

## 2020-2021 学年第二学期期末考试 A 卷参考答案

### 一、误差和数据处理的基础知识

#### 1. 判断题

- (1) 【正解】×
- (2) 【正解】×
- (3) 【正解】×
- (4) 【正解】×
- (5) 【正解】√

#### 2. 选择题

- (1) 【正解】C
- (2) 【正解】B
- (3) 【正解】A
- (4) 【正解】B
- (5) 【正解】D

【解析】 $\sigma_I = 15 \times 0.5\% mA = 0.075 mA$

$$E = \frac{\sigma_I}{I} \times 100\% = \frac{0.075}{11.58} \times 100\% = 0.65\%$$

#### 3. 计算题

(1) 【解析】 $y = \ln(x^2) = \ln(16.7^2) = 5.6$

(2) 【解析】 $\bar{x} = \frac{1}{4} \times (20.0 + 40.0 + 60.0 + 80.0) = 50.0$

$$\bar{y} = \frac{1}{4} \times (19.5 + 39.3 + 58.2 + 78.6) = 48.9$$

$$\overline{x^2} = \frac{1}{4} \times (20.0^2 + 40.0^2 + 60.0^2 + 80.0^2) = 3000$$

$$\overline{xy} = \frac{1}{4} \times (20.0 \times 19.5 + 40.0 \times 39.3 + 60.0 \times 58.2 + 80.0 \times 78.6) = 2935.5$$

$$k = \frac{\bar{x} \cdot \bar{y} - \overline{xy}}{(\bar{x})^2 - \overline{x^2}} = \frac{50.0 \times 48.9 - 2935.5}{50.0^2 - 3000} = 0.981$$

$$b = \bar{y} - k\bar{x} = 48.9 - 0.981 \times 50.0 = -0.15$$

(3) 【解析】 $\overline{\Delta x} = \frac{(x_5 - x_1) + (x_4 - x_2)}{4} = \frac{(5.912 - 2.920) + (5.161 - 3.687)}{4} = 1.117$

(4) 【解析】 $\bar{x} = (2.902 + 2.904 + 2.900 + 2.903 + 2.900 + 2.904) \times \frac{1}{6} mm = 2.902 mm$

$$\sigma_F = \sqrt{\frac{\sum_{i=1}^6 (x_i - \bar{x})^2}{6 \times 5}}$$

$$\sqrt{+(2.900 - 2.902)^2 + (2.904 - 2.902)^2} \text{ mm}$$

$$\sigma_{\Delta} = \sqrt{\sigma_{\Delta x}^2 + \sigma_{\Delta y}^2} = \sqrt{0.003^2 + 0.0008^2} \text{ mm} = 0.004 \text{ mm} \quad (\text{所有不确定度尾数只进不舍})$$

$$E = \frac{\sigma_{\hat{x}}}{\bar{x}} \times 100\% = \frac{0.004}{2.902} \times 100\% = 0.14\%$$

### 1. 填空

- |             |      |   |
|-------------|------|---|
| (1) 【正解】方波  | U    |   |
| (2) 【正解】欠阻尼 | 临界阻尼 | 快 |
| (3) 【正解】电阻  | 导线电阻 | 小 |

## 2. 计算

$$\text{衰减系数 } \delta = W_0 = \frac{1}{\sqrt{LC}} = \frac{1}{\sqrt{40 \times 10^{-3} \times 22 \times 10^{-9}}} = 33710$$

### 三、超声光栅

### 1. 填空题

- (1)【正解】分光计      黄绿蓝      锆钛酸铅陶瓷片（或压电陶瓷片）  
超声振动      波长

- (2) 【正解】 折射率  $A \sin \phi_k = k\lambda$   $\frac{l_k}{f} = \frac{k\lambda f}{l_k}$   $v = \frac{\lambda f v}{\Delta l_k}$

