

普通高中课程标准实验教科书

物理 ① 必修

探究活动报告册

人民教育出版社 课程教材研究所 编著
物理课程教材研究开发中心



 人民教育出版社



ISBN 7-107-19793-2



9 787107 197932 >

ISBN 7-107-19793-2 定价: 3.30 元
G · 12843(课)

普通高中课程标准实验教科书物理 1 (必修)

探究活动报告册

人民教育出版社

普通高中课程标准实验教科书

物理 1 必修

探究活动报告册

人民教育出版社课程教材研究所 编著
物理课程教材研究开发中心

*

人民教育出版社 出版发行

网址: <http://www.pep.com.cn>

北京市白帆印务有限公司印装 全国新华书店经销

*

开本: 787 毫米×1 092 毫米 1/16 印张: 2.5

2006 年 6 月第 1 版 2006 年 7 月第 1 次印刷

ISBN 7-107-19793-2 定价: 3.30 元
G·12843(课)

著作权所有·请勿擅用本书制作各类出版物·违者必究
如发现印、装质量问题,影响阅读,请与出版科联系调换。

(联系地址:北京市海淀区中关村南大街 17 号院 1 号楼 邮编:100081)

前 言

《普通高中物理课程标准（实验）》中明确提出“高中物理课程应促进学生自主学习，让学生积极参与、乐于探究、勇于实验、勤于思考”，为此我们在高中物理课本中编写了大量的探究活动以及实验、做一做等内容，为同学们的自主学习创造条件。

为了进一步落实《普通高中物理课程标准（实验）》的要求，我们为同学们编写了《高中物理学生探究活动手册》。

本书内容设置了活动目标、活动设计、活动过程、活动记录、结果分析、交流讨论等栏目。

活动目标 是学习目标，也可以是同学们自己感兴趣的探究目标。

活动设计 是探究活动设计的依据，或者活动设计的思路，包括探究所需要的器材、主要的操作步骤等。

本栏目的内容，旨在使学生对整个探究活动中，在明确了活动目标后，理解为什么和怎样设计活动，培养想清楚了再动手、脑手结合地探究的方式，改变教学中“看一步、做一步”被动的学习习惯。为使同学们更主动地投入探究活动，我们把本栏目编写得尽量富有启发性，有的活动提出两种方案，有的活动留出空白，让同学们经过独立思考写下自己的设计方案。

活动过程 是专门用来说明实际探究过程的。我们根据探究活动难易程度的不同，编写的内容有的简略，有的翔实。本栏目的目的是指导同学们探究成功和提高探究能力和水平。

活动记录 是探究活动的简要记录，作为分析结果的主要依据。

结果分析 是同学们自己对探究活动结果的分析和记录。

交流讨论 是为同学们提出的讨论参考题，供有兴趣的同学思考讨论用。

在本书的活动和讨论题目上，凡标有*的，都是选学的内容，即不要求全体学生都学习的内容。

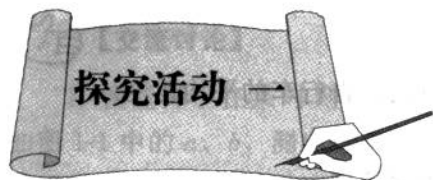
本书主编周誉蔼，编写者汪维澄、付荣兴，责任编辑付荣兴。

本书的编写是一次新的尝试，时间仓促，欢迎广大师生提出宝贵意见和建议。

人民教育出版社
物理课程教材研究开发中心
2006年6月

目 录

探究活动 1	研究测量速度的不同方法	1
探究活动 2	探究小车速度随时间变化的规律	4
探究活动 3	研究自由落体运动	10
探究活动 4	测定反应时间	13
探究活动 5	照相机曝光时间的估测	16
探究活动 6	探究弹力与弹簧伸长量的关系	18
探究活动 7	探究摩擦力的变化规律	21
探究活动 8	探究合力跟分力的关系	25
探究活动 9	探究加速度与力、质量的关系	28
探究活动 10	探究作用力与反作用力的关系	33



研究测量速度的不同方法

【活动目标】

1. 练习使用手表、停表、打点计时器、光电计时器*等计时工具。它们的精度分别是：手表，1 s；机械式停表，0.1 s；电子式停表，0.01 s；打点计时器，0.02 s；光电计时器，0.1 ms。
2. 学会用不同的计时工具测量平均速度、瞬时速度。
3. 学习估算速度的方法。

