



تاریخ آزمون: ۱۳/۰۵/۱۴۰۳

کد اجرا: نامشخص

زمان برگزاری: ۹۵ دقیقه

نام و نام خانوادگی:



علوی پسرانه غرب

نام آزمون: فیزیک دهم

۱ در مدل‌سازی شلیک غیرافقی یک گلوله توسط اسلحه، از لحظه‌ای که گلوله از لوله اسلحه خارج می‌شود تا لحظه رسیدن گلوله به زمین، به ترتیب با صرف نظر از و در نظر گرفتن ، می‌توان به یک مدل آرمانی نزدیک شد.

- ۱ وزن گلوله - چرخش گلوله
 ۲ جاذبه زمین - مقاومت هوا
 ۳ مقاومت هوا - وزن گلوله
 ۴ وزش باد - تغییرات وزن گلوله با تغییرات ارتفاع

۲ چند عدد از عبارتهای زیر در مورد مدل‌سازی در فیزیک صحیح است؟

- برای بررسی پدیده‌های پیچیده از مدل‌سازی استفاده می‌شود.

- هنگام مدل‌سازی یک پدیده فیزیکی، نباید اثرهای جزئی‌تر را نادیده گرفت.

- در طی فرایند مدل‌سازی، یک پدیده فیزیکی آن قدر ساده و آرمانی می‌شود تا امکان بررسی و تحلیل آن فراهم شود.

- ۱ ۱
 ۲ ۲
 ۳ ۳
 ۴ ۴

۳ چه تعداد از موارد زیر، در مدل‌سازی یک پدیده فیزیکی صحیح است؟

- الف) در نظر گرفتن مقاومت هوا در سقوط یک قطره باران
 ب) در نظر گرفتن تغییرات نیروی گرانش زمین با تغییر ارتفاع برای یک توپ بسکتبال پرتاب شده
 پ) در نظر گرفتن مقاومت هوا در جدا شدن یک برگ پهن از شاخه یک درخت
 ت) صرف نظر کردن از نیروی ناشی از باد برای یک قایق بادبانی در حال حرکت.

- ۱ ۱
 ۲ ۲
 ۳ ۳
 ۴ ۴

۴ چه تعداد از گزاره‌های زیر درست هستند؟

- الف) فیزیک‌دانان می‌کوشند الگوها و نظم‌های خاصی میان پدیده‌های گوناگون طبیعت بیابند.
 ب) فیزیک‌دانان برای توصیف و توضیح پدیده‌های مورد بررسی، اغلب از قانون، مدل و نظریه فیزیکی استفاده می‌کنند.
 پ) لازم نیست قوانین، مدل‌ها و نظریه‌های فیزیکی توسط آزمایش مورد آزمون قرار گیرند.

- ۱ ۱
 ۲ ۲
 ۳ ۳
 ۴ ۴

۵ کدام یک از جمله‌های زیر صحیح است؟

- ۱ تمام مدل‌ها و نظریه‌های فیزیکی در تمام زمان‌ها و مکان‌ها ثابت و بدون تغییر و قابل استفاده می‌باشند.
 ۲ یکی از نقاط ضعف در علم فیزیک، احتمال عدم صحت و نیاز به اصلاح داشتن نظریه‌ها است.
 ۳ آنچه بیش از همه در پیش‌برد و تکامل فیزیک نقش ایفا می‌کند، تفکر نقادانه و اندیشه وزری فعال فیزیکدانان است.
 ۴ آنچه بیش از همه در پیش‌برد و تکامل فیزیک نقش ایفا می‌کند، اصلاح ناپذیری نظریه‌های فیزیکی است.

۶ کدام یک از موارد زیر نادرست است؟

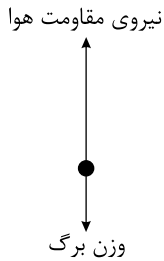
- ۱ فیزیک از بنیادی‌ترین دانش‌ها و شالوده تمامی مهندسی‌هاست.
 ۲ مدل‌ها و نظریه‌های فیزیکی در طول زمان همواره معتبر هستند.
 ۳ آزمون‌پذیری و اصلاح نظریه‌های فیزیکی نقطه قوت دانش فیزیک است.
 ۴ برای توصیف پدیده‌های فیزیکی از قوانین و اصول استفاده می‌شود.



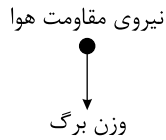
۷) شکل مقابل سقوط برگ درختی را به طرف زمین نشان می‌دهد که در فاصله‌های زمانی مساوی و متوالی عکس‌برداری شده است. کدام گزینه حرکت برگ درخت به طرف زمین را بهتر مدل‌سازی کرده است؟



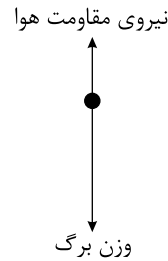
سطح زمین



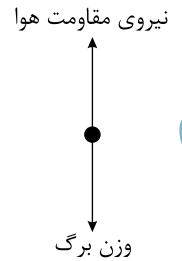
۴



۳



۲



۱

۸) مطابق شکل زیر، جسم کوچکی از حال سکون روی سطح شیب‌داری رها می‌شود. در مدل‌سازی این حرکت، چه تعداد از آثارهای زیر مهم و تعیین‌کننده است؟

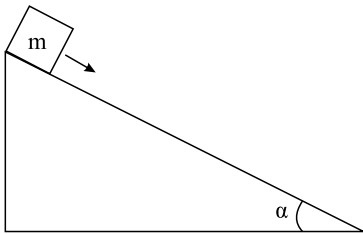
۲) نیروی اصطکاک جسم با سطح

۱) زاویه سطح شیب‌دار

۴) تغییر نیروی وزن جسم در اثر لغزیدن روی سطح

۳) نیروی مقاومت هوا

۵) دمای هوای محیط



۱) ۱

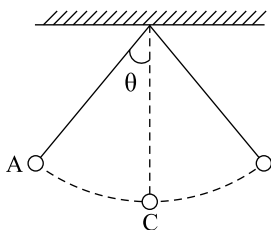
۲) ۲

۳) ۳

۴) ۴

۹) در شکل زیر گلوله کوچکی که به وسیله نخ از سقف آویزان شده را مشاهده می‌کنیم. گلوله را از وضع تعادل C تا نقطه A جابه‌جا کرده و رها می‌کنیم. گلوله پس از چند رفت و برگشت متوقف می‌شود. در مدل‌سازی حرکت این پدیده از کدام عوامل می‌توان صرف نظر کرد؟

