

测量仪器的估读方法

谢 春 (江苏省东台市唐洋镇中学 224233)

测量仪器的读数一般要求估读到分度值的下一位,但这不是绝对的,应按不同的分度值进行估读,归纳如下:

(1) 分度值是 1 个单位(包括 1, 0.1, 0.01 等),如温度计、刻度尺、电流表 0 ~ 3A 挡、电压表 0 ~ 3V 挡等。

测量结果只能准确到 1 个单位,不准确数字出现在 1 个单位的下一位,所以测量结果应估读到分度值的下一位。一般采用十分之一估读法,估读数字一般为 0, 1, 2, ..., 9(估读值的范围至少要控制在最小刻度的一半以内)。

例如图 1 中用分度值为 1mm 的刻度尺测木块的长度,准确值是 85mm,估计值是 0.8mm,所以木块的长度

$$L = 85\text{mm} + 0.8\text{mm} = 85.8\text{mm}$$

(读数在 85.5mm ~ 85.9mm 均可)。

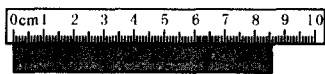


图 1

(2) 分度值是 2 个单位(包括 2, 0.2, 0.02 等),如量筒、电流表 0 ~ 0.6A 挡。

测量结果只能准确到 2 个单位,不准确数字出现在分度值的同一数位上,采用二分之一估读法,估读数字只有 0, 1。

例如图 2 中用分度值为 0.2g 的天平称物体的质量,准确值是 36.4g,估计值是 0.1g,所以物体的质量

$$m = 36.4\text{g} + 0.1\text{g} = 36.5\text{g}.$$

(3) 分度值是 5 个单位(包括 5, 0.5, 0.05 等),如电压表 0 ~ 15V 挡。

测量结果只能准确到 5 个单位,不准确数字出现在分度值的同一数位上,采用五分之一估读法,估读数字为 0, 1, 2, 3, 4。

例如图 3 中用量程为 0 ~ 15V, 分度值为 0.5V 的电压表测得的电压,准确值是 10.5V,估



图 3

计值是 0.2V, 所以测量值是

$$U = 10.5\text{V} + 0.2\text{V} = 10.7\text{V}.$$

注意:机械秒表、电阻箱、电能表是不需估读的。

机械秒表的长针是秒针,转一周是 30s. 位于秒表上部中间的小圆圈里面的短针是分针,分针走一圈为 15min, 每小格为 0.5min. 对秒表读数时一般不估读,因为机械秒表采用齿轮传动,每 0.1s 指针跳跃 1 次,指针不可能停在两小格之间,所以不能估读出比最小刻度更短的时间。

如图 4, 秒表的读数是:

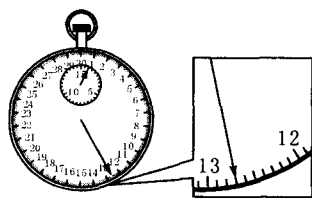


图 4

$$\begin{aligned} t &= \text{短针读数}(t_1) + \text{长针读数}(t_2) \\ &= 2 \times 0.5\text{min} + 12.7\text{s} = 72.7\text{s}. \end{aligned}$$

例 1 图 5 中被测物体的长度是 _____ mm.

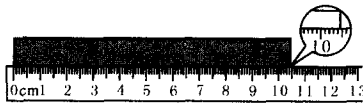


图 5

分析 图中刻度尺左端标明了“cm”字样,表明此刻度尺的每一大格代表“1cm”,并可由此推算出其分度值为 0.1cm = 1mm,从图中可读得准确值 104mm,物体的实际长度在 104 ~ 105mm 之间,所以要估读到刻度尺的分度值 1mm 的下一位,采用十分之一估读法,该被测物体的长度可记作 104.3mm(104.1mm ~ 104.6mm 均可)。

本题中,测量值 104.3mm 中的 1, 0 和 4 是准确数字,而 3 是一个估读数字. 写在估读数字之后的任何数字都是没有意义的. 如读成 104.30mm 是不合乎要求的。

另,若记录单位为 cm, 则记作 10.43cm (10.41cm ~ 10.46cm 均可). 若被测物体的右边线恰好对着刻度线 104mm, 应记作 104.0mm

(或10.40cm),最后一个数字0是有效数字,千万不能丢掉.

