

高中物理实验辅导与报告册

第 一 册

学 校 _____

班 级 _____

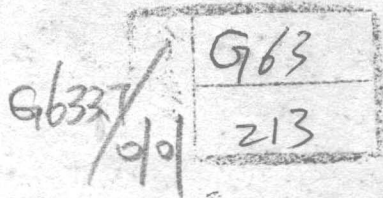
姓 名 _____



四川教育出版社

1315145

编 者 的 话



实验是物理教学的基础。学生实验在物理教学中占有重要地位。为了培养和提高学生的实验技能，改革物理教学，提高教学质量，我们组织了有经验的物理教师、物理教学研究人
员，按现行教学大纲和全国统编教材的要求编写了《高中物理实验辅导与报告册》。第一册
供高一年级使用，第二册供高二年级使用，第三册供高三年级使用。

编写过程中，我们从当前高中物理教学实际出发，根据学生实验的教学目的，把实验册
分成三个部分，即预习作业、实验报告和练习与思考。这样做可以充分发挥实验的训练价
值，达到既培养能力，又启迪思维的目的。

此外，我们还配合学生实验和课外活动编写了一些小实验、小制作和小资料等。建议在
使用本实验册的过程中，尽量使用这些内容。

本实验册由成都市教科所物理组的同志主持编写。由于我们水平有限，书中难免有不妥
之处，恳请广大读者提出建议和批评。

1989年1月



重庆师大图书馆



CS1533032

18509

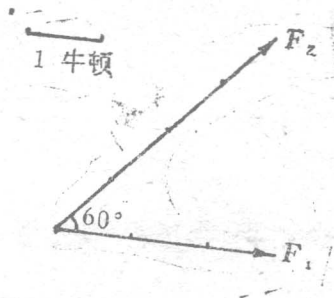
目 录

实验一	互成角度的两个共点力的合成	(1)
实验二	有固定转动轴物体的平衡	(4)
实验三	练习使用打点计时器	(6)
实验四	测定匀变速直线运动的加速度	(9)
实验五	验证牛顿第二定律	(13)
实验六	研究平抛物体运动	(17)
实验七	碰撞中的动量守恒	(20)
*实验八	验证向心力公式	(23)
实验九	验证机械能守恒定律	(26)
*实验十	用冲击摆测弹丸的速度	(29)
实验十一	用单摆测定重力加速度	(32)

实验一 互成角度的两个共点力的合成

预习作业

1 如右图所示, 已知 $F_1 = 3$ 牛, $F_2 = 4$ 牛, F_1 与 F_2 的夹角为 60° 。请用作图法在图上作出力的平行四边形, 并用刻度尺量得合力 $F =$ _____ 牛, 用量角器量得合力 F 与 F_1 的夹角 $\alpha =$ _____。



2 你使用的测力计的量程是 _____, 最小分度是 _____。

实验中使用测力计时要注意些什么? _____

实验报告

指导教师 _____

成绩 _____

同组人 _____

天气 _____

年 _____ 月 _____ 日

【实验目的】 _____

【实验原理】 互成角度的两个共点力的合力的大小和方向, 可以用代表这两个力的线段作邻边所画的平行四边形的对角线来表示。这叫做力的平行四边形法则。

用测力计来验证力的平行四边形法则。

【实验器材】 _____

【实验步骤】 _____

【实验记录与计算】

次数	分力 F_1 (N)	分力 F_2 (N)	用平行四边形法则 求得合力 F (N)	用一个测力计测 得合力 F' (N)	F' 与 F 的夹角 θ (度)
1					
2					
3					

【实验结论】

练习与思考

1 实验中，用两个力拉橡皮条时，要记录下橡皮条一端伸长后其 O 点位置，目的是什么？

2 用两个测力计拉橡皮条时，为什么橡皮条、细绳和测力计必须在同一平面内？如果不在同一平面内，对于实验结果有什么影响？

3 两个共点力的合力跟它们的平衡力有什么关系？

4 怎样用实验和作图法求三个力的合力?

5 如果实验中作图求得的合力 F 与用弹簧秤实际测得的合力大小或方向并不完全一致,试分析一下产生误差的主要原因是什么?

6 两个力的合力(大小和方向)只有一个,但已知合力的大小和方向,却能找出无数对分力,这是为什么?

