

供重庆市用

本书编写组 编



初中物理 实验手册

八年级 下册

上海科学技术出版社

(供重庆市用)



初 中

物理实验手册

八年级 下册

本书编写组 编

上海科学技术出版社

内 容 提 要

本书是根据义务教育物理课程标准的要求,为配合沪科版《物理》教材中的实验要求而编写,本书有别于传统的实验手册,具有重基础、重实践、重能力的特色,旨在使学生在 学习中掌握实验方法,在操作中提高实验能力。

图书在版编目(CIP)数据

初中物理实验手册. 八年级. 下册 / 本书编写组编. —
上海:上海科学技术出版社,2016.1
供重庆市用
ISBN 978-7-5478-2845-8

I. ①初… II. ①本… III. ①中学物理课—实验—
初中—教学参考资料 IV. ①G634.73

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2015)第 253759 号

责任编辑 朱先锋

上海世纪出版股份有限公司 出版、发行
上 海 科 学 技 术 出 版 社
(上海钦州南路 71 号 邮政编码 200235)

重庆升光电力印务有限公司印刷

开本 787×1092 1/16 印张 4 字数 86 000

2016 年 1 月第 1 版 2016 年 1 月第 1 次印刷

ISBN 978-7-5478-2845-8/G · 639

定价: 5.27 元

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,请与承印厂联系调换。

前言

本实验手册是配合新课程初中物理教材教学与学习的实验手册,是根据《义务教育物理课程标准(2011年版)》的要求,以培养学生实验探究能力为目的,根据作者长期的实验教学经验编写而成。其内容注重学生动手能力的培养和实验方法的指导,同时注重拓展学生的视野。本实验手册的编写模式与传统的实验手册有很大的不同,突出了重基础、重实践、重能力的特色,让学生在学习中掌握实验方法,在操作中提高实验能力。

初中物理实验手册分八年级上、下册和九年级全一册,共包含 32 个实验,其中八年级上册包含 12 个实验,八年级下册包含 11 个实验,九年级包含 9 个实验,涵盖了《义务教育物理课程标准(2011年版)》要求学生必做的所有实验。每个实验设有“实验目标”“实验仪器”“过程与方法”“分析与结论”“反思与评价”“延伸与拓展”“自我测验”“答案与点拨”等 8 个栏目。

本书编写组

2015 年 9 月

目 录

实验十三

科学探究:牛顿第一定律	1
-------------------	---

实验十四

探究同一直线上的二力合成	6
--------------------	---

实验十五

探究二力平衡条件	10
----------------	----

实验十六

探究压力的作用效果与哪些因素有关	15
------------------------	----

实验十七

科学探究:液体的压强	21
------------------	----

实验十八

探究浮力的大小与哪些因素有关	26
----------------------	----

实验十九

探究物体的浮沉条件	34
-----------------	----

实验二十

科学探究:杠杆的平衡条件	39
--------------------	----

实验二十一

探究影响滑轮组机械效率的因素 45

实验二十二

探究动能的大小与哪些因素有关 50

实验二十三

探究重力势能的大小与哪些因素有关 54

实验十三

科学探究：牛顿第一定律

实验目标

1. 通过实验探究，由物体在不同阻力下的运动情况，推知物体不受阻力时的运动情况。
2. 体验理想实验法和转换法的应用。

实验仪器

斜面、长木板、小车、毛巾、棉布、刻度尺、玻璃板。

过程与方法

实验原理

运动的物体总是要受到摩擦力的作用，如图 13-1 所示，让小车从斜面上滑下来，小车在水平面上受到摩擦力的作用而减速，最后停下。逐步减小水平面的粗糙程度，测量小车在水平面上的运动距离，根据其变化趋势情况，可以推理出当水平面对小车没有摩擦力时，小车的运动情况。