الف) نیروی مقاومت هوا (ب) جرم نخ (پ) توخالی یا توپر بودن گلوله (ت) نیروی وزن گلوله

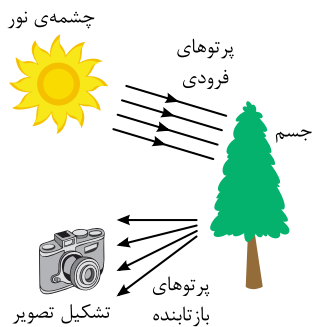


۲) الف و پ

۴) ب و پ

۱) الف و ب

۳) پ و ت



۱۰) کدام گزینه را از شکل زیر نمی‌توان استنباط کرد؟

۱) مدل‌سازی تشکیل تصویر در یک دوربین عکاسی

۲) به دلیل دور بودن چشمه نور پرتوها به صورت موازی مدل‌سازی شده‌اند.

۳) همه پرتوها پس از بازتاب از جسم وارد دوربین می‌شوند.

۴) از مدل پرتوی نور برای انتشار نور از یک چشمه نور استفاده شده است.

۱۱) با چند آجر کوچک مکعب مستطیل شکل به ابعاد: 40 cm ، 5 dm و 300 mm می‌توان حجم استخری به ابعاد 4 m ، 7 hctometer ، 40 dameter و

۴) 8×10^7

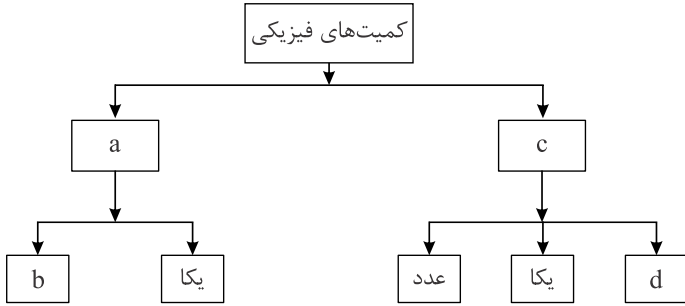
۳) 8×10^6

۲) 8×10^5

۱) 8×10^4



۱۲ در نمودار درختی زیر مقادیر a, b, c و d به ترتیب از راست به چپ با کدام گزینه مطابقت دارد؟



- ① نرده‌ای - جهت - برداری - عدد
- ② نرده‌ای - عدد - برداری - جهت
- ③ برداری - عدد - نرده‌ای - جهت
- ④ برداری - جهت - نرده‌ای - عدد

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

- ① ۲
- ② 2×10^{-3}
- ③ 2×10^3
- ④ ۰٫۱۲

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

- ① W
- ② kW
- ③ J
- ④ kJ

۱۵ جای خالی با کدام گزینه کامل می‌شود؟

$$1200 \frac{mm}{hh} = \dots \frac{dam}{m \min}$$

- ① 2×10^{-6}
- ② 2×10^{-7}
- ③ 2×10^{-8}
- ④ 2×10^{-9}

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

- ① W
- ② dW
- ③ daW
- ④ kW

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

- ① $6 \times 10^{-6} m^3$
- ② $6cm^3$
- ③ $6 \times 10^6 \mu m^3$
- ④ $6 \times 10^3 mm^3$

۱۸ چه تعداد از یکاهای داده شده، یکاهای کمیت‌های اصلی در SI هستند؟

درجه سانتیگراد، نیوتون، دقیقه، مول، کلون و شمع

- ① ۲
- ② ۳
- ③ ۴
- ④ ۵

۱۹ 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؟

- ① $5,0 \times 10^{-2}$
- ② $5,0 \times 10^{-3}$
- ③ $5,0 \times 10^{-6}$
- ④ $5,0 \times 10^{-5}$

۲۰ قطر میانگین یک گلبول قرمز به کمک میکروسکوپی با بزرگ‌نمایی 10^4 برابر، $7cm$ اندازه‌گیری می‌شود. این مقدار معادل کدام یک از

گزینه‌های زیر در حالت واقعی است؟

- ① $7 \times 10^{-4} mm$
- ② $7 \mu m$
- ③ $7 \times 10^{-1} nm$
- ④ $7 \mu m$

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

- ① 10^{-3}
- ② $7,29 \times 10^{-3}$
- ③ 10^{-4}
- ④ $7,29 \times 10^{-4}$

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

$$5dam^2 \times Mm = 0,5 \times 10^{-9} \mu m \times \dots$$

- ① Gm^2
- ② Tm^2
- ③ Mm^2
- ④ km^2

۲۳ قطر اتم هیدروژن برابر $0,000106 \mu m$ است. در کدام گزینه این عدد را به صورت نماد علمی به درستی بیان می‌کند؟

- ① $1,06 \times 10^{-10} m$
- ② $1,06 \times 10^{-11} m$
- ③ $106 \times 10^{-12} m$
- ④ $1060 \times 10^{-13} m$



۲۴) مجموع طول دو جسم که یکی ۲ میکرومتر و دیگری ۳ نانومتر است، برابر چند پیکومتر می‌شود؟

- ۱) $۲,۰۰۳ \times ۱۰^۶$ (۱) ۲) ۲۰۰۳×۱۰^۶ (۲) ۳) $۲,۰۰۳ \times ۱۰^۵$ (۳) ۴) ۲۰۰۳×۱۰^۵ (۴)

۲۵) مدت زمانی که طول می‌کشد تا صوت مسافت ۰٫۳۵ متر را در هوا طی نماید، برابر $۱۰^{-۳} \times ۱٫۰$ است. کدام گزینه معادل این مدت زمان

است؟

- ۱) $۱۰ms$ (۱) ۲) $۱ms$ (۲) ۳) $۱۰^{+۲}\mu s$ (۳) ۴) $۱۰^{+۴}\mu s$ (۴)