【活动设计】

1. 根据平均速度的定义 $v = \frac{\Delta x}{\Delta t}$ ，测量物体运动的平均速度，需要知道的物理量有_____，计算公式为_____。测量可以在操场、公路上进行，选择一个已知距离（位移 Δx ）测定物体（人或自行车）通过这一距离的时间 Δt ，在上面列出的四种计时工具中，选择用_____计时，就可以测量出平均速度。

2. 测量电梯的平均速度选择的计时工具是_____，你用什么方法测量电梯上升的高度？如果不给计时工具，你如何估测电梯的速度？

3. 测量百米赛跑的平均速度，需要用_____作为计时工具，因为它可以测量到_____。

4. 测量挥手在某时刻的瞬时速度时，需要选择_____作为计时工具。



【活动过程】

1. 在操场或公路上，用手表或停表测量行人、自行车的平均速度。
2. 在电梯中用脉搏测量电梯的平均速度。
3. 用打点计时器测量挥手的平均速度、瞬时速度。



【活动记录】

1. 人步行的位移 $\Delta x =$ _____ m，对应的运动时间 $\Delta t =$ _____ s，人步行（或骑自行车）的平均速度 $v =$ _____ m/s。
2. 一级台阶高度 $h_1 =$ _____ m，一层楼的高度 $h =$ _____ m，电梯上升 _____ 层的时间 $t =$ _____ s，电梯的平均速度 $v =$ _____ m/s。
3. 电梯从一层运行到六层的过程中，脉搏跳动的总次数 _____，电梯的平均速度 $v =$ _____ m/s。
4. 在纸带上选择的长度 $\Delta x =$ _____ m，对应的运动时间 $\Delta t =$ _____ s，则挥手的速度 $v =$ _____ m/s。某时刻挥手的瞬时速度 $v =$ _____ m/s。

【交流讨论】

1. 测量挥手在某时刻的瞬时速度，在打出点的纸带上取相邻的两个点，如图 1-1 中的 a 、 b ，测出这两个点之间的长度 Δx ，用 0.02 s 内的平均速度作为瞬时速度，这个瞬时速度的意义是什么？如果不清楚，可以在本章学习结束时再回答。

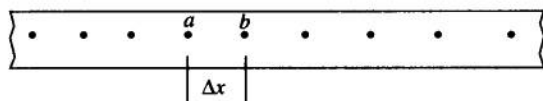


图 1-1

2*. 设计一个用光电门和数字计时器测量速度的实验。用 I 型挡光片（挡光片有不同的宽度，如 10 mm、20 mm 等）在光电门的光路上挡光，计时器自动记录挡光时间，用平均速度公式就可以算出平均速度。参考教科书 26 页“科学漫步”。

3*. 如果有数字化实验系统，可以用时间传感器（光电门）与数据采集器连接，数据采集器与计算机连接，用挡光片在时间传感器的光路上挡光，计算机自动记录时间，用平均速度公式就可以算出平均速度。一般的数字化实验系统有专用软件（或通用软件）直接由计算机计算出速度值。有条件的学校可以在老师的指导下使用这一新的实验手段。



探究小车速度随时间变化的规律

【活动目标】

1. 探究小车速度随时间变化的规律。
2. 学习使用不同的实验手段研究同一个物理问题。
3. 学习用计算机软件处理测量数据。

【活动设计】

方案 1

实验装置如图 2-1 所示。接通电源，释放小车，打点计时器在纸带上打出一系列点。从纸带上选取一定的长度，与这一长度对应的时间即为已知。如图 2-2 所示， ab 之间的长度 Δx 可以用刻度尺测量，其时间 $\Delta t = 0.06 \text{ s}$ ，这样就可以求得 ab 间的平均速度 v_{ab} 。 Δt 很小，可认为 v_{ab} 是 a 、 b 间任一点的瞬时速度。

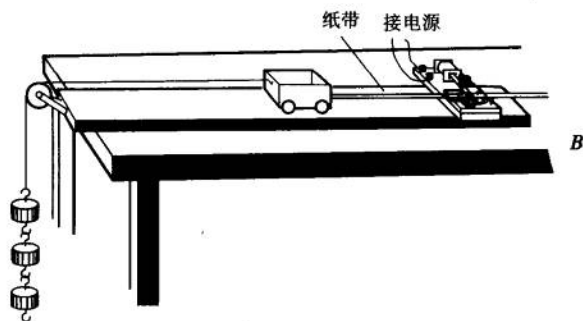


图 2-1

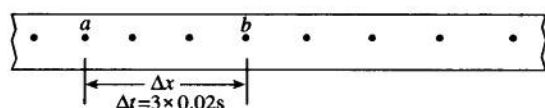


图 2-2

本实验需要的实验器材有：小车、附有定滑轮和小车挡板的长木板、打点计时器、细线、纸带、圆片复写纸、钩码、低压电源、导线。

方案 2

实验装置如图 2-3 所示。选择 U 型挡光片，当挡光片通过光电门时可以记录时间 Δt 和从光电门 G1 到 G2 的时间 t 。U 型挡光片的宽度 Δx 已知，这样就可以计算瞬时速度，进而可以分析速度随时间变化的规律。