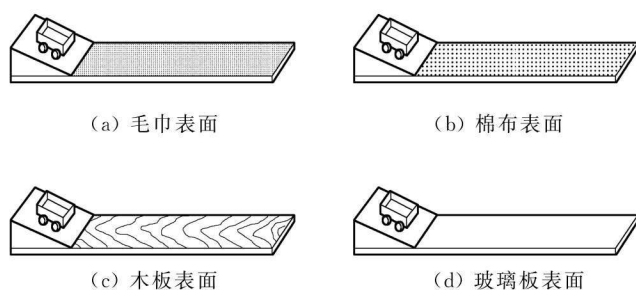


图 13-1

实验方法

理想实验法：由接触面越来越光滑，推理出接触面绝对光滑这种理想化实验条件下物体运动状态的变化情况。

转换法：“小车受到阻力作用下的运动情况”用“小车在粗糙水平面上的运动情况”转

换替代;“小车不受力的作用下的运动情况”用“小车在光滑水平面上的运动情况”转换替代。

实验过程

1. 如图 13-1(a)所示,把斜面放在长木板的一端,在长木板上铺上毛巾,让小车从斜面顶端滑下,滑到铺有毛巾的平面上,小车停止运动后,测量小车在水平面上运动的距离。

2. 如图 13-1(b)所示,取走毛巾,在长木板上铺上棉布,同样让小车从斜面顶端滑下,测量小车在棉布表面上运动的距离。

3. 如图 13-1(c)所示,取走棉布,同样让小车从斜面顶端滑下,测量小车在长木板上运动的距离。

4. 如图 13-1(d)所示,用玻璃板代替长木板,同样让小车从斜面顶端滑下,测量小车在玻璃板上运动的距离。

实验记录

把每次实验的条件和小车运动的距离记录在下表中。

实验序号	实 验 条 件			小车运动的距离 $s(\text{m})$
	表面情况	粗糙程度	小车受到的滑动摩擦力的情况	
a				
b				
c				
d				

分析与结论

1. 平面越光滑,小车受到的摩擦力越_____,小车前进的距离就越_____。
2. 在理想情况下,如果表面绝对光滑,运动的物体受到的阻力为零,它的速度将_____,这时物体将做_____运动。

反思与评价

1. 实验时的注意事项:
- (1) 实验前要把木板放水平。
- (2) 小车下滑的斜面倾角不宜太大,斜面与水平面的交接处应尽量平滑,以免小车翻倒。
- (3) 实验过程中小车每次从斜面同一位置滑下,目的是为了保证小车每次进入水平面时的_____相同。
2. 古希腊的亚里士多德认为:要维持物体做匀速运动,就必须给物体施加一恒定的力。这一观点被人们接受了 2 000 多年,从这一现象你受到什么启示? 对于“生活常识”

和“科学知识”这两者的关系你有什么感想?

延伸与拓展

1. 理想实验是研究物理规律的一种重要的理想方法,它以大量可靠的事实为基础,以真实的实验为原型,通过合理的推理得出物理规律。理想实验能深刻揭示物理规律的本质。

图 13-2 是伽利略著名的斜面理想实验示意图,该实验设想的步骤是:



图 13-2

(1) 两个斜面对接,让静止的小球沿一个斜面滚下,小球将滚上另一个斜面。

(2) 减小第二个斜面的倾角,小球在该斜面上仍然要达到原来的高度。

(3) 继续减小第二个斜面的倾角,最后使它成水平面,小球将沿水平面做持续的匀速直线运动。

(4) 如果没有摩擦,小球将上升到原来释放时的高度。

在上述设想步骤中,有的属于可靠事实,有的则是理想化的推论。其中(1)是事实,(2)(3)(4)是推论。

2. 在探究牛顿第一定律过程中,如果物体不受力,它将处于什么运动状态?

