

高中一年级 (全一册)

学习

指导

河南省基础教育教学研究室 编

物理



大象出版社

编写说明

高中一年级(全一册)

学习指导



物理

河南省基础教育教学研究室 编

大象出版社

责任编辑：马 莹

封面设计：高 岚

版式设计：欧阳林棣

河南省“扫黄打非”工作领导小组办公室协同河南省财政厅、河南省公安厅、河南省新闻出版局、河南省版权局等五厅局联合制订的《对举报“制黄”、“贩黄”、侵权盗版和其他非法活动有功人员奖励办法》中规定“各级财政部门安排专项经费，用于奖励举报有功人员”。奖励标准为“对于举报有功人员，一般按每案所涉及出版物经营额百分之二以内的奖励金予以奖励。”

此外，大象出版社也郑重承诺：一经执法机关查处和我社认定，对举报非法盗版我社图书的印刷厂、批发商的有功人员给予图书码洋2%的奖励并替举报人保密。

举报电话：0371-69129682（河南省“扫黄打非”办公室）
800-883-6289，0371-63863536（大象出版社）

学习 指导

河南省基础教育教学研究室 编

高中一年级（全一册）

物理学习指导

河南省基础教育教学研究室 编

责任编辑 马 莹

责任校对 牛志远

大象出版社 出版

（郑州市经七路25号 邮政编码450002）

网址：www.daxiang.cn

河南省瑞光印务股份有限公司印刷

新华书店经销

开本 787×1092 1/16 10.5印张 250千字

2004年7月第4版 2006年9月第3次印刷

ISBN 7-5347-2488-0/G·2014

定 价 10.00 元

若发现印、装质量问题，影响阅读，请与承印厂联系调换。

印厂地址 郑州市二环支路35号

邮政编码 450012

电话 (0371) 63955319

ISBN 7-5347-2488-0



9 787534 724886 >

教材变了，考王来了



“大象考王”，秀出名门——大象出版社是河南省唯一一家专业出版机构，也是河南省唯一一家全国优秀出版社。

以中考、高考和阶段测试为基本立足点，“大象考王”一共推出新书100多种，在河南教育图书市场上演一场红、蓝、绿“三色风暴”！“河南考生读‘大象考王’，‘大象考王’助河南考生”的观点已经深入人心。不少教研专家和优秀教师预言：立足创新、立足河南、面向全国“大象考王”，将成为莘莘学子新时代的“三色宝书”。

“大象考王”品牌教辅包括三大系列

红色 “大象考王”中考系列 包括“河南重点名校中考复习内部讲义”丛书（大纲本/非课改试验区用）、“全国课改名校中考复习新讲义”丛书（新课标总复习系列/课改试验区用）及“全国中考试题荟萃解析”丛书（试题精选研究系列）。

●“河南重点名校中考复习内部讲义”丛书：《中考第一第二轮复习专用测试》（分科分册）、《中考第三轮复习冲刺专用模拟试卷》（分科分册）

●“全国课改名校中考复习新讲义”丛书：《新课标中考复习精讲与测试》（分科分册）、《新课标中考第三轮复习冲刺专用模拟试卷》（分科分册）

●“全国中考试题荟萃解析”丛书：《全国中考试题分类解析》、《全国中考试卷汇编与解答》、《中招考新题型》（包括数学、物理、化学）

蓝色 “大象考王”同步测试系列 包括“新课标节节高”丛书。这是专为课改实验区七至九年级各个学科并配合所有版本教材开发的《单元测评与阶段（月考）试卷》。

由北京、山东、江苏、福建、湖北、湖南、安徽、甘肃等第一批国家课改试验区教研专家以及河南省课改试验区重点中学的优秀教师严格按照新课标理念编写，河南省基础教研专家最终审定把关。

- 名家执笔，内容新创。
- 专家把关，专业品质。
- 深入研发，精心打造。
- 结合省情，方便实用。

绿色 “大象考王”高考系列 包括《河南高考新学典·高考第一轮复习提要与测评》（系统讲练）、《河南高考新学典·高考第二轮复习专项突破》（专题讲练）、《河南高考新学典·最新高考模拟试卷》（专用测试）。

