

王后雄学案

---

# 教材完全解读

---

总策划：熊辉



修订版

---

## 高一物理(上)

---

丛书主编：王后雄

本册主编：肖平习



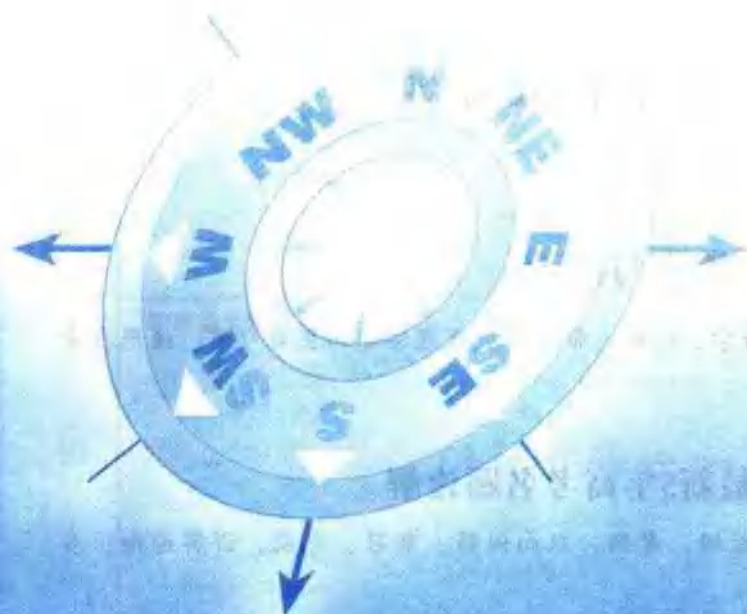
中国青年出版社

《教材完全解读》系列丛书

王后雄学案

# 教材完全解读

## 高一物理（上）



主 编：肖平习

副主编：程 嗣 丁庆红

编 委：汪建军 王世清

孙梦家 徐海洋

余宇平 徐敏洁

刘献文 聂 新

岑木苟 张新华

曹建波 陈经山

刘祥龙



中国青年出版社

**(京)新登字 083 号**

**图书在版编目(CIP)数据**

教材完全解读. 高一物理. 上: 2006年修订版/肖平习主编. —4版. —北京:  
中国青年出版社, 2006  
ISBN 7-5006-5306-9

I. 教... II. 肖... III. 物理课—高中—教学参考资料 IV. G634

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2006)第 021499 号

策 划:熊 辉  
责任编辑:李 杨  
封面设计:小 河

**教材完全解读**

**高一物理**

2006年修订版

中国青年出版社出版 发行

社址:北京东四 12 条 21 号 邮政编码:100708

网址:www.cyp.com.cn

编辑部电话:(010)64034328

北京中青人出版物发行有限公司电话:(010)64001911

聚鑫印刷有限责任公司印制 新华书店经销

889×1194 1/16 12.25 印张 330 千字

2003年7月北京第1版 2006年6月北京第4版 2006年6月第7次印刷

印数:141001—151000册

定价:18.30元

本书如有任何印装质量问题,请与出版部联系调换

联系电话:(010)84035821



# 学考新捷径：《教材完全解读》

—— 中学教材诠释学生版

在现行的教育体制下，掌握教材是学习的根本。优秀的成绩源于对课堂知识的深入体会；源于对课本内容的理性认识；源于对平常知识的点滴累积。基于这种思想，X导航课研组于2003年7月隆重推出《教材完全解读》(上册)。至今已历经数次修订再版，该书以“透析全解、双栏对照、服务学生”为宗旨，助您走向成功。

为了让您更充分地理解本书的特点，请您在选购和使用本书时，先阅读本书的使用方法图示。



## 重难点聚焦

考点解读——“考试解题思维”、“答题要点”，考试解题、答题技巧尽在其中！



## 方法·技巧平台



## 综合·创新拓展



## 能力·题型设计

掌握考试题型变化趋势，体现实践、综合、创新能力。对考试能力题型设计进行了科学的探索和最新的预测。

## 名师诠释

讲例对照、双栏排版、双色凸现“解题思维”、“解题依据”和“答题要点”，有效地理清解题思路，提高解题效率。

## 点击考点

双色凸现测试要点，方便您查阅解题依据，与讲例相互印证。

当解题无措时，建议您参照提示，在“考点解读”栏中寻找解题依据和思路。

## 教材课后习题解答

详细解答课本课后习题——课后习题完全解密！

## 答案与提示

以高考“标准答案”为准，解题科学、精炼，帮您养成规范答题的良好习惯，使您在考试答题中避免不必要的失分。

## 最新5年高考名题诠释

汇集高考名题，讲解细致入微，教纲、考纲，双向例释；练习、考试，讲解透彻；多学、精练，效果显著。

谨此，预祝您在学习和考试中取得好成绩！

《X导航·教材完全解读》丛书主编 **王后雄**

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12

# 目 录

## 高一物理(上)知识体系、名师学法指津.....1

### 第一章 力

第一节 力.....	5
第二节 重力.....	8
第三节 弹力.....	12
第四节 摩擦力.....	16
第五节 力的合成.....	20
第六节 力的分解.....	24
实验一 长度的测量.....	29
实验二 验证力的平行四边形定则.....	33
教材课后习题解答.....	37
最新5年高考名题诊解.....	38
单元知识梳理与能力整合.....	40
知识与能力同步测控题.....	43



### 第二章 直线运动

第一节 几个基本概念.....	45
第二节 位移和时间的关系.....	49
第三节 运动快慢的描述 速度.....	53
第四节 速度和时间的关系.....	57
第五节 速度改变快慢的描述 加速度.....	61
第六节 匀变速直线运动的规律.....	65
第七节 匀变速直线运动规律的应用.....	69
第八节 自由落体运动.....	74
实验三 练习使用打点计时器.....	78
实验四 研究匀变速直线运动.....	81
教材课后习题解答.....	84
最新5年高考名题诊解.....	87
单元知识梳理与能力整合.....	91
知识与能力同步测控题.....	94





# 目

# 录

期中测试卷	95
-------	----

## 第三章 牛顿运动定律



第一节 牛顿第一定律	96
第二节 物体运动状态的改变	100
第三节 牛顿第二定律	103
第四节 牛顿第三定律	108
第五节 力学单位制	112
第六节 牛顿运动定律的应用	115
第七节 超重和失重	121
第八节 *惯性系和非惯性系 第九节 牛顿运动定律的适用范围	126
教材课后习题解答	129
最新5年高考名题诊解	132
单元知识梳理与能力整合	135
知识与能力同步测控题	139

## 第四章 物体的平衡

第一节 共点力作用下物体的平衡	141
第二节 共点力平衡条件的应用	146
第三节 *有固定转动轴物体的平衡	150
第四节 *力矩平衡条件的应用	154
教材课后习题解答	157
最新5年高考名题诊解	159
单元知识梳理与能力整合	160
知识与能力同步测控题	165



期末测试卷	167
-------	-----

答案与提示	169
-------	-----

# 知识与方法

## 阅读索引

### 第一章 力

#### 第一节 力

1. 力的概念、三要素、作用效果及分类 ..... 5
2. 怎样表达一个力 ..... 6
3. 画力的图示的步骤 ..... 7
4. 力的平移性 ..... 7
5. 惯性不是力 ..... 7

