از گزینه های زیر مناسب کادر خالی مربعی شکل است؟

سخت - منتهای ۱۳۹۸ $\frac{ng \cdot ms^2}{Tm^3} = 10^{-72} \frac{g \cdot ks^2}{cm^3}$

M ۴

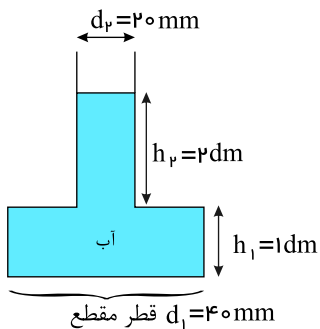
G ۳

n ۲

μ ۱

- ۴ در شکل زیر آب درون ظرف استوانه‌ای در حال جوش است. اگر آب با آهنگ ثابت $12.5 \frac{\mu L}{s}$ بخار شود، پس از گذشت زمان ۲ ساعت، ارتفاع آب درون ظرف چند سانتی‌متر خواهد شد؟ ($\pi = 3$)

سخت - منتا - ۱۳۹۹



۲٫۵ ۱

۷٫۵ ۲

۱۰ ۳

۱۵ ۴

- ۵ از شیر آبی، آب با آهنگ ۱۲۰ لیتر بر دقیقه خارج می‌شود. این آهنگ معادل چند m^3/s است؟

متوسط - منتا - ۱۳۹۸

۰٫۱۲ ۴

2×10^3 ۳

2×10^{-3} ۲

۲ ۱

سازگاری یکاها

- ۶ اگر فاصله متحرکی در هر لحظه t از مبدأ را با x نشان دهیم و داشته باشیم: $x = at^2 + bt + c$ آنگاه ضرایب a ، b و c به ترتیب از راست به چپ معادل چه کمیت‌هایی هستند؟

متوسط - منتا - ۱۳۹۸

۴ شتاب، طول، تندی

۳ تندی، طول، شتاب

۲ شتاب، تندی، طول

۱ طول، تندی، شتاب



تبدیل یکاها، پیشوندهای یکاها

متوسط - منتهای ۱۳۹۷

۷ واحد فرعی $\mu g \frac{(mm)^2}{(ns)^2}$ معادل کدام یک از واحدهای زیر است؟

kJ ۴

J ۳

kW ۲

W ۱

متوسط - منتهای ۱۳۹۸

۸ گیاهی در مدت ۱۰ روز، ۲ متر رشد می‌کند، آهنگ رشد این گیاه تقریباً چند میلی متر بر دقیقه است؟

$\frac{1}{12}$ ۴

$\frac{1}{10}$ ۳

$\frac{1}{9}$ ۲

$\frac{1}{7}$ ۱

متوسط - منتهای ۱۳۹۸

۹ واحد فرعی $\frac{Mg \cdot Tm^2}{Gs^3}$ معادل کدام یک از گزینه‌های زیر است؟

kW ۴

daW ۳

dW ۲

W ۱

۱۰ جای خالی با کدام گزینه کامل می‌شود؟

متوسط - منتهای ۱۳۹۸ $1200 \frac{mm}{hh} = \dots \frac{dam}{m \min}$

2×10^{-9} ۴

2×10^{-8} ۳

2×10^{-7} ۲

2×10^{-6} ۱

۱۱ اگر در مدت نیم ساعت، ۹ لیتر آب از شیر آبی خارج شود، آهنگ خروج آب از این شیر چند متر مکعب بر ثانیه است؟ آسان - منتهای ۱۳۹۸

570×10^{-5} ۴

570×10^{-6} ۳

570×10^{-3} ۲

570×10^{-2} ۱

۱۲ حجم ظرفی $4 \times 10^{-3} dm^3$ و حجم ظرف دیگری $2 mL$ است. مجموع حجم این دو ظرف برابر کدام گزینه نیست؟ سخت - منتهای ۱۳۹۸

$6 \times 10^3 mm^3$ ۴

$6 \times 10^6 \mu m^3$ ۳

$6 cm^3$ ۲

$6 \times 10^{-6} m^3$ ۱

اندازه گیری و دقت وسیله های اندازه گیری

آسان - منتهای ۱۳۹۷

۱۳ طول خیابانی $7,30 \text{ km}$ گزارش شده است. دقت اندازه گیری چند متر می باشد؟

10^{-1} (۴)

10^{-2} (۳)

10^2 (۲)

10 (۱)

تبدیل یکاها تبدیل یکاها، پیشوندهای یکاها

۱۴ قطر میانگین یک گلبول قرمز به کمک میکروسکوپی با بزرگ نمایی 10^1 برابر، 7 cm اندازه گیری می شود. این مقدار معادل کدام یک از گزینه های زیر در حالت واقعی است؟

متوسط - منتهای ۱۳۹۸

7 pm (۴)

$7 \times 10^{-1} \text{ nm}$ (۳)

$7 \mu\text{m}$ (۲)

$7 \times 10^{-4} \text{ mm}$ (۱)

سخت - منتهای ۱۳۹۷

۱۵ اگر 3 cm را برابر واحد جدیدی به نام E در نظر بگیریم، $\frac{kg}{m^3}$ $0,27$ معادل چند $\frac{g}{E^3}$ است؟

$7,29 \times 10^{-4}$ (۴)

10^{-4} (۳)

$7,29 \times 10^{-3}$ (۲)

10^{-3} (۱)

سازگاری یکاها

۱۶ اگر سرعت حرکت متحرکی در یک بازه زمانی توسط رابطه $v = \frac{\sqrt{AB^3}}{t}$ و شتاب آن از رابطه $a = (\sqrt{AB^{-5}})t^2$ محاسبه شود، نسبت یکای A به یکای B در SI کدام است؟ (a نشان دهنده شتاب و v نشان دهنده سرعت و t نشان دهنده زمان است).

سخت - منتهای ۱۳۹۹

$\frac{S^2}{m^4}$ (۴)

$m^2 S^2$ (۳)

$\frac{m}{S^2}$ (۲)

$\frac{m^2}{S^4}$ (۱)



تبدیل یکاها، پیشوندهای یکاها

آسان-متنا- ۱۳۹۸

۱۷ مجموع طول دو جسم که یکی ۲ میکرومتر و دیگری ۳ نانومتر است، برابر چند پیکومتر می شود؟

2003×10^5 (۴)

2003×10^5 (۳)

2003×10^6 (۲)

2003×10^6 (۱)

۱۸ یکای مناسب برای قرار گیری در جای خالی کدام است؟

متوسط-متنا- ۱۳۹۸ $5 \text{ dam}^2 \times Mm = 0.5 \times 10^{-9} \mu m \times \dots\dots\dots$

km^2 (۴)

Mm^2 (۳)

Tm^2 (۲)

Gm^2 (۱)

نمادگذاری علمی

۱۹ قطر اتم هیدروژن برابر $0.000106 \mu m$ است. در کدام گزینه این عدد را به صورت نماد علمی به درستی بیان می کند؟ آسان-متنا- ۱۳۹۸

$1060 \times 10^{-13} m$ (۴)

$106 \times 10^{-12} m$ (۳)

$1.06 \times 10^{-11} m$ (۲)

$1.06 \times 10^{-10} m$ (۱)

تبدیل یکاها، پیشوندهای یکاها

۲۰ مدت زمانی که طول می کشد تا صوت مسافت ۳۵ متر را در هوا طی نماید، برابر $10^{-3} s$ است. کدام گزینه معادل این مدت زمان است؟ آسان-متنا- ۱۳۹۸

$10^{+4} \mu s$ (۴)

$10^{+2} \mu s$ (۳)

$1 ms$ (۲)

$10 ms$ (۱)





۲۱ یک «سیر» معادل ۱۶ «مثقال» و یک «مثقال» معادل ۹۶ «گندم» و ۲۴ «نخود» است. باری از نخود به جرم ۲۵۶ گندم معادل چند سیر است؟
آسان - منتهای ۱۳۹۸

۳ (۴)

$\frac{1}{3}$ (۳)

۶ (۲)

$\frac{1}{6}$ (۱)

اندازه گیری و دقت وسیله های اندازه گیری

۲۲ در چندین بار اندازه گیری جرم یک جسم بر حسب گرم به ترتیب نتایج $29g, 20g, 26g, 25g, 25g, 24g$ بدست آمده است نتیجه اندازه گیری جرم جسم چند گرم گزارش می شود؟
آسان - منتهای ۱۳۹۷

۲۵ (۴)

۲۴٫۷۵ (۳)

۲۳٫۸ (۲)

۲۲٫۶۶ (۱)

تبدیل یکاها تبدیل یکاها، پیشوندهای یکاها

سخت - منتهای ۱۳۹۷

۲۳ $\frac{Ms}{mm.kg}$ چند $\frac{ns}{Tm.mg}$ ، ۵۳۰ است؟

53×10^{23} (۴)

53×10^{24} (۳)

53×10^{-23} (۲)

53×10^{-24} (۱)

اندازه گیری و دقت وسیله های اندازه گیری

۲۴ کدام یک از تندی سنج های زیر دقت بیشتری دارد؟

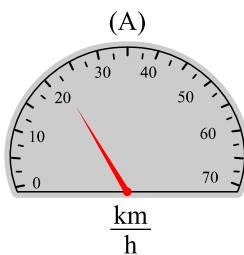
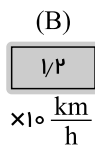
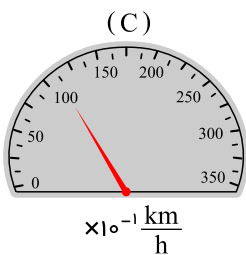
آسان - ۱۴۰۰ smart

A (۱)

B (۲)

C (۳)

A و C هر دو (۴)





آموزشگاه پرسا

تبدیل یکاها تبدیل یکاها، پیشوندهای یکاها

۲۵ در عبارت زیر x برابر کدام گزینه می باشد؟

سخت - منتهای ۱۳۹۹

$$10^8 \frac{g \cdot cm^2}{s^2} = 4 \times 10^9 \frac{\mu g \cdot mm^2}{ms^2} + \frac{xm^2}{s^2}$$

۶۰ kg (۴)

۶ μg (۳)

۶۰ g (۲)

۶ kg (۱)

آسان - منتهای ۱۳۹۸

۲۶ جرم جسمی ۲۴ کیلوگرمی به صورت $10^n ng$ گزارش می شود. در این صورت n برابر با چه عددی است؟

۱۴ (۴)

۱۳ (۳)

۱۶ (۲)

۱۷ (۱)

متوسط - منتهای ۱۳۹۸

۲۷ کدام یک از گزینه های زیر صحیح است؟

$$5200 hA = 0.52 MA \quad (2)$$

$$3.14 daW = 3140 \times 10^{11} pW \quad (4)$$

$$0.2 \times 10^6 pm^2 = 2 \times 10^9 \mu m^2 \quad (1)$$

$$0.14 mm^3 = 1400 \times 10^{14} nm^3 \quad (3)$$

متوسط - منتهای ۱۳۹۸

۲۸ مقدار $0.0000701 Tg$ برابر کدام گزینه نمی تواند باشد؟

$$7.01 \times 10^{18} pg \quad (4)$$

$$7.01 \times 10^{16} ng \quad (3)$$

$$7.01 \times 10^{10} mg \quad (2)$$

$$7.01 \times 10^{13} \mu g \quad (1)$$



۲۹. یکای نجومی (AU) معادل $1.5 \times 10^{11} m$ می باشد و سرعت نور $\frac{km}{s}$ 3×10^8 است. این سرعت برحسب یکای نجومی بر دقیقه کدام گزینه خواهد بود؟ $\left(\frac{AU}{min}\right)$

سخت- مننآ- ۱۳۹۷

7.5×10^{17} (۴)

1.2×10^{-1} (۳)

1.2×10^2 (۲)

7.5×10^{14} (۱)

نمادگذاری علمی

۳۰. جرم جسمی $2.5 \times 10^{-3} Mg$ اندازه گیری شده است. جرم این جسم برحسب μg و به صورت نمادگذاری علمی، برابر کدام گزینه است؟

متوسط- مننآ- ۱۳۹۶

2.5×10^5 (۴)

2.5×10^3 (۳)

2.5 (۲)

250 (۱)

تبدیل یکاها، پیشوندهای یکاها

۳۱. کدام گزینه صحیح است؟

آسان- مننآ- ۱۳۹۸

(۲) یک میکرون معادل 10^{-6} برابر واحد هر کمیت فیزیکی در SI است.

(۱) یک میکرون معادل 10^{-6} برابر واحد جرم در SI است.

(۴) یک میکرون معادل 10^{-6} برابر واحد طول در SI است.

(۳) یک میکرون معادل 10^{-6} برابر واحد زمان در SI است.

سازگاری یکاها

۳۲. فرض کنید رابطه ای به فرم $v^2 - v_0^2 = 2\alpha \Delta x$ به ما داده شده باشد. اگر مقادیر v ، v_0 و Δx به ترتیب معادل سرعت، سرعت اولیه و جابه جایی با یکاهای m/s ، m/s و m در SI باشند، کمیت α و یکای آن در کدام گزینه به درستی بیان شده است؟

متوسط- مننآ- ۱۳۹۸

$kg \cdot m/s^2$ - نیرو (۴)

m/s^2 - شتاب (۳)

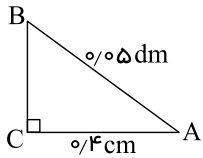
مسافت طی شده - m (۲)

سرعت - m/s (۱)

تبدیل یکاها، پیشوندهای یکاها

۳۳ در شکل زیر، طول ضلع BC برابر با کدام گزینه است؟

متوسط - منتهای ۱۳۹۸



0.03 cm ۲

3 mm ۱

0.03 hm ۴

$300 \text{ } \mu\text{m}$ ۳

آسان - منتهای ۱۳۹۸

۳۴ شتاب متحرکی برابر 1296 km/h^2 می باشد. این مقدار در SI به کدام صورت بیان می شود؟

0.1 m/s^2 ۴

1 m/s^2 ۳

10 m/s^2 ۲

100 m/s^2 ۱

۳۵ کدام یک از گزینه های زیر معادله روبه رو را تکمیل می کند؟

سخت - منتهای ۱۳۹۷ $4.2 \times 10^4 \text{ mm}^2 = 4.2 \times 10^{-14} \dots\dots\dots$

Mm^2 ۴

km^2 ۳

μm^2 ۲

pm^2 ۱

۳۶ اگر حجم ظرفی که مساحت کف آن 200 cm^2 است، برابر 2.540 لیتر باشد، ارتفاع این ظرف چند اینچ است؟ (هر اینچ برابر 2.54 سانتی متر است).

سخت - منتهای ۱۳۹۶

0.5 ۴

5 ۳

0.2 ۲

2 ۱



۳۷ سرعت نور بر حسب سال نوری بر دقیقه به طور تقریبی برابر با کدام گزینه است؟ (سرعت نور در خلأ برابر $3 \times 10^8 m/s$ است.)

متوسط - منتهی - ۱۳۹۸

۱۰^{-۱۰} (۴)

۱۰^{-۸} (۳)

۱۰^{-۶} (۲)

۱۰^{-۴} (۱)

متوسط - منتهی - ۱۳۹۸

۳۸ کدام یک از گزینه‌های زیر صحیح نیست؟

$100 Pa < 1 J/cm^3$ (۲)

$3.4 g/L < 34 kg/m^3$ (۱)

$1 m/s < 36 \mu m/h$ (۴)

$10^2 N/kg < 36 Tm/(min)^2$ (۳)

سازگاری یکاها

۳۹ کدام عبارت قابل محاسبه نیست؟

آسان - منتهی - ۱۳۹۸

$2 km^2 + 3 atm$ (۴)

$5 m/s^2 \times 2 m/s$ (۳)

$1 atm + 100 pa$ (۲)

$200 kg/m^3 - 0.1 g/cm^3$ (۱)

تبدیل یکاها، پیشوندهای یکاها

۴۰ فشار وارده از طرف جسمی به تکیه‌گاه برابر $\frac{3600 \mu g}{km(min)^2}$ می‌باشد. اندازه این فشار معادل چند پاسکال است؟ متوسط - منتهی - ۱۳۹۸

۱۰^{-۱۲} (۴)

۱۰^{-۸} (۳)

۱۰^{-۶} (۲)

۱ (۱)

۴۱ قطر دهانه‌ی یک لوله برابر ۴ اینچ است، اگر طول لوله برابر ۱۰ فوت باشد، حجم این لوله بر حسب mm^3 در کدام گزینه به درستی بیان شده است؟ (هر اینچ را $2.5 cm$ و هر فوت را ۱۲ اینچ و $\pi \simeq 3$ فرض شود) سخت - منتهی - ۱۳۹۶

2.25×10^9 (۴)

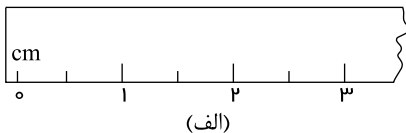
2.25×10^3 (۳)

2.25×10^7 (۲)

2.25×10^5 (۱)



اندازه گیری و دقت وسیله های اندازه گیری



۲۷/۸ °C (ب)

۱۲۰/۰۴۰ km (پ)

دقت اندازه گیری ابزارهای اندازه گیری الف، ب و پ در شکل های زیر، به ترتیب از راست به چپ کدام است؟ متوسط - متنا - ۱۴۰۰

۰/۰۱ km و ۰/۱ °C و ۰/۱ cm (۲)

۰/۰۱ km و ۱ °C و ۱ cm (۱)

۰/۰۱ km و ۰/۱ °C و ۰/۰۵ cm (۴)

۰/۰۰۱ km و ۰/۱ °C و ۰/۰۵ cm (۳)

تبدیل یکاها سازگاری یکاها

معادله مکان - زمان متحرکی در SI به صورت $x = \frac{\alpha}{t^2} + \beta t^3 + 6$ می باشد که در این رابطه x دارای یکای متر و t دارای یکای ثانیه است. یکای α و β در SI به ترتیب از راست به چپ کدامند؟

سخت - متنا - ۱۴۰۰

$\frac{m}{s}$, $m \cdot s^3$ (۴)

$m \cdot s^2$, $m \cdot s^3$ (۳)

$m \cdot s$, $\frac{m}{s^3}$ (۲)

$\frac{m}{s^3}$, $m \cdot s^2$ (۱)

تبدیل یکاها، پیشوندهای یکاها

هر یارد برابر ۳ فوت و هر فوت برابر ۱۲ اینچ و هر اینچ برابر ۲/۵۴ سانتی متر است. در این صورت ۴۵۷۲ میکرون برابر چند یارد است؟ آسان - متنا - ۱۳۹۸

۰/۰۰۵ (۴)

۰/۰۵ (۳)

۰/۵ (۲)

۵ (۱)



۴۵ میزان شارش آب یک آبشار در واحد زمان به طور تقریبی برابر با $100 \frac{cm^3}{min}$ است. این مقدار برحسب «لیتر بر هفته» برابر کدام گزینه است؟

۱۰۰۸ (۴)

۱۰۰۰ (۳)

۱۴۴۰ (۲)

۴۲ (۱)

سازگاری یکاها

۴۶ اگر یکای کمیت انرژی در SI برحسب یکای کمیت‌های اصلی را به صورت $\frac{ac^2}{b^2}$ نشان دهیم، در این صورت $\frac{a}{cb^2}$ ، $\frac{c}{b}$ و $\frac{ac}{b^2}$ به ترتیب از راست به چپ یکای کدام کمیت‌ها هستند؟

نیرو - تندی - فشار (۴)

فشار - تندی - نیرو (۳)

نیرو - شتاب - فشار (۲)

فشار - شتاب - نیرو (۱)

تبدیل یکاها، پیشوندهای یکاها

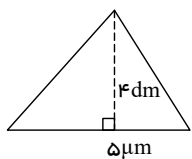
۴۷ تندی شناوری در دریا برابر ۱۴ گره است. تندی این شناور تقریباً چند مایل بر ساعت است؟ (هر گره دریایی تقریباً $0.5 m/s$ و هر مایل دریایی ۱۸۵۲ متر است).