自我测验

1. 关于力与运动的关系,下列说法正确的是()。

- A. 静止的物体不受力的作用 B. 运动的物体一定受到力的作用
C. 物体的运动并不需要力来维持 D. 没有力的作用运动物体就会慢慢停下来

2. 获得牛顿第一定律的研究方法是()。

- A. 只用推理 B. 只用实验 C. 数学推导 D. 实验和推理

3. 关于惯性的理解和现象解释,以下说法正确的是()。

- A. 高速飞行的子弹具有惯性,穿入木头静止后惯性消失
B. 汽车驾驶员和前排乘客系安全带,是为了减小汽车行驶中人的惯性
C. 行驶中的公交车紧急刹车时,乘客会向前倾,是由于惯性力的作用
D. 百米赛跑运动员到达终点不能马上停下来,是由于运动员具有惯性

4. 图 13-3(a)是探究阻力对物体运动影响的实验,图 13-3(b)是探究惯性大小与什么因素有关的实验。请回答下列问题:

(1) 图 13-3(a)实验表明,平面越光滑,小车运动距离越_____。联想到在雨雪天驾驶汽车应适当_____ (选填“增大”或“减小”)汽车之间的距离。

(2) 图 13-3(b) 实验表明, 钢球质量越大, 惯性越_____。联想到高速公路的限速牌上同时标明“120”和“100”字样, _____(选填“大客车”或“小轿车”)的限速应该是 100 km/h。

(3) 由此看来, 由于汽车具有_____, 要保持原来的运动状态, 刹车后不能立即停下来, 所以我们要遵守交通规则, 保持车距或限制车速。

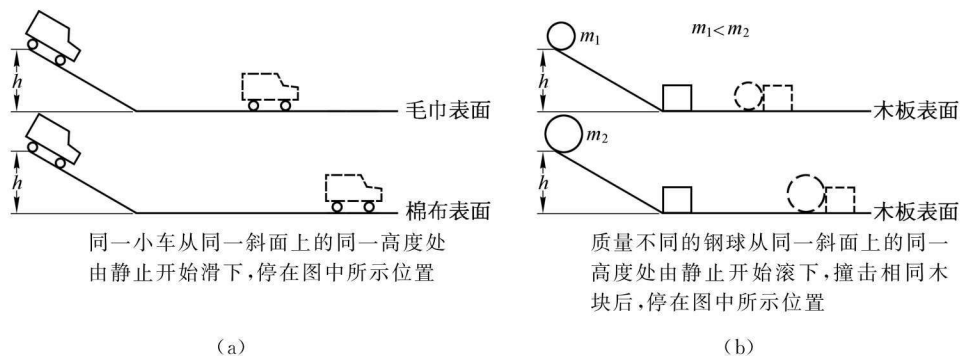


图 13-3

5. 小明利用如图 13-4 所示的装置, 探究在水平面上阻力对物体运动的影响, 进行如下操作:

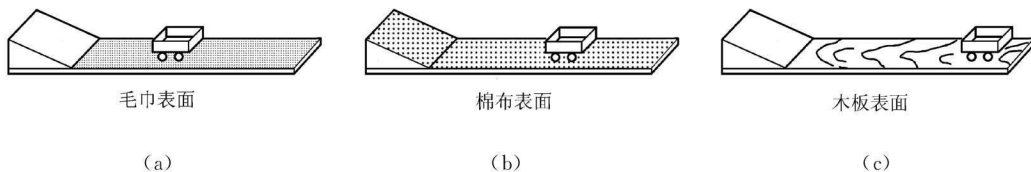


图 13-4

① 如图 13-4(a) 所示, 将毛巾铺在水平木板上, 让小车从斜面顶端由静止滑下, 观察小车在水平面上通过的距离。

② 如图 13-4(b) 所示, 取下毛巾, 将棉布铺在斜面和木板上, 让小车从斜面顶端由静止滑下, 观察小车在水平面上通过的距离。

③ 如图 13-4(c) 所示, 取下棉布, 让小车从斜面顶端由静止滑下, 观察小车在水平面上通过的距离。

请针对以上操作回答下列问题:

- (1) 以上操作中错误的一次是_____ (选填“①”“②”或“③”)。
- (2) 对比两次正确实验操作能说明: 小车受到的阻力越小, 通过的距离越_____ (选填“远”或“近”)。