#### 第二节 重力

1. 重力、重心 ..... 8
2. 薄板重心的求法——悬挂法 ..... 9
3. 重力和质量 ..... 9
4. 重心的位置变化——极限法 ..... 10

#### 第三节 弹力

1. 形变与弹力 ..... 12
2. 判断弹力有无的两种方法 ..... 13
3. 胡克定律 ..... 13

#### 第四节 摩擦力

1. 摩擦力、滑动摩擦力、静摩擦力 ..... 16
2. 摩擦阻力与摩擦动力 ..... 17
3. 摩擦力的方向与运动方向的关系 ..... 17
4. 摩擦力有无的判断 ..... 17
5. 摩擦力方向的判断与大小的计算 ..... 17
6. 摩擦力的被动性与物体的受力分析 ..... 18

#### 第五节 力的合成

1. 合力与分力的概念 ..... 20
2. 力的合成与共点力 ..... 20
3. 共点力的合成法则——平行四边形定则 ..... 20
4. 矢量和标量 ..... 21
5. 应注意的两个问题 ..... 21
6. 合力与两个分力大小之间的关系 ..... 21
7. 正交分解法 ..... 21
8. 力的合成的几种特殊情况 ..... 22

#### 第六节 力的分解

1. 分力与合力 ..... 24
2. 力的分解与分解方法 ..... 24
3. 分力方向的确定 ..... 25
4. 力的分解的解题思路与力的分解的几种情况 ..... 25
5. 求分力的方法之1——直角三角形法 ..... 26
6. 求分力的方法之2——正交分解法 ..... 26
7. 求分力的方法之3——相似三角形法 ..... 26
8. 求分力的方法之4——动态矢量三角形法 ..... 26

#### 实验一 长度的测量

1. 实验目的与游标卡尺的构造 ..... 29
2. 用途与原理 ..... 29
3. 游标卡尺的读数方法 ..... 30
4. 注意事项与误差分析 ..... 30
5. 高考对实验的考查方式 ..... 31
6. 使用游标卡尺测量长度新的读数方法 ..... 31

#### 实验二 验证力的平行四边形定则

1. 实验目的、原理、器材、步骤 ..... 33

2. 注意事项与误差分析 ..... 34
3. 创新实验 ..... 34

### 第二章 直线运动

#### 第一节 几个基本概念

1. 机械运动与参考系 ..... 45
2. 直线运动和曲线运动 ..... 46
3. 时间与时刻 ..... 46
4. 位移和路程 ..... 46
5. 质点——理想模型 ..... 47
6. 质点的物理意义 ..... 47
7. 位移、路程与位置 ..... 47
8. 时间和时刻的表格 ..... 47
9. 位移与路程对照表 ..... 48

#### 第二节 位移和时间的关系

1. 匀速直线运动与变速直线运动 ..... 49
2.  $s-t$  图像 ..... 49
3. 变速直线运动的  $s-t$  图像 ..... 50
4. 对图像的分析与几个要注意的问题 ..... 50

#### 第三节 运动快慢的描述 速度

1. 速度与平均速度 ..... 53
2. 瞬时速度与瞬时速率 ..... 53
3. 如何区分速度和速率 ..... 54
4. 如何理解平均速度和瞬时速度 ..... 54
5. 船在河流中顺水及逆流行驶的速度问题 ..... 55

#### 第四节 速度和时间的关系

1. 速度-时间图像与变速直线运动 ..... 57
2. 比较  $v-t$  图像和  $s-t$  图像 ..... 58
3. 几个注意事项 ..... 59

#### 第五节 速度改变快慢的描述 加速度

1. 加速度与匀变速直线运动的特点 ..... 61
2. 速度-时间图像的斜率及与  $t$  轴所围面积 ..... 62
3. 速度与加速度的关系 ..... 62
4. 辨析  $v$ 、 $\Delta v$ 、 $\frac{\Delta v}{\Delta t}$  三者关系 ..... 63

#### 第六节 匀变速直线运动的规律

1. 速度、位移和时间的关系 ..... 65
2. 应用匀变速直线运动的公式解题时应注意的几点 ..... 66
3. 初速度为零的匀变速运动的比例式 ..... 67
4. 关于刹车距离 ..... 67

#### 第七节 匀变速直线运动规律的应用

1. 匀变速直线运动的公式、三个推论 ..... 69
2. 基本公式及推论归纳 ..... 70
3. 纸带问题 ..... 71
4. 追及和相遇问题 ..... 71

#### 第八节 自由落体运动

1. 自由落体运动及其规律 ..... 74
2. 规律方法总结 ..... 74
3. 竖直上抛运动及其处理方法 ..... 75
4. 利用自由落体运动求时间的几个问题 ..... 75

实验三 练习使用打点计时器	
1. 实验原理、器材、步骤	78
2. 注意事项、误差分析	79
实验四 研究匀变速直线运动	
1. 实验原理、器材、步骤	81
2. 注意事项	82
3. 逐差法求加速度	82
4. 误差分析	83

### 第三章 牛顿运动定律

第一节 牛顿第一定律	
1. 历史的回顾	96
2. 牛顿第一定律与惯性	96
3. 惯性与力的比较	97
4. 区分“运动状态改变的难易”与“让运动物体停止运动的难易”的不同	98
5. 惯性与质量	98
第二节 物体运动状态的改变	
1. 物体的运动状态及其改变	100
2. 力是使物体产生加速度的原因	100
3. 质量是物体惯性大小的唯一量度	101
4. 物体运动状态变化的内因与外因	101
5. 分清关于物体运动状态发生变化的几种描述	101
第三节 牛顿第二定律	
1. 关于牛顿第二定律的特性分析	103
2. 用牛顿第二定律解题的一般方法和步骤	104
3. 控制变量法	104
4. 牛顿第二定律公式的变形应用	105
5. 瞬时问题	106
第四节 牛顿第三定律	
1. 物体间力的作用是相互的	108
2. 牛顿第三定律及其特性	108
3. 作用力、反作用力与一对平衡力的比较	109
4. 再谈物体的受力分析	109
第五节 力学单位制	
1. 单位制、基本单位、导出单位	112
2. 国际单位制在物理计算中的应用	113
3. 量纲检验法	113
4. 注意区别几对类似的概念	113
第六节 牛顿运动定律的应用	
1. 动力学两类基本问题	115
2. 动力学问题的处理方法	115
3. 解题思路及步骤	115
4. 解题方法	116
5. 传送带问题分析	118
第七节 超重和失重	
1. 超重和失重现象	121
2. 超重和失重的本质特征	121
3. 超重和失重仅仅是一种现象	122
4. 超重(失重)现象与物体重力变化的区别	122
5. 超重、失重、完全失重的比较	122

6. 阿特武德机	123
第八节 惯性系和非惯性系	
第九节 牛顿运动定律的适用范围	
1. 惯性系和非惯性系	126
2. 非惯性系和惯性力	126
3. 牛顿运动定律的适用条件、适用范围、重大意义	127
4. 惯性系与非惯性系的应用	127
5. 对惯性力的理解	127
6. 巧用惯性力	128

