

◎ 新教材 · 新题型 · 新解法

新教材

Xin Jiao Cai

典型例题详解

DIANXING LITI XIANGJIE

北京师范大学出版社 组编

高一物理

全

北京师范大学出版社

◎ 新教材 · 新题型 · 新解法

新教材

Xin Jiao Cai

典型例题详解

DIANXING LITI XIANGJIE

北京师范大学出版社 组编

高一物理 **全**

北京师范大学出版社

图书在版编目(CIP)数据

新教材典型例题详解. 高一物理(全)/叶禹卿主编.

—北京:北京师范大学出版社,2001.6

ISBN 7-303-04575-9

I. 新… II. 叶… III. 物理课-高中-解题 IV. G634

中国版本图书馆CIP数据核字(2001)第00861号

北京师范大学出版社出版发行

(北京新街口外大街19号 邮政编码:100875)

<http://www.bnup.com.cn>

出版人:赖德胜

北京昌平兴华印刷厂印刷 全国新华书店经销

开本:890mm×1240mm 1/32 印张:11.875 字数:416千字

2004年9月第2版 2004年9月第1次印刷

印数:1~10100册 定价:15.00元

《新教材典型例题详解》编委会

总策划 胡春木

编委 (以姓氏笔画为序)

万 福	王树声	王松浦	叶禹卿
朱雪立	任保华	刘秀兰	刘 浩
乔家瑞	纪连海	齐平昌	柳 宁
李方烈	李英锐	林镜仁	张 意
易 新	岳昌庆	胡春木	陶 虹
程汉杰	袁大彭		

《新教材典型例题详解·高一物理(全)》

主编 叶禹卿

编者 叶禹卿 王 彬 王建立 高江涛
李 宁 郑培键 赵 峥 吴 凯
王玉华 李卫国

前言

《新教材典型例题详解》(原书名为:《名师典型例题详解手册》)已是第三次修订再版了。本丛书自1998年第一版发行以来,社会反响十分强烈,得到了广大中学生朋友和老师们的普遍称道,发行册数也创同类书新高。究其原因,就在于本书体例结构编排得当、实用;内容质量编写上乘;在实施素质教育的大背景下,较早体现并贯彻了新的教育思想、教育观念,注重学科能力、学科素质的培养;其编辑加工质量之高,错误率之低也是深受欢迎的重要原因之一。

本丛书第二版书名为:《新世纪版名师典型例题详解手册》,这次修订,对于在素质教育条件下,如何编写符合新世纪需要的新一代教辅书,进行了一系列研究和探索,正是在这种研究和探索的基础上,我们重新修订编写了本书,并名之曰:《新世纪版名师典型例题详解手册》。新版册数也由原版17种增加为33种,初版初、高中每科各一册,不分年级;新版改为主科分年级编写,即语、数、外、理、化初一至高三每年级一册,政、史、地、生维持原制。这种编排,更加符合教学进度和教学规律,增加了信息容量,更加实用方便。

本次第三版,重大修订之处就在于:初中各册均以新课程标准为依据,配套新课标教材,体现新课标教育理念;高中配套人教版最新实验教材。为名实相符,故将初中书名改为:《新课标教材典型例题详解》,高中书名改为:《新教材典型例题详解》。

综上所述,可以看出,本丛书之所以保有强大的生命力,就在于它伴随着教改、课改的进程,体现了与时俱进的思想;它在体例内容安排上贯彻了“明确目标,探索规律,分析原因,培养能力,适当练习”这样一个原则;它的最大特点是通过各章典型例题的详细解析,即通过“解剖麻雀”的方法让你不仅知其然,而且知其所以然;不仅授之以“鱼”,更要授之以“渔”。即培养学生解决问题的能力、方法、素质。

