



مدت زمان آزمون: --

نام و نام خانوادگی:

نام آزمون: -

تاریخ برگزاری:

مرکز مشاوره قلم چی

۱

نهایی ۱۴۰۲ ساده

درستی یا نادرستی جمله زیر را مشخص کنید.

بارم: ۱

ویژگی آزمون پذیری و اصلاح نظریه های فیزیکی، نقطه ضعف دانش فیزیک است.

۲

تشریحی ۱۳۹۹ ساده

فیزیک، علمی . . . است که در آن لازم است قوانین، مدل ها و نظریه های فیزیکی مورد استفاده جهت توصیف و توضیح پدیده ها،

بارم: ۱

توسط . . . مورد آزمون قرار گیرند.

۳

نهایی ۱۴۰۲ ساده

در مورد زیر، دور گزینه مناسب خط بکشید.

بارم: ۱

هنگام مدل سازی یک پدیده فیزیکی، باید (اثرهای مهم - اثرهای جزئی) را نادیده بگیریم.

۴

نهایی ۱۴۰۲ متوسط

جای خالی را با عبارت مناسب کامل کنید.

بارم: ۱

در مدل سازی سقوط یک آجر می توان از صرف نظر کرد.

۵

تشریحی قلم چی ۱۳۹۹ ساده

شکل زیر یک توپ فوتبال که پس از پرتاب در هوا، در جهت نشان داده شده در حال حرکت است را نشان می دهد.

بارم: ۱.۵

(آ) سه عامل که بررسی و تحلیل حرکت توپ را پیچیده می کند نام ببرید و بر روی شکل نشان دهید.

(ب) چرا از نیروی وزن وارد بر توپ در مدل سازی نمی توان صرف نظر کرد؟



۶

تشریحی قلم چی ۱۳۹۸ ساده

درستی یا نادرستی هر یک از جملات زیر را مشخص کنید.

بارم: ۲

(الف) فیزیک، پایه و اساس تمامی مهندسی ها و فناوری هاست.

(ب) اصلاح نظریه های فیزیکی، تنها ضعف دانش فیزیک است.

(ج) فرایندی که طی آن پدیده فیزیکی آن قدر ساده و آرمانی می شود تا امکان بررسی و تحلیل آن فراهم شود، مدل سازی در فیزیک نامیده می شود.

(د) اندازه گیری اساس تجربه و آزمایش است.

(۷)

ساده نهایی ۱۴۰۲

جای خالی را با عبارت مناسب پر کنید.

بارم: ۱

فرایندی را که طی آن یک پدیده فیزیکی، ساده و آرمانی می شود تا امکان بررسی آن فراهم شود، می نامند.

(۸)

ساده تشریحی قلمچی ۱۳۹۷

بارم: ۲



در شکل مقابل یک توپ بسکتبال که پس از پرتاب در هوا، در جهت نشان داده شده، در حال حرکت است رسم شده است:

الف) عواملی که بررسی و تحلیل حرکت توپ را پیچیده می کنند، نام برده و بر روی شکل نشان دهید.

ب) با ذکر فرضیات ساده کننده، یک مدل آرمانی و ساده برای بررسی و تحلیل حرکت توپ پیشنهاد دهید.

(۹)

ساده تشریحی قلمچی ۱۳۹۵

بارم: ۱.۵

گاهی مقدار دقیق یک کمیت فیزیکی برای حل یک مسئله مورد نیاز است ولی تعیین مقدار دقیق آن بسیار مشکل و یا غیرممکن است. در این حالت می توانیم به مدل سازی روی آوریم. فرض کنید به دانستن مساحت کل سطح بدن یک انسان احتیاج داریم: بتوانیم گرمای تلف شده از بدن او را در یک اتاق سرد مشخص کنیم. تعیین مقدار دقیق این مساحت اگر غیرممکن نباشد، بسیار سخت است. این مساحت را چگونه مدل سازی می کنید؟ توضیح دهید.

(۱۰)

دشوار تشریحی ۱۳۹۸

بارم: ۱

 $۱۳۶۰۰ \frac{g}{L}$ و $۷۲۰ \times ۱۰^{-۴} Gs$ به ترتیب از راست به چپ و با رعایت نمادگذاری علمی، با مقادیر کدام گزینه برابر است؟

(۱۱)

دشوار تشریحی ۱۳۹۹

بارم: ۱

مخزنی مکعب شکل را با آهنگ $\frac{m^3}{min} \times ۱۰^{-۲} \times \frac{۳}{۷۵}$ پُر می کنیم. اگر $\frac{۱}{۵}$ ساعت طول بکشد تا مخزن به طور کامل پُر شود، در این صورت آهنگ افزایش ارتفاع مایع داخل مخزن چند سانتی متر بر ثانیه است؟

(۱۲)

دشوار تشریحی ۱۳۹۸

بارم: ۱

اگر معادله زیر برقرار باشد، کدام یک از گزینه های زیر می تواند باشد؟

$$۳/۶ kg(\frac{dm}{\mu s})^2 = A + ۳۰ g(\frac{km}{ms})^2 + ۲ \times ۱۰^{۱۵} mg(\frac{m}{s})^2$$

(۱۳)

دشوار تشریحی ۱۳۹۳

بارم: ۱

شعاع کره ی زمین در حدود ۶۴×۱۰^۲ کیلومتر است. اگر کره ی زمین را به صورت یک کره ی کامل فرض کنیم، محیط استوا به طور تقریبی بر حسب متر و با استفاده از نمادگذاری علمی کدام است؟ ($\pi \simeq ۳$)

