

物理实验题（一）

(时间：15 分钟 分值：15 分)

1. (6 分)(2018·齐齐哈尔一模)某同学用气垫导轨验证机械能守恒定律，在气垫导轨的滑块上装上一个挡光片和一个方盒，测得滑块、方盒及挡光片的总质量为 M ，气垫导轨的右端固定一个定滑轮，细线绕过滑轮，一端与滑块相连，另一端挂有 6 个钩码，每个钩码的质量为 m ，当地重力加速度为 g (桌面足够高)，如图甲所示。

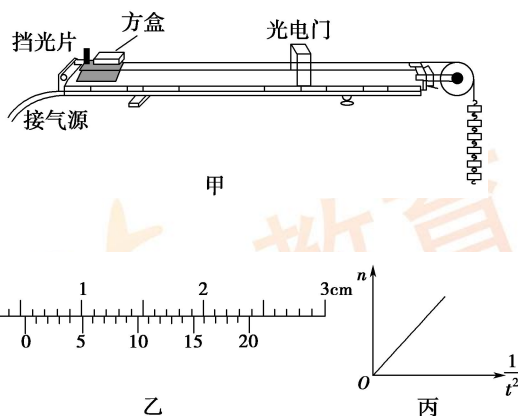


图 1

(1)现用游标卡尺测出挡光片的宽度，读数如图 1 乙所示，则宽度 $d =$ _____ mm.

(2)实验前先调节气垫导轨水平，方法是：取下砝码，接通气垫导轨装置的电源，调节导轨下面的螺母，若滑块放在气垫导轨上任意位置都能_____，则导轨水平。

(3)先挂上 6 个钩码，将滑块由某一固定位置由静止释放，滑块上的挡光片通过光电门的时间为 t ，则滑块通过光电门的速度为_____ (用题中所给字母表示)。

(4)每次将 1 个钩码移放到滑块上的方盒中，滑块均由同一位置由静止释放，重复实验，记录每次悬挂钩码的个数 n 及挡光片通过光电门的时间 t ，在坐标纸上作出 $n - \frac{1}{t^2}$ 的图象，如图丙所示，要验证机械能守恒，还需要测量的物理量是_____，设此物理量的测量值为 x ，要验证机械能守恒，在误差允许的范围内，作出的图象斜率 $k =$ _____。

2. (9 分)某同学要测定三节干电池组成的电池组的电动势和内阻，实验室提供的器材有：

- A. 电流表 G(满偏电流 5 mA，内阻 $10\ \Omega$)
- B. 安培表(量程 0.6 A，内阻 $0.5\ \Omega$)
- C. 电压表(量程 15 V，内阻约为 $6\ \text{k}\Omega$)
- D. 滑动变阻器(阻值： $0\sim 10\ \Omega$ ，额定电流为 2 A)
- E. 定值电阻 R_0 (阻值 $990\ \Omega$)
- F. 开关 S 一个，导线若干

(1)请完成虚线框内的电路图，为了减小实验误差，电路图 2 甲中的导线应连接到_____ (填“①”或“②”)的位置.

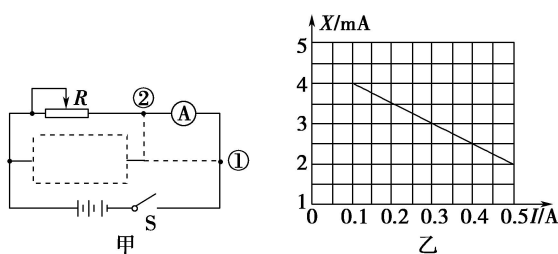


图 2

(2)调节滑动变阻器，测得虚线框内电表的示数 X 与安培表的示数 I 的多组数值，作出 $X-I$ 图象如图乙，则由图线可以得到被测电池组的电动势 $E =$ _____ V，内阻 $r =$ _____ Ω . (保留 2 位有效数字)

(3)实验时，小明进行了多次测量，花费了较长时间，测量期间一直保持开关闭合，其实，从实验误差考虑，这样的操作不妥，因为

_____.

答案

1. 【解析】 (1)游标卡尺的读数为 $d = 5 \text{ mm} + 0.05 \text{ mm} \times 4 = 5.20 \text{ mm}$.

(2)调节气垫导轨水平时, 通过调节导轨下面的螺母, 使滑块放在导轨上任意位置都能保持静止, 则导轨调节水平.

(3)滑块通过光电门的速度 $v = \frac{d}{t}$.

(4)要验证机械能守恒, 还需要测量滑块开始滑动时, 挡光片到光电门的距

离, 根据机械能守恒定律, $nmgx = \frac{1}{2}(M + 6m)\left(\frac{d}{t}\right)^2$ 可得 $n = \frac{(M + 6m)d^2}{2mgx} \cdot \frac{1}{t^2}$, 因此要

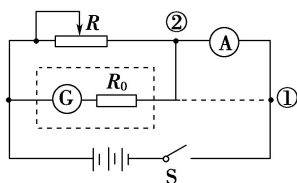
验证机械能守恒, 除了 $n - \frac{1}{t^2}$ 图象为一条过原点的倾斜直线, 还必须得到图象的斜

率 $k = \frac{(M + 6m)d^2}{2mgx}$.

【答案】 (1)5.20 (2)保持静止 (3) $\frac{d}{t}$ (4)滑块开始滑动时挡光片到光电门

的距离 $\frac{(M + 6m)d^2}{2mgx}$

2. 【解析】 (1)三节干电池的电动势大约为 4.5 V, 由于所给电压表的量程过大, 因此需要用电流表 G 和定值电阻 R_0 组成了一个量程为 5 V 的电压表, 因此虚线框内的电路连接如图所示.



由于安培表的电阻已知, 因此将导线连接到②可以减小电池内阻测量的误差.

(2)由电路连接可知, X 为电流表 G 的示数, 将图线延长, 图线与纵轴的交点是 4.5 mA, 为电路断路时电流表 G 的示数, 此时电源的电动势等于路端电压,

即 $E = 4.5 \times 10^{-3} \times (990 + 10) \text{ V} = 4.5 \text{ V}$, 电源的内阻 $r = \frac{4 - 2}{0.5 - 0.1} \Omega - 0.5 \Omega =$

4.5 Ω .

(3)干电池长时间使用后, 电动势和内阻会发生变化, 导致实验误差增大.

【答案】 (1)见解析 (2)4.5 4.5 (3)干电池使用较长时间后, 电动势和内阻发生变化, 导致实验误差增大