



MAGICAL

紧跟新教材，紧随新课标，紧扣新考纲，适合高中高考学生使用

名师点津 轻松学习

红魔物理

Magical Physics Tutor for Examination Secondary

备考宝典

高中版

主编：戴立军

国防科技大学出版社

紧跟新教材，紧跟新课标，紧扣新考纲，
适合高中高考学生使用①

MAGICAL

红魔教辅

主编 戴立军

作者 赖韵权 陈许生 刘岳衡 许坚



物理

备考宝典

(资料包)

高中版

国防科技大学出版社

图书在版编目(CIP)数据

红魔物理备考宝典(资料包·高中版)/戴立军主编. —长沙:国防科技大学出版社, 2006.2

ISBN 7-81099-266-X

I. 红… II. 戴… III. 物理课—高中—升学参考资料

IV. G634.203

红魔物理备考宝典(资料包·高中版)

总策划: 周艺文

主 编: 戴立军

责任编辑: 徐 飞

责任校对: 唐卫威

校 对: 石 苗

版式设计: 彭 娟 李小清

全案策划: 红魔教育事业机构

电话: (0731)2801360 邮政编码: 410005

E-mail: zhouyiwen@vip.163.com

出 版: 国防科技大学出版社

电话: (0731)4572640 邮政编码: 410073

E-mail: gfkdcbs@public.cs.hn.cn

经 销: 新华书店

湖南书香万卷文化实业有限公司

电话: (0731)2849636 2849637

印 装: 湖南东方速印科技股份有限公司

电话: (0731)8807850

开 本: 787×1092 1/20

印 张: 32

字 数: 800千字

版 次: 2006年12月第1版

印 次: 2006年12月第1次印刷

书 号: ISBN 7-81099-266-X/C·43

定 价: 24.80元

如有印刷质量问题,影响阅读,请与印刷厂联系调换

★有知识的地方就有红魔★

红魔教辅高中
备考宝典（资料包）
系列

《红魔高中地理备考宝典》

《红魔高中政治备考宝典》

《红魔高中语文备考宝典》

《红魔高中历史备考宝典》

《红魔高中生物备考宝典》

《红魔高中化学备考宝典》

《红魔高中数学备考宝典》

《红魔高中物理备考宝典》

www.him.com
万卷网





封面设计：李小清

此为试读, 需要完整PDF请访问: www.ertongbook.com

前 言

伴随着全球经济一体化和世界信息化的历史进程,未来的世界将会越来越平坦,耸立在这个平坦的世界上的将是一批具有创新思维、创新能力的高素质新型综合人才。

这样的人才,只能来自于创新的教和学,来自于自主的、独立的学习,而一部高品质、高效率的教辅,则是这种学习的有力保证和前提。本着全面提高学生素质、重视知识积累、提高思维品质、发展创新能力的精神,红魔教育事业部,倾力打造了一套《高中备考宝典(资料包)》,涵盖语文、历史、地理、政治、数学、物理、化学、生物等,以满足广大高中高考学生的需要。

这套丛书具有科学性、系统性、实用性等特点:

科学性:丛书遵循教育理论,贯彻教改精神,确立以创新为导向、素质为核心、能力为表征的设计思想,抓《纲》扣“本”,兼容并蓄,集知识系统、网络构建、考点分析、试题精讲、思维拓展、能力提升于一炉,具有学习、巩固、创新的功能,适合不同层次、不同学科学生的学习和应试需求。

系统性:丛书以人教版教材为主,结合教纲、考纲、课标,以“夯实基础”“知识结构”“知识精讲”等栏目,将教材内容全面梳理,全面系统化,用简洁凝练的语言和直观明快图表,突出和联结各科知识的基本点、重点、难点和疑点,并总结各科的常用资料和背景材料,便于学生把握和记忆,便于学生学习和复习。

实用性:丛书遵循“以人为本”的原则,紧贴学生学习和应试实际,既有高考命题各种题型的总结,又有对未来命题趋势的分析,既有对知识的宏观概括,又有对经典试题微观分析,使课外自主学习与应试技巧、方法点拨、思维拓展相互交织,有机结合,具有很强的实用性

总之,丛书努力追求卓越,注重创新、注重能力提升,编写时力求学习目标明确,知识系统准确,释题解难简明,训练设题恰当,考标分析合理,充分体现科学精神和创新意识,但因能力有限,在理念、知识和排版上难免会出现疏漏和失误,敬请广大师生斧正并宽谅!