实验二 有固定转动轴物体的平衡

预 习 作 业

1 为什么悬挂钩码的丝线和测力计的拉线要尽可能与力矩盘面平行？如不平行，对实验结果有什么影响？

2 初中阶段学习过杠杆平衡条件，与这个实验比较有何异同？

3 实验中有哪些因素可能引起实验误差？怎样才能减少实验误差？

实 验 报 告

指导教师_____

成 绩_____

同 组 人_____

天 气_____

____年____月____日

【实验目的】

【实验原理】 有固定转轴的物体的平衡条件，是作用在物体上的各个力对转动轴的力矩的代数和等于零，即 $\sum M = 0$ 。

【实验器材】

【实验步骤】

【实验记录与计算】

次 数			力 (牛)	力 臂 (米)	力 矩 (牛·米)	力矩和 (牛·米)
1	顺时针	1				
		2				
	反时针	3				
		4				
2	顺时针	1				
		2				
	反时针	3				
		4				

【实验结论】

练习与思考

1 这个实验测出的顺时针力矩和与反时针力矩和能否完全相等？为什么？

2 实验中作用在力矩盘上的四个力中有三个力是用钩码悬挂产生的拉力，另一个是用测力计产生的，这有什么好处？

3 若力矩盘的重心不在转轴上，对实验结果有无影响？为什么？实验前怎样判断力矩盘的重心是否在转轴处？

实验三 练习使用打点计时器

预 习 作 业

- 1 认真观察打点计时器的构造。打点计时器的主要构件有_____
- 2 电磁打点计时器是一种使用_____电源的计时仪器，它的工作电压是_____伏特。当电源频率是50赫兹时，它每隔_____秒打一次点。
- 3 若打点计时器每隔0.02秒打一下点，它打下10个点用的时间是_____秒，打下 N 个点用的时间是_____秒。

实 验 报 告

指导教师_____ 成 绩 _____

同 组 人 _____ 天 气 _____ 年 _____ 月 _____ 日

【实验目的】

【实验原理】 作匀速直线运动的物体，它在任意相等的时间间隔内的位移相等，若不相等则为变速直线运动。

物体运动的平均速度 $\bar{v} = \frac{s}{t}$ 。

【实验器材】

【实验步骤】

【实验记录与计算】

表一

次数	点子数 (N)	点子间隔数 ($N-1$)	运动时间 (t 秒)	t 秒内位移 S (米)	t 秒内平均速度 $\bar{v}$ (度/秒)
1					
2					

贴纸带处:

表二

相邻点间的距离					
次数	S_1 (米)	S_2 (米)	S_3 (米)	S_4 (米)	S_5 (米)
1					
2					

判断结果和理由:

练习与思考

1 能否用打点计时器在纸带上打得的点来鉴定物体是否作匀加速直线运动? 理论依据是什么?

2 使用打点计时器时，在操作过程中应该注意什么问题？

3 本实验产生的误差可能由哪些原因引起？想一想如何减小这些误差？

4 想一想你能用打点计时器做哪些实验？你的想法的根据是什么？与教师讨论一下，看你的想法对不对。

实验四 测定匀变速直线运动的加速度

预习作业

1 在匀变速直线运动中, 加速度等于_____。
它是用来表示_____的物理量。

2 在本实验中判断物体是否作匀变速直线运动的方法是_____。
求加速度的公式是_____。

3 匀变速直线运动的速度图像是一条_____。它与速度轴的交点到坐标原点的距离表示物体运动的_____；它的斜率表示物体运动的_____；图像与时间轴所围的“面积”表示_____。

4 对于作匀变速直线运动的物体, 它在任意两个连续相等的时间里的位移之差_____。即, 如果物体在连续相等的时间 T 里的位移分别是 $S_1, S_2, S_3, \dots, S_n$, 则有 $S_2 - S_1 = S_3 - S_2 = \dots = S_n - S_{n-1} =$ _____；或 $S_4 - S_1 = S_5 - S_2 = S_6 - S_3 = \dots = S_n - S_{n-3} =$ _____。

实验报告

指导教师_____

成绩_____

同组人_____

天气_____ 年__月__日

【实验目的】

【实验原理】

1 由匀变速直线运动的位移公式 $S = V_0 t + \frac{1}{2} a t^2$ 及速度公式 $V_t = V_0 + at$ 可以得出作匀变速直线运动的物体在任意两个连续相等的时间里的位移之差都相等： $S_2 - S_1 = S_3 - S_2 = \dots = S_n - S_{n-1} = aT^2$ 。由此可以判断出物体是否做匀变速直线运动，并求出加速度：

$$a = \frac{S_2 - S_1}{T^2} = \frac{S_3 - S_2}{T^2} = \dots = \frac{S_n - S_{n-1}}{T^2}。$$

2 运用匀变速直线运动的速度公式 $V_t = V_0 + at$ 和平均速度公式 $\bar{V} = \frac{S}{t}$ 可得出：物体

在某一段时间内的平均速度等于这段时间中间时刻的即时速度： $V_n = \frac{S_{n+1} + S_n}{2T}$ 。找出不同时刻的即时速度，画出速度图像。由图像的斜率可找出加速度。

【实验器材】

【实验步骤】

(一)

