

۱. گزینه ۳ با توجه به متن کتاب درسی داریم:

آزمایش و مشاهده در فیزیک، اهمیت زیادی دارد، اما آنچه بیش از همه در پیشبرد و تکامل علم فیزیک نقش ایفا کرده و می کند، تفکر نقادانه و اندیشه ورزی فعال فیزیک دانان نسبت به پدیده هایی است که با آنها مواجه می شوند.

۲. گزینه ۲ کمیت های طول، جرم، زمان، دما، مقدار ماده، جریان الکتریکی و شدت روشنایی کمیت های اصلی و یگاهای آنها که به ترتیب عبارتند از: متر، کیلوگرم، ثانیه، کلون، مول، آمپر و کندلا (شمع) یگاهای اصلی هستند.

۳. گزینه ۴ نیروی طناب و اصطکاک به جسم وارد می شوند و چون جسم در حال حرکت است، مؤلفه موازی سطح نیروی طناب بزرگ تر یا مساوی نیروی اصطکاک است.

۴. گزینه ۴ با توجه به روش تبدیل زنجیره ای داریم:

$$2kg = 2kg \times \left(\frac{10^3g}{1kg}\right) \times \left(\frac{1\mu g}{10^{-6}g}\right) = 2 \times 10^9 \mu g$$

۵. گزینه ۲ عدد ۷ رقم غیر قطعی و اعداد ۷ و ۸ ارقام با معنی هستند.

۶. گزینه ۴ ابتدا با استفاده از روش تبدیل زنجیره ای داریم:

$$m_e = 910,9 \times 10^{-33} kg \times \left(\frac{10^3g}{1kg}\right) \times \left(\frac{1ng}{10^{-9}g}\right) = 910,9 \times 10^{-21} ng$$

حال عدد به دست آمده را به صورت نمادگذاری علمی می نویسیم:

$$m_e = 910,9 \times 10^{-21} ng = 9,109 \times 10^{-21} \times 10^{+2} ng = 9,109 \times 10^{-19} ng$$

۷. گزینه ۴ در مورد یگاهای فرعی با توجه به یگاهای اصلی و روابط فیزیکی می توان نوشت:

$$1 \text{ بررسی گزینه ی ۱} : F = ma \Rightarrow N : kg \times \frac{m}{s^2} \Rightarrow N : \frac{kg \cdot m}{s^2}$$

$$2 \text{ بررسی گزینه ی ۲} : K = \frac{1}{2}mv^2 \Rightarrow J : kg \times \left(\frac{m}{s}\right)^2 \Rightarrow J : \frac{kg \cdot m^2}{s^2}$$

$$3 \text{ بررسی گزینه ی ۳} : P = \frac{F}{A} \Rightarrow Pa : \frac{N}{m^2} : \frac{\frac{kg \cdot m}{s^2}}{m^2} \Rightarrow Pa : \frac{kg}{m \cdot s^2}$$

بنابراین همه ی موارد درست است.

توجه: یکای برخی از کمیت های فرعی مهم در جدول ۱ - ۲ کتاب درسی گفته شده است.

۸. گزینه ۳ در مدلسازی فیزیک از عواملی که تأثیر ناچیزی در رخ دادن پدیده های فیزیکی دارند می توان صرف نظر کرد و در عوض عواملی را که در رخ دادن پدیده های فیزیکی تأثیر زیادی دارند در نظر می گیریم تا بتوانیم پدیده های فیزیکی را به راحتی تحلیل کنیم. جاهای خالی:

در نظر گرفتن  
a

در نظر گرفتن  
b

صرف نظر کردن  
a

در بین گزینه ها پراهمیت ترین عامل برای مد نظر قرار دادن نیروی وزن است.

در بین گزینه ها پراهمیت ترین عامل برای مد نظر قرار دادن مقاومت هواست.

در بین گزینه ها کم اهمیت ترین عامل برای صرف نظر کردن، تغییر وزن برگ با فاصله از سطح زمین است.

۹. گزینه ۲ با توجه به روش تبدیل واحد زنجیره ای داریم:

$$10,4km = 10,4 km \times \left(\frac{10^3m}{1km}\right) \times \left(\frac{1cm}{10^{-2}m}\right) \times \left(\frac{1\text{ ذره}}{10^4cm}\right) \times \left(\frac{1\text{ فرسنگ}}{6000\text{ ذره}}\right) =$$

$$\frac{10,4 \times 10^3 \times 10^2}{10^4 \times 6000} \text{ فرسنگ} = \frac{10}{6} \text{ فرسنگ} = \frac{5}{3} \text{ فرسنگ}$$

۱۰. گزینه ۳ نکته مهم: کمیت های اصلی ندره ای هستند  $\Leftarrow$  جریان الکتریکی  $\Leftarrow$  ندره ای (کمیت اصلی) تندی: (اندازه سرعت) ندره ای است.