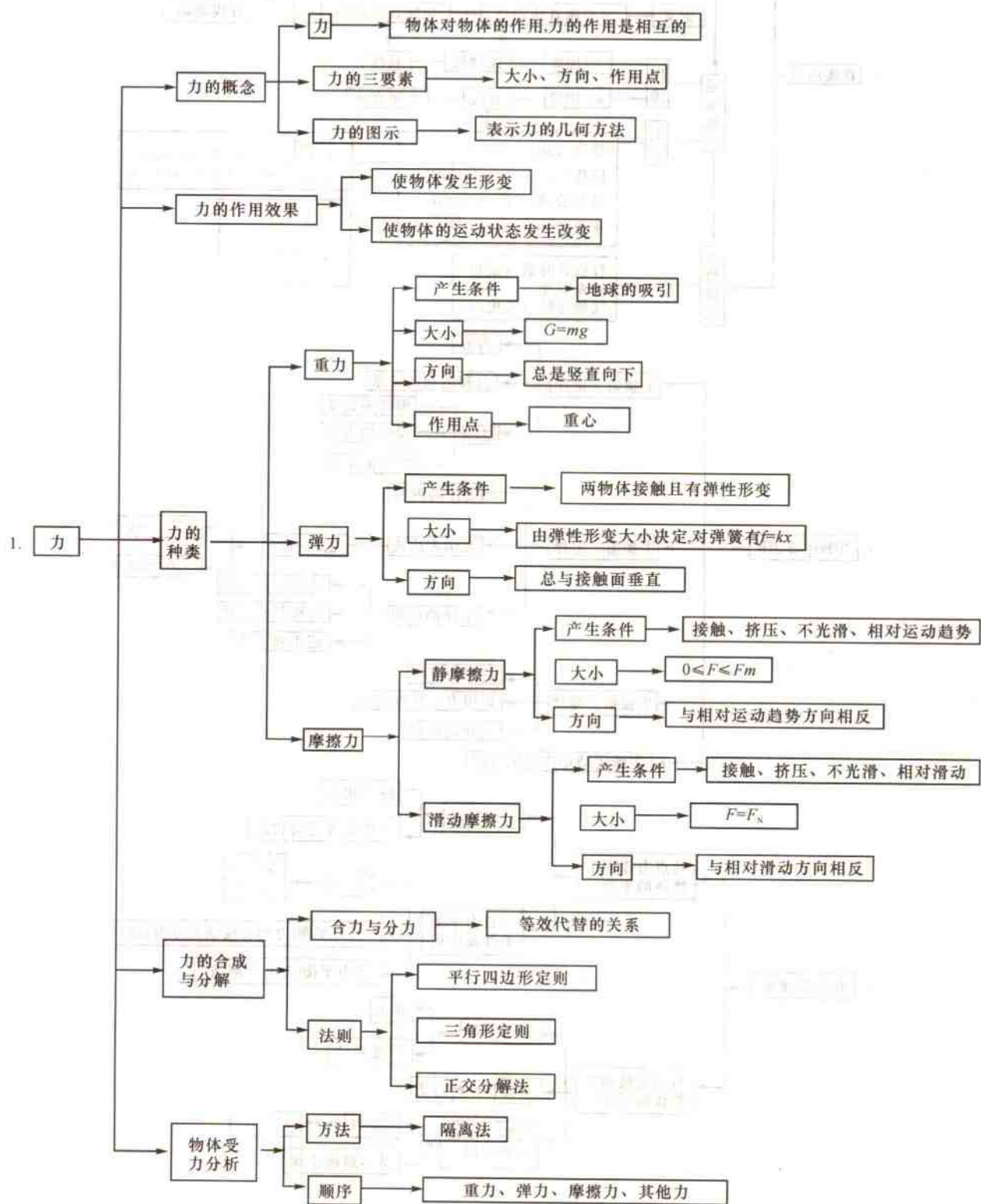
### 第四章 物体的平衡

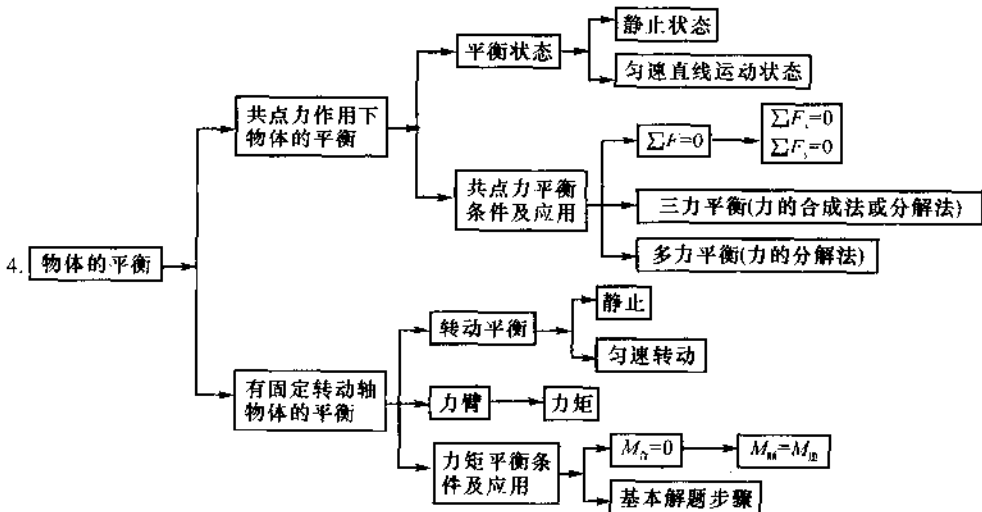
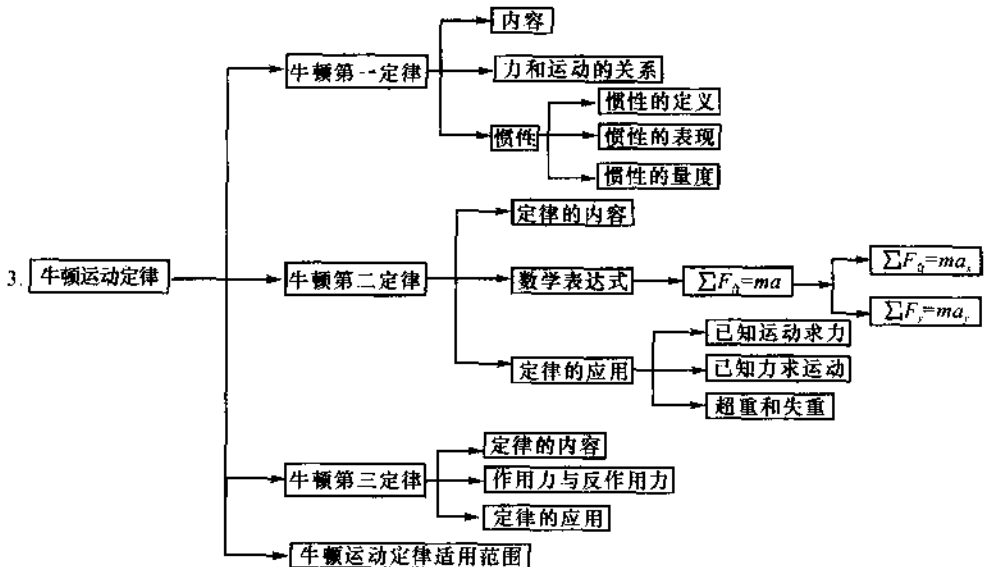
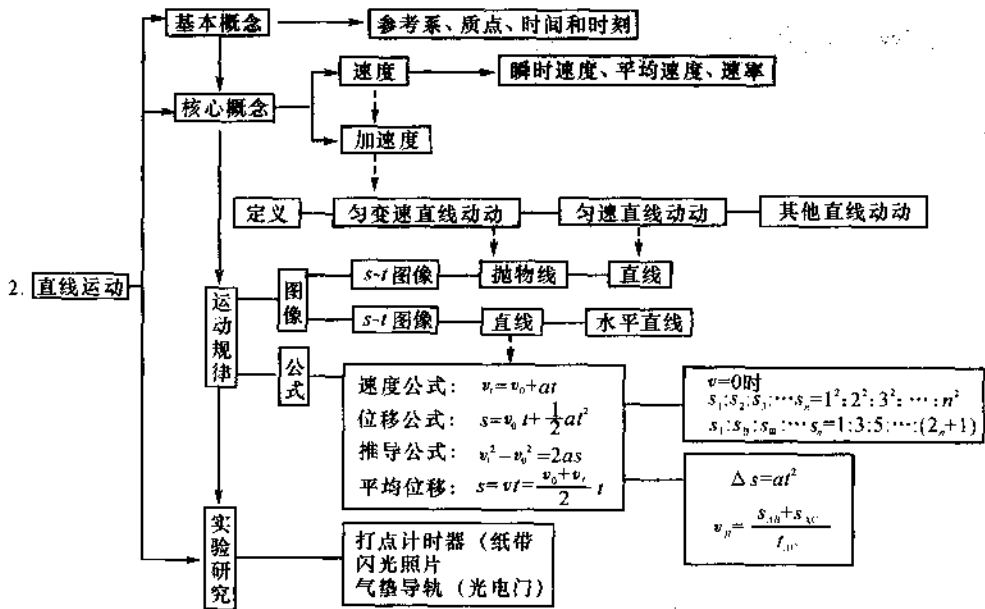
第一节 共点力作用下物体的平衡	
1. 物体的平衡状态	141
2. 共点力的平衡	141
3. 共点力作用下物体的平衡条件	142
4. 力的平衡的特点	142
5. 三力汇交原理	142
6. 共点力平衡的几种解法	143
7. 斜面与螺旋间关系	143
8. 区分“保持静止”与“相对静止”	143
9. 区别“共点力的平衡”与“共点力作用下的物体的平衡”	144
10. 任何物理规律的成立都是有条件的	144
第二节 共点力平衡条件的应用	
1. 共点力作用下物体平衡的条件	146
2. 力的平衡	146
3. 一对平衡力与一对作用力与反作用力的区别	146
4. 求解共点力平衡问题的一般步骤	146
5. 多个共点力平衡问题	147
6. 求解共点力平衡问题的几种方法	147
7. 动态平衡问题的分析方法	148
8. 用极限法分析物体平衡的临界问题	148
9. 解决中学物理极值问题和临界问题的方法	148
第三节 有固定转动轴物体的平衡	
1. 转动平衡的概念	150
2. 力臂、力矩	150
3. 有固定转动轴的物体平衡与平衡条件	150
4. 力对物体的转动效果	151
5. 力矩的计算	151
6. 有关力、力矩变化的讨论	151
7. 力的作用线到转轴的距离与力的作用点到转轴的距离不同	152
8. 力与力矩对物体的作用效果不同	152
9. “固定转动轴”并不一定是物体的实际“转轴”	152
第四节 力矩平衡条件的应用	
1. 用力矩平衡条件解题的一般思考步骤	154
2. 应用力矩平衡条件解题时应注意的问题	154
3. 球、杆平衡问题的求解	154
4. 共点力的平衡条件与力矩平衡条件要区别对待	155
5. 用力矩平衡条件讨论杆秤与天平的问题	156



# 高一物理(上)知识体系、名师学法指津

## 高一物理(上)知识体系结构图解





## 名师学法指津——悄悄地告诉你

祝贺你!从现在开始你已成为一位高中生了.高中生与初中生最大的不同便是多了一份成熟与自信,相信你一定能适应高中阶段的学习与生活,使自己能尽快地成熟起来.在各个方面均尽显你的才华、展现个人魅力,增强自信心,最终走向成功!