۲۶) در عبارت زیر x برابر کدام گزینه می‌باشد؟

$$۱۰^۸ \frac{g \cdot cm^2}{s^2} = ۴ \times ۱۰^۹ \frac{\mu g \cdot mm^2}{ms^2} + \frac{xm^2}{s^2}$$

- ۱) $۶kg$ (۱) ۲) $۶۰g$ (۲) ۳) $۶\mu g$ (۳) ۴) $۶۰kg$ (۴)

۲۷) $\frac{Ms}{mm \cdot kg}$ چند $\frac{ns}{Tm \cdot mg}$ ، ۵۳۰ است؟

- ۱) ۵۳×۱۰^{-۲۴} (۱) ۲) ۵۳×۱۰^{-۲۳} (۲) ۳) ۵۳×۱۰^{-۲۴} (۳) ۴) ۵۳×۱۰^{-۲۳} (۴)

۲۸) کدام یک از گزینه‌های زیر صحیح است؟

- ۱) $۰٫۲ \times ۱۰^۶ pm^2 = ۲ \times ۱۰^۷ \mu m^2$ (۱) ۲) $۵۲۰۰hA = ۰٫۰۵۲MA$ (۲) ۳) $۰٫۱۴mm^3 = ۱۴۰۰ \times ۱۰^{۱۴} nm^3$ (۳) ۴) $۳٫۱۴daW = ۳۱۴۰ \times ۱۰^{۱۱} pW$ (۴)

۲۹) مقدار $۰٫۰۰۰۰۷۰۱Tg$ برابر کدام گزینه نمی‌تواند باشد؟

- ۱) $۷٫۰۱ \times ۱۰^{۱۳} \mu g$ (۱) ۲) $۷٫۰۱ \times ۱۰^{۱۰} mg$ (۲) ۳) $۷٫۰۱ \times ۱۰^{۱۶} ng$ (۳) ۴) $۷٫۰۱ \times ۱۰^{۱۸} pg$ (۴)

۳۰) جرم جسمی $۱۰^{-۳} Mg$ $۰٫۰۰۰۰۲۵۰ \times ۱۰^{-۳}$ اندازه‌گیری شده است. جرم این جسم برحسب μg و به صورت نمادگذاری علمی، برابر کدام گزینه

است؟

- ۱) ۲۵۰ (۱) ۲) $۲٫۵۰$ (۲) ۳) $۲٫۵۰ \times ۱۰^۳$ (۳) ۴) $۲٫۵۰ \times ۱۰^۵$ (۴)

۳۱) کدام گزینه صحیح است؟

- ۱) یک میکرون معادل $۱۰^{-۶}$ برابر واحد جرم در SI است. (۱) ۲) یک میکرون معادل $۱۰^{-۶}$ برابر واحد هر کمیت فیزیکی در SI است. (۲) ۳) یک میکرون معادل $۱۰^{-۶}$ برابر واحد زمان در SI است. (۳) ۴) یک میکرون معادل $۱۰^{-۶}$ برابر واحد طول در SI است. (۴)

۳۲) کدام یک از گزینه‌های زیر معادلهٔ روبه‌رو را تکمیل می‌کند؟

- ۱) pm^2 (۱) ۲) μm^2 (۲) ۳) km^2 (۳) ۴) Mm^2 (۴)

۳۳) معادلهٔ مکان - زمان متحرکی در SI به صورت $x = \frac{\alpha}{t^2} + \beta t^3 + ۶$ می‌باشد 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؟

- ۱) $\frac{m}{s^3}, m \cdot s^2$ (۱) ۲) $m \cdot s, \frac{m}{s^3}$ (۲) ۳) $m \cdot s^2, m \cdot s^3$ (۳) ۴) $\frac{m}{s}, m \cdot s^3$ (۴)

۳۴) هر یارد برابر ۳ فوت و هر فوت برابر ۱۲ اینچ و هر اینچ برابر ۲٫۵۴ سانتی‌متر است. در این صورت ۴۵۷۲ میکرون برابر چند یارد است؟

- ۱) ۵ (۱) ۲) $۰٫۵$ (۲) ۳) $۰٫۰۵$ (۳) ۴) $۰٫۰۰۵$ (۴)

۳۵) کدام یک از گزینه‌های زیر صحیح نیست؟

- ۱) $۳٫۴g/L < ۳۴kg/m^3$ (۱) ۲) $۱۰۰Pa < ۱J/cm^3$ (۲) ۳) $۱۰^2 N/kg < ۳۶Tm/(min)^2$ (۳) ۴) $۱m/s < ۳۶\mu m/h$ (۴)

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

- ۱) ۱ (۱) ۲) $۱۰^{-۶}$ (۲) ۳) $۱۰^{-۸}$ (۳) ۴) $۱۰^{-۱۲}$ (۴)



۳۷) قطر دهانه‌ی یک لوله برابر ۴ اینچ است، اگر طول لوله برابر ۱۰ فوت باشد، حجم این لوله برحسب mm^3 در کدام گزینه به درستی بیان شده است؟ (هر اینچ را ۲٫۵cm و هر فوت را ۱۲ اینچ و $\pi \simeq ۳$ فرض شود)

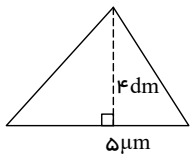
- ① $۲٫۲۵ \times ۱۰^۵$ ② $۲٫۲۵ \times ۱۰^۷$ ③ $۲٫۲۵ \times ۱۰^۳$ ④ $۲٫۲۵ \times ۱۰^۹$

۳۸) چه تعداد از عبارتهای زیر در مورد کمیت‌ها و یکاها درست است؟
 الف) در فیزیک به هر چیزی که بتوان اندازه گرفت، یکای فیزیکی گفته می‌شود.
 ب) ثابت بودن و قابل بازتولید بودن از ویژگی‌های یکاهای فیزیکی هستند.
 ج) بسیاری از کمیت‌های فیزیکی مستقل از یکدیگر هستند.
 د) تنها تعدادی از کمیت‌ها توسط رابطه‌ها و تعریف‌های فیزیکی به یکدیگر وابسته‌اند.

