

## پاسخنامه تشریحی

۱ - گزینه ۴ طول خط کش بر حسب میلی متر است بنابراین دقت اندازه گیری آن برابر یک میلی متر می باشد. می دانیم اگر بخواهیم عددی در مقیاس میلی متر را بر حسب سانتی متر بیان کنیم عدد مورد نظر تا یک رقم اعشار بر حسب سانتی متر بیان خواهد شد. مثال:

$$752\text{mm} = 75,2\text{cm}$$

۲ - گزینه ۴ دقت مقدار اعلام شده در هر گزینه را مشخص می کنیم:

$$\text{گزینه ۱: } 8,79\text{km} \xrightarrow{\text{دقت}} 0,01\text{km} = 0,01\text{km} \times \left(\frac{10^{-3}\text{m}}{1\text{km}}\right) = 10^{-5}\text{m}$$

$$\text{گزینه ۲: } 8,790 \times 10^6\text{mm} \xrightarrow{\text{دقت}} 0,001 \times 10^6\text{mm} = 10^3\text{mm} \times \left(\frac{10^{-3}\text{m}}{1\text{mm}}\right) = 1\text{m}$$

$$\text{گزینه ۳: } 89000\text{m} \xrightarrow{\text{دقت}} 1\text{m}$$

$$\text{گزینه ۴: } 8,7900 \times 10^3\text{cm} \xrightarrow{\text{دقت}} 0,0001 \times 10^3\text{cm} = 10^{-1}\text{cm} \times \left(\frac{10^{-2}\text{m}}{1\text{cm}}\right) = 10^{-3}\text{m}$$

بنابراین دقت اندازه گیری در گزینه ی «۴» از بقیه ی گزینه ها بیشتر است.

۳ - گزینه ۴

۴ - گزینه ۳

باتوجه به اینکه خط کش بر حسب میلی متر درجه بندی شده است، دقت اندازه گیری آن برابر ۱mm است. اکنون دقت اندازه گیری گزینه ها را بر حسب میلی متر می نویسیم:

$$1) 4,5\text{mm} \Rightarrow \text{دقت اندازه گیری} = 0,1\text{mm} \quad \times$$

$$2) 1,35\text{cm} \Rightarrow \text{دقت اندازه گیری} = 0,01\text{cm} = 0,01 \times 10\text{mm} = 0,1\text{mm} \quad \times$$

$$3) 5,4\text{cm} \Rightarrow \text{دقت اندازه گیری} = 0,1\text{cm} = 0,1 \times 10\text{mm} = 1\text{mm} \quad \checkmark$$

$$4) 0,0025\text{m} \Rightarrow \text{دقت اندازه گیری} = 0,0001\text{m} = 0,0001 \times 10^3\text{mm} = 0,1\text{mm} \quad \times$$

۵ - گزینه ۲

$$a = 2,4 \times 10^{-3}\text{m} = 0,0024\text{m} = 2,4\text{mm}$$

سپس وقت اندازه گیری وسیله، دهم میلی متر بوده و وسیله این اندازه گیری کوئیس است.

۶ - گزینه ۲ ابتدا دقت اندازه گیری را بر حسب میلی آمپر (mA) تعیین می کنیم و سپس به میکروآمپر (μA) تبدیل می کنیم.

$$2,004\text{mA} \Rightarrow 0,001\text{mA} \xrightarrow{\times 10^{-3}} 0,001 \times 10^{-3}\text{A} \xrightarrow{\times 10^6} 1\mu\text{A}$$

۷ - گزینه ۱ چون حجم پیمانه ۵۰ cm<sup>۳</sup> است و هر لیتر برابر با ۱۰۰۰ cm<sup>۳</sup> است، بنابراین کمترین مقداری که می توان با این پیمانه اندازه گیری کرد، برابر ۰,۰۵۰ لیتر است که به این ترتیب تنها عدد گزینه ی «۱» قابل اندازه گیری به وسیله ی این پیمانه است.

۸ - گزینه ۲ در فیزیک، تغییر هر کمیت را نسبت به زمان، معمولاً آهنگ آن کمیت می نامیم.

