

初中物理重要实验总结

一、探究光反射时的规律

- (1)入射角（反射角）是指入射光线（反射光线）与法线的夹角。
 - (2)如果想探究反射光线与入射光线是否在同一平面内，应如何操作？将纸板沿中轴ON向后折，观察在纸板B上是否有反射光线。
 - (3)如果让光线逆着OF的方向射向镜面，会发现反射光线沿着OE方向射出，这表明：在反射现象中，光路是可逆的
- 反射定律：在反射现象中，反射光线，入射光线，法线在同一平面内，反射光线，入射光线分居法线两侧；反射角等于入射角。



图 13

镜面反射和漫反射都遵循反射定律

二、平面镜成像规律实验

1. 实验器材：薄玻璃板，两个完全相同的蜡烛，火柴，刻度尺，一张白纸 笔
 2. 操作步骤：实验时，将白纸铺在水平桌面上，将玻璃板竖直放在白纸上，点燃蜡烛法现玻璃板的后面有蜡烛的像，为了确定像的位置具体做法是移动另一侧未点燃的蜡烛，直至与像完全重合，用笔在白纸上做出标记。
 3. 如何确定像的虚实？将未点燃的蜡烛拿走，拿一个光屏放在该处看光屏上是否有像。
 4. 实验表格
- | | | | |
|-----------|---|---|---|
| 实验次数 | 1 | 2 | 3 |
| 物距 u/cm | | | |
| 像距 u/cm | | | |
5. 得出结论：平面镜成像特点：物与像成正立、等大、左右相反的虚像，物与像对应点的连线垂直平面镜，物与像到平面镜的距离相等。
 6. 如果在实验中发现两个像，是由于玻璃板太厚导致的。两个像之间的距离由玻璃板的厚度决定
 7. 玻璃板后面的蜡烛为什么不需要点燃？若点燃后方蜡烛，使像的背景变亮，使像变淡，不便于观察像。
 8. 为什么用两只完全相同的蜡烛？便于比较物与像之间的大小关系。
 9. 实验中不用平面镜是因为？用平面镜不便于确定像的位置。
 10. 玻璃板为什么需要竖直放置？蜡烛能够与像重合，准确确定像的位置。
 11. 无论怎样移动玻璃板后方的蜡烛，都无法与像完全重合，是因为？玻璃板没有与水平桌面竖直放置。
 12. 刻度尺的作用？测量物与像到玻璃板距离。
 13. 为什么要多次测量？使实验结论具有普遍性，避免偶然性

三、探究“水的沸腾”实验中。

1. 安装装置时，应按照由下至上的顺序。
2. 甲乙两个小组同时做此实验，结果甲组队员发现所用时间比乙组长，请你提出改进意见。
a 减少水的质量 b 提升水的初温 c 加盖子
3. 水沸腾前，烧杯内上升的气泡是由大变小的；
水沸腾时，烧杯内上升的气泡由小变大，因为上升过程中，水对气泡压强变小。
4. 在水沸腾过程中，水持续吸热，但温度不变。（此处和晶体熔化过程相同）
5. 按图 9 所示的装置给水加热至沸腾。实验记录的数据如表格所示。

时间 t/min	0	2	3	4	5	6	7	8	9	...
温度 $t/^\circ C$	90	92	94	96	98	100	100	100	100	...

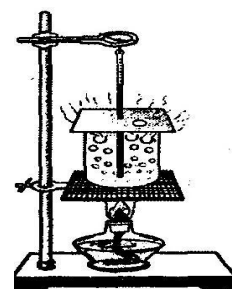


图 9

- (1)从表格中的数据可以看出水的沸点是 $100^\circ C$
- (2)若第 6 分钟末移去酒精灯，立即观察温度计的示数，将会看到温度计的示数不变。
- (3)烧杯的纸盖上留有两个小孔，穿过温度计的那个孔作用：固定温度计。另外一个孔的作用是使水面上方大气压强与外界相同，使水的沸点测量值更准确；若不留小孔对实验结果产生的影响是如果没有小孔，会使里面气压增大，测出的水的沸点偏高。
6. 如果实验过程中，温度计碰到容器底，会导致测量值偏大。

