大学物理实验重要知识点

1. 填空题、选择题、计算题：（90分）

1、第二章：测量的概念、分类。误差的概念、分类；两种误差(系统、随机)的来源和特点。仪器误差、估计误差的概念。了解测量列的标准误差和标准偏差的概念（P11/12,P8\9），t分布。精密度、准确度、正确度概念，与两种误差关系。不确定度概念及分类（P13-15,P13-18）。不确定度的保留（P20,P17）。不确定度的计算(式2.3-10,2.3-11,2.3-12,-13,-14,表2.3-2)。测量结果的完整表达（±，4要素）。有效数字的规范书写方法和运算。列表法、作图法、逐差法、最小二乘法的方法与特点。

2、游标卡尺和千分尺的量程、最小量、估读误差、仪器误差、读数方法（50分度游标卡尺0-150 mm, 0.02 mm, 0.02 mm, 0.02 mm;千分尺0-25 mm, 0.01 mm, 0.001 mm, 0.004 mm);千分尺零位误差的读法。复习计算题可做空心圆柱体体积、实心球密度等的不确定度计算。

3、实验4.1/12：杨氏模量的测量P78/119-拉伸法

杨氏模量-描述固体材料抵抗形变能力的物理量。杨氏模量只与材料有关，与受力大小和材料的几何尺寸无关。光杠杆作用——放大微小位移。光杠杆放大法原理图。光杠杆放大倍数2S/b（式4.1.4/5.1-26）。预加两个砝码的作用：拉直钢丝。杨氏模量不确定度计算方法及测量结果的表达。

4、实验4.10/26：用直流电桥测电阻温度系数P109/170

直流电桥分类，是一种比较式测量仪器。电桥原理图（图）及平衡条件。比率臂选择与被测电阻大小的关系，7档比率臂（式4.10.2/5.3-6中的c）的选择方法（四位有效数字全部用上，或最高位不为零）。电桥测电阻调节方法：由大往小调节。实验读数方法：先读温度再读电阻（P109）。检流计用按钮开关的作用，保护检流计、检验电桥是否真正平衡。材料的电阻温度系数（1/℃）概念：反映材料电阻与温度关系的物理量。电桥测量精度因素：检流计灵敏度，可调电阻精度，比率臂准确性，电源稳定性。电桥线路的连接。

5、实验4.8/30：示波器的实验P99/186

作用：测量电压随时间变化的曲线，还能测量可以转换为电压信号的物理量。扫描原理：待测信号加在y向偏转板上，扫描信号（锯齿波）加在x向偏转板上(P101/188)。整步原理：x、y信号的周期（或频率）关系(P102/188)。示波器主要组成部分（P100/186,图）：示波管、扫描及整步装置、放大与衰减装置、电源，4个部分。示波管主要组成部分（P100/186,图）；主要旋钮（ppt)及刻度值的意义（div）；灵敏度Sy（放大衰减开关）垂直方向电压值（V/div），对应波形纵向的放大或减小，Sy越大峰峰高度H越？。扫速开关水平方向时间值（t/div），对应波形横向的拉开或减小。理解旋钮上刻度值与波形变化的关系。掌握电压、周期、相位差的测量与计算方法，校准旋钮有无影响（P103-104/190-191，图）。

6、实验4.9/31：磁化曲线和磁滞回线P104/192

软磁和硬磁材料区别——矫顽磁力与剩磁大小的不同。起始磁化曲线、基本磁化曲线、饱和磁滞回线。剩磁、矫顽磁力、饱和点概念（图）。退磁方法（P106/193）。示波器测量磁学量的方法（转换测量法；图4.9.4/5.3-35）：图中分别是什么元件上电压与磁场强度和磁感应强度成正比。实验线路的连接。

1. 实验38：密立根油滴 原理部分。静止和匀速运动受力（见ppt），tg、U和Q的关系

8、实验4.17/39：光电效应P140/226

光电效应概念，验证光的量子性。爱因斯坦方程含义（式4.17.1/5.4-9）：光子与电子能量交换。红限频率（阈频率）含义：克服逸出功的最小能量。光电效应的规律（P140/227）：3条。影响光电流的因素（P141/228）：3点。光电管I-U特性曲线（图4.17.3/5.4-7）。交点法和拐点法测截止电压。光电效应实验方法（减速场法）。实验内容：3个（P143/229-230）