由大象出版社和河南省基础教研室联合推出，供高中三年级学生在一、二、三轮复习时配套使用，本套书与省情紧密结合，集科学性、权威性于一体，在河南的图书市场上占据四个惟一：

- 惟一一套根据最新的高考考试大纲及考试大纲说明而编写的高考复习资料。
- 惟一一套由河南省基础教研室组织编写。
- 惟一一套集合省内命题专家、教育界权威和教学精英并结合高校招生思路联合编写的高考复习资料。
- 惟一一套结合河南省教学实际，依据国家考试大纲，在分省命题的探索中编写的高考复习用书。

河南考生读“大象考王”，“大象考王”助河南考生

编写说明

为了全面贯彻落实《全日制普通高级中学教学大纲》的精神,使学生在掌握基础知识的同时,形成运用知识解决实际问题的能力,我室组织编写了“高中各科学学习指导”丛书。广大师生在使用过程中对这套丛书给予了充分的肯定和好评,也对书中的不足之处提出了宝贵的修改意见。2004年,教育部颁布了《全日制普通高级中学课程标准》,并在山东、广东、海南、宁夏四省区进行新教材实验。“课程标准”提出了许多新的教学理念和教学要求。为了适应高中课程改革发展的需要,我室组织一线教师和教学研究人员,依据现行“教学大纲”规定的知识和能力要求,参考新的“课程标准”的精神,采纳广大师生提出的合理建议,对这套丛书进行了重新编写。

本次编写以培养学生的创新精神和实践能力为宗旨,在强调指导功能的同时,突出了同步讲练。各册均紧扣教材内容编写,在栏目的设计上,除注重丛书的共性之外,还充分考虑了学科的特点,以使其更符合各学科的教学实际,更具针对性。

物理学科以章为大的编写单位,同步讲练具体到每一节。各章设置了以下栏目:

要点聚焦 是对本章知识的整合和浓缩,可以帮助同学们掌握预习的重点,把握学习的方向。

精讲精练 这一部分是主体,分节编写。每节下设“本节精讲”和“本节精练”两个子栏目,通过讲和练的有机结合,力求加强对教材知识的理解和巩固。其中许多不同层次的习题,更满足了不同程度学生的训练需求。

难点探究 既是对本章难点的深入分析,又是与高考接轨、向高考过渡的知识拓展,为同学们把握高考重点作了必要的点拨和铺垫。

综合测试 通过练习题的训练,加强对本章知识的综合性学习。

在各章讲练之后,设计了“第一学期期末测试”和“第二学期期末测试”两套试题,以方便同学们对所学知识进行自我检测。

考虑到使用的需要,我们对部分习题提供了参考答案(附在全书最后)。

这套丛书包括思想政治、语文、英语、数学、物理、化学、中国近代现代史、地理、生物九个学科,它最突出的特点就是有讲有练、讲练结合,将知识的概括与能力的训练有机地组织在一起;习题设计新颖、典型;板块设置也因学科特点而灵活调整,从而突出了实用性,达到了内容与形式的统一。

参加本册书编写的作者是刘岩华、窦兴明、叶晓军、余晓光、鲁建全、汪朔、范廷贤同志,最后由刘岩华同志统稿。

对使用中发现的错谬缺漏之处,恳请广大师生批评、指正。

河南省基础教育教研室



丛书构成

●**系统讲练** 《河南高考新学典·高考第一轮复习提要及测评(2006版)》，该套书包含语文、数学、英语、物理、化学、政治、历史、地理、生物等九本，是河南高考新学典中的系统讲练丛书，是河南重点高中高考第一轮复习的经验总结和升华。

●**专题讲练** 《河南高考新学典·高考第二轮复习专项突破(2006版)》，该套书包含语文、数学、英语、物理、化学、政治、历史、地理、生物等九本，是河南高考新学典中的专题讲练丛书，它集中了数十名优秀辅导教师的复习教学秘诀的整理和提炼。

●**专用测试** 《河南高考新学典·最新高考模拟试卷(2006版)》，该套书包含语文、数学、英语(包括英语听力)、文科综合、理科综合等5本，是河南高考新学典中的专用测试丛书，有强化学习效果、提高应试能力的作用。