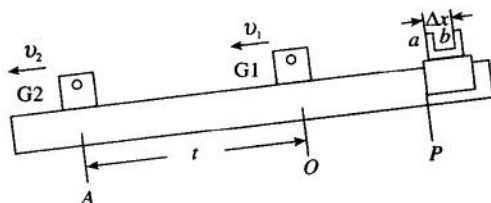


图 2-3

本实验需要的实验器材有：气垫导轨、滑块、光电门、数字计时器、气源。

【活动过程】

方案 1

1. 仪器安装如图 2-1 所示。
2. 长木板伸出桌边外，安装小车减震挡板。另一端安装打点计时器，滑轮、细线、小车、定位孔在一条直线上。
3. 安装纸带、细线通过定滑轮挂钩码。
4. 小车停在打点计时器处，先通电再释放小车，纸带上打出一系列点。
5. 纸带处理：选取计时点，舍去小车开始运动时的密集点，从便于测量的点开始作为第一个点，标为 0，以后每隔 5 个时间间隔为一个计时单位，设为 $T=0.1\text{ s}$ ，共取 6 个计时单位，如图 2-4 所示。

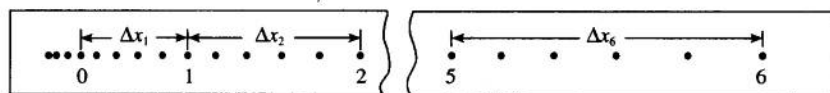


图 2-4

6. 计算各段计时单位内的平均速度 v_1 、 v_2 …… v_6 ，作为不同时刻的瞬时速度，并记录在表 2-1 中。

7. 以瞬时速度 v 为纵轴、时间 t 为横轴建立直角坐标系。在图 2-5 的坐标系中描绘图象，观察找出这些点的分布规律。

8. 按教科书 35 页“做一做”，用计算机绘制 $v-t$ 图象。

方案 2

1. 仪器安装如图 2-3 所示。

2. 将气轨调整为小倾角斜面，安装 $\Delta x = 1.00 \text{ cm}$ 的 U 型挡光片。光电门 G1、G2 分别放在位置 O 和 A 处。

3. 当 U 型挡光片的左侧挡光臂 a 挡光时开始计时，到右侧挡光臂 b 开始挡光时停止计时。数码管显示的数值为 1.00 cm 位移所需要的时间 Δt ，则 $v = \frac{\Delta s}{\Delta t}$ ， v 就是滑块通过光电门时的瞬时速度。数字计时器的使用方法请参阅数字计时器的说明书。

4. 滑块每次都从固定点 P 静止释放。光电门 G1 的位置固定，改变光电门 G2 的位置，重复测量 6 次滑块的瞬时速度。计算 6 次的瞬时速度值。

5. 将 6 次瞬时速度值填入表 2-2 中，并且在图 2-6 的坐标系中描绘图象，观察找出这些点的分布规律。

 【活动记录】

方案 1

(贴纸带)

方案 2

表 2-1

$\Delta x = 1.00 \text{ cm}$, $\Delta t_1 = \underline{\hspace{2cm}} \text{ s}$, $v_1 = \underline{\hspace{2cm}} \text{ ms}^{-1}$