9、实验4.11/41：分光计P112/239

分光计的作用：测角度。分光计双游标的作用：消除偏心差（P115/83）。分光计调节要求（P115/241）：平行光管发出平行光，望远镜接收平行光，平行光管和望远镜的主光轴与分光计主轴垂直；三棱镜的主截面与分光计主轴垂直。（判断是否达到上述要求的方法或标志是？）调节方法。十字像和叉丝线同等清晰，表明望远镜达到了无视差。出射光谱的排列（从左到右分别为：···紫）。不同颜色光最小偏向角及折射率大小的比较。实验内容，规范测一角度至少需几组数据？

1. 实验4.12/42：等厚干涉——劈尖和牛顿环P118/243

分振幅法。等厚干涉的概念。明暗条纹满足条件。劈尖和牛顿环干涉现象、特点。如何避免仪器回程差

11、实验4.18/43：迈克尔逊干涉仪P146/246

迈克尔逊干涉仪是一种什么仪器（分振幅双光束的干涉仪）。光路图（图）。图中补偿片的作用。等倾干涉概念。干涉圆环特点：中心级次最高，外面级次低；环里疏外密（为什么，类似牛顿环）。仪器优点：P147/247的两点。双光束光程差推导。公式（4.18.2/5.5-32）中d,θ,m变化时的物理现象（涌、陷）。是点光源的等倾干涉，非定域干涉（P148/248）。测量波长或微小距离的方法（4.18.3/5.5-34）。仪器读数方法（P86）。

12、实验5.10/47：全息摄影P210/265

要求会画光路图（图5.5-29）。光路调节要求（P268）。记录原理（干涉）和再现原理（衍射）（P266实验原理）。全息图记录的信息：振幅及相位（P266实验原理）。全息图的实验现象，特点（6点）

13、实验49：传感器实验（实验1应变片）P294

应变片原理：应变-电阻效应 （细看实验原理）。箔式应变片：长度变化-电阻变化。非平衡电桥输出电压分析（式6.1-3,6.1-4）。单臂、半桥、全桥的灵敏度比较。单臂、半桥、全桥电路的连接，应变片方向。2次调零及电位器的作用，实验电路的连接（P277，掌握图6.1-4）。

14、实验50：声光衍射P281

声光衍射定义（实验原理）。超声光栅的形成，驻波超声光栅与行波超声光栅的区别。声光衍射实验仪器的调节要领。衍射条件（式6.1-12）。

15、实验51：夫兰克-赫兹实验P285

实验原理（图6.1-12）。原子基态、激发态概念。周期性电流（图6.1-13）的解释。从激发态到基态的方法。弹性碰撞与非弹性碰撞，第一激发电位的测量方法（公式）。复习实验线路的连接。

16、实验62：三用电表的改装P338

电表精度等级的计算。三用表原理图、串并联？（图7.1-5），改装电路图和校正电路图（见ppt），电压档和电流档设计方法。如何列方程计算。

17、实验63：显微镜、望远镜P344

显微镜光路图（图7.1-12）。显微镜放大倍数计算（式7.1-11）。望远镜光路图（7.1-14）。望远镜放大倍数计算（式7.1-15）。显微镜与望远镜的相同与不同点。显微镜、望远镜中：物镜及目镜位置，物镜及目镜作用分析，物镜及目镜焦距的选择。实验内容：347-348，无视差时读数。开普勒望远镜和伽利略望远镜相比，视场大小如何(即镜中可见条数多少比较）

1. 设计题或操作题：注意：考试时带计算器、证件，掌握计算器计算标准偏差的功能
2. 微小尺寸的测量：千分尺，读数显微镜，劈尖，迈克尔逊干涉仪，光杠杆放大，应变片
3. 固体、液体折射率的测量：劈尖、牛顿环、分光计
4. 原理图：电桥，光杠杆，迈克尔逊干涉仪，三用表改装，磁滞回线测量，显微镜、望远镜，全息摄影，声光衍射
5. 应变片、电桥与受力变形元件组合测量位移、受力大小
6. 对照实验报告，复习实验仪器导线连接及各实验的重要操作，复习仪器的调节与物理现象的观察。

（填空~50分，多选题~20分，计算题20分， 设计题10分）