## 2. 判断题

- (1) 【正解】 ×  
(2) 【正解】 ✓  
(3) 【正解】 ✓  
(4) 【正解】 ✓

#### 四、PN 结及玻尔兹曼常数测定

- |           |    |
|-----------|----|
| (1)【正解】浓度 | 扩散 |
| (2)【正解】高  | 低  |
| (3)【正解】漂移 | 促进 |

(4) 【正解】  $U_1$   $U_2$

(5) 【正解】 输入阻抗  $Z_F$  反馈电阻  $R_1$

(6) 【正解】 300 10 饱和

(7) 【正解】  $1.38 \times 10^{-23}$

$$\text{【解析】 } k = \frac{q}{TB} = \frac{1.602 \times 10^{-19}}{(273.15 + 25) \times 38.91} J/K = 1.38 \times 10^{-23} J/K$$

## 五、波尔共振实验

(1) 【正解】 强迫力 共振

(2) 【正解】 幅频 相频 频闪

(3) 【正解】 系统的固有频率 阻尼系数

(4) 【正解】 光电门 H 短凹槽 D 有机玻璃转盘 F

(5) 【正解】 滞后  $\varphi - 90^\circ$

(6) 【正解】 越大  $-90^\circ$

## 六、光电效应测普朗克常数

### 1. 判断题

(1) 【正解】  $\checkmark$

(2) 【正解】  $\checkmark$

(3) 【正解】  $\times$

(4) 【正解】  $\checkmark$

(5) 【正解】  $\checkmark$

(6) 【正解】  $\times$

(7) 【正解】  $\times$

(8) 【正解】  $\checkmark$

(9) 【正解】  $\checkmark$

### 2. 填空题

(1) 【正解】  $h \frac{c}{\lambda_0}$   $\frac{hc}{e} \left( \frac{1}{\lambda} - \frac{1}{\lambda_0} \right)$

(2) 【正解】 1)  $5.1 \times 10^{14}$   $3.38 \times 10^{-19}$

$$\text{【解析】 } W = 5.1 \times 10^{14} \times 6.63 \times 10^{-34} J$$

$$2) 1.26 \times 10^{-19}$$

$$\text{【解析】 } E_k = h\nu_0 - W_0 = (6.63 \times 10^{-34} \times 7.00 \times 10^{14} - 3.38 \times 10^{-19}) J$$

## 七、迈克尔逊干涉仪的调整与使用

### 1. 判断题

(1) 【正解】  $\checkmark$

(2) 【正解】  $\times$

(3) 【正解】  $\checkmark$

(4)【正解】√

## 2. 填空题

(1)【正解】 $M_2$  使照射在 $G_1$ 上的光线，一半反射，一半透射 光路补偿

(2)【正解】逐渐变薄

(3)【正解】回程差

## 3. 计算题

【解析】 $\delta = 2dn$

$$h = \Delta N \cdot \frac{\lambda}{2} = 25 \times \frac{577.0}{2} \text{ nm} = 7.21 \times 10^{-6} \text{ m}$$