- ① ۱ ② ۲ ③ ۳ ④ ۴

۳۹) اگر در مدت ۱۰ دقیقه، ۳۰ سانتی‌متر از طول یک شمع بسوزد، آهنگ سوختن آن شمع بر حسب میکرومتر بر ثانیه برابر با کدام گزینه است؟

- ① ۱۰۰۰ ② ۵۰۰ ③ ۲۵۰ ④ ۱۲۵



۴۰) مساحت مثلث زیر چند میلی‌متر مربع است؟

- ① $۱۰^{-۶}$ ② $۱۰^{-۳}$ ③ $۱۰^{+۳}$ ④ ۱

۴۱) ۲۰۰ لیتر معادل می‌باشد.

- ① $۲ \times ۱۰^{-۲} cm^3$ ② $۲ \times ۱۰^۸ cm^3$ ③ $۲ \times ۱۰^۳ cm^3$ ④ $۲ \times ۱۰^۵ cm^3$

۴۲) در کدام گزینه سازگاری بین یکاها برقرار نیست؟

- ① نیوتون (N) و $\frac{kgm}{s^2}$ ② ژول (J) و $\frac{kgm^2}{s^2}$ ③ پاسکال (Pa) و $\frac{kgm}{s^2}$ ④ وات (W) و $\frac{kgm^2}{s^3}$

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

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

- ① ۹۰۰۰ ② ۶۰۰۰ ③ ۹۰۰۰۰ ④ ۶۰۰۰۰

۴۴) چند مورد از عبارتهای زیر در مورد یکاهای طول، جرم و زمان درست است؟

الف) یک‌متر برابر مسافتی است که نور در مدت زمان ثابت و معینی در خلاء طی می‌کند.

ب) سال نوری از یکاهای زمان است.

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

ت) یکای جرم به صورت جرم استوانه‌ای فلزی از جنس آلایژ پلاتین - ایریدیوم تعریف شده است.

ث) یکای زمان، ثانیه (s) به صورت $\frac{1}{۳۶۴۰۰}$ میانگین روز خورشیدی تعریف می‌شود.

- ① ۵ ② ۴ ③ ۳ ④ ۲

۴۵) چند مورد از زوج کمیت‌های زیر یکای یکسانی دارند؟

الف) مسافت طی شده و جابه‌جایی ب) کار و نیرو ج) گشتاور و انرژی

د) تندی و سرعت ه) گرما و دما

- ① ۱ ② ۲ ③ ۳ ④ ۴



۴۶) کمیت‌های اشاره شده در کدام گزینه، می‌توانند به ترتیب در جاهای «الف»، «ب»، و «پ» جدول زیر به درستی قرار گیرند؟

کمیت	اصلی	فرعی	نرده‌ای	برداری
الف	✓		✓	
ب		✓		✓
پ		✓	✓	

- ۱) جریان الکتریکی - تندی لحظه‌ای - تندی متوسط
 ۲) دما - شتاب متوسط - نیرو
 ۳) مقدار ماده - تندی لحظه‌ای - فشار
 ۴) شدت روشنایی - شتاب لحظه‌ای - انرژی

۴۷) طول جاده‌ای برابر 10^4 کیلومتر است. این طول برحسب ذرع و فرسنگ به ترتیب از راست به چپ تقریباً چقدر است؟ (هر ذرع 10^4 سانتی‌متر و هر فرسنگ 6000 ذرع است.)

- ۱) 15×10^4 ۲) 17×10^5 ۳) 19×10^6 ۴) 21×10^8

۴۸) 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.)

- ۱) 4×10^7 ۲) 4×10^{13} ۳) 4×10 ۴) 10^7

۴۹) حاصل عبارت $8 \times 10^{-8} dm^3 + 24 \times 10^8 \mu m^3$ برحسب میلی‌متر مکعب کدام است؟

- ۱) ۳۲ ۲) ۲٫۴۸ ۳) ۸٫۲۴ ۴) ۳٫۲

۵۰) یکای مناسب هر اندازه‌گیری، یکایی است که:

- ۱) همواره در دسترس باشد. ۲) قابلیت بازتولید داشته باشد. ۳) تغییر نکند. ۴) همه گزینه‌ها درست است.

۵۱) نمایشگر یک وسیله اندازه‌گیری طول خیابانی را $7,30 km$ نشان می‌دهد. دقت اندازه‌گیری چند متر است؟

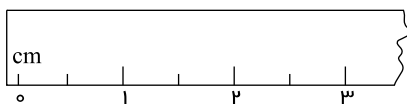
- ۱) 10 ۲) 10^2 ۳) 10^{-2} ۴) 10^{-1}

۵۲) در چندین بار اندازه‌گیری جرم یک جسم بر حسب گرم به ترتیب نتایج $29g, 20g, 26g, 25g, 25g, 24g$ بدست آمده است نتیجه اندازه‌گیری جرم جسم چندگرم گزارش می‌شود؟

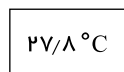
- ۱) $22,66$ ۲) $23,8$ ۳) $24,75$ ۴) 25

۵۳)

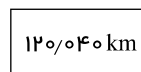
دقت اندازه‌گیری ابزارهای اندازه‌گیری الف، ب و پ در شکل‌های زیر، به ترتیب از راست به چپ کدام است؟



(الف)



(ب)



(پ)

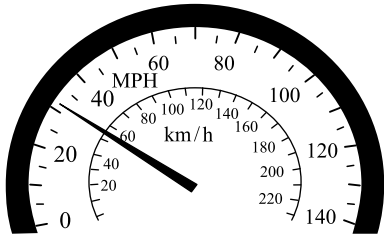
- ۱) $1 cm, 1^\circ C$ و $0,1 km$ ۲) $1 cm, 1^\circ C$ و $0,10 km$ ۳) $0,5 cm, 1^\circ C$ و $0,001 km$ ۴) $0,5 cm, 1^\circ C$ و $0,1 km$