感谢你!你能在茫茫书海中选择了我.你对我的信任使我感到万分的荣幸,同时也给我带来了一种责任感和使命感.在此我郑重地对你说,我或许有点丑,但我却很尽心,在我的字里行间,流淌着许多一线老师的心血,蕴藏着他们教学的秘笈与智慧.我很高兴也很愿意在以后的日子里与你为伴,每当你需要我的时候,我便会把教材全方位地详尽地向你解读——完全解读,直到你弄通弄透为止.

下面我要对你讲三个问题.

### 一、初、高中物理的关系

初中物理内容有:力、热、电、磁、光等,而高中物理主要内容仍然是力、热、电、磁、光等知识,但是在知识的深度与广度上增加了,由定性了解更多地变为定性分析和定量计算,高中物理重在理解.初高中知识跨度较大,同时对各方面的能力要求也提高了.或许你早就听说高中物理很难,其实你大可不必担心.请问除法难不难?你肯定会笑我多此一问,可你要知道在中世纪前除法可是一门最难的学问啊!欧洲人要到大学毕业才会做简单除法,要想学精还要到意大利去留学,天才数学家要用毕生精力才能完成百万位数的除法!随着科技日益发展,人类整体素质日益提高,特别是现在我国推行素质教育,各种教材都作了调整,降低了难度,教材形式活泼,图文并茂,内容精练,学起来轻松愉快,以前的难点现在自然也就不难了.更令人高兴的是,你已经选择了我,而我则会尽心尽力地对教材进行全方位的挖掘进行深化和细化,让你学起来“多”——知识多,“快”——掌握快,“好”——方法好,“省”——时间省.

### 二、物理学的定义及其特点

物理学的定义:是研究物质结构和物体运动基本规律的学科.

物理学的特点:1. **趣味性**:物理学是一门十分吸引人、非常有趣的学科,初中学过的马德堡半球实验,阿基米德浮力定律的发现,曾给无数学子带来惊奇与乐趣!

2. **广博性**:物理学研究范围很广泛,它有着许多的分支,如力学可以分为静力学、动力学、固体力学、流体力学、热力学、理论力学等.

3. **重要性**:这一点恐怕地球人都知道!

### 三、怎样学好高中物理

#### 1. 目标明确、树立信心:

伟大的哲学家苏格拉底告诉你:“你只知道一件事,就是你一无所知”.你应虚心好学,一切从零开始.

教育学家威廉·詹姆士也告诉你:“不管什么事,你对它有激情就会成功,成功者之所以成功,最重要的因素就是目标明确,树立信心”.

最后我还要告诉你:“一个优秀的学生,一定是个充满自信的学生.”