۱۸ (۴)

۱۶ (۳)

۱۴ (۲)

۱۲ (۱)



متوسط - منتهای - ۱۳۹۸

۴۸ مساحت مثلث زیر چند میلی‌متر مربع است؟

10^{-3} (۲)

10^{-6} (۱)

10^{+3} (۴)

۱ (۳)

اندازه‌گیری و دقت وسیله‌های اندازه‌گیری

۴۹ صفحه نمایش یک خطکش دیجیتالی، طول‌های اندازه‌گیری شده را تا یک رقم بعد از ممیز برحسب سانتی‌متر نشان می‌دهد. کدام یک از گزینه‌های گزارش شده می‌تواند نتیجه حاصل از اندازه‌گیری با این خطکش باشد؟

متوسط - متنازمن - ۱۴۰۱

$2,540 \times 10^{-3} Mm$ (۴)

$2,54 cm$ (۳)

$2,54 \times 10^{-4} km$ (۲)

$2,5400 \times 10^0 \mu m$ (۱)



تبدیل یکاها سازگاری یکاها

۵۳ در رابطه $\frac{1}{4}mv^2 + \frac{1}{4}B$ ، اگر m جرم و v تندی باشد، کمیت مجهول B را برحسب یکاهای اصلی کدام و از جنس چه کمیتی است؟

سخت- ۱۴۰۰ smart-

(مضرب‌های $\frac{1}{4}$ و $\frac{1}{4}$ در رابطه داده شده یکا ندارد.)

۴ $\frac{kg \cdot m^2}{s^2}$ ، انرژی

۳ $\frac{kg \cdot m^2}{s^3}$ ، انرژی

۲ $\frac{kg \cdot m^2}{s^2}$ ، توان

۱ $\frac{kg \cdot m^2}{s^3}$ ، توان

متوسط- ۱۴۰۰ smart-

۵۴ حاصل کدام یک از عبارت‌های زیر، در فیزیک هرگز قابل محاسبه نخواهد بود؟

۴ $24 \left(\frac{g}{L}\right) \div 8(cm^3)$

۳ $410(pa) - 62(atm)$

۲ $121,3\left(\frac{m}{s}\right) \times 72(s)$

۱ $73(cm^3) + 4(m)$

تبدیل یکاها، پیشوندهای یکاها

۵۵ با توجه به پیشوندهای یکاهای SI و نمادگذاری علمی، مقادیر a و b در جدول زیر به ترتیب از راست به چپ کدامند؟ آسان- منتهای ۱۳۹۸

قطر هسته اورانیوم	$1,75 \times 10^{-14} m$	$a \text{ pm}$	$b \text{ fm}$
----------------------	--------------------------	----------------	----------------

۲ $1,75 \times 10, 1,75 \times 10^{-2}$

۱ $1,75 \times 10^{-2}, 1,75 \times 10$

۴ $1,75 \times 10^2, 1,75 \times 10^{-3}$

۳ $17,5, 1,75 \times 10^{-2}$

۵۶ طول جاده‌ای برابر ۱۰۴ کیلومتر است. این طول برحسب ذرع و فرسنگ به ترتیب از راست به چپ تقریباً چقدر است؟ (هر ذرع ۱۰۴ سانتی‌متر و هر فرسنگ ۶۰۰۰ ذرع است.)

متوسط- منتهای ۱۳۹۸

۴ 21910^8

۳ 19910^6

۲ 17910^5

۱ 15910^4



آسان - منتهای ۱۳۹۷

۵۷ $\frac{g}{cm^3}$ ۱۰۰۰ معادل چند کیلوگرم بر لیتر می باشد؟

۱۰^{-۳} (۴)

۱۰^۳ (۳)

۱۰^۶ (۲)

۱ (۱)

۵۸ یک سال نوری تقریباً چند برابر یکای نجومی است؟ (هر سال را تقریباً $۱۰^۷ s \times ۳$ در نظر بگیرید و سرعت نور در خلاء $۳ \times ۱۰^۸ \frac{m}{s}$)

متوسط - منتهای ۱۳۹۷

است و فاصله متوسط زمین تا خورشید تقریباً $۱۰^۸ km \times ۱٫۵$ است.)

۶۰۰۰۰ (۴)

۹۰۰۰۰ (۳)

۶۰۰۰ (۲)

۹۰۰۰ (۱)

متوسط - منتهای ۱۳۹۷

۵۹ $\frac{mg}{L}$ ۸ $\times ۱۰^۳$ چند $\frac{\mu g}{cm^3}$ است؟

۸×۱۰^{-۶} (۴)

۸×۱۰^{-۳} (۳)

۸×۱۰^۶ (۲)

۸×۱۰^۳ (۱)

نمادگذاری علمی

متوسط - منتهای ۱۳۹۷

۶۰ ۲۷۰۰ سانتی متر به صورت نمادگذاری علمی، چند میکرون است؟

$۲٫۷ \times ۱۰^۷$ (۴)

۲۷×۱۰^۶ (۳)

$۲٫۷ \times ۱۰^{-۱}$ (۲)

$۲٫۷ \times ۱۰^۶$ (۱)

تبدیل یکاها، پیشوندهای یکاها

۶۱ کدامیک از تبدیلهای زیر درست انجام شده است؟ (هر فرسنگ برابر ۶۰۰۰ ذرع و هر ذرع برابر $۱۰^۴ cm$ است.)

متوسط - منتهای ۱۳۹۶

$۵٫۲ \times ۱۰^۵ mm = ۵۰۰۰$ ذرع (۲)

$۱۲۰۰ km = ۲۰$ فرسنگ (۱)

$۳٫۱۲ \times ۱۰^۶ mm = ۳ \times ۱۰^۳$ ذرع (۴)

$۸ \times ۱۰^۵ m = \frac{1}{۷۸}$ فرسنگ (۳)



سخت - ۱۴۰۰ smart-

$$\frac{0,0005 \times 10^6 mm + 0,07 \times 10^8 \mu m}{0,025 \times 10^{-4} Ms}$$

۴ شتاب - ۴,۸

۶۲ حاصل عبارت زیر در SI، بیانگر کدام کمیت فیزیکی است و مقدار آن کدام است؟

۳ سرعت - ۲,۴

۲ شتاب - ۲,۴

۱ سرعت - ۴,۸

۶۳ اگر مطابق تعریفی که در اواخر قرن هجدهم مطرح شد، یکای طول به صورت یک ده میلیونیم فاصله استوا تا قطب شمال تعریف شود، در این صورت محیط خط استوا چند میکرون است؟ (زمین را کره کامل فرض نمایید).

متوسط - منتهای ۱۳۹۸

۴ 10^7

۳ 4×10

۲ 4×10^{13}

۱ 4×10^7

متوسط - منتهای ۱۳۹۸

۶۴ حاصل عبارت $8 \times 10^{-8} dm^3 + 24 \times 10^8 \mu m^3$ بر حسب میلی متر مکعب کدام است؟

۴ $3,2$

۳ $8,24$

۲ $2,48$

۱ 32



متوسط - منتهای ۱۳۹۷

۶۵ ۱۲ کیلومتر مربع معادل چند هکتار (هکتومتر مربع) است؟

۱۲ × ۱۰^۱ (۴)

۱۲ × ۱۰^۲ (۳)

۱۲ × ۱۰^۳ (۲)

۱۲ (۱)

آسان - منتهای ۱۳۹۷

۶۶ ۴ میکرون معادل است.

۴ × ۱۰^{-۳} متر (۴)

۴ × ۱۰^{-۶} متر (۳)

۴ میلی گرم (۲)

۴ کیلوگرم (۱)

نمادگذاری علمی

متوسط - منتهای ۱۳۹۶

۶۷ تبدیلی یک خودرو ۱۰۸ $\frac{km}{h}$ است. این تبدیلی برحسب $\frac{cm}{ks}$ و به صورت نمادگذاری علمی، برابر کدام گزینه است؟

۳ × ۱۰^۷ (۴)

۳ × ۱۰^۶ (۳)

۳ × ۱۰^۵ (۲)

۳ × ۱۰^۴ (۱)

تبدیلی یکاها، پیشوندهای یکاها

۶۸ جرم یک مجسمه ۹,۷۲ × ۱۰^{-۲} kg است. جرم این مجسمه برابر چند سیر است؟ (هر مثقال برابر ۴,۸۶ گرم و هر ۴۰ سیر برابر

متوسط - منتهای ۱۳۹۶

۶۴۰ مثقال است.)

۰,۰۱۲۵ (۴)

۰,۱۲۵ (۳)

۱۲,۵ (۲)

۱,۲۵ (۱)

متوسط - منتهای ۱۳۹۶

۶۹ ارتفاع یک برج مخابراتی برابر ۳۱۲m است. ارتفاع این برج برابر با چند فرسنگ است؟

(هر فرسنگ برابر ۶۰۰۰ ذرع و هر ذرع برابر ۱۰۴cm است.)

۰,۰۰۰۵ (۴)

۰,۰۰۵ (۳)

۰,۵ (۲)

۵ (۱)



۷۰ قطر دایره‌ی میانی یک زمین فوتبال تقریباً ۱۸ متر است. اگر هر اینچ 2.54cm و هر فوت برابر ۱۲ اینچ و هر یارد برابر ۳ فوت باشد، این فاصله چند یارد است؟
متوسط - منته - ۱۳۹۶

۲۴ ۴

۲۲ ۳

۲۰ ۲

۱۸ ۱

سخت - ۱۴۰۰ - smart-

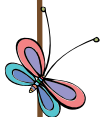
۷۱ کدام گزینه نادرست است؟

$$2 \frac{ng \cdot mm}{\mu s^2} = 2 \times 10^{-3} N \quad ۲$$

$$1 \frac{mm^2}{ns} = 10^8 \frac{m^2}{s} \quad ۴$$

$$9 \times 10^9 \frac{N \cdot m^2}{c^2} = 90 \frac{N(cm)^2}{(\mu c)^2} \quad ۱$$

$$1 \frac{g \cdot \mu m^2}{ns^2} = 10^{12} \frac{kgm^2}{s^2} \quad ۳$$



سخت - ۱۴۰۰ - smart-

۷۲ کدام یک از تبدیل واحدهای زیر درست است؟

$$3.7 \frac{g}{cm^3} = 3.7 \times 10^3 \frac{kg}{m^3} = 3.7 \times 10^2 \frac{kg}{L} \quad ۲$$

$$2.4 \frac{g}{cm^3} = 2.4 \times 10^3 \frac{kg}{m^3} = 2.4 \times 10^{-3} \frac{g}{L} \quad ۴$$

$$3.7 \frac{g}{cm^3} = 3.7 \times 10^3 \frac{kg}{m^3} = 3.4 \times 10^2 \frac{g}{L} \quad ۱$$

$$2.4 \frac{g}{cm^3} = 2.4 \frac{kg}{L} = 2.4 \times 10^6 \frac{g}{m^3} \quad ۳$$



سازگاری یکاها

۷۳ معادله مکان - زمان متحرکی در SI به صورت $x = \beta t^f + \frac{\alpha}{t^2 + 8} + 34$ می باشد که در این رابطه x دارای یکای متر و t دارای

متوسط - ۱۴۰۰ smart-

یکای ثانیه است. یکای α و β در SI به ترتیب از راست به چپ کدامند؟

۴ $m^2 \cdot s$ و $\frac{m^4}{s^2}$

۳ $m^2 \cdot s$ و $\frac{m^4}{s}$

۲ $\frac{m}{s^4}$ و $m \cdot s^2$

۱ $m \cdot s^2$ و $\frac{m}{s^4}$

تبدیل یکاها، پیشوندهای یکاها

۷۴ وقتی شیر آبی را باز می کنیم، در مدت زمان ۵ دقیقه، ۱۲۰ ظرف که حجم هر کدام $20L$ است، به طور کامل پر می شوند. آهنگ متوسط

متوسط - منتا - ۱۴۰۰

خروج آب از شیر چند $\frac{mm^3}{\mu s}$ است؟

۴ 8×10^3

۳ ۸۰۰

۲ ۸

۱ ۰٫۸

آسان - منتا - ۱۳۹۷

۷۵ ۳۰ خروار چند گرم است؟ (۱ خروار = ۱۰۰ من تبریز، ۱ من تبریز = ۶۴۰ مثقال، ۱ مثقال = ۴٫۶ گرم)

۴ $3,1104 \times 10^{-3}$

۳ $3,1104 \times 10^3$

۲ $8,832 \times 10^{-3}$

۱ $8,832 \times 10^3$

متوسط - منتا - ۱۳۹۷

۷۶ $\frac{cm^3}{s}$ ۱۲۵ چند $\frac{L}{min}$ است؟

۴ ۰٫۷۵

۳ ۷٫۵

۲ ۷۵

۱ ۷۵۰

آسان - منتا - ۱۳۹۷

۷۷ هر هکتار معادل یک هکتومتر مربع است. هر هکتار چند میلی متر مربع می باشد؟

۴ 10^{-10}

۳ 10^{10}

۲ 10^{+2}

۱ 10^{-2}



متوسط - منتهای ۱۳۹۷

۷۸ * ۵۴ کیلومتر بر ساعت معادل چند سانتی متر بر ثانیه است؟

۱۵۰۰ (۴)

۱۵۰ (۳)

۱٫۵ (۲)

۱۵ (۱)

آسان - منتهای ۱۳۹۷

۷۹ * ۳۰۰ cc معادل است.

$3 \times 10^{-6} \text{ cm}^3$ (۴)

$3 \times 10^{-6} \text{ m}^3$ (۳)

$3 \times 10^{-3} \text{ m}^3$ (۲)

$3 \times 10^{-6} \text{ m}^3$ (۱)

آسان - منتهای ۱۳۹۷

۸۰ * یک کیلوگرم بر لیتر معادل چند گرم بر سانتی متر مکعب است؟

10^{-3} (۴)

10^{-6} (۳)

10^3 (۲)

۱ (۱)

آسان - منتهای ۱۳۹۷

۸۱ * چند مورد از عبارت های زیر در مورد یکاهای طول، جرم و زمان درست است؟

(الف) یک متر برابر مسافتی است که نور در مدت زمان ثابت و معینی در خلاء طی می کند.
(ب) سال نوری از یکاهای زمان است.

(پ) یکای نجومی برابر میانگین فاصله زمین تا خورشید است.

(ت) یکای جرم به صورت جرم استوانه ای فلزی از جنس آلایاژ پلاتین - ایریدیوم تعریف شده است.

(ث) یکای زمان، ثانیه (s) به صورت $\frac{1}{36400}$ میانگین روز خورشیدی تعریف می شود.

۲ (۴)

۳ (۳)

۴ (۲)

۵ (۱)

سازگاری یکاها

۸۲ * اگر در رابطه فیزیکی $P = (mg)A + Bv$ کمیت های P و m و v به ترتیب معرف توان، جرم و تندی جسم باشند، یکای A و B به

سخت - متناز مون - ۱۴۰۱

ترتیب از راست به چپ عبارتند از: (g شتاب گرانش، N بیانگر نیوتون، J بیانگر ژول است)

$J, \frac{m}{s^2}$ (۴)

$N, \frac{m}{s^2}$ (۳)

$J, \frac{m}{s}$ (۲)

$N, \frac{m}{s}$ (۱)



متوسط - ۱۴۰۰ - smart

۸۳ در رابطه $A = BC^2$ ، A کمیت انرژی را نشان می‌دهد و یکای C ، متر است. یکای فرعی B کدام است؟

$\frac{J}{m^2}$ (۴)

$\frac{kg}{s^2}$ (۳)

$\frac{kg \cdot m}{s^2}$ (۲)

$\frac{N}{m}$ (۱)

سخت - ۱۴۰۰ - smart

تبدیل یکاها، پیشوندهای یکاها

۸۴ کدام یک از گزینه‌های زیر صحیح است؟

$1 \frac{m}{s^2} = 10^{-15} \frac{cm}{ns^2}$ (۲)

$1 \frac{Gg \cdot \mu m^2}{ms^2} = 100 \frac{kgm^2}{s^2}$ (۱)

$1 \frac{kg \cdot m^2}{s^3} = 10^8 \frac{g \cdot \mu m^2}{ms^3}$ (۴)

$2 \times 10^{-9} \frac{mg \cdot cm}{ns^2} = 20 N$ (۳)

متوسط - متنا - ۱۴۰۰

۸۵ چند گزینه درست وجود دارد؟

(۱) آهنگ خروج آب از یک شیر $\frac{dag}{min}$ ۳۰ است. این مقدار ۵۰ واحد SI است.

(۲) در تساوی $\gamma = \frac{v^2 - \alpha^2}{2\beta}$ ، اگر γ برحسب متر باشد، واحد β در SI ، $\frac{m}{s^2}$ است.

(۳) کمیت‌های جریان الکتریکی، نیروی محرکه الکتریکی و فشار، برداری هستند.