CONTENTS

目录

基础篇

第一章 力	2
第1节 力 常见的三种力	2
第2节 力的合成与分解	15
第二章 直线运动	26
第1节 机械运动的描述	27
第2节 匀变速直线运动的规律	37
第三章 牛顿运动定律	50
第四章 物体的平衡	66
第五章 曲线运动	76
第1节 运动的合成和分解 平抛运动	77
第2节 匀速圆周运动	89
第六章 万有引力	100
第七章 机械能	115
第1节 功和功率	115
第2节 机械能守恒定律	127
第八章 动量	138
第1节 动量定理	138
第2节 动量守恒定律	149
第九章 机械振动	162

第十章 机械波	175
第十一章 分子动理论 能量守恒	193
第十二章 固体和液体	207
第十三章 气 体	216
第十四章 电 场	225
第1节 电场的力的性质	226
第2节 电场的能的性质	238
第3节 带电粒子在电场中的运动	250
第十五章 恒定电流	261
第1节 基本概念和定律	262
第2节 串、并联电路 电表的改装	271
第3节 闭合电路的欧姆定律	285
第十六章 磁 场	300
第1节 基本概念 安培力	301
第2节 洛伦兹力 带电粒子在磁场、电场中的运动	316
第十七章 电磁感应	333
第1节 电磁感应 楞次定律	333
第2节 法拉第电磁感应定律 自感	348
第十八章 交变电流	364
第十九章 电磁场和电磁波	392
第二十章 光的传播	411
第二十一章 光的本性	429
第1节 光的波动性	429
第2节 光的粒子性	451
第二十二章 原子和原子核	473
第1节 原 子	474
第2节 原子核	488
第二十三章 相对论简介	506

实验篇

第二十四章 物理实验	529
第1节 基础知识	529
第2节 基本仪器	532
第3节 基本实验方法	542
第4节 重要的演示实验	544
第5节 基本实验	549
第6节 创新实验	606

