

62号

南京邮电大学 2024/2025 学年第一 学期

《物理实验(下)》期末试卷 A

院(系) 电院 班级 B230212 学号 B23060323 姓名 范沈语

题号	一	二	三	四	五	总分
得分	30	18	13	16	14	91

一、选择题(每题3分,共30分)

请将选择题答案填写在下面表格中

题号	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
答案	A	C	D	D	A	D	B	B	A	C

1. 依据“四舍六入五凑偶”的有效数字修约规则, 0.84505 这个数字分别取三位有效数字和取四位有效数字, 表示正确的是 (A)

A 0.845, 0.8450; B 0.84, 0.845; C 0.845, 0.8451; D 0.85, 0.845.

2. 通过计算得到的某长度的值为 $L=8615.50\text{cm}$, 长度的不确定值计算值为 $U_L=61.01\text{cm}$, 则对结果进行修约处理后, 规范的结果表达式为: (C)A $L=(861.6\pm 6.2)\times 10\text{cm}$; B $L=(862\pm 6)\times 10\text{cm}$;C $L=(862\pm 7)\times 10\text{cm}$; D $L=(861.6\pm 7)\times 10\text{cm}$

3. 用光栅做原子光谱实验, 氢灯光源的一级衍射光谱中离中央明纹最近的谱线颜色是: (D)

A 绿色 B 蓝色 C 紫色 D 红色

4. 在波尔共振仪研究受迫振动实验中, 当摆轮处于共振状态时, 摆轮的周期由 () 决定, 其相位差的值为 ()

A 摆轮本身, 90° ; B 摆轮本身, 180° ; C 强迫力, 90° ; D 强迫力, 180°

5. 用 50 分度的游标卡尺测量两个物体的长度, 数值范围分别是 10~99mm 和 1~9mm 之间, 则测量的结果的有效数字为: (A)

A 4 位, 3 位; B 3 位, 2 位; C 2 位, 1 位; D 以上都不对

6. 牛顿环干涉条纹的特点 (D)

A. 同心圆环, 从中心向外, 条纹由密到疏; B. 明暗相间的等间距同心圆环

C. 同心圆环, 中心干涉级次 k 最大; D. 同心圆环, 从中心向外, 条纹由疏到密;

7. 在《原子光谱》实验中, 用透射光栅作为色散器件, 下列有关实验现象和结果正确的是 (B)

A、观察到的中央明条纹是单色光。

B、一级衍射明条纹所对应的谱线波长从中央明纹的位置向两侧方向依次递增。

C、用二级衍射明条纹的数据计算出的光栅常量是一级衍射数据计算出的两倍。

D、以上说法都不正确。

8. 按照百分差计算结果表示规则, 2.01% 应该修约为 (B)

A 2.0%; B 2.1%; C 3.0%; D 以上都不对

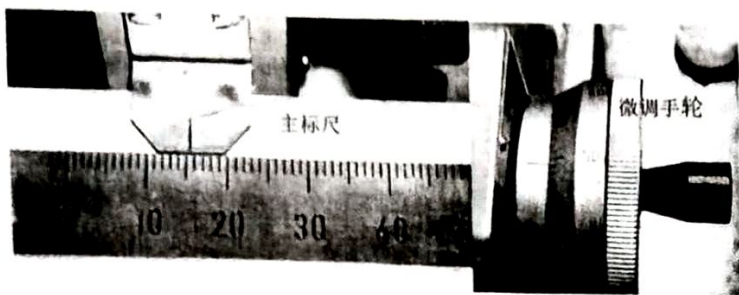
9. 相位比较法测量声波波长 λ 的实验中, 移动声波接收器使得示波器上李萨如图形连续两次出现一三象限直线时, 声波接收器移动的距离为 (A)A λ ; B $\frac{\lambda}{2}$; C $\frac{\lambda}{4}$; D $\frac{3\lambda}{2}$

10. 用电位差计测量电动势实验时, 所用的方法是: (C)

A 平衡法; B 比较法; C 补偿法; D 放大法;

二、填空题(每题2分,共24分)

