

浙江工业大学 2020 /2021 学年

第 二 学期试卷

课程 大学物理实验 班级

姓名 学号 教师姓名

题序	一	二	三	四							总评
计分											

命题:

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

1*、随机误差的有界性是指在一定测量条件下，误差的绝对值 （ D ）

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

2*、下列各种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。

3*、两个直接测量量值为 $0.8236mm$ 和 $10.0mm$ ，它们的积是 （ B ）

- A: $8.236B$: 8.24
C: $0.08246D$: 8.2

4*、以下哪条不是逐差法必须满足的条件 （ D ）

- A、两变量间呈线性关系； B、自变量成等差级数变化
C、数据数量为偶数； D、自变量要递增变化

5*、某量具的示值误差为 $\pm 0.02mm$ ，用该量具进行直接测量，其测量结果中可能是正确的答案：（ B ）

- A. $88.111 \pm 0.02mm$ B. $88.12 \pm 0.02mm$
C. $88.1 \pm 0.02mm$ D. $88.33 \pm 0.02mm^2$

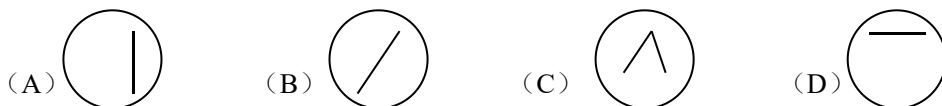
6*、某间接测量量的测量公式为 $N = \frac{xy^2}{z^3}$ ，直接测量量 x 、 y 、 z 的不确定度分别为 Δ_x 、 Δ_y 、 Δ_z ，则间

接测量量 N 的不确定度为： （ C ）

A. $\Delta N = \Delta_x + \Delta_y + \Delta_z$ B. ; $\Delta N = \Delta_x + 2\Delta_y + 3\Delta_z$

C. $\frac{\Delta N}{N} = \sqrt{\left(\frac{\Delta_x}{x}\right)^2 + \left(2\frac{\Delta_y}{y}\right)^2 + \left(3\frac{\Delta_z}{z}\right)^2}$ D. $\frac{\Delta N}{N} = \sqrt{\left(\frac{\Delta_x}{x}\right)^2 + \left(\frac{\Delta_y}{y}\right)^2 + \left(\frac{\Delta_z}{z}\right)^2}$

7、若给示波器 y 轴输入一个周期性三角波电压，在 x 轴输入一个直流电压，则示波器显示的波形为 (A)



8、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。

9、声速测量实验中，使用“相位比较法”测声速时，示波器上观察到的波形是 (C)

- A.正弦波 B.方形波 C.椭圆 D.直线

10、在分光计调整测量实验中，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。

11、在气体比热容比测定实验中，气体比热容比公式： $\gamma = \frac{4mV}{T^2 pr^4} = \frac{64mV}{T^2 pd^4}$ ，由测量公式可知，实验直接测量量有小球的质量 m，容器体积 V，振动周期 T，压强 p 和小球的直径 d。在这些直接测量量中，其测量不确定度对结果影响最大的是： (C)

- A. T ; B. V; C. d; D. m。

12、下列哪个概念不适用拉伸法测杨氏模量实验。 (B)

- A. 逐差法 B.补尝法
C. 光杠杆放大法 D.对称测量法

13、伏安法测电阻时，电流表内接使得电阻的测量值比实际值；电流表外接使得电阻的测量值比实际值。 (C)

- A: 大, 大 B: 小, 小 C:大, 小 D: 小, 大

14、在光电效应实验中，用频率为 ν_1 的单色光照射某种金属时，测得饱和电流为 I_1 ，以频率为 ν_2 的单色光照射该金属时，测得饱和电流为 I_2 ，若 $I_1 > I_2$ ，则 (D)

- A. $\nu_1 > \nu_2$; B. $\nu_1 < \nu_2$;
C. $\nu_1 = \nu_2$; D. ν_1 与 ν_2 的关系还不能确定。

15、在迈克尔逊干涉仪实验中，分光板和补偿板的区别是 (C)

- A. 物理性质不同; B. 几何形状不同;
C. 是否镀有半反射膜; D. 折射率不同。

二、改正下列错误，并写出正确结果（每题 4 分，共 20 分）

- 1、 $X = 5.325 \pm 0.062 \text{ mm}$ $X = \underline{5.32 \pm 0.06 \text{ mm}}$
2、 $G = 16000 \pm 40 \text{ g}$ $G = \underline{(1600 \pm 4) \times 10^4 \text{ g} \text{ 或 } (1.600 \pm 0.004) \times 10^3 \text{ g}}$
3、 $h = (27.3 \times 10^4 \pm 2000) \text{ km}$ $h = \underline{(27.3 \pm 0.2) \times 10^4 \text{ km} \text{ 或 } (2.73 \pm 0.02) \times 10^5 \text{ km}}$
4、 $1.80 \times 10^4 \text{ g} = 0.18 \times 10^5 \text{ g}$ $\underline{1.80 \times 10^4 \text{ g}} = \underline{0.180 \times 10^5 \text{ g}}$
5、 $L = 6371 \text{ km} = 6371000 \text{ m} = 637100000 \text{ cm}$ $L = \underline{6371 \text{ km}} = \underline{6.371 \times 10^6 \text{ m}} = \underline{6.371 \times 10^8 \text{ cm}}$