پس:

$$250 \frac{\text{cm}^3}{\text{s}} = 250 \frac{\text{cm}^3}{\text{s}} \times \left(\frac{1\text{L}}{1000\text{cm}^3}\right) \times \left(\frac{60\text{s}}{1\text{دقیقه}}\right) = 15 \frac{\text{L}}{\text{دقیقه}}$$

حالا محاسبه می کنیم که چند دقیقه زمان نیاز است تا استخر پر از آب شود:

$$\text{زمان مورد نیاز} = \frac{\text{حجم استخر}}{\text{آهنگ خروج آب از شلنگ}} = \frac{3 \times 10^4\text{L}}{15 \frac{\text{L}}{\text{دقیقه}}} = 2000 \text{دقیقه}$$

۹ - گزینه ۱ 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) می باشد، پس باید واحد هر یک از جمله های سمت راست نیز متر باشد.

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

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

۱۰ - گزینه ۳

$$V = Ah \Rightarrow h = \frac{V}{A} = \frac{2,54 \cdot L}{200 \text{ cm}^2} = \frac{2,54 \cdot (10^{-3} \text{ cm}^3)}{200 \text{ cm}^2} \times \left( \frac{1 \text{ in}}{2,54 \text{ cm}} \right) = 5 \text{ in}$$

پس پاسخ گزینه ۳ است.

۱۱ - گزینه ۳

$$1650 \cdot \frac{g \cdot m \cdot cm \cdot dm^2}{mL \cdot s^2} = 1650 \cdot \frac{(10^{-3} \text{ kg})(10^{-2} \text{ m})(10^{-1} \text{ m})^2}{10^{-3} (10^{-3} \text{ m}^3) s^2} = 165 \text{ kgms}^{-2} = 165 \text{ N}$$

بنابراین پاسخ گزینه ۳ است.

توجه: اگر به ابعاد یکاها (بدون محاسبه مقدار کمیت) توجه شود، در یکای SI این کمیت طول توان +۱ دارد و این کمیت نمی تواند بر حسب پاسکال ( $\text{kgm}^{-1} \text{s}^{-2}$ ) و ژول ( $\text{kgm}^2 \text{s}^{-2}$ ) باشد.

۱۲ - گزینه ۴ ابتدا یکای کمیت های دو طرف را بر حسب SI، ( $m^3, m$ ) محاسبه می کنیم:

$$100 \text{ cm} = 100 \text{ cm} \times \left( \frac{1 \text{ m}}{100 \text{ cm}} \right) = 1 \text{ m}, \quad 10^{15} \text{ L} = 10^{15} \text{ L} \times \left( \frac{1 \text{ m}^3}{1000 \text{ L}} \right) = 10^{12} \text{ m}^3$$

اکنون با جایگذاری این اعداد در رابطه صورت سوال داریم:

$$1 \text{ m} \times x = 10^{12} \text{ m}^3 \Rightarrow x = \frac{10^{12} \text{ m}^3}{1 \text{ m}} = 10^{12} \text{ m}^2 = 1 (10^6 \text{ m})^2 = 1 (\text{Mm})^2 = \text{یک مگامتر مربع}$$

تذکر: پیشوند مگا ( $M$ ) برابر  $10^6$  است.

۱۳ - گزینه ۱ برای تشخیص گزینه ی درست به درستی تک تک گزینه ها می پردازیم (همه گزینه ها را بر حسب هکتار محاسبه می کنیم):

گزینه ۱:

$$1 (\text{km})^2 = 1 (\text{km})^2 \times \left( \frac{10^3 \text{ m}}{1 \text{ km}} \right)^2 \times \left( \frac{1 \text{ هکتار}}{10^4 \text{ m}^2} \right) = 100 \text{ هکتار} < 10 \text{ هکتار} \quad \times$$

گزینه ۲:

$$1 (\text{hm})^2 = 1 (\text{hm})^2 \times \left( \frac{10^2 \text{ m}}{1 \text{ hm}} \right)^2 \times \left( \frac{1 \text{ هکتار}}{10^4 \text{ m}^2} \right) = 1 \text{ هکتار} = 1 \text{ هکتار} \quad \checkmark$$

گزینه ۳:

$$100 (\text{dam})^2 = 100 (\text{dam})^2 \times \left( \frac{10 \text{ m}}{1 \text{ dam}} \right)^2 \times \left( \frac{1 \text{ هکتار}}{10^4 \text{ m}^2} \right) = 1 \text{ هکتار} = 1 \text{ هکتار} \quad \checkmark$$

گزینه ۴:

$$1 (\text{Mm})^2 = 1 (\text{Mm})^2 \times \left( \frac{10^6 \text{ m}}{1 \text{ Mm}} \right)^2 \times \left( \frac{1 \text{ هکتار}}{10^4 \text{ m}^2} \right) = 10^8 \text{ هکتار} > 10 \text{ هکتار} \quad \checkmark$$

تذکر: می دانیم هر یک هکتار برابر  $10^4 \text{ m}^2$  است.