(۴) حاصل $9 \times 10^{-5} \mu m + 9 pm$ برحسب دسی‌متر برابر با 99×10^{-11} است.

(۴) ۴

(۳) ۳

(۲) ۲

(۱) ۱



سازگاری یکاها

متوسط - متنا - ۱۴۰۰

۸۶ اگر معادله سرعت جسمی بر حسب زمان به صورت: $\alpha t + \frac{\alpha^2}{\beta}$ باشد، واحد β کدام است؟

$\frac{m^2}{s^2}$ (۴)

$\frac{m}{s^3}$ (۳)

$\frac{m^2}{s^3}$ (۲)

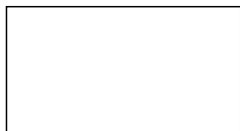
$\frac{m}{s^2}$ (۱)

تبدیل یکاها، پیشوندهای یکاها

۸۷ اگر هر اینچ معادل ۲٫۵ سانتی متر و هر فوت معادل ۱۲ in باشد، مساحت مستطیل مقابل بر حسب هکتار کدام است؟ (هر هکتار $10^4 m^2$ است).

متوسط - متنا - ۱۴۰۰

۵۰۰ ft



۶۰۰ in

$2,25 \times 10^{-1}$ (۲)

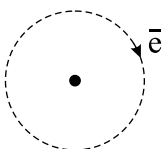
$3,6 \times 10^{-2}$ (۴)

$2,25 \times 10^3$ (۱)

$3,6 \times 10^{-5}$ (۳)

۸۸ اگر فرض کنیم شعاع مدار الکترون در یک اتم هیدروژن ۱ نانومتر باشد، مدت زمانی که طول می کشد تا الکترون با تندی ثابت یک دور کامل دور هسته بچرخد، $1,5 \times 10^{-4} ps$ است. در این صورت، مدت زمانی را که طول می کشد تا الکترون با همان تندی مسافت ۱۲ m را طی کند، چند میکروثانیه است؟ ($\pi = 3$)

متوسط - متنا - ۱۴۰۰



۳ (۲)

3×10^4 (۴)

3×10^{-6} (۱)

3×10^{-2} (۳)



۸۹ به دلیل ترکیب لوله انتقال آب شهری، در هر ثانیه 1000 cm^3 آب هدر می‌رود. در هر شبانه روز چند متر مکعب آب هدر می‌رود؟

آسان - متنا - ۱۳۹۸

$8,64$ (۴)

$8,64 \times 10^{-2}$ (۳)

$8,64 \times 10^4$ (۲)

$8,6 \times 10^2$ (۱)

آسان - متنا - ۱۳۹۷

۹۰ $1000 \left(\frac{\text{kg}}{\text{m}^3} \right)$ معادل چند گرم بر لیتر می‌باشد؟

10^{-6} (۴)

10^{-3} (۳)

10^3 (۲)

۱ (۱)

آسان - متنا - ۱۳۹۷

۹۱ $7200 \frac{\text{kg}}{\text{m}^3}$ معادل چند گرم بر سانتی‌متر مکعب است؟

$7,2 \times 10^6$ (۴)

$7,2$ (۳)

$0,72$ (۲)

۷۲ (۱)

متوسط - متنا - ۱۳۹۷

۹۲ ابعاد یک مکعب مستطیل $4,5 \text{ m} \times 12 \text{ dm} \times 1500 \text{ mm}$ است. حجم مکعب مستطیل چند دکامتر مکعب است؟

$8,1 \times 10^{-1}$ (۴)

$8,1 \times 10^{-3}$ (۳)

$8,1 \times 10^3$ (۲)

۸۱ (۱)



متوسط - منتهای ۱۳۹۷

۹۳ کدام ضریب تبدیل برای تبدیل یکای مورد نظر درست نیست؟

۲ تبدیل یکای لیتر به سانتی متر مکعب؛ ضریب تبدیل $\frac{1000\text{ cm}^3}{1\text{ L}}$

۱ تبدیل یکای سانتی متر به یکای متر؛ ضریب تبدیل $\frac{100\text{ cm}}{1\text{ m}}$

۴ تبدیل یکای کیلوگرم به گرم؛ ضریب تبدیل $\frac{1000\text{ g}}{1\text{ kg}}$

۳ تبدیل یکای ثانیه به ساعت؛ ضریب تبدیل $\frac{1\text{ h}}{3600\text{ s}}$

متوسط - منتهای ۱۳۹۷

۹۴ یک هکتومتر چند میکرون است؟

۴ 10^{+4}

۳ 10^{-4}

۲ 10^8

۱ 10^2

متوسط - منتهای ۱۳۹۷

۹۵ 3200 cm^2 چند هکتومتر مربع است؟

۴ $3,2 \times 10^{-5}$

۳ $3,2 \times 10^3$

۲ $3,2 \times 10^{-4}$

۱ $3,2 \times 10^{-1}$

متوسط - منتهای ۱۳۹۷

۹۶ مساحت یک مربع 16×10^{-7} کیلومتر مربع است. طول هر ضلع آن چند میلی متر است؟

۴ 4×10^{-10}

۳ 4×10^{-7}

۲ $0,4$

۱ 400

۹۷ تندی یک کشتی ۱۰ گره دریایی است. تندی این کشتی تقریباً چند $\frac{\text{km}}{\text{h}}$ است؟ (هر گره دریایی تقریباً برابر $\frac{m}{s}$ ۰٫۵ است.)

متوسط - منتهای ۱۳۹۶

۴ ۳۶

۳ ۱۸

۲ ۱۰

۱ ۵

۹۸ طول، عرض و ارتفاع یک اتاق به ترتیب برابر $5,500\text{ m}$ ، $300,0\text{ cm}$ و 2700 mm است. حجم این اتاق چند لیتر است؟

متوسط - منتهای ۱۳۹۶

۴ ۴۴۵۵۰

۳ ۴۴۵۵,۰

۲ ۴۴۵,۵۰

۱ ۴۴,۵۵۰



۹۹ یک رابطه فیزیکی به صورت $AB > C$ نوشته شده است. اگر A از جنس مکان و C از جنس انرژی در زمان باشد، واحد B بر حسب یکاهای اصلی SI کدام است؟
متوسط - متناز مون - ۱۴۰۱

$$\frac{kg \cdot m^2}{s^2} \quad (4)$$

$$\frac{kg \cdot m}{s} \quad (3)$$

$$\frac{kg \cdot m}{s^2} \quad (2)$$

$$\frac{kg \cdot m^2}{s} \quad (1)$$

۱۰۰ اگر گیاهی در مدت ۸ روز $4,32$ سانتی متر رشد کند، آهنگ رشد این گیاه چند میکرومتر بر دقیقه است؟
متوسط - متناز مون - ۱۴۰۱

$$75 \quad (4)$$

$$37,5 \quad (3)$$

$$7,5 \quad (2)$$

$$3,75 \quad (1)$$

۱۰۱ جرم جسمی $0,035 kg$ اندازه گیری شده است. در کدام گزینه این اندازه گیری با پیشوند دیگر به درستی نمایش داده شده است؟
متوسط - smart - ۱۴۰۰

$$3,5 \times 10^{-9} Mg \quad (4)$$

$$3,5 \times 10^3 mg \quad (3)$$

$$3,5 \times 10^8 \mu g \quad (2)$$

$$3,5 \times 10^{-7} Gg \quad (1)$$

سخت - ۱۴۰۰ - smart

$$1,8 \times 10^{-2} \frac{Lit}{min} > 10^2 \frac{mm^3}{s} \quad (2)$$

$$1 \frac{\mu m^2}{ns^3} < 10^2 \frac{kg, m^2}{s^3} \quad (4)$$

۱۰۲ کدام گزینه نادرست است؟

$$0,6 \frac{g}{lit} < 2 \frac{kg}{m^3} \quad (1)$$

$$2,88 \times 10^{-2} \frac{cm}{day} > 4,6 \frac{\mu m}{min} \quad (3)$$



۱۰۳ یک صفحه مستطیلی به عرض $6\mu m$ و طول $0.4cm$ در اختیار داریم. کدام یک از گزینه‌های زیر درباره مساحت این صفحه صحیح است؟
متوسط - ۱۴۰۰ smart-

$2.4 \times 10^{-9} m^2$ (۴)

$2.4 \times 10^{-1} nm^2$ (۳)

$2.4 \times 10^{12} pm^2$ (۲)

$2.4 \times 10^{-4} mm^2$ (۱)

۱۰۴ برای برقراری تساوی روبه‌رو، به جای B کدام یک از پیشوندهای SI را باید قرار دهیم؟
آسان - ۱۴۰۰ smart-

$$10^{-3} mJ = \frac{B \mu g \cdot 10^2 cm^2}{10^{-1} s^2}$$

$10^{-2} m$ (۴)

$10^2 m$ (۳)

$10^{-1} k$ (۲)

$10 k$ (۱)

نمادگذاری علمی

۱۰۵ اگر آهنگ تغییر مساحت یک لکه روغن روی سطح آب که برابر با $120 \frac{mm^2}{h}$ است را برحسب میکرومتر مربع بر دقیقه و با استفاده از فرم صحیح نمادگذاری علمی به صورت $a \times 10^b$ بنویسیم، حاصل $a + b$ کدام است؟
متوسط - متنا - ۱۴۰۰

-1 (۴)

5 (۳)

-4 (۲)

8 (۱)

تبدیل یکاها، پیشوندهای یکاها

۱۰۶ $108 \frac{km}{h}$ چند متر بر ثانیه است؟
آسان - متنا - ۱۳۹۸

25 (۴)

36 (۳)

30 (۲)

20 (۱)



۱۰۷ یک کشتی که با تندی ۳۰۰ گره دریایی در حال حرکت است، چند ثانیه طول می کشد تا مسافتی به اندازه 30.9 km را طی کند؟ (۱)

متوسط - منتهای ۱۳۹۷

گره دریایی $= \frac{m}{s} = 0.515$

۲۰۰۰ (۴)

۱۰۰۰ (۳)

۲۰۰ (۲)

۱۰۰ (۱)

سازگاری یکاها

۱۰۸ اگر به جسمی به جرم m گرمایی برابر Q بدهیم، دمای جسم به اندازه $\Delta\theta$ تغییر می کند و بین کمیت های m ، Q و $\Delta\theta$ رابطه ی

$Q = mc\Delta\theta$ برقرار است. در این صورت یکای کمیت c (ظرفیت گرمایی ویژه) در کدام گزینه به درستی بیان شده است؟ متوسط - منتهای ۱۳۹۶

$\frac{^{\circ}C}{J}$ (۴)

$\frac{kg \cdot K}{J}$ (۳)

$\frac{J}{kg \cdot K}$ (۲)

$\frac{J}{^{\circ}C}$ (۱)

تبدیل یکاها، پیشوندهای یکاها

متوسط - منتأزمون- ۱۴۰۲

۱۰۹ فشار وارد بر سطحی $\frac{\mu g}{cm \cdot min^2}$ ۷۲ است. این فشار چند واحد SI است؟

2×10^{-9} (۴)

$1/2 \times 10^{-9}$ (۳)

2×10^{-3} (۲)

$1/2 \times 10^{-7}$ (۱)

سازگاری یکاها

سخت- منتأزمون- ۱۴۰۱

۱۱۰ در عبارت $\rho gh + \frac{1}{2}\rho U^2$ چگالی، g شتاب گرانش و h ارتفاع است. یکای U در SI چیست؟

pa (۴)

N (۳)

$\frac{m}{s}$ (۲)

$\frac{m}{s^2}$ (۱)



تبدیل یکاها، پیشوندهای یکاها

۱۱۱ * ظرف استوانه‌ای شکل را به قطر 40 mm و ارتفاع 20 cm پر از آب می‌کنیم. حجم آب بر حسب لیتر و دسی‌متر مکعب به ترتیب از

متوسط - ۱۴۰۰ - smart-

راست به چپ کدام است؟ ($\pi = 3$)

۲ 24×10^1 و 24×10^1

۱ 24×10^1 و $24,24$

۴ $2,4 \times 10^{-1}$ و $2,4 \times 10^{-1}$

۳ $2,4 \times 10^{-1}$ و $2,4 \times 10^{-1}$

۱۱۲ * اگر اتم‌های عنصری که قطر هر اتم آن 10^{-1} nm است در ظرف استوانه‌ای به شعاع ۱ میلی‌متر و ارتفاع ۱ میکرون قرار گیرد، تقریباً

متوسط - ۱۴۰۰ - smart-

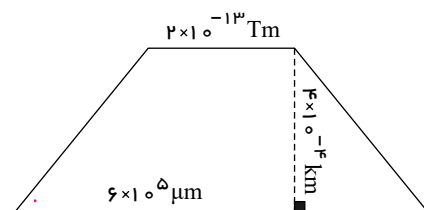
چند اتم در ظرف جای می‌گیرد؟

۴ 3×10^{18}

۳ 4×10^9

۲ 4×10^{18}

۱ 10^{18}



آسان - ۱۴۰۰ - smart-

۱۱۳ * مساحت دوزنقه زیر، چند سانتی‌متر مربع است؟

۲ ۱۶

۱ ۱,۶

۴ ۱۶۰۰

۳ ۱۶۰



متوسط - ۱۴۰۰ - smart

۱۱۴ حاصل عبارت $4 \times 10^9 nm^2 + 3 \times 10^{-8} cm^2 + 6 \times 10^{-8} dm^2$ کدام است؟

۹۶۸ m^2 (۴)

۶۴۳ μm^2 (۳)

۸۴۵ μm^2 (۲)

۳۴۶ m^2 (۱)

۱۱۵ حاصل عبارت $8 \times 10^{13} \mu m^3 + 6 \times 10^{-6} dam^3 - 2 \times 10^5 mm^3$ بر حسب سانتی متر مکعب کدام است؟ متوسط - متنا - ۱۴۰۰

-۱۱۹,۹۹۴ (۴)

۲۸۰,۰۰۶ (۳)

۵۸۸۰ (۲)

۶۲۸۰ (۱)

سازگاری یکاها

۱۱۶ در رابطه فیزیکی $A = \frac{1}{p} BC^2 + DC$ ، اگر کمیت A بر حسب (m) و کمیت C بر حسب ثانیه (s) باشند، یکای کمیت $\frac{D^2}{pB}$ در

متوسط - متنا - ۱۴۰۰

SI کدام است؟

$\frac{m}{s^2}$ (۴)

m^2 (۳)

$\frac{m}{s}$ (۲)

m (۱)

۱۱۷ حاصل کمیت $P \times R \times C$ که در آن P توان، R مقاومت و C ظرفیت خازن است، از جنس کدام کمیت است؟ متوسط - متنا - ۱۴۰۰

زمان (۴)

نیرو (۳)

انرژی (۲)

فشار (۱)



تبدیل یکاها، پیشوندهای یکاها

متوسط - منتهای ۱۳۹۷

۱۱۸ گیاهی در یک شبانه روز $8,64 \text{ mm}$ رشد می کند. این گیاه در هر ثانیه چند میکرون رشد می کند؟

۱۰^۲ ۴

۱۰^۱ ۳

۱۰^{-۲} ۲

۱۰^{-۱} ۱

۱۱۹ ارتفاع یک ساختمان برابر ۲۰۰ فوت اندازه گیری شده است. ارتفاع این ساختمان تقریباً برابر با چند متر است؟ (هر فوت برابر ۱۲ اینچ

متوسط - منتهای ۱۳۹۶

و هر اینچ برابر ۲٫۵۴ سانتی متر است.)

۶۲ ۴

۶۱ ۳

۶۰ ۲

۵۹ ۱

۱۲۰ فاصله ی دیوار دفاعی تا محل قرارگیری توپ در هنگام زدن ضربه ی خطا در بازی فوتبال ۱۰ یارد است، این فاصله تقریباً چند سانتی متر

متوسط - منتهای ۱۳۹۶

است؟ (هر یارد برابر ۳ فوت و هر فوت برابر ۱۲ اینچ و هر اینچ تقریباً ۲٫۵ سانتی متر است.)

۹۴۵ ۴

۹۳۰ ۳

۹۱۵ ۲

۹۰۰ ۱



اندازه گیری و دقت وسیله های اندازه گیری

۱۲۱ دقت اندازه گیری خط کش A می باشد و دقت اندازه گیری این خط کش از خط کش B است.

متوسط - متناز مون - ۱۴۰۲



خط کش A



خط کش B

۱ cm - بیشتر (۴) کمتر

۵ cm - بیشتر (۳)

۵ mm - کمتر (۲)

۱ cm - بیشتر (۱)

تبدیل یکاها تبدیل یکاها، پیشوندهای یکاها

متوسط - متناز مون - ۱۴۰۱

۱۲۲ $\frac{Nm^2}{C^2}$ 9×10^9 برابر است با چند $\frac{Ncm^2}{\mu C^2}$ ؟

9×10^{17} (۴)

9×10^{-1} (۳)

9×10^2 (۲)

9×10^1 (۱)

۱۲۳ اگر هر میلی متر مربع از یک سطح مشخص، ۵ میکروژول از انرژی تابشی ناشی از خورشید را جذب کند، هر کیلومتر مربع از این سطح،

چند تراژول انرژی را جذب می کند؟

آسان - متناز مون - ۱۴۰۱

5×10^{-18} (۴)

5×10^{-12} (۳)

5×10^{-6} (۲)

5×10^{-3} (۱)

۱۲۴ فاصله دو شهر A و B از یکدیگر، ۶۲۴ کیلومتر است. این فاصله بر حسب ذرع و فرسنگ، به ترتیب از راست به چپ کدام است؟ (هر

متوسط - ۱۴۰۰ smart-

ذرع ۱۰۴ سانتی متر و هر فرسنگ ۶۰۰۰ ذرع است.)

2×10^3 و 3×10^5 (۴)

10^2 و 6×10^3 (۳)

2×10^2 و 3×10^4 (۲)

10^2 و 6×10^5 (۱)



متوسط - ۱۴۰۰ - smart

۱۲۵ مساحت یک دایره 40 cm^2 است. کدام گزینه نادرست است؟

۲ مقدار این مساحت $4 \times 10^{-5} \text{ da m}^2$

۱ مقدار این مساحت $4 \times 10^{21} \text{ P m}^2$

۴ مقدار این مساحت $4 \times 10^{15} \text{ G m}^2$

۳ مقدار این مساحت $4 \times 10^9 \mu \text{ m}^2$

سازگاری یکاها

۱۲۶ چه تعداد از موارد زیر درست است؟

متوسط - متنا - ۱۴۰۰

۱) برای اتومبیل در حال ترمز، می‌توانیم از مقاومت هوا و اصطکاک در مدل‌سازی صرف‌نظر کنیم.