本套书供高三学生在三轮复习时配套使用。第一轮偏重基础知识的梳理和整合，结合教学实际，参照大纲的要求，全面涵盖基础知识，为学生打牢基础。第二轮分专题对高中阶段所学知识进行系统讲解，结合当前热点，配合能力培养，由一些对高考把握比较好的专家编写，专业分工细致，借鉴全部高考数据，专业分析，专业评价，为学生提高对高考试题的把握，增强应试能力做强化训练，会有

意想不到的效果。第三轮的模拟试卷供学生最后冲刺使用，由专家和教学前线的优秀教师共同编写，它不单是对高考命题的预测，更是针对学生的学习实际，为学生完成最后的冲刺，实现由量变的质变的蜕变而设计，有助学生更充分的把握高考。

丛书特色

本套书由大象出版社和河南省基础教育教学研究室联合推出。是科学、权威和省情相互融合的结合。在河南的图书市场，本套书占有四个惟一：

●**科学** 这是河南图书市场唯一一套根据最新的高考考试大纲及考试大纲说明而编写的高考复习资料。进行广泛的调研，结合素质教育的要求，借鉴现有的案例，严把编写质量关。

●**权威** 这是河南图书市场上唯一一套由河南省教研室组织编写，唯一一套集合省内命题专家、教育界权威、教学精英结合高校招生思路联合编写的高考复习资料。

●**省情** 近年的高考改革实践表明，高考试卷的分省命题将成为高考命题的趋势。这是唯一一套结合我省教学实际，依据国家考试大纲，在分省命题的前进探索中编写的高考复习用书。

目 录

第一章 力	(1)
要点聚焦	(1)
精讲精练	(1)
一、力	(1)
二、重力	(4)
三、弹力	(6)
四、摩擦力	(8)
五、力的合成	(12)
六、力的分解	(15)
难点探究	(18)
综合测试	(20)
第二章 直线运动	(23)
要点聚焦	(23)
精讲精练	(23)
一、几个基本概念	(23)
二、位移和时间的关系	(26)
三、运动快慢的描述 速度	(28)
四、速度和时间的关系	(31)
五、速度改变快慢的描述 加速度	(34)
六、匀变速直线运动的规律	(37)
七、匀变速直线运动规律的应用	(40)
八、自由落体运动	(45)
难点探究	(48)
综合测试	(50)
第三章 牛顿运动定律	(53)
要点聚焦	(53)
精讲精练	(53)
一、牛顿第一定律	(53)
二、物体运动状态的改变	(55)
三、牛顿第二定律	(58)
四、牛顿第三定律	(62)
五、力学单位制	(64)
六、牛顿运动定律的应用	(65)
七、超重和失重	(69)

* 八、惯性系和非惯性系	(69)
九、牛顿运动定律的适用范围	(69)
难点探究	(71)
综合测试	(73)
第四章 物体的平衡	(76)
要点聚焦	(76)
精讲精练	(76)
一、共点力作用下物体的平衡	(76)
二、共点力平衡条件的应用	(80)
* 三、有固定转动轴物体的平衡(选学) 略	(85)
* 四、力矩平衡条件的应用(选学) 略	(85)
难点探究	(85)
综合测试	(86)
第五章 曲线运动	(90)
要点聚焦	(90)
精讲精练	(90)
一、曲线运动	(90)
二、运动的合成和分解	(91)
三、平抛物体的运动	(96)
四、匀速圆周运动	(98)
五、向心力 向心加速度	(101)
六、匀速圆周运动的实例分析	(104)
七、离心现象及其应用	(108)
难点探究	(109)
综合测试	(110)
第六章 万有引力定律	(113)
要点聚焦	(113)
精讲精练	(113)
一、行星的运动	(113)
二、万有引力定律	(114)
三、引力常量的测定	(116)
四、万有引力定律在天文学上的应用	(118)
五、人造卫星 宇宙速度	(121)
* 六、行星、恒星、星系和宇宙(选学) 略	(125)
难点探究	(125)
综合测试	(127)
第七章 机械能	(130)
要点聚焦	(130)
精讲精练	(130)

一、功	(130)
二、功率	(134)
三、功和能	(136)
四、动能 动能定理	(136)
五、重力势能	(140)
六、机械能守恒定律	(143)
七、机械能守恒定律的应用	(145)
难点探究	(148)
综合测试	(149)
第一学期期末测试	(153)
第二学期期末测试	(157)

第一章 力

要点聚焦

本章是高中物理的开篇,讲述力的基本知识,研究力的概念和力学中常见的三种力,学习力的合成与分解.