本丛书按单元编写,每单元设有:(1)学习目标指导,包括三维目标指导和知识结构图示。(2)典型例题探究,包括设计意图、过程探究、反思拓展。(3)能力生成园地,针对各单元内容设计了基础平台题、能力提高题,拓展研究题。此外,还附有参考答案和必要的点拨。这种体例安排不仅可以满足学生平时随堂学习的需要,而且可以满足总复习及

中、高考等多种需要。

使用本书在方法上请注意：

第一，要注意各章的“三维目标指导”和“知识结构图示”，从中可以明确全章的知识要点及彼此的相互联系。知识点不是孤立存在的，而是具有内在逻辑联系，构成统一的知识体系。了解知识结构，不仅能更深刻地理解每一个知识点，而且能够培养宏观把握知识体系的概括能力。

第二，要注意学习思考每个例题的“设计意图”“过程探究”“反思拓展”及“解题思路”。解题必须做到思路对头，方法正确，既要保证解题的结果正确，还要探求解同类知识试题的思维规律，做到举一反三，融会贯通，切忌就事论事。这就是书中例题探究栏目的功能。

第三，要注意总结在解题过程中容易产生的、具有普遍性错误的经验教训。书中在解析部分类型题时分析了错误产生的原因，给学生介绍了科学的认知方法，切实有效地培养学生的思维能力和运用知识的能力。

第四，能力、素质的培养需要学练结合。本书精心设计了带有典型意义的基础平台题，能力提高题和拓展研究题，能够帮助学生学习、巩固和灵活运用所学知识。素质教育并非取消考试，只是这种考试应该着重能力素质高低的考查，现在我国的中考高考改革，正在向这个方面转变。通过书中“能力生成园地”题的训练，相信会有助于学生在考试中取得好成绩。

第五，学科资源荟萃栏目将带你走进人文知识的百花园地，科学家的事迹、精神将伴你走上成功之路。

本书的编者均为北京名校名师，他们分别是北京四中、北师大实验中学、北师大一附中、二附中、北京十四中、北京铁二中、北京一〇一中等北京市最好的市重点中学以及北京教育学院、北京师范大学的特级、高级教师、教授及教研人员。这些作者写作态度严谨，有事业心，有责任感，将自己的多年经验和心血凝结在书中。我们真诚地希望使用本书的朋友们，不仅能提高能力、素质，而且能提高成绩。愿本书能成为广大中学生朋友的良师益友，同时对中学教师的教学也能有所补益。

书中不妥之处，诚挚希望继续得到读者的指正，以备再次修订。

本丛书编委会

目 录

◎第一章 力	1	2.6 匀变速直线运动的规律	71
一、三维目标指导	1	2.7 匀变速直线运动规律的应用	75
二、典型例题探究	3	2.8 自由落体运动	79
1.1 力	3	2.9 直线运动的图像	85
1.2 重力	7	2.10 追及、相遇问题	93
1.3 弹力	11	2.11 实验 打点计时器的使用 研究匀变速直线运动	98
1.4 摩擦力	15	三、能力生成园地	102
1.5 力的合成	23	◎第三章 牛顿运动定律	107
1.6 力的分解	26	一、三维目标指导	107
1.7 物体受力分析	32	二、典型例题探究	109
1.8 正交分解法求合力	37	3.1 牛顿第一定律	109
1.9 实验 长度的测量 验证平行四边形定则	42	3.2 物体运动状态的改变	111
三、能力生成园地	45	3.3 牛顿第二定律	115
◎第二章 直线运动	49	3.4 牛顿第三定律	121
一、三维目标指导	49	3.5 力学单位制	126
二、典型例题探究	51	3.6 牛顿运动定律的应用	128
2.1 几个基本概念	51		
2.2 位移和时间的关系	55		
2.3 运动快慢的描述 速度	60		
2.4 速度和时间的关系	65		
2.5 速度改变快慢的描述 加速度	69		