۱۴ - گزینه ۲ ابتدا هر یک از یکاها را بر حسب متر با هم جمع کرده و سپس به نانومتر تبدیل می کنیم. دقت کنید در جمع عددهای توان دار، باید توان آن عددها یکسان باشد.

$$\begin{aligned} X &= 40 \text{ } \overset{\circ}{A} + 100 \text{ pm} = (40 \times 10^{-10}) \text{ m} + (100 \times 10^{-12}) \text{ m} \\ &\Rightarrow x = (40 \times 10^2 \times 10^{-2} \times 10^{-10}) \text{ m} + (100 \times 10^{-12}) \text{ m} \\ &= (4000 \times 10^{-12}) \text{ m} + (100 \times 10^{-12}) \text{ m} = 4100 \times 10^{-12} \text{ m} \rightarrow X = 4,1 \times 10^{-9} \text{ m} = 4,1 \text{ nm} \end{aligned}$$

۱۵ - گزینه ۲ ابتدا طول و عرض زمین را بر حسب متر ( $m$ ) محاسبه می کنیم:

$$\text{طول} : 6000 \text{ ft} = 6000 \text{ ft} \times \left( \frac{12 \text{ in}}{1 \text{ ft}} \right) \times \left( \frac{2,54 \text{ cm}}{1 \text{ in}} \right) \times \left( \frac{10^{-2} \text{ m}}{1 \text{ cm}} \right) = 180 \times 10 \text{ m} = 1800 \text{ m}$$

$$\text{عرض} : 4000 \text{ in} = 4000 \text{ in} \times \left( \frac{2,54 \text{ cm}}{1 \text{ in}} \right) \times \left( \frac{10^{-2} \text{ m}}{1 \text{ cm}} \right) = 100 \text{ m}$$

بنابراین مساحت زمین برابر است با:

$$S = \text{عرض} \times \text{طول} = 1800 \text{ m} \times 100 \text{ m} = 18 \times 10^4 \text{ m}^2$$

این مساحت بر حسب هکتار برابر است با:

$$18 \times 10^4 \text{ m}^2 = 18 \times 10^4 \text{ m}^2 \times \left( \frac{1 \text{ هکتار}}{10000 \text{ m}^2} \right) = 18 \text{ هکتار}$$

۱۶ - گزینه ۱ ابتدا هر دو عدد را به روش زنجیره ای بر حسب nm می نویسیم:

$$4 \mu\text{m} = 4 \mu\text{m} \times \left( \frac{10^{-6} \text{ m}}{1 \mu\text{m}} \right) \times \left( \frac{1 \text{ nm}}{10^{-9} \text{ m}} \right) = 4000 \text{ nm}$$

$$600pm = 600pm \times \left(\frac{10^{-12}m}{1pm}\right) \times \left(\frac{1nm}{10^{-9}m}\right) = 0.6nm$$

$$4000nm + 0.6nm = 4000.6nm$$

نمادگذاری علمی  
 $\rightarrow 4,000.6 \times 10^3 nm$

بنابراین مجموع دو عدد به صورت نماد علمی برابر است با:

۱۷ - گزینه ۱ با استفاده از روش تبدیل زنجیره‌ای داریم:

$$1.2 \times 10^5 \mu g = (1.2 \times 10^5 \mu g) \times \left(\frac{10^{-6}g}{1\mu g}\right) \times \left(\frac{1kg}{10^3g}\right) = 1.2 \times 10^{-4}kg = a$$

$$1.2 \times 10^5 \mu g = (1.2 \times 10^5 \mu g) \times \left(\frac{10^{-6}g}{1\mu g}\right) \times \left(\frac{1ng}{10^{-9}g}\right) = 1.2 \times 10^8 ng = b$$

۱۸ - گزینه ۳ طول ضلع مکعب را برحسب  $\mu m$  بدست می‌آوریم:

$$a = 12cm = 12cm \times \left(\frac{10^{-2}m}{1cm}\right) \times \left(\frac{1\mu m}{10^{-6}m}\right) = 12 \times 10^4 \mu m$$

$$V = a^3 = (12 \times 10^4 \mu m)^3 = 1728 \times 10^{12} (\mu m)^3 \xrightarrow{\text{نمادگذاری علمی}} V = 1,728 \times 10^{15} (\mu m)^3$$