本章内容是初中知识的扩展和深化,在学习中应注意复习初中所学过的力学知识,以便顺利掌握本章的知识.通过对本章的学习,希望同学们能对力这一实在而又抽象的概念有一个全面、正确的认识,初步体会高中物理学习的基本思维方法.学好本章知识将对学好高中物理有着举足轻重的作用.

精讲精练

一、力

本节精讲

1. 如何理解力的概念

力是物体之间的相互作用,这包括了两层含义.

(1) 力的物质性:力不能离开物体而存在,找不到施力物体和受力物体的力是不存在的.

(2) 力的相互性:任何一个力必然涉及两个物体,即受力物体和施力物体.失去任何一方,力便不复存在.力总是成对出现的,施力物体同时也是受力物体,反之亦然.

2. 怎样表达一个力

力的作用重在效果.因此,要完全表达一个力,不仅要指明其大小,还要说出它的方向及作用于何处.力的大小、方向和作用点称为力的三要素.物理学中用一根带箭头的线段来形象地表示一个力:它的起点表示力的作用点,线段的长短表示力的大小,箭头的指向表示力的方向,这种表示力的方法称为力的图示.

画力的图示时要注意按以下步骤进行:

(1) 选定标度:用一定长度的线段表示一定力的大小,为了便于识别和有利于作图,所选标度一般应为所表示的力的大小的整数倍分之一.

(2) 从作用点沿力的方向画一条线段,线段的长度按选定的标度和力的大小画,线段上应加刻度.

(3) 在线段的末端画上箭头表示力的方向.箭头不要画在线段中间,一定要画在末端.

3. 几个易混淆的问题

(1) 力的示意图和力的图示的区别:在分析一般力学问题时,如果没有明确要求,通常不需要严格地用力的图示来表示力,只需沿该力的方向画出带箭头的线段即可,对其长度没有严格要求,这种图叫做力的示意图.

(2)性质力与效果力的区别与联系:力的名称很多,同学们一定要搞清楚它们的分类方法.力按性质分,有重力、弹力、摩擦力、分子力、电磁力等;按效果分,有推力、拉力、压力、支持力、动力、阻力等.根据性质命名的同一种力,效果可能不同;根据效果命名的同一名称的力,其性质可能不同.在力学中,常见的力按性质分时只有三种力,即重力、弹力和摩擦力.拉力、压力、支持力在性质上都属于弹力.

例 1 下列关于力的说法,正确的是

【 】

- A. 子弹离开枪口后,仍受到一个向前的力的作用,因而可继续飞行
- B. 如果两个物体间产生力的作用,则这两个物体不一定直接接触
- C. 力不能离开施力物体而存在,但可以离开受力物体而存在
- D. 重力、浮力和摩擦力都是按力的作用效果命名的力

解析:本题旨在考查对力的概念的理解和对力的分类方法的认识.

选项 A 中,由于子弹在枪膛内受火药的推力而加速,出枪口后,除受地球施于它的重力和空气对它的阻力外,找不到其他物体对它施加的向前的力,至于它能继续运动是因惯性的缘故;选项 B 中,如果力是场力,比如重力是由地球对物体吸引而产生的力,它就是一种非接触力;由力的概念可知,力是物体之间的相互作用,不管是离开受力物体还是施力物体,力都是不存在的,很显然选项 C 错误;选项 D 中只有浮力是按力的效果命名的力,而重力和摩擦力均为按性质命名的力.

故本题的正确答案为 B.

点评:错选 A 的学生,往往误认为子弹继续前进必然是力作用的结果.选 C 的学生可能是错误地想像出向真空中施加一个力,就没有受力物体了,其实,这种想像是不符合客观事实的.分析某一个力,必须能同时指出这个力的受力物体和施力物体,如果找不出,那么这个力就是不存在的.