目 录

3.7 连接体问题·····	144	5.1 曲线运动·····	212
3.8 绳、杆、弹簧、橡皮条的比较·····	150	5.2 运动的合成和分解·····	215
3.9 超重和失重·····	155	5.3 平抛物体的运动·····	221
3.10 牛顿运动定律的适用范围·····	159	5.4 匀速圆周运动·····	227
三、能力生成园地·····	162	5.5 向心力、向心加速度·····	231
◎第四章 物体平衡·····	169	5.6 匀速圆周运动的实例分析·····	236
一、三维目标指导·····	169	5.7 离心现象及其应用·····	243
二、典型例题探究·····	170	5.8 平抛运动、圆周运动和直线运动的综合·····	249
4.1 共点力作用下物体的平衡·····	170	5.9 实验 研究平抛物体的运动·····	251
4.2 共点力平衡条件的应用·····	173	三、能力生成园地·····	254
4.3 有固定转动轴物体的平衡·····	182	◎第六章 万有引力定律·····	259
4.4 力矩平衡条件的应用·····	185	一、三维目标指导·····	259
4.5 物体的动态平衡问题·····	189	二、典型例题探究·····	260
4.6 两个或两个以上物体的平衡·····	197	6.1 行星的运动·····	260
4.7 共点力平衡与力矩平衡的综合·····	202	6.2 万有引力定律和万有引力常量·····	263
三、能力生成园地·····	205	6.3 万有引力定律在天文学上的应用·····	267
◎第五章 曲线运动·····	210	6.4 人造卫星 宇宙速度·····	275
一、三维目标指导·····	210		
二、典型例题探究·····	212		

目 录

6.5 行星、恒星、星系和宇宙	285	7.7 机械能守恒定律的应用	325
三、能力生成园地	288	7.8 变力做功	336
⊙第七章 机械能	292	7.9 摩擦力做功	340
一、三维目标指导	292	7.10 牛顿定律和动能定理理解题	345
二、典型例题探究	293	7.11 机车的启动过程	351
7.1 功	293	7.12 实验 验证机械能守恒定律	357
7.2 功率	298	三、能力生成园地	358
7.3 功和能	304		
7.4 动能 动能定理	307		
7.5 重力势能和弹性势能	313		
7.6 机械能守恒定律	321	⊙参考答案	364

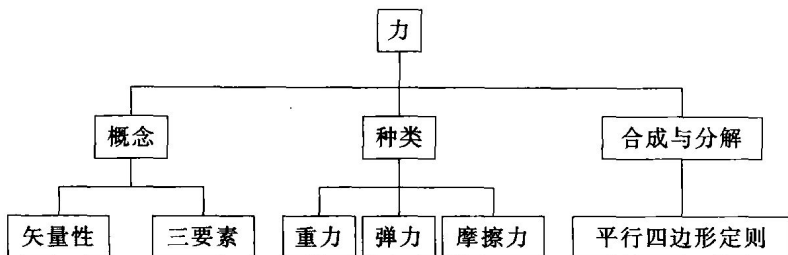
第一章

力

一、三维目标指导

1. 全章知识结构

本章讲述有关力的基本知识,具有基础性和预备性,为今后学习力学和其他分学科知识打好基础.本章内容与初中联系密切,但在思路、方法上有所差异,强调能够自己对物体的受力情况作出正确的分析,对事物的本质有所了解.全章的知识结构如下图所示.



2. 三维目标

目标	内容	要求
知识和技能	力	知道力是物体之间的相互作用,能找出施力物体和受力物体 知道力有大小和方向,能画出力的图示或力的示意图 理解力的概念,进行初步受力分析、画受力图
	重力	知道重力是由于物体受到地球的吸引而产生的 知道重力的大小和方向,会用公式 $G=mg$ ($g=9.8\text{N/kg}$) 计算重力 知道重心的概念以及均匀物体重心的位置