四. 凸透镜成像

1、实验：实验时点燃蜡烛，使烛焰中心、凸透镜光心、光屏的中心（即焰心、光心、光屏中心）大致在同一高度，目的是：使烛焰的像成在光屏中央。

若在实验时，无论怎样移动光屏，在光屏都得不到像，可能得原因有：①蜡烛在焦点以内 ($u < f$) ②烛焰在焦点上 ($u = f$) ③烛焰、凸透镜、光屏的中心不在同一高度 ④蜡烛到凸透镜的距离稍大于焦距，成像在很远的地方，光具座的光屏无法移到该位置。

2、实验结论：（凸透镜成像规律）

F 分虚实, 2f 大小, 实倒虚正,

具体见下表：

物距	像的性质			像距	应用
	倒、正	放、缩	虚、实		
$u > 2f$	倒立	缩小	实像	$f < v < 2f$	照相机
$f < u < 2f$	倒立	放大	实像	$v > 2f$	幻灯机
$u < f$	正立	放大	虚像	不考虑	放大镜

U 等于 2f 时，相距也是 2f。没有应用。但是在实验中可以帮助我们找焦距。

3、对规律的进一步认识：

- (1) $u = f$ 是成实像和虚像，正立像和倒立像，像物同侧和异侧的分界点。
- (2) $u = 2f$ 是像放大和缩小的分界点
- (3)当像距大于物距时成放大的实像（或虚像），当像距小于物距时成倒立缩小的实像。
- (4)成实像时：物近像远像变大 物远像近像变小。一倍焦距分虚实，二倍焦距分大小

物距减小 \longleftrightarrow 像距增大 \longleftrightarrow 像变大
(增大) (减小) (变大)

- (5)成虚像时：物近像近像变小，物远像远像变大。
- 物距减小 \longleftrightarrow 像距减小 \longleftrightarrow 像变小
(增大) (增大) (变大)

五. 影响电阻大小因素：

1、实验原理：在电压不变的情况下，通过电流的变化来研究导体电阻的变化。（也可以用串联在电路中小灯泡亮度的变化来研究导体电阻的变化）

2、实验方法：控制变量法。所以定论“电阻的大小与哪一个因素的关系”时必须指明“相同条件”

3、结论：导体的电阻是导体本身的一种性质，它的大小决定于导体的材料、长度和横截面积，还与温度有关。

4、结论理解：

(1)导体电阻的大小由导体本身的材料、长度、横截面积决定。与是否接入电路、与外加电压及通过电流大小等外界因素均无关，所以导体的电阻是导体本身的一种性质。

(2)结论可总结成公式 $R = \rho L/S$ ，其中 ρ 叫电阻率，与导体的材料有关。记住：在其它条件一定时， $\rho_{银} < \rho_{铜} < \rho_{铝}$ ， $\rho_{锰铜} < \rho_{镍铬}$ 。假如架设一条输电线路，一般选铝导线，因为在相同条件下，铝的电阻小，减小了输电线的电能损失；而且铝导线相对来说价格便宜。

六. 在探究“串联电路电流、电压的关系”实验

实验电路如图15所示。

记录实验数据的表格

实验次数	AB 间电压 U_1/V	BC 间电压 U_2/V	AC 间电压 U_3/V
1			
2			
3			

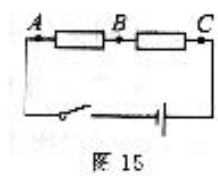


图 15

1. 这类实验最好用三块电表，减少实验操作。

2. 测完一组数据后，要换用不同规格的定值电阻（或小灯泡）重新测量目的是：使实验结论具有普遍性，避免偶然性。

七. 探究电流与电压、电阻的关系（欧姆定律）

①提出问题：电流与电压电阻有什么定量关系？

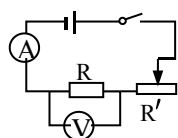
②制定计划，设计实验：要研究电流与电压、电阻的关系，采用的研究方法是：控制变量法。即：保持电阻不变，改变电压研究电流随电压的变化关系；保持电压不变，改变电阻研究电流随电阻的变化关系。

