


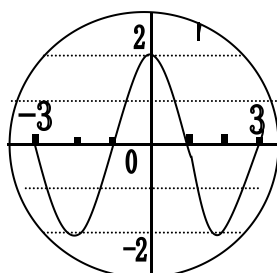
一、选择题：（每题 4 分，打“*”者为必做，再另选做 5 题，并标出选做记号“*”，多做不给分，共 40 分）

- 1* 以下哪一点不符合随机误差统计规律分布特点 (C)
(A) 单峰性 (B) 对称性 (C) 无界性 (D) 抵偿性
- 2* 测量误差可分为系统误差和偶然误差，属于系统误差的有： (B)
A：由于多次测量结果的随机性而产生的误差；
B：由于实验所依据的理论和公式的近似性引起的测量误差；
C：由于实验者在判断和估计读数上的变动性而产生的误差。
- 3* 下列说法中的正确的是 (D)
A：当被测量可以进行重复测量时，常用重复测量的方法来减少测量结果的系统误差。
B：对某一长度进行两次测量，其测量结果为 10cm 和 10.0cm，则两次测量结果是一样的。
C：已知测量某电阻结果为： $R = 85.32 \pm 0.05\Omega$ ，表明测量电阻的真值位于区间 [85.27~85.37] 之外的可能性很大。
D：测量结果的三要素是测量量的最佳值（平均值），测量结果的不确定度和单位。
- 4* 在计算数据时，当有效数字位数确定以后，应将多余的数字舍去。设计算结果的有效数字取 4 位，则下列正确的取舍是： (B)
A: 4.32749→4.328; B: 4.32750→4.328 C: 4.32851→4.328 D: 4.32850→4.329
- 5* 、两个直接测量量值为 0. 5136mm 和 10. 0mm，它们的积是 (B)
A: 5.136 B: 5.14
C: 5.1 D: 5.1360
- 6、牛顿环是一种： (D)
A. 不等间距的衍射条纹； B. 等倾干涉条纹；
C. 等间距的干涉条纹； D. 等厚干涉条纹。
- 7、下列哪些概念不适用拉伸法测杨氏模量实验。(D)
A. 逐差法 B. 补偿法
C. 光放大法 D. 异号法
- 8、用霍尔法测直流磁场的磁感应强度时，霍尔电压的大小： (B)
A: 与霍尔材料的性质无关； B: 与外加磁场的磁感应强度的大小成正比；
C: 与霍尔片上的工作电流 I_s 的大小成反比； D: 与霍尔片的厚度 d 成正比；
- 9、消除望远镜视差的办法是调节： (D)
A: 望远镜的倾角； B: 望远镜的目镜； C: 望远镜的物镜；
D: 同时调节望远镜的目镜和物镜。

- 10、电表准确度等级是国家对电表规定的质量指标，它以数字标明在电表的表盘上，共有七个等级，请从下列给出的数字中选出选择正确的等级指标： (B)
- A: 0.1、0.5、1.0、1.5、2.0、3.0、4.0 B: 0.1、0.2、0.5、1.0、1.5、2.5、5.0
- C: 0.1、0.2、0.5、1.0、1.5、2.5、3.0 D: 0.1、0.2、0.5、1.0、1.2、1.5、2.0
- 11、示波器显示的李萨如图形为 ，若 $f_x=50\text{Hz}$ ，则 f_y 为 (A)
- A. 25 Hz; B. 50 Hz; C. 100 Hz; D. 200Hz。
- 12、调好望远镜的主光轴与分光计的转轴垂直以后，不能动的螺钉是 (A)
- A. 望远镜光轴仰角调节螺钉; B. 载物台锁紧螺钉;
- C. 望远镜止动螺钉; D. 游标盘止动螺钉。
- 13、声速测量实验中声波波长的测量采用: (C)
- A: 模拟法和感应法; B: 补偿法和共振干涉法 C: 共振干涉法和相位比较法
- D: 相位比较法和补偿法。
- 14、在时间、距离和速度关系测量实验中，是根据物体反射回来的哪种波来测定物体的位置的? (C)
- A: 光波; B: 电磁波; C: 超声波; D: 以上都不对。

