



۲۱- اگر دو سر فنری را با نیروی  $F$  بکشیم، طول فنر به اندازه  $\Delta x$  زیاد می‌شود. بین  $F$  و  $\Delta x$  رابطه  $F = k \Delta x$  برقرار است. یکای  $k$  بر حسب یکاهای اصلی در کدام گزینه به درستی بیان شده است؟

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

۲۵- در رابطه فیزیکی  $A = \frac{BC^T}{D}$ ، کمیت  $A$  بر حسب نیوتون (N)،  $D$  بر حسب ثانیه (s)،  $C$  بر حسب متر (m) است. در این صورت یکای کمیت  $B$  کدام است؟

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

### تبدیل یکا و نمادگذاری علمی

از ما به شما تعهد است! برای حل تست‌های تبدیل یکا قطعاً از روش «تبدیل زنجیره‌ای» استفاده کنید.

۲۶- مایل از یکاهای متداول طول در دستگاه بریتانیایی است. هر مایل (در خشکی) تقریباً برابر با ۱۶۰۰ m است. فاصله دو شهر نیویورک و لندن برابر با ۳۴۸۰ مایل است. این فاصله برابر چند کیلومتر است؟

(۱) ۲۱۷۵ (۲) ۲۱۷۵۰۰۰ (۳) ۵۵۶۸ (۴) ۵۵۶۸۰۰۰

۲۷-  $6/25$  خروار برابر چند تن است؟ (۱ خروار = ۱۰۰ من تبریز، ۱ من تبریز = ۶۴۰ مثقال، ۱ مثقال =  $4/6$  گرم)

(۱)  $1/84$  (۲)  $18/4$  (۳)  $184$  (۴)  $1840$

۲۸- ارتفاع هواپیمایی از سطح آزاد دریاها ۳۰۰۰۰ پا (فوت) است. این ارتفاع برابر چند کیلومتر است؟ (هر پا برابر ۱۲ اینچ و هر اینچ  $2/5$  cm است.)

(۱) ۶ (۲)  $7/5$  (۳) ۹ (۴) ۱۲

۲۹- دریای نور و «کوه نور» نام دو الماس از الماس‌های مشهور جهان است. جرم این دو الماس به ترتیب ۱۸۲ و ۱۰۸ قیراط است. به ترتیب از راست به چپ، جرم «دریای نور» چند گرم و جرم «کوه نور» چند مثقال است؟ (هر قیراط معادل ۲۰۰ میلی‌گرم و هر مثقال معادل  $4/5$  g است.)

(۱)  $31/6$ ،  $3/64$  (۲)  $4/8$ ،  $3/64$  (۳)  $31/6$ ،  $36/4$  (۴)  $4/8$ ،  $36/4$

۳۰- ارتفاع برج میلاد، به عنوان ششمین برج بلند مخابراتی جهان، برابر ۴۳۵ m است. اگر هر فوت برابر ۱۲ اینچ و هر اینچ  $2/54$  cm باشد، ارتفاع برج میلاد تقریباً برابر با چند فوت است؟

(۱) ۱۴۲۷ (۲) ۱۳۲۷ (۳) ۱۴۸۸ (۴) ۱۳۸۸

۳۱- طول سی‌وسه‌یل اصفهان برابر با  $28/293$  m است. این عدد بر حسب فرسنگ برابر کدام گزینه است؟ (هر فرسنگ برابر با ۶۰۰۰ ذرع و هر ذرع معادل ۱۰۴۰ mm است.)

(۱)  $0/047$  (۲) ۲۸۲ (۳) ۳۰۵ (۴)  $0/051$

۳۲- هر اینچ برابر  $2/54$  cm، هر فوت برابر ۱۲ اینچ و هر یارد برابر ۳ فوت است.  $1143$  mm برابر چند یارد است؟

(۱)  $3/75$  (۲)  $1/25$  (۳)  $27/5$  (۴)  $12/5$

۳۳- قد علی دایی برابر با ۶ ft و  $3/6$  in است. قد او بر حسب سانتی‌متر تقریباً برابر کدام گزینه است؟ ( $1 \text{ in} = 2/54 \text{ cm}$ ،  $1 \text{ ft} = 12 \text{ in}$ )

(۱) ۱۹۰ (۲) ۱۹۱ (۳) ۱۹۲ (۴) ۱۹۳

۳۴- در شکل مقابل باید کالایی، طبق مسیر مشخص شده، از کارخانه A با کامیون و کشتی به جزیره B منتقل شود. مسافتی که کالا طی می‌کند، چند کیلومتر است؟ (یک مایل در خشکی برابر ۱۶۰۹ متر و در دریا ۱۸۵۲ متر است.)