例2 如图6所示,被测物体的长度为_____cm.

分析 刻度尺不是从零刻度线开始测量,物体的长度应为物体两条边缘线对应的刻度之差,即为

$$5.14\text{cm} - 3.00\text{cm} = 2.14\text{cm}$$

(2.12cm ~ 2.17cm 均可).

也可直接数格数:两大格加1小格多一点,很容易读出2.14cm,这样既快速又准确.

练习

1. 如图7所示,温度计的示数为_____℃.

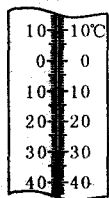


图7

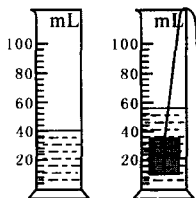


图8

2. 如图8所示,用量筒测得圆柱体的体积为_____cm³.

3. 如图9所示,用弹簧测力计测得物体

的重力为_____N.

4. 如图10所示,用电流表测得电路中的电流为_____A.

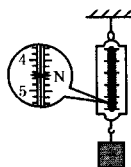


图9

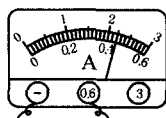


图10

5. 如图11所示,电阻箱显示的阻值为_____Ω.

6. 如图12所示,电能表显示的示数为_____kW·h.

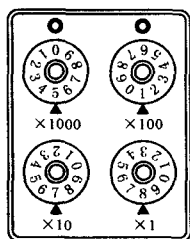


图11



图12

答案

1. -30.0. 2. 16. 3. 4.5.
4. 0.44. 5. 5178. 6. 931.6.

(上接38页)

中只要有一个车门没关好(相当于一个开关断开),该指示灯就会发光.下图为小明同学设计的模拟电路图,你认为最符合要求的是()

(09年长沙)

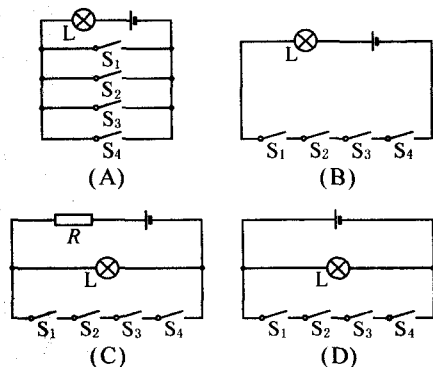


图5

本题与上面各例的情景正好相反,即车门(相当于开关)都闭合后,指示灯不发光;若有一个门不闭合,指示灯就会发光.由此可知全部的开

关串联在一起,它们闭合后灯不是亮,而是熄灭,因此开关与灯是并联的,这样即可满足所有开关闭合后,灯被短路而熄灭.为保护电源,电路中应连入一个保护电阻,故电路图如(C)项所示.

练习

核导弹是一种现代武器,杀伤力、破坏力都很大.为防止一个人由于情绪不好等个人原因,乱按发射按键,引发不必要的战争,据说有的导弹基地设置了特殊的发射系统:两个发射按键相隔3米左右,必须两个人同时按下按键才能发射导弹.小明用两个开关代表发射按键,用一个灯泡代表导弹发射装置,画出该系统的电路图.其中能够达到要求的电路图是()

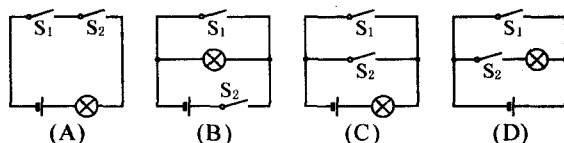


图6

答案 (A).