二、填空题：(每题 4 分，打“*”者为必做，再另选做 5 题，并标出选做记号“*”，多做不给分，共 40 分)

- 1* 一个物理量的表达必须由 数值 和 单位 组成，二者缺一不可。物理量的测量一般可分为 直接测量 和 间接测量。
- 2* 用米尺测得某物体的长度为 8.54cm, 现用精度为 0.004mm 的量具测量，则测量结果的有效数字有 5 位。
- 3* 根据有效数字运算规则， $b = 30.1 + 5.15$ 结果为 35.2。
- 4* 单次测量的误差可用 仪器 误差来估算，亦可用量具的 最小分度值 或 最小分度值的一半 来估算，多次测量时常用 标准偏差 来估算其随机误差的大小。
- 5* 测量结果写成 $N = \bar{N} \pm \Delta N$ ，它的含义是： N 的真值有较大的可能性落在 $\bar{N} \pm \Delta N$ 区间之内。表示测量结果的三要素是：测量值、测量结果的不确定度 及 单位。
- 6、磁感应强度的测量往往是通过转换测法来进行的, 交变磁场的测量是根据 电磁感应 原理，把磁感应强度的测量转换为 电压或电动势 的测量。
- 7、在示波器观察到如下图所示的稳定正弦波形, 已知 X 偏转电极加载的锯齿波，时基选择开关置于 2ms/div 时。则在 Y 偏转电极上加载了 正弦 信号波形, 其周期 $T_y =$ 8ms; 当 Y 电压增益(或衰减)选择开关置于 2V/div 时, 计算 U_y (峰~峰值) = 8V。



- 8、刚体的转动惯量随转轴的不同而改变。如果质量为 m 的刚体绕某一轴的转动惯量为 I ，当转轴平行移动了一距离 d ，则此刚体绕新转轴的转动惯量为 $I' = \underline{I + md^2}$ 。这就是转动惯量 平行轴 定理。
- 9、霍尔效应实验中测量霍尔电压时换向开关的作用是 改变电流和磁场的方向消除各种副效应。
- 10、双臂电桥测量低电阻时，被测电阻和标准电阻均采用 四端 接线法，从而将电流端（或电压端）两端的引线电阻和接触电阻折合到回路的其它电阻中去。
- 11、分光计主要由 平行光管、自准直望远镜、载物平台 和 读数装置 组成的。
- 12、金属丝测杨氏模量实验中用 光杠杆放大 方法测量微小量，用 对称测量 方法消除金属丝拉伸时存在弹性滞后效应。
- 13、测定导热系数可以归并为两类基本方法：一类是 稳态法，另一类为 动态法。
- 14、在声速测量中，为了使发射换能器共振，要调节信号发生器的输出频率，判断其共振与否的标志为：接收换能器输出信号在示波器上波形幅值 最大。
- 15、电位差计是由(1) 工作电流调节 (2) 校准 (3) 测量 三个回路构成。

三. 解答题：（每题 10 分，共 20 分。）

- 1、实验测得铅球的直径为 $d = (4.00 \pm 0.02) \text{cm}$ ，质量 $m = (382.34 \pm 0.05) \text{g}$ 。试根据有效数字运算法则求出铅球的密度 ρ ，并计算其不确定度，写出 ρ 的完整结果表达式。

$$\rho = \frac{m}{V} = \frac{m}{\frac{1}{6}\pi d^3} = \frac{6m}{\pi d^3} = \frac{6 \times 382.34}{\pi (4.00)^3} = 11.42 \text{ g/cm}^3 \quad 3 \text{ 分}$$