۱۹ - گزینه ۳ برای محاسبه‌ی مساحت دوزنقه برحسب  $cm^2$  ابتدا ابعاد معرفی شده از دوزنقه را برحسب  $cm$  به دست می‌آوریم، پس مساحت دوزنقه را حساب می‌کنیم:

$$\text{ارتفاع} = 10^{-3}hm = 10^{-3}hm \times \left(\frac{10^2m}{1hm}\right) \times \left(\frac{1cm}{10^{-2}m}\right) = 10cm$$

$$\text{قاعده‌ی کوچک} = 2dm = 2dm \times \left(\frac{10^{-1}m}{1dm}\right) \times \left(\frac{1cm}{10^{-2}m}\right) = 20cm$$

$$\text{قاعده‌ی بزرگ} = 400 \times 10^3 \mu m = 4 \times 10^5 \mu m \times \left(\frac{10^{-5}m}{1\mu m}\right) \times \left(\frac{1cm}{10^{-2}m}\right) = 400cm$$

$$\text{مساحت دوزنقه} = \frac{(\text{قاعده‌ی بزرگ} + \text{قاعده‌ی کوچک}) \times \text{ارتفاع}}{2} = \frac{(400 + 20) \times 10}{2} = 21000cm^2$$

۲۰ - گزینه ۴ پس از تبدیل واحدها مشخص می‌شود که گزینه «۴»، صحیح نیست.

$$1\mu g \cdot m^3/s^2 = \dots g \cdot cm^3/hs^2$$

$$1\mu g \cdot m^3/s^2 \times \frac{10^{-6}g}{1\mu g} \times \frac{10^6cm^3}{1m^3} \times \frac{10^8s^2}{1hs^2} = 10^4 g \cdot cm^3/hs^2$$

۲۱ - گزینه ۲ ابتدا هریک از عبارتها را جداگانه برحسب میلی‌متر مکعب می‌یابیم:

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

$$24 \times 10^8 \mu m^3 = 24 \times 10^8 \mu m^3 \times \frac{10^{-18}m^3}{1\mu m^3} \times \frac{1mm^3}{10^{-9}m^3} = 24 \times 10^{-1}mm^3$$

حال حاصل عبارت برابر است با:

$$8 \times 10^{-8}dm^3 + 24 \times 10^8 \mu m^3 = 8 \times 10^{-2}mm^3 + 24 \times 10^{-1}mm^3 = 0.8 + 2.4 = 3.2mm^3$$

۲۲ - گزینه ۲ ابتدا براساس محاسبات زیر رابطه‌ی بین آهنگ افزایش ارتفاع آب استخر و آهنگ خروج آب از شیر (آهنگ افزایش حجم آب) را به دست می‌آوریم:

$$V = A \times h \Rightarrow \Delta V = A \times \Delta h \Rightarrow \Delta h = \frac{\Delta V}{A}$$

$$\text{آهنگ افزایش ارتفاع آب استخر: } \frac{\Delta h}{\Delta t} = \frac{\frac{\Delta V}{A}}{\Delta t} \Rightarrow \frac{\Delta h}{\Delta t} = \frac{\Delta V}{A \Delta t}$$

$$\text{آهنگ افزایش حجم آب} = \frac{\text{مساحت قاعده استخر} \times \text{آهنگ افزایش ارتفاع آب استخر}}{\text{مساحت قاعده استخر}}$$

پس می‌توان گفت:

$$\Rightarrow \text{آهنگ افزایش ارتفاع آب استخر} = \frac{90 \frac{\text{Gal}}{\text{min}}}{(22 \times 50) m^2} = \frac{9}{110} \frac{\text{Gal}}{\text{min} \cdot m^2}$$

و طبق روش تبدیل واحد زنجیره‌ای داریم:

$$\begin{aligned} \text{آهنگ افزایش ارتفاع آب استخر} &= \frac{9}{110} \frac{\text{Gal}}{\text{min} \cdot m^2} \times \left( \frac{4.4L}{1 \text{ Gal}} \right) \times \left( \frac{1 m^3}{1000L} \right) \times \left( \frac{1 \text{ min}}{60 s} \right) \\ &= \frac{9}{110} \times 4.4 \times 10^{-3} \times \frac{1}{60} \frac{m}{s} = 6 \times 10^{-6} \frac{m}{s} \times \left( \frac{1 \text{ cm}}{10^{-2} m} \right) = 6 \times 10^{-4} \frac{\text{cm}}{s} \end{aligned}$$