三、简答题（选做 4 题，每题 5 分，并标出选做记号“*”，多做不给分，共 20 分）

1、某电阻的测量结果为 $R = (35.78 \pm 0.05) \Omega$ ，这个测量结果表达式表示什么物理意义？

答：被测电阻的真值位于区间 $[35.73 \Omega, 35.83 \Omega]$ 之外的可能性（概率）很小。

2、物理实验中常用的处理实验数据的方法有哪些？

答：列表法、作图法、逐差法等

3、指出下列情况分别属于系统误差还是偶然误差：

- (1) 由于多次测量结果的随机性而产生的误差；（ 偶然误差 ）
(2) 伏安法测电阻实验中，根据欧姆定律 $R=U/I$ ，运用电流表内接法或外接法所测得电阻的阻值与实际值不相等引起的误差；（ 系统误差 ）
(3) 天平不等臂引起的误差；（ 系统误差 ）
(4) 读数误差；（ 偶然误差 ）

4、在示波器的原理和应用实验中，若被测信号幅度太大（在不引起仪器损坏的前提下），则在示波器上看到什么图形？要完整地显示图形，应如何调节？

答：若被测信号幅度太大，在示波器上看到的是信号波形的一部分，也就是在波形中部截取了一部分。要完整地显示图形，可以调节 Y 轴增益旋钮，使波形显示完整。

5、分光计有哪些部分组成，各部分的作用如何？

答：分光计由平行光管、载物台、望远镜和读数装置组成。

平行光管：提供平行入射光

载物台：放置光学元件

望远镜：观察和确定光束的行进方向

读数装置：测量望远镜转动的角度

6、在气体比热容比实验，实验中为什么要测量 50 个周期

答：用累积放大法减小测量周期的误差。

四、解答题：（每题 10 分，共 20 分）

1、实验测得某金属圆柱体的直径 $d = 2.002 \pm 0.004 \text{ cm}$ ，高 $h = 4.002 \pm 0.008 \text{ cm}$ ，质量 $m = 49.35 \pm 0.05 \text{ g}$ 。试求出该金属圆柱的密度 ρ ，并推导出 ρ 的误差传递公式，计算其不确定度，用标准形式写出 ρ 的完整结果表达式。（注：圆柱体密度 $\rho = \frac{4m}{\pi d^2 h}$ ）

$$\text{解： } \bar{\rho} = \frac{4\bar{m}}{\pi \bar{d}^2 \bar{h}} = 3.917 \text{ g/cm}^3 \quad (3 \text{ 分})$$

$$\frac{\Delta \rho}{\bar{\rho}} = \sqrt{\left(\frac{\Delta m}{\bar{m}}\right)^2 + \left(2 \frac{\Delta d}{\bar{d}}\right)^2 + \left(\frac{\Delta h}{\bar{h}}\right)^2} \quad (3 \text{ 分})$$
$$= 4.6 \times 10^{-3}$$

$$\Delta \rho = 4.6 \times 10^{-3} \times \bar{\rho} = 0.018 \text{ g/cm}^3 \quad (1 \text{ 分})$$

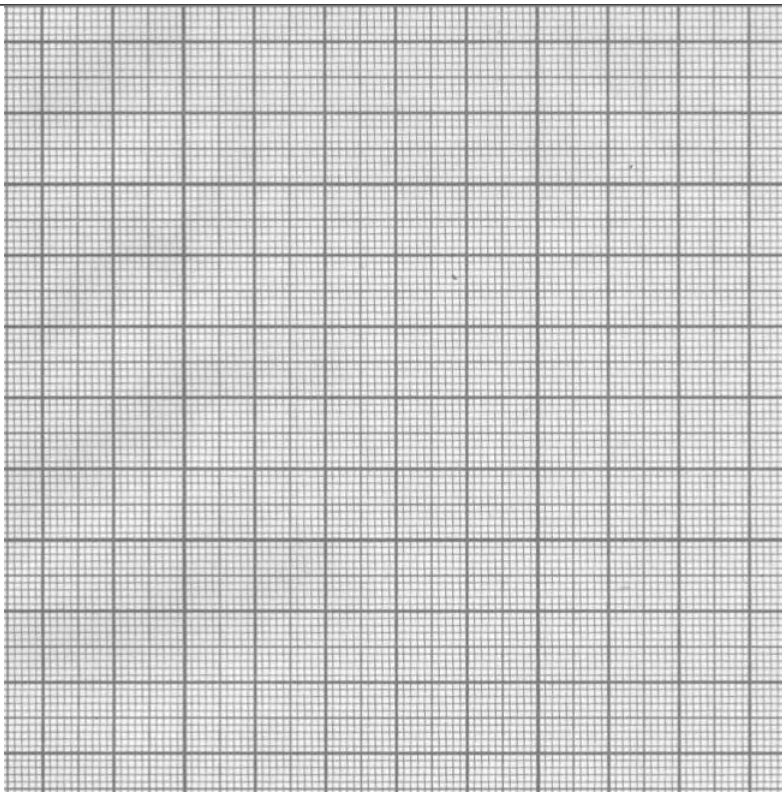
$$\rho = \bar{\rho} \pm \Delta \rho = 3.917 \pm 0.018 \text{ g/cm}^3 \text{ 或 } 3.92 \pm 0.02 \text{ g/cm}^3 \quad (3 \text{ 分})$$

