

# 大物实验MOOC课后题整理

整理人：电光20赵婧萱

仅作整理。

## 1 测量与误差

### 1.1

- 1.适当增加测量次数求平均可以减少系统误差。 (x)
- 2.绝对值小的随机误差出现的概率比绝对值大的随机误差出现的概率要大。 (√)
- 3.高中实验中伏安法测量电阻，有电表内接法和外接法，但都会带来测量误差，此类误差属于系统误差

### 1.2

- 1.标准偏差的大小与测量次数没有关系。 (x)
- 2.标准偏差越小，随机误差的概率正态分布曲线的峰值越(高或低)，分布曲线越(宽或窄)。

正确答案：高，窄

### 1.3

1.有一个0.5级的电流表，其量程数为 $10\mu\text{A}$ ，单次测量某一电流值为 $6.00\mu\text{A}$ ，用不确定度表示测量结果为 $I_{\text{真}} = (6.00 \pm 0.05) \mu\text{A}$ 。 (√)

2.试估算下列单次测量的不确定度：

1. 用最小刻度为 $1\text{mm}$ 的直尺测量桌子宽度时不确定度为 ( ) ；
2. 用 $50$ 分度的游标卡尺测量金属杆直径时不确定度为 ( ) ；
3. 用精度等级为 $0.2$ 级，量程为 $50\mu\text{A}$ 的电流表测量某一电流值时不确定度为 ( ) 。

正确答案： $0.5\text{mm}$   $0.02\text{mm}$   $0.1\mu\text{A}$

## 1.4

1.假设N为间接测量量，一般用 $u$ (uncertainty)表示不确定度，若 $u_N$ 为N的不确定度， $u_x, u_y$ 分别为x,y的不确定度。若 $N=3x+2y$ ，则 $u_N=(\quad)$

- A.  $\sqrt{u_x^2 + u_y^2}$
- B.  $\sqrt{3u_x^2 + 2u_y^2}$
- C.  $\sqrt{9u_x^2 + 4u_y^2}$
- D.  $\sqrt{9u_x^2 + u_y^2}$

正确答案：C

2.若 $N=f(x,y,z)$ ，直接测量量x,y,z之间的关系满足积商关系，则计算N的不确定度时应该先计算相对不确定度比较方便。(√)

## 1.5

1.下列结果表述正确的是( )。

- A.  $R = (8.62108 \pm 8.02401) \times 10^2 mm$
- B.  $R = (8.62 \pm 0.80) \times 10^2 mm$
- C.  $R = (8.621 \pm 0.008)m$
- D.  $R = (8.621 \pm 0.0081) \times 10^2 mm$

正确答案：C

2.下列变换关系中正确的是

- A.  $1.05kg = 1050g$
- B.  $1.05kg = 1.05 \times 10^3g$
- C.  $1.05kg = 1.050 \times 10^6mg$
- D.  $1050g = 1.05 \times 10^6mg$

正确答案：B

## 1.6

1.用作图法求解相关物理量时，可以用原数据点的数值代入求解。(x)

2.若我们测得一组数据 $(x_i, y_i), i = 1, 2, \dots, 20$ ，假设 $x$ 和 $y$ 为线性关系，求取线性系数本课程中较常用的两种方法分别是( )和( )

正确答案：作图法 最小二乘拟合法

# 第一章测试

1

判断(2分)

偏差（残差）是测量值与其算术平均值之差，通常真值是不可知的，实验中往往用偏差作为误差的估算值。

正确答案：√

2

判断(2分)

精密度是指重复测量所得结果相互接近程度，反映的是偶然误差（随机误差）大小的程度。

正确答案：√

3

判断(2分)

正确度是指测量值或实验所得结果与真值符合的程度，它是描述测量值接近真值程度的尺度，其反映的是系统误差大小的程度。

正确答案：√

4

判断(2分)

偶然误差（随机误差）与系统误差的关系，系统误差的特征是它的确定性，而偶然误差的特征是它的随机性。

正确答案：√

5

判断(2分)