(3) 纠正错误后, 多次实验进行分析, 并进一步推测: 在水平面上滑动的小车, 如果受到的阻力为零, 它将做_____运动。



答案与点拨

✧ 分析与结论 ✧

1. 小 远 2. 保持不变 匀速直线

✧ 反思与评价 ✧

1. (3) 速度 2. 亚里士多德的这一错误观点被人们接受了 2 000 多年, 启示我们要勇于挑战权威, 尊重科学, 勤于实践, 探究真理。人们常常从经验出发, 经过简单思考来探究自然规律, 这种经验结论是否科学、是否是真理, 必须经过实践的检验, 因为事物的本质有时会被掩盖在表面现象中。

✧ 延伸与拓展 ✧

2. 如果物体不受力, 物体将保持原有的运动状态, 原来静止的物体将保持静止状态, 原来运动的物体将保持匀速直线运动状态。

✧ 自我测验 ✧

1. C 2. D 3. D 4. (1) 远 增大 (2) 大 大客车 (3) 惯性 5. (1) ② (2) 远 (3) 匀速直线

实验十四

探究同一直线上的二力合成

实验目标

研究分力与合力之间的关系,探究同一直线上的二力合成。

实验仪器

橡皮筋、细线、定滑轮、钩码或弹簧测力计。

过程与方法

实验方案

取一根橡皮筋 AE , 将橡皮筋的一端 A 固定, 另一端 E 拴上细线, 细线绕过定滑轮并分别挂上不同数量的钩码, 使橡皮筋在不同力的作用下的伸长量相同, 如图 14-1 所示, 寻找两个分力与合力之间的关系。

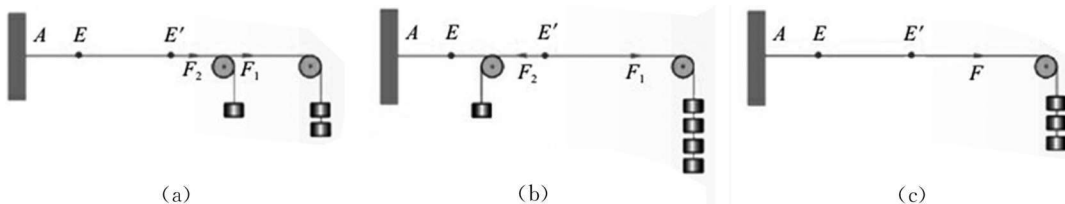


图 14-1

实验过程

1. 如图 14-1(a)所示, 将橡皮筋 E 端系上的两条细线, 分别绕过定滑轮挂上钩码, 橡皮筋伸长到 E' , 做上记号, 记下此时 F_1 与 F_2 的大小和方向, 填入表格。

2. 如图 14-1(b)所示, F_1 的方向不变, 将 F_2 反方向, 加钩码使橡皮筋仍然伸长到 E' , 记下此时 F_1 与 F_2 的大小和方向, 填入表格。

3. 如图 14-1(c)所示, 撤去一条细线, 另一条细线绕过定滑轮, 加挂钩码, 使橡皮筋伸长到 E' , 记下此时 F 的大小和方向, 填入表格。

4. 比较 F_1 与 F_2 同向的情况下, F_1 、 F_2 和 F 之间的大小和方向的关系; 比较 F_1 与 F_2 反向的情况下, F_1 、 F_2 和 F 之间的大小和方向的关系。

施力情况	分力 F_1	分力 F_2	合力 F
F_1 与 F_2 同向	大小:	大小:	大小:
	方向:	方向:	方向:
F_1 与 F_2 反向	大小:	大小:	大小:
	方向:	方向:	方向:

分析与结论

1. 同一直线上,方向相同的两个力的合力大小等于这两个力的大小_____,合力的方向跟两个力的方向_____。

2. 同一直线上,方向相反的两个力的合力大小等于这两个力的大小_____,合力的方向跟_____力的方向相同。

反思与评价

1. 合力的作用效果与分力共同作用的效果相同,所以只有作用在同一个物体上的两个力才能合成,这是力合成的条件。

2. 合力一定大于分力吗?