附录

附录一

中学物理常用物理量的国际单位名称、符号	622
---------------------	-----

附录二

中学物理基本常数	624
----------	-----

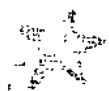
附录三

诺贝尔物理学奖得主、获奖时间及获奖成果	625
---------------------	-----

MAGICAL

Foundation
基础篇

-红魔教辅-

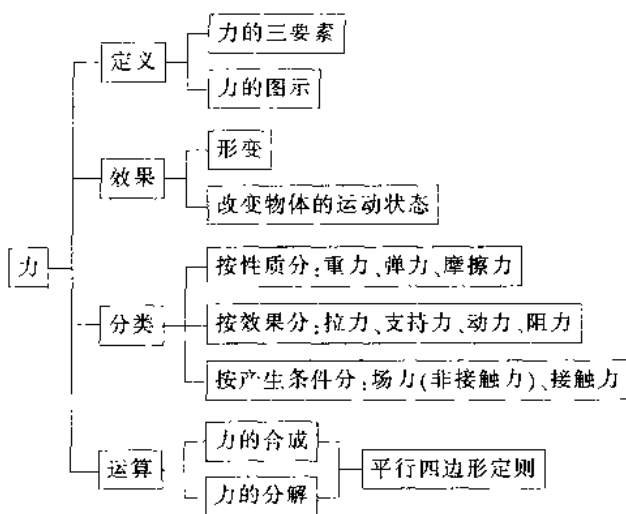


第一章 力

Force



网络构建



第1节 力 常见的三种力

知识篇

知识目标

- 1.理解力的概念,知道力的物质性、相互性、矢量性,会作力的图示和示意图.
- 2.理解重力、弹力、摩擦力产生的条件和特性,会判断弹力、摩擦力是否存在和它

们的方向,知道最大静摩擦力的概念。

3.能正确对一个物体进行受力分析,会画出正确的受力图。

知识解读

1. 力

力是物体之间的相互作用。

力的物质性:力是物体对物体的作用,力是不能离开物体而独立存在的,只要有**力**,就有**施力物体**和**受力物体**,只有**施力物体**而没有**受力物体**,或只有**受力物体**而没有**施力物体**的**力**,都是**不存在的**。

力的相互性:力的作用是相互的,一个力总是联系着两个物体,即**施力物体**和**受力物体**,**施力物体**同时也是**受力物体**,**受力物体**同时也是**施力物体**,但力的产生并非一定要两个物体直接接触。

力的矢量性:力不仅有大小,而且有方向,两力相等,应该是两个力大小相等,方向也相同。

2. 力的作用效果

力的作用效果有两个:一是使物体产生形变(即物体的形状或体积发生变化);二是使物体的运动状态发生改变(即物体的速度大小或方向发生改变),力的作用效果取决于力的**大小**、**方向**和**作用点**,即力的**三要素**。

3. 力的表示和测量

力的三要素:力的大小、方向、作用点称为力的**三要素**,三要素中任一要素发生变化,力的作用效果也会随之改变。

力的单位:在国际单位制中力的单位是**牛顿**,符号为**N**,力的大小可以用**测力计**测量。

力的图示:用一条带箭头的有向线段表示力,线段的长度表示力的大小,箭头表示力的方向,箭头或箭尾表示力的作用点,力的图示和力的示意图是两个不同的概念,力的示意图是为了对物体进行受力分析而作的,它侧重于力的方向和作用点。

4. 力的分类

根据力的性质分类:如重力、弹力、摩擦力等。

根据力的作用效果分类:如推力、拉力、压力、动力、阻力、浮力等,同一性质的力可以是几种效果力,同样,同一效果的力可以是几种不同性质的力。

根据产生条件分类:场力(非接触力)、接触力。

5. 重力

重力的概念:重力是由于地球的吸引而使物体受到的力,它是按力的性质命名的。地球对物体的吸引是重力产生的原因,但重力不等于物体受到的地球的吸引力;一切物体都受重力作用,物体所受重力的施力物体是地球;物体所受的重力与它所处的运

动状态、速度大小无关。

重力的方向:总是竖直向下,重力的方向不是垂直向下(垂直向下指垂直于支持面向下),也不是指向地球中心。

重力的大小:重力 G 跟物体的质量 m 成正比,即 $G=mg$,在地面附近 $g=9.8\text{N/kg}$,重力的大小可以用弹簧秤(测力计)测出。

6. 重心

重心的概念:一个物体的各部分都要受到重力的作用,从效果上看,我们可以认为各部分受到的重力作用集中于一点,这一点叫做物体的重心。

重心的位置:物体重心的位置与物体的形状及物体的质量分布情况有关,与物体的放置状态、运动状态无关,质量分布均匀的物体,重心的位置只跟物体的形状有关(如规则形状的均匀物体,其重心在物体的几何中心);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;如果物体的形状或质量分布发生变化,重心的位置也随之变化;物体的重心不一定在物体上。