۲۳ - گزینه ۳ ابتدا فاصله دوکوه را بر حسب متر به دست می‌آوریم:

$$d = 150 \text{ ذرع} \times \frac{104 \text{ cm}}{1 \text{ ذرع}} \times \frac{1 m}{100 \text{ cm}} \Rightarrow d = 156 m$$

اکنون تندی صوت را بر حسب متر بر ثانیه به دست می‌آوریم:

$$\text{تندی صوت} = 312 \times 10^{-2} \text{ Mm/hs} \times \frac{10^6 m}{1 \text{ Mm}} \times \frac{1 \text{ hs}}{10^2 s} = 312 m/s$$

طبق رابطه  $\frac{\text{مسافت}}{\text{زمان}} = \text{تندی}$ ، می‌توان زمان رفت صوت از یک کوه به کوه دیگر را به دست آورد:

$$312 = \frac{156}{\text{زمان}} \Rightarrow \text{زمان} = 0.5 s$$

پس زمان یک رفت و برگشت (اولین انعکاس صوتی) معادل ۱ s و در نتیجه مدت زمان شنیدن دومین انعکاس برابر با ۲ s خواهد بود.

۲۴ - گزینه ۱

$$\begin{aligned} 1 \text{ Ly} &= 365 \text{ day} \times \frac{24 \text{ h}}{\text{day}} \times \frac{60 \text{ min}}{\text{h}} \times \frac{60 \text{ s}}{\text{min}} \times 3 \times 10^8 m/s \\ &\sim 10^2 \times 10 \times 10^2 \times 10^2 \times 1 \times 10^8 m \sim 10^{15} m \end{aligned}$$

$$\text{تعداد گوی} = \frac{\text{فاصله}}{\text{قطر گوی}} = \frac{5 \times 10^6 \text{ Ly}}{4 \times 10^{-2} m} = \frac{5}{4} \times 10^8 \frac{\text{Ly}}{m} \sim 1 \times 10^8 \times 10^{15} \sim 10^{23}$$

$$\text{حجم هر گوی} = \frac{4}{3} \pi r^3 \simeq 4 \left( 2 \times 10^{-2} m \right)^3 = 4 \times 8 \times 10^{-6} m^3 \sim 1 \times 10 \times 10^{-6} m^3 \sim 10^{-5} m^3$$

$$\Rightarrow \text{حجم گوی‌ها} \simeq 10^{23} \times 10^{-5} m^3 \sim 10^{18} m^3$$

به گزینه ۱ نزدیک‌تر است و در نتیجه پاسخ گزینه ۱ است.

راه دوم: پس از تخمین سال نوری بر حسب متر، یک سطح مقطع میانگین تقریبی برای حجم فضای اشغال شده توسط گوی‌ها در نظر می‌گیریم و آن را برآورد می‌کنیم:

$$\text{سطح مقطع میانگین} \simeq \frac{1}{2} (\pi r^2) = \frac{\pi}{2} (0.02 m)^2 \simeq 2\pi \times 10^{-4} m^2 \sim 10 \times 10^{-4} m^2 \sim 10^{-3} m^2$$

$$\Rightarrow \text{حجم گوی‌ها} \simeq (5 \times 10^6 \times 10^{15} m) (10^{-3} m^2) \sim 10^{19} m^3$$

۲۵ - گزینه ۲ ابتدا حجم هر اتم هیدروژن را می‌یابیم:

$$\text{حجم اتم هیدروژن} V = \frac{4}{3} \pi r^3$$

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

حال حجم کره‌ای به شعاع یک میکرون را می‌یابیم:  $1 \mu m = 10^{-6} m$  = یک میکرون

$$V' = \frac{4}{3} \pi r^3 \xrightarrow{r=10^{-6} m} V' = \frac{4}{3} \pi \times (10^{-6})^3 = \frac{4}{3} \pi \times 10^{-18} m^3$$

پس تعداد اتم‌های هیدروژن برابر است با:

$$\text{تعداد اتم هیدروژن} = \frac{\text{حجم کره}}{\text{حجم اتم هیدروژن}} = \frac{V'}{V} = \frac{\frac{4}{3} \pi \times 10^{-18}}{\frac{\pi}{6} \times 10^{-30}} = 8 \times 10^{12}$$