③进行实验，收集数据信息：（会进行表格设计）

④分析论证：（分析实验数据寻找数据间的关系，从中找出物理量间的关系，这是探究物理规律的常用方法。）

⑤得出结论：在电阻一定的情况下，导体中的电流与导体两端的电压成正比；在电压一定时，导体中的电流与导体的电阻成反比。

实验电路图：



实验表格 R 一定时

实验次数	电压 U / V	电流 I / A
1		
2		
3		

U 一定时

实验次数	电阻 R / Ω	电流 I / A
1		
2		
3		

八. 伏安法测电阻

1、定义：用电压表和电流表分别测出电路中某一导体两端的电压和通过的电流就可以根据欧姆定律算出这个导体的电阻，这种用电压表电流表测电阻的方法叫伏安法。

2、原理：欧姆定律 $I=U/R$

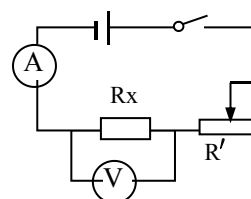
3、电路图：（右图）

4、步骤：①根据电路图连接实物。连接实物时，必须注意 开关应断开

滑动变阻器 { 变阻（“一上一下”）
阻值最大（“滑片远离接线柱”）

电流表 { 串联在电路中
“+”接线柱流入，“-”接线柱流出
量程选择：算最大电流 $I=U/R_x$

电压表 { 并联在电路中
“+”接线柱流入，“-”接线柱流出
量程选择：看电源电压



② 检查电路无误后，闭合开关 S，三次改变滑动变阻器的阻值，分别读出电流表、电压表的示数，填入表格。

③算出三次 R_x 的值，求出平均值。

注意：此次实验分两类：一是测定值电阻的阻值，它要求平均值，因为多次多次测量求平均值，减小实验误差。二是测小灯泡阻值，它不需求平均值，因为灯丝电阻随温度变化而变化，求平均值失去意义。

④整理器材。

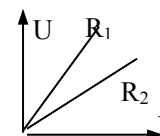
5、讨论：(1)本实验中，滑动变阻器的作用：改变被测电阻两端的电压（分压），同时又保护电路。

(2)测量结果偏小是因为：有部分电流通过电压表，电流表的示数大于实际通过 R_x 电流。根据 $R_x=U/I$ 电阻偏小。

(3)如图是两电阻的伏安曲线，则 $R_1 > R_2$

测定值电阻的实验表格

实验次数	电压 U / V	电流 I / A	电阻 R / Ω
1			
2			
3			
电阻平均值 \bar{R}			



测小灯泡电阻的实验表格

实验次数	电压 U / V	电流 I / A	电阻 R / Ω
1			
2			
3			

九. 伏安法测灯泡的额定功率：①原理：P=UI ②电路图：

③选择和连接实物时须注意：

电源：其电压高于灯泡的额定电压

滑动变阻器：接入电路时要变阻，且调到最大值。根据能否调到灯泡的额定电压选择滑动变阻器。

电压表：{ 并联在灯泡的两端 “+” 接线柱流入，“-” 接线柱流出。

根据额定电压选择电压表量程。

电流表：{ 串联在电路里 “+” 接线柱流入，“-” 接线柱流出。

根据 $I_{\text{额}} = P_{\text{额}} / U_{\text{额}}$ 或 $I_{\text{额}} = U_{\text{额}} / R$ 选择量程。