(۱۴)

ساده تشریحی ۱۳۹۳

بارم: ۱

طول یک ورقه ی فلزی ۱m، عرض آن ۵dm و ضخامت آن $۱۲۰ \mu m$ است. حجم آن بر حسب cm^3 و به صورت نماد علمی، مطابق با کدام گزینه است؟

(۱۵)

متوسط تشریحی ۱۳۹۳

بارم: ۱

آنگستروم، یکی از واحدهای اندازه گیری طول و معادل با $۱۰^{-۸}$ سانتی متر است. هر آنگستروم معادل با چند نانومتر است؟

(۱۶)

متوسط تشریحی ۱۳۹۶

بارم: ۱

در رابطه ی فیزیکی $A = B \frac{C \times D}{E^2}$ ، اگر کمیت A بر حسب نیوتون (N) کمیت های C و D بر حسب کیلوگرم (kg) و کمیت E بر حسب متر (m) باشد، یکای کمیت B کدام است؟

(۱۷)

تشریحی قلمچی ۱۳۹۵

دشوار

در گازهای آرمانی، داریم: مقدار ثابت $\frac{PV}{T} =$ آزمایش نشان می‌دهد که این مقدار ثابت، برابر nR است. یعنی: $\frac{PV}{T} = nR$. اگر P ، V ، T ، n و R ، ثابت جهانی گازها باشد، یکای R را برحسب یکای کمیت‌های اصلی به دست آورید.

(۱۸)

تشریحی ۱۳۹۵

متوسط

جرم دوترون که یکی از ایزوتوپ‌های هیدروژن است، برابر با $3.344 \times 10^{-30} \text{ kg}$ می‌باشد. جرم این ایزوتوپ، چند پیکوگرم است؟

بارم: ۱

(۱۹)

نهایی ۱۴۰۲

متوسط

تبدیل واحد زیر را انجام دهید و جواب نهایی را با نمادگذاری علمی بنویسید.

بارم: ۱

$$1800 \frac{\text{lit}}{\text{min}} = ? \frac{\text{m}^3}{\text{s}}$$

$$1000 \text{ km}^3 = ? \text{ mm}^3$$

(۲۰)

تشریحی قلمچی ۱۳۹۷

دشوار

در طی محاسبه یک کمیت به مقدار $10^{15} \frac{\text{nm}}{\mu\text{g} \cdot \text{ms}^2}$ و در طی محاسبه کمیتی دیگر به مقدار $10^{-9} \frac{\text{mg}^2}{\text{cm} \cdot \text{ns}}$ رسیده ایم.

بارم: ۲

(الف) حاصل هریک از این دو مقدار را برحسب یکاهای SI به دست آورید.

(ب) حاصل ضرب این دو مقدار برحسب یکاهای SI کدام است؟

(۲۱)

تشریحی قلمچی ۱۳۹۸

ساده

یک مقیاس مرسوم برای طول در حروف‌نگاری pica و point است، اگر مساحت شکلی در حروف‌نگاری 24 cm^2 باشد، این مقدار را بر حسب مقادیر زیر به دست آورید.

بارم: ۱.۲۵

$$12 \text{ point} = 1 \text{ pica}, 6 \text{ pica} = 1 \text{ inch}, \text{inch} = 2.54 \text{ cm}$$

(الف) $(\text{pica})^2$

(ب) $(\text{point})^2$

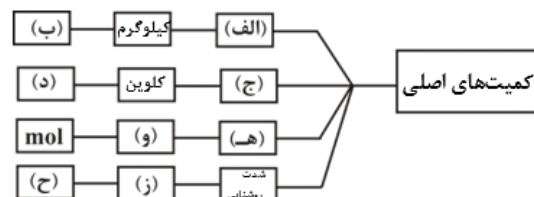
(۲۲)

تشریحی قلمچی ۱۳۹۶

ساده

در نقشه مفهومی زیر، جاهای خالی را با عبارت مناسب پر کنید.

بارم: ۲



(۲۳)

نهایی ۱۴۰۰

متوسط

تبدیل واحدهای زیر را انجام دهید و جواب نهایی را با نمادگذاری علمی بنویسید.

بارم: ۱

$$1800 \frac{\text{lit}}{\text{min}} = ? \frac{\text{m}^3}{\text{s}}$$

$$1000 \text{ km}^3 = ? \text{ mm}^3$$

(۲۴)

تشریحی قلم‌چی ۱۳۹۶

ساده

الف) برای اندازه‌گیری حجم یک قطره الکل چه روشی را به کار می‌برید؟

بارم: ۰.۷۵

ب) یک دماسنج رقمی (دیجیتالی) عدد $34/25^{\circ}C$ را نشان می‌دهد. نتیجه اندازه‌گیری دما توسط این دماسنج را چگونه گزارش می‌کنید؟

(۲۵)

تشریحی ۱۳۹۸

دشوار

در عبارت زیر مقدار x برابر کدام گزینه می‌باشد؟

بارم: ۱

$$10 \frac{g(mm)^2}{(ns)^2} = 10 kg \frac{(dam)^2}{(ms)^2} + x \frac{(cm)^2}{s^2}$$

(۲۶)

تشریحی ۱۴۰۰

متوسط

دانش‌آموزی، جرم یک جسم را ده بار اندازه‌گیری نموده و اعداد زیر را برحسب گرم به‌دست آورده است. با کمترین خطای اندازه‌گیری، جرم این جسم چند گرم است؟

بارم: ۱

 $321/5 - 318/0 - 319/5 - 321/5 - 304/5 - 322/0 - 318/0 - 321/0 - 348/0 - 318/0$

(۲۷)

تشریحی ۱۳۹۸

ساده

۲۷۰۰ سانتی‌متر به‌صورت نمادگذاری علمی، چند میکرون است؟

بارم: ۱

(۲۸)

تشریحی قلم‌چی ۱۳۹۷

ساده

طول جسمی را توسط یک کولیس رقمی، ۵ بار اندازه‌گیری کرده ایم و اعداد زیر نمایش داده شده است.

