

زمان آزمون : ۱۰ دقیقه

شماره پشتیبانی تلگرام : ۰۹۰۳-۴۲۶-۱۹۹۶

آکادمی دکتر اکبری Akbari.ir

نوع آزمون : تشریحی

پایه : دهم ریاضی

درس : فیزیک

فصل : اول

۱) ظرفی را تا نیمه پر از آب می‌کنیم و جرم آب و ظرف 200 g می‌شود. اگر آن را کاملاً پر از آب کنیم، جرم آب و ظرف 350 g می‌شود. جرم ظرف را به دست آورید.

۲) برای ساخت یک کشتی، مقدار 2 ton فولاد در اختیار داریم. اگر چگالی فولاد $\frac{8\text{ g}}{\text{cm}^3}$ باشد، حجم این مقدار فولاد را به چند m^3 برسانیم تا کشتی در آب غرق نشود؟ $(\rho_{\text{آب}} = \frac{1\text{ g}}{\text{cm}^3})$ و از کاهش وزن صرف‌نظر کنید.

۳) قدیمی‌ترین سنگ‌نوشته‌ی حقوق بشر که تاکنون یافت شده است به حدود ۲۵۵۰ سال پیش باز می‌گردد که به فرمان کوروش، پادشاه ایران در دوره‌ی هخامنشیان نوشته شده است. مرتبه‌ی بزرگی سنّ این سنگ‌نوشته برحسب ثانیه چه قدر است؟



۴) فرایند مدل‌سازی در فیزیک را با ذکر یک مثال توضیح دهید.

۵) الف) یکای نجومی برابر میانگین فاصله‌ی زمین تا خورشید است $(1\text{ AU} \approx 1.5 \times 10^{11}\text{ m})$. فاصله‌ی زمین (منظومه‌ی شمسی) تا نزدیک‌ترین ستاره بعد از خورشید، برحسب یکای نجومی چه قدر است؟
ب) مسافتی را که نور در مدت یک سال در خلأ می‌پیماید یک سال نوری می‌نامند و آن را با نماد ly نمایش می‌دهند. اخترشناسان دورترین اجرام شناخته شده از منظومه‌ی شمسی هستند و به عبارتی در دورترین محل قابل مشاهده‌ی کیهان قرار دارند. فاصله‌ی اخترشناسان از منظومه‌ی شمسی 10^{26} متر برآورد شده است. این فاصله را برحسب سال نوری بیان کنید. تندی نور را در خلأ 3×10^8 متر بر ثانیه بگیرید.

۶ جرم نفت موجود در یک بشکه پر نفت خانگی را حساب کنید.

۷ با استفاده از جدول حساب کنید که یک ساعت چند پیکو ثانیه است؟ پاسخ خود را با استفاده از شیوه‌ی نمادگذاری علمی بنویسید.

پیشوند	مضرب	نماد	پیشوند	مضرب	نماد
دسی	$\frac{1}{10} = 10^{-1}$	d	دکا	۱۰	da
سانتی	$\frac{1}{100} = 10^{-2}$	c	هکتو	۱۰۰	h
میلی	$\frac{1}{1000} = 10^{-3}$	m	کیلو	۱۰۰۰	K
میکرو	$\frac{1}{10^6} = 10^{-6}$	μ	مگا	10^6	M
نانو	$\frac{1}{10^9} = 10^{-9}$	n	گیگا	10^9	G
پیکو	$\frac{1}{10^{12}} = 10^{-12}$	p	ترا	10^{12}	T

۸

با استفاده از جدول حساب کنید که $0/56$ میکرون الف) چند میلی‌متر ب) چند متر است؟ پاسخ خود را با استفاده از شیوه‌ی نمادگذاری علمی بنویسید.

پیشوند	مضرب	نماد	پیشوند	مضرب	نماد
دسی	$\frac{1}{10} = 10^{-1}$	d	دکا	۱۰	da
سانتی	$\frac{1}{100} = 10^{-2}$	c	هکتو	۱۰۰	h
میلی	$\frac{1}{1000} = 10^{-3}$	m	کیلو	۱۰۰۰	K
میکرو	$\frac{1}{10^6} = 10^{-6}$	μ	مگا	10^6	M
نانو	$\frac{1}{10^9} = 10^{-9}$	n	گیگا	10^9	G
پیکو	$\frac{1}{10^{12}} = 10^{-12}$	p	ترا	10^{12}	T

۹

با استفاده از شیوه‌ی نمادگذاری علمی، ۱۲۵ متر را بر حسب میکرون (میکرومتر) بنویسید.

۱۰

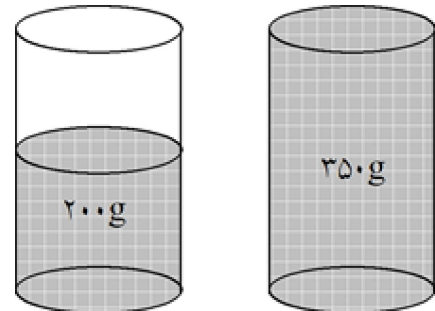
۳۰ ثانیه چند نانو ثانیه است؟

۱ نیمه بالایی لیوان ۱۵۰g آب را در خود جای داده است.

$$(350 - 200 = 150g)$$

پس ظرفیت نیمه پایینی لیوان نیز ۱۵۰g است. در نتیجه ظرفیت کل لیوان ۳۰۰g است و جرم لیوان برابر است با:

$$350 - 300 = 50g$$



۲ برای اینکه کشتی در آب غرق نشود باید چگالی آن با چگالی آب دریا کمتر یا مساوی باشد. به بیان دیگر، آنقدر حجم فولاد را بدون تغییر جرم زیاد می‌کنیم که چگالی کشتی با چگالی آب کمتر یا مساوی شود. پس داریم:

$$m = 2 \text{ ton} = 2 \times 10^3 \text{ kg}$$

$$\rho_{\text{آب}} = 1 \frac{g}{\text{cm}^3} = 10^3 \frac{\text{kg}}{\text{m}^3}$$

$$\rho = \frac{m}{V} \Rightarrow V = \frac{m}{\rho} = \frac{2 \times 10^3}{10^3} = 2 \text{ m}^3$$

پس باید حجم کشتی بیشتر یا مساوی 2 m^3 شود که کشتی غرق نشود.