۲) همهٔ کمیت‌های اصلی، نرده‌ای (اسکالر) هستند.

۳) سال نوری را با AU و میانگین فاصلهٔ زمین تا خورشید را با ly نمایش می‌دهیم.

۴) رابطهٔ $\sqrt{2gh}$ (g شتاب جاذبه و h ارتفاع است) معادل سرعت است. (از نظر یکا)

۴ ۴

۳ ۳

۲ ۲

۱ ۱

تبدیل یکاها، پیشوندهای یکاها

۱۲۷ در یک مکعب به طول اضلاع ۵ سانتی‌متر می‌توان تعداد $10^2 \times 25$ مکعب کوچک جای داد. حجم مکعب‌های کوچک چند نانومتر

متوسط - ۱۴۰۰ - smart

مکعب است؟

۲۰ ۴

۵۰ ۳

۶۰ ۲

۴۰ ۱



نمادگذاری علمی

۱۲۸ حجم بنزین مصرفی در ایران، در یک سال $260000000000 L$ است. برحسب نمادگذاری علمی، کدام مورد درست است؟

آسان - خارج از کشور - ۱۴۰۲

$2,6 \times 10^{11}$ (۴)

$2,6 \times 10^9$ (۳)

$2,60 \times 10^{11}$ (۲)

$2,60 \times 10^{10}$ (۱)

۱۲۹ بار الکتریکی جسمی $160 \times 10^{-1} \mu C$ است. این مقدار بار برحسب کولن و برحسب نمادگذاری علمی، کدام است؟

آسان - سراسری - ۱۴۰۲

$1,60 \times 10^{-14}$ (۴)

$1,60 \times 10^{-2}$ (۳)

$1,6 \times 10^{-8}$ (۲)

$1,6 \times 10^{-20}$ (۱)

تبدیل یکاها، پیشوندهای یکاها

متوسط - متناظر مون - ۱۴۰۲

۱۳۰ فشار وارد بر سطحی برابر $20 kPa$ است. این فشار چند $\frac{\mu N}{cm^2}$ است؟

2×10^8 (۴)

2×10^6 (۳)

2×10^3 (۲)

2×10^2 (۱)



پاسخنامه تشریحی

۱ گزینه ۳

حجم استخر را بر حسب مترمکعب و حجم آجر را هم بر حسب مترمکعب می‌یابیم. سپس برای تعیین آجرها، حجم استخر را به حجم آجر تقسیم می‌کنیم. بنابراین:

$$V = (4 \times 10^{-1} \times 10^2)(40 \times 10)(30 \times 10^{-6} \times 10^6) = 48 \times 10^4 m^3$$

$$V' = (40 \times 10^{-2})(5 \times 10^{-1})(300 \times 10^{-3}) = 6 \times 10^{-2} m^3$$

$$\frac{V}{V'} = \frac{48 \times 10^4}{6 \times 10^{-2}} = 8 \times 10^6 \text{ آجر}$$

یادآوری چند پیشوند:

$$10^{-2} = \text{سانتی و } 10^6 = \text{مگا و } 10^2 = \text{هکتو و } 10^1 = \text{دکا و } 10^{-3} = \text{میلی}$$

۲ گزینه ۲ ابتدا حجم آب داخل استخر را محاسبه می‌کنیم:

$$V = 12 \times 20 \times 6 = 1440 m^3$$

سپس آهنگ خروجی آب از پمپ را بر حسب $\frac{m^3}{day}$ به دست می‌آوریم:

$$500 \frac{L}{min} = 500 \frac{L}{min} \times \frac{m^3}{10^3 L} \times \frac{60 min}{1 h} \times \frac{24 h}{1 day} = 720 m^3/day$$

در آخر به کمک یک تناسب ساده، زمان مورد نظر محاسبه می‌گردد:

$$1 day \rightarrow 720 m^3 \rightarrow x = 2 day$$

$$x \rightarrow 1440 m^3$$

۳ گزینه ۳ ابتدا به کمک روش تبدیل زنجیره‌ای $\frac{ng \cdot ms^2}{Tm^3}$ را به $\frac{ng \cdot ks^2}{cm^3}$ تبدیل می‌نماییم:

$$\frac{1 ng \cdot ms^2}{Tm^3} = 1 \frac{ng \cdot ms^2}{Tm^3} \times \left(\frac{10^{-3}s}{1ms}\right)^2 \times \left(\frac{ks}{10^3s}\right)^2 \times \left(\frac{Tm}{10^{12}m}\right)^3 \times \left(\frac{10^{-2}m}{1cm}\right)^3 = 10^{-6} \times 10^{-6} \times 10^{-36} \times 10^{-6} \frac{ng \cdot ks^2}{cm^3} = 10^{-54} \frac{ng \cdot ks^2}{cm^3}$$

حال به سراغ صورت تست می‌رویم:

$$10^{-54} \frac{ng \cdot ks^2}{cm^3} = 10^{-54} \frac{\square g \cdot ks^2}{cm^3} \rightarrow \square g = 10^{-54} \times 10^{52} ng = 10^{18} \times 10^{-9} g = 10^9 g \rightarrow \square = G$$

۴ گزینه ۲ تمامی یکاها را سازگار با هم انتخاب می‌کنیم. داریم:

$$12.5 \frac{\mu L}{s} = ? \frac{cm^3}{h}$$

$$12.5 \frac{\mu L}{s} = 12.5 \frac{\mu L}{s} \times \left(\frac{10^{-6}L}{1\mu L}\right) \times \left(\frac{10^{+3}cm^3}{1L}\right) \times \left(\frac{3600s}{1h}\right) = 45 \frac{cm^3}{h}$$

یعنی در هر ساعت، $45 cm^3$ از آب بخار می‌شود پس در مدت $2h$ مقدار $90 cm^3$ از حجم آب بخار می‌شود.

$$d_p = 20 mm = 2 cm \text{ و } h_p = 2 dm = 20 cm$$

$$A_p = \pi r_p^2 = 3 \times (1)^2 = 3 cm^2$$

$$V_p = A_p h_p = 3 cm^2 \times 20 cm = 60 cm^3$$

پس از $90 cm^3$ از آب بخار شده، $60 cm^3$ آن از قسمت بالایی ظرف است، در نهایت $30 cm^3$ آب باید از قسمت پایین ظرف بخار شود.

$$d_1 = 40 mm = 4 cm \Rightarrow A_1 = \pi r_1^2 = 3 \times (2 cm)^2 = 12 cm^2$$

$$V_1 = A_1 h' \Rightarrow 30 cm^3 = 12 cm^2 \times h' \Rightarrow h' = 2.5 cm$$

پس $2.5 cm$ از آب قسمت پایین هم بخار شده و ارتفاع آب باقی مانده $7.5 cm$ خواهد شد.

$$h_1 = 0.1 m = 10 cm \Rightarrow \text{ارتفاع آب باقی مانده} = 10 - 2.5 = 7.5 cm$$

۵ گزینه ۲ با توجه به روش تبدیل زنجیره‌ای می‌توان نوشت:

$$120 \frac{L}{min} \times \frac{1 min}{60 s} \times \frac{10^3 cm^3}{1 L} \times \frac{10^{-6} m^3}{1 cm^3} = 2 \times 10^{-3} m^3/s$$

۶ گزینه ۲ با توجه به بحث سازگاری یکاها، یکای عبارت at^2 ، c و bt باید یکسان باشند.

$$[x] = m$$

کمیت a معادل شتاب است $[at^2] = m \rightarrow [a] \cdot s^2 = m \rightarrow [a] = m/s^2 \rightarrow$

کمیت b معادل تندی است. $[bt] = m \rightarrow [b] \cdot s = m \rightarrow [b] = m/s \rightarrow$

کمیت c معادل طول (مکان) است. $[c] = m \rightarrow$

گزینه ۷

$$\frac{\mu g \frac{(mm)^2}{(ns)^2}}{\frac{kg \frac{m^2}{s^2} = J}{s^2}} = 10^{-6} g \frac{10^{-6} m^2}{10^{-18} s^2} = 10^{+6} g \frac{m^2}{s^2} = 10^3 kg \frac{m^2}{s^2}$$

$$\rightarrow 10^3 kg \frac{m^2}{s^2} = 10^3 J = 1 kJ$$

آهنگ رشد یعنی نسبت مقدار رشد به مدت زمان رشد. حال اگر زمان را به دقیقه و مقدار رشد را بر حسب میلی متر بنویسیم، داریم:

گزینه ۸

$$\text{آهنگ رشد گیاه} = \frac{2}{10 \text{ day}} \times \frac{1 mm}{10^{-3} m} \times \frac{1 \text{ day}}{24 \times 60 \text{ min}} = \frac{10 \text{ mm}}{72 \text{ min}} \simeq \frac{1 \text{ mm}}{7 \text{ min}}$$

گزینه ۹

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

$$\frac{Mg \cdot Tm^2}{Gs^2} \times \frac{10^6 g}{Mg} \times \frac{kg}{10^3 g} \times \left(\frac{10^{12} m}{Tm}\right)^2 \times \left(\frac{Gs}{10^9 s}\right)^2 = \frac{kg \cdot m^2}{s^2} = W$$

با توجه به روش تبدیل زنجیره ای می توان نوشت:

گزینه ۱۰

$$1200 \frac{mm}{hh} \times \frac{10^{-3} m}{1 mm} \times \frac{1 dam}{10 m} \times \frac{1 hh}{100 h} \times \frac{1 h}{60 \text{ min}} \times \frac{10^{-3} \text{ min}}{1 m \text{ min}} = 2 \times 10^{-8} \frac{dam}{m \text{ min}}$$

بر طبق روش تبدیل واحد زنجیره ای داریم:

گزینه ۱۱

$$\text{آهنگ خروج آب} = \frac{9L}{0.5h} = 18 \frac{L}{h} \times \frac{10^{-3} m^3}{1L} \times \frac{1h}{3600s} = 500 \times 10^{-6} m^3/s$$

ابتدا یکای حجم طرف ها را یکسان می نمایم، سپس مجموع آن ها را می یابیم:

گزینه ۱۲

$$2mL \times \frac{10^{-3} L}{mL} \times \frac{10^{-3} m^3}{1L} = 2 \times 10^{-6} m^3$$

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

$$\text{حجم کل} = 2 \times 10^{-6} m^3 + 4 \times 10^{-6} m^3 = 6 \times 10^{-6} m^3$$

$$6 \times 10^{-6} m^3 = 6 \times (10^{-2} m)^3 = 6(cm)^3 = 6cm^3$$

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

$$6 \times 10^{-6} m^3 = 6 \times 10^{-6} m^3 \times \left(\frac{\mu m}{10^{-6} m}\right)^3 = 6 \times 10^{-6} \times 10^{18} \mu m^3 = 6 \times 10^{12} \mu m^3$$

دقت هر اندازه گیری را مرتبه اعشاری اولین رقم سمت راست هر اندازه گیری بیان می کند که در اینجا صدم کیلومتر است. یعنی:

گزینه ۱۳

دقت اندازه گیری

$$7,30 km \rightarrow 0.01 km = 0.01 \times 1000 = 10 m$$

زمانی که گفته می شود بزرگ نمایی میکروسکوپ برابر 10^1 است، یعنی جسم مورد نظر در حالت واقعی 10^1 برابر کوچکتر از اندازه واقعی است. بنابراین:

گزینه ۱۴

$$\text{قطر واقعی گلبول قرمز} = 7cm \times 10^{-10} = 7 \times 10^{-12} m = 7pm$$

گزینه ۱۵

$$0.27 \frac{kg}{m^3} = x \frac{g}{E^3}$$

$$x = 0.27 \frac{\frac{kg}{m^3}}{\frac{g}{E^3}} = 0.27 \times \frac{kg}{g} \times \frac{E^3}{m^3} = 0.27 \times 10^3 \times \frac{(3cm)^3}{m^3}$$

$$\Rightarrow x = 0.27 \times 10^3 \times \frac{27 \times 10^{-6} m^3}{m^3} = 7.29 \times 10^{-3}$$

گزینه ۱۶

در ابتدا باتوجه به سازگاری یکاها، یکای $[AB^3]$ و $[AB^{-5}]$ را به دست می آوریم. حال برای تعیین نسبت یکاهای مربوط به کمیت های خواسته شده، با تشکیل یک دستگاه معادله، یکای $[B]$

و [A] را محاسبه می‌کنیم؛ بنابراین داریم:

$$(1) \quad v = \frac{\sqrt{AB^r}}{t} \Rightarrow \left[\frac{m}{s}\right] = \frac{[\sqrt{AB^r}]}{[s]} \Rightarrow [\sqrt{AB^r}] = [m] \Rightarrow [AB^r] = [m^2]$$

$$(2) \quad a = (\sqrt{AB^{-5}})t^r \Rightarrow \left[\frac{m}{s^r}\right] = [\sqrt{AB^{-5}}][s^r] \Rightarrow [\sqrt{AB^{-5}}] = \left[\frac{m}{s^r}\right] \Rightarrow [AB^{-5}] = \left[\frac{m^2}{s^8}\right] \xrightarrow{(1) \text{ و } (2)} \frac{[AB^r]}{[AB^{-5}]} = \left[\frac{m^2}{s^8}\right] \Rightarrow [B^8] = [s^8] \Rightarrow [B] = [s]$$

چگونگی در رابطه (1)

$$\rightarrow [A] = \left[\frac{m^2}{s^8}\right]$$

$$\frac{[A]}{[B]} = \frac{\left[\frac{m^2}{s^8}\right]}{[s]} = \left[\frac{m^2}{s^9}\right]$$

گزینه ۱ ۱۷

$$2\mu m + 3nm = 2 \times 10^{-6}m + 3 \times 10^{-9}m = 10^{-9}(2000 + 3)m \\ = 2003 \times 10^{-9}m = 2003 \times 10^{-9}m \times \frac{pm}{10^{-12}m} = 2003 \times 10^3 pm = 2,003 \times 10^6 pm$$

گزینه ۲ ۱۸ با قرار دادن x در جای خالی، می‌توان نوشت:

$$x = \frac{5dam^r \times Mm}{0,5 \times 10^{-9}\mu m} \rightarrow x = \frac{5 \times 10^3 m^r \times 10^6 m}{0,5 \times 10^{-9} \times 10^{-6}m} = 10^{24}m^r = (10^{12}m)^2 = Tm^2$$

گزینه ۱ ۱۹ فقط در گزینه «۱» عدد داده شده به فرم نماد علمی و به درستی ذکر شده است. فرم کلی هر عدد به صورت نماد علمی به شکل $x \times 10^n$ است که x عددی بین ۱ تا ۱۰ باید باشد. $10 < 1,06 < 10$

گزینه ۲ ۲۰ با توجه به روش تبدیل زنجیره‌ای داریم:

$$1,0 \times 10^{-3}s = 10^{-3}s \times \frac{1ms}{10^{-3}s} = 1ms \\ 1,0 \times 10^{-3}s = 10^{-3}s \times \frac{1\mu s}{10^{-6}s} = 10^3\mu s$$

توجه داریم که قسمت اول تست صرفاً جهت گمراه کردن در تست مطرح شده و هیچ اثری در حل ندارد.

گزینه ۱ ۲۱ با توجه به روش تبدیل زنجیره‌ای می‌توان نوشت:

$$256 \text{ گندم} \times \frac{1 \text{ مثقال}}{96 \text{ گندم}} \times \frac{1 \text{ سیر}}{16 \text{ مثقال}} = \frac{1}{6} \text{ سیر}$$

گزینه ۴ ۲۲ نتایج ۲۹g, ۲۰g چون با نتایج دیگر خیلی فاصله دارند از محاسبات حذف می‌شوند.

$$\frac{24 + 25 + 25 + 26}{4} = 25g$$

گزینه ۲ ۲۳

$$530 \frac{ns}{Tm \cdot mg} = 530 \times \frac{10^{-9}s}{10^{12}m \cdot 10^{-3}g} = 530 \times 10^{-18} \frac{s}{m \times g} \\ 530 \times 10^{-18} \frac{s}{m \times g} \times \frac{1Ms}{10^6s} \times \frac{1m}{10^3mm} \times \frac{10^3g}{1kg} = 530 \times 10^{-24} = 53 \times 10^{-23} \frac{Ms}{mm \cdot kg}$$

گزینه ۲ ۲۴ دقت اندازه‌گیری در تندیس‌های مدرج A و C برابر با کمینه درجه‌بندی آن‌هاست:

$$A : 2,5km/h \\ C : 12,5 \times 10^{-1} = 1,25km/h$$

دقت اندازه‌گیری در تندیس‌های رقمی (دیجیتال) B، برابر با یک واحد از آخرین رقمی است که می‌خواند:

$$B : 0,1 \times 10 = 1km/h$$

با مقایسه دقت‌ها داریم:

$$\text{دقت}(A) < \text{دقت}(C) < \text{دقت}(B)$$

گزینه ۱ ۲۵ با توجه به صورت سؤال، باید هر سه جمله عبارت با هم سازگار باشند. یعنی هر سه باید حاصل ضرب جرم در مجذور طول تقسیم بر مجذور زمان باشند. با توجه به این نکته می‌توان فهمید که x باید حتماً عبارتی برحسب کمیت جرم باشد. حال برای این‌که بتوانیم هر سه قسمت عبارت را با یکدیگر مقایسه کنیم، تمام جملات را به صورت استاندارد

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

تبدیل می‌کنیم. در نتیجه خواهیم داشت:

$$10^8 \frac{g \cdot cm^2}{s^2} = 10^8 \frac{g \cdot cm^2}{s^2} \times \frac{1kg}{10^3g} \times \frac{10^{-6}m^2}{1cm^2} = 10^1 \frac{kg \cdot m^2}{s^2}$$

$$4 \times 10^9 \frac{\mu g \cdot mm^2}{ms^2} = 4 \times 10^9 \frac{\mu g \cdot mm^2}{ms^2} \times \frac{10^{-6}g}{1\mu g} \times \frac{10^{-3}kg}{1g} \times \frac{10^{-6}m^2}{1mm^2} \times \frac{1ms^2}{10^{-3}s^2} = 4 \frac{kg \cdot m^2}{s^2}$$

