

悬挂弹簧在支架上,将直尺零点对准弹簧上端并固定在弹簧一侧.在弹性限度内先挂某只砝码 m_1 在弹簧下端,记下砝码平衡时弹簧伸长位置 l'_1 ,而后逐个增加砝码 m_2, m_3, \dots, m_6 ,记下相应平衡时弹簧伸长到的位置 l'_2, l'_3, \dots, l'_6 .再逐个减少砝码,同样记下相应的弹簧下端伸长到的位置 $l''_5, l''_4, \dots, l''_1$,用 $l = (l' + l'') / 2$,求出静态伸长 l_1, l_2, \dots, l_5 和 $l_6 = l'_6$ 等六个值.

2. 测振动周期 T

使弹簧与砝码在竖直方向作简谐振动,在其通过平衡位置的瞬间启动秒表,数 30 次全振动,注意要仍在砝码按原方向通过平衡位置时终止计时,得时间 t ,因此 $T = t / 30$. 同样,一共可测出六个周期值: T_1, T_2, \dots, T_6 .

3. 计算 $R_{地}$

取实验次序中先后间隔为 3 的两个数据为一组,即次序 1 和 4; 2 和 5; 3 和 6 共成三组. 分别将 l 与其相应的 T 代入(7)式,求得 R_1, R_2 和 R_3 . 最后取其平均值 $R_{地} = (R_1 + R_2 + R_3) / 3$.

四、实例

笔者曾组织学生用一般中学都有的“螺旋

弹簧”和七只 50 克的钩码,拿木尺、铁架台及秒表,按上述方法测量 $3l$ 与 T ,得六组数据(表 3). 按上述方法代入(7)式:

表 3

次序	1	2	3	4	5	6
$m(\text{g})$	100	150	200	250	300	350
$l(\text{cm})$	20.0	21.6	23.2	24.8	26.4	28.0
$t(\text{s})$	11.4	13.4	15.5	17.2	18.9	20.1

$$R_1 = \frac{1}{2\pi\sqrt{\frac{GM_{地}(T_4^2 - T_1^2)}{l_4 - l_1}}} = 6.22 \times 10^3 (\text{km})$$

$$R_2 = \frac{1}{2\pi\sqrt{\frac{GM_{地}(T_5^2 - T_2^2)}{l_5 - l_2}}} = 6.44 \times 10^3 (\text{km})$$

$$R_3 = \frac{1}{2\pi\sqrt{\frac{GM_{地}(T_6^2 - T_3^2)}{l_6 - l_3}}} = 6.19 \times 10^3 (\text{km})$$

因此, $R_{地} = (R_1 + R_2 + R_3) / 3 = 6.28 \times 10^3 (\text{km})$.

由此可见,用自制的弹簧振子来测出自己到地心的距离为 $6.28 \times 10^3 \text{km}$. 它与公认的地球半径相比,相对误差仅为 1.4%,这对中学物理课外实验来说是完全可以接受的.

科苑快讯 新颖的发光材料——导光纤和电激发光片

据《科技日报》报道

导光纤和电激发光片是两种不同类型的高科技型发光材料,它们都具有可任意折叠、弯曲,色彩、造型丰富,大幅度节电,使用寿命长等特点,越来越受到人们的重视.

由加拿大最新研制开发的导光纤是一种线型导光材料,特殊的物理、化学性质使它具有超长的导光特性,其照明长度可达 100 余米,它的使用温度范围从 -40°C — 200°C ,并且具有抗紫外线及盐酸、硫酸侵蚀的特点,可以在户外长期使用,寿命达 5 年以上.

电激发光片是应用电激发光原理研制的一种超薄型(厚度小于 0.5 毫米)的片型发光材料.

它轻如纸张,每平方米重量仅为 0.2 克,由于具有高强的抗冲击力,可任意裁剪、弯曲、穿孔,且不影响发光性能.电激发光片光色种类繁多,发光均匀.它使用极为方便,驱动电压可交直流共用,使用频率为 50—2000 赫兹,耗电量低,且防水、抗高温.在国外,电激发光片除了在汽车、军事、航空等领域广泛使用外,已开始被应用于户内外的广告宣传制造业.

目前,我国的广告宣传还采用灯箱式广告,它存在着易损坏,耗电量大、笨重等诸多弊端.为了改变这种状况,北京盛阳唐风文化艺术有限责任公司引进了导光纤、电激发光片生产技术和设备,进行了用导光纤、电激发光片作为广告装饰材料的尝试,取得了节电、安全,省时,省力,省工等成效.

(卜吉 秦宝 编)