次数	$\Delta t_2 / \text{s}$	v_2 / ms^{-1}	t / s
1			
2			
3			
4			
5			
6			



【结果分析】

方案 1

表 2-2

次数	时间 t/s	瞬时速度 v/ms^{-1}
1		
2		
3		
4		
5		
6		

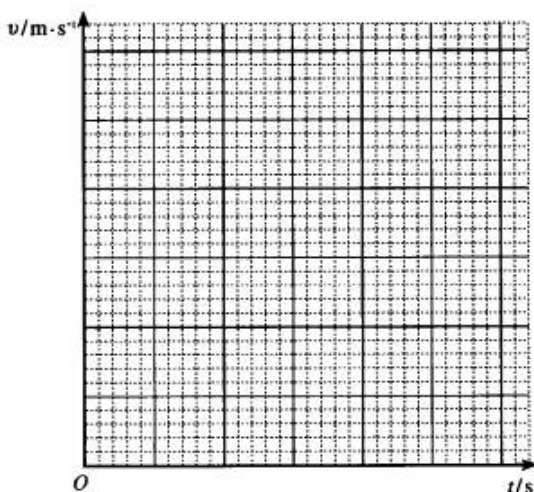


图 2-5

方案 2

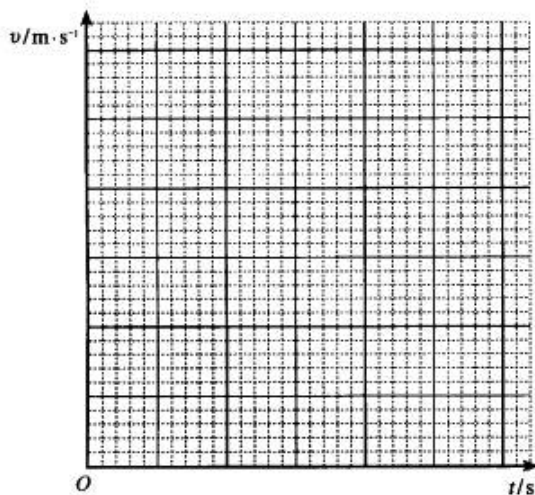


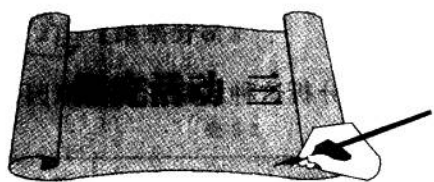
图 2-6

用自己的语言描述小车运动速度随时间变化的规律。



【交流讨论】

1. 比较不同小组所作的 $v-t$ 图象有什么区别？分析这种区别形成的原因。
2. 在 $v-t$ 图象中，直线的斜率有什么物理意义？
3. 实验中，我们认为 $\frac{\Delta x}{\Delta t}$ 就是瞬时速度，你认为 Δt 是不是越小越好？



研究自由落体运动

【活动目标】

1. 知道自由落体运动的条件。
2. 通过实验研究自由落体运动是匀加速直线运动。
3. 通过实验学习一种测量重力加速度的方法。

【活动设计】

1. 利用打点计时器，让重物拖带纸带自由下落，打点计时器在纸带上打出的各点记录了某一时刻重物下落的位置，提供了足够的信息。根据匀加速直线运动的规律，分析纸带上的信息，可以判定自由落体运动是匀加速直线运动，并且可以测出重力加速度。

①做匀加速直线运动的物体，相邻的两个相等时间内的位移差为一恒量（请同学自己证明）。如果打出的纸带上连续相邻的计数点之间的位移差 Δx 等于恒量时，说明物体做_____运动。

②做匀变速直线运动的物体，在某一时间段内的平均速度，等于这一时间段中点时刻的瞬时速度（请同学自己证明）。由此从纸带上点就可以测定自由落体的速度随时间变化的关系。

③画出物体运动的 $v-t$ 图象，该图线一定_____的直线，加速度的大小等于直线的_____。

2. 讨论测量的重力加速度所产生误差的原因。

【活动过程】

1. 将方座支架放在水平桌的边沿，打点计时器固定于支架的下端并位于竖直平面内。支架底座上放一重物以保持支架的稳定。打点纸带上端穿过计时器的限位孔，并用夹子固定起来，注意打点计时器的限位孔、纸带必须在同一竖直线上。下端通过夹子悬挂一重物，如图 3-1。

2. 接上电源，闭合开关。待打点计时器工作稳定后，放开上面的夹子让重物带着纸带自由下落。这时计时器在纸带上打下了一系列点（标明 1 号纸带）。

3. 改变重物的质量，重复上面的实验（标明 2 号纸带）。

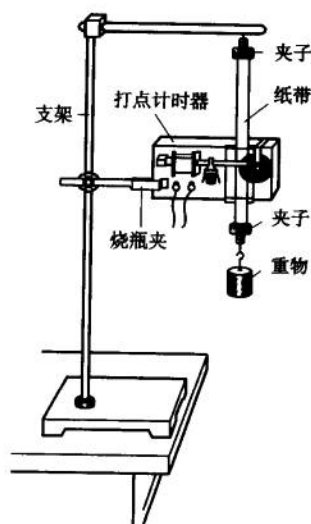


图 3-1

【活动记录】

(贴纸带)