## 八、霍尔效应测螺线管内部磁场

### 1. 填空题

(1)【正解】电流 磁场

(2)【正解】霍尔片的灵敏度 A B A

(3)【正解】霍尔元件副效应的影响 153.5

$$\text{【解析】 } V_H = \frac{1}{4} (|V_1| + |V_2| + |V_3| + |V_4|)$$

### 2. 判断题

(1)【正解】√

(2)【正解】×

(3)【正解】×

(4)【正解】×

(5)【正解】√

(6)【正解】×

## 九、弗兰克赫兹

### 1. 填空题

(1)【正解】稳定

(2)【正解】 $V_{G_2A}$  起到筛去小能量电子的作用

(3)【正解】 $V_{G_2K}$

(4)【正解】基态 原子能级

### 2. 判断题

(1)【正解】×

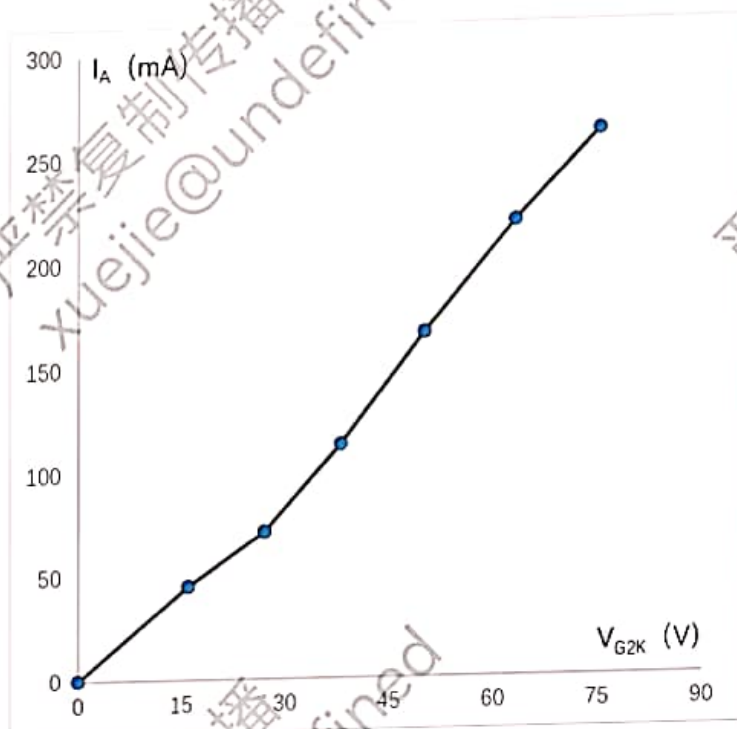
(2)【正解】√

(3)【正解】× (不一定是激发态)



### 3. 计算题

【解析】



$$E = \frac{(2.60 + 2.10 + 7.00 - 11.5)}{11.5} \times 100\% = 1.8\%$$

不确定度只进不舍

### 十、密立根油滴

#### 1. 填空题

- (1) 【正解】平衡电压      重力      电场力
- (2) 【正解】阻力
- (3) 【正解】时间
- (4) 【正解】喷雾器

#### 2. 判断题

- (1) 【正解】×
- (2) 【正解】×
- (3) 【正解】×
- (4) 【正解】×
- (5) 【正解】✓
- (6) 【正解】✓
- (7) 【正解】✓
- (8) 【正解】✓

## 2017-2018 学年第二学期期末考试 A 卷参考答案

### 一、误差和数据处理的基础知识(共 40 分)

#### 1、判断题 (每小题 1 分, 共 5 分)

(1) 【正解】×

(2) 【正解】✓

(3) 【正解】×

(4) 【正解】✓

(5) 【正解】×

#### 2、选择题 (每小题 1 分, 共 5 分)

(1) 【正解】B

(2) 【正解】A

(3) 【正解】C

(4) 【正解】B

(5) 【正解】A

#### 3、计算题

(1) 【解析】 $\bar{\rho} = \frac{\bar{M}}{\bar{V}} = \frac{\bar{M}}{\bar{L}\bar{B}\bar{H}} = \frac{250.00}{5.015 \times 3.983 \times 2.008} = 6.233 (g/cm^3)$

$$\ln \bar{\rho} = \ln \bar{M} - \ln \bar{L} - \ln \bar{B} - \ln \bar{H}$$

$$E_{\rho} = \sqrt{\left(\frac{\partial(\ln \bar{\rho})}{\partial \bar{M}} \sigma_M\right)^2 + \left(\frac{\partial(\ln \bar{\rho})}{\partial \bar{L}} \sigma_L\right)^2 + \left(\frac{\partial(\ln \bar{\rho})}{\partial \bar{B}} \sigma_B\right)^2 + \left(\frac{\partial(\ln \bar{\rho})}{\partial \bar{H}} \sigma_H\right)^2} = 0.13\%$$