بارم: ۲

 $4/27mm$, $4/29mm$, $4/28mm$, $4/96mm$, $4/28mm$
 (۱) (۲) (۳) (۴) (۵)

الف) خطای اندازه‌گیری کولیس را به دست آورید.

ب) اندازه‌گیری‌ها با چند رقم بامعنا گزارش شده اند؟

پ) رقم غیرقطعی در آزمایش دوم کدام است؟

ت) داده پرت در این آزمایش کدام است؟

ث) گزارش نتیجه اندازه‌گیری را بنویسید.

(۲۹)

نهایی ۱۴۰۲

متوسط

در شکل زیر دقت اندازه‌گیری وسیله را تعیین کنید.

بارم: ۱



(۳۰)

تشریحی قلم‌چی ۱۳۹۸

ساده

الف) عوامل مهمی که در افزایش دقت اندازه‌گیری نقش دارند را نام ببرید.

بارم: ۱.۷۵

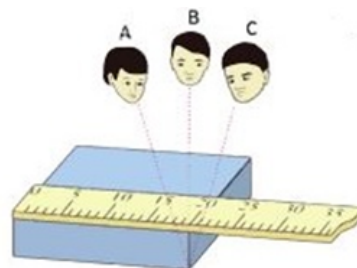
ب) درستی یا نادرستی عبارت‌های زیر را مشخص کنید.

۱) با انتخاب وسیله‌های دقیق و روش صحیح اندازه‌گیری می‌توان خطای اندازه‌گیری را به صفر رساند.

۲) دقت خط‌کشی که تا میلی‌متر مدرج شده، بیشتر از دقت خط‌کشی است که تا سانتی‌متر مدرج شده است.

۳) دقت ابزارهای اندازه‌گیری مدرج، نصف کمینه درجه‌بندی آن ابزار است.

۴) در شکل زیر گزارش شخصی که از نقطه B نتیجه اندازه‌گیری را می‌خواند دقت بیشتری دارد.



(۳۱)

تشریحی ۱۳۹۸

ساده

چگالی خون تقریباً ۱۰۵۰ کیلوگرم بر متر مکعب است. اگر در بدن یک شخص ۵/۲ لیتر خون وجود داشته باشد، جرم خون موجود در بدن این شخص چند کیلوگرم است؟

بارم: ۱

(۳۲)

تشریحی ۱۳۹۶

متوسط

مخلوطی از دو ماده با چگالی‌های $4 \frac{g}{cm^3}$ و $8 \frac{g}{cm^3}$ در اختیار داریم. اگر ۲۰ درصد حجم مخلوط از ماده‌ی با چگالی بیشتر باشد، چگالی مخلوط چند $\frac{g}{cm^3}$ است؟ (تغییر حجم در اثر اختلاط ناچیز است.)

بارم: ۱

(۳۳)

تشریحی ۱۴۰۰

ساده

نسبت چگالی آهن به چگالی جسیمی ۱/۳ است. حجم ۵۴۰ گرم از این جسم چند سانتی‌متر مکعب است؟ ($\rho_{\text{آهن}} = 7.8 g/cm^3$)

بارم: ۱

(۳۴)

تشریحی ۱۳۹۹

متوسط

۹۰ گرم از یک مایع با چگالی $1/8 \frac{g}{cm^3}$ را با ۹۰ گرم آب با چگالی $1 \frac{g}{cm^3}$ مخلوط می‌کنیم. اگر چگالی مخلوط همگن حاصل برابر با $1/5 \frac{g}{cm^3}$ باشد، این دو مایع بر اثر اختلاط چند سانتی‌متر مکعب کاهش حجم پیدا کرده‌اند؟

بارم: ۱

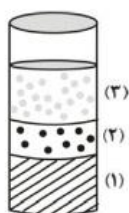
۹۰ گرم از یک مایع با چگالی $1/8 \frac{g}{cm^3}$ را با ۹۰ گرم آب با چگالی $1 \frac{g}{cm^3}$ مخلوط می‌کنیم. اگر چگالی مخلوط همگن حاصل برابر با $1/5 \frac{g}{cm^3}$ باشد، این دو مایع بر اثر اختلاط چند سانتی‌متر مکعب کاهش حجم پیدا کرده‌اند؟

(۳۵)

تشریحی قلم‌چی ۱۳۹۶

ساده

مطابق شکل، سه مایع مخلوط نشدنی که دارای چگالی‌های متفاوتی هستند، درون یک ظرف ریخته شده‌اند. اگر این سه مایع آب با چگالی $10^3 \frac{kg}{m^3}$ ، اتیل الکل با چگالی $0.8 \times 10^3 \frac{kg}{m^3}$ و گلیسرین با چگالی $1.26 \times 10^3 \frac{kg}{m^3}$ باشند، معین کنید هر کدام از مایع‌های (۱)، (۲) و (۳) کدام یک از موارد نام برده می‌باشند؟ چرا؟



(۳۶)