#### 2. 注意学习方法

(1) **“不要买哨子多花钱”**:这是一个小典故,富兰克林小时候在商店里看中了一只哨子,跑回家将自己所有的积蓄取出全部交给店员,不等找零拿起哨子便跑,并得意地在家吹个不停,待哥哥弄清情况后告诉他那些钱足以购买十只相同的哨子后,富兰克林懊悔地哭了.当富兰克林成名后,他总是用这个典故来告诫后人,一个人的时间和精力是有限的,你应该将它合理分配,有的事值得你付出,有些事就不值得你付出,你可千万别“买哨子多花钱啊”!

#### (2) 认识自己、相信自己、敢于否定权威

数学家苏步青教授在一次给数学系大学生作报告前提了一个问题: $1+1=?$ 现场竟没有一个人敢回答是2!苏教授给出答





案并严肃地说：“真理即真理， $1+1=2$  在哪儿都成立，不因为我是数学家而不等于2，也不因为你们是大学生的不等于2”。对此你有所启发吗？你要清醒地认识自己，充分地相信自己，对自己要有信心，不要过于崇拜老师与教材，这些“权威”有时也有犯错的时候，你要敢于否定，直言指出，于人于己都有益。特别是我，难免犯错，恳请斧正。

### (3) 认真听讲，做好笔记

上课前要预习，课堂上要认真听讲，勤于思考，积极回答老师的问题，课堂是学习最重要的阵地，听课过程中一定要弄懂、弄清重难点，物理学习重在理解。同时记好笔记，老师总是有许多对课本的补充知识，天才也不能将老师三年来补充的内容全用脑子记住！请你记住：“看三遍不如读一遍，读三遍不如写一遍”，“好记性不如烂笔头”。

### (4) 错题本

练习是学习中重要环节，不做练习就谈不上对知识的巩固和方法的掌握。你必须做一定的课外题，做题而不错是不可能的，所以你得准备一个厚本子专门收集你做错的题目，同时记录下好的解题方法与解题心得体会，当然你也可以在原题处打上“补丁”从而节省抄题时间。每当你做错了题应该有一种羞愧的感觉，做错了题而又不往心里去是不会有收获的。对每道题都要分析、订正，三年下来这将是个人最好的复习资料！

(5) “学与问”：“学问”——“勤学好问”，提不出问题的学生不是最优秀的学生，你要边学边问，学不存疑，做到了这一点物理你就学通了。

### (6) 培养多种能力

物理学是一门实验科学，而且实验题是高考必考题型。学生实验一定要亲自动手，认真分析与处理实验数据及结果。还有就是培养建立物理模型的能力，根据物理情景能正确建立物理模型是解题成功与否的关键所在；再就是要培养按步骤行事的能力。步骤明确，则思路清晰，解答顺畅。

我提供的方法或许不是万能的，但没有这些方法却是万万不能的。希望你能好好地领悟。

你看着我，我也在看着你，让我们以愉快的心情一道走进高中物理吧！

# 第一章 力

## 本章考试说明及要求

内 容	要 求	说 明
1. 力是物体间的相互作用,是物体发生形变和物理运动状态变化的原因,力是矢量,力的合成和分解	II	1. 关于力的合成与分解在计算方面只要会应用直角三角形知识求解
2. 重力是物体在地球表面附近所受到的地球对它的吸引而产生的力	II	2. 不要求知道静摩擦因数
3. 形变和弹力,胡克定律	II	
4. 静摩擦,最大静摩擦力	I	
5. 滑动摩擦,滑动摩擦定律	II	
6. 长度的测量	I	
7. 互成角度的两个共点力的合成	I	

## 第一节 力

### 重难点聚焦

#### 1. 力的概念

力是物体间的相互作用,是从日常生产生活与力有关的实际问题中抽象出来的.与物体的大小、属性以及有无生命都无关.任何力都有四个基本属性,即物质性、相互性、瞬时性、方向性.

(1) 物质性指力不能离开施力物体和受力物体而独立存在,即只要有力,必须同时存在施力物体和受力物体.一个力应对应两个物体.

(2) 相互性指力是物体与物体间的相互作用,施力物体同时也是受力物体.

(3) 瞬时性指物体间的相互作用(力)随这种相互作用的施加与否而瞬时同步有无.

(4) 方向性指力是有大小和方向的物理量,我们把这种既有大小又有方向的物理量称为矢量,所以力是矢量.

注意:(1) 力的存在离不开物体:一个力总是联系着两个物体,即施力物体和受力物体.分析力,首先要明确受力物体和施力物体,在分析物体受某个力时,一定要找到该力的施力物体,找不到施力物体的力是不存在的,但找得到施力物体的力不一定存在,例如光滑水平面上靠在一起静止的两个球之间是没有作用力的.

(2) 力的作用可以是直接作用也可以是间接作用,力是物体间的相互作用,而不是物体间的相互接触.接触不一定有力,有力也不一定接触.

(3) 力总是成对出现的:物体间的作用是相互的,这两个力同时产生,同时消失,而且性质相同.这一对力称为一对相互作用力或称为一对作用力与反作用力.某一个力的受力物体同时也是另一个力的施力物体.

### 名师诠释

◆ [考题1] 下列说法正确的是( )

A. 《水浒传》第七回“鲁智深倒拔垂杨柳”中写到:“鲁智深……,把身倒缴着,却把左手拔住上截,把腰只一伸,将那棵柳树连根拔起”。这是因为鲁智深对柳树施加了力,而柳树对鲁智深没有力的作用,因此才把柳树拔了出来.

B. 有个成语叫“鬼使神差”,常用来形容事情出现得很荒唐,其实用物理学观点来说就是当不存在施力物体时,所有的作用都是虚无的.

C. 成语“孤掌难鸣”向我们揭示了一个道理:力是物体与物体之间的相互作用,施力物体和受力物体必同时存在.

D. 力学之父杠杆原理的发现者古希腊科学家阿基米德,他有一句名言:“给我一个支点,我可以把地球撬起来!”缺少支点就撬不起地球,说明了力的物质性与相互性.

[解析] 力具有物质性,力不能脱离施力物体和受力物体而独立存在,即一个力应该对应一个施力物体和一个受力物体,不存在只有施力物体而没有受力物体的力,也不存在只有受力物体而没有施力物体的力,而力的作用是相互的.所以施力物体同时也是受力物体.由上述可知,鲁智深对柳树施加了力,同时柳树也对鲁智深施加了力,故选项 A 错误;世上本没有鬼神,缺少了施力物体哪来的相互作用,故选项 B 正确;而 C、D 选项中都只具备了一个物体,所以均不产生相互作用力,它们都是正确的.

[答案] B、C、D

[点评] 对于新的问题,我们要善于从陌生、复杂的情境中找出隐含条件,抓住主要矛盾,忽略次要矛盾,从而建立正确的物理模型,其实本题考查的只是力的基本性质:物质性与相互性.