در نتیجه خواهیم داشت:

$$10 \frac{kg \cdot m^2}{s^2} = 4 \frac{kg \cdot m^2}{s^2} + \frac{x \cdot m^2}{s^2} \Rightarrow \frac{kg \cdot m^2}{s^2} = \frac{x \cdot m^2}{s^2} \Rightarrow x = 6kg$$

گزینه ۳ دقت کنید که برای تبدیل kg به ng باید در عدد 10^{-12} ضرب کنیم، سپس به صورت نماد علمی بنویسیم.

$$24kg = 24kg \times \frac{10^9g}{1kg} \times \frac{ng}{10^{-9}g} = 24 \times 10^{12}ng \xrightarrow{\text{نماد علمی}} 2,4 \times 10^{13}ng \rightarrow n = 13$$

گزینه ۳ تک تک گزینه‌ها را تبدیل واحد می‌کنیم:

$$1. \text{گزینه ۱: } 0,2 \times 10^6 pm^2 \times \left(\frac{10^{-12}m}{1pm}\right)^2 \times \left(\frac{1\mu m}{10^{-6}m}\right)^2 = 2 \times 10^{-9} \mu m^2 \times$$

$$2. \text{گزینه ۲: } 5200 hA \times \frac{100A}{1hA} \times \frac{MA}{10^6A} = 0,52 MA \times$$

$$3. \text{گزینه ۳: } 0,14 mm^3 \times \left(\frac{10^{-3}m}{1mm}\right)^3 \times \left(\frac{nm}{10^{-9}m}\right)^3 = 1400 \times 10^{14} nm^3 \checkmark$$

$$4. \text{گزینه ۴: } 3,14 daW \times \frac{10W}{1daW} \times \frac{pW}{10^{-12}W} = 3140 \times 10^{10} pW \times$$

گزینه ۴ تک تک گزینه‌ها را تبدیل واحد کرده و بر حسب گرم می‌نویسیم:

$$0,00000701 Tg = 7,01 \times 10^{-6} Tg = 7,01 \times 10^{-6} \times 10^{12} g = 7,01 \times 10^6 g$$

$$1. \text{گزینه ۱: } 7,01 \times 10^{13} \mu g \times \frac{10^{-6}g}{1\mu g} = 7,01 \times 10^7 g$$

$$2. \text{گزینه ۲: } 7,01 \times 10^{10} mg \times \frac{10^{-3}g}{1mg} = 7,01 \times 10^7 g$$

$$3. \text{گزینه ۳: } 7,01 \times 10^{16} ng \times \frac{10^{-9}g}{1ng} = 7,01 \times 10^7 g$$

$$4. \text{گزینه ۴: } 7,01 \times 10^{18} pg \times \frac{10^{-12}g}{1pg} = 7,01 \times 10^6 g$$

گزینه ۳ چون رابطه بین یکای نجومی (AU) و متر را می‌دانیم، باید یکای $\frac{km}{s}$ را در ابتدا به $\frac{m}{s}$ تبدیل کنیم، سپس تبدیل به یکای $\frac{AU}{min}$ را انجام دهیم.

$$3 \times 10^5 \frac{km}{s} = 3 \times 10^5 \frac{m}{s} \times \frac{1}{\frac{1,5 \times 10^{11}}{1}} = \frac{3 \times 10^5 \times 60}{1,5 \times 10^{11}} = 1,2 \times 10^{-1}$$

گزینه ۴ ابتدا این عدد را به صورت نمادگذاری علمی می‌نویسیم و سپس با توجه به روش تبدیل زنجیره‌ای داریم:

تبدیل Mg به g : تبدیل Mg به g :

$$0,000250 \times 10^{-3} Mg = 2,50 \times 10^{-4} \times 10^{-3} Mg \times \left(\frac{10^6g}{1Mg}\right) = 2,50 \times 10^{-1} g$$

تبدیل g به μg :

$$2,50 \times 10^{-1} g = 2,50 \times 10^{-1} g \times \left(\frac{1\mu g}{10^{-6}g}\right) = 2,50 \times 10^5 \mu g$$

گزینه ۴ می‌دانیم یک میکرون معادل یک میکرومتر است: $1\mu m = 10^{-6}m$

گزینه ۳ با توجه به بحث سازگاری یکاها، یکای عبارت $2\alpha\Delta x$ باید با یکای v^2 و v^2 یکسان باشد. بنابراین:

$$[2\alpha\Delta x] = (m/s)^2 \rightarrow [\alpha]m = m^2/s^2 \rightarrow [\alpha] = m/s^2$$

با توجه به یکای به دست آمده برای α ، روشن است که α همان شتاب است.

گزینه ۱ با توجه به قضیه فیثاغورس می‌توان نوشت: (ابتدا مقدار BC را بر حسب متر محاسبه می‌کنیم، سپس به یکای هر گزینه تبدیل می‌کنیم تا به گزینه صحیح برسیم.)

$$AC^2 + BC^2 = AB^2$$

$$BC^2 = AB^2 - AC^2$$

$$\rightarrow BC^r = (5 \times 10^{-r} m)^r - (4 \times 10^{-r} m)^r$$

$$\rightarrow BC^r = (25 \times 10^{-6} m^r) - (16 \times 10^{-6} m^r)$$

$$\rightarrow BC^r = 9 \times 10^{-6} m^r \xrightarrow{\text{جذر}} BC = 3 \times 10^{-3} m \rightarrow BC = 3mm$$

$$3mm = 3mm \times \frac{10^{-3} m}{1mm} \times \frac{1cm}{10^{-2} m} = 0.3cm$$

$$3mm = 3mm \times \frac{10^{-3} m}{1mm} \times \frac{1\mu m}{10^{-6} m} = 3000\mu m$$

$$3mm = 3mm \times \frac{10^{-3} m}{1mm} \times \frac{1hm}{10^{-5} m} = 3 \times 10^{-5} hm$$

گزینه ۴ با توجه به روش تبدیل زنجیره‌ای می‌توان نوشت:

$$1296km/h^r \times \frac{10^3 m}{1km} \times \left(\frac{1h}{3600s}\right)^r = 0.1m/s^r$$

گزینه ۳۵

باتوجه به این‌که عدد تبدیل‌شده کوچک‌تر شده است واحد مجهول باید از mm^r بزرگ‌تر باشد.

$$\frac{4.2 \times 10^r mm^r}{4.2 \times 10^{-14}} = \frac{4.2 \times 10^4 \times 10^{-6} m^r}{4.2 \times 10^{-14}} = 10^{12} m^r = 1Mm^r$$

گزینه ۳ ابتدا حجم ظرف را برحسب cm^3 محاسبه می‌کنیم:

$$V = 2.54 \times L = 2.54 \times L \times \left(\frac{10^r cm^r}{1L}\right) = 254 \times cm^r$$

باتوجه به رابطه هندسی حجم، ارتفاع ظرف برابر است با:

$$V = Ah \Rightarrow 254 \times cm^r = 200 \times cm^r \times h \Rightarrow h = \frac{25.4}{2} cm$$

اکنون این فاصله را برحسب اینچ محاسبه می‌کنیم:

$$h = \frac{25.4}{2} cm = \frac{25.4}{2} cm \times \left(\frac{1\text{ اینچ}}{2.54cm}\right) = 5 \text{ اینچ}$$

یک سال نوری، مسافتی است که نور در مدت یک سال یعنی: دقیقه $525600 = 365 \times 24 \times 60 = t$ می‌پیماید؛ بنابراین داریم:

$$3 \times 10^8 m/s = 3 \times 10^8 m/s \times \frac{1Ly}{3 \times 10^8 \times 365 \times 24 \times 60 \times 60 m} \times \frac{60s}{1min} = \frac{1}{525600} \frac{Ly}{min} \approx 10^{-6} Ly/min$$

گزینه ۳۸ به بررسی تک تک گزینه‌ها می‌پردازیم:

$$\text{گزینه ۱: } \frac{g}{L} = \frac{g}{L} \times \frac{kg}{10^3 g} \times \frac{1L}{10^{-r} m^r} = \frac{kg}{m^r} \rightarrow 3.4 \frac{g}{L} = 3.4 \frac{kg}{m} \rightarrow 3.4 \frac{g}{L} < 34 kg/m^r$$

$$\text{گزینه ۲: } Pa = \frac{N}{m^r}, J = N \cdot m \rightarrow Pa = \frac{J}{m^r} \rightarrow Pa = \frac{J}{m^r} \times \left(\frac{10^{-r} m}{1cm}\right)^r = 10^{-6} \frac{J}{cm^r} \rightarrow 10^6 Pa = 1 \frac{J}{cm^r} \rightarrow 100 Pa < 1 J/cm^r$$

$$\text{گزینه ۳: } N = kg \cdot \frac{m}{s^r} \rightarrow N/kg = \frac{m}{s^r} = \frac{m}{s^r} \times \frac{Tm}{10^{12} m} \times \left(\frac{60s}{1min}\right)^r = 36 \times 10^{-10} \frac{Tm}{(min)^r} \rightarrow 10^2 N/kg < 36 \frac{Tm}{(min)^r}$$

$$\text{گزینه ۴: } \frac{m}{s} = \frac{m}{s} \times \frac{\mu m}{10^{-6} m} \times \frac{3600s}{1h} = 36 \times 10^8 \frac{\mu m}{h} \rightarrow 1 \frac{m}{s} > 36 \frac{\mu m}{h}$$

گزینه ۴ در فیزیک فقط مجاز به جمع یا تفریق کمیت‌های هم جنس هستیم ولی در ضرب یا تقسیم محدودیتی وجود ندارد. در گزینه‌های ۱، ۲ و ۳ با تبدیل واحد مشاهده می‌شود که کمیت‌ها هم جنس هستند، در گزینه ۴ هم کمیت‌های غیر هم جنس در هم ضرب شده‌اند ولی در گزینه ۴، دو کمیت غیر هم جنس با هم جمع شده‌اند و این درست نیست.

گزینه ۴ با توجه به روش تبدیل زنجیره‌ای و نیز این‌که $pa = \frac{kg}{m \cdot s^2}$ ، خواهیم داشت:

$$3600 \frac{\mu g}{km(min)^r} \times \frac{10^{-6} g}{1\mu g} \times \frac{1kg}{10^3 g} \times \frac{1km}{10^3 m} \times \left(\frac{1min}{60s}\right)^r = 10^{-12} kg/m \cdot s^r = 10^{-12} Pa$$

گزینه ۲ ابتدا سطح مقطع این لوله را محاسبه می‌کنیم، برای این کار در اولین قدم باید شعاع لوله را برحسب m به دست آوریم:

$$10cm = 4 \text{ اینچ} \left(\frac{2.54cm}{1\text{ اینچ}}\right) = 4 \text{ اینچ}$$

$$r = 5 \text{ cm} = 5 \text{ cm} \times \left(\frac{10^{-2} \text{ m}}{1 \text{ cm}} \right) = 5 \times 10^{-2} \text{ m}$$

در نتیجه سطح مقطع لوله برابر است با:

$$A = \pi r^2 = 3 \times (5 \times 10^{-2} \text{ m})^2 = 75 \times 10^{-4} \text{ m}^2$$

طول لوله نیز برابر است با:

$$L = 10 \text{ فوت} \times \left(\frac{12 \text{ اینچ}}{1 \text{ فوت}} \right) \times \left(\frac{2.54 \text{ cm}}{1 \text{ اینچ}} \right) \times \left(\frac{10^{-2} \text{ m}}{1 \text{ cm}} \right) = 3 \text{ m}$$

پس حجم لوله برابر است با:

$$V = AL = (75 \times 10^{-4} \text{ m}^2)(3 \text{ m}) = 225 \times 10^{-4} \text{ m}^3$$

که حجم بر حسب mm^3 برابر است با:

$$V = 225 \times 10^{-4} \text{ m}^3 = 225 \times 10^{-4} \text{ m}^3 \times \left(\frac{1 \text{ mm}}{10^{-3} \text{ m}} \right)^3$$

$$= 225 \times 10^{-4} \times 10^9 \text{ mm}^3 = 2,25 \times 10^5 \text{ mm}^3$$

دقت اندازه‌گیری در وسایل مدرج، برابر با کمینه تقسیم‌بندی آن ابزار است. در خطکش «الف» هر سانتی‌متر به دو قسمت مساوی تقسیم شده است، پس دقت آن $\frac{1 \text{ cm}}{2} = 0.5 \text{ cm}$ است. دماسنج شکل «ب» و مسافت‌سنج شکل «پ» هر دو دیجیتال (رقمی) می‌باشند و دقت اندازه‌گیری در وسایل رقمی برابر با یک واحد از آخرین رقمی است که ابزار

گزارش می‌کند، بنابراین دقت اندازه‌گیری دماسنج 0.1°C و دقت اندازه‌گیری مسافت‌سنج 0.001 km است.

با توجه به سازگاری یکاها در یک معادله فیزیکی، باید یکای دو طرف معادله با یکدیگر سازگاری داشته باشند.

چون یکای سمت چپ (x) بر حسب متر (m) می‌باشد، پس باید واحد هر یک از جمله‌های سمت راست نیز متر باشد.

$$m = \frac{|\alpha|}{s^2} \Rightarrow |\alpha| = ms^2$$

$$m = [\beta]s^3 \Rightarrow [\beta] = \frac{m}{s^3}$$

با توجه به روش تبدیل زنجیره‌ای داریم:

$$4572 \mu\text{m} = 4572 \mu\text{m} \times \frac{10^{-6} \text{ m}}{\mu\text{m}} \times \frac{\text{cm}}{10^{-2} \text{ m}} \times \frac{1 \text{ in}}{2.54 \text{ cm}} \times \frac{1 \text{ ft}}{12 \text{ in}} \times \frac{1 \text{ yard}}{3 \text{ ft}} = 5 \times 10^{-3} \text{ yard}$$

با توجه به روش تبدیل زنجیره‌ای داریم:

$$100 \frac{\text{cm}^3}{\text{min}} = 100 \frac{\text{cm}^3}{\text{min}} \times \frac{1 \text{ L}}{10^3 \text{ cm}^3} \times \frac{7 \times 24 \times 60 \text{ min}}{1 \text{ هفته}} = 1008 \frac{\text{L}}{\text{هفته}}$$

می‌دانیم یکای کمیت انرژی در SI ژول است که بر حسب یکاهای اصلی به صورت $\text{kg} \frac{\text{m}^2}{\text{s}^2}$ نوشته می‌شود. پس با مقایسه با عبارت $\frac{ac^2}{b^2}$ ، داریم:

$$\frac{ac^2}{b^2} = \text{kg} \frac{\text{m}^2}{\text{s}^2} \Rightarrow \begin{cases} a \rightarrow \text{kg} \\ b \rightarrow \text{s} \\ c \rightarrow \text{m} \end{cases}$$

پس $\frac{a}{cb^2} = \frac{\text{kg}}{\text{ms}^2}$ یکای فشار یا همان پاسکال است. از طرفی $\frac{c}{b} = \frac{\text{m}}{\text{s}}$ یکای سرعت و تندی خواهد شد. $\frac{ac}{b^2} = \text{kg} \frac{\text{m}}{\text{s}^2}$ هم یکای نیرو یا همان نیوتون است.

در ابتدا تندی شناور را بر حسب متر بر ثانیه به دست می‌آوریم، سپس یکای $\frac{\text{m}}{\text{s}}$ را به مایل بر ساعت می‌نویسیم.

$$7 \text{ m/s} = 7 \text{ m/s} \times \frac{3600 \text{ s}}{1 \text{ h}} \times \frac{1 \text{ مایل}}{1609 \text{ m}} \approx 15.7 \frac{\text{مایل}}{\text{ساعت}}$$

$$7 \text{ m/s} \times \frac{3600 \text{ s}}{1 \text{ h}} \times \frac{1 \text{ مایل}}{1609 \text{ m}} \approx 15.7 \frac{\text{مایل}}{\text{ساعت}}$$

در ابتدا قاعده و ارتفاع را بر حسب متر نوشته و مساحت را بر حسب m^2 محاسبه می‌کنیم. سپس یکای آن را به mm^2 تبدیل می‌کنیم.

$$S = \frac{1}{2} (\text{ارتفاع} \times \text{قاعده}) \rightarrow S = \frac{(5 \times 10^{-6}) \times (4 \times 10^{-1})}{2} \rightarrow S = \frac{20 \times 10^{-7}}{2} = 10^{-6} \text{ m}^2 \rightarrow S = (10^{-3} \text{ m})^2 = 1 \text{ mm}^2$$

چون صفحه نمایش این خطکش، طول‌های اندازه‌گیری را تا یک رقم بعد از ممیز بر حسب سانتی‌متر نشان می‌دهد، بنابراین دقت اندازه‌گیری این ابزار دیجیتال که برابر با یک واحد از آخرین رقمی است که نشان می‌دهد، مساوی با 0.1 cm یا 1 mm است. دقت اندازه‌گیری هر یک از گزینه‌ها را به دست می‌آوریم:

$$\text{گزینه (۱): } 2.54 \times 10^5 \mu\text{m} \rightarrow 0.0001 \times 10^5 \mu\text{m} = 10^{-4} \times 10^5 \times 10^{-3} \text{ mm} = 0.01 \text{ mm}$$

$$\text{گزینه (۲): } 2.54 \times 10^{-4} \text{ km} \rightarrow 0.01 \times 10^{-4} \text{ km} = 10^{-2} \times 10^{-4} \times 10^3 \times 10^3 \text{ mm} = 1 \text{ mm}$$

دقت
گزینه (۳): $2,54 \text{ cm} \rightarrow 0,01 \text{ cm} = 0,01 \text{ mm}$

دقت
گزینه (۴): $2,54 \times 10^{-3} \text{ Mm} \rightarrow 0,001 \times 10^{-3} \text{ Mm} = 10^{-3} \times 10^{-3} \times 10^6 \times 10^3 \text{ mm} = 10^3 \text{ mm}$

با دقت در گزینه‌ها مشاهده می‌شود تنها گزینه (۲)، دارای دقتی برابر با ۱ mm است.