算术平均值代替真值是最佳值，那么平均值代替真值可靠性如何，要对它进行估算和评定，用以下方法估算和评定都是正确的，如算术平均偏差，标准偏差，不确定度。

正确答案：√

6

判断(2分)

有一个0.5级的电流表，其量程数为 $10\mu\text{A}$ ，单次测量某一电流值为 $6.00\mu\text{A}$ ，试用不确定度表示测量结果为 $I_{\text{真}} = (6.00 \pm 0.05) \mu\text{A}$ 。

正确答案：√

7

判断(2分)

由于系统误差在测量条件不变时有确定的大小和正负号，因此在同一测量条件下多次测量求平均值能够减少误差或消除它。

正确答案：x

8

判断(2分)

大量的随机误差服从正态分布，一般说来增加测量次数求平均可以减小随机误差。

正确答案：√

9

判断(2分)

利用逐差法处理实验数据的最基本条件和优点是可变换成等差级数的数据序列，充分利用数据，减少随机误差。

正确答案：√

10

判断(2分)

服从正态分布的随机误差曲线具有单峰性、对称性、有界性的特点。

正确答案：√

## 实验一 PN结

1

PN结是半导体集成电路最基础的单元，集成电路从产生到成熟大致经历了如下过程：

- A.电子管——晶体管——集成电路——超大规模集成电路
- B.晶体管——电子管——集成电路——超大规模集成电路
- C.集成电路——晶体管——电子管——超大规模集成电路
- D.集成电路——电子管——晶体管——超大规模集成电路

正确答案：A

2

空穴是

- A.正电子
- B.负电子
- C.电洞（Electron hole）。在固体物理学中指共价键上流失一个电子，最后在共价键上留下空位的现象
- D.等离子

正确答案：C

3

相同温度下，PN结的正向电流和电压成（ ）函数关系

- A.线性
- B.指数
- C.幂指数
- D.多项式

正确答案：B

4

维持PN结电流不变，温度增加，则PN节上的电压

- A.增加
- B.减小
- C.不变
- D.不确定

正确答案：B

5

PN结反向饱和电流的大小和如下哪些因素有关

- A.禁带宽带
- B.温度
- C.正向电流
- D.正向电压

正确答案：B

6

PN结具有以下特点

- A.正向导通
- B.反向截止
- C.正向电压随温度变化而变化
- D.伏安特性符合欧姆定律

正确答案：A、B、C

7

半导体的特性：

- A.光敏特性，是指某些半导体受到强烈光芒照射时，其导电性能大大增强；光芒移开后，其导电性能大大减弱
- B.热敏特性，是指外界环境温度升高时，半导体的导电性能也随着温度的升高而增强
- C.掺杂特性，是指在纯净的半导体中，如果掺入极微量的杂质可使其导电性能剧增
- D.绝缘性

正确答案：A、B、C

8

典型的半导体有

- A.硅(Si)
- B.锗(Ge)
- C.砷化镓(GaAs)
- D.铁 (Fe)