(۱)  $25/25$  (۲)  $25/25$  (۳)  $30/25$  (۴)  $20/25$

۳۵- اگر فاصله زمین تا خورشید را  $2 \times 10^{11}$  m در نظر بگیریم، قطر خورشید به صورت نمادگذاری علمی چند یکای نجومی (AU) است؟ (قطر خورشید  $1/4$  Mm است.)

(۱)  $0/7 \times 10^{-6}$  (۲)  $7 \times 10^{-6}$  (۳)  $7 \times 10^{-9}$  (۴)  $7 \times 10^6$

۳۶- یک سال نوری تقریباً چند یکای نجومی است؟ (تندی نور در خلأ  $3 \times 10^8$  m/s است و فاصله زمین تا خورشید را  $2 \times 10^{11}$  m در نظر بگیرید.)

(۱) ۵۰۰۰ (۲) ۱۰۰۰ (۳) ۵۰۰۰۰ (۴) ۱۰۰۰۰

در سه تست بعدی با یکاهای مساحت و حجم سروکار داریم!

۳۷- ابعاد یک زمین فوتبال ۱۱۰ m و ۷۰ m است. مساحت این زمین فوتبال چند هکتار است؟ (هر هکتار برابر  $10000$  m<sup>2</sup> است.)

(۱)  $0/77$  (۲)  $7/70$  (۳)  $77/00$  (۴)  $770/00$

$$F = ma \Rightarrow F_{یکای} = kg \times \frac{m}{s^2}$$

$$W = Fd \Rightarrow W_{یکای} = (kg \times \frac{m}{s^2}) \times m = \frac{kg \cdot m^2}{s^2}$$

روش دوم می‌دانیم که زول هم یکای کار است و هم یکای همة انرژی‌ها. یعنی یکای انرژی جنبشی هم زول است:

$$K = \frac{1}{2}mv^2 \Rightarrow K_{یکای} = (kg) \times (\frac{m}{s})^2 = \frac{kg \cdot m^2}{s^2}$$

ابتدا یکای  $F$  را بر حسب یکاهای اصلی به دست می‌آوریم:

$$F = ma \Rightarrow F_{یکای} = kg \times \frac{m}{s^2}$$

$$F = k\Delta x \Rightarrow k = \frac{F}{\Delta x}$$

حالا از رابطه گفته‌شده در صورت سؤال استفاده می‌کنیم:

یکای  $\Delta x$  متر (m) است. پس:

$$k_{یکای} = \frac{kg \times \frac{m}{s^2}}{m} = \frac{kg}{s^2}$$

مطابق آنچه در درس‌نامه گفتیم، عمل می‌کنیم؛ در این‌جا رابطه فیزیکی را به ما داده‌اند، پس کارمان ساده‌تر است.

$$A = \frac{BC^T}{D} \Rightarrow B = \frac{AD}{C^T}$$

گام اول فرمول فیزیکی را به گونه‌ای مرتب می‌کنیم که کمیت مجهول در یک طرف تساوی و بقیه در طرف دیگر قرار گیرند:

$$B_{یکای} = \frac{N \cdot s}{m^2}$$

گام دوم کافی است یکاها را جای‌گذاری کنیم:

$$3480 \text{ mi} = 3480 \text{ mi} \times \frac{1600 \text{ m}}{1 \text{ mi}} \times \frac{1 \text{ km}}{1000 \text{ m}} = 5568 \text{ km}$$

۲۶- گزینه ۳ از روش تبدیل زنجیره‌ای استفاده می‌کنیم:

از روش تبدیل زنجیره‌ای استفاده می‌کنیم. دقت کنید یکایی که می‌خواهیم حذف شود باید در مخرج باشد.

$$6/25 \text{ خروار} = 6/25 \times \frac{100 \text{ من تبریز}}{1 \text{ خروار}} \times \frac{640 \text{ مثقال}}{1 \text{ من تبریز}} \times \frac{4/6 \text{ گرم}}{1 \text{ مثقال}} \times \frac{1 \text{ کیلوگرم}}{1000 \text{ گرم}} \times \frac{1 \text{ تن}}{1000 \text{ کیلوگرم}} = 6/25 \times 640 \times 4/6 \times \frac{1}{10000} = 1/84 \text{ ton}$$

$$30000 \text{ ft} = 30000 \text{ ft} \times \frac{12 \text{ in}}{1 \text{ ft}} \times \frac{2/5 \text{ cm}}{1 \text{ in}} \times \frac{1 \text{ m}}{100 \text{ cm}} \times \frac{1 \text{ km}}{1000 \text{ m}} = 9 \text{ km}$$