گزینه ۳ با استفاده از قواعد نمادگذاری علمی و به کمک روش تبدیل زنجیره‌ای، داریم:

نمادگذاری علمی
 $0,00000235 \text{ km}^2 \rightarrow 2,35 \times 10^{-6} \text{ km}^2$
 $2,35 \times 10^{-6} \text{ km}^2 \times \frac{(10^3)^2 \text{ m}^2}{1 \text{ km}^2} \times \frac{1 \text{ cm}^2}{(10^{-2})^2 \text{ m}^2} = 2,35 \times 10^4 \text{ cm}^2$

با مقایسه با فرم داده شده در سؤال $a \times 10^b$ ، در می‌یابیم که $a = 2,35$ و $b = 4$ بوده و داریم:

$$a + b = 2,35 + 4 = 6,35$$

گزینه ۲ با توجه به روش تبدیل زنجیره‌ای داریم:

آهنگ سوختن شمع: $\frac{3 \text{ cm}}{10 \text{ min}} = \frac{3 \text{ cm}}{\text{min}} \times \frac{10^{-2} \text{ m}}{1 \text{ cm}} \times \frac{1 \mu\text{m}}{10^{-6} \text{ m}} \times \frac{1 \text{ min}}{60 \text{ s}} = 500 \mu\text{m/s}$

گزینه ۴ ابتدا ۶۵ لیتر را به مترمکعب تبدیل می‌کنیم:

$$65 \text{ L} \times \frac{1 \text{ m}^3}{1000 \text{ L}} = 0,065$$

گزینه‌ها باید مضربی از حجم گزارش شده باشند. تمام گزینه‌ها مضربی از حجم گزارش شده‌اند به استثنا گزینه ۴.

پس گزینه ۴ نمی‌تواند باشد.

پاسخ سوال گزینه ۴ است.

گزینه ۴ برای اینکه بتوانیم یکای کمیت B را محاسبه کنیم باید به این نکته توجه کنیم که در صورتی کمیت $\frac{1}{4}B$ با کمیت $\frac{1}{2}mv^2$ قابل جمع است که هر دو کمیت هم

جنس باشند و یکای معادل داشته باشند. پس برای پیدا کردن کمیت B کافی است یکای $\frac{1}{2}mv^2$ را به دست آوریم:

$$\left. \begin{array}{l} \text{یکای } m = \text{kg} \\ \text{یکای } v = \frac{\text{m}}{\text{s}} \end{array} \right\} \frac{1}{2}mv^2 \text{ یکای } = \text{kg} \left(\frac{\text{m}}{\text{s}} \right)^2 = \frac{\text{kg} \cdot \text{m}^2}{\text{s}^2}$$

کمیت انرژی برابر است با:

$$F = ma \rightarrow (N) = \text{kg} \times \frac{\text{m}}{\text{s}^2} \rightarrow \text{یکای جابجایی} \times \text{یکای نیرو} = \text{یکای انرژی}$$

$$\text{یکای انرژی} = \frac{\text{kg} \cdot \text{m}}{\text{s}^2} \times \text{m} = \frac{\text{kg} \cdot \text{m}^2}{\text{s}^2}$$

یکای توان:

$$\text{یکای توان} = \frac{\text{یکای انرژی}}{\text{یکای زمان}} = \frac{\text{kg} \cdot \text{m}^2}{\text{s}^2} \times \frac{1}{\text{s}} = \frac{\text{kg} \cdot \text{m}^2}{\text{s}^3}$$

پس گزینه ۴ صحیح است.

گزینه ۱ در جمع یا تفریق دو کمیت، حتماً باید دو کمیت هم‌جنس باشند که در گزینه ۱، cm^3 یکای حجم و m کمیت طول است که جمع‌پذیر نیستند و در بقیه گزینه‌ها این امکان وجود دارد و در گزینه ۳ که تفریق می‌باشد یکی از کمیت‌ها را می‌توان به دیگری تبدیل کرد چون هر دو یکای فشار می‌باشند.

گزینه ۲

$$1,75 \times 10^{-14} \text{ m} = 1,75 \times 10^{-14} \text{ m} \times \frac{1 \text{ pm}}{10^{-12} \text{ m}} = 1,75 \times 10^{-2} \text{ pm}$$

$$1,75 \times 10^{-14} \text{ m} = 1,75 \times 10^{-14} \text{ m} \times \frac{1 \text{ fm}}{10^{-15} \text{ m}} = 1,75 \times 10 \text{ fm}$$

گزینه ۲

$$10^4 \text{ km} = 10^4 \text{ km} \times \frac{10^3 \text{ m}}{\text{km}} \times \frac{\text{cm}}{10^{-2} \text{ m}} \times \frac{1 \text{ ذرع}}{10^4 \text{ cm}} = 10^5 \text{ ذرع}$$

$$10^4 \text{ km} = 10^5 \text{ ذرع} \times \frac{1}{6000} = \frac{10^2}{6} \text{ فرسنگ} \approx 17 \text{ فرسنگ}$$

گزینه ۳ ۵۷

$$\begin{cases} 1 \text{ kg} = 1000 \text{ g} & 1000 \frac{\text{g}}{\text{cm}^3} \times \frac{10^{+3}}{10^{+3}} = 1000 \frac{\text{kg}}{\text{lit}} \\ 1 \text{ lit} = 10^{+3} \text{ cm}^3 \end{cases}$$

گزینه ۴ ۵۸

می‌دانیم که یکای نجومی (AU) برابر میانگین فاصله زمین تا خورشید است، بنابراین داریم:

$$1 \text{ Ly} = x \text{ AU} \Rightarrow x = 1 \frac{\text{Ly}}{\text{AU}} = 1 \frac{9 \times 10^{15} \text{ m}}{1.5 \times 10^{11} \text{ m}} \Rightarrow x = \frac{9 \times 10^{15}}{1.5 \times 10^{11}} = 6 \times 10^4$$

گزینه ۱ ۵۹ می‌دانیم که هر لیتر معادل 1000 cm^3 است، بنابراین داریم:

$$\begin{aligned} 1 \text{ cm}^3 &= 10^{-6} \text{ m}^3 \\ 1 \text{ L} &= 10^{-3} \text{ m}^3 \\ 8 \times 10^3 \frac{\text{mg}}{\text{L}} &= x \frac{\mu\text{g}}{\text{cm}^3} \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} x &= 8 \times 10^3 \times \frac{\frac{\text{mg}}{\text{L}}}{\frac{\mu\text{g}}{\text{cm}^3}} = 8 \times 10^3 \times \frac{\text{mg}}{\mu\text{g}} \times \frac{\text{cm}^3}{\text{L}} = 8 \times 10^3 \times \frac{10^{-3} \text{ g}}{10^{-6} \text{ g}} \times \frac{10^{-6} \text{ m}^3}{10^{-3} \text{ m}^3} \\ &\Rightarrow x = 8 \times 10^3 \end{aligned}$$

گزینه ۴ ۶۰ می‌دانیم که هر میکرون معادل یک میکرومتر است. بنابراین داریم:

$$2700 \text{ cm} \times \frac{1 \text{ m}}{10^2 \text{ cm}} \times \frac{1 \mu\text{m}}{10^{-6} \text{ m}} = 2700 \times 10^4 = 2.7 \times 10^7 \mu\text{m}$$

(میکرون معادل میکرومتر است.)

گزینه ۴ ۶۱ باتوجه به روش تبدیل زنجیره‌ای به بررسی تک تک گزینه‌ها می‌پردازیم:

$$(1) \text{ بررسی گزینه‌ی (۱)}: \left(\frac{6000 \text{ ذرع}}{1 \text{ فرسنگ}} \right) \times \left(\frac{10^4 \text{ cm}}{1 \text{ ذرع}} \right) \times \left(\frac{1 \text{ m}}{100 \text{ cm}} \right) \times \left(\frac{1 \text{ km}}{10^3 \text{ m}} \right) = 124.8 \text{ km}$$

$$(2) \text{ بررسی گزینه‌ی (۲)}: 5000 \text{ ذرع} = 5000 \times \left(\frac{10^4 \text{ cm}}{1 \text{ ذرع}} \right) \times \left(\frac{10 \text{ mm}}{1 \text{ cm}} \right) = 52 \times 10^5 \text{ mm}$$

$$(3) \text{ بررسی گزینه‌ی (۳)}: \frac{1}{78} \text{ فرسنگ} = \frac{1}{78} \times \left(\frac{6000 \text{ ذرع}}{1 \text{ فرسنگ}} \right) \times \left(\frac{10^4 \text{ cm}}{1 \text{ ذرع}} \right) \times \left(\frac{1 \text{ m}}{100 \text{ cm}} \right) = 80 \text{ m}$$

$$(4) \text{ بررسی گزینه‌ی (۴)}: 3 \times 10^3 \text{ ذرع} = 3 \times 10^3 \times \left(\frac{10^4 \text{ cm}}{1 \text{ ذرع}} \right) \times \left(\frac{1 \text{ m}}{100 \text{ cm}} \right) \times \left(\frac{1 \text{ mm}}{10^{-3} \text{ m}} \right) = 312 \times 10^6 \text{ mm} = 3.12 \times 10^8 \text{ mm}$$

بنابراین فقط تبدیل واحد انجام شده در گزینه‌ی (۴) درست است.

گزینه ۱ ۶۲ ابتدا تمام عبارت‌های موجود را برحسب واحد SI می‌نویسیم:

$$\begin{aligned} 0.005 \times 10^6 \text{ mm} \times \frac{10^{-3} \text{ m}}{1 \text{ mm}} &= 0.005 \times 10^3 \text{ m} = 5 \text{ m} \\ 0.007 \times 10^8 \mu\text{m} \times \frac{10^{-6} \text{ m}}{1 \mu\text{m}} &= 0.007 \times 10^2 = 7 \text{ m} \\ 0.025 \times 10^{-6} \text{ Ms} \times \frac{10^{+6} \text{ s}}{1 \text{ Ms}} &= 0.025 \times 10^0 = 2.5 \text{ s} \end{aligned}$$

$$\frac{5 \text{ m} + 7 \text{ m}}{2.5 \text{ s}} = \frac{12 \text{ m}}{2.5 \text{ s}} = 4.8 \frac{\text{m}}{\text{s}}$$

پس: $4.8 \frac{\text{m}}{\text{s}}$ با توجه به یکای $\frac{\text{m}}{\text{s}}$ می‌توان گفت، این کمیت فیزیکی سرعت است.

گزینه ۲ ۶۳

$$\frac{1}{10^7} = \text{یک متر}$$

بنابراین: 10^7 m = فاصله استوا تا قطب شمال

از طرفی فاصله استوا تا قطب شمال برابر یک چهارم محیط دایره‌ای به شعاع خط استوا می‌باشد. پس محیط دایره‌ای به شعاع خط استوا برابر است با:

$$4 \times 10^7 \text{ m} = 4 \times 10^{13} \mu\text{m}$$

گزینه ۲ ۶۴ ابتدا هر یک از عبارت‌ها را جداگانه برحسب میلی‌متر مکعب می‌یابیم:

$$8 \times 10^{-8} dm^3 = 8 \times 10^{-8} dm^3 \times \frac{10^{-3} m^3}{1 dm^3} \times \frac{1 mm^3}{10^{-9} m^3} = 8 \times 10^{-2} mm^3$$

$$24 \times 10^4 \mu m^3 = 24 \times 10^4 \mu m^3 \times \frac{10^{-18} m^3}{1 \mu m^3} \times \frac{1 mm^3}{10^{-9} m^3} = 24 \times 10^{-1} mm^3$$

حال حاصل عبارت برابر است با:

$$8 \times 10^{-8} dm^3 + 24 \times 10^4 \mu m^3 = 8 \times 10^{-2} mm^3 + 24 \times 10^{-1} mm^3 = 0,8 + 2,4 = 2,48 mm^3$$

گزینه ۲ ✖ ۶۵

هر هکتار معادل $1 hm^2$ یعنی معادل 10^4 مترمربع است.

$$12 km^2 = x hm^2 \Rightarrow x = \frac{12 \times 10^6 m^2}{10^8 m^2} = 12 \times 10^{-2} = 1,2 \times 10^{-1}$$

گزینه ۳ ✖ ۶۶ میکرومتر که معادل 10^{-6} متر است را میکرون بیان می کنند.

گزینه ۳ ✖ ۶۷ باتوجه به روش تبدیل زنجیره ای داریم:

$$\frac{m}{s} \text{ به } \frac{km}{h} \text{ تبدیل}$$

$$\frac{cm}{ks} \text{ به } \frac{m}{s} \text{ تبدیل}$$

$$108 \frac{km}{h} = 108 \frac{km}{h} \times \left(\frac{10^3 m}{1 km} \right) \times \left(\frac{1 h}{3600 s} \right) = 30 \frac{m}{s}$$

$$30 \frac{m}{s} = 30 \frac{m}{s} \times \left(\frac{1 cm}{10^{-2} m} \right) \times \left(\frac{10^3}{1 ks} \right) = 30 \times 10^5 \frac{cm}{ks} \xrightarrow{\text{نماد گذاری علمی}} 3 \times 10^6 \frac{cm}{ks}$$

گزینه ۱ ✖ ۶۸ باتوجه به روش تبدیل زنجیره ای داریم:

$$9,72 \times 10^{-2} kg = 9,72 \times 10^{-2} kg \times \left(\frac{10^3 g}{1 kg} \right) = 97,2 g$$

$$97,2 g = 97,2 g \times \left(\frac{1 \text{ مثقال}}{4,86 g} \right) = 20 \text{ مثقال}$$

$$20 \text{ مثقال} = 20 \text{ مثقال} \times \left(\frac{40 \text{ سیر}}{640 \text{ مثقال}} \right) = 1,25 \text{ سیر}$$

گزینه ۳ ✖ ۶۹ باتوجه به روش تبدیل زنجیره ای داریم:

$$312 m = 312 m \times \left(\frac{100 cm}{1 m} \right) = 31200 cm$$

$$31200 cm = 31200 cm \times \left(\frac{1 ذرع}{104 cm} \right) = 300 \text{ ذرع}$$

$$300 \text{ فرسنگ} = 300 \text{ فرسنگ} \times \left(\frac{1}{20} \right) = 15 \text{ فرسنگ}$$

گزینه ۲ ✖ ۷۰

باتوجه به روش تبدیل واحد زنجیره ای داریم:

$$18 m = 18 m \times \left(\frac{100 cm}{1 m} \right) = 1800 cm$$

$$1800 cm = 1800 cm \times \left(\frac{1 \text{ اینچ}}{2,54 cm} \right) = 720 \text{ اینچ}$$

$$720 \text{ اینچ} = 720 \text{ اینچ} \times \left(\frac{1 \text{ فوت}}{12 \text{ اینچ}} \right) = 60 \text{ فوت}$$

$$60 \text{ فوت} = 60 \text{ فوت} \times \left(\frac{1 \text{ یارد}}{3 \text{ فوت}} \right) = 20 \text{ یارد}$$

گزینه ۴ ✖ ۷۱ گزینه ۴ نادرست است.

بررسی سایر گزینه ها:

گزینه ۱:

$$9 \times 10^9 \frac{N \cdot m^2}{c^2} \times \frac{1 cm^2}{10^{-6} m^2} \times \frac{10^{-12} c^2}{1 (\mu c)^2} = 90 \frac{N(cm)^2}{(\mu c)^2} \checkmark$$

گزینه ۲:

$$\frac{2 ng \cdot mm}{\mu s^2} = 2 \times 10^{-3} N \Rightarrow \frac{2 \times 10^{-9} \times 10^{-3} (kg) \times 10^{-3} m}{(10^{-6})^2 s^2} = 2 \times 10^{-3} \frac{kgm}{s^2} = 2 \times 10^{-3} N$$

گزینه ۳:

$$1 \frac{g \cdot \mu m^2}{ns^2} = 10^{12} \frac{kgm^2}{s^2} \Rightarrow \frac{10^{-3} kg \times (10^{-6})^2 m^2}{(10^{-9} s)^2} = 10^{12} \frac{kgm^2}{s^2} \checkmark$$

گزینه ۴:

$$1 \frac{mm^2}{ns} = 10^8 \frac{m^2}{s} \Rightarrow \frac{(10^{-3})^2 m^2}{10^{-9} s} = 1 \Rightarrow 1 \frac{m^2}{s} \neq 10^8 \frac{m^2}{s} \times$$

گزینه ۳ صحیح است. هر ۱ دسی گرم معادل $10^{-1} g$ است پس:

$$2,4 \frac{g}{cm^3} = 2,4 \times \frac{10^{-3} kg}{10^{-3} L} = 2,4 \frac{kg}{L} = 2,4 \times \frac{10^3 g}{10^{-3} m^3} = 2,4 \times 10^6 \frac{g}{m^3}$$

گزینه ۲ یکای سمت چپ (x) بر حسب (m) می باشد، پس خواهیم داشت:

$$m = [\beta] s^2 \rightarrow \beta = \frac{m}{s^2}$$

$$m = \frac{[\alpha]}{s^2} \rightarrow \alpha = m \cdot s^2$$

گزینه ۲ حجم آب خارج شده از شیر در مدت ۵ دقیقه برابر است با:

$$120 \times 20 = 2400 L$$

پس آهنگ خروج آب از شیر برابر است با:

$$\text{آهنگ خروج آب} = \frac{2400 L}{5 min} = 480 \frac{L}{min}$$

به کمک روش تبدیل زنجیره ای، داریم:

$$480 \frac{L}{min} = 480 \frac{L}{min} \times \frac{10^3 cm^3}{1 L} \times \left(\frac{10^{-3} m}{1 cm} \times \frac{1 mm}{10^{-3} m} \right)^3 \times \frac{1 min}{60 s} \times \frac{10^{-6} s}{1 \mu s} = \frac{480 \times 10^3 \times 10^{-6} mm^3}{60 \times 10^{-3}} = 8 \frac{mm^3}{\mu s}$$

گزینه ۱

$$30 \text{ خروار} = 30 \times \frac{100 \text{ من}}{1 \text{ خروار}} \times \frac{640 \text{ منقال}}{1 \text{ من}} \times \frac{4,6 \text{ گرم}}{1 \text{ منقال}} = 8,832 \times 10^3 g$$

گزینه ۳

$$1 L = 1000 cm^3 \quad 1 min = 60 s$$

$$125 \frac{cm^3}{s} = x \frac{L}{min} \Rightarrow x = 125 \frac{\frac{cm^3}{s}}{\frac{L}{min}} = 125 \frac{1 cm^3}{1 L} \times \frac{1 min}{1 s}$$

$$x = 125 \frac{1 cm^3}{1000 cm^3} \times \frac{60 s}{1 s} = 125 \times 10^{-3} \times 60 = 7,5$$

گزینه ۳ می دانیم که هکتو معادل پیشوند ۱۰۰ است، پس هکتومتر مربع معادل 10^4 متر مربع است، یعنی داریم:

$$1 hm^2 = 10^4 m^2 = 10^4 \times 10^6 mm^2 = 10^{10} mm^2$$

گزینه ۴ در ابتدا کیلومتر بر ساعت را به $\frac{m}{s}$ تبدیل می کنیم. برای این کار کافی است که $\frac{km}{h}$ را به $\frac{3,6}{h}$ تقسیم کنیم تا بر حسب $\frac{m}{s}$ به دست بیاید. بنابراین داریم:

$$1 h = 3600 s \quad 54 \frac{km}{h} \times \frac{1000}{3600} = 15 \frac{m}{s} \times 100 = 1500 \frac{cm}{s}$$

$$1 km = 1000 m$$

$$1 m = 100 cm$$

گزینه ۳ می دانیم که هر cc معادل یک سانتی متر مکعب (cm^3) است، پس $300 cc$ یعنی $300 cm^3$ و داریم:

$$300 cc = 300 cm^3 = 300 \times 10^{-6} m^3 = 3 \times 10^{-4} m^3$$

گزینه ۱

$$\left\{ \begin{array}{l} kg = 1000 g \\ 1 lit = 1000 cm^3 \end{array} \right. \quad 1 \frac{kg}{lit} = \frac{1000 gr}{1000 cm^3} = 1 \frac{gr}{cm^3}$$

۸۱ گزینه ۳ مورد (ب) و (ث) نادرست هستند.