3. “求合力”与“求合力的大小”是一样的吗?

延伸与拓展

合力与分力是不是物体同时受到的力?

自我测验

1. 放在水平桌面上的木块同时受到 5 N 水平向左的拉力作用和 8 N 水平向右的拉力作用而运动,其效果可用一个大小为_____N,方向_____的力来代替,这个力是它们的_____。

2. 一个人用 100 N 的力竖直向上提起一只重 40 N 的木桶,则木桶受到的合力大小为_____,方向_____。

3. 研究同一直线上方向相同的两个力合成的实验如图 14-2 所示,实验过程中,需要同时用力 F_1 、 F_2 拉弹簧或单独用力 F 拉弹簧,这两次拉弹簧应使弹簧的下端到达_____ (选填“不同”或“相同”)的位置。

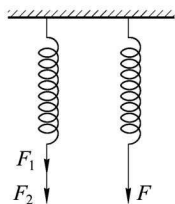


图 14-2

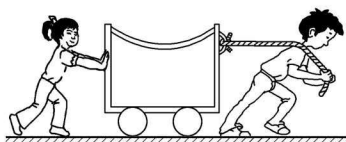


图 14-3

4. 如图 14-3 所示,水平地面上有一辆小车,沿水平方向,小明拉、小红推,拉力和推力分别是 200 N 和 150 N,这两个力的作用效果与下列哪个力相同()。

- A. 350 N,方向向右 B. 200 N,方向向右
C. 150 N,方向向右 D. 50 N,方向向左

5. 同一直线上的两个力的合力为 1 000 N,其中一个力的大小为 400 N,则另一个力的大小()。

- A. 一定是 600 N B. 可能等于 600 N
C. 一定等于 1 400 N D. 可能大于 1 400 N

6. 空气对运动物体的阻力与物体运动的快慢有关,物体运动得越快,受到空气的阻力越大。空降兵离开飞机后,先加速下落,后又匀速下落到地面上,从离开飞机到落地这个过程中,空降兵所受合力的变化情况是()。

- A. 一直增大 B. 先减小后增大
C. 先增大后减小 D. 一直减小,直到等于零

7. 利用如图 14-4 所示的装置探究同一直线上二力合成的规律时,首先将弹簧的 B 端固定,再用两个弹簧测力计沿相反方向拉 A 端,使 A 端到达某一点 O 并记录下该点的位置,然后在表格中记录下两个拉力 F_1 、 F_2 的大小与方向。撤去两个弹簧测力计,再单独一个弹簧测力计拉弹簧 A 端,仍将 A 端拉伸到 O 点,记录此时拉力 F 的大小和方向。

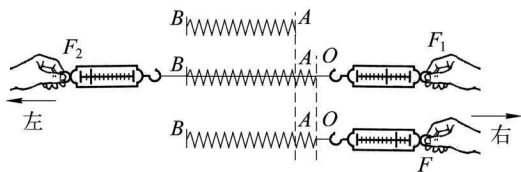


图 14-4

施力情况	大小	方向
用两个弹簧测力计	$F_1 = 2.5 \text{ N}$	向右
	$F_2 = 1 \text{ N}$	向左
用一个弹簧测力计	$F = 1.5 \text{ N}$	向右

(1) 分析表中数据,能得到的关于同一直线上合力与分力的大小关系是:_____ (用字母表示)。

(2) 实验中单独用一个弹簧测力计拉弹簧时,仍要将弹簧 A 端拉到 O 点再读数的原因是:_____。



答案与点拨

✧ 分析与结论 ✧

1. 之和 相同 2. 之差 较大的那个

✧ 反思与评价 ✧

2. 合力并不一定大于分力,两个力的合力可以比任何一个分力大,也可以比任何一个分力小。当两个力的方向相同时,合力一定比分力大;方向相反时,合力不一定比分力大。 3. “求合力”与“求合力的大小”的要求是不同的,“求合力”包括求合力的大小和方向。