续表

目标	内容	要求
知识和技能	弹力	知道什么是弹力以及弹力产生的条件 知道压力、支持力、绳的拉力都是弹力,能正确画出它们的方向 知道形变越大,弹力越大.知道弹力大小跟伸长(或缩短)的长度成正比
	摩擦力	知道滑动摩擦力产生的条件,会判断滑动摩擦力的方向 知道滑动摩擦力的大小跟什么有关,知道滑动摩擦力跟压力成正比 知道静摩擦产生的条件,会判断静摩擦力的方向,知道最大静摩擦概念
	力的合成	理解力的合成和合力的概念 掌握力的平行四边形定则,会用作图法求共点力的合力 要求知道合力的大小与分力间夹角的关系
	力的分解	理解力的分解和分力的概念 理解力的分解是力的合成的逆运算,会用作图法求分力 会用直角三角形的知识计算分力
能力和方法	理解力的初步概念,理解重力、弹力、摩擦力产生的条件和特性 会进行力的合成和分解 从运用方面说,是初步熟悉对一个物体的受力分析,会画出正确的受力图	
情感态度和价值观	人类通过对事物之间相互作用规律的研究,按照它们的特点,把力按照实质和效果进行分类;并且根据等效性原则,进行了力的合成和分解	

二、典型例题探究

1.1 力

1. 力的概念

力是物体间的相互作用,是物体发生形状变化和发生运动状态变化的原因.力不能脱离物体而单独存在.

力可以用测力计测量,力的单位是牛顿,简称牛,符号 N.

力是矢量,力的大小、方向、作用点称为力的三要素.对物体进行受力分析时,一定要明确物体所受各力的三要素,并且用力的图示法表明.

2. 画力的图示的步骤

(1)选定标度.画出某一长度的线段表示一定大小的力,并且把该线段所表示力的大小写在线段的上方.所选的标度要适当(力的图示上的刻度不能过少,也不能过多,要便于作图计算).一般标度的大小应是所图示的力的 $1/n$. n 为除“1”以外的正整数.

(2)画一个方块或一个点表示受力物体,并且确定力的作用点.

(3)从力的作用点开始,沿力的作用方向画一条线段,根据所选的标度和力的大小确定线段的长度,并且在线段上加上刻度.

(4)在表示力的线段的末端画上箭头表示力的方向.在箭头的旁边标出表示这个力的字母或数值.

注意:① 箭尾通常画在力的作用点上.

② 若在同一个人图上作出不同的力的图示,一定要用同一个标度.

③ 力的图示与力的示意图不同.力的示意图是为了便于分析受力而作,需要把力的方向画准,带箭头的线段上没有标度,线段的长度只定性显示力的大小.

3. 力的种类

按力的性质和力的效果分类.

性质力:重力、弹力、摩擦力、电磁力、分子力等.

效果力:支持力、压力、拉力、动力、阻力等.

【例 1】 下列有关力的一些说法中,正确的是().

- A. 甲物体对乙物体施力后,乙物体随即对甲物体施力
- B. 施力物体对受力物体施加了力,施力物体本身可能不受力的作用
- C. 运动员将垒球抛出后,垒球的运动状态仍在变化,垒球仍为受力物体,但施力物体不是运动员
- D. 竖直向上抛出的物体,物体竖直上升,是因为受了一个竖直向上的升力作用

【设计意图】 认识力的概念.

【过程探究】 选项 C 正确.

物体的施力和受力是同时的,不存在先后,选项 A 错误.

任何一个物体,一定既是受力物体,也是施力物体,选项 B 错误.

垒球在空中飞行时,受到地球施的重力和空气施的阻力,选项 C 正确.

被竖直向上抛出的物体,在上升过程中受到重力和空气的阻力,能够上升的原因是被抛出的物体具有动能,选项 D 错误.

【反思拓展】 力是物体对物体的作用,分析物体的受力一定要分析清楚是谁对它施力,找不到施力物体的力是不存在的,是错误的.

【例 2】 下列说法中,正确的是().