1. 受迫振动实验中, 依次测量了自由振动、阻尼 振动和 受迫 振动。2. 在十一线(内部电阻丝总长 11m) 电位差计实验中, 已知标准电阻电压 $E_N=1.0186\text{V}$, 如果设定电压校正系数 $U_0=0.3200\text{V/m}$, 则计算得到的定标长度: $L_{CD0} = 3.18312$ (m) (结果要求保留六位有效数字); 在如上电压校正系数下, 测量的电阻丝长度为 $L_{CDx} = 4.682\text{m}$, 则待测电势约为 1.498 (V) (结果要求保留四位有效数字)。3. 在电表改装实验中, 我们将小量程的微安表表头两端 并联 (填写“串联”或者“并联”) 一个电阻, 可以将表头改装成为大量程的毫安表。当我们对改装表量程为 1mA 的量程进行满偏校正时, 和改装表串联的标准电流表的量程应选 2mA (选填 200uA, 2mA, 10mA); 改装表的等级经计算后为 1.32%, 那么该改装表的级别为 2% 1.5 级4. 在弗兰克-赫兹实验中, 电子与氢原子碰撞, 可以使氢原子实现能级从基态向第一激发态跃迁, 所对应的电子的加速电压称为氢原子的 激发电压。弗兰克-赫兹实验现象说明, 原子的能量是 不连续的。 第1激发电位5. 在原子光谱实验中, 采用实验方法得到的氢灯某光谱波长为 578.15nm, 此光谱的波长理论值为 587.56nm, 则百分差为 1.7%。6. 在牛顿环干涉实验中, 从左向右依次测量干涉条纹位置时, 需要始终沿着同一方向旋转镜筒水平调节手轮, 目的是为了减小 空程差 引入的误差。 15.4927. 等厚干涉实验中采用的读数显微镜如下图所示, 读数为: 15.508 mm。



15
0.492 读数显微镜

三、计算题 (16 分)

用相位比较法测声波波长的实验中,用 50 分度游标卡尺(仪器误差为 0.002cm)依次读取李萨如图形为一三象限直线和二四象限直线时的声波接收器的位置坐标,实验数据表如下,请用逐差法求解波长 λ 并写出结果表达式 $\lambda = \bar{\lambda} \pm U_{\lambda}$ 。(n=5 时 $\frac{t}{\sqrt{n}} = 1.24$)

测试次数 k	1	2	3	4	5
L_1 /cm	8.026	8.544	9.004	9.482	9.952
L_{1+5} /cm	10.424	10.896	11.384	11.850	12.312
ΔL_k /cm	2.398	2.352	2.380	2.368	2.360
$\overline{\Delta L}$ /cm	2.3716				

$$\bar{\lambda} = \frac{2}{5} \times \overline{\Delta L} = 0.94864 \text{ (cm)}$$

$$U_{\Delta L} = \frac{t}{\sqrt{n}} \times \sqrt{\frac{\sum_{k=1}^n (\overline{\Delta L} - \Delta L_k)^2}{n-1}} = 2.234 \times 10^{-2} \text{ (cm)}$$

$$U_{\Delta L} = 0.002 \text{ (cm)} \quad U_{\Delta L} = 2.3 \times 10^{-2} \times 1.24 = 0.02872 \text{ (cm)}$$

$$U_{\lambda} = \frac{2}{5} U_{\Delta L} = 1.6 \times 10^{-2} \text{ (cm)} \quad U_{\lambda} = 0.008976 \approx 0.009$$

$$\lambda = \bar{\lambda} \pm U_{\lambda} = 0.949 \pm 0.009 \text{ (cm)}$$

四、计算题 (16 分)

圆柱体的体积公式为: $V = \frac{1}{4} \pi d^2 h$, 其中测量结果如下: 直径

$d = 6.860 \pm 0.042 \text{ mm}$; 高度 h 用螺旋测微器(仪器误差为 0.004mm)重复测量六次, 读数如下: 9.879mm, 9.886mm, 9.875mm, 9.877mm, 9.868mm, 9.880mm, 测量前检查螺旋测微器的初始读数为 -0.012mm。试求出体积 V , 并写出结果表达式 $V = \bar{V} \pm U_V$ 。

(必须写出详细计算过程) (π 取值为 3.14) ($n=6$ 时 $\frac{t}{\sqrt{n}} = 1.05$)

$$\text{注: } U_V = \bar{V} \times \sqrt{\left(\frac{2U_d}{d}\right)^2 + \left(\frac{U_h}{h}\right)^2}$$

$$\bar{h} = \frac{1}{n} \sum_{i=1}^n h_i = \frac{9.879 + 9.886 + 9.875 + 9.877 + 9.868 + 9.880}{6} = 9.8775 \text{ (mm)}$$

$$\bar{h}_{\text{真}} = \bar{h}_{\text{测}} - h_{\text{初}} = 9.8775 + 0.012 = 9.8895 \text{ (mm)}$$

$$\bar{V} = \frac{1}{4} \pi d^2 h = \frac{3.14 \times (6.860)^2 \times 9.8895}{4} = 365.3357926 \text{ (mm}^3\text{)}$$