سال نوری، مسافتی است که نور در مدت یکسال در خلاء می‌پیماید و از یکاهای طول است.

یک ثانیه به صورت $\frac{1}{86400}$ میانگین روز خورشیدی است.

۸۲ گزینه ۱

در تساوی‌های فیزیکی، باید یکای همه جمله‌ها که باهم جمع یا از هم کم می‌شوند، یکسان باشد یعنی:

$$[P] = [mg][A] = [B][v]$$

یکای وات $\frac{kgm^2}{s^3}$ ، یکای mg برابر نیوتون یا $\frac{kg}{s^2}$ و یکای v برابر $\frac{m}{s}$ می‌باشد.

$$\rightarrow [A] = \frac{\frac{kgm^2}{s^3}}{\frac{kgm}{s^2}} = \frac{m}{s}$$

$$[B] = \frac{\frac{kgm^2}{s^3}}{\frac{m}{s}} = \frac{kgm}{s^2} = N$$

۸۳ گزینه ۳ کمیت A انرژی می‌باشد و یکای SI آن ژول و یکای فرعی آن $\frac{kg \cdot m^2}{s^2}$ می‌باشد و یکای C برابر متر است، پس:

$$A = BC^2 \Rightarrow B = \frac{A}{C^2} \Rightarrow B = \frac{\frac{kg \cdot m^2}{s^2}}{m^2} = \frac{kg}{s^2}$$

۸۴ گزینه ۳ گزینه صحیح است. بررسی گزینه‌ها:

$$\text{گزینه ۱) } \frac{Gg \cdot \mu m^2}{ms^2} \times \frac{10^{-9}g}{1Gg} \times \frac{1kg}{10^{-9}g} \times \frac{(10^{-6})^2 m^2}{1\mu m^2} \times \frac{1ms^2}{(10^{-3})^2 s^2} = 1 \frac{kg \cdot m^2}{s^2} \quad (\text{غلط})$$

$$\text{گزینه ۲) } \frac{m}{s^2} \times \frac{10^{-2}cm}{1m} \times \frac{1s^2}{(10^{-9})^2 ns^2} = 10^{-16} \frac{cm}{ns^2} \quad (\text{غلط})$$

$$\text{گزینه ۳) } 2 \times 10^{-9} \frac{mgcm}{ns^2} \times \frac{10^{-3}}{1mg} \times \frac{1kg}{10^{-3}g} \times \frac{1m}{10^{-2}cm} \times \frac{1ns^2}{(10^{-9})^2 s^2} = 20kg \cdot \frac{m}{s^2} = 20N \quad (\text{درست})$$

$$\text{گزینه ۴) } \frac{kg \cdot m^2}{s^3} \times \frac{10^{-9}g}{1kg} \times \frac{(10^{-6})^2 \mu m^2}{1m^2} \times \frac{1s^3}{(10^{-3})^2 ms^2} = 10^{-6} \frac{g \cdot \mu m^2}{ms^2} \quad (\text{غلط})$$

۸۵ گزینه ۲ -۱ این مورد نادرست است، زیرا:

$$1dag = 0.01kg \quad \text{کیلوگرم} \rightarrow \bigcirc \text{ دکاگرم}$$

$$30 \frac{dag}{min} \times \frac{1min}{60s} \times \frac{0.01kg}{1dag} = 0.05 \times 10^{-2} = 5 \times 10^{-3} \frac{kg}{s}$$

۲- این مورد درست است. (v و α هم‌واحد هستند)

$$\gamma = \frac{v^2 - \alpha^2}{2\beta} \rightarrow m = \frac{(\frac{m}{s})^2}{2\beta} \rightarrow \boxed{\beta \text{ واحد } = \frac{m}{s^2}}$$

۳- هر سه، کمیت‌های نرده‌ای هستند. پس این مورد نادرست است.

۴- این مورد درست است، زیرا:

$$\left. \begin{aligned} 9 \times 10^{-5} \mu m &= 9 \times 10^{-5} \times 10^{-6} m = 9 \times 10^{-11} m \\ 9 \mu m &= 9 \times 10^{-12} m = 0.9 \times 10^{-11} m \end{aligned} \right\} \xrightarrow{\text{جمع}} 9.9 \times 10^{-11} m = 99 \times 10^{-11} dm$$

۸۶ گزینه ۳ باتوجه به سازگاری یکاها در تساوی‌های فیزیکی، یکاها باید در طرفین تساوی همخوانی داشته باشند.

$$v = \frac{\alpha t}{\beta} + \frac{\alpha^2}{\beta}$$

$$\alpha t \text{ یکای } = \frac{m}{s} \rightarrow \alpha(s) = \frac{m}{s} \rightarrow \alpha \text{ یکای } = \frac{m}{s^2}$$

$$\alpha^2 = \frac{m}{s} \rightarrow \frac{(\frac{m}{s^2})^2}{\beta} = \frac{m}{s} \rightarrow \beta = \frac{\frac{m^2}{s^4}}{\frac{m}{s}} = \frac{m}{s^3}$$

۸۷ گزینه ۲ در ابتدا طول و عرض مستطیل را برحسب متر می‌نویسیم، سپس مساحت مستطیل را برحسب مترمربع محاسبه کرده، در نهایت به هکتومربع یا هکتار می‌نویسیم.

$$1 \text{ هکتار} = (100 \text{ متر})^2 = 10^4 \text{ m}^2$$

$$1 \text{ in} = 2,54 \text{ cm}$$

$$1 \text{ ft} = 12 \text{ in}$$

$$1 \text{ ft} = 12 \times 2,54 = 30,48 \text{ cm}$$

$$500 \text{ ft} = 500 \times 30,48 = 15240 \text{ cm} = 152,4 \text{ m}$$

$$600 \text{ in} = 600 \times 2,54 = 1524 \text{ cm} = 15,24 \text{ m}$$

$$\text{مساحت } A = 150 \times 15 = 2250 \text{ m}^2 = \frac{2250}{10000} = 2,25 \times 10^{-1} \text{ هکتار}$$

ابتدا تعیین می‌کنیم که طی مسافت 12 m معادل چند دور کامل الکترون به دور هسته است.

$$n = \frac{d}{2\pi r} \xrightarrow{d=12 \text{ m}} n = \frac{12}{2 \times 3 \times 10^{-10}} = 2 \times 10^{10} \text{ دور}$$

حال باید مدت زمانی را که این تعداد دور طول می‌کشد، بیابیم:

$$t = nT = 2 \times 10^{10} \times 1,5 \times 10^{-16} \text{ ps} = 3 \times 10^6 \text{ ps} \times \frac{10^{-12} \text{ s}}{1 \text{ ps}} \times \frac{1 \mu\text{s}}{10^{-6} \text{ s}} = 3 \times 10^6 \times 10^{-12} \times 10^6 = 3 \mu\text{s}$$

روش اول: با یک تناسب ساده، پاسخ را تعیین می‌کنیم.

زمان بر حسب ثانیه	آب هدر رفته بر حسب متر مکعب
1	$100 \text{ cm}^3 = 10^{-4} \text{ m}^3$
24×3600	$x \rightarrow x = 24 \times 3600 \times 10^{-4} = 8,64 \text{ m}^3$

روش دوم:

$$100 \frac{\text{cm}^3}{\text{s}} = ? \frac{\text{m}^3}{\text{شبهانه روز}}$$

$$100 \frac{\text{cm}^3}{\text{s}} = 100 \frac{\text{cm}^3}{\text{s}} \times \left(\frac{10^{-6} \text{ m}^3}{1 \text{ cm}^3} \right) \times \left(\frac{24 \times 60 \times 60}{1 \text{ شبهانه روز}} \right)$$

$$100 \times 86400 \times 10^{-6} \frac{\text{m}^3}{\text{شبهانه روز}} = 8,64 \frac{\text{m}^3}{\text{شبهانه روز}}$$

گزینه ۲

$$\begin{cases} 1 \text{ kg} = 1000 \text{ g} \\ 1 \text{ m}^3 = 10^3 \text{ lit} \end{cases} \quad 1000 \left(\frac{\text{kg}}{\text{m}^3} \right) \times \frac{10^3}{10^3} = 1000 \frac{\text{g}}{\text{lit}}$$

با یک روش آسان می‌توان به صورت زیر به پاسخ رسید.

$$\begin{cases} 1 \text{ kg} = 1000 \text{ g} \\ 1 \text{ m}^3 = 10^6 \text{ cm}^3 \end{cases} \quad 7200 \frac{\text{kg}}{\text{m}^3} \xrightarrow{\times 10^3} 7200 \times \frac{10^3}{10^6} \frac{\text{g}}{\text{cm}^3} = 7,2 \frac{\text{g}}{\text{cm}^3}$$

به عبارتی برای تبدیل $\frac{\text{kg}}{\text{m}^3}$ به $\frac{\text{g}}{\text{cm}^3}$ ، کافی است که عدد مذکور را به عدد 1000 تقسیم کنیم.

گزینه ۳

ابتدا تمام طول‌های مکعب را یکای دکامتر کرده، سپس حجم آن را محاسبه می‌کنیم.

$$1500 \text{ mm} = 1,5 \times 10^3 \text{ mm} = x \text{ dam} \rightarrow x = 1,5 \times 10^{-1}$$

$$12 \text{ dm} = 1,2 \times 10^1 \text{ dm} = x \text{ dam} \rightarrow x = 1,2 \times 10^{-1}$$

$$4,5 \text{ m} = x \text{ dam} \rightarrow x = 4,5 \times 10^{-1}$$

$$V = 1,5 \times 10^{-1} \times 1,2 \times 10^{-1} \times 4,5 \times 10^{-1} = 8,1 \times 10^{-3} \text{ da m}^3$$

گزینه ۱ برای تبدیل یکای سانتی‌متر به یکای متر از ضریب تبدیل $\frac{1 \text{ m}}{100 \text{ cm}}$ باید استفاده کرد.

$$1 \text{ cm} \times \frac{1 \text{ m}}{100 \text{ cm}} = \frac{1}{100} \text{ m}$$

$$1 \text{ hm} = 10^2 \text{ m}$$

$$1 \mu\text{m} = 10^{-6} \text{ m}$$

$$1 \text{ hm} = 10^2 \text{ m} = 10^2 \times 10^6 \mu\text{m} = 10^8 \mu\text{m}$$

گزینه ۲ می‌دانیم که هر میکرون معادل 10^{-6} متر است، بنابراین داریم:

گزینه ۳

گزینه ۹۵

$$3200 \text{ cm}^2 = 3,2 \times 10^3 \text{ cm}^2 = 3,2 \times 10^3 \times 10^{-4} \text{ m}^2 = 3,2 \times 10^{-1} \text{ m}^2$$

$$= 3,2 \times 10^{-1} \times 10^{-6} \text{ hm}^2 \Rightarrow 3,2 \times 10^{-7} \text{ hm}^2$$

گزینه ۹۶: مساحت هر مربع برابر با مربع طول هر ضلع آن است.

$$S = a^2 \Rightarrow 1,6 \times 10^{-4} \text{ km}^2 = a^2 \Rightarrow 16 \times 10^{-8} \text{ km}^2 = a^2 \Rightarrow a = 4 \times 10^{-4} \text{ km}$$

$$a = 4 \times 10^{-4} \text{ km} \times 10^6 = 400 \text{ mm}$$

گزینه ۹۷: باتوجه به روش تبدیل زنجیره‌ای داریم:

تبدیل گره دریایی به $\frac{m}{s}$:

$$v = 10 \text{ گره} = 10 \text{ گره} \times \left(\frac{0,5 \frac{m}{s}}{1 \text{ گره}} \right) = 5 \frac{m}{s}$$

تبدیل $\frac{km}{h}$ به $\frac{m}{s}$:

$$v = 5 \frac{m}{s} = 5 \frac{m}{s} \times \left(\frac{1 \text{ km}}{10^3 \text{ m}} \right) \times \left(\frac{3600 \text{ s}}{1 \text{ h}} \right) = 18 \frac{km}{h}$$

گزینه ۹۸: ابتدا ابعاد اتاق را برحسب متر محاسبه می‌کنیم:

طول = $5,500 \text{ m}$

عرض = $3000 \text{ cm} = 3000 \text{ cm} \times \left(\frac{10^{-2} \text{ m}}{1 \text{ cm}} \right) = 3000 \text{ m}$

ارتفاع = $2700 \text{ mm} = 2700 \text{ mm} \times \left(\frac{10^{-3} \text{ m}}{1 \text{ mm}} \right) = 2,700 \text{ m}$

بنابراین حجم اتاق برابر است با:

$$V = \text{طول} \times \text{عرض} \times \text{ارتفاع} = 5,500 \text{ m} \times 3000 \text{ m} \times 2,700 \text{ m} = 44,550 \text{ m}^3$$

اکنون حجم را به روش زنجیره‌ای بر حسب لیتر محاسبه می‌کنیم:

$$V = 44,550 \text{ m}^3 = 44,550 \text{ m}^3 \times \left(\frac{1000 \text{ L}}{1 \text{ m}^3} \right) = 44550 \text{ L}$$

گزینه ۹۹: با توجه به سازگاری یکاها، باید حاصل ضرب کمیت‌های A و B با کمیت C هم‌جنس باشد. در نتیجه داریم:

$$[A][B] = [C] \Rightarrow m[B] = J \cdot s \Rightarrow [B] = \frac{kg \cdot m^2}{s^2} \cdot \frac{s}{m} \Rightarrow [B] = \frac{kg \cdot m}{s}$$

گزینه ۱۰۰: طبق تعریف صورت سؤال، آهنگ رشد این گیاه $4,32$ سانتی‌متر در مدت 8 روز است. بنابراین داریم:

$$\frac{\Delta h}{\Delta t} = \frac{4,32 \text{ cm}}{8 \text{ day}} = 0,54 \frac{\text{cm}}{\text{day}}$$

حال با استفاده از تبدیل زنجیره‌ای داریم:

$$0,54 \frac{\text{cm}}{\text{day}} = 0,54 \frac{\text{cm}}{\text{day}} \times \frac{1 \text{ day}}{24 \text{ h}} \times \frac{1 \text{ h}}{60 \text{ min}} \times \frac{10^{-2} \text{ m}}{1 \text{ cm}} \times \frac{10^6 \mu\text{m}}{1 \text{ m}} = \frac{0,54 \times 10^{-2} \times 10^6}{24 \times 60} \frac{\mu\text{m}}{\text{min}} = 3,75 \frac{\mu\text{m}}{\text{min}}$$

گزینه ۱۰۱: گزینه ۳ درست است. بررسی گزینه‌ها:

گزینه ۱) $0,0035 \text{ kg} = 3,5 \times 10^{-3} \text{ kg} \times \frac{10^3 \text{ g}}{1 \text{ kg}} \times \frac{10^{-9} \text{ Gg}}{1 \text{ g}} = 3,5 \times 10^{-5} \text{ Gg}$ (غلط)

گزینه ۲) $0,0035 \text{ kg} = 3,5 \times 10^{-3} \text{ kg} \times \frac{10^3 \text{ g}}{1 \text{ kg}} \times \frac{10^6 \mu\text{g}}{1 \text{ g}} = 3,5 \times 10^6 \mu\text{g}$ (غلط)

گزینه ۳) $0,0035 \text{ kg} = 3,5 \times 10^{-3} \text{ kg} \times \frac{10^3 \text{ g}}{1 \text{ kg}} \times \frac{10^3 \text{ mg}}{1 \text{ g}} = 3,5 \times 10^3 \text{ mg}$ (صحیح)

گزینه ۴) $0,0035 \text{ kg} = 3,5 \times 10^{-3} \text{ kg} \times \frac{10^3 \text{ g}}{1 \text{ kg}} \times \frac{10^{-6} \text{ Mg}}{1 \text{ g}} = 3,5 \times 10^{-6} \text{ Mg}$ (غلط)

پس پاسخ تست گزینه ۳ است.