$$\frac{\Delta \rho}{\rho} = \sqrt{\left(\frac{\Delta m}{m}\right)^2 + \left(3\frac{\Delta d}{d}\right)^2} = 0.005 \quad 3 \text{ 分}$$

$$\Delta \rho = 0.06 \text{ g/cm}^3 \quad 1 \text{ 分}$$

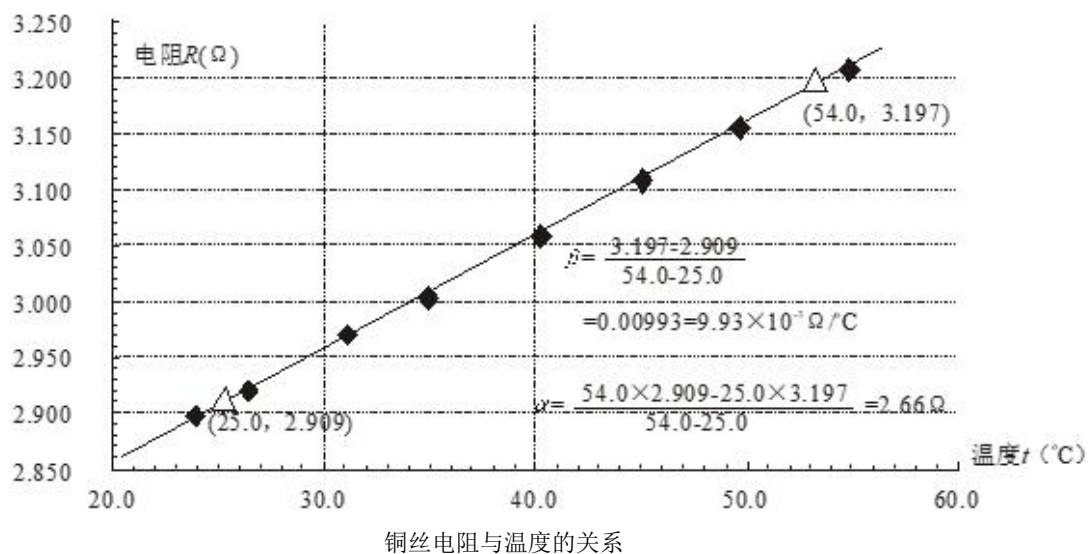
$$\rho = 11.42 \pm 0.06 \text{ g/cm}^3 \quad 3 \text{ 分}$$

- 2、用惠斯登电桥测定铜丝在不同温度下的电阻值。数据见表。试用等精度作图法求铜丝的电阻与温度的关系（自拟坐标系）。

数据表

温度 $t(^{\circ}\text{C})$	24.0	26.5	31.1	35.0	40.3	45.0	49.7	54.9
电阻 $R(\Omega)$	2.897	2.919	2.969	3.003	3.059	3.107	3.155	3.207

解： 解：以温度 t 为横坐标，电阻 R 为纵坐标。横坐标选取 2mm 代表 1.0°C ，纵坐标 2mm 代表 0.010Ω 。绘制铜丝电阻与温度曲线如图所示。



坐标轴标注正确 2 分

作图正确 2 分

(注：坐标可以有不同选法，符合等精度，适合表达即可)

由图中数据点分布可知，铜丝电阻与温度为线性关系，满足下面线性方程，即：

$$R = \alpha + \beta t \quad 1 \text{ 分}$$

在图线上取两点（如图所示），计算截距和斜率得：

$$\beta = \frac{3.197 - 2.909}{54.0 - 25.0} = 9.93 \times 10^{-3} \Omega/^{\circ}\text{C} \quad 2 \text{ 分}$$

$$\alpha = \frac{54.0 \times 2.909 - 25.0 \times 3.197}{54.0 - 25.0} = 2.66 \Omega \quad 2 \text{ 分}$$

所以，铜丝电阻与温度的关系为：

$$R = 2.66 + 9.93 \times 10^{-3} t (\Omega) \quad 1 \text{ 分}$$