- A. 甲用力将乙推倒,说明甲对乙有力的作用,乙对甲没有力的作用
- B. 只有生物或有动力的物体才会施力,无生命或无动力的物体只能够受力,不会施力
- C. 任何一个物体,一定既是受力物体,也是施力物体

D. 在力的图示法中,长线段所对应的力一定比短线段所对应的力大

【设计意图】 认识力的相互性和力的图示法.

【过程探究】 选项 C 正确.

甲推乙的同时,乙也在推甲,力的作用是相互的,选项 A 错误.

不论物体是否有生命或是否有动力,它们受到别的物体作用时都会施力.马拉车时,车也拉马;书向下压桌子,桌子也向上推书.选项 B 错误.

自然界中的物体都是互相联系的,找不到一个孤立的、不受其他物体作用的物体,所以每一个物体都受到别的物体作用,是受力物体,也对其他物体施力,又是施力物体.选项 C 正确.

在同一个标度下,选项 D 是正确的.在没有指明力的标度或采用不同标度时,线段的长度就没有意义,较长的线段不一定对应着较大的力.选项 D 由于条件不明确,所以是错误的.

【反思拓展】 画力的图示时,一定要先确定力的标度.

【例 3】 根据下列要求用图示法画出力:

- (1) 水平桌面对桌面上的书产生 30N 的支持力;
- (2) 用 1600N 的力跟水平方向成 30° 角向斜上方拉车.

【设计意图】 按要求画力的示意图.

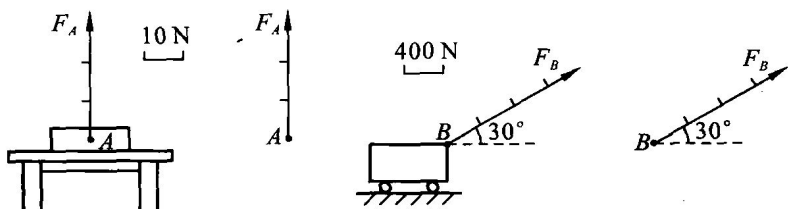


图 1-1

【过程探究】 (1) 水平桌面对书的支持力竖直向上,作用点可认为在书的中部.

取 5mm 长的线段表示 10N,作用点为 A,书所受支持力 F_A 如图 1-1 左图所示.

(2)拉车时可取车上前部某点为作用点。

取 5mm 长的线段表示 400N,作用点为 B ,车所受拉力 F_B ,如图 1-1 右图所示。

【反思拓展】 用力的图示法表示力时,标度的选取是任意的.实际问题中,可根据已知力的大小作恰当的选择,尽量使画出的力既容易分度,又使整个图画比较匀称、美观。

在画物体的力图时,为了简便,可用一个点表示物体,箭尾就画在表示物体的点上.注意,今后在研究物体的转动问题时,就要按实际情况把表示力的箭尾画在作用点上。

【例 4】 物体 A 对物体 B 的压力是 10N,如图 1-2 所示.试画出这个力的图示,说明它属于哪种性质的力,指出受力物体和施力物体。

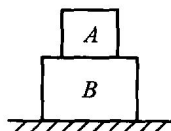


图 1-2

【设计意图】 按要求画出力的图示。

【过程探究】 物体 A 是施力物体,物体 B 是受力物体,这个力属于弹力。

画该力的图示,要按以下步骤进行:

选定并画出标度:选 3mm 长的线段表示 2N 的力。

确定力的作用点 O ,对于规则物体(如球、长方体)等,力的作用点一般画在受力物体的几何中心。

从 O 点沿竖直向下(力的方向)画一条五倍于标度的线段,并在线段上画上刻度。

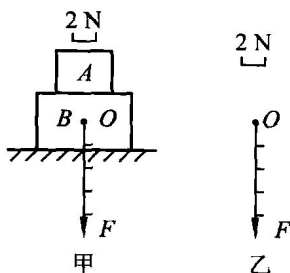


图 1-3

在该线段的最下端画上箭头表示力的方向,在箭头旁边标明 F . 则 $F=10\text{N}$ 就表示物体 A 对物体 B 的压力.如图 1-3 甲所示。

为了简便,也可以像图 1-3 乙所示那样,用 O 点表示物体 B ,画出压力 F 的图示。

【反思拓展】 力的图示是把抽象的力形象直观地显示出来,以便进行研究的科学方法,正确作出力的图示,是学习力学的一项基本

功,也是培养良好习惯的途径.在作力的图示时,力的作用点、线段的长度和箭头的位置都要准确无误.开始时,最容易遗忘的是画力的标度和刻度,最容易画错的是箭头尖不能准确地画在力线段的终端.

【例 5】 下列各组力,完全是按力的效果命名的是().

- A. 重力、支持力、压力 B. 阻力、支持力、拉力
C. 分子力、电力、动力 D. 摩擦力、支持力、浮力

【设计意图】 了解力分类的两种方法:按性质分类和按效果分类.

【过程探究】 选项 B 正确.

按力的效果命名是通过作用后观察力产生的某些效果而得名.拉伸、挤压、支持等都是看到的结果.动力、阻力、浮力也是看到的效果,动力有助于物体的运动,阻力阻碍物体的运动,浮力则使浸没在液体中的物体上浮.

选项 A 中的重力,选项 C 中的分子力、电力,选项 D 中的摩擦力,都是按照性质分类的力.选项 A、C、D 错误,选项 B 正确.

【反思拓展】 正确区分性质力和效果力是对物体进行受力分析的基础,也是正确解决力学问题的重要环节.根据效果命名的不同名称的力,性质可能相同,如压力和支持力都是弹力.性质不同的力,其作用效果可以相同,可以叫同一个名称,如重力、弹力都可使物体由静止开始运动,都叫动力.同一个力,可以有不同的名称,如用绳子拉小车前进,绳对小车施的拉力,又叫弹力、动力等.

1.2 重 力

1. 重力

重力是由于地球的吸引而使物体受到的力.重力的大小为 $G = mg$; 方向竖直向下(垂直于地球表面).

重力的大小用弹簧测力计测定.

2. 重心

一个物体的各部分都受到重力的作用,从效果上看,我们可以认为各部分受到重力的作用集中于一点,这一点叫作物体的重心.

有规则形状的均匀物体,它的重心就在几何中心上,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,还跟物体内部质量的分布有关.

【例 6】 下列有关重力与质量关系的说法中,正确的是().

- A. 物体所受的重力与物体的质量成正比
- B. 物体的质量与它所受的重力成正比
- C. 物体的质量是恒定的,物体重力是变化的
- D. 物体的质量和重力都是恒定的

【设计意图】 质量和重力的区别和联系.

【过程探究】 选项 A、C 正确.

质量是物体本身的一种属性,它是恒定的.重力是由于地球的吸引,使物体受到的力,除了与物体质量有关外还与物体的位置等因素有关,它不是恒定的,而是变化的.选项 D 错误,选项 C 正确.

物体的质量是物体本身的属性.物体的重力是由于地球的吸引使物体受到的力.只能认为重力的大小由物体的质量决定,不能说质量的大小由物体的重力决定.选项 A 正确,选项 B 错误.

【反思拓展】 分析问题要注意因果关系,此题中的质量是因,重力是果,不能颠倒.

【例 7】 质量为 5.0 kg 的砝码,挂在弹簧测力计上,待砝码静止时,弹簧测力计的示数是多少?并说明物体的重力为什么可用弹簧测力计进行测量.

【设计意图】 弹簧测力计的原理.

【过程探究】 物体的重力 $G=mg=5.0\times 9.8=49(\text{N})$.

弹簧测力计的示数为 $F=G=49(\text{N})$.

弹簧测力计的示数表示外界作用在弹簧上的拉力或压力,用 F 表示.

以砝码为研究对象,受弹簧的拉力为 F' ,重力为 G ,二力平衡