

浙江工业大学 2023 /2024 学年

第 二 学期试卷

课程 大学物理实验 B、C 班级

姓名 学号 教师姓名

答案：

一、选择题：（每题 4 分，打“*”的 6 题为必做，再另选做 4 题，并标出记号“*”，多做不给分，共 40 分）

1* 下列解释中哪种是正确的？（ B ）

- A、 表示测量结果的三要素：测量结果最佳值，有效数字正确，误差计算正确；
- B、 表示测量结果的三要素：测量结果最佳值，不确定度，单位；
- C、 测量结果的有效数字与不确定度无关。
- D、 不确定度与误差的物理意义是一致的，只是名称不同而已。

2* 随机误差的有界性是指在一定测量条件下，误差的绝对值（ A ）

- A、 不超过一定的限度
- B、 可以超过一定的限度
- C、 不能确定
- D、 是随机的

3*、下列哪些测量方法可以消除系统误差？（ A ） 此题很多同学选 B，书上明确指出是交换法

- A、 交换法
- B、 补偿法
- C、 模拟法
- D、 伏安法

4*、加减运算时，有效数字取舍原则是（ B ）

- A、 与运算各数中小数点后位数最多的一个相同
- B、 与运算各数中小数点后位数最少的一个相同
- C、 保留 1-2 位
- D、 取整

5*、不确定度有效数字的取舍原则是（ C ）

- A、 尽量多
- B、 尽量少
- C、 保留 1 位（最多两位）
- D、 与小数最多的值一致

6*、请选择出表达正确者（ D ）

- A、 $m=7.600\pm0.05\text{g}$
- B、 $m=7.60\cdot10^4\pm0.41\cdot10^3\text{g}$
- C、 $m=7.600\pm0.140\text{g}$
- D、 $m=(7.60\pm0.08)\cdot10^4\text{g}$

7、选出下列说法中的正确者（ A ）

- A、 牛顿环是光的等厚干涉产生的图像
- B、 牛顿环是光的等倾干涉产生的图像
- C、 由平凸透镜构成的牛顿环干涉条纹的间距从中心向外逐渐变疏
- D、 牛顿环干涉条纹中心必定是明亮光斑

8、在测量金属丝的杨氏模量实验中，常需预加 2kg 的负荷，其作用是：（ C ）

- A、 消除摩擦力
- B、 没有作用
- C、 拉直金属丝，避免将拉直过程当作伸长过程进行测量
- D、 消除零误差

9、用电磁感应法测磁场的磁感应强度时，在什么情形下感应电动势幅值绝对值最大：（ B ）

- A、 感应线圈平面的法线与磁力线成 90 度角
- B、 感应线圈平面的法线与磁力线成 0 度角
- C、 感应线圈平面的法线与磁力线成 270 度角
- D、 感应线圈平面的法线与磁力线成 45 度角

10、一台好的示波器处于扫描状态，但荧光屏上没有扫描线，不必调节的旋钮是（ B ）

- A、 亮度旋钮
- B、 聚焦旋钮
- C、 水平位移
- D、 上下位移

- 11、在 PASCO 时间、距离与速度之间关系的测量实验中，拟合出来的位置—时间直线的斜率代表：
(A)
- A、 所选的那段运动期间的速度
B、 所选的那段运动期间的加速度
C、 所选的那段时间内你（或运动物体）走过的距离
D、 没有物理意义
- 12、 物体的导热系数与下列哪个因素无关？ (D)
- A、 环境温度
B、 环境湿度
C、 环境压强
D、 物体的形状
- 13、用迈克尔逊干涉仪测量 He-Ne 激光波长实验时要多次测量 50 个中心光斑的变化，这样做是为了采用哪种数据处理方法 (D)
- A、 求平均值
B、 作图法
C、 最小二乘法
D、 逐差法
- 14、选出下列说法中的正确者： (B)
- A、 二极管是一种线性电子元件
B、 二极管是一种非线性电子元件
C、 二极管导通后电阻值很小
D、 二极管导通后电阻值很大
- 15、下列因素会给实验造成误差，属于随机误差的是 (B)
- A. 游标卡尺零点不为零；
B. 做电学实验时，220V 的交流电突然有个微小波动；
C. 通电前电流表的指针不指零；
D. 天平不等臂。

二、填空题：（每空 3 分，共 30 分）

- 16、某测量量多次测量的平均值为 5.4250cm，其总不确定度为 0.03cm，则测量结果可以写做 5.42±0.03cm。
- 17、两个直接测量量值为 0.8236mm 和 10.0mm，它们积的值为 8.24 mm²。
- 18、根据有效数字运算规则，30.1+5.15 结果为 35.2。
- 19、若某待测物的标准长度为 2.36444cm，若用最小分度值为 1mm 的米尺测，其值应为 23.6mm。
- 20、一个直接测量物理量必须由 测量值 和 单位 组成，二者缺一不可。
- 21、随机误差统计规律分布特点是 单峰性、有界性、对称性或抵偿性。
- 22、游标卡尺或螺旋测微计使用前要记录零位误差，这是为了减小 系统 误差。