۲۶ - گزینه ۳ ابتدا حجم مایع را بر حسب یکای  $cm^3$  و قاعده طرف را نیز بر حسب  $cm^2$  محاسبه می‌کنیم:

$$\text{مساحت قاعده طرف} = 40 \text{ cm} \times 20 \text{ cm} = 800 \text{ cm}^2$$

$$\text{حجم مایع} = 1 L = 1 L \times \left( \frac{1000 \text{ cm}^3}{1 L} \right) = 1000 \text{ cm}^3$$

بنابراین ارتفاع مایع درون طرف بر حسب  $cm$  برابر است با:

$$\text{ارتفاع مایع} = \frac{\text{حجم مایع}}{\text{مساحت قاعده ظرف}} \Rightarrow h = \frac{1000 \text{ cm}^3}{800 \text{ cm}^2} = \frac{5}{4} \text{ cm} = 1,25 \text{ cm}$$

اکنون این فاصله را بر حسب میکرون ( $\mu\text{m}$ ) به دست می آوریم:

$$1,25 \text{ cm} = 1,25 \text{ cm} \times \left(\frac{10^{-2} \text{ m}}{1 \text{ cm}}\right) \times \left(\frac{1 \mu\text{m}}{10^{-6} \text{ m}}\right) = 1,25 \times 10^4 \mu\text{m}$$

$$1 \text{ cm}^2 = 1 (\text{cm})^2 = \text{یک سانتی متر مربع}$$

$$(1) \text{ تبدیل } 1 \text{ cm}^2 \text{ به } \text{Km}^2$$

$$1 (\text{cm})^2 \times \left(\frac{1 \text{ m}}{100 \text{ cm}}\right)^2 \times \left(\frac{1 \text{ Km}}{1000 \text{ m}}\right)^2 = 10^{-10} (\text{Km})^2 = 10^{-10} \text{ Km}^2 \quad \checkmark$$

$$(2) \text{ تبدیل } 1 \text{ cm}^2 \text{ به } \text{Km}^2$$

$$1 (\text{cm})^2 \times \left(\frac{1 \text{ m}}{100 \text{ cm}}\right)^2 \times \left(\frac{1 \text{ dam}}{10 \text{ m}}\right)^2 = 10^{-6} (\text{dam})^2 = 10^{-6} \text{ dam}^2 \quad \times$$

$$(3) \text{ تبدیل } 1 \text{ cm}^2 \text{ به } \mu\text{m}^2$$

$$1 (\text{cm})^2 \times \left(\frac{1 \text{ m}}{100 \text{ cm}}\right)^2 \times \left(\frac{10^6 \mu\text{m}}{1 \text{ m}}\right)^2 = 10^8 (\mu\text{m})^2 = 10^8 \mu\text{m}^2 \quad \checkmark$$

$$(4) \text{ تبدیل } 1 \text{ cm}^2 \text{ به } \text{mm}^2$$

$$1 (\text{cm})^2 \times \left(\frac{1 \text{ m}}{100 \text{ cm}}\right)^2 \times \left(\frac{10^3 \text{ mm}}{1 \text{ m}}\right)^2 = 10^2 (\text{mm})^2 = 10^2 \text{ mm}^2 \quad \checkmark$$

مقدار تبدیل شده در گزینه ۲ بر حسب  $\text{dam}^2$  اشتباه است.

۲۸ - گزینه ۴ درستی یا نادرستی هر یک از عبارات را بررسی می کنیم:

$$\checkmark \text{زرع } 5 \text{ هکتار} < \text{زرع } 44 \text{ هکتار} \approx \left(\frac{1 \text{ زرع}}{104 \text{ cm}}\right) \times \left(\frac{254 \text{ cm}}{1 \text{ اینچ}}\right) \times 18 \text{ اینچ} = 18 \text{ اینچ} \text{ :الف}$$

$$\checkmark \text{فرسنگ } 1 < \text{فرسنگ } 10 \approx \left(\frac{1 \text{ فرسنگ}}{6000 \text{ ذرع}}\right) \times \left(\frac{1 \text{ ذرع}}{104 \text{ cm}}\right) \times \left(\frac{254 \text{ cm}}{1 \text{ اینچ}}\right) \times 12 \text{ اینچ} = 2000 \text{ فوت} = 2000 \text{ فوت} \text{ :ب}$$