◆ [考题2] 下列说法中正确的是( )

- A. 自然界中力的总数是偶数
- B. 对于一个受力物体可以找到多个施力物体
- C. 对于一个施力物体可以找到多个受力物体
- D. 直接接触的物体间一定有力的作用

(4)一个受力物体可能同时有几个施力物体,一个施力物体,也可能同时有几个受力物体。

## 2. 力的三要素:大小、方向、作用点

(1)力的大小用测力计(测力计)来测量,在国际单位制中的单位是N(牛)。

(2)力是有方向的物理量。

(3)力的实际作用点在受力物体上。

## 3. 力的作用效果

力可以使物体发生形变,也可以改变物体的运动状态,即改变物体运动速度的大小和方向。

(1)静力效果——使物体的形状发生变化(形变),如把物体拉伸、压缩、扭转、剪切等。

(2)动力效果——改变物体的运动状态,如使物体从静止开始运动,从运动变为静止(或使物体的运动速度从小变大、从大变小);或使物体的运动方向发生变化等。

注意:

(1)根据力的作用效果,判断物体是否受力,是受力分析的基本方法。

(2)力的作用效果是由力的大小、方向和作用点。

(3)某个力的作用效果与其他力是否存在无关。

(4)内力不改变系统的运动状态(把几个相互作用的物体看做一个系统,系统内各物体间的作用力叫内力)。

## 4. 力的分类

(1)按性质命名的力:重力、弹力、摩擦力、分子力、电磁力等。

(2)按作用效果命名的力:拉力、压力、支持力、动力、阻力等。

(3)按研究对象命名的力:内力、外力。

(4)按作用方式命名的力:接触力、场力(间接接触)

注意:(1)根据效果命名的不同名称的力,性质可能相同,如物体的重力在物体上升时为阻力,在物体下降时为动力。

(2)不同性质的力,其效果可能相同。重力和弹力,都可为动力,也可为阻力。

(3)同一个力按性质命名有一个名称,按效果命名则可有不同的名称。如马拉车的力,按性质命名只能叫弹力,按效果命名可叫拉力,也可叫动力。

(4)把力进行分类时,不能同时使用两种不同的标准。如:“力可分为重力、弹力、摩擦力、压力、支持力、动力、阻力。”这句话出现了将不同的分类标准同时使用的错误。

(5)对物体进行受力分析时,分析的是物体受到哪些“性质力”(按性质命名的力),不要把“效果力”与“性质力”混淆,重复分析。



## 方法技巧平台

### 5. 怎样表达一个力

(1)力的图示:用一根带箭头的线段来形象地表示一个力,它的长短表示力的大小,箭头表示力的方向,箭头(或箭尾)表示力的作用点,这种表示力的方法叫做力的图示。

(2)力的示意图:与力的图示相比,只要求在图中准确画出力的方向,表示物体在这个方向上受到力的作用就行了。

**[解析]** 本题要求我们对力的概念要有深刻的理解,力是物体间的相互作用,并不是说“一个物体只能对一个物体有力的作用”,一个物体可以同时受多个物体的作用,同理一个物体同时也可以作用于多个物体,例如地球对地面上所有的物体都有引力作用,并非只钟情于你一个人,所以选项B、C正确;而力总是成对出现的,所以选项A正确;直接接触的物体间不一定就有力的产生,例如光滑水平面上静靠在一起的两个小球之间就没有相互作用力,故选项D错误。

**[答案]** A、B、C

**[点评]** 对选项B的逆向推理:既然“一个受力物体可以同时找到多个施力物体”,即是说多个物体可以同时作用于同一个物体。因为力的作用具有相互性,反过来说,同一个物体可以同时作用于多个物体,自然C选项就是正确的,逆向思维是高中物理学习中一种重要的思维方式,你要尽快掌握哟!

◆ **[考题3]** 请阅读下面几段材料,试用你学过的物理知识,对其作出相应的解释。

A. 我国东汉时期有一个著名唯物主义思想家王充,他在《论衡·效力篇》中说:“占之多力者,身能负荷千钧,手能决角引钩,使之自举,不能离地”。

B. 传说有个大力士叫做斯维雅托哥尔,他的梦想是把地球举起来,把苍天下拉下来,可是大地无“环”,苍天无“把”,这使得这位大力士:“英雄无用武之地”。有一天他终于在地上找到了一个“环”,他双手抓住“环”,把“环”提得高过了膝盖,而他的膝盖就陷到地里面。他苍白的脸上没有泪却流着血,再也起不来了,英雄的一生就此完结。

C. 运动会上,撑杆跳高运动员持玻璃钢撑杆起跑,用杆支地腾空跳起,最后顺利过杆。

D. 地壳的造山运动从没停止过,沧海桑田在不停的变化着。

**[解析]** A. 力的作用是相互的,施力物体和受力物体都应同时存在,大力士自举产生的是内力,而内力是不能改变系统(大力士自身)的运动状态的,故不能离地。

B. 力的作用是相互的,地球受到了大力士双手向上的拉力,但同时也受到了他双脚向下的压力,而这两个力是一对平衡力,作用效果抵消,故地球没被他拉起来。或者把大力士与地球看作一个系统,则他们之间的作用力便是内力,不改变系统的运动状态。

C. 运动员用杆支地腾空飞跃,杆发生弯曲,说明了运动员对杆有作用力,该力使杆发生了形变;而杆要恢复原来的形状,对运动员产生了一个反作用力,使运动员向上运动,从而改变了运动员的运动状态。

D. 由于地壳内各部分之间长期发生相互作用,使地面的形状发生了变化(形变),长期积累下来便造成了地面的隆起(运动状态改变)。

**[点评]** 我们要能透过现象探寻造成该现象的事物本质,利用所学知识来解决身边的物理现象。

◆ **[考题4]** 下列说法中正确的是( )。

- 根据效果命名的不同名称的力,性质可能相同
- 根据效果命名的同一名称的力,性质一定相同
- 重力和压力都是按力的性质命名的力
- 动力和阻力都是根据力的效果命名的力



(3)语言文字表达:用语言文字详细说明力的大小、方向和作用点。

### 6. 画力的图示的步骤

(1)选定适当的标度(用多少毫米表示多大的力);

(2)从作用点沿力的方向画一线段,根据选定的标度和力的大小按比例确定线段的长度,并在线段上加上刻度;

(3)在线段的一端加箭头表示力的方向,箭尾在力的作用点上,力的方向所沿的直线叫力的作用线。

注意:(1)不能用不同标度画同一物体所受的不同力。(2)力的图示与力的示意图不同,力的示意图只表示物体受哪些力作用及力的方向如何,线段的长度只能定性地显示出力的大小。



## 综合·创新拓展

### 7. 力的平移

一个力保持大小和方向不变,将它的作用点沿作用线在物体上任意移动,力对物体的作用效果不变。如图1-1-1所示,作用在小车上水平向右的推力  $F = 750\text{N}$ ,保持大小方向不变,将作用点沿作用线移到小车的重心上,力  $F$  对小车的推动效果不会改变。

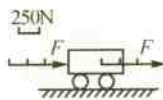


图 1-1-1

750N,保持大小方向不变,将作用点沿作用线移到小车的重心上,力  $F$  对小车的推动效果不会改变。

### 8. 惯性不是力

空中飞行的子弹之所以能继续向前运动并不是受到向前的“冲力”作用,而是由于惯性的缘故。惯性不是力。



## 能力·题型设计

**测试1** 你面前的课桌与静止在桌面上的物理课本,课本受到一个支持力的作用,其施力物体和受力物体分别是( )。

- A. 桌面和物理课本    B. 物理课本和桌面  
C. 地球和桌面        D. 物理课本和地球

**测试2** 下列说法正确的是( )。

- A. 一物体竖直向上运动时,它一定受竖直向上的力  
B. 因为力是物体对物体的作用,所以相互作用的物体一定接触  
C. 力的大小、方向任一个发生变化,力的作用效果都要发生变化  
D. 力的大小不能用天平测量