三、简答题（选做 2 题，每题 5 分，共 10 分）

23、气垫导轨调平有哪些方法？简述其中一种方法的平衡判断方法？

答案：静态法和动态法 （1 分）

静态法：滑块保持不动或稍微左右摆动，无定向移动

或 动态法：滑块经过两光电门的时间误差比较小。（4 分）

有这个意思即可，不用完全一样。

24、当示波器观察的波形比较密集，不方便读取周期值时，应当怎么调节示波器以方便读取？

答案：调节 X 轴（或 SEC/DIV、或水平）放大旋钮，将波形展开（到 1-3 个周期，没有提到不扣分），方便读数。

同时提到调节 X，Y 旋钮的给 1 分。

没有提及 X 轴旋钮，或 SEC/DIV 旋钮的不给分。

提到调节频率旋钮的不给分。

25、用共振法测量声速时，为了判断信号的共振情况，当示波器信号最大值已经超出示波器显示范围时，应当怎么调节示波器以观察波形的共振情况？

答案：调节 Y 轴（或 VOLTS/DIV、或数值）放大旋钮，将波形展开（到 1-3 个周期，没有提到不扣分），方便读数。

同时提到调节 X，Y 旋钮的给 1 分。

没有提及 Y 轴旋钮，或 VOLTS/DIV、或垂直旋钮的不给分。

26、实验中用的分光计游标读数最小刻度是1′，在计算 Δn 时仪器不确定度时应取什么值？

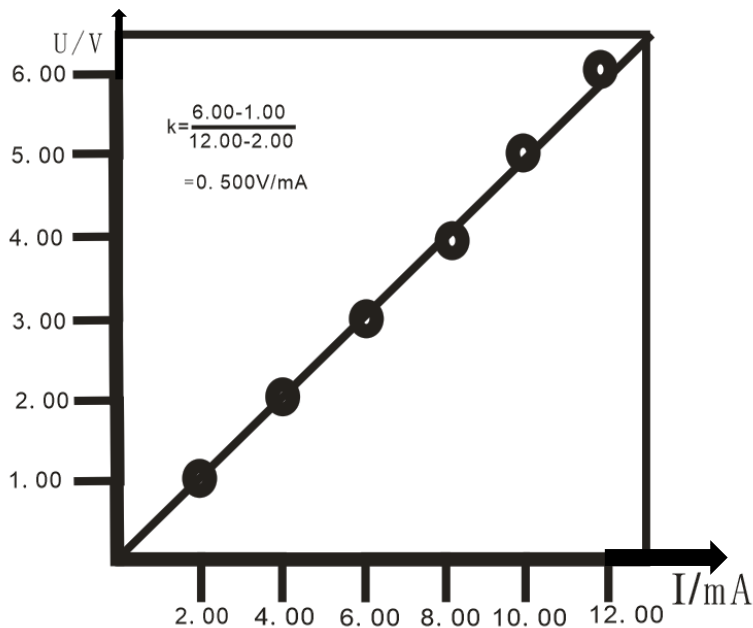
答案：需要将1′换算成弧度值，即 $3.14/180/60=0.0003$ 。

四、解答题：（每题10分，共20分）

27、在一次测量实验中，两个物理量的测量结果如下：

次数 项目	1	2	3	4	5	6
U（V）	1.00	2.00	3.00	4.00	5.00	6.00
I（mA）	2.00	4.03	6.10	8.21	9.89	11.98

试根据等精度作图原则，在下列毫米方格纸上作出曲线（U 为纵坐标），并求其斜率（最小分度值为 1mm）



评分标准：

基本按照这个图的形式作图（纵横坐标数值之间的间隔为 5、10 格都可以）、计算的正确的，给 10 分， k 值为 500 欧也可以， k 值计算没放在图里的不扣分。

作图 6 分，

纵横坐标写的数值要按照精度要求，没按要求写的扣 1 分，

纵横坐标标反的，直接 0 分，

计算 k 值 4 分

k 值计算数据点选择（不能全用给出的数据）、大小（0.5、0.50、0.500 都可以）、有效数字（3 位）、单位各 1 分，错一个扣 1 分。

28、某物理量的测量公式为： $y = \frac{l^2 m}{d} f$ ，某同学测得某种待测样品的长度、质量、直径和频率结果如下：

$l = 80.24 \pm 0.02 \text{ mm}$ ， $m = 305.2 \pm 0.2 \text{ g}$ ， $d = 10.345 \pm 0.005 \text{ mm}$ ， $f = 1020.5 \pm 0.1 \text{ Hz}$ 试求出该物理量的测量值 $y \pm \Delta y$ 。

解： $y = \frac{l^2 m}{d} f = 193842446.91 \text{ mm} \cdot \text{g/s}$ ，或者 $193.8 \text{ m} \cdot \text{kg/s}$

或者 $1.938 \times 10^8 \text{ mm} \cdot \text{g/s}$ (5 分) 没单位不扣分

$$\frac{\Delta y}{y} = \sqrt{\left(2 \frac{\Delta l}{l}\right)^2 + \left(\frac{\Delta m}{m}\right)^2 + \left(\frac{\Delta d}{d}\right)^2 + \left(\frac{\Delta f}{f}\right)^2} = \sqrt{\left(2 \frac{0.02}{80.24}\right)^2 + \left(\frac{0.2}{305.2}\right)^2 + \left(\frac{0.005}{10.345}\right)^2 + \left(\frac{0.1}{1020.5}\right)^2} = 0.0009597$$

(3 分) 公式 1 个 0.5 分，结果 1 分。

$$\Delta y = 0.0009597 \times y = 1.856 \times 10^5 \text{ mm} \cdot \text{g/s} = 0.1856 \text{ kg m/s (不考虑有效数字)} \quad (1 \text{ 分})$$

$$\text{或 } \Delta y = 0.0009597 \times y = 2 \times 10^5 \text{ mm} \cdot \text{g/s} = 0.2 \text{ kg m/s}$$

$$y = 193.8 \pm 0.2 \text{ mkg/s} \quad (1 \text{ 分})$$

或

$$y = (1938 \pm 2) \times 10^5 \text{ mm g/s}$$

或

$$y = (1.938 \pm 0.002) \times 10^8 \text{ mm g/s}$$