تشریحی قلمچی ۱۳۹۶

ساده

چگالی مایع A، $\frac{3}{5}$ چگالی مایع B است. اگر ۱۶ کیلوگرم از مایع A، حجمی معادل ۲۰ لیتر داشته باشد، ۱۲ کیلوگرم از مایع B، چند بارم: ۱ میلی متر مکعب حجم دارد؟

(۳۷)

تشریحی قلمچی ۱۳۹۸

متوسط

جرم یک ظرف تو خالی ۲۰۰ گرم است. اگر این ظرف را پر از مایعی به چگالی $\rho = \frac{1}{5} \frac{g}{cm^3}$ نماییم. جرم مجموعه ۳۲۰g می شود. چنانچه ظرف از نوعی روغن به چگالی $\frac{kg}{m^3}$ ۸۰۰ پر شود، جرم مجموعه چند گرم خواهد شد؟

ساده

نهایی ۱۴۰۲

گزینه درست: null

سوال ۱

نادرست

ساده

تشریحی ۱۳۹۹

گزینه درست: null

سوال ۲

از آن جا که فیزیک، علمی تجربی است، لازم است در آن قوانین، مدل ها و نظریه های فیزیکی مورد استفاده جهت توصیف و توضیح پدیده ها، توسط آزمایش مورد آزمون قرار گیرند.

ساده

نهایی ۱۴۰۲

گزینه درست: null

سوال ۳

اثرهای جزئی

متوسط

نهایی ۱۴۰۲

گزینه درست: null

سوال ۴

مقاومت هوا

ساده

تشریحی قلمچی ۱۳۹۹

گزینه درست: null

سوال ۵

(۱) توپ یک کره کامل نیست (درزها و برجستگی هایی روی توپ وجود دارد) و در حین حرکت به دور خود می چرخد.

(۲) باد و مقاومت هوا بر حرکت توپ اثر می گذارند.

(۳) وزن توپ با تغییر فاصله آن از مرکز زمین تغییر می کند.



اگر نیروی جاذبه زمین را نادیده بگیریم، آنگاه مدل دچار اشتباه می شود زیرا وقتی توپی به بالا پرتاب شود در یک

خط مستقیم بالا می رود و دیگر به زمین بر نمی گردد.

سوال ۶ گزینه درست: null تشریحی قلمچی ۱۳۹۸ ساده

الف) درست

ب) نادرست

ج) درست

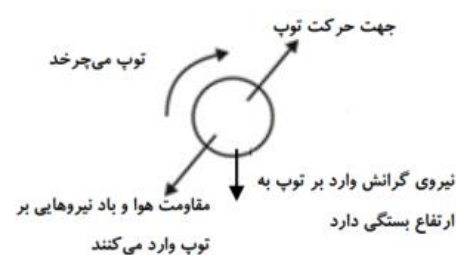
د) درست

سوال ۷ گزینه درست: null نهایی ۱۴۰۲ ساده

مدلسازی

سوال ۸ گزینه درست: null تشریحی قلمچی ۱۳۹۷ ساده

الف) ۱) توپ یک کره کامل نیست (درزها و برجستگی هایی روی آن وجود دارد) و در حین حرکت به دور خود می چرخد.



۲) باد و مقاومت هوا بر حرکت توپ اثر می گذارند.

۳) وزن توپ با تغییر فاصله ی آن از مرکز زمین تغییر می کند.

ب) فرضیات ساده کننده:

۱) با چشم پوشیدن از اندازه و شکل توپ، آن را به صورت یک جسم نقطه ای یا ذره در نظر می گیریم.

۲) با فرض این که توپ در خلأ حرکت می کند، از مقاومت هوا و اثر وزش باد صرف نظر می کنیم.

۳) فرض می کنیم با تغییر فاصله ی توپ از مرکز زمین، وزن آن ثابت می ماند.

سوال ۹ گزینه درست: null تشریحی قلمچی ۱۳۹۵ ساده

می توانیم دور کمر و قد او را تخمین بزنیم و سپس شکل بدن شخص را به صورت یک استوانه مدل سازی کنیم. سپس با توجه به رابطه ی مساحت استوانه، مساحت سطح بدن شخص را به دست آوریم. یا اگر بخواهیم دقیق تر باشیم، سر، هر دست، هر پا و بدن او را جداگانه با استوانه تقریب بزنیم و سپس مساحت سطح بدن شخص را به دست آوریم.

دشوار

تشریحی ۱۳۹۸

گزینه درست: null

سوال ۱۰

$$13600 \frac{g}{L} = 13600 \frac{g}{L} \times \frac{1 kg}{1000 g} \times \frac{1 L}{1000 cm^3}$$

$$= 0.0136 \frac{kg}{cm^3} = 1/36 \times 10^{-2} \frac{kg}{cm^3}$$

$$720 \times 10^{-6} Gs = 720 \times 10^{-6} Gs \times \frac{10^9 s}{1 Gs} \times \frac{1 min}{60 s}$$

$$= 12 \times 10^5 min = 1/2 \times 10^6 min$$

برای تبدیل $720 \times 10^{-6} Gs$ به ساعت با استفاده از محاسبه بالا داریم:

$$720 \times 10^{-6} Gs = 1/2 \times 10^6 min \times \frac{1 h}{60 min} = 2 \times 10^4 h$$

برای تبدیل مقدار فوق به تراثانیه نیز خواهیم داشت:

$$720 \times 10^{-6} Gs = 720 \times 10^{-6} Gs \times \frac{10^9 s}{1 Gs} \times \frac{1 Ts}{10^{12} s} = 7/2 \times 10^{-5} Ts$$