测小灯泡电功率实验的表格

实验次数	电压 U / V	电流 I / A	功率 P / w	灯泡发光情况
1				
2				
3				

注意：测灯泡电功率实验不求平均数

第八和第九两个实验中都有滑动变阻器，不同点是：测电阻的是：改变用电器两端电压，实现多次测量。测功率的是：将小灯泡两端电压调成额定电压。

十. 电热

1、实验：目的：研究电流通过导体产生的热量跟那些因素有关？ 原理：根据煤油在玻璃管里上升的高度来判断电流通过电阻丝通电产生电热的多少。

实验采用煤油的目的：煤油比热容小，在相同条件下吸热温度升高的快：是绝缘体

2、实验方法：控制变量法，转换法。两个烧瓶串联的目的：使通过电流相同。

3. 焦耳定律：电流通过导体产生的热量跟电流的平方成正比，跟导体的电阻成正比，跟通电时间成正比。

4、计算公式： $Q = I^2 R t$ （适用于所有电路）对于纯电阻电路可推导出： $Q = UI t = U^2 t / R = W = Pt$

①串联电路中常用公式： $Q = I^2 R t$ 。 $Q_1 : Q_2 : Q_3 : \dots : Q_n = R_1 : R_2 : R_3 : \dots : R_n$

并联电路中常用公式： $Q = U^2 t / R$ $Q_1 : Q_2 = R_2 : R_1$

②无论用电器串联或并联。计算在一定时间所产生的总热量 常用公式 $Q = Q_1 + Q_2 + \dots + Q_n$

③分析电灯、电炉等电热器问题时往往使用： $Q = U^2 t / R = Pt$

十一. 测量固体密度/液体密度 详见笔记上例题

十二. 伽利略斜面实验：亚里士多德观点：力是维持物体运动状态的原因。（错的）伽利略观点：力是改变物体运动状态的原因。（对的）

(1)三次实验小车都从斜面顶端静止滑下的目的是：使小车到达水平面时的初速度相同。

(2)实验得出结论：在同样条件下，平面越光滑，小车运动的距离越远，速度减小的越慢。

(3)伽利略的推论是：如果运动的物体不受阻力，它将永远做匀速直线运动。

牛顿第一定律：

说明：

A、牛顿第一定律是在大量经验事实的基础上，通过进一步推理而概括出来的，且经受住了实践的检验所以已成为大家公认的力学基本定律之一。但是 我们周围不受力是不可能的，因此不可能用实验来直接证明牛顿第一定律。

B、牛顿第一定律的内涵：物体不受力，原来静止的物体将保持静止状态，原来运动的物体，不管原来做什么运动，物体

都将做匀速直线运动。

C、牛顿第一定律告诉我们:物体做匀速直线运动可以不需要力,即力与运动状态无关,所以力不是产生或维持运动的原因。

4. 此实验的物理研究方法: 1. 科学推理法(又叫理想实验法。用到此法的还有“真空不能传声”实验) 2. 控制变量法

十三. 滑动摩擦力:

(1)测量原理: 二力平衡

(2)测量方法: 把木块放在水平长木板上,用弹簧测力计水平匀速直线拉木块,读出这时的拉力就等于滑动摩擦力的大小。

(3) 结论: 接触面粗糙程度一定时,压力越大,滑动摩擦力越大;当压力一定时,接触面越粗糙,滑动摩擦力越大。该研究采用了控制变量法。由前两结论可概括为:滑动摩擦力的大小与压力大小和接触面的粗糙程度有关。实验还可研究滑动摩擦力的大小与接触面大小、运动速度大小等无关。

4. 为什么要水平匀速拉动弹簧测力计? 使拉力与摩擦力是一对平衡力。

5. 上一步中用到了二力平衡的物理原理。

6. 若在竖直方向上将弹力计调零,然后水平匀速拉动物体,从弹力计上读数比真实的摩擦力偏小。

十四. 研究影响压力作用效果因素的实验:

(1)课本甲、乙说明: 当受力面积一定时,压力越大,压力作用效果越明显。乙、丙说明压力一定时、受力面积越小,压力作用效果越明显。概括这两次实验结论是: 压力的作用效果与压力和受力面积有关。本实验研究问题时,采用了控制变量法和 对比法, 转换法

十五. 大气压的实验测定: 托里拆利实验。

(1)实验过程: 在长约 1m, 一端封闭的玻璃管里灌满水银,将管口堵住,然后倒插在水银槽中放开堵管口的手指后,管内水银面下降一些就不在下降,这时管内外水银面的高度差约为 760mm。

(2)原理分析: 在管内,与管外液面相平的地方取一液片,因为液体不动故液片受到上下的压强平衡。即向上的大气压=水银柱产生的压强。

(3)结论: 大气压 $p_0 = 760\text{mmHg} = 76\text{cmHg} = 1.013 \times 10^5 \text{Pa}$ (其值随着外界大气压的变化而变化)

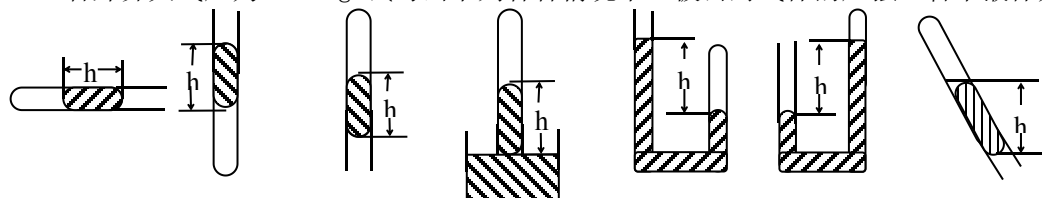
(4)说明:

A 实验前玻璃管里水银灌满的目的是: 使玻璃管倒置后,水银上方为真空;若未灌满,则测量结果偏小。

B 本实验若把水银改成水,则需要玻璃管的长度为 10.34 m

C 将玻璃管稍上提或下压,管内外的高度差不变,将玻璃管倾斜,高度不变,长度变长。

D 若外界大气压为 H cmHg 试写出下列各种情况下,被密封气体的压强(管中液体为水银)。



H cmHg (H+h) cmHg (H-h) cmHg (H-h) cmHg (H+h) cmHg (H-h) cmHg (H-h) cmHg

E. 标准大气压: 支持 76cm 水银柱的大气压叫标准大气压。

1 标准大气压= $760\text{mmHg} = 76\text{cmHg} = 1.01 \times 10^5 \text{Pa}$

十六. 阿基米德原理:

(1)、内容: 浸入液体里的物体受到向上的浮力,浮力的大小等于它排开的液体受到的重力。

(2)、公式表示: $F_{\text{浮}} = G_{\text{排}} = \rho_{\text{液}} V_{\text{排}} g$ 从公式中可以看出:液体对物体的浮力与液体的密度和物体排开液体的体积有关,而与物体的质量、体积、重力、形状、浸没的深度等均无关。

如图,此实验需要完善的步骤是测空桶的重力,将溢水杯中的水加至与杯口相平。

如果换一个木块做此实验,则 C 步骤可以省略。

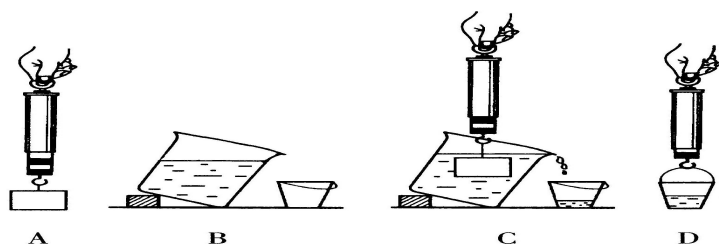


图 17

十七. 机械效率的测量:

- ① 原理: 有用功/总功
- ② 应测物理量: 钩码重力 G 、钩码提升的高度 h 、拉力 F 、绳的自由端移动的距离 S
- ③ 器材: 除钩码、铁架台、滑轮、细线外还需 刻度尺、弹簧测力计。
- ④ 步骤: 必须匀速拉动弹簧测力计使钩码升高, 目的: 保证测力计示数大小不变。
- ⑤ 结论: 影响滑轮组机械效率高低的因素有:
 - A 动滑轮越重, 个数越多则额外功相对就多。
 - B 提升重物越重, 做的有用功相对就多。
 - C 摩擦, 若各种摩擦越大做的额外功就多。绕线方法和重物提升高度不影响滑轮机械效率。

绳子段数口诀: 奇拴动, 偶拴定, 算动不算定。

笔记上关于机械效率的连等化简公式一定要熟! 做相关计算题一定要注意是否忽略动滑轮重力的问题!

十八. 探究决定动能大小的因素:

- ① 猜想: 动能大小与物体质量和速度有关;
- ② 实验研究: 研究对象: 小钢球 方法: 控制变量法; 转换法
如何判断动能大小: 看木块被小钢球推动的距离多少
使质量不同的钢球从同一高度静止释放的目的: 使小球到达水平面时的初速度相同;
如何改变钢球速度: 使钢球从不同高度滚下;
- ③ 分析归纳: 保持钢球质量不变时结论: 运动物体质量相同时, 速度越大, 动能越大;
保持钢球速度不变时结论: 运动物体速度相同时, 质量越大, 动能越大;
- ③ 得出结论: 物体动能与质量和速度有关; 速度越大动能越大, 质量越大动能也越大。

初中物理科学探究方法汇总

控制变量法: 当有多个因素对实验结论有影响时, 研究其中一个物理量时, 保持其他物理量不动的研究方法。如: 1. 弦乐器发音音调与粗细, 松紧, 长短的关系; 2. 影响蒸发快慢因素, 3. 滑动 f 大小因素, 4. 导体电阻大小因素, 5. 动能实验, 6 研究电流与电压, 电阻关系实验, 7. 探究电热与哪些因素有关, 8. 探究影响电磁铁磁性强弱的因素。9. 力的作用效果 (压强) 10. 探究液体内部的压强 11. 探究物质吸热与物质种类、质量、温度的关系。

等效替代法: 用一个物体或现象代替另外一个物体或现象得出的物理结论。如: 1 等效电路, 2 等效电阻, 3 合力与分力, 4 排水法测体积, 5 研究平面镜成像中的“虚像”, 6 用变阻箱测未知电阻。

转换法: 人类用肉眼看不到的现象, 用其他现象表现出来。如: 1 用乒乓球的弹动说明音叉在振动。(声音是由振动产生的。) 2 研究物体内能与温度关系, 转换成测变化的温度说明内能的变化; 3 电热与电流, 电阻因素时, 测液柱上升的高度; 4 功与什么因素有关: 测砝码上升高度; 5 电流表, 6 电压表, 7 小磁针偏转反应电流大小, 电压高低, 磁场方向, 8 动能大小实验。9 通电螺线管磁性强弱。

理想模型法: 构建一种模型来表述不易理解的物理量如: 1 光线, 2 磁感线, 3 力的图示, 4 原子核式结构模型

科学推理法: 在实验的基础上得到实验结论, 并依次推理推理得出结论。如: 伽利略斜面实验, 2 声音不能在真空中传播的实验

类比法: 用相近的事物做比较。如: 1 原子结构与太阳系, 2 电流与水流, 3 电压与水压,

图象法: 如: I - U 图像, I - R 图像, U - R 图像, S - t 图像, v - t 图像等。

观察法: 如: 1 蒸发与沸腾的异同, 2 电流表与电压表使用异同, 3 用参照物判断物体运动情况等。