例 2 重 600N 的小车静止在水平地面上,试画出小车所受重力和支持力的图示,并指明此二力的施力物体分别是什么.

解析:因小车静止在水平地面上,由初中已学过的二力平衡知识可知,小车所受支持力与重力平衡,即二力大小相等、方向相反.

作力的图示时,首先要选定标度,即可用单位长度的线段代表 200N 的力,以 O 为力的作用点,沿竖直方向分别画出重力 G 和支持力 F 的图示(图 1-1).重力的施力物体为地球,支持力的施力物体为地面.

点评:同一物体受到两个力的作用时,应选用同一标度.有些学生对两个力分别选用不同的标度,有些学生为求简单,标度的大小同力的大小一样,也就是力的方向上只有一格线段,这些做法都是不符合要求的.

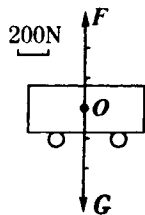


图 1-1

本节精练

- 力是_____作用,一个物体受到力的作用,一定有_____对它施加这种作用,力是不能离开_____而独立存在的.力既有_____又有_____,力的大小可以用_____来测量.在国际单位制中,力的单位是_____,符号是_____.
- 关于力的作用,下列说法正确的是 【 】
 - A. 单独一个物体也可以产生力的作用

- B. 如果两个物体之间产生力的作用,则两个物体之间必然相互接触
 C. 力不能离开施力物体而存在,但可以离开受力物体而存在
 D. 由于力的作用具有相互性,施力物体同时也是受力物体
3. 下列几组力中,全部是按照力的性质命名的一组力是 【 】
 A. 重力、弹力、阻力 B. 拉力、浮力、摩擦力
 C. 重力、电磁力、动力 D. 重力、弹力、摩擦力
4. 水平桌面上静止放置的物理课本,受到的支持力的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
5. 关于图 1-2 中的两力的图示,下列说法中正确的是 【 】
 A. $F_1 = F_2$, 是因为表示两个力的线段一样长
 B. $F_1 > F_2$, 是因为表示 F_1 的标准长度较大
 C. $F_1 < F_2$, 是因为 F_1 具有两个标准长度,而 F_2 具有三个标准长度
 D. 无法比较,因为两图示没有标明代表一个标准长度的力的大小
6. 下列关于力的说法中,正确的是 【 】
 A. 武术运动员在训练时,用力冲拳和踢腿,并没有受力物体,说明力可以离开受力物体而存在
 B. “风吹草动”,草受到了力,但没有施力物体,说明没有施力物体的力也是存在的
 C. 网球运动员用力击球,网球受力飞出后,网球受力的施力物体是人
 D. 每个力都必有施力物体和受力物体,找不到施力物体或受力物体的力是不存在的
7. 某同学用水平向左的力踢球时,脚给球的作用力的大小是 200N,试画出该力的图示,这个力的施力物体和受力物体分别是什么?

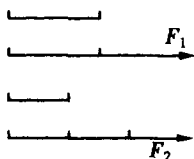


图 1-2

8. 画出以下几个力的图示:

- (1) 放在水平桌面上重 10N 的物体对桌面的压力.
 (2) 某人用 500N 的拉力沿与水平方向成 30° 角斜向上拉车.
 (3) 木块在水中受到 8N 向上的浮力.

二、重 力

本节精讲

1. 如何理解重力

重力是由于地球的吸引而使物体受到的力. 地球附近的任何物体都受到重力的作用, 重力的施力物体是地球. 重力的大小也可以说成是重量. 一般情况下, 重力的大小只是近似等于地球对物体的吸引力(学完第六章会知道为什么), 重力的大小可由公式 $G = mg$ 来计算, 也可用测力计(弹簧秤)来测量; 重力是一种非接触力, 即物体无须与地球接触就会受到重力; 重力的方向总是竖直向下的. 注意, “竖直向下”不能当成“垂直向下”, 因为“竖直向下”特指“垂直于水平面而向下”, 而“垂直向下”可指垂直于任一平面向下; 重力的作用点等效于物体的重心.