$$\checkmark 74,88 \text{ km} \approx 75 \text{ km} = \left(\frac{1 \text{ km}}{10^3 \text{ m}}\right) \times \left(\frac{10^{-2} \text{ m}}{1 \text{ cm}}\right) \times \left(\frac{104 \text{ cm}}{1 \text{ ذرع}}\right) \times \left(\frac{6000 \text{ ذرع}}{1 \text{ فرسنگ}}\right) \times 12 \text{ فرسنگ} = 12 \text{ فرسنگ} \text{ :ج}$$

$$\checkmark 127 \text{ mm} = \left(\frac{10 \text{ mm}}{1 \text{ cm}}\right) \times \left(\frac{254 \text{ cm}}{1 \text{ اینچ}}\right) \times 5 \text{ اینچ} = 5 \text{ اینچ} \text{ :د}$$

بنابراین هر چهار عبارت درست هستند.

۲۹ - گزینه ۲ ابتدا تمام عبارات های موجود را بر حسب واحد  $SI$  می نویسیم:

$$1,435 \times 10^4 \mu\text{m} = 1,435 \times 10^4 \mu\text{m} \times \left(\frac{10^{-6} \text{ m}}{1 \mu\text{m}}\right) = 143,5 \text{ m}$$

$$0,635 \times 10^{-4} \text{ Mm} = 0,635 \times 10^{-4} \text{ Mm} \times \left(\frac{10^6 \text{ m}}{1 \text{ Mm}}\right) = 63,5 \text{ m}$$

$$0,09 \times 10^{-21} (\text{Ts})^2 = 0,09 \times 10^{-21} (\text{Ts})^2 \times \left(\frac{10^{12} \text{ s}}{1 \text{ Ts}}\right)^2 = 90 \text{ s}^2$$

بنابراین حاصل عبارت برابر است با:

$$\frac{143,5 \text{ m} + 63,5 \text{ m}}{90 \text{ s}^2} = \frac{207 \text{ m}}{90 \text{ s}^2} = 2,3 \frac{\text{m}}{\text{s}^2}$$

با توجه به یکای  $\frac{\text{m}}{\text{s}^2}$  می توان گفت، این کمیت فیزیکی شتاب یا شتاب متوسط است.

۳۰ - گزینه ۳ برای انجام محاسبات ریاضی بین دو کمیت فیزیکی در اولین قدم باید یکای آن ها را یکسان کنیم، مثلاً در این سؤال ابتدا طول ضلع  $\overline{AC}$  را نیز مانند ضلع  $\overline{BC}$  بر حسب  $\text{mm}$  می نویسیم:

$$\overline{AC} = 0,12 \text{ dm} = 0,12 \text{ dm} \times \left(\frac{10^{-1} \text{ m}}{1 \text{ dm}}\right) \times \left(\frac{1 \text{ mm}}{10^{-3} \text{ m}}\right) = 12 \text{ mm}$$

اکنون طبق رابطه فیثاغورس داریم:

$$\overline{AB}^2 = \overline{BC}^2 + \overline{AC}^2 = 5^2 + 12^2 \Rightarrow \overline{AB} = 13 \text{ mm}$$

اکنون می توان نتیجه گرفت گزینه ی «۱» غلط است و با تبدیل عدد بدست آمده برای ضلع  $\overline{AB}$  بر حسب یکاهای موجود در گزینه ها می توان به این سؤال پاسخ داد.

طبق روش تبدیل زنجیره ای داریم:

$$\overline{AB} = 13 \text{ mm} = 13 \text{ mm} \times \left(\frac{10^{-3} \text{ m}}{1 \text{ mm}}\right) = 13 \times 10^{-3} \text{ m}$$

$$\overline{AB} = 13 \times 10^{-3} m \times \left( \frac{1 \mu m}{10^{-6} m} \right) = 13 \times 10^3 \mu m = 13000 \mu m$$

$$\overline{AB} = 13 \times 10^{-3} m \times \left( \frac{1 cm}{10^{-2} m} \right) = 13 \times 10^{-1} cm = 1,3 cm$$

$$\overline{AB} = 13 \times 10^{-3} m \times \left( \frac{1 dam}{10^1 m} \right) = 13 \times 10^{-4} dam = 1,0013 dam$$

باتوجه به محاسبات بالا، در گزینه ی ۳ تبدیل واحد درست انجام شده است.

abadgaranedu.ir