$$U_h = \sqrt{U_{hA}^2 + U_{hB}^2} \quad U_{hB} = 0.004 \text{ (mm)}$$

$$U_{hA} = \frac{t}{\sqrt{n}} \times \sqrt{\frac{\sum_{i=1}^n (\bar{h}_{\text{真}} - h_i)^2}{n-1}} = 1.05 \times \sqrt{\frac{\sum_{i=1}^n (h_i - \bar{h}_{\text{真}})^2}{5}} = 0.006256 \text{ (mm)}$$

$$\Rightarrow U_h = 0.008 \text{ (mm)}$$

$$\Rightarrow U_V = \bar{V} \times \sqrt{\left(\frac{2U_d}{d}\right)^2 + \left(\frac{U_h}{h}\right)^2} = 365.3357926 \times \sqrt{\left(\frac{2 \times 0.042}{6.860}\right)^2 + \left(\frac{0.008}{9.8895}\right)^2} = 4.5 \text{ (mm}^3\text{)}$$

$$\Rightarrow V = 365.3 \pm 4.5 \text{ (mm}^3\text{)}$$

得分
14

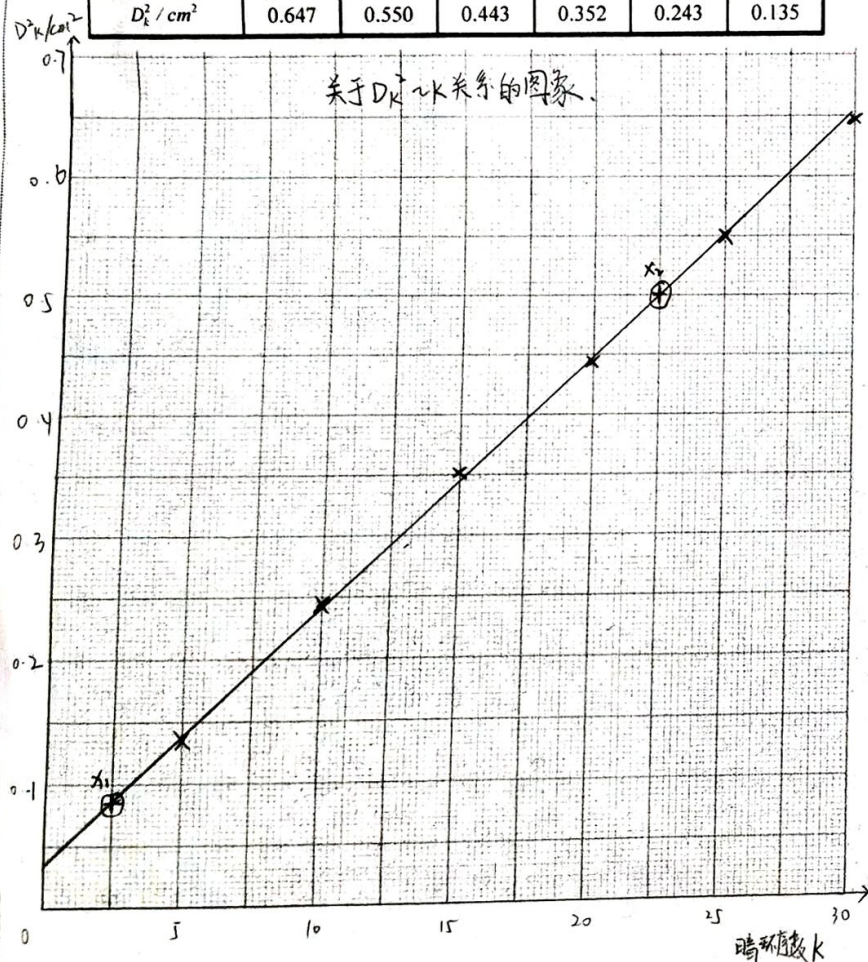
五、作图题 (14 分)

在利用牛顿环测透镜曲率半径 R 的实验中, 测得的数据如下表, 请以 k 为

横坐标, D_k^2 为纵坐标, 由 $D_k^2 = (4R\lambda)k$ 作 $D_k^2 \sim k$ 图, 用图解法求解 R :

其中 $\lambda = 589.3 \text{ nm}$ 。

暗环序数 k	30	25	20	15	10	5
D_k^2 / cm^2	0.647	0.550	0.443	0.352	0.243	0.135



$X_1 (2.5, 0.085)$ $X_2 (22.5, 0.5)$

$$\frac{0.5 - 0.085}{22.5 - 2.5} = 4R\lambda$$

$$\lambda = 589.3 \text{ (nm)}$$

$$\Rightarrow R = 0.88 \text{ (m)}$$