$$\sigma_{\bar{\rho}} = E_{\rho} \cdot \bar{\rho} = 0.13\% \times 6.233 = 0.008 (g/cm^3)$$

$$\therefore \rho = (6.233 \pm 0.008) (g/cm^3), E_{\rho} = 0.13\%$$

$$(2) \text{【解析】} T = 2\pi\sqrt{\frac{L}{g}} \rightarrow g = \frac{4\pi^2 l}{T^2}$$

$$\bar{L} = 451.37 \text{ mm}, \bar{g} = 4\pi^2 \frac{\bar{L}}{T^2} = 9.691 \text{ m/s}^2$$

$$\sigma_L = \sqrt{\sigma_A^2 + \sigma_B^2}$$

$$\sigma_A = \sqrt{\frac{\sum_{i=1}^n (l_i - \bar{L})^2}{n-1}} = 3.29 \times 10^{-4}$$

$$\sigma_B = \frac{1}{2 \times \sqrt{3}} = 2.89 \times 10^{-4}$$

$$\sigma_L = 4.38 \times 10^{-4}$$

$$E = \frac{\sigma_g}{\bar{g}} = \sqrt{\left(\frac{\sigma_L}{\bar{L}}\right)^2 + \left(\frac{2\sigma_T}{\bar{T}}\right)^2} = 0.33\%$$

$$\sigma_g = \bar{g} \times 0.33\% = 0.03 \text{ m/s}^2$$

$$g = (9.69 \pm 0.03) \text{ m/s}^2, E = 0.33\%$$

$$(3) \bar{T} = 35.0 \quad \bar{I} = 309$$

$$\overline{T^2} = 1516.6 \quad \overline{IT} = 11111.6$$

$$\alpha = \frac{35 \times 309 - 11111.6}{(35.0)^2 - 1516.6} = 1.02 \text{ uA/}^\circ\text{C}$$

$$I_0 = \bar{I} - \alpha \bar{T} = 273.4 \text{ uA}$$

$$A_\alpha = \left| \frac{\alpha - \alpha_0}{\alpha_0} \right| = \frac{0.02}{1.00} \times 100 = 2.0\%$$

$$(4) (a) \Delta \bar{h} = \frac{1}{9} [(x_4 + x_5 + x_6) - (x_1 + x_2 + x_3)] = -0.01491 \text{ mm}$$

$$(b) \bar{\lambda} = \frac{2\Delta \bar{h}}{\Delta N} = \frac{2 \times (0.01491)}{50} \text{ mm} = 596.4 \text{ nm}$$

$$(c) \sigma_B = \frac{0.0001}{2\sqrt{3}} = 0.00003 \text{ mm}$$

$$(d) \lambda = \frac{2\Delta\bar{h}}{\Delta N}$$

$$\sigma_{\lambda} = \frac{2\Delta\bar{h}\sigma_{\Delta\bar{h}}}{\Delta N}$$

$$\sigma_{\Delta\bar{h}} = \sqrt{\sigma_A^2 + \sigma_B^2}$$

$$\sigma_A = \sqrt{\frac{\sum_{i=1}^5 (\Delta h_i - \Delta\bar{h})^2}{5 \times 4}} = 3 \times 10^1 nm$$

$$\sigma_{\Delta\bar{h}} = 3 \times 10^1 nm$$

$$\therefore \sigma_{\lambda} = \frac{2 \times 3 \times 10^1 \times 14910}{50} = 2 \times 10^4 nm$$

$$(e) A = \left| \frac{\bar{\lambda} - 589.3}{589.3} \right| \times 100\% = 1.2\%$$

## 二、RLC 暂态电路过程研究 (共 10 分)

1、【正解】欠阻尼；临界阻尼；过阻尼； $R_3$ ； $R_1$ ； $R_2$ ；1；指数衰减

2、【正解】③；①

## 三、超声光栅 (10 分)

1、单选题 (每小题 1 分，共 6 分)

