

一、将下列各数按数字修约的规则取为四位有效数字。(2分)(每题0.5分)

- (1) 21.495 $\rightarrow$ 21.50
(2) 34.357 $\rightarrow$ 34.36
(3) 12.003 $\rightarrow$ 12.00
(4) 22.545 $\rightarrow$ 22.54

二、按照有效位数的定义及运算规则,改正以下错误。(2分)(每题0.5分)

- (1) $l = (10.8000 \pm 0.20) \text{ cm}$ $\rightarrow$ $l = (10.80 \pm 0.20) \text{ cm}$
(2) $M = (31690 \pm 200) \text{ kg}$ $\rightarrow$ $M = (3.17 \times 10^4 \pm 2.00) \text{ kg}$
(3) $28 \text{ cm} = 280 \text{ mm}$ $\rightarrow$ $28 \text{ cm} = 2.8 \times 10^2 \text{ mm}$
(4) $2500 \Omega = 2.5 \times 10^3 \Omega$ $\rightarrow$ $2500 \Omega = 2.500 \times 10^3 \Omega$

三、推导不确定度传递公式(4分)

$$f = \frac{ab}{a+b} \quad (a \neq b)$$

$$\ln f = \ln a + \ln b - \ln(a+b)$$

$$d \ln f = \frac{df}{f}$$

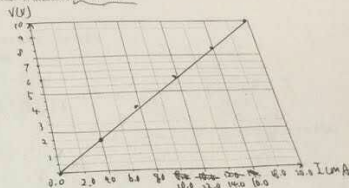
$$\frac{df}{f} = \frac{1}{a} - \frac{1}{a+b} \quad \frac{df}{f} = \frac{1}{b} + \frac{1}{a+b}$$

$$\frac{\Delta f}{f} = \sqrt{\left(\frac{1}{a} - \frac{1}{a+b}\right)^2 (\Delta a)^2 + \left(\frac{1}{b} + \frac{1}{a+b}\right)^2 (\Delta b)^2}$$

四、(4分)用伏安法测电阻,数据表如下

$V(\text{V})$	0.0	2.0	4.0	6.0	8.0	10.0
$I(\text{mA})$	0.0	4.0	7.8	11.8	16.0	19.9

要求作 1-7 曲线,并拟合曲线计算电阻 R 值



$$R = \frac{V}{I} = \frac{(10-0)}{(19.9-0)} \times 10^3 = 5.0 \times 10^2 \Omega$$

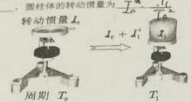
$$R = \frac{V}{I} = \frac{(10-0)}{(20.0-0)} \times 10^3 = 5.0 \times 10^2 \Omega$$

五、填空、简答题(在选4题,若答错扣前4题分)(各选做题答案上标图1)(8分,每小题2分)

1. 如图,用扭摆法测量转动惯量,已知周期 T 和转动惯量 J 的关系为

$$T = 2\pi \sqrt{\frac{J}{k}}$$

测得金属载物盘对应的周期为 T_0 , 对应的转动惯量为 J_0 , 放上圆柱体后测得周期为 T_1 , 对应的转动惯量为 J_1 , 圆柱体的转动惯量为 J_c



2. 用扭摆法测转动惯量实验中,计时器测得时间是 nT , 而不是 T , 为什么要这样测?

从而减小偶然误差

3. 材料相同,但粗细不同,长短不同的两根金属丝,其弹性模量是否相同,为什么?

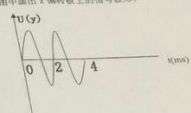
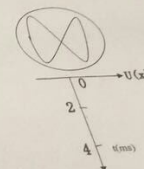
相同;因为弹性模量只取决于材料

4. 在牛顿环实验中,如何保证空程差?

使光线垂直入射,并保证平台水平。
且牛顿环的表面清洁。

5. 描述分光计调节的“各调 1/2 法”。

6. 在下图中画出 x 偏转板上的信号波形。



7. 总结一下使惠斯登电桥较快地达到平衡的操作步骤。

8. 赫姆霍兹线圈是怎么构成的? 线圈 I 和线圈 II 中的电流方向是相同还是相反? 线圈的磁场特点是什么?



北京工业大学

BEIJING UNIVERSITY OF TECHNOLOGY

2015-2016 年 物理实验 I-1 第二学期 A 卷答案

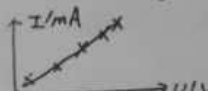
- 一. (1) 21.50 (2) 34.36 (3) 12.00 (4) 32.54

- 二. (1) $L = (10.80 \pm 0.20) \text{ cm}$ (2) $M = (3.17 \pm 0.02) \times 10^4 \text{ kg}$
(3) $28 \text{ cm} = 2.8 \times 10^2 \text{ mm}$ (4) $2500 \Omega = 2.500 \times 10^3 \Omega$

三. $f = \frac{ab}{a-b}, (a \neq b)$
 $\ln f = \ln a + \ln b - \ln(a-b)$

$$\begin{cases} \frac{\partial \ln f}{\partial a} = \frac{1}{a} - \frac{1}{a-b} & \text{或} & \frac{df}{f} = \frac{da}{a} + \frac{db}{b} - \frac{da-db}{a-b} \\ \frac{\partial \ln f}{\partial b} = \frac{1}{b} + \frac{1}{a-b} & \Rightarrow & \frac{df}{f} = -\frac{b}{a(a-b)} da + \frac{a}{b(a-b)} db \end{cases}$$

$$\Rightarrow \Delta = \sqrt{\left[\frac{b}{a(a-b)}\right]^2 (\Delta a)^2 + \left[\frac{a}{b(a-b)}\right]^2 (\Delta b)^2}$$

四.  $R = \frac{U_B - U_A}{I_B - I_A} = \frac{(10.0 - 0.0)}{(20.0 - 0.0)} \times 10^3 = 5.0 \times 10^2 \Omega$

五. 1. $\frac{T_1^2}{T_0^2} I_0$ $\frac{T_1^2 - T_0^2}{T_0^2} I_0$

- (1) 一个周期内较小的量很难精准测出, 有误差
(2) 多次累加周期后进行计算, 使测量变得简便, 减小了测量周期的误差
- 弹性模量是指金属丝单位长度所对应的伸长量, 只要材料一样, 模量即相同
- 先倒退旋钮几圈, 然后保持运动方向不变通过被测物
- 用各半调节法调节载物台:
将三棱镜放在载物台上, 调节载物台下方的调平螺丝, 使能在望远镜中看到反射回来的十字光斑。然后转动载物台, 依次调节其它两个面, 每次调节十字靠近叉丝中心距离的一半。然后反复调节...
使望远镜光轴垂直于分光计的中心转轴

6.

4. 粗测出大致的范围, 再通过二分法, 当检流计指针有偏斜时, 此时读数, 如此直到平衡