۳ هر سال تقریباً $3/15 \times 10^6 \text{ s}$ است. بنابراین داریم:

$$2550 \text{ year} = 2550 \times 3/15 \times 10^6 \text{ s} \approx 8 \times 10^{11} \text{ s} \sim 10^{11} \text{ s}$$

۴ در پاسخ به این پرسش توجه کنید که: در فیزیک، مدل صورت ساده شده‌ای از یک دستگاه فیزیکی است که تحلیل آن در شرایط واقعی و با جزئیات کامل، دارای پیچیدگی‌های فراوانی است. مدل آرمانی، ساده‌ترین شکل ممکن برای بررسی یک دستگاه یا پدیده فیزیکی است. برای ساختن یک مدل آرمانی، باید روی مهم‌ترین ویژگی‌های دستگاه تمرکز کنیم و اثرهای جزئی‌تر را نادیده بگیریم.

۵ الف) توجه کنید که چه بگوییم فاصله‌ی زمین و چه بگوییم فاصله‌ی منظومه‌ی شمسی تا نزدیک‌ترین ستاره بعد از خورشید، تفاوتی با هم ندارند (به دلیل فاصله‌ی بسیار زیاد نزدیک‌ترین ستاره نسبت به ابعاد منظومه‌ی شمسی).

به این ترتیب فاصله‌ی زمین تا نزدیک‌ترین ستاره بعد از خورشید برحسب یکای نجومی برابر است با:

$$4/0 \times 10^{16} \text{ m} = (4/0 \times 10^{16} \text{ m}) \left(\frac{1 \text{ AU}}{1/5 \times 10^{11} \text{ m}} \right) \cong 2/7 \times 10^6 \text{ AU}$$

ب) ابتدا یک سال نوری را برحسب متر حساب می‌کنیم:

$$1 \text{ ly} = (3/15 \times 10^8 \text{ s}) \left(3/0 \times 10^8 \frac{\text{m}}{\text{s}} \right) = 9/45 \times 10^{15} \text{ m}$$

به ترتیب فاصله‌ی کوازارها تا منظومه‌ی شمسی برحسب سال نوری برابر است با:

$$1/0 \times 10^{26} \text{ m} = (1/0 \times 10^{26} \text{ m}) \left(\frac{1 \text{ ly}}{9/45 \times 10^{15} \text{ m}} \right) = 1/05 \times 10^{10} \text{ ly}$$

۶ اگر حجم یک بشکه نفت را ۱۵۰ لیتر فرض کنیم، داریم:

$$\left. \begin{aligned} V &= 150 \text{ lit} = 0/15 \text{ m}^3 \\ \rho &\cong 900 \frac{\text{kg}}{\text{m}^3} \end{aligned} \right\} \Rightarrow m = \rho V = 135 \text{ kg}$$

$$\left\{ \begin{aligned} 1 \text{ h} &= 60 \text{ min} = 60 (60 \text{ s}) = 3600 \text{ s} \\ 1 \text{ ps} &= 10^{-12} \text{ s} \Rightarrow 1 \text{ s} = 10^{+12} \text{ ps} \end{aligned} \right. \Rightarrow 1 \text{ h} = 3600 (10^{+12} \text{ ps}) \Rightarrow 1 \text{ h} = 3/6 \times 10^{+15} \text{ ps}$$

۷

$$0/56 \mu\text{m} = 0/56 \times 10^{-6} \text{ m} = 0/56 \times 10^{-6} \times 10^{+3} \times (10^{-3} \text{ m})$$

الف) ۸

$$= 0/56 \times 10^{-6} \times 10^{+3} (\text{mm}) = 0/56 \times 10^{-3} \text{ mm}$$

$$= 0/56 \times 10^{+1} \times 10^{-1} \times 10^{-3} \text{ mm} = 5/6 \times 10^{-4} \text{ mm}$$

$$0/56 \mu\text{m} = 0/56 \times 10^{-6} \text{ m} = 0/56 \times 10^{+1} \times 10^{-1} \times 10^{-6} \text{ m} = 5/6 \times 10^{-6} \text{ m} \text{ (ب)}$$

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

۹

$$\Rightarrow 1 \text{ m} = 10^{+6} \mu\text{m} \Rightarrow 125 \text{ m} = 125 \times 10^{+6} \mu\text{m} \Rightarrow 125 \text{ m} = 1/25 \times 10^{+8} \mu\text{m}$$

$$1 \text{ ns} = 10^{-9} \text{ s} \Rightarrow \frac{1 \text{ s}}{1 \text{ ns}} = \frac{1}{10^{-9}} = 10^{+9} \Rightarrow 1 \text{ s} = 10^{+9} \text{ ns} \Rightarrow 3 \text{ s} = 3 \times 10^{+9} \text{ ns} = 3 \times 10^{+10} \text{ ns}$$

۱۰