正确答案：A、B、C

9

N型半导体的特点

- A.以电子导电为主
- B.自由电子浓度远大于空穴浓度
- C.含有适量五价元素砷、磷、锑等

- D.N型半导体呈电中性

正确答案：A、B、C、D

10

P型半导体的特点

- A.以空穴导电为主
- B.空穴浓度远大于自由电子浓度
- C.含有适量三价元素（如硼）
- D.P型半导体呈电中性

正确答案：A、B、C、D

## 实验二 磁阻效应

1

磁阻效应实验中，锑化铟传感器的电阻变化量在磁场大于0.15 T的时候与磁感应强度的变化呈什么关系。

- A.指数关系
- B.线性关系
- C.二次方关系
- D.正弦函数关系

正确答案：B

2

该磁阻效应实验中，利用霍尔传感器来测量（），利用锑化铟传感器来测量（）。

- A.电阻 磁场
- B.电流 电阻
- C.磁场 电阻
- D.电流 磁场

正确答案：C

3

磁阻效应实验中，如果增加励磁电流，则（）

- A.磁感应强度增加，磁电阻增加
- B.磁感应强度不变，磁电阻不变
- C.磁感应强度增加，磁电阻不变
- D.磁感应强度增加，磁电阻减小

正确答案：A

4

磁阻效应实验中，被测量的磁阻元件是

- A.锑化铟
- B.砷化镓
- C.硅

- D.砷化铟

正确答案：A

5

磁阻效应实验中，霍尔传感器是

- A.锑化铟
- B.砷化镓
- C.硅
- D.砷化铟

正确答案：B

6

磁阻效应实验中，磁阻元件的电阻变化量在弱磁场条件下与磁感应强度的变化呈什么关系？

- A.指数关系
- B.线性关系
- C.二次方关系
- D.正弦函数关系

正确答案：C

7

实验中，磁阻元件的工作电流设定在

- A.0.1mA
- B.1mA
- C.2mA
- D.10mA

正确答案：B

8

磁阻效应实验中，测定的是（ ）和（ ）之间的变化关系？

- A.磁场强度 电阻
- B.磁场强度 电阻变化率
- C.磁感应强度 电阻
- D.磁感应强度 电阻变化率

正确答案：D

9

磁阻效应实验中,采用的是恒压法进行测量。

正确答案：x

10

磁阻元件的电阻在弱正弦交流磁场中将产生倍频交流阻值变化。

正确答案：√

# 实验三 波尔共振仪研究受迫振动

1

在周期性的外力作用下，物体发生的振动称为受迫振动，这个周期性的外力称驱动力。物体的受迫振动达到稳定状态时，其振动的频率大小与驱动力频率（ ），与物体的固有频率（ ）。

- A.相同，有关
- B.相同，无关
- C.不同，有关

正确答案：B

2

受迫振动达到稳定状态时，其振幅与（ ）有关

- A.外力的大小
- B.外力的频率、外力的大小、系统的固有频率和阻尼系数
- C.系统的固有频率和阻尼系数

正确答案：B

3

摆轮在周期性外力作用下作受迫振动，达到稳定状态后其相位与外力矩的相位关系是：

- A.摆轮的相位滞后于外力矩的相位
- B.摆轮的相位和外力矩的相位相同
- C.外力矩的相位滞后于摆轮的相位

正确答案：A

4

本实验中摆轮和弹簧构成待测的振动系统，摆轮边沿有一圈周期为2度的槽形缺口，中间有个长凹槽，长凹槽的作用是（ ）

- A.平衡位置的标志
- B.测摆轮周期的参考点
- C.受迫振动测相位差时控制闪光灯开关的参考点
- D.以上都是

正确答案：D

5

本实验中阻尼档有1、2、3三档，1档阻尼最小，3档阻尼最大，摆轮系统共振时：

- A.用1档阻尼振幅最大
- B.用3档阻尼振幅最大
- C.振幅大小和阻尼大小无关

正确答案：A

6

请判断下面哪个操作是错误的：

- A.每次改变驱动力矩周期后，需等待系统稳定后才能测量



- B.闪光灯只有测相位时才可使用，因为闪光有时会对振幅和周期测量产生干扰
- C.测相位差时，需手持闪光灯对准转盘

正确答案：C

7

光电门位置不准会造成什么结果？

- A.会使左右两侧测得的振幅不等
- B.测相位差时，两次角度示值有偏差
- C.测不出振幅或周期
- D.上面的情况都可能会发生

正确答案：D

8

下列描述正确的是：

- A.当驱动力频率接近物体固有频率时，将出现位移共振现象，此时振幅最大；相位差等于 $90^\circ$
- B.当驱动力频率等于物体固有频率时，将出现位移共振现象，此时振幅最大；相位差接近 $90^\circ$
- C.当驱动力频率等于物体固有频率时，将出现速度共振现象，相位差等于 $90^\circ$