۵۴) کدام یک از عوامل زیر نقشی در دقت اندازه‌گیری ندارد؟

- ۱) دقت وسیله اندازه‌گیری ۲) مهارت شخص آزمایشگر ۳) تعداد دفعات اندازه‌گیری ۴) انتخاب کمیت مناسب



۵۵ یکی از واحدهای اندازه‌گیری تندی، مایل بر ساعت می‌باشد که به صورت MPH در تندی‌سنج شکل زیر و در نیم‌دایره بزرگ‌تر نمایش داده شده است. در نیم‌دایره کوچک‌تر تندی‌سنج نیز واحد اندازه‌گیری تندی بر اساس کیلومتر بر ساعت ($\frac{km}{h}$) نمایش داده شده است. دقت اندازه‌گیری تندی‌سنج بر حسب MPH و $\frac{km}{h}$ به ترتیب از راست به چپ کدام است؟



- ① ۱۰ و ۵
- ② ۵ و ۲٫۵
- ③ ۵ و ۵
- ④ ۱۰ و ۲٫۵

۵۶ طول جسمی را ۵ بار به وسیله خط‌کشی که بر حسب میلی‌متر مدرج شده است، اندازه گرفته‌ایم و عددهای ۳۵٫۴ و ۲۹٫۸، ۳۱٫۶، ۳۰٫۷، ۳۰٫۳ سانتی‌متر را به دست آورده‌ایم. طول واقعی این جسم بر حسب سانتی‌متر به کدام عدد نزدیک‌تر است؟

- ① ۳۰٫۴
- ② ۳۰٫۶
- ③ ۳۱٫۴
- ④ ۳۱٫۵

۵۷ چه تعداد از عبارتهای زیر صحیح است؟

- در اندازه‌گیری تمام کمیت‌های فیزیکی مانند طول، جرم، زمان، عدم قطعیت و مقداری خطا وجود دارد.
- هیچ‌گاه نمی‌توان خطای اندازه‌گیری را به صفر رساند.
- دقت اندازه‌گیری فقط به حساسیت وسیله و مهارت شخصی که اندازه‌گیری می‌کند، بستگی دارد.

- ① (۳)
- ② (۲)
- ③ (۱)
- ④ صفر



۱ گلوله در راستای شلیک ادامه مسیر می‌دهد و به زمین بر نمی‌گردد. به دلیل کوچک بودن ابعاد گلوله، می‌توان به راحتی از اثر نیروی مقاومت هوا صرف‌نظر کرد ولی از وزن گلوله نمی‌توان صرف‌نظر نمود. زیرا در غیر این صورت

۲ برای بررسی پدیده‌های پیچیده از مدل‌سازی استفاده می‌شود و یک پدیده در طی این فرایند آن‌قدر ساده می‌شود تا امکان بررسی و تحلیل آن فراهم شود.

۳ در بازی‌های توپی، تغییرات ارتفاع توپ خیلی زیاد نیست، بنابراین می‌توان تغییرات نیروی گرانش زمین را نادیده گرفت؛ اما برای یک قایق بادبانی در حال حرکت، نیروی باد عامل اصلی حرکت است و نمی‌توان از آن چشم‌پوشی کرد.

نیروی ناشی از باد، عامل به حرکت در آمدن یک قایق بادبانی است، بنابراین نمی‌توان از آن صرف‌نظر کرد. فقط موارد «الف» و «پ» صحیح هستند.

۴ گزاره (پ) نادرست است. زیرا لازم است قوانین، مدل‌ها و نظریه‌های فیزیکی توسط آزمایش مورد آزمون قرار گیرند.

۵ مدل‌ها و نظریه‌های فیزیکی در طول زمان همواره معتبر نیستند و ممکن است دستخوش تغییر شوند. ویژگی آزمون‌پذیری و اصلاح نظریه‌های فیزیکی، نقطه قوت دانش فیزیکی است. آزمایش‌ها و مشاهدات در علم فیزیک اهمیت زیادی دارند، اما تفکر نقادانه و اندیشه‌ورزی فعال فیزیک‌دانان نسبت به پدیده‌ها بیش از همه در پیش‌برد و تکامل این عمل نقش داشته است.

۶ مدل‌ها و نظریه‌های فیزیکی در طول زمان همواره معتبر نیستند و ممکن است دستخوش تغییر شوند.

۷ با توجه به اینکه عکس در حال سقوط برگ، در بازه‌های زمانی مساوی گرفته شده و با گذشت زمان فاصله برگ‌ها کم شده، حرکت برگ کندشونده بوده، یعنی اندازه نیروهای مقاومت هوا بیشتر از اندازه نیروی وزن برگ است.

۸ مورد ۱ و ۲ تعیین‌کننده و مورد ۳، ۴ و ۵ جزئی هستند.

بررسی موارد:

۱ هر چه زاویه سطح بیشتر باشد، مدت زمان حرکت کمتر است و جسم با شتاب بیشتری حرکت می‌کند.

۲ هر چه نیروی اصطکاک بیشتر باشد، جسم با شتاب کمتری حرکت می‌کند.

۳ چون جسم کوچک و تندی کم است، مقاومت هوا تأثیری ندارد.

۴ چون میزان جابه‌جایی کم است، تغییر وزن در اثر کاهش ارتفاع جسم ناچیز است.

۵ دمای محیط می‌تواند باعث تغییر جزئی در ابعاد جسم شود که قابل توجه نیست.

۹ با رها کردن گلوله، نیروی وزن وارد بر گلوله سبب حرکت آن می‌شود. همچنین علت توقف گلوله پس از چند رفت و برگشت نیروی مقاومت هوا است، بنابراین، از نیروی مقاومت هوا و نیروی وزن گلوله نمی‌توان صرف‌نظر کرد.

۱۰ در شکل، از مدل پرتوی نور برای انتشار نور از یک چشمه نور استفاده شده است و چون چشمه نور در فاصله دوری قرار دارد پرتوهایی که به جسم رسیده‌اند به صورت موازی مدل‌سازی شده‌اند. برخی پرتوها پس از بازتاب از جسم وارد دوربین می‌شوند و تصویری از جسم تشکیل می‌دهند.