2. 如何理解重心

(1) 重心是重力的等效作用点. “等效法”是在研究物理问题时常用的一种方法, 它是在保证作用效果相同的前提下用一种简化的或便于研究的形式来替代原来的形式. 由于物体的重力原本分布于各个部分, 为了便于研究, 我们用集中作用于某一点上的一个力来代替各个部分受的重力, 这个力的作用点就叫做重心. 显然, 重心并不是实际存在的一个特殊的点, 也不是物体上最重的点, 更不是地球只吸引这一点.

重心这个抽象的等效概念在物理学中有着十分重要的意义, 在今后的学习中将进一步对它加深认识.

(2) 物体的重心位置和物体的质量分布、几何形状有关.

①质量分布均匀、几何形状规则的物体的重心在其几何中心.

②质量分布不均匀的物体, 其重心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.

③物体的重心可在物体上, 也可在物体外.

(3) 形状不规则或质量分布不均匀的薄板状物体的重心可用悬挂法找出. 方法是把物体边缘上某点 A 用线悬挂起来, 作过 A 点的竖直线, 再把物体边缘上的另一点 B 用线悬挂起来, 作过 B 点的竖直线, 两线交点即为物体重心位置. 其原理是利用初中所学的二力平衡知识, 即绳子的拉力与物体所受的重力二力平衡.

例 1 下列关于重力的说法中, 正确的是

【 】

- A. 物体受到的重力是由于地球对物体的吸引而产生的
- B. 物体只有落向地面时, 才受重力的作用
- C. 物体向上抛出时, 它所受到的重力小于静止时所受的重力
- D. 物体落向地面时, 它所受到的重力大于静止时所受的重力

解析: 地球上物体所受的重力是由于地球对物体的吸引而产生的, 与物体的运动状态无关. 地球表面附近, 可认为物体所受到的重力大小 mg 是不变的.

故本题的正确答案为 A.

点评: 只要物体处在地球表面附近, 都要受到重力作用, 重力的大小由 $G = mg$ 确定. 不论这个物体是运动还是静止, 运动速度是大还是小, 以及这个物体是否还受到其他物体的作用力, 物体的重力均不随之改变.

例2 物体的重心一定在物体上吗?

解析:不少同学认为,物体的重心当然应该在物体上,其实这种想法是错误的.如果我们用悬挂法来测一个均匀圆环的重心,可在圆环上找两个不同的位置,分别用一根细线把环悬挂起来,平衡时圆环的重心必处在沿悬线的直线上.显然,两条沿平衡时悬线的直线在圆环的圆心处相交,据此可以看出,圆环的重心处在圆环的圆心位置,可见圆环的重心并不在圆环上.

点评:同学们可以进一步想想:篮球、玻璃杯、水壶、文具盒、轮胎等物体的重心在哪里?其实稍作分析,你就会发现大多数物体的重心并不在物体上.

本节精练

1. 重力的大小可以用_____测出,也可以理解为物体重力的大小等于物体对竖直悬绳的_____和对水平支持物的_____,但条件是物体必须处在_____情况下.
2. 关于重力的说法,正确的是 []
 - A. 从空中落下的雨滴不受重力作用
 - B. 无论是固体、液体和气体,都受到重力的作用
 - C. 重力的大小可以用弹簧秤测出
 - D. 杆秤测出的是物体所受的重力
3. 关于物体的重心,以下说法正确的是 []
 - A. 重心就是物体内最重的点
 - B. 重心的位置可能在物体内部,也可能在物体外部
 - C. 匀质篮球充气后的重心与充气前相比,一定有变化
 - D. 放在水平地面上的匀质立方体切补后变为长方体,其重心位置相对地面一定改变
4. 下列说法中,正确的是 []
 - A. 凡是在地球表面附近的物体一定受到重力
 - B. 重力的方向一定是垂直水平面向下
 - C. 任何有规则形状的物体,其几何中心必与其重心重合
 - D. 物体形状改变,其重心位置必定改变
5. 跳水运动员跳离平台后在空中运动(空气阻力不计),则运动员所受的力有 []
 - A. 重力、推力
 - B. 重力
 - C. 重力、向前运动的冲力
 - D. 以上分析都不对
6. 由 $G = mg$ 可得 $m = G/g$, 即 []
 - A. m 与 G 成正比
 - B. m 与 g 成反比
 - C. m 与 G, g 无关
 - D. m 可用 G, g 的比值计算
7. 一跳高运动员由左向右飞跃横杆的那一瞬间,受到的重力方向 []
 - A. 竖直向上
 - B. 竖直向下
 - C. 垂直杆向左
 - D. 垂直杆向右
8. 用力的图示法作出空中飞行的质量为 20kg 的炮弹的受力图.(不计空气阻力)

三、弹 力

本节精讲

1. 弹力产生的条件

(1) 物体间直接接触.