**测试3** 足球巨星贝克汉姆恐怕是你的偶像吧,他善于踢出在空中旋转的“香蕉球”,关于正在空中飞行

[解析] A. 一个竖直上抛的物体,不计空气阻力,运动过程中只受竖直向下的重力作用,上升过程中重力阻碍物体的运动,此时重力是阻力;下落过程中重力使物体运动加快,此时重力是动力,都是相同性质的重力,可以有不同的效果。因此,此说法正确。B. 要使一个运动的物体停下来,可以给它一个运动反方向上的拉力,也可以使它在地面给它的摩擦阻力作用下停下来,这两个力都是阻碍物体运动的力,即阻力,但分别是性质不同的弹力和摩擦力,此说法是错误的。C. 重力是按性质命名的,压力是按力的作用效果命名的。D. 动力是使物体运动加快的力,阻力是阻碍物体运动的力,都是根据力的作用效果命名的。

[答案] A、D

[点评] 按力的性质和力的作用效果命名,是取了两个不同的命名角度,并不能说不是这类力就一定是另一类力,或是这类力就一定不是另一类力,今后我们还会遇到很多根据效果命名的力。

◆ [考题5] 如图1-1-2所示,物体A对物体B的压力是20N,试画出这个力的图示。

[解析] 画力的图示,按以下步骤进行。

(1)选定标度,此题可选2mm长的线段表示4N的力。

(2)从作用点向力的方向画一线段,线段长短根据选定的标度和力的大小成比例确定,线段上加刻度。如图1-1-2甲从O点竖直向下画一段五倍于标度(10mm)的线段。

(3)在线段上加箭头表示力的方向。

为了简便,也可以照图1-1-2乙那样,不画B物体,而用O点代替B物体,画出力F的图示。当然也可以照图1-1-2丙那样,不画出B物体,箭头处O点代替B物体,画出力F的图示,但习惯上用甲、乙两种方法。

[答案] 如图1-1-2所示。

[点评] 画力的图示,首先应确定受力物体,把力的图示画在受力物体上,画力的图示最容易遗忘画力的标度,一定要引起重视。

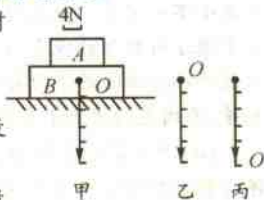


图 1-1-2

### 点击考点

#### 测试要点1

#### 测试要点1、2、3

#### 测试要点1、3

#### 测试要点1、3

#### 测试要点3、4、8

的足球,下列说法正确的是( )。

- A. 足球受到沿运动方向的动力  
B. 足球受到空气对它的阻力  
C. 由于不存在施力物体,足球没有受到任何力的作用  
D. 足球受到地球对它的重力

**测试4** 相传项羽力大无比,能举千斤。一次,项羽为了让手下众将领比试谁的力气大,出了一个题目:谁坐在椅子上把自己举得最高,谁为胜者。结果众将领无一人能把自己举起来。试问,换作项羽本人,能否将自己举起?

**测试5** 马小虎不小心被路上的石块绊了一跤,他很生气,从地上爬起来,狠狠地踢了石块一脚,结果石块没有动,而他自己的脚却很痛,请你用学过的物理知识为他解释一下原因。



## 第二节 重力

### 重难点聚焦

#### 1. 重力

重力的产生:由于受到地球的吸引而使物体受到的力叫重力。

注意:(1)地球上的一切物体都受到重力的作用。

(2)重力是由于地球的吸引而产生的,但重力的大小不一定等于地球对物体的吸引力,重力一般小于地球对物体的吸引力;但在一般的题目中都可以认为物体所受的重力与地球对物体的吸引力大小相等。原因是两者差别都很小。

(3)重力是非接触力,抛出去在空中运动的物体与静止时所受重力是不变的。

(4)重力的施力物体是地球。

#### 2. 重力的三要素

(1)重力的大小:重力与质量的关系是  $G=mg$ ,通常取  $g=9.8\text{N/kg}$ , $g$  的物理意义是:1kg 的物体所受重力的大小是 9.8N。粗略计算时  $g=10\text{N/kg}$ 。重力的大小可以用弹簧测力计测出,其大小在数值上等于物体静止时对水平支持物的压力或对竖直悬绳的拉力,但不要认为拉力、压力总等于重力,拉力或压力在数值上等于重力是有条件的,即平衡时。当物体不是静止(或匀速运动),即物体做加速运动(竖直方向),竖直绳拉力,水平面的压力也不等于重力,(详细情况在学完第三章时就可完全理解)也不要认为拉力、压力就是重力,拉力或压力与重力是不同性质的力。如图 1-2-1 所示,重力  $G$  的施力体是地球,拉力  $F$  的施力体是悬绳, $G$  与  $F$  是两种不同性质的力。



图 1-2-1

(2)重力的方向:总是**竖直向下**,可由铅垂线确定,总与当地的水平面垂直,切不可说成垂直向下,因为平面不一定水平,其垂直向下的方向也不同。重力的方向不受其他作用力的影响,与运动状态也没有关系,重力的方向不一定指向地心。(学完第六章就明白了)

(3)重力的作用点:重力的作用点在物体的重心上。

#### 3. 重心

物体所受重力的作用点。

注意:(1)重心是重力的等效作用点,这里关键是对“等效”的理解。等效法是研究物理问题常用的思维方法,它是在保证作用效果不变的前提下用一种简化的或便于研究问题的形式来代替原来的形式。重力本来是作用于物体的各个部分,为了研究问

### 名师诠释

◆ [考题 1] 武侠小说中讲到“轻功”高强的人总是用一个词来形容——“踏雪无痕”。看来当一个人奔跑速度过快时,他可以不受地球对他的吸引力,此时他也就没有重力了,因此他才会“踏雪无痕”。你认为是这样的吗?