正确答案：C

9

由幅频特性曲线可知，下面哪些描述是正确的（多选）

- A.幅频特性曲线具有单峰；阻尼愈小，峰愈陡
- B.在小阻尼情况，共振频率与固有频率差别不大
- C.当激振频率与固有频率接近时，振幅急剧增加，这种现象称为共振
- D.对应于峰顶的频率称为系统的共振频率

正确答案：A、B、C、D

10

由相频特性曲线可知，下面哪些描述是正确的

- A.实验中可以在 $\omega_0$ 附近或相位差 $\psi=\pi/2$ 附近进行共振测量
- B.由于相位差 $\psi=\pi/2$ 附近相位变化比较快，测量时此处的数据点间隔要小些，应多取几组数据
- C.相位差的取值范围为 $0 < \psi < \pi$ ，激励源的振动总是滞后于摆轮振动
- D.当 $\omega \geq \omega_0$ 时， $-\pi/2 \geq \psi \geq -\pi$ ， $\omega$ 很大时， $\psi$ 趋向于 $-\pi$

正确答案：A、B、D

## 实验四 测导热系数

1

如果实验中使用了较厚的橡胶板，侧面散热不能忽略，则所测得的导热系数将

- A.偏大
- B.偏小
- C.不知道
- D.没有影响

正确答案：C

2

相同体积下，那种形状的橡胶板上下表面积与侧表面积比例最大

- A.圆盘状
- B.上下表面为三角形
- C.上下表面为正方形
- D.上下表面为菱形

正确答案：A

3

导热系数 $\lambda$ 的单位是：

- A.kg
- B.W/m•K
- C.N/m•s
- D.m

正确答案：B

4

火箭表面的热防护材料的导热系数应该：

- A.高
- B.一般
- C.低
- D.很低

正确答案：D

5

本实验温度测量是利用了什么物理效应？

- A.热电效应
- B.温差电动势
- C.压电效应
- D.霍尔效应

正确答案：B

6

下列哪种材料的导热系数最大？

- A.木材
- B.水泥
- C.玻璃
- D.铜导线

正确答案：D

7

下列属于热的良导体的有

- A.铜

- B.铝
- C.木头
- D.泡沫

正确答案：A、B

8

达到稳态导热状态的标志是

- A.物体各部分的温度不随时间变化
- B.物体各部分流入的热量等于流出的热量
- C.物体的温度匀速上升
- D.物体的温度匀速下降

正确答案：A、B、C

9

导热系数的大小与下列哪些因素有关？

- A.物质本身的性质
- B.物质所处的状态，如温度、湿度、压力
- C.物质的外形大小
- D.物质的质量

正确答案：A、B

10

实验上测定导热系数的方法可以分为哪两类？

- A.稳态法
- B.动态法
- C.升温法
- D.降温法

正确答案：A、B

11

热量的传递可以以哪些方式进行？

- A.传导
- B.对流
- C.辐射
- D.吸收

正确答案：A、B、C

12

稳态导热的特点是：

- A.物体各部分的温度都相等
- B.物体各部分的温度都不再变化
- C.物体各部分流入的热量等于流出的热量
- D.物体的温度均匀地变化

正确答案：B、C

13

系统达到稳态导热时通过橡胶板传递给下铜盘的热量等于下铜盘散发到周围环境的热量。

正确答案：√

14

导热系数是表征（ ）的物理量

正确答案：物质导热能力

15

根据导热系数的大小，可将材料分为三种：

正确答案：热的良导体、热的不良导体、隔热材料

## 实验五 示波器的使用

1

某一正弦信号频率为1KHz，示波器时间基准旋钮设置在0.5ms档，请问该信号在示波器水平方向上占几个坐标格子

- A.0.5
- B.1
- C.2
- D.4

正确答案：C

2

有一个正弦信号的峰峰值为5V，现在希望将其波形在示波器上显示出来，并且波形在竖直方向上占有屏幕的1/2-2/3的范围，请问示波器的Y轴灵敏度旋钮应设置为哪一档？注“DIV”为“格”的意思