✧ 延伸与拓展 ✧

合力并不是物体受到的又一个力。对物体进行受力分析时,考虑了合力,就不能再考虑分力,考虑了分力,就不能再考虑合力。合力不是分力的总和,而是从力的作用效果来判断,运用等效替代原则,即合力的实质为分力的“等效力”,它可以代替那几个分力。

✧ 自我测验 ✧

1. 3 水平向右 合力 2. 60 N 竖直向上 3. 相同 4. A 5. B 6. D 7. (1) $F = F_1 - F_2$
(2) 保证 F 的作用效果与力 F_1 、 F_2 共同作用的效果相同

实验十五

探究二力平衡条件

实验目标

探究一个物体受到两个力作用时,二力平衡的条件。

实验仪器

铁架台、硬纸片、相同钩码若干、定滑轮两个、细线。

过程与方法

实验方案

将两个定滑轮固定在铁架台上,在硬纸片上钻两个对称的小孔,并用笔将两个小孔连成一条直线,再用两条细线分别拴在两个小孔上,并穿过定滑轮,在线的一端分别挂上一定数量的钩码,如图 15-1 所示,观察纸片的运动情况。

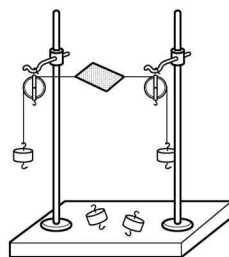


图 15-1

实验过程

1. 用手拿住纸片,在线的一端各挂一个钩码,再放开手,观察纸片是否平衡,将探究结果记在表中。

2. 用手拿住纸片,在线的一端分别挂一个钩码和两个钩码,再放开手,观察纸片是否平衡,将探究结果记在下表中。

3. 将纸片转过一个角度,在线的一端各挂一个钩码,使两个力的方向不在一条直线上,如图 15-2 所示,放开手后,观察纸片是否平衡,将探究结果记入表中。

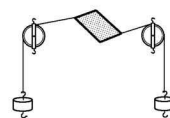


图 15-2

实验序号	纸片两端受力大小 (选填“相等”或“不相等”)	纸片两端受力方向 (选填“相同”或“相反”)	纸片两端受力是否 在一条直线上	纸片是否平衡
1				
2				
3				

分析与结论

二力平衡的条件是：当一个物体受到两个力作用时，这两个力_____、_____、_____。

反思与评价

1. 物体的平衡状态是指_____或_____状态。
2. 物体处于平衡状态时，它受到的合力是_____。
3. 用剪刀将纸片剪成两部分，纸片是否还平衡，为什么？

延伸与拓展

1. 二力平衡与一对相互作用力有哪些相同点和不同点？
2. 力和运动之间的关系是什么？

自我测验

1. 如图 15-3 所示的各物体中，所受的两个力是一对平衡力的是()。

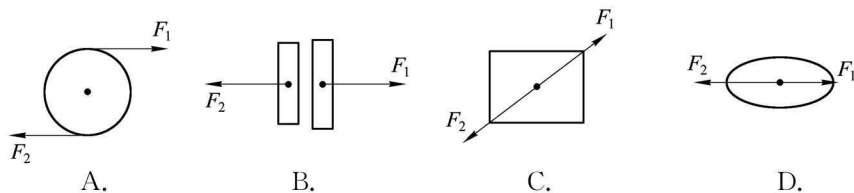


图 15-3

2. 如图 15-4 所示，是利用每秒闪光 10 次的照相装置拍摄到的四个物体运动的闪光照片(提示：图中的黑点表示物体)，其中可能受到平衡力作用的物体是()。

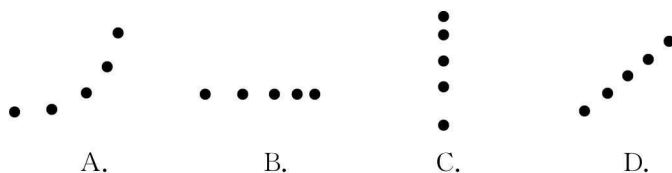


图 15-4