مسافت: مقداری که متحرک طی می کند، نرده ای است.  
جابه جایی: برداری است که از جای قبلی شروع می شود و به جای فعلی ختم می شود. (برداری)

۱۱. گزینه ۴ چون وسیله اندازه گیری مدرج شده است، دقت اندازه گیری آن  $\pm \frac{1}{p}$  کوچکترین واحد آن یعنی یک سانتی متر است که می شود  $\pm 0.5cm$  در ضمن مرتبه عدد گزارش شده باید با مرتبه خطای یکی باشد، بنابراین گزینه "۴" درست است.

۱۲. گزینه ۲ چون وسیله اندازه گیری مدرج شده است، دقت آن  $\pm \frac{1}{p}$  کوچک ترین واحد اندازه گیری آن که  $5^\circ C$  است که می شود  $2.5^\circ C$  ولی چون خطای وسیله اندازه گیری و عدد اصلی گزارش شده باید هم مرتبه باشند خطای اندازه گیری را به  $3^\circ C$  رند می کنیم.

۱۳. گزینه ۲ عدد  $83cm^3$  در نتایج اندازه گیری با بقیه اعداد اختلاف زیادی دارد پس از بین نتایج حذف می شود. مقدار گزارش طول میله برابر میانگین نتایج اندازه گیری است.

$$l = \frac{73cm + 74cm + 72cm + 73cm}{4} = 73cm$$

۱۴. گزینه ۲ نوع وسیله اندازه گیری: رقمی (دیجیتال)

$$25.42^\circ C \\ \downarrow \\ 10^{-2} \text{ جایگاه}$$

رقم غیر قطعی / مشکوک: آخرین رقم معنادار سمت راست: ۲

مقدار دقت: یکا  $\times$  پیشوند  $\times$  توان های ۱۰ همراه عدد  $\times$  جایگاه آخرین رقم سمت راست بر حسب توان ۱۰

$$10^{-2} \times 10^0 \times 10^0 C = 0.01^\circ C$$

$$\text{خطا: (دقت)} = \pm (0.01^\circ C)$$

۱۵. گزینه ۲ کل جمعیت ایران نفر  $8 \times 10^7 \Leftarrow$  تخمین مرتبه بزرگی:

$$\text{گرد} \\ 10^1 \times 10^7 \simeq 10^8 \text{ نفر} \Leftarrow \underline{8 \simeq 10^1} \Leftarrow 5 \leq 8 < 10 \Leftarrow$$

به ازای هر ده نفر یک درخت کاشته می شود  $\Leftarrow$  کل درخت ها  $= \frac{\text{تخمین مرتبه بزرگی تعداد افراد ایران}}{10}$

تخمین مرتبه بزرگی تعداد درختانی که در این روز کاشته می شود. درخت  $10^7 = \frac{10^8 \text{ نفر}}{10}$  : کل درخت ها  $\Rightarrow$

۱۶. گزینه ۳

سال  $100 = 10^1 \times 10 = 10^2 \xrightarrow{\text{تخمین مرتبه بزرگی}} 7.5 \times 10 = 75$  سال : میانگین عمر انسان

$$5 \leq 7.5 < 10 \Rightarrow 7.5 \simeq 10^1 \text{ گرد}$$

نفس  $10 = 1.2 \times 10^1 \simeq 10^1$  تخمین  $\Rightarrow$  ۲ نفس

ابتدا بایستی ۱۰۰ سال را بر حسب دقیقه محاسبه کنیم: (برای سادگی محاسبه از تخمین مرتبه بزرگی استفاده می کنیم)

$$\text{دقیقه } 10^7 = \frac{60 \text{ دقیقه}}{1 \text{ ساعت}} \times \frac{24 \text{ ساعت}}{1 \text{ روز}} \times \frac{365 \text{ روز}}{1 \text{ سال}} \times 100 \text{ سال}$$

$$\begin{array}{ccc} \downarrow & \downarrow & \downarrow \\ 60 \times 10 & 24 \times 10^1 & 365 \times 10^2 \\ 10^1 \times 10^1 = 10^2 & 10^0 \times 10^1 = 10^1 & 10^0 \times 10^2 = 10^2 \end{array}$$

تخمین مرتبه بزرگی

$$\frac{10^1}{1} \times \text{زمان مورد نیاز بر حسب دقیقه} = \text{تعداد نفس} \Rightarrow \frac{2 \text{ نفس}}{1 \text{ دقیقه}} = \frac{\text{تعداد تنفس}}{\text{زمان مورد نیاز بر حسب دقیقه}}$$

$$\begin{array}{l} \text{تعداد نفس در کل عمر} \\ \hline \text{تعداد نفس} \end{array} = 10^7 \times 10^1 \text{ نفس} = 10^8$$