(2) 接触处发生弹性形变.

说明:相互接触物体间是否存在弹力的判断方法为:

①判断物体间是否存在挤压或拉伸而产生弹性形变.

②如果物体间存在微小形变而不易判断,可用假设法进行判定.即假设接触的两物体间没有弹力,看它们是否符合题意.如果符合,说明不存在弹力;反之,存在弹力.

2. 弹力的方向

弹力的方向和物体形变方向相反,或者说跟使物体发生形变的外力方向相反.

(1) 压力或支持力的方向:垂直于支持面而指向被压或被支持的物体.

(2) 拉伸绳子的弹力方向:沿着绳子指向绳收缩的方向.

说明:在弹力方向的判断中,关键是掌握弹力应与接触面垂直.

①若接触面是平面,则弹力垂直于接触面.

②若接触处两个都是曲面,则弹力垂直于该处的公共切面.

③若接触处是一个点与一个面,则弹力垂直于该处的切面.

④若接触面是一个曲面和一个平面,则弹力垂直于这个平面.

3. 弹力的大小

无论是拉伸(或压缩)形变还是弯曲形变、扭转变形,弹力的大小都跟形变的大小有关,形变越大,弹力越大;形变消失,弹力随着消失.弹力的大小要通过物体受力分析和物体的运动状态来计算.弹簧中弹力大小由胡克定律决定.

例1 如图1-3所示,静止在光滑水平面上的均匀圆球A紧靠固定挡板MN,试分析它的受力情况.

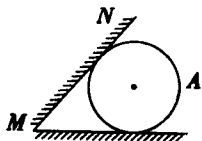


图 1-3

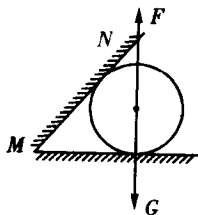


图 1-4

解析:圆球A除受重力 G 和水平面对它的支持力 F 外,是否受到 MN 对圆球A的弹力,可以采用假设法判断.

假设 MN 对A有弹力,则此弹力的作用会使球在水平方向运动,这种情况与题设不符,说明 MN 虽与球A相接触,但没有挤压变形,因此, MN 对A没有弹力,圆球A的受力情况如图1-4所示.

点评:如果物体间形变不易判断时,可以用假设法进行判定.不少学生判断错误的原因在于没有仔细分析弹力产生的条件,而是想当然地认为 MN 挡板与A球接触,就应该给圆球A一

个弹力,其实这是不符合题意的.

例2 如图1-5所示,一个半球体放在水平地面上,一根长木尺放在半球体上,画出半球体和木尺所受的弹力的方向.

解析: 本题考查弹力产生条件和方向的判断方法. 如果两物体接触面是平面,弹力方向就垂直于接触面;接触处若是一个点与一个面(曲面或平面),则弹力方向垂直于这个平面或曲面的切面. 图1-6中半球体的圆形截面与地面接触且有形变,属平面与平面接触,则地面对球的弹力 F_4 一定垂直于地面且作用在球上. 尺与球接触处为切点 C ,因此球对直尺的弹力 F_2 应垂直于尺且作用在尺上;尺对球的弹力 F_3 指向球心 O 且作用在球上,地面对尺的弹力 F_1 方向应垂直于地面竖直向上.

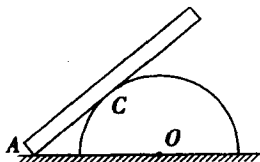


图1-5

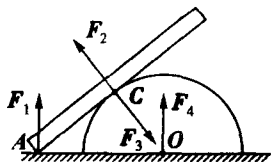


图1-6

点评: 两物体相接触且发生挤压时,弹力方向总是与物体形变方向相反且与接触面垂直.