دشوار

تشریحی ۱۳۹۹

گزینه درست: null

سوال ۱۱

حجم مخزن برابر است با:

$$V = 3/75 \times 10^{-2} \frac{m^3}{min} \times (1/5 \times 60) min$$

$$V = 225 \times 10^{-2} \times 1/5 = 1/5 \times 1/5 \times 1/5 m^3 \xrightarrow{V=a^3} a = 1/5 m$$

پس هر ضلع مخزن برابر با $1/5 m$ است. حال آهنگ افزایش ارتفاع مایع درون مخزن را می‌یابیم:

$$\text{آهنگ افزایش حجم مایع درون مخزن} = \frac{\text{آهنگ افزایش ارتفاع}}{\text{سطح مقطع مخزن}}$$

$$= \frac{3/75 \times 10^{-2} \frac{m^3}{min}}{1/5 \times 1/5} = \frac{5}{3} \times 10^{-2} \frac{m}{min}$$

حال با استفاده از روش تبدیل زنجیره‌ای داریم:

$$\frac{5}{3} \times 10^{-2} \frac{m}{min} = \frac{5}{3} \times 10^{-2} \frac{m}{min} \times \frac{1 min}{60 s} \times \frac{1 cm}{10^{-2} m} = \frac{1}{36} \frac{cm}{s}$$

دشوار

تشریحی ۱۳۹۸

گزینه درست: null

سوال ۱۲

ابتدا مقادیر سمت راست تساوی را بر حسب یکای سمت چپ تساوی (یعنی $(\frac{kg}{\mu s})^2$) به دست می‌آوریم تا مقدار A نیز قابل محاسبه باشد:

$$\begin{aligned} 30g(\frac{km}{ms})^2 &= 30g(\frac{km}{ms})^2 \times \frac{1kg}{10^3g} \times (\frac{10^3m}{1km} \times \frac{1dm}{10^{-1}m})^2 \times (\frac{1ms}{10^{-3}s} \times \frac{10^{-6}s}{1\mu s})^2 \\ &= 3kg \frac{dm^2}{\mu s^2} \\ 2 \times 10^{15} mg(\frac{m}{s})^2 &= 2 \times 10^{15} mg(\frac{m}{s})^2 \times \frac{1kg}{1mg} \times (\frac{1dm}{10^{-1}m})^2 \times (\frac{10^{-6}s}{1\mu s})^2 \\ &= 0.2kg \frac{dm^2}{\mu s^2} \end{aligned}$$

بنابراین:

$$\begin{aligned} A &= 3/6kg \frac{dm^2}{\mu s^2} - 3kg \frac{dm^2}{\mu s^2} - 0.2kg \frac{dm^2}{\mu s^2} = 0.4kg \frac{dm^2}{\mu s^2} \\ \Rightarrow A &= 0.4kg \frac{dm^2}{\mu s^2} \times (\frac{10^{-1}m}{1dm} \times \frac{1cm}{10^{-2}m})^2 = 40kg \frac{cm^2}{\mu s^2} \end{aligned}$$

دشوار

تشریحی ۱۳۹۳

گزینه درست: null

سوال ۱۳

با توجه به رابطه‌ی بین محیط و شعاع دایره و رعایت کردن شیوه‌ی نمادگذاری علمی، داریم:

$$\begin{aligned} \text{محیط استوا} &= 2\pi R = (2 \times 3 \times 14 \times 10^2) km \\ &= 384 \times 10^2 \times 10^3 m = 384 \times 10^5 m \xrightarrow{\text{نمادگذاری علمی}} 3.84 \times 10^7 m \end{aligned}$$

ساده

تشریحی ۱۳۹۳

گزینه درست: null

سوال ۱۴

ابتدا حجم ورقه را بر حسب مترمکعب به دست می‌آوریم:

$$\begin{aligned} a &= 1m, b = 5dm = 5 \times 10^{-1}m, c = 120\mu m = 120 \times 10^{-6}m \\ V &= a \times b \times c = 1 \times (5 \times 10^{-1}) \times (120 \times 10^{-6}) = 6 \times 10^{-5} m^3 \end{aligned}$$

هر مترمکعب معادل 10^6 سانتی‌مترمکعب است، بنابراین:

$$\Rightarrow V = 6 \times 10^{-5} \times 10^6 cm^3 = 60 cm^3 = 6 \times 10^1 cm^3$$

متوسط

تشریحی ۱۳۹۳

گزینه درست: null

سوال ۱۵

پیشوند نانو معادل 10^{-9} است، بنابراین هر نانومتر معادل با 10^{-9} متر خواهد بود. از طرف دیگر، پیشوند سانتی معادل با 10^{-2} است و در نتیجه هر سانتی‌متر معادل با 10^{-2} متر خواهد بود. با توجه به این توضیحات، ابتدا طول هر آنگستروم را بر حسب متر به دست آورده و سپس آن را بر حسب نانومتر می‌نویسیم. بنابراین:

$$\begin{aligned} 1\text{\AA} &= 10^{-8} cm = 10^{-8} \times 10^{-2} m \Rightarrow 1\text{\AA} = 10^{-10} m \\ \Rightarrow 1\text{\AA} &= 10^{-1} \times 10^{-9} m \Rightarrow 1\text{\AA} = 10^{-1} nm \end{aligned}$$

آنگستروم با نماد $\text{\AA}$ نمایش داده می‌شود.