悬挂法测重心位置:对于形状不规则的薄板状物体,可用悬挂法确定其重心的位置。

7. 形变和弹性形变

形变:物体的形状或体积的改变,常见的形变有拉伸、压缩、弯曲、扭转等,任何物体都会发生形变。

弹性形变:物体受外力作用而使物体的形状或体积发生改变,当外力撤消后,物体又恢复原状,这种形变叫做弹性形变。

8. 弹力

发生形变的物体,由于要恢复原状,对跟它接触的物体产生的力叫弹力。

弹力产生的条件:两物体直接接触;有弹性形变。

弹力的方向:弹力的方向与物体形变的方向相反,几种常见弹力的方向:①支撑面的弹力:支持力的方向总是垂直于支撑面,指向被支持的物体;压力总是垂直于支撑面指向被压的物体;②绳的弹力:绳对被拉物体的弹力(拉力),总是沿绳而指向绳收缩的方向;③杆的弹力:既可沿杆向里(拉力),也可沿杆向外(推力或支持力),还可不沿杆的方向(或简称“挑”);④弹簧的弹力:弹簧伸长时弹簧对物体有拉力作用,方向沿弹簧收缩的方向;弹簧被压缩时对物体有支持力,方向沿弹簧指向物体。

弹力的大小:在弹性限度内,弹簧的弹力可由 $F=kx$ 计算;轻绳、轻弹簧中的弹力处处相等,且等于其一端的拉力。

9. 滑动摩擦力

一个物体在另一个物体表面上,相对于另一个物体滑动时,要受到另一个物体阻碍它相对滑动的力。

产生条件:接触面粗糙;两物体相互接触且存在弹力;两物体间有相对运动。

方向:沿接触面的切线方向,与相对运动方向相反。

大小:滑动摩擦力的大小与接触面间压力的大小成正比,公式为 $F = \mu F_N$ 。其中 μ 为动摩擦因数,取决于两物体的材料和接触面的粗糙程度, F_N 为压力。

10. 静摩擦力

当一个物体在另一个物体表面上有相对运动趋势时,所受到的另一个物体对它的阻碍作用的力。

产生条件:两物体接触面粗糙;接触处有压力;两物体间有相对运动的趋势。

方向:跟物体间的相对运动趋势方向相反且与接触面相切。

大小:当物体平衡时,静摩擦力与产生相对运动趋势的合力相等,两物体间实际发生的静摩擦力在零和最大静摩擦力之间。

11. 最大静摩擦力

两个互相接触的物体,在即将发生相对运动,而又没有出现相对运动时产生的摩擦力,最大静摩擦力与两个物体间的压力成正比,压力一定时,物体受到的最大静摩擦力略大于滑动摩擦力。

疑难辨析

1. 弹力的有无和方向的判断

相互接触的物体,当相互挤压或拉伸产生形变时,则在接触处产生弹力,若仅是接触,而不互相挤压或拉伸,没有发生形变,则无弹力产生。由于形变一般很小,难于观察,一般情况下,对弹力的有无和方向的判断可采用以下方法。

(1) 利用假设法判断

要判断物体在某一接触处是否受到弹力作用,可假设在该处将与物体接触的另一物体去掉,看物体是否在该位置保持原来的状态,从而判断物体在该处是否受到弹力作用。

例如,如图 1-1-1 所示,一球放在光滑水平面 AC 上,并和 AB 光滑面接触,球静止,分析球所受的弹力,假设去掉 AB 面,球仍保持原来的静止状态,可判断出在球与 AB 面的接触处没有弹力;假设去掉 AC 面,球将向下运动,故在与 AC 面的接触处球受到弹力,其方向垂直于 AC 面竖直向上。

(2) 根据物体的运动状态判断

在图 1-1-2 所示的情况中,若 AC 面和 AB 面对球都有弹力,这两个弹力方向分别垂直于 AC 和 AB 面,则球

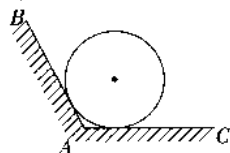


图 1-1-1

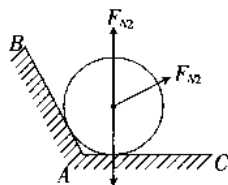


图 1-1-2

所受的力如图 1-1-2 所示,由于 AB 面对球的弹力 F_N ,使球不能静止在原来位置,与球处于静止状态的实际情况不相符,故 AB 面对球的弹力 F_N 不存在。