(1) 【正解】A

(2) 【正解】B

(3) 【正解】C

(4) 【正解】D

(5) 【正解】B

(6) 【正解】D

2、判断题 (每小题 1 分，共 4 分)

(1) 【正解】×

(2) 【正解】×



(3)【正解】 $\times$

(4)【正解】 $\checkmark$

### 五、波尔共振实验(10分)

1、填空题(每小题1分,共5分)

(1)【正解】周期;振幅

(2)【正解】蜗卷弹簧;电磁阻尼;电动机

2、判断题(每小题1分,共5分)

(1)【正解】 $\times$

(2)【正解】 $\times$

(3)【正解】 $\times$

(4)【正解】 $\times$

(5)【正解】 $\checkmark$

### 六、光电效应测普朗克常数(10分)

1、判断题(每小题1分,共4分)

(1)【正解】 $\checkmark$

(2)【正解】 $\checkmark$

(3)【正解】 $\checkmark$

(4)【正解】 $\checkmark$

2、单选题(每小题1分,共2分)

(1)【正解】 $B$

(2)【正解】 $B$

3、不定项选择(每小题2分,共4分)

(1)【正解】 $BD$

(2)【正解】 $AC$

### 七、迈克尔逊干涉仪的调整和使用(10分)

1、填空与选择题(10分)

(1)【正解】 $0.01$ ;  $0.0001$

(2)【正解】 $b$

(3)【正解】b

(4)【正解】膜厚改变量:  $\Delta\lambda = \frac{(\bar{\lambda})^2}{2\Delta h'}$

# 八、霍尔效应测螺线管内部磁场(10分)

## 1、判断题(每小题1分,共10分)

(1)【正解】✓

(2)【正解】✗

(3)【正解】✗

(4)【正解】✓

(5)【正解】✓

(6)【正解】✗

(7)【正解】✗

(8)【正解】✓

(9)【正解】✗

(10)【正解】✓

## 2016-2017 学年第二学期期末考试 A 卷参考答案

### 一、误差和数据处理的基础知识(共 30 分)

#### 1、填空题 (每小题 1 分, 共 9 分)

(1) 【正解】系统误差; 随机误差; 随机; 随机; 系统

(2) 【正解】 $U = 2.790 \pm 0.009V$ ; 0.32%

(3) 【正解】丙:  $9.795 \pm 0.003m/s^2$

2、【解析】 $\bar{L} = 10.02(mm), \sigma_{AL} = \sqrt{\frac{\sum_{i=1}^8 (l_i - \bar{L})^2}{8 \times 7}} = 0.014(mm)$

$$\bar{d} = 4.05(mm), \sigma_{Ad} = \sqrt{\frac{\sum_{i=1}^8 (d_i - \bar{d})^2}{8 \times 7}} = 0.011(mm)$$

$$\sigma_L = \sqrt{(\sigma_{AL})^2 + \sigma_B^2}, \sigma_{\bar{d}} = \sqrt{(\sigma_{Ad})^2 + \sigma_B^2}$$

$$\sigma_B = \frac{0.02}{\sqrt{3}} = 0.0115(mm), \therefore \sigma_L = 0.02mm, \sigma_{\bar{d}} = 0.02mm$$

$$E_L = \frac{\sigma_L}{\bar{L}} = 0.20\%$$

$$E_d = \frac{\sigma_{\bar{d}}}{\bar{d}} = 0.49\%$$

$$\bar{S} = \bar{L} \times \bar{d} = 40.58mm^2$$

$$\sigma_s = \sqrt{d^2 \sigma_L^2 + L^2 \sigma_{\bar{d}}^2} = 0.1mm^2$$

$$E_s = \frac{\sigma_s}{\bar{S}} \times 100\% = 0.25\%$$

$$\therefore S = 40.6 \pm 0.1(mm^2), E_s = 0.25\%$$

$$3、【解析】 \Delta \bar{x} = \frac{(x_4 + x_5 + x_6) - (x_1 + x_2 + x_3)}{9} = 0.4386 \text{ cm} = 4.386 \text{ mm}$$