[解析] 上述解释是错误的。“踏雪无痕”其实只是一种夸张,地球上的任何物体在任何情况下都会受到地球的吸引力,也就是说任何人都**是有重力的**,真正的“踏雪无痕”是根本不存在的。如果你万一真亲眼见到了“踏雪无痕”的话,那也不是说某人的“轻功”好,而是他踏的雪是“陈年积雪”,雪太实,人踩上去才露不出痕迹来。

[点评] 掌握重力的概念,即重力产生原因,千万别被生活中假象所迷惑。

◆ [考题 2] 关于重力的说法,正确的是( )。

A. 同一地点物体所受重力的大小仅与物体质量有关,与物体是否运动及怎样运动无关

B. 重力的大小可以用测力计称出,物体对弹簧的拉力(或压力),就是物体受到的重力

C. 物体受到的重力,就作用在重心上

D. 具有规则几何形状的物体的重心,不一定就在其几何中心

[解析] 重力是由地球的吸引而产生的,在同一位置的物体,不管静止还是运动,也不管物体上升还是下落,重力的大小、方向都不会发生改变,重力的大小可由公式  $G=mg$  求出。可见,重力大小仅与物体的质量  $m$  有关,与运动状态无关,A 项正确。

用测力计称物体的重力时,被测物体对弹簧的拉力(或压力)其性质属于弹力,被测物体是施力物体,受力的物体是弹簧;被测物体受到的重力,施力物体是地球,受力物体是被测物;所以,物体对弹簧的拉力与物体受到的重力是两个完全不同的力,它们只是大小相等而已,B 项错误。

地球对物体的重力作用在物体的每一部分,也就是说,物体上任何有质量的部分,都受地球的重力作用;重心,是一个等效概念。物体受到的重力,是地球对物体各部分重力的等效作用点,作用在物体的各个部分,并不作用在重心上,C 项也错误。

具有规则几何形状的物体,只有质量分布均匀的物体,重心才与其几何形状的中心重合在同一位置,所以 D 项正确。

[答案] A、D

[点评] (1)物体所受重力的大小与物体运动状态无关。

(2)对力的分析,既要考虑力的性质,还要考虑施力物体和受力物体。

(3)重心是一个抽象的等效概念,地球对物体各部分重力作用的等效作用点。

◆ [考题 3] 一个球形薄壳容器所受重力为  $G$ ,用一细绳悬挂起来,如图 1-2-5 所示。现在容器里装满水,若在容器底部有一个小阀门,当小阀门打开让水慢慢流出,在此过程中,系统(包括容器和水)的重心位置( )。



图 1-2-5

题方便,我们可以认为各部分受到的重力集中作用于一,这一点就是重力的等效作用点叫重心.显然,重心并不是重力的实际作用点,也不是物体上最重的点,更不是地球只吸引那一点.

(2)物体重心的位置由物体的形状及质量分布情况所决定,与物体的放置状态无关,与物体的运动状态无关.

①质量均匀分布的物体,重心的位置只跟物体的形状有关.有规则形状的均匀物体,它的重心就在几何重心上,如均匀球体的重心在球心.

②质量分布不均匀的物体,重心的位置除跟物体的形状有关外,还与物体的质量分布有关,如载重汽车的重心随着装货多少和装载位置而变化.

③如果物体的形状或质量分布发生变化,重心的位置就要随之变化.

(3)物体的重心不一定在物体上.如图1-2-2甲所示的均匀细直金属丝,其重心就在金属丝的中点C;而当把金属丝做成如图1-2-2乙所示的金属环时,其重心就在金属环的环心O处,显然已经不在物体上了.

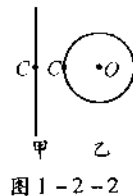


图1-2-2

(4)用悬挂法可求质量分布不均匀、形状不规则薄板的重心.



**方法·技巧平台**

**4. 薄板重心的求法——悬挂法**

对于质量分布不均匀、形状不规则的薄板状物体,可用悬挂法确定其重心的位置.具体做法如图1-2-3所示,先在薄板的边缘取一点A,在A点把薄板悬挂起来,当薄板处于平衡时,由二力平衡的条件知道,物体所受的重力跟悬绳的拉力在同一直线上,所以物体的重心一定在通过A点的竖直线AB上;然后在D点把物体悬挂起来,同样可以知道,物体的重心一定在过D点的竖直线DE上,AB和DE的交点C就是薄板重心的位置.

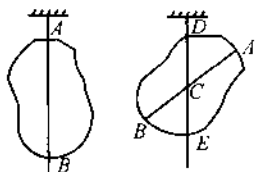


图1-2-3



**综合·创新拓展**

**5. 重力和质量**

(1)区别:

①重力是由于地球的吸引而使物体受到的力,用字母G表示;质量是物体所含物质的多少,用字母m(M)表示;

- A. 一直下降
- B. 一直上升
- C. 先升高后降低
- D. 先降低后升高

[解析] 重心的位置跟物体的形状和质量分布有关.当注满水时,球壳和水的重心均在球心,所以它们共同的重心在球心.随着水的流出,球壳的重心虽然仍在球心,但水的重心逐渐下降,开始一段时间内,球壳内剩余的水较多,随着水的重心的下降,球壳和水共同的重心也下降;后面一段时间内,球壳内剩余的水较少,随着水的重心的下降,球壳和水共同的重心升高,最后水流完时,重心又回到球心,所以球壳和水的共同重心将会先降低后升高.

[答案] D

[点评] 球壳的重心一定在球心,装满水后不断下流,水的重心会从球心位置不断下降,这里不要以为球壳和水共同的重心一定在他们的重心连线的中心点上,因为对系统来说,此时是质量分布不均匀的物体了.

◆ [考题4] 如图1-2-6所示,矩形均匀薄板长AC=60cm,宽CD=10cm,在B点以细线悬挂,板处于平衡,AB=35cm,则悬线和板边缘CA的夹角 $\alpha$  = \_\_\_\_\_.

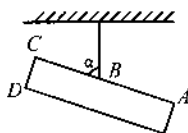


图1-2-6

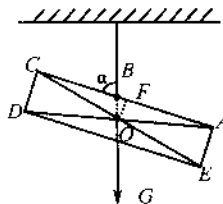


图1-2-7

[解析] 如图1-2-7所示,矩形均匀薄板的重心在AD和CE的交点O处,根据二力平衡条件,知重力G跟悬线拉力等大反向,且共线.

如图1-2-7所示,由几何知识知  $\tan\alpha = \frac{OF}{BF} = \frac{OF}{(AB - AF)} = \frac{5}{35 - 30} = 1$ , 得  $\alpha = 45^\circ$ .

[答案]  $45^\circ$

[点评] 本题是几何知识在力学中的应用.数学成绩的好坏是决定你物理水平高低的重要因素之一.以后会有许多题来考查你用数学方法来处理物理问题的能力.

◆ [考题5] 如图1-2-8(甲)所示,是一半径为R的圆球,其重心不在球心O上,将它置于水平地面上,则平衡时球与地面的接触点为A,若将它置于倾角为 $30^\circ$ 的粗糙斜面上,则平衡时(静摩擦力足够大)球与斜面的接触点为B,已知AB的圆心角度数为 $60^\circ$ ,则圆球重心离球心O的距离是\_\_\_\_\_.

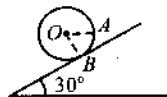


图1-2-8(甲)

[解析] 如图1-2-8(乙)所示,当小球处于斜面上静止时,小球重力的作用线一定通过B点,又已知小球放在水平面上静止时,球与地面的接触点为A,则其重力的作用线与OA重合.综上所述,球的重心应为OA与过B点的竖直线的交点C.则OC的长度为:

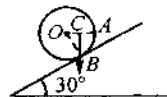


图1-2-8(乙)

$$OC = R \cdot \cos 60^\circ = \frac{R}{2}$$

[答案]  $\frac{R}{2}$

[点评] 本题的解题方法与思路和前面所研究的悬挂法找物体的重心,有异曲同工之妙,只不过本题是用支持力和重力平衡,而以前的悬挂法是用拉力与重力平衡.

◆ [考题6] 关于重力以下说法正确的是( ).

- A. 重力的方向总是垂直地面向下的