2. 对摩擦力的理解

在理解摩擦力的概念和判断摩擦力的方向时,要注意“相对”二字。

(1)静止的物体可能受滑动摩擦力,滑动摩擦力并非总跟运动方向相反。

从产生条件看,滑动摩擦力产生在相互挤压且相对滑动的物体之间,那么并非只有运动的物体才受到滑动摩擦力作用,静止的物体也可以受到滑动摩擦力。例如,一物体在静止的桌面上滑动,不仅运动的物体受到了滑动摩擦力作用,静止的桌面也受到了滑动摩擦力的作用。从力的方向看,滑动摩擦力的方向沿接触面的切线,总跟相对运动方向相反,并非总跟运动方向相反。例如,如图 1-1-3 所示,木块 A 沿木板 B 表面以速度 v_A 向右滑动,木板 B 沿光滑地面以速度 v_B 向右滑动, $v_A > v_B$,则 A 相对于 B 向右滑动,所以它所受的摩擦力方向向左,阻碍 A 相对 B 的滑动,而 B 相对于 A 向左滑动, B 所受的滑动摩擦力向右,也是阻碍 B 相对于 A 的运动,但对 B 向右的运动来说,这一摩擦力却是动力。可见,滑动摩擦力的方向可能和物体的运动方向相反,充当阻力;也可能和物体的运动方向相同,充当动力;还可能和物体的运动方向不在一条直线上。总之,滑动摩擦力的方向跟物体的运动方向间不存在必然的关系,跟物体的相对运动方向才有必然关系。

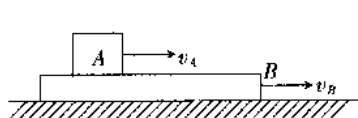


图 1-1-3

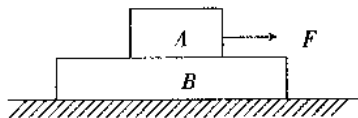


图 1-1-4

(2)运动的物体可以受静摩擦力,静摩擦力的方向可能与物体运动的方向相同。

静摩擦力产生在相互接触挤压且有相对运动趋势的物体之间,但并非只有静止的物体才受到静摩擦力作用。例如,如图 1-1-4 所示, A 、 B 两物体叠放在一起,在 A 上施加一水平拉力,使 A 、 B 一起沿水平地面匀速运动,则 A 相对 B 有向右滑动的趋势,故它受到向左的静摩擦力,而 B 相对于 A 有向左滑动的趋势,故 B 受到向右的静摩擦力。从该例可以看出,运动的物体也可以受到静摩擦力作用,静摩擦力可以是阻力,也可以是动力。跟滑动摩擦力一样,静摩擦力的方向和物体的运动方向也没有必然关系,跟物体相对运动趋势的方向才有必然关系(总是相反)。

3. 静摩擦力方向的判断

静摩擦力的方向沿着两物体接触面的切线、与相对运动趋势相反,而相对运动趋势的方向又难以判断,一般可以采用下列方法判断静摩擦力的方向。

(1)用假设法判断静摩擦力的方向

我们可以假设接触面是光滑的,判断物体将向什么方向滑动,从而确定相对运动趋势的方向,进而判断出静摩擦力的方向。

例如,如图 1-1-5 所示,物体 A 静止在斜面 B 上,要判断 A 所受静摩擦力的方向,可以假设斜面光滑,则物体将沿斜面下滑,说明物体静止在斜面上时有相对斜面向下滑的趋势,从而判定 A 所受的静摩擦力方向沿斜面向上。

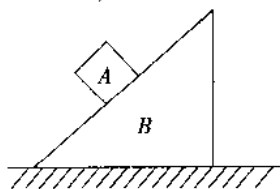


图 1-1-5

(2) 根据物体的运动状态判断静摩擦力的方向

例