متوسط

تشریحی ۱۳۹۶

گزینه درست: null

سوال ۱۶

در روابط فیزیکی یکاها در دو طرف رابطه با یکدیگر سازگارند، یعنی می‌توان با جایگذاری یکاها در رابطه‌ی ریاضی، یکای کمیت مورد نظر (B) را به دست آورد:

$$A = B \frac{C \times D}{E^r} \Rightarrow [B] = \frac{[A] [E]^r}{[C] [D]}$$

$$\Rightarrow [B] = \frac{N \times m^r}{kg \times kg} = \frac{N \cdot m^r}{kg^r}$$

دشوار

تشریحی قلمچی ۱۳۹۵

گزینه درست: null

سوال ۱۷

$$\frac{PV}{T} = nR \rightarrow R = \frac{PV}{nT}$$

$$R(?) = \frac{P(\frac{N}{m^r})V(m^r)}{n(mol)T(K)}$$

$$R(?) = \frac{PV(N \cdot m)}{nT(mol \cdot K)}$$

$$F = ma(0.25) \rightarrow F(N) = m(kg)a(\frac{m}{s^r}) \Rightarrow 1(N) = 1(\frac{kg \cdot m}{s^r})$$

$$R(?) = \frac{PV(\frac{kg \cdot m}{s^r} \cdot m)}{nT(mol \cdot K)}$$

$$R(?) = \frac{PV}{nT}(\frac{kg \cdot m^r}{s^r \cdot mol \cdot K})$$

$$? = \frac{kg \cdot m^r}{s^r \cdot mol \cdot K}$$

متوسط

تشریحی ۱۳۹۵

گزینه درست: null

سوال ۱۸

$$\frac{1kg}{10^3g} = 1, \quad \frac{1g}{10^{12}pg} = 1$$

$$3344 \times 10^{-30} kg \quad 1kg = 10^3g \quad 3344 \times 10^{-27} g$$

$$= 3/344 \times 10^{-27} g$$

$$1g = 10^{12} pg \quad 3/344 \times 10^{-27} \times 10^{+12} pg$$

$$= 3/344 \times 10^{-15} pg$$

متوسط

نهایی ۱۴۰۲

گزینه درست: null

سوال ۱۹

$$1800 \frac{lit}{min} = 1800 \frac{lit}{min} \times \frac{1m^3}{1000lit} \times \frac{1min}{60s} = 0.03 \frac{m^3}{s} = 3 \times 10^{-2} \frac{m^3}{s} \quad (\text{نماد علمی})$$

دشواری

تشریحی قلمچی ۱۳۹۷

گزینه درست: null

سوال ۲۰

الف) ابتدا هر یک از دو مقدار را به یکای SI تبدیل می کنیم:

$$10^{15} \frac{nm}{\mu g \cdot ms^2} = 10^{15} \frac{nm}{\mu g \cdot ms^2} \times \frac{10^{-9} m}{1mm} \times \frac{1\mu g}{10^{-6} g} \times \frac{1kg}{1kg} \times \left(\frac{1ms}{10^{-3} s} \right)^2$$

$$= \frac{10^{15} \times 10^{-9} \times 10^{-3}}{10^{-6} \times 10^{-6}} \frac{m}{kg \cdot s^2} = 10^{21} \frac{m}{kg \cdot s^2}$$

$$10^{-9} \frac{mg^2}{cm \cdot ns} = 10^{-9} \frac{mg^2}{cm \cdot ns} \times \frac{1cm}{10^{-2} m} \times \frac{1ms}{10^{-3} s} \times \left(\frac{10^{-3} g}{1mg} \times \frac{10^{-3} kg}{1g} \right)^2$$

$$= \frac{10^{-9} \times 10^{-12} \times 10^{-3}}{10^{-2} \times 10^{-3}} \frac{kg^2}{m \cdot s} = 10^{-10} \frac{kg^2}{m \cdot s}$$

ب) حاصل ضرب این دو عبارت برابر است با:

$$10^{15} \frac{nm}{\mu g \cdot ms^2} \times 10^{-9} \frac{mg^2}{cm \cdot ns} = 10^{21} \frac{m}{kg \cdot s^2} \times 10^{-10} \frac{kg^2}{m \cdot s} = 10^{11} \frac{kg}{s^3}$$

ساده

تشریحی قلمچی ۱۳۹۸

گزینه درست: null

سوال ۲۱

الف) طبق قاعده تبدیل زنجیره‌ای داریم:

$$1inch = 2/5cm \Rightarrow 1inch^2 = (2/5)^2 cm^2 = 6/25cm^2$$

$$1inch = 6pica \Rightarrow 1inch^2 = 36pica^2$$

$$1pica = 12point \Rightarrow 1pica^2 = 144point^2$$

$$24cm^2 = 24cm^2 \times \frac{1inch^2}{6/25cm^2} \times \frac{36pica^2}{1inch^2} = 138/24pica^2$$

ب)

$$138/24pica^2 \times \frac{144point^2}{1pica^2} = 19906/56point^2$$

ساده

تشریحی قلمچی ۱۳۹۶

گزینه درست: null

سوال ۲۲

الف) جرم

ب) kg

ج) دما

د) K

هـ) مقدار ماده

و) مول

ز) کندلا یا شمع

ح) cd

متوسط

نهایی ۱۴۰۰

گزینه درست: null

سوال ۲۳

$$\bar{1}) \frac{1800 \text{ lit}}{\text{min}} = 1800 \frac{\text{lit}}{\text{min}} \times \frac{1 \text{ m}^3}{1000 \text{ lit}} \times \frac{1 \text{ min}}{60 \text{ s}} = 0.3 \frac{\text{m}^3}{\text{s}} = 3 \times 10^{-1} \frac{\text{m}^3}{\text{s}} \quad (\text{نماد علمی})$$

$$\text{ب) } 1000 \text{ km}^3 = 1000 \text{ km}^3 \times \frac{(10^{-3})^3 \text{ m}^3}{1 \text{ km}^3} \times \frac{(10^{-3})^3 \text{ mm}^3}{1 \text{ m}^3} = 10^{20} \text{ mm}^3 \quad (\text{نماد علمی})$$

ساده

تشریحی قلمچی ۱۳۹۶

گزینه درست: null

سوال ۲۴

الف) در یک استوانه مدرج، تعداد زیادی قطرهٔ الکل می ریزیم مثلاً ۱۰۰ قطره و حجم آن را توسط استوانهٔ مدرج اندازه گیری کرده و تقسیم بر تعداد قطره های الکل می کنیم.