۱۱

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:

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

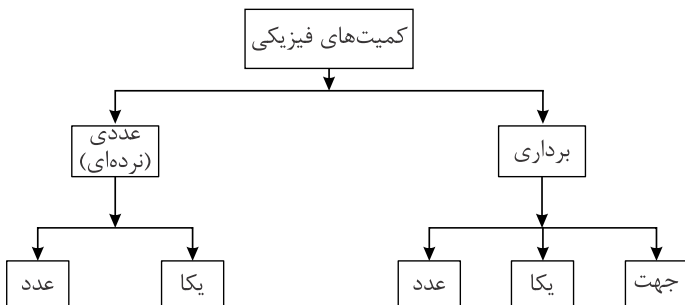
$$V' = (40 \times 10^{-2})(5 \times 10^{-1})(300 \times 10^{-3}) = 6 \times 10^{-2} m^3$$

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

یادآوری چند پیشوند:

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

۱۲ کمیت‌های عددی (نرده‌ای) را با عدد و یکای مناسب بیان می‌کنند و کمیت‌های برداری را با عدد، یکای مناسب و جهت بیان می‌نمایند.



۱۳ با توجه به روش تبدیل زنجیره‌ای می‌توان نوشت:

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

۱ ۲ ۳ ۴ ۱۴

$$\mu g \frac{(mm)^2}{(ns)^2} = 10^{-6} g \frac{10^{-6} m^2}{10^{-18} s^2} = 10^{-6+6} g \frac{m^2}{s^2} = 10^0 kg \frac{m^2}{s^2}$$

$$\frac{kg \frac{m^2}{s^2} = J}{s^2} \rightarrow 10^0 kg \frac{m^2}{s^2} = 10^0 J = 1kJ$$

با توجه به روش تبدیل زنجیره‌ای می‌توان نوشت: ۱ ۲ ۳ ۴ ۱۵

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

۱ ۲ ۳ ۴ ۱۶

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

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

ابتدا یکای حجم طرف‌ها را یکسان می‌نماییم، سپس مجموع آن‌ها را می‌یابیم: ۱ ۲ ۳ ۴ ۱۷

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

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

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

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

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

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

از میان موارد داده شده، درجه سانتیگراد (یکای دما)، دقیقه (یکای زمان)، مول (یکای مقدار ماده)، کلین (یکای دما) و شمع (یکای شدت روشنایی)، یکاهای

کمیت‌های اصلی در SI هستند. ۱ ۲ ۳ ۴ ۱۸

دقت کنید که در این تست، یکاهای مربوط به کمیت‌های اصلی خواسته شده است؛ نه یکاهای اصلی!

بر طبق روش تبدیل واحد زنجیره ای داریم: ۱ ۲ ۳ ۴ ۱۹

$$\text{آهنگ خروج آب} = \frac{9L}{0.8h} = 18 \frac{L}{h} \times \frac{10^{-3} m^3}{1L} \times \frac{1h}{3600s} = 5.0 \times 10^{-6} m^3/s$$

زمانی که گفته می‌شود بزرگ‌نمایی میکروسکوپ برابر 10^6 است، یعنی جسم مورد نظر در حالت واقعی 10^6 برابر کوچکتر از اندازه واقعی است. بنابراین:

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

۱ ۲ ۳ ۴ ۲۰

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

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

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

با قرار دادن x در جای خالی، می‌توان نوشت: ۱ ۲ ۳ ۴ ۲۱

$$x = \frac{5dam^2 \times Mm}{0.5 \times 10^{-9} \mu m} \rightarrow x = \frac{5 \times 10^2 m^2 \times 10^6 m}{0.5 \times 10^{-9} \times 10^{-6} m} = 10^{24} m^2 = (10^{12} m)^2 = Tm^2$$

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. $1 < 1.06 < 10$ ۱ ۲ ۳ ۴ ۲۲

۱ ۲ ۳ ۴ ۲۳

$$2\mu m + 3nm = 2 \times 10^{-6} m + 3 \times 10^{-9} m = 10^{-9} (2000 + 3)m$$

$$= 2003 \times 10^{-9} m = 2003 \times 10^{-9} m \times \frac{pm}{10^{-12} m} = 2003 \times 10^3 pm = 2.003 \times 10^6 pm$$

با توجه به روش تبدیل زنجیره‌ای داریم: ۱ ۲ ۳ ۴ ۲۴

$$1.0 \times 10^{-3} s = 10^{-3} s \times \frac{1ms}{10^{-3} s} = 1ms$$

۱ ۲ ۳ ۴ ۲۵



علوی پسرانه غرب

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

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

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 بر حسب کمیت جرم باشد. حال برای این‌که بتوانیم هر سه قسمت عبارت را با یکدیگر مقایسه کنیم، تمام جملات را به صورت استاندارد

تبدیل می‌کنیم. در نتیجه خواهیم داشت: $\frac{kg \cdot m^2}{s^2}$

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

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

در نتیجه خواهیم داشت:

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

۱ ۲ ۳ ۴ ۲۷

$$530 \frac{ns}{Tm \cdot mg} = 530 \times \frac{10^{-9} s}{10^{12} m \cdot 10^{-3} g} = 530 \times 10^{-18} \frac{s}{m \times g}$$

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

تک تک گزینه‌ها را تبدیل واحد می‌کنیم: ۱ ۲ ۳ ۴ ۲۸

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

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

$$3) \text{ گزینه } 3: 0,14 mm^2 \times \left(\frac{10^{-3} m}{1 mm}\right)^2 \times \left(\frac{nm}{10^{-9} m}\right)^2 = 1400 \times 10^{14} nm^2 \checkmark$$

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

تک تک گزینه‌ها را تبدیل واحد کرده و بر حسب گرم می‌نویسیم: ۱ ۲ ۳ ۴ ۲۹

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

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

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

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

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

ابتدا این عدد را به صورت نمادگذاری علمی می‌نویسیم و سپس باتوجه به روش تبدیل زنجیره‌ای داریم: ۱ ۲ ۳ ۴ ۳۰

تبدیل Mg به g : تبدیل Mg به g :

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

تبدیل g به μg :