(二) 图像法

1 根据 (一) 的打点纸带测出六段位移： S_1 、 S_2 …… S_6 的长度，填入表 (II) 中，并算出 V_1 、 V_2 …… V_6 。

2 以 t 为横轴， V 为纵轴作出 $V-t$ 图像，由图像的斜率求出加速度。

3 比较两种方法求出的加速度值是否相等。

【实验记录与计算】

相邻二计数点的时间 $T =$ _____ 秒。

表 (I): 求加速度

位 移 差 (米)	加 速 度 (米/秒 ²)	加速度的平均值
$S_4 - S_1 =$	$a_1 = \frac{S_4 - S_1}{3T_2} =$	$a = \frac{a_1 + a_2 + a_3}{3}$ =
$S_5 - S_2 =$	$a_2 = \frac{S_5 - S_2}{3T_2} =$	
$S_6 - S_3 =$	$a_3 = \frac{S_6 - S_3}{3T_2} =$	

表 (II): 求即时速度 $V-t$ 图像

记数点	位 移 (米)	即 时 速 度 (米/秒)
0		
1	$S_1 =$	$V_1 =$
2	$S_2 =$	$V_2 =$
3	$S_3 =$	$V_3 =$
4	$S_4 =$	$V_4 =$
5	$S_5 =$	$V_5 =$
6	$S_6 =$	

贴坐标纸处

 $K = a$

【实验结论】

练习与思考

1 想一想, 能否根据前面实验数据求出计数点“0”和“6”两个时刻的即时速度 V_0 和

V_0 ? 如果能, 请将它们求出来填入表 (II) 中。

2 测量位移方法有两种: 一种是量出由“0”到各点的距离, 再算出 $S_1, S_2, \dots$; 一种是分别直接量出 $S_1, S_2, \dots$ 。两种方法中哪一种更精确些? 为什么?

3 作 $V-t$ 图像时, 为什么要使更多的点落在直线上, 不在直线上的点也要尽量地对称分布在直线的两侧? 若有一个点落在该直线外较远处, 这说明了什么问题? 应如何处理?

实验五 验证牛顿第二定律

(一) 预习作业

预习作业

- 1 本实验中需要测量的物理量有：(1) _____, 用 _____ 测量。由它可算出它们受到的重力。这个力的大小等于使细绳对小车的 _____, (2) 运动物体的 _____, 它等于 _____ 之和。(3) 小车在任意几个连续相等时间内的 _____, 由此而算出小车运动的 _____。
- 2 在实验时, 一定要使砂桶和砂的质量 _____ 小车和砝码质量之和。
- 3 在实验中平衡摩擦力的目的是 _____

平衡摩擦力的方法是 _____

实验报告

指导教师 _____

成绩 _____

同组人 _____

天气 _____

(小) 年 月 日

【实验目的】

【实验原理】

1. 保持小车质量一定, 改变小车所受牵引力, 根据实验四的方法, 得出小车的加速度, 从而验证加速度与作用力成正比的关系。

2. 保持小车所受作用力一定, 改变小车的质量, 测定小车的速度, 从而验证加速度与质量成反比的关系。

【实验器材】

【实验步骤】

【实验记录与计算】

一、研究质量不变时，加速度与作用力的关系。

小车质量 $M =$ _____克，砝码质量 $m =$ _____克， $M + m =$ _____克， $T =$ _____秒。

表（一）

纸带号	小桶质量 M' (克)	砂质量 m' (克)	作用力 F (牛)	位移 S (米)	位移差 ΔS (米)	加速度 a (米/秒 ²)	加速度平均 值 a (米/秒 ²)
I		m'_{I}	F_{I}	$S_1 =$	$S_2 - S_1 =$	$a_1 =$	a_{I}
				$S_2 =$	$S_3 - S_2 =$	$a_2 =$	
				$S_3 =$	$S_4 - S_3 =$	$a_3 =$	
				$S_4 =$			
II		m'_{II}	F_{II}	$S_1 =$	$S_2 - S_1 =$	$a_1 =$	a_{II}
				$S_2 =$	$S_3 - S_2 =$	$a_2 =$	
				$S_3 =$	$S_4 - S_3 =$	$a_3 =$	
				$S_4 =$			
III		m'_{III}	F_{III}	$S_1 =$	$S_2 - S_1 =$	$a_1 =$	a_{III}
				$S_2 =$	$S_3 - S_2 =$	$a_2 =$	
				$S_3 =$	$S_4 - S_3 =$	$a_3 =$	
				$S_4 =$			

【 a — F 】图像 （贴坐标纸处）

二、作用力不变，研究加速度与质量的关系。

小桶质量 $M' =$ _____克，砂质量 $m' =$ _____克
力 $(M' + m') g =$ _____牛， $T =$ _____秒