ب) گزارش اندازهٔ دما: $34/25^\circ \text{C} \pm 0.01^\circ \text{C}$

دشوار

تشریحی ۱۳۹۸

گزینه درست: null

سوال ۲۵

با توجه به صورت سوال باید هر سه جمله عبارت با هم سازگار باشند. یعنی هر سه باید حاصل ضرب جرم در طول به توان ۲ تقسیم بر زمان به توان ۲ باشند. با توجه به این نکته می توان فهمید که x باید حتما عبارتی بر حسب کمیت جرم باشد، حال برای این که بتوانیم هر سه قسمت عبارت را با یکدیگر مقایسه کنیم تمام جملات را به صورت استاندارد $\frac{\text{kg} \cdot \text{m}^2}{\text{s}^2}$ تبدیل می کنیم. در نتیجه خواهیم داشت:

$$10g \frac{(\text{mm})^2}{(\text{ns})^2} = 10g \frac{(\text{mm})^2}{(\text{ns})^2} \times \frac{1 \text{ kg}}{10^{-3} \text{ g}} \times \frac{10^{-6} \text{ m}^2}{1 (\text{mm})^2} \times \frac{1 (\text{ns})^2}{10^{-18} \text{ s}^2} = 10^{10} \text{ kg} \frac{\text{m}^2}{\text{s}^2}$$

$$50 \text{ kg} \frac{(\text{dam})^2}{(\text{ms})^2} = 50 \text{ kg} \frac{(\text{dam})^2}{(\text{ms})^2} \times \frac{10^2 \text{ m}^2}{1 (\text{dam})^2} \times \frac{1 (\text{ms})^2}{10^{-6} \text{ s}^2} = 5 \times 10^9 \text{ kg} \frac{\text{m}^2}{\text{s}^2}$$

$$x \frac{(\text{cm})^2}{\text{s}^2} = x \frac{(\text{cm})^2}{\text{s}^2} \times \frac{10^{-6} \text{ m}^2}{1 (\text{cm})^2} = x \times 10^{-6} \frac{\text{m}^2}{\text{s}^2}$$

حال مقادیر به دست آمده را در تساوی صورت سوال قرار می دهیم:

$$10^{10} \text{ kg} \frac{\text{m}^2}{\text{s}^2} = 5 \times 10^9 \text{ kg} \frac{\text{m}^2}{\text{s}^2} + x \times 10^{-6} \frac{\text{m}^2}{\text{s}^2}$$

$$\Rightarrow x \times 10^{-6} \frac{\text{m}^2}{\text{s}^2} = 5 \times 10^9 \text{ kg} \frac{\text{m}^2}{\text{s}^2} \Rightarrow x = 5 \times 10^{13} \text{ kg}$$

متوسط

تشریحی ۱۴۰۰

گزینه درست: null

سوال ۲۶

برای کاهش خطا در اندازه گیری، عددهایی را که تفاوت زیادی با بقیه دارند، کنار می گذاریم و از اعداد باقیمانده میانگین می گیریم. در اینجا دو عدد ۰/۳۴۸ و ۵/۳۰۴ با بقیه اعداد تفاوت زیادی دارند پس در میانگین گیری به حساب نمی آیند، حال داریم:

$$\text{میانگین اعداد} = \frac{321/5 + 318/0 + 319/5 + 321/5 + 322/0 + 318/5 + 321/0 + 318/0}{8}$$

$$\Rightarrow \text{میانگین کل اعداد} = \frac{2560/0}{8} = 320/0 \text{ g}$$

ساده

تشریحی ۱۳۹۸

گزینه درست: null

سوال ۲۷

می دانیم هر میکرون معادل یک میکرومتر است و $1 \mu\text{m} = 10^{-6} \text{ m}$ می باشد. حال داریم:

$$2700 \text{ cm} = 2700 \text{ cm} \times \frac{1 \text{ m}}{10^2 \text{ cm}} \times \frac{1 \mu\text{m}}{10^{-6} \text{ m}} = 2700 \times 10^4 \mu\text{m} = 27/0 \times 10^4 \mu\text{m}$$

ساده

تشریحی قلمچی ۱۳۹۷

گزینه درست: null

سوال ۲۸

الف) خطای اندازه گیری برابر مثبت و منفی یک واحد از آخرین رقمی است که وسیله گزارش می کند، پس خطا برابر است با:

$$\pm 0.1 \text{ mm}$$

ب) اندازه گیری ها با ۳ رقم بامعنا گزارش شده اند.

پ) رقم غیرقطعی در آزمایش دوم رقم ۹ است.

ت) داده پرت در این آزمایش ۹۶/۴ mm است، زیرا تفاوت زیادی با بقیه دارد.