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

می‌دانیم یک میکرون معادل یک میکرومتر است: $1 \mu m = 10^{-6} m$ ۱ ۲ ۳ ۴ ۳۱

۱ ۲ ۳ ۴ ۳۲

باتوجه به این‌که عدد تبدیل شده کوچک‌تر شده است واحد مجهول باید از mm^2 بزرگ‌تر باشد.

$$\frac{4,2 \times 10^4 mm^2}{4,2 \times 10^{-14}} = \frac{4,2 \times 10^4 \times 10^{-6} m^2}{4,2 \times 10^{-14}} = 10^{12} m^2 = 1 Mm^2$$

باتوجه به سازگاری یکاها در یک معادله فیزیکی، باید یکای دو طرف معادله با یکدیگر سازگاری داشته باشند. ۱ ۲ ۳ ۴ ۳۳

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



علوی پسرانه غرب

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

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

۳۴ با توجه به روش تبدیل زنجیره‌ای داریم: ۱ ۲ ۳ ۴

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

۳۵ به بررسی تک تک گزینه‌ها می‌پردازیم: ۱ ۲ ۳ ۴

۱. گزینه: $\frac{g}{L} = \frac{g}{L} \times \frac{kg}{10^3 g} \times \frac{1 L}{10^{-3} m^3} = \frac{kg}{m^3} \rightarrow 3.7 \frac{g}{L} = 3.7 \frac{kg}{m^3} \rightarrow 3.7 \frac{g}{L} < 34 kg/m^3$

۲. گزینه: $Pa = \frac{N}{m^2}$, $J = N \cdot m \rightarrow Pa = \frac{J}{m^3} \rightarrow Pa = \frac{J}{m^3} \times (\frac{10^{-2} m}{1 cm})^3 = 10^{-6} \frac{J}{cm^3} \rightarrow 10^6 Pa = 1 \frac{J}{cm^3} \rightarrow 10^6 Pa < 1 J/cm^3$

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

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

۳۶ با توجه به روش تبدیل زنجیره‌ای و نیز این که $pa = \frac{kg}{m \cdot s^2}$ خواهیم داشت: ۱ ۲ ۳ ۴

$$3600 \frac{\mu g}{km (min)^2} \times \frac{10^{-6} g}{\mu g} \times \frac{1 kg}{10^3 g} \times \frac{1 km}{10^3 m} \times (\frac{1 min}{60 s})^2 = 10^{-12} kg/m \cdot s^2 = 10^{-12} Pa$$

۳۷ ابتدا سطح مقطع این لوله را محاسبه می‌کنیم، برای این کار در اولین قدم باید شعاع لوله را بر حسب m به دست آوریم: ۱ ۲ ۳ ۴

$$\text{قطر لوله} = 4 \text{ اینچ} \times \frac{2.54 cm}{1 \text{ اینچ}} = 10 cm$$

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

در نتیجه سطح مقطع لوله برابر است با:

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

طول لوله نیز برابر است با:

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

پس حجم لوله برابر است با:

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

که حجم بر حسب mm^3 برابر است با:

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

$$= 225 \times 10^{-4} \times 10^9 mm^3 = 2.25 \times 10^5 mm^3$$

۳۸ فقط عبارت «ب» درست است. ۱ ۲ ۳ ۴

تصحیح شده عبارت «الف»: در فیزیکی به هر چیزی که بتوان اندازه گرفت، کمیت فیزیکی گفته می‌شود.

تصحیح شده عبارت «ج»: تعداد کمیت‌های فیزیکی، آن چنان زیاد است که تعیین یکای مستقل برای همه‌ی آنها در عمل ناممکن است و خوشبختانه بسیاری از کمیت‌های فیزیکی مستقل از یکدیگر نیستند.

تصحیح شده عبارت «د»: بسیاری از کمیت‌های فیزیکی مستقل از یکدیگر نیستند و توسط رابطه‌ها و تعریف‌های فیزیکی به یکدیگر وابسته‌اند. این وابستگی به ما کمک می‌کند تا لازم نباشد برای همه کمیت‌های فیزیکی، یکای مستقل تعریف کنیم.

۳۹ با توجه به روش تبدیل زنجیره‌ای داریم: ۱ ۲ ۳ ۴

$$\text{آهنگ سوختن شمع} : \frac{30 cm}{10 \text{ min}} = 3 \frac{cm}{min} \times \frac{10^{-2} m}{1 cm} \times \frac{1 \mu m}{10^{-6} m} \times \frac{1 min}{60 s} = 500 \mu m/s$$

۴۰ 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. ۱ ۲ ۳ ۴

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

۴۱ می‌دانیم که هر لیتر معادل $10^3 cm^3$ است، پس 200 لیتر معادل $200 \times 10^3 cm^3$ می‌شود، یعنی: ۱ ۲ ۳ ۴

$$200 \text{ lit} = 2 \times 10^2 \text{ lit} = 2 \times 10^2 \times 10^3 cm^3 = 2 \times 10^5 cm^3$$



۴۲ پاسکال (Pa) با $\frac{kg}{m.s^2}$ سازگار است. ۱ ۲ ۳ ۴ ۵

۱ ۲ ۳ ۴ ۵

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

$$1 Ly = x AU \Rightarrow x = 1 \frac{Ly}{AU} = 1 \frac{3 \times 10^8 \times 3 \times 10^8 m}{1.5 \times 10^{11} m} \Rightarrow x = \frac{9 \times 10^{16}}{1.5 \times 10^{11}} = 6 \times 10^5$$

۴۴ مورد (ب) و (ث) نادرست هستند. ۱ ۲ ۳ ۴ ۵

سال نوری، مسافتی است که نور در مدت یک سال در خلاء می‌پیماید و از یکه‌های طول است.

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

۴۵ یکای کمیت‌های معرفی شده در این سوال را بررسی می‌کنیم: ۱ ۲ ۳ ۴ ۵

مورد «الف»: یکای مسافت طی شده و جابه‌جایی، متر (m) است.