۲۹- گزینه ۴ از روش تبدیل زنجیره‌ای استفاده می‌کنیم:

$$200 \text{ mg} = 200 \text{ mg} \times \frac{10^{-3} \text{ g}}{1 \text{ mg}} \times \frac{1}{182} = 36/4 \text{ g}$$

$$200 \text{ mg} = 200 \text{ mg} \times \frac{10^{-3} \text{ g}}{1 \text{ mg}} \times \frac{1 \text{ مثقال}}{4/5 \text{ g}} \times \frac{1}{108} = 4/8 \text{ مثقال}$$

$$435 \text{ m} = 435 \text{ m} \times \frac{100 \text{ cm}}{1 \text{ m}} \times \frac{1 \text{ in}}{2/54 \text{ cm}} \times \frac{1 \text{ ft}}{12 \text{ in}} = 435 \times 100 \times \frac{1}{2/54} \times \frac{1}{12} \text{ ft} = 1427/2 \text{ ft} = 1427 \text{ ft}$$

۳۱- گزینه ۱ متر باید به میلی‌متر تبدیل شود، پس از کسر  $\frac{1000 \text{ میلی‌متر}}{1 \text{ متر}}$  استفاده می‌کنیم.

میلی‌متر باید به ذرع تبدیل شود، پس کسر  $\frac{1 \text{ ذرع}}{1040 \text{ میلی‌متر}}$  به کار ما می‌آید.

ذرع هم باید به فرسنگ تبدیل شود، پس کسر  $\frac{1 \text{ فرسنگ}}{6000 \text{ ذرع}}$  را هم باید به کار بگیریم:

$$293/28 \text{ متر} = 293/28 \text{ متر} \times \frac{1000 \text{ میلی‌متر}}{1 \text{ متر}} \times \frac{1 \text{ ذرع}}{1040 \text{ میلی‌متر}} \times \frac{1 \text{ فرسنگ}}{6000 \text{ ذرع}} = \frac{293/28 \times 1000}{1040 \times 6000} = 0/047 \text{ فرسنگ}$$

۲۲- گزینه ۲

از کسرهای ضرب تبدیل زنجیره‌ای استفاده می‌کنیم. به انتخاب کسرها دقت کنید.

$$1 \text{ mm} = 1 \text{ cm} \quad , \quad 1 \text{ in} = 2/54 \text{ cm} \quad , \quad 1 \text{ ft} = 12 \text{ in} \quad , \quad 1 \text{ y} = 3 \text{ ft}$$

↓  
بارد

$$1143 \text{ mm} = 1143 \text{ mm} \times \frac{1 \text{ cm}}{10 \text{ mm}} \times \frac{1 \text{ in}}{2/54 \text{ cm}} \times \frac{1 \text{ ft}}{12 \text{ in}} \times \frac{1 \text{ y}}{3 \text{ ft}} = 1143 \times \frac{1}{10} \times \frac{1}{2/54} \times \frac{1}{12} \times \frac{1}{3} = 1/25 \text{ y}$$

۲۳- گزینه ۳

ابتدا قد علی دایی را فقط بر حسب اینچ می‌نویسیم. هر فوت برابر ۱۲ اینچ است. پس ۶ فوت می‌شود ۷۲ اینچ. اگر به اضافه ۶ اینچ دیگر کنیم، قد علی دایی می‌شود ۷۵/۶ اینچ. یعنی:

$$72/6 \text{ in} = 12 \text{ ft} = 12 \times 2/54 \text{ cm} = 192 \text{ cm}$$

۲۴- گزینه ۲

مسافت طی شده در خشکی و دریا را جداگانه حساب می‌کنیم. چون مایل در دریا و خشکی دو مقدار متفاوت دارد.

$$10 \text{ mi} = 10 \text{ mi} \times \frac{1609 \text{ m}}{1 \text{ mi}} \times \frac{1 \text{ km}}{1000 \text{ m}} = 16/09 \text{ km} \quad , \quad 5 \text{ mi} = 5 \text{ mi} \times \frac{1852 \text{ m}}{1 \text{ mi}} \times \frac{1 \text{ km}}{1000 \text{ m}} = 9/26 \text{ km}$$

$$\text{کل مسافت} = 16/09 + 9/26 = 25/35 \text{ km}$$

۲۵- گزینه ۲

یکای نجومی همان متوسط فاصله زمین تا خورشید است. پس:  $1 \text{ AU} = 2 \times 10^{11} \text{ m}$ . حالا از روش تبدیل زنجیره‌ای استفاده می‌کنیم:

$$1/4 \text{ Mm} = 1/4 \text{ Mm} \times \frac{10^6 \text{ m}}{1 \text{ Mm}} \times \frac{1 \text{ AU}}{2 \times 10^{11} \text{ m}} = 0/7 \times 10^{-5} \text{ AU} = 7 \times 10^{-6} \text{ AU}$$