- A.0.5V/DIV
- B.1V/DIV
- C.2V/DIV
- D.5V/DIV

正确答案：B

3

如果被测信号周期等于扫描信号周期的三分之一，荧光屏上能够看到几个周期的信号？

- A.0.3
- B.1
- C.3
- D.1/3

正确答案：C

4

示波器实验中，在测量某直流信号幅度时，假设Y轴灵敏度设为5V/div，将信号耦合方式由接地切换到直流时屏幕上波形上移两格，则直流信号的大小为

- A.5V

- B.10V
- C.2.5V
- D.20V

正确答案：B

5

要把加在示波器Y偏转板上的正弦信号显示在示波屏上，则X偏转板必须加

- A.方波信号
- B.锯齿波信号
- C.正弦信号
- D.非线性信号

正确答案：B

6

示波器实验中，如果在示波器上没有任何信号显示，可能原因是

- A.位置旋钮不在恰当的位置
- B.亮度调节旋钮不到位
- C.灵敏度调节旋钮不恰当
- D.调焦旋钮不到位

正确答案：A、B、D

7

用示波器测量一节干电池的电压，应该将示波器信号耦合开关置于“AC”档位。

正确答案：x

8

示波器实验中，如果增大纵轴灵敏度，则所观测信号的幅值也随之增加

正确答案：x

9

将两个完全相同的正弦信号输入示波器的X和Y两个通道，它们能够合成圆形的李萨如图

正确答案：√

10

示波器可以用来测量两个同频率正弦信号的相位差。

正确答案：√

11

示波器显示的波形左右移动，是由于被测信号和扫描信号不同步造成的

正确答案：√

## 实验六 霍尔效应测磁场

1

霍尔效应实验中，若霍尔片没有与磁场垂直，则测得的霍尔电压将

- A.偏大
- B.偏小
- C.无影响
- D.不确定

正确答案：B

2

以下不能利用霍尔效应实验测得的是

- A.判断半导体材料是P型还是N型
- B.测定载流子的浓度
- C.测量磁场的大小
- D.测量电阻的大小

正确答案：D

3

霍尔效应实验中，以下哪些电压的方向与磁场和工作电流的方向均有关

- A.霍尔电压 不等势电压
- B.不等势电压 能斯特电压
- C.霍尔电压 埃廷豪森电压
- D.能斯特电压 埃廷豪森电压

正确答案：C

4

以下方法中，哪个方法可以使得霍尔电压变大

- A.减小霍尔片厚度（其他条件不变）
- B.减小励磁电流（其他条件不变）
- C.减小工作电流（其他条件不变）
- D.提高霍尔片载流子浓度（其他条件不变）

正确答案：A

5

霍尔效应实验中，如果只增加励磁电流的大小，则

- A.霍尔电压增大、磁场大小增大
- B.霍尔电压不变、磁场大小不变
- C.霍尔电压不变、磁场大小增大
- D.霍尔灵敏度增大、磁场大小增大

正确答案：A

6

霍尔片的灵敏度大小与霍尔片的（ ）和（ ）有关

正确答案：厚度、载流子浓度

7

霍尔效应实验中通过改变（ ）和（ ）的方向，来减小副效应对霍尔电压测量的影响

正确答案：电流、磁场

8

副效应中，（ ）和（ ）产生的附加电压，其方向只与磁场方向有关，而与工作电流无关

正确答案：能斯特效应、里吉-勒迪克效应

9

副效应中，（ ）产生的附加电压，其方向只与工作电流方向有关，而与磁场方向无关

正确答案：不等势电压

10

霍尔效应实验中，通过霍尔片的电流为（ ）电流，而磁场的改变是通过改变（ ）电流实现的

正确答案：工作、励磁

## 实验七 刚体转动惯量的测定

1

实验中通过改变（ ）来验证平行轴定理

- A.两个小钢柱的质量
- B.两个小钢柱的质心位置
- C.转轴的位置
- D.两个小钢柱的形状