گزینه ۱۰۲: گزینه ۴ نادرست است. بررسی گزینه‌ها:

گزینه ۱) $0,6 \frac{\text{g}}{\text{Lit}} \times \frac{10^{-3} \text{ kg}}{1 \text{ g}} \times \frac{1 \text{ Lit}}{10^3 \text{ cm}^3} \times \frac{1 \text{ cm}^3}{(10^{-2})^3 \text{ m}^3} = 0,6 \frac{\text{kg}}{\text{m}^3} < 2 \frac{\text{kg}}{\text{m}^3}$ (صحیح)

گزینه ۲) $1,8 \times 10^{-2} \frac{\text{Lit}}{\text{min}} \times \frac{10^3 \text{ cm}^3}{1 \text{ Lit}} \times \frac{1 \text{ min}}{60 \text{ s}} \times \frac{10^3 \text{ mm}^3}{1 \text{ cm}^3} = 3 \times 10^2 \frac{\text{mm}^3}{\text{s}} > 10^2 \frac{\text{mm}^3}{\text{s}}$ (صحیح)

گزینه ۳) $2,88 \frac{\text{cm}}{\text{day}} \times \frac{1 \text{ day}}{24 \text{ h}} \times \frac{1 \text{ h}}{60 \text{ min}} \times \frac{10^4 \mu\text{m}}{1 \text{ cm}} = 4,6 \frac{\mu\text{m}}{\text{min}}$ (صحیح)

$$\text{شعاع} = 20 \text{ mm}$$

$$20 \text{ mm} \times \frac{10^{-3} \text{ m}}{1 \text{ mm}} \times \frac{10^2 \text{ cm}}{1 \text{ m}} = 2 \text{ cm}$$

$$\text{مساحت قاعده} = (\text{شعاع})^2 \times \pi = 2^2 \times 3 = 12 \text{ cm}^2$$

$$\text{حجم استوانه} = 12 \text{ cm}^2 \times 20 \text{ cm} = 240 \text{ cm}^3$$

$$240 \text{ cm}^3 \times \frac{1 \text{ Lit}}{10^3 \text{ cm}^3} = 0.24 \text{ Lit} = 2.4 \times 10^{-1} \text{ Lit}$$

حال حجم استوانه را بر حسب دسی متر مکعب به دست می آوریم:

$$\text{شعاع} = 20 \text{ mm}$$

$$20 \text{ mm} = \frac{10^{-1} \text{ dm}}{1 \text{ m}} \times \frac{10^3 \text{ m}}{1 \text{ mm}} \times 10^{-1} \text{ dm}$$

$$\text{ارتفاع} = 20 \text{ cm} \times \frac{10^{-2} \text{ m}}{1 \text{ cm}} \times \frac{10^1 \text{ dm}}{1 \text{ m}} = 2 \text{ dm}$$

$$\text{مساحت قاعده} = (\text{شعاع})^2 \times \pi = (2 \times 10^{-1})^2 \times 3 = 1.2 \times 10^{-1} \text{ dm}^2$$

$$1.2 \times 10^{-1} \times 2 = 2.4 \times 10^{-1} \text{ dm}^3$$

گزینه ۲ ابتدا حجم هر اتم را به دست می آوریم:

$$V = \frac{4}{3} \pi r^3 \Rightarrow V = \frac{4}{3} \pi \left(\frac{10^{-10} \text{ m}}{2} \right)^3 \Rightarrow V = \frac{4}{3} \pi \times \left(\frac{10^{-30}}{8} \right) = \frac{\pi}{6} \times 10^{-30} \text{ m}^3$$

حال حجم استوانه به شعاع $1 \text{ mm} = 10^{-3} \text{ m}$ و ارتفاع $1 \mu\text{m} = 10^{-6} \text{ m}$ را به دست می آوریم:

$$V' = \pi r^2 h \Rightarrow V' = \pi \times (10^{-3})^2 \times 10^{-6} \Rightarrow V' = \pi \times 10^{-12} \text{ m}^3 \Rightarrow \text{تعداد اتمها} = \frac{\text{حجم استوانه}}{\text{حجم هر اتم}} \Rightarrow \frac{V'}{V} = \frac{\pi \times 10^{-12}}{\frac{\pi}{6} \times 10^{-30}} = 6 \times 10^{18}$$

گزینه ۴ ابتدا تمامی ابعاد را به سانتی متر تبدیل می کنیم:

$$6 \times 10^5 \mu\text{m} \times \frac{10^{-6} \text{ m}}{1 \mu\text{m}} \times \frac{10^2 \text{ cm}}{1 \text{ m}} = 60 \text{ cm}$$

$$2 \times 10^{-13} \text{ Tm} \times \frac{10^{12} \text{ m}}{1 \text{ Tm}} \times \frac{10^2 \text{ cm}}{1 \text{ m}} = 20 \text{ cm}$$

$$4 \times 10^{-4} \text{ km} \times \frac{10^3 \text{ m}}{1 \text{ km}} \times \frac{10^2 \text{ cm}}{1 \text{ m}} = 40 \text{ cm}$$

حال برای تعیین مساحت دوزنقه داریم:

$$\text{ارتفاع} \times (\text{قاعده بزرگ} + \text{قاعده کوچک}) = \text{مساحت دوزنقه}$$

$$\Rightarrow A = \frac{(60 + 20) \times 40}{2} = \frac{80 \times 40}{2} = 1600 \text{ cm}^2$$

گزینه ۳ تمامی جمله ها را بر حسب μm^3 می نویسیم. سپس مجموع آن ها را یافته و با گزینه های داده شده مقایسه می کنیم.

$$4 \times 10^9 \text{ nm}^3 \times (10^{-3})^3 \mu\text{m}^3 + 3 \times 10^{-8} \text{ cm}^3 \times (10^4)^3 \mu\text{m}^3 + 6 \times 10^{-8} \text{ dm}^3 \times (10^5)^3 \mu\text{m}^3 = 40 \mu\text{m}^3 + 3 \mu\text{m}^3 + 600 \mu\text{m}^3 = 643 \mu\text{m}^3$$

گزینه ۲ با استفاده از روش تبدیل زنجیره ای، داریم:

$$8 \times 10^{13} \mu\text{m}^3 \times \frac{(10^{-6})^3 \text{ m}^3}{1 \mu\text{m}^3} \times \frac{1 \text{ cm}^3}{(10^{-2})^3 \text{ m}^3} = 80 \text{ cm}^3$$

$$6 \times 10^{-6} \text{ dam}^3 \times \frac{(10^1)^3 \text{ m}^3}{1 \text{ dam}^3} \times \frac{1 \text{ cm}^3}{(10^{-2})^3 \text{ m}^3} = 6000 \text{ cm}^3$$

$$2 \times 10^5 \text{ mm}^3 \times \frac{(10^{-3})^3 \text{ m}^3}{1 \text{ mm}^3} \times \frac{1 \text{ cm}^3}{(10^{-2})^3 \text{ m}^3} = 200 \text{ cm}^3$$

بنابراین، حاصل عبارت داده شده برابر است با:

$$80 \text{ cm}^3 + 6000 \text{ cm}^3 - 200 \text{ cm}^3 = 5880 \text{ cm}^3$$

گزینه ۱ همواره یکای دو طرف معادله باید با هم سازگار باشند، بنابراین داریم:

$$[A] = \left[\frac{1}{2} BC^2 \right] + [DC] \Rightarrow [A] = [B][C]^2 + [DC] \Rightarrow m = [B] \times s^2 + [D] \times s \Rightarrow \begin{cases} m = [B] \times s^2 \Rightarrow [B] = \frac{m}{s^2} \\ m = [D] \times s \Rightarrow [D] = \frac{m}{s} \end{cases}$$

در نتیجه، یکای کمیت $\frac{D^2}{B}$ برابر است با:

$$\left[\frac{D^2}{B} \right] = \frac{[D]^2}{[B]} = \frac{[D]^2}{[B]} = \frac{\left(\frac{m}{s} \right)^2}{\frac{m}{s^2}} = m$$

گزینه ۲ با استفاده از تعریف توان، رابطه قانون اهم، تعریف ظرفیت خازن و تعریف جریان الکتریکی، و نیز سازگاری یکاها داریم:

$$P \times R \times C = \frac{W}{t} \times \frac{V}{I} \times \frac{Q}{V} = W$$

همان گونه که ملاحظه می کنید، حاصل کمیت داده شده، W (کار) بوده و از جنس انرژی است.

گزینه ۱ به $10^{-6} m$ ، $(1 \mu m)$ ، میکرون نیز می گویند.

$$8,64 \frac{mm}{\text{شبهانه روز}} = x \frac{\mu m}{s}$$

$$x = 8,64 \frac{\text{شبهانه روز}}{\mu m} = 8,64 \times \frac{mm}{\mu m} \times \frac{s}{\text{شبهانه روز}} = 8,64 \times \frac{10^{-3}}{10^{-6}} \times \frac{1}{24 \times 3600} \Rightarrow x = 10^{-1}$$

گزینه ۳

باتوجه به روش تبدیل زنجیره ای داریم:

$$200 \text{ فوت} \left(\frac{12 \text{ اینچ}}{1 \text{ فوت}} \right) = 2400 \text{ اینچ}$$

$$2400 \text{ اینچ} \left(\frac{2,54 \text{ cm}}{1 \text{ اینچ}} \right) = 6096 \text{ cm}$$

$$6096 \text{ cm} = 6096 \text{ cm} \times \left(\frac{1 \text{ m}}{100 \text{ cm}} \right) = 60,96 \text{ m} \approx 61 \text{ m}$$

گزینه ۱ با توجه به روش تبدیل واحد زنجیره ای داریم:

$$10 \text{ یارد} \left(\frac{3 \text{ فوت}}{1 \text{ یارد}} \right) = 30 \text{ فوت}$$

تبدیل یارد به فوت:

$$30 \text{ فوت} \left(\frac{12 \text{ اینچ}}{1 \text{ فوت}} \right) = 360 \text{ اینچ}$$

تبدیل فوت به اینچ:

$$360 \text{ اینچ} \left(\frac{2,54 \text{ cm}}{1 \text{ اینچ}} \right) = 900 \text{ cm}$$

تبدیل اینچ به سانتی متر:

البته هر اینچ برابر $2,54 \text{ cm}$ است و با محاسبات دقیق تر با این عدد به جواب $914,4 \text{ cm}$ می رسیم، که در این قسمت برای ساده تر شدن محاسبات هر اینچ را $2,5 \text{ cm}$ فرض کردیم.

گزینه ۲ کمترین مقداری که یک وسیله اندازه گیری می تواند اندازه بگیرد را دقت اندازه گیری می نامیم که در خط کش A برابر با $0,5$ سانتی متر یا 5 میلی متر می باشد و در خط کش B برابر با 1 mm است. بنابراین دقت اندازه گیری خط کش A کمتر از B و گزینه صحیح گزینه ۲، می باشد.

گزینه ۱

$$9 \times 10^9 \frac{Nm^2}{C^2} = 9 \times 10^9 \frac{N \cancel{m^2}}{\cancel{m^2}} \times \frac{1 \text{ cm}^2}{10^{-4} \cancel{m^2}} \times \frac{10^{-12}}{1 \mu C^2} = 9 \times 10^9 \frac{Ncm^2}{\mu C^2} ; 1 \mu C = 10^{-6} C \Rightarrow 1 \mu C^2 = 10^{-12} C^2$$

گزینه ۱ پاسخ درست است.

گزینه ۲ چون هر میلی متر مربع از این سطح، 5 میکروژول از انرژی تابشی ناشی از خورشید را جذب می کند، می توان نوشت:

$$5 \frac{\mu J}{mm^2}$$

برای تبدیل واحد این کمیت به $\frac{TJ}{km^2}$ ، از تبدیل زنجیره ای استفاده می کنیم. داریم:

$$5 \frac{\mu J}{mm^2} = 5 \frac{\mu J}{mm^2} \times \frac{10^{-6} J}{1 \mu J} \times \frac{1 TJ}{10^{12} J} \times \frac{1 mm^2}{10^{-6} J} \times \frac{10^6 m^2}{1 km^2} \Rightarrow 5 \frac{\mu J}{mm^2} = 5 \times 10^{-6} \frac{TJ}{km^2}$$

روش دوم: با یک تناسب ساده می توان به پاسخ رسید. در اینجا سعی می کنیم که همه یکاها در SI باشند و در صورت لزوم، در پایان از پیشنوندها استفاده می کنیم:

سطح	میزان جذب انرژی
$1 mm^2 = 10^{-6} m^2$	$5 \mu J = 5 \times 10^{-6} J$
$1 km^2 = 10^6 m^2$	$x = ?$

$$\rightarrow x = \frac{5 \times 10^{-6} \times 10^6}{10^{-6}} = 5 \times 10^6 J$$

حال برای تبدیل به تراژول کافی است که به $T = 10^{12}$ تقسیم کنیم:

$$x = 5 \times 10^6 \times 10^{-12} = 5 \times 10^{-6} TJ$$

گزینه ۱ با استفاده از روش تبدیل زنجیره‌ای یکاها داریم:

$$624 km \times \frac{1000 m}{1 km} \times \frac{100 cm}{1 m} \times \frac{1 ذرع}{104 cm} = 6 \times 10^5$$

حال داریم:

$$624 km \times \frac{1000 m}{1 km} \times \frac{100 cm}{1 m} \times \frac{1 ذرع}{104 cm} \times \frac{1 فرسنگ}{6000 ذرع} = 10^2$$

گزینه ۴ بررسی گزینه‌ها:

$$\text{گزینه ۱ (صحیح)} \quad 40 cm^2 \times \frac{(10^{-2})^2 m^2}{1 cm^2} \times \frac{(10^{+12})^2 Pm^2}{1 m^2} = 4 \times 10^{21} Pm^2$$

$$\text{گزینه ۲ (صحیح)} \quad 40 cm^2 \times \frac{(10^{-2})^2 m^2}{1 cm^2} \times \frac{(10^{-1})^2 da m^2}{1 m^2} = 4 \times 10^{-5} da m^2$$

$$\text{گزینه ۳ (صحیح)} \quad 40 cm^2 \times \frac{(10^{-2})^2 m^2}{1 cm^2} \times \frac{(10^{+6})^2 \mu m^2}{1 m^2} = 4 \times 10^9 \mu m^2$$

$$\text{گزینه ۴ (غلط)} \quad 40 cm^2 \times \frac{(10^{-2})^2 m^2}{1 cm^2} \times \frac{(10^{-9})^2 Gm^2}{1 m^2} = 4 \times 10^{-21} Gm^2$$

پس گزینه ۴ پاسخ تست است.

گزینه ۲ ۱- در گزینه ۱ برای اتومبیل در حال ترمز شاید بتوان از مقاومت هوا صرف نظر کرد ولی نمی‌شود از اصطکاک صرف نظر کرد. (غ)

۲- همه کمیت‌های اصلی، نرده‌ای هستند ولی هر کمیت نرده‌ای، اصلی نیست. (ص)

۳- AU برابر میانگین فاصله زمین تا خورشید و ly سال نوری را نشان می‌دهد. (غ)

۴- این مورد صحیح است:

$$v = \sqrt{2gh} \quad v \text{ واحد } = \frac{m}{s}$$

$$\sqrt{\left(\frac{m}{s^2} \right) m} = \sqrt{\frac{m^2}{s^2}} = \frac{m}{s} \Rightarrow \text{واحد } \sqrt{2gh} = \frac{m}{s}$$

عدد ثابت یکا ندارد.

گزینه ۳ چون حجم مکعب‌های کوچک برحسب نانومتر مکعب خواسته شده، حجم مکعب (جعبه) بزرگ‌تر را نیز برحسب نانومتر مکعب می‌نویسیم. سپس با تقسیم حجم مکعب (جعبه) بزرگ به تعداد مکعب‌های کوچک‌تر، حجم هر یک از آن‌ها را برحسب نانومتر به دست می‌آوریم. یعنی:

$$V = (\delta cm)^3 = 125 cm^3 = 625 \times 10^{23} nm^3$$

$$N = \frac{V}{V'} \rightarrow 25 \times 10^{20} = \frac{125 \times 10^{23}}{V'}$$

$$V' = 50 nm^3$$

گزینه ۱

$$V = 26,000,000,000 L \Rightarrow V = 2.6 \times 10^{10} L$$

گزینه ۴

$$q = 160 \times 10^{-10} \mu C = 160 \times 10^{-10} \times 10^{-6} C \Rightarrow q = 1.6 \times 10^{-14} C$$

گزینه ۳ می‌دانیم که $Pa = \frac{N}{m^2}$ است.

$$20 kPa = 20 \times 10^3 Pa = 20 \times 10^3 \frac{N}{m^2} = 20 \times 10^3 \times \frac{N}{m^2} \times \frac{\mu N}{10^{-6} N} \times \frac{10^{-2} m^2}{cm^2} = 2 \times 10^4 \times 10^6 \times 10^{-4} = 2 \times 10^6 \frac{\mu N}{cm^2}$$

پاسخنامه کلیدی

۱	۲	۲۷	۳	۵۳	۴	۷۹	۳	۱۰۵	۱
۲	۲	۲۸	۴	۵۴	۱	۸۰	۱	۱۰۶	۲
۳	۳	۲۹	۳	۵۵	۲	۸۱	۳	۱۰۷	۲
۴	۲	۳۰	۴	۵۶	۲	۸۲	۱	۱۰۸	۲
۵	۲	۳۱	۴	۵۷	۳	۸۳	۳	۱۰۹	۴
۶	۲	۳۲	۳	۵۸	۴	۸۴	۳	۱۱۰	۲
۷	۴	۳۳	۱	۵۹	۱	۸۵	۲	۱۱۱	۴
۸	۱	۳۴	۴	۶۰	۴	۸۶	۳	۱۱۲	۲
۹	۱	۳۵	۴	۶۱	۴	۸۷	۲	۱۱۳	۴
۱۰	۳	۳۶	۳	۶۲	۱	۸۸	۲	۱۱۴	۳
۱۱	۳	۳۷	۲	۶۳	۲	۸۹	۴	۱۱۵	۲
۱۲	۳	۳۸	۴	۶۴	۲	۹۰	۲	۱۱۶	۱
۱۳	۱	۳۹	۴	۶۵	۲	۹۱	۳	۱۱۷	۲
۱۴	۴	۴۰	۴	۶۶	۳	۹۲	۳	۱۱۸	۱
۱۵	۲	۴۱	۲	۶۷	۳	۹۳	۱	۱۱۹	۳
۱۶	۱	۴۲	۳	۶۸	۱	۹۴	۲	۱۲۰	۱
۱۷	۱	۴۳	۱	۶۹	۳	۹۵	۴	۱۲۱	۲
۱۸	۲	۴۴	۴	۷۰	۲	۹۶	۱	۱۲۲	۱
۱۹	۱	۴۵	۴	۷۱	۴	۹۷	۳	۱۲۳	۲
۲۰	۲	۴۶	۳	۷۲	۳	۹۸	۴	۱۲۴	۱
۲۱	۱	۴۷	۲	۷۳	۲	۹۹	۳	۱۲۵	۴
۲۲	۴	۴۸	۳	۷۴	۲	۱۰۰	۱	۱۲۶	۲
۲۳	۲	۴۹	۲	۷۵	۱	۱۰۱	۳	۱۲۷	۳
۲۴	۲	۵۰	۳	۷۶	۳	۱۰۲	۴	۱۲۸	۱
۲۵	۱	۵۱	۲	۷۷	۳	۱۰۳	۳	۱۲۹	۴
۲۶	۳	۵۲	۴	۷۸	۴	۱۰۴	۱	۱۳۰	۳