۲۶- گزینه ۳

سال نوری مسافتی است که نور در مدت یک سال طی می‌کند. پس:

$$v = \frac{\Delta x}{\Delta t} \Rightarrow 3 \times 10^8 = \frac{\Delta x}{365 \times 24 \times 60 \times 60} \Rightarrow \Delta x = 3 \times 10^8 \times 365 \times 24 \times 60 \times 60 \Rightarrow 1 \text{ ly} = 3 \times 10^8 \times 365 \times 24 \times 60 \times 60 \text{ m}$$

$$1 \text{ AU} = 2 \times 10^{11} \text{ m}$$

یکای نجومی (AU) فاصله متوسط زمین تا خورشید است. پس:

$$\frac{1 \text{ ly}}{1 \text{ AU}} = \frac{3 \times 10^8 \times 365 \times 24 \times 60 \times 60}{2 \times 10^{11}} = \frac{3 \times 365 \times 12 \times 6 \times 6}{2} = 47304$$

که این پاسخ به ۲ نزدیک‌تر است.

۱۲۹- جرم یک قطعه سنگ قیمتی ۲۰۰ قیراط است و هر قیراط معادل ۲۰۰ میلی گرم است. جرم این سنگ چند گرم است؟

- ۴ (۱)      ۱۰ (۲)      ۴۰ (۳)      ۱۰۰ (۴)

۱۳۰- حجم مکعب مستطیلی به ابعاد ۵۰۰ in ، ۲۵ ft و ۱۰۰۰ cm برابر چند متر مکعب است؟ (هر in برابر ۲/۵ cm و هر ft برابر ۱۲ in است.)

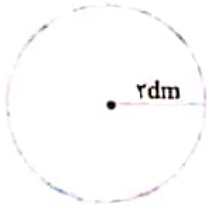
- ۹۲۵۰ (۱)      ۹۲۵ (۲)      ۹۳۷۵ (۳)      ۹۳۷/۵ (۴)

۱۳۱- تندی یک کشتی ۸ گره است. تندی این کشتی تقریباً چند مایل بر ساعت است؟ (هر گره تقریباً ۱/۵ m/s و هر مایل در دریا تقریباً ۱۸۰۰ m

- ۱ (۱)      ۲ (۲)      ۴ (۳)      ۸ (۴)

۱۳۲- مساحت دایره شکل روبه‌رو چند متر مربع است؟ ( $\pi = ۳$ )

- ۰/۰۶ (۱)  
۰/۱۲ (۲)  
۰/۶ (۳)  
۱/۲ (۴)



۱۲۹- گزینه ۳

با استفاده از روش تبدیل زنجیره‌ای داریم:

$$200 \text{ mg} \times \frac{10^{-3} \text{ g}}{1 \text{ mg}} = 0.2 \text{ g}$$

۱۳۰- گزینه ۲

ابعاد مکعب مستطیل را به متر تبدیل می‌کنیم:

$$a = 500 \text{ in} \times \frac{2.54 \text{ cm}}{1 \text{ in}} \times \frac{1 \text{ m}}{100 \text{ cm}} = 12.7 \text{ m}$$

$$b = 25 \text{ ft} \times \frac{12 \text{ in}}{1 \text{ ft}} \times \frac{2.54 \text{ cm}}{1 \text{ in}} \times \frac{1 \text{ m}}{100 \text{ cm}} = 7.62 \text{ m}$$

$$c = 1000 \text{ cm} \times \frac{1 \text{ m}}{100 \text{ cm}} = 10 \text{ m}$$

$$V = abc = 12.7 \times 7.62 \times 10 = 967.74 \text{ m}^3$$

حالا حجم مکعب مستطیل را به دست می‌آوریم:

۱۳۱- گزینه ۲

از روش تبدیل زنجیره‌ای استفاده می‌کنیم:

$$8 \text{ m/s} \times \frac{3600 \text{ s}}{1 \text{ h}} \times \frac{1 \text{ mi}}{1609 \text{ m}} = 8 \times \frac{3600}{1609} \text{ mi/h} \approx 17.7 \text{ mi/h}$$

$$r = 2 \text{ dm} \times \frac{10^{-1} \text{ m}}{1 \text{ dm}} = 2 \times 10^{-1} \text{ m}$$

$$A = \pi r^2 = 2 \times (2 \times 10^{-1})^2 = 0.12 \text{ m}^2$$

شعاع دایره را بر حسب متر به دست می آوریم. **گام اول**

۱۳۲- کره ۲

مساحت دایره برابر است با: **گام دوم**