مورد «ب»: یکای کار، ژول (J) و یکای نیرو، نیوتون (N) است و داریم:

$$N = kg \frac{m}{s^2}, \quad J = kg \frac{m^2}{s^2}$$

مورد «ج»: یکای گشتاور نیوتون متر (J) و یکای انرژی ژول (J) است و داریم:

$$N \cdot m = kg \frac{m}{s^2} \times m = kg \frac{m^2}{s^2}, \quad J = kg \frac{m^2}{s^2}$$

مورد «د»: یکای تندی $\frac{m}{s}$ و یکای سرعت نیز $\frac{m}{s}$ است.

مورد «ه»: یکای گرما ژول (J) و یکای دما در SI کلونین (K) است.

بنابراین در موارد «الف»، «ج» و «د»، یکای کمیت‌ها یکسان است.

۴۶ ۱ ۲ ۳ ۴ ۵

کمیت «ب»، یک کمیت فرعی و برداری است بنابراین گزینه‌های ۱ و ۳ نمی‌توانند درست باشند.

کمیت «پ»، نیز یک کمیت فرعی و برداری است که تنها گزینه ۴ می‌تواند درست باشد.

الف) شدت روشنایی

ب) شتاب لحظه‌ای

پ) انرژی

کمیت	اصلی	فرعی	نرده‌ای	برداری
الف	✓		✓	
ب		✓		✓
پ		✓	✓	

۱ ۲ ۳ ۴ ۵

$$1.04 km = 1.04 km \times \frac{10^3 m}{km} \times \frac{cm}{10^{-2} m} \times \frac{1 \text{ ذرع}}{1.04 cm} = 10^5 \text{ ذرع}$$

$$1.04 km = 10^5 \text{ ذرع} \times \frac{1}{6000} = \frac{10^5}{6} \approx 17 \text{ فرسنگ}$$

۱ ۲ ۳ ۴ ۵

با توجه به متن تست: (فاصله استوا تا قطب شمال) $= \frac{1}{10^7}$ یک‌متر

بنابراین: $10^7 m = \text{فاصله استوا تا قطب شمال}$

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:

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

۴۹ ابتدا هر یک از عبارتها را جداگانه برحسب میلی‌متر مکعب می‌یابیم: ۱ ۲ ۳ ۴ ۵

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

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

حال حاصل عبارت برابر است با:

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

هر سه گزینه ویژگی‌های یکا را بیان می‌کنند. ۱ ۲ ۳ ۴ ۵

۵۱ دقت هر اندازه‌گیری را مرتبه اعشاری اولین رقم سمت راست هر اندازه‌گیری بیان می‌کند که در اینجا صدم کیلومتر است. یعنی: ۱ ۲ ۳ ۴ ۵

دقت اندازه‌گیری

$$2.30 km \rightarrow 0.01 km = 0.01 \times 1000 = 10 m$$

۵۲ نتایج ۲۰g و ۲۹g چون با نتایج دیگر خیلی فاصله دارند از محاسبات حذف می‌شوند. ۱ ۲ ۳ ۴ ۵

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



علوی پسرانه غرب

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 $0,1^\circ\text{C}$ و دقت اندازه‌گیری مسافت‌سنج $0,001\text{km}$ است.

۱ ۲ ۳ ۴ ۵۳

گزینه‌های «۱»، «۲»، «۳» و «۴» عوامل مؤثر در دقت اندازه‌گیری هستند.

دقت ابزارهای اندازه‌گیری مدرج، برابر کمینه درجه‌بندی آن ابزارها است. بنابراین در نیم‌دایره بزرگ‌تر تندی که برحسب MPH مدرج شده است، چون هر 20 واحد به 4 قسمت مساوی تقسیم شده است، پس دقت تندی‌سنج 5MPH است. $\frac{20}{4}$

در نیم‌دایره کوچک‌تر تندی‌سنج که برحسب $\frac{\text{km}}{\text{h}}$ مدرج شده است، چون هر 20 واحد به 2 قسمت مساوی تقسیم شده است، پس دقت تندی‌سنج $10\frac{\text{km}}{\text{h}}$ است. $\frac{20}{2}$

برای کاهش خطا در اندازه‌گیری هر کمیت، معمولاً اندازه‌گیری آن را چند بار تکرار می‌کنند و میانگین عددهای حاصل از اندازه‌گیری‌ها به‌عنوان نتیجه اندازه‌گیری گزارش می‌شود. البته در میان عددهای اندازه‌گیری شده، اگر یک یا دو عدد اختلاف زیادی با بقیه داشته باشند، در میانگین‌گیری به حساب نمی‌آیند؛ مانند داده $35,4\text{cm}$ در این سؤال:

$$\text{میانگین} = \frac{30,3 + 30,7 + 31,6 + 29,8}{4} = 30,6\text{cm}$$

جمله سوم صحیح نیست؛ دقت اندازه‌گیری به تعداد دفعات اندازه‌گیری نیز بستگی دارد. ۱ ۲ ۳ ۴ ۵۷

1	1	2	3	4
2	1	2	3	4
3	1	2	3	4
4	1	2	3	4
5	1	2	3	4
6	1	2	3	4
7	1	2	3	4
8	1	2	3	4
9	1	2	3	4
10	1	2	3	4
11	1	2	3	4
12	1	2	3	4
13	1	2	3	4
14	1	2	3	4
15	1	2	3	4

16	1	2	3	4
17	1	2	3	4
18	1	2	3	4
19	1	2	3	4
20	1	2	3	4
21	1	2	3	4
22	1	2	3	4
23	1	2	3	4
24	1	2	3	4
25	1	2	3	4
26	1	2	3	4
27	1	2	3	4
28	1	2	3	4
29	1	2	3	4
30	1	2	3	4

31	1	2	3	4
32	1	2	3	4
33	1	2	3	4
34	1	2	3	4
35	1	2	3	4
36	1	2	3	4
37	1	2	3	4
38	1	2	3	4
39	1	2	3	4
40	1	2	3	4
41	1	2	3	4
42	1	2	3	4
43	1	2	3	4
44	1	2	3	4
45	1	2	3	4

46	1	2	3	4
47	1	2	3	4
48	1	2	3	4
49	1	2	3	4
50	1	2	3	4
51	1	2	3	4
52	1	2	3	4
53	1	2	3	4
54	1	2	3	4
55	1	2	3	4
56	1	2	3	4
57	1	2	3	4