**实验报告**

系别 物理 班号 9组9号 姓名 盛凯枫 学号1500011404

实验日期2016年9月­23日

实验名称：测量误差和数据处理

1. 数据处理

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| 项目 | D/cm | d/cm | H/cm | h/cm |
| 零点读数 | D0=0.000 | d0=0.000 | H0=0.000 | h0=0.000 |
| 1 | 2.804 | 2.004 | 4.476 | 4.252 |
| 2 | 2.807 | 1.986 | 4.476 | 4.252 |
| 3 | 2.806 | 2.000 | 4.474 | 4.256 |
| 4 | 2.806 | 1.992 | 4.468 | 4.26 |
| 5 | 2.804 | 1.988 | 4.474 | 4.254 |
| 6 | 2.802 | 2.002 | 4.472 | 4.262 |
| 平均值 | **2.805** | **1.995** | **4.473** | **4.256** |
| 平均值标准差 | 0.0007 | 0.0029 | 0.0011 | 0.0016 |
| 考虑仪器允差后的标准差 | 0.001 | 0.003 | 0.002 | 0.002 |
| 修正零点后平均值 | 2.805 | 1.995 | 4.473 | 4.256 |

表一：测量钢杯含钢体积的数据表 分度值0.002cm

测量结果D±σ­D=2.805±0.001cm，d±σd=1.995±0.003cm，  
H±σH=4.773±0.02cm，h±σh=4.256±0.002cm

计算结果V=π/4\*(D^2\*H-d^2\*h)=16.19cm3，  
σV=π/4\*Sqrt[(2D\*H\*σD)^2+(D^2\*σH)^2+(2d\*h\*σd)^2+(d^2\*σh)^2]=0.05cm3

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 测量次数 | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 平均值 | 平均值标准差 | 零点读数 | 考虑允差后标准差 | 修正零点后的平均值 |
| d/cm | 1.2707 | 1.2705 | 1.2706 | 1.2707 | 1.2709 | 1.2708 | 1.2707 | 5 E-05 | 0.0013 | 0.0006 | 1.2694 |

表二：测量小钢球直径的数据表 分度值0.001cm

测量结果d±σd=1.2694±0.0006cm

计算结果V=π/6\*d3=1.0710cm3，σV=π/2\*d2σd=0.0015cm3

1. 习题

1. (1)1位；(2)4位；(3)2位；(4)6位

2. (1)c=10cm; (2)y=; (3)y=4.038;(4)y=0.9866

3. (b)；

(c)

4. 有两种可能使得σL最小的备选方案：  
1、，；  
2、，

故用公式2测量可使σL最小

5. =，实际测量时可以直接忽略小孔面积或者用钢尺粗略测量

7.   
(1)

故可预测测量值为980.1cm/s2

(2)16；5

10.

11. (1).



(2). k2==0.07903(10^-2g-1s-2)，截距a2=y­­平均-k2x平均=-0.206(10^-2s-2)，相关系数r2==0.9993

(3). k1==12.64(10^2g\*s2)，截距a1=y­­平均-k2x平均=2.64(g)，相关系数r1==0.9993

比较r1与r2发现两者相同，并且k1k2=r^2

1. 分析与讨论
2. 测量钢杯体积时，系统误差（仪器允差）与随机误差（平均值标准差）大小相当；
3. 测量小钢球体积时，系统误差（仪器允差）远大于随机误差（平均值标准差），系统误差占主要地位。
4. 收获与感想

课上提到历史上曾因对实验误差的分析而产生了重大物理发现（如氩气的发现、冥王星的发现等），然而我们在实际的实验过程中，如果出现结果误差大于理论误差极限的情况，很难会去认为这其中有新的物理现象，而一般是考虑自己在实验时是否在什么地方出现了错误或不足导致了最终误差偏大。经过思考我认为要能够用误差分析做出物理发现必须要有三个条件：1、通过多次不同实验发现某种共同趋势；2、有足够的理论基础，能够对实验误差做出理论猜想；3、有足够的实验经验，知道自己在实验过程中究竟会产生多大的误差，能对理论误差值做出准确的估计。