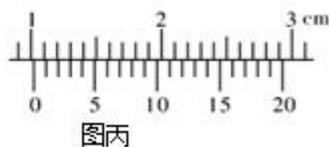
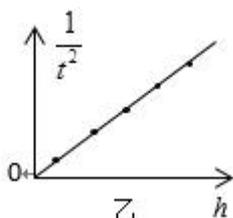
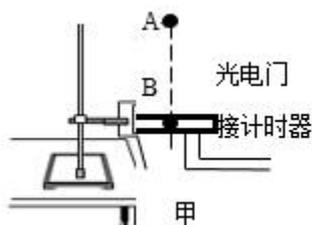


实验题专项训练 1

1. 某同学设计出如图甲所示的实验装置来“验证机械能守恒定律”，让小铁球从 A 点自由下落，下落过程中经过 A 点正下方的光电门 B 时，光电计时器记录下小球通过光电门时间 t ，当地的重力加速度为 g 。



- (1) 为了验证机械能守恒定律，除了该实验准备了如下器材：铁架台、夹子、铁质小球，光电门、数字式计时器、游标卡尺（20 分度），请问还需要的器材是

A. 天平 B. 刻度尺 C. 秒表 D. 打点计时器

- (2) 用游标卡尺测量铁球的直径。主尺示数(单位为 cm)和游标的位置如图丙所示，则其直径为 $d = \underline{\hspace{2cm}}$ mm。

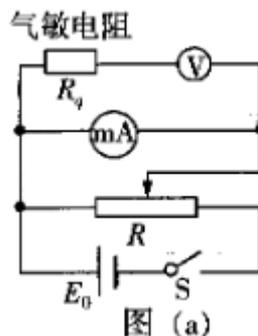
- (3) 用游标卡尺测出小球的直径 d 和调整 AB 之间距离 h ，记录下小球通过光电门 B 的时间 t ，多次重复上述过程，作出 $\frac{1}{t^2}$ 随 h 的变化图象如图乙所示。若小球下落过程中机械能守恒，该直线斜率 $k_0 = \underline{\hspace{2cm}}$ 。

- (4) 在实验中根据数据实际绘出 $\frac{1}{t^2} - h$ 图象的直线斜率为 k ($k < k_0$)，则实验过程中所受的平均阻力 f 与小球重力 mg 的比值 $\frac{f}{mg} = \underline{\hspace{2cm}}$ (用 k 、 k_0 表示)。

- (5) 实验中用 $\frac{d}{t}$ 表示小球通过光电门 B 的速度，与真实值相比 (填“偏大”、“相同”、“偏小”)

2. 气敏电阻在安全领域有着广泛的应用。有一个对甲醛气体非常敏感的气敏电阻 R_q ，正常情况下阻值为几百欧，当甲醛浓度升高时，其阻值可以增大到几千欧。为了研究其阻值随甲醛浓度变化的规律，供选用的器材如下。

- A. 电源 E_0 （电动势 6V，内阻不计）
- B. 滑动变阻器 R
- C. 导线若干及开关 S
- D. 电压表 V （量程 3V，内阻 $1k\Omega$ ）
- E. 毫安表 mA （量程 50mA，内阻 100.0Ω ）



(1) 探究小组设计了如图 (a) 所示实验电路，其中毫安表用来测定_____，量程为_____；

(2) 将气敏电阻置于密封小盒内，通过注入甲醛改变盒内甲醛浓度，记录不同甲醛浓度下电表示数，计算出气敏电阻对应阻值，得到如图 (b) 所示阻值随甲醛浓度变化的图象 ($R_q - \eta$ 图象)。当气敏电阻阻值为 $R_q = 2.3k\Omega$ 时盒内甲醛浓度为_____；

(3) 已知国家室内甲醛浓度标准是 $\eta \leq 0.1mg/m^3$ 。探究小组利用该气敏电阻设计了如图 (c) 所示的简单测试电路，用来测定室内甲醛是否超标，电源电动势为 $E = 5.0V$ （内阻不计），电路中 D_1 、 D_2 分别为红、绿发光二极管，红色发光二极管 D_1 的启动（导通）电压为 2.0V，即发光二极管两端电压 $U_{01} \geq 2.0V$ 时点亮，绿色发光二极管 D_2 的启动电压为 3.0V，发光二极管启动时对电路电阻的影响不计。实验要求当室内甲醛浓度正常时绿灯亮，超标时红灯亮，则两电阻 R_1 、 R_2 中为定值电阻的是_____，其阻值为_____ $k\Omega$ 。

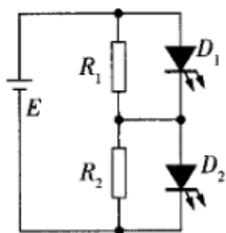


图 (c)

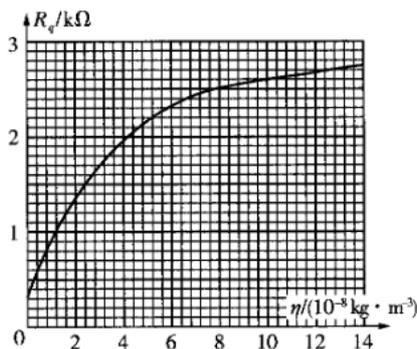


图 (b)

1. 解析:

(1)此实验需要测量小铁球从 A 下落到 B 的高度,即需要刻度尺;

(2)如图所示,读数为 $d=10\text{mm}+0.05\text{mm}\times 3=10.15\text{mm}$

(3)由机械能守恒可得 $mgh = \frac{1}{2}m\left(\frac{d}{t}\right)^2$

整理得 $\frac{1}{t^2} = \frac{2g}{d^2}h$

则直线斜率 $k_0 = \frac{2g}{d^2}$

(4)由动能定理可得 $mgh - fh = \frac{1}{2}m\left(\frac{d}{t}\right)^2$

整理得 $k = \frac{2(mg - f)}{md^2}$ 联立 $f = \frac{(k_0 - k)md^2}{2}$

得 $\frac{f}{mg} = \frac{(k_0 - k)md^2}{2mg} = \frac{(k_0 - k)d^2}{2g} = \frac{(k_0 - k)}{k_0}$

(5) 偏小

2.解析:

(1)[1]毫安表与气敏电阻并联,因此用来测定电压;

[2]其量程为 $U_0 = I_g R_g = 0.05 \times 100\text{V} = 5\text{V}$

(2)[3]由图 (b) 可读出,当气敏电阻 $R_q = 2.3\text{k}\Omega$ 时,甲醛浓度为 $6 \times 10^{-8}\text{kg/m}^3$ 或

0.06mg/m^3 ;

(3)[4] R_1 、 R_2 串联分压,当气敏电阻的阻值 R_q 增大时 D_1 两端电压应升高,所以 R_1 为气敏

电阻, R_2 为定值电阻;

[5]且当 $\frac{R_q}{R_2} = \frac{2}{3}$

为红色发光二极管 D_1 处于点亮的临界状态,由图 (b) 可知 $\eta = 1 \times 10^{-7}\text{kg/m}^3$ 时,

$R_q = 2.6\text{k}\Omega$, 故 $R_2 = \frac{3}{2}R_q = 3.9\text{k}\Omega$