$$\bar{n} = \frac{n}{\Delta \bar{x}} = \frac{10}{\Delta \bar{x}} = 228 (\text{条/mm})$$

$$\bar{d} = \bar{n} L \frac{\lambda}{2} = 0.0537 \text{ mm}$$

$$\sigma_{\bar{d}} = \sigma_{\bar{n}} L \cdot \frac{\lambda}{2}$$

$$\sigma_{\bar{n}} = \frac{10}{\sigma_{\Delta \bar{x}}}$$

$$\sigma_{\Delta \bar{x}} = \sqrt{\sigma_A^2 + \sigma_B^2}$$

$$\sigma_A = \sqrt{\frac{\sum_{i=1}^5 (\Delta x_i - \Delta \bar{x})^2}{5 \times 4}} = 0.04 \text{ mm}$$

$$\sigma_B = \frac{0.01}{2 \times \sqrt{3}} \text{ mm} = 0.003 \text{ mm}$$

$$\sigma_{\Delta \bar{x}} = 0.004 \text{ mm}$$

$$\therefore \sigma_{\bar{d}} = 2.3572 \times 10^{-5} \text{ mm} = 2.36 \times 10^{-5} \text{ mm}$$

$$\text{最后结果: } d = (5.37 \times 10^{-2} \pm 2.36 \times 10^{-5}) \text{ mm}$$

## 二、迈克尔逊干涉仪的调整与使用 (共 14 分)

### 1、填空题 (每空 1 分, 共 10 分)

(1) 【正解】  $M_2'$ ;  $M_1$

(2) 【正解】 分光; 使入射光变为透射光和折射光; 补偿; 补偿折射光的光程作用使两束光光程相等

(3) 【正解】  $M_2$ ;  $M_2$

(4) 【正解】 入射角  $i$ ; 等倾干涉



2、判断题（每小题 1 分，共 4 分）

(1)【正解】×

(2)【正解】✓

(3)【正解】✓

(4)【正解】✓

三、超声光栅 (14 分)

1、填空题（每小题 1 分，共 7 分）

(1)【正解】垂直；同轴

(2)【正解】超声波；单色平行光

(3)【正解】0.01; $b$

(4)【正解】振荡器与陶瓷片共振频率

2、选择题（每小题 1 分，共 7 分）

(1)【正解】B

(2)【正解】A

(3)【正解】A

(4)【正解】C

(5)【正解】C

(6)【正解】A

(7)【正解】B

五、霍尔效应法测螺线管的磁场(14 分)

1、填空题（每小题 1 分，共 5 分）

(1)【正解】磁场 $B$ ；电势差 $V_H$

(2)【正解】洛伦兹力

(3)【正解】电流；磁场

(4)【正解】霍尔电压 $V_H$ ： $\frac{V_H}{K_H I}$

2、选择题（每小题 1 分，共 7 分）

(1)【正解】B

(2)【正解】A

(3)【正解】A

(4)【正解】B

(5)【正解】C

(6)【正解】C

(7)【正解】B

### 七、密立根油滴实验(10分)

#### 1、填空题(7分)

(1)【正解】平衡电压；油滴下落时间

(2)【正解】动态测量法；平衡测量法；平衡测量法

(3)【正解】油滴半径；空气黏度

#### 2、判断题(每小题1分，共7分)

(1)【正解】✓

(2)【正解】×

(3)【正解】×

(4)【正解】×

(5)【正解】✓

(6)【正解】×

(7)【正解】×

### 九、波尔共振(14分)

1、【正解】弹性；阻尼

2、【正解】最大； $-90^\circ$

3、【正解】大

4、【正解】自由；阻尼；受迫

5、【正解】频闪

6、【正解】<

7、【正解】周期；振幅； $2^\circ$

8、【正解】驱动力矩