本节精练

1. 桌面上放一本书,书上面放一个文具盒,文具盒受_____个力,分别是_____,施力物体分别是_____;书受_____个力,分别是_____,施力物体分别是_____.
2. 下述关于弹力的说法中,正确的是 【 】
 - A. 两物体直接接触就一定有弹力
 - B. 不直接接触的物体间一定没有弹力
 - C. 两个物体相接触并且都发生弹性形变时才会产生弹力
 - D. 直接接触的物体即使不发生形变,物体间也可能产生弹力
3. 如图1-7所示,用绳竖直吊着一个小球并和光滑的斜面相接触,则球受到的力有 【 】
 - A. 绳子的拉力,斜面的支持力
 - B. 重力,斜面的支持力
 - C. 重力,绳子的拉力
 - D. 重力,绳子的拉力,斜面的支持力
4. 关于弹性形变,下列说法正确的是 【 】
 - A. 物体形状的改变叫弹性形变
 - B. 物体受到外力作用后形状发生的变化叫弹性形变
 - C. 物体在去掉外力后能恢复原状的形变叫弹性形变
 - D. 形变包括拉伸、压缩、弯曲、扭转等几种
5. 下列说法正确的是 【 】
 - A. 将书包放到桌子上,桌子对地面的压力增大了,说明书包对地面有压力
 - B. 甲、乙两人拔河,甲对乙施加了拉力,乙对甲也施加了拉力

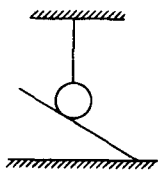


图1-7

C. 漂浮在水面上的木块受到浮力的作用,浮力从性质上讲属于弹力

D. 直升飞机停在空中时受到的支持力的施力物体是空气

6. 如图 1-8 所示,在半球形光滑容器内放置一细杆,细杆与容器的接触点分别为 A 、 B 两点,则容器上 A 、 B 两点对细杆 m 的作用力的方向分别为 []

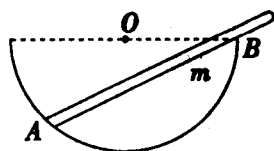


图 1-8

A. 均竖直向上

B. 均指向球心

C. A 处指向球心 O , B 处竖直向上

D. A 处指向球心 O , B 处垂直细杆斜向上

7. 原长为 16cm 的轻质弹簧,当甲、乙二人同时用 100N 的力,由弹簧两端反向拉伸时,弹簧长度为 18cm ;若将弹簧一端固定在墙上,另一端由甲一人用 200N 的力去拉,这时弹簧长度为 _____ cm ,此弹簧的劲度系数为 _____ N/m .

8. 如图 1-9 所示,光滑墙面与水平光滑地面成 60° 角,有一箱子放于墙角并与墙紧靠,箱子是否受墙的弹力? 若用水平力向左推箱子,箱子是否受墙的弹力? 方向如何?

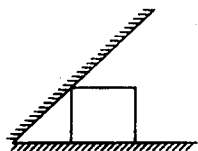


图 1-9

9. 画出图 1-10 中的物块、球或杆所受的重力和弹力的示意图.

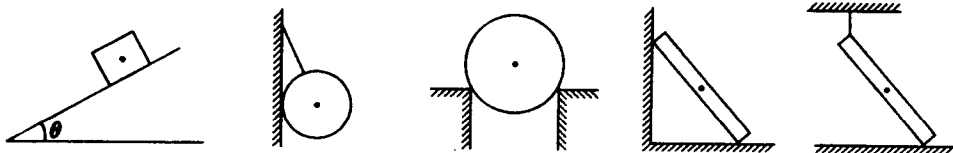


图 1-10

10. 图 1-11 中, N 绳竖直, M 板与球接触,球的质量为 1kg ,试画出球受力的图示,并指出各力的施力物体分别是什么.

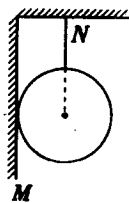


图 1-11

四、摩 擦 力

本节精讲

1. 滑动摩擦力

(1) 产生条件:

① 两个物体相互接触,相互间存在压力.