2、一运动系统受到的拉力 F 和它的加速度的关系为： $F = f + ma$ ，其中 f 为运动系统受到的阻力（假设阻力 f 为定值），今测得数据 F 与 a 的实验数据如下表

$F \text{ (N)}$	0.100	0.200	0.300	0.400	0.500	0.600	0.700	0.800
$a \text{ (m/s}^2\text{)}$	0.075	0.136	0.173	0.231	0.280	0.322	0.383	0.430

1) 作出 $a - F$ 关系曲线(要求等精度作图)

2) 用图解法求出运动系统受到的阻力 f 与运动系统的质量 m

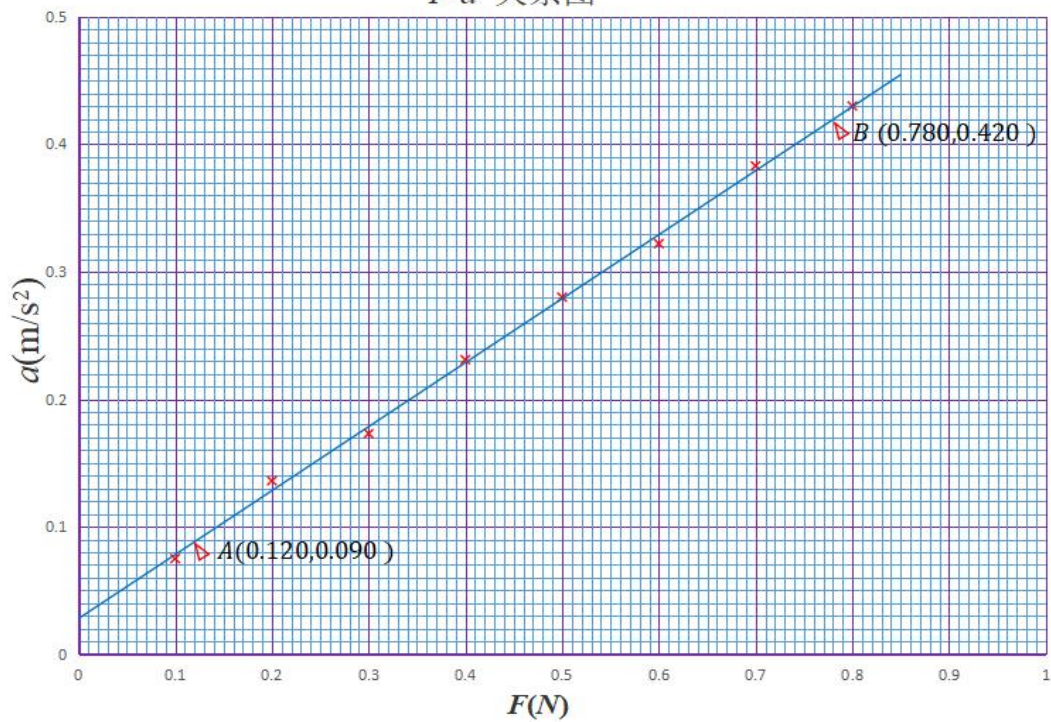


参考解: (1)等精度作 $a-F$ 关系曲线

4 分 不按等精度作图零分

根据列表中数据，取横坐标最小一格为 0.01N ；取纵坐标最小一格为 0.01m/s^2 。

F - a 关系图



(2)作沿长线与 a 轴交点为 $(0.000, 0.028)$ ，故有 $\frac{f}{m} = 0.028\text{m/s}^2$

2 分

在直线上取 A(0.120, 0.090), B(0.780, 0.420),

$$\text{则斜率 } k = \frac{0.420 - 0.090}{0.780 - 0.120} = 0.500 \text{ kg}^{-1} \quad 2 \text{ 分}$$

$$\text{所以质量: } m = \frac{1}{k} = 2.00 \text{ kg} \quad 1 \text{ 分}$$

$$f = 0.028 \times 2.00 = 0.056 \text{ N} \quad 1 \text{ 分}$$

浙 江 工 业 大 学 考 试 命 题 纸