正确答案：B

2

刚体转动惯量越大的物体，

- A.越容易改变原有的运动状态
- B.越不容易改变原有的运动状态
- C.所受的合外力矩越大
- D.角加速度越大

正确答案：B

3

刚体转动惯量的测定实验中，如果弦线被误绕在直径较小的绕轮上，将导致测量结果

- A.偏大
- B.偏小
- C.没有影响
- D.可能偏大也可能偏小

正确答案：A

4

刚体转动惯量实验中，忽略砝码下落加速度，对刚体转动惯量测量的大小有什么影响？

- A.结果偏大
- B.结果偏小
- C.没有影响
- D.结果可能偏大也可能偏小

正确答案：A

5

刚体转动惯量的测定实验中，如果弦线被误绕在直径较小的绕轮上，将导致测量结果

- A.偏大
- B.偏小
- C.没有影响
- D.可能偏大也可能偏小

正确答案：A

6

本实验中，电脑毫秒计第一个显示窗口数值N与承物台角位移 $\theta$ 之间的关系是

- A. $\theta=N\pi$
- B. $\theta=2N\pi$
- C. $\theta=3N\pi$
- D. $\theta=4N\pi$

正确答案：A

7

能用理论公式计算转动惯量的刚体需满足的条件是

- A.形状规则
- B.质量分布均匀
- C.质量分布连续
- D.形状任意

正确答案：A、B、C

8

刚体转动惯量实验中，阻力矩\_\_\_\_

- A.一定为负值
- B.在同一次测量中，大小恒定不变
- C.在同一次测量中，大小是在不断变化的
- D.可能为正，也可能为负

正确答案：A、C

9

刚体转动惯量与除了与刚体的质量和质量分布有关外，还与转轴轴线的位置和相对于刚体的方位角有关。

正确答案：√

10

本实验测量转动惯量的方法基于以下两个近似条件:1.将刚体转动时绳子的张力近似为砝码的重力; 2.将转动过程视为匀变速运动



正确答案：√

## 实验八 弦振动实验

1

弦线振动强烈，碰到了传感器，应该调小（ ）。

- A.信号源幅度
- B.信号源频率
- C.示波器显示
- D.砝码质量

正确答案：A

2

驻波的波腹数目可在（ ）进行观测

- A.示波器第一通道窗口
- B.示波器第二通道窗口
- C.信号源窗口
- D.弦线上

正确答案：D

3

砝码重力为 $0.25g$ ，要使弦线张力达到 $1g$ ， $g$ 为重力加速度，则应将砝码置于（ ）挂槽处，从靠近弦线的一端开始计数，依次为第1、2、3、4、5挂槽。

- A.第1
- B.第2
- C.第3
- D.第4

正确答案：D

4

共振时听到声音，却在示波器上看不到波形，可能是（ ）。

- A.接收传感器位置不对
- B.示波器调节不当
- C.信号源频率不当
- D.信号源幅度不当

正确答案：A、B、D

5

调节信号源频率，示波器上的信号不变，可能是（ ）。

- A.弦线没有张紧
- B.传感器位置不当
- C.示波器通道选择错误
- D.信号源幅度不当

正确答案：A、B、C、D

6

共振频率的大小随着（ ）的增大而增大

- A.驻波波长
- B.弦线张力
- C.弦线密度
- D.砝码质量

正确答案：B、D

7

接收传感器应该置于（ ），观察到的信号才最明显

正确答案：弦线上驻波波腹的位置

8

弦线振动幅度很大超出了示波器显示窗口，应该调节（ ）

正确答案：示波器的电压幅值分度旋钮

9

增加砝码后，张力杆不水平，应该调节（ ）。

正确答案：旋动另一端的调节螺杆

10

驻波上各点的振幅随（ ）而变化

正确答案：位置