ث) برای گزارش بهتر و دقیق ترکافی است میانگین اعداد گزارش شده را به عنوان نتیجه اندازه گیری گزارش کنیم:

$$\text{طول جسم} = \frac{4/27 + 4/29 + 4/28 + 4/28}{4} = 4/28 \text{ mm}$$

نتیجه اندازه گیری به صورت روبه رو خواهد بود:

$$4/28 \text{ mm} \pm 0.1 \text{ mm}$$

متوسط

نهایی ۱۴۰۲

گزینه درست: null

سوال ۲۹

۰/۲۸

ساده

تشریحی قلمچی ۱۳۹۸

گزینه درست: null

سوال ۳۰

الف) ۱) دقت وسیله اندازه گیری

۲) مهارت شخص آزمایشگر

۳) تعداد دفعات اندازه گیری

ب) ۱) نادرست

۲) درست

۳) نادرست

۴) درست

ساده

تشریحی ۱۳۹۸

گزینه درست: null

سوال ۳۱

بنابراین: $1L = 10^{-3} m^3$ است.

$$V = 5/2 \times 10^{-3} m^3$$

$$\rho = \frac{M}{V} \Rightarrow 1050 = \frac{M}{5/2 \times 10^{-3}} \Rightarrow M = 5/46 kg$$

متوسط

تشریحی ۱۳۹۶

گزینه درست: null

سوال ۳۲

از رابطه‌ی چگالی مخلوط استفاده می‌کنیم.

$$\rho_T = \frac{m_T}{V_T} \Rightarrow \rho_T = \frac{m_1 + m_2}{V_T} = \frac{\rho_1 V_1 + \rho_2 V_2}{V_T}$$

$$= \frac{(4 \times \frac{1}{10} V_T) + (1 \times \frac{2}{10} V_T)}{V_T} = \frac{3/2 V_T + 1/5 V_T}{V_T} = 4/5 \frac{g}{cm^3}$$

ساده

تشریحی ۱۴۰۰

گزینه درست: null

سوال ۳۳

با داشتن نسبت چگالی آهن به چگالی جسم مجهول و داشتن چگالی آهن می‌توانیم چگالی جسم مجهول را به‌دست آوریم:

$$\frac{\rho_{\text{آهن}}}{\rho_{\text{جسم}}} = 1/3 \Rightarrow \rho_{\text{جسم}} = \frac{\rho_{\text{آهن}}}{1/3} = \frac{3/8}{1/3} = 6 \frac{g}{cm^3}$$

حال حجم ۵۴۰ گرم از ماده مجهول بر حسب سانتی‌متر مکعب به‌دست خواهد آمد:

$$\rho = \frac{m}{V} \Rightarrow V = \frac{m}{\rho} = \frac{540 g}{6 \frac{g}{cm^3}} = 90 cm^3$$

متوسط

تشریحی ۱۳۹۹

گزینه درست: null

سوال ۳۴

می‌دانیم چگالی مخلوط دو ماده، از رابطه $\rho = \frac{m_1 + m_2}{V_{\text{مخلوط}}}$ به‌دست می‌آید.

$$\rho = \frac{m_1 + m_2}{V_{\text{مخلوط}}} \Rightarrow 1/5 = \frac{90 + 90}{V_{\text{مخلوط}}} \Rightarrow V_{\text{مخلوط}} = 120 cm^3$$

$$\text{(حجم مایع)} \quad V_1 = \frac{m_1}{\rho_1} = \frac{90}{1/8} = 50 cm^3$$

$$\text{(حجم آب)} \quad V_2 = \frac{m_2}{\rho_2} = \frac{90}{1} = 90 cm^3$$

$$\Rightarrow V_1 + V_2 = 140 cm^3$$

$$\text{کاهش حجم بر اثر اختلاط} = 140 - 120 = 20 cm^3$$

ساده

تشریحی قلم‌چی ۱۳۹۶

گزینه درست: null

سوال ۳۵

مایع (۱): گلیسرین

مایع (۲): آب

مایع (۳): اتیل الکل

زیرا هر کدام چگال‌تر باشند، در قسمت پایین‌تری قرار می‌گیرند.

ساده

تشریحی قلمچی ۱۳۹۶

گزینه درست: null

سوال ۳۶

چون نسبت کمیت های مشابه را در نظر گرفته ایم. نیازی به تبدیل یکا نداریم.

$$\frac{\rho_A}{\rho_B} = \frac{m_A}{m_B} \times \frac{V_B}{v_A}$$

$$\frac{۳}{۵} = \frac{۱۶}{۱۳} \times \frac{V_B}{۲۰}$$

$$V_B = \frac{۴۵}{۵} = ۹L$$

$$۹L = \left(\frac{۱mm^۳}{۱۰^{-۳}L} \right) \times \left(\frac{۱mm}{۱۰^{-۳}m} \right)^۳ = ۹ \times ۱۰^{-۶} mm^۳$$

متوسط

تشریحی قلمچی ۱۳۹۸

گزینه درست: null

سوال ۳۷

وقتی ظرف از مایعی به چگالی $\rho = ۱/۵ \frac{g}{cm^۳}$ پر شده باشد، جرم آن برابر است با:

$$m_{ظرف} + m_{مایع} = ۳۲۰$$

از تعریف چگالی داریم:

$$۲۰۰ + ۱/۵ V_{ظرف} = ۳۲۰$$

$$V_{ظرف} = ۸۰ cm^۳$$

چگالی روغن برابر است با:

$$\rho = ۸۰۰ \frac{kg}{m^۳} = ۰/۸ \frac{g}{cm^۳}$$

$$m = m_{ظرف} + \rho V = ۲۰۰ + ۰/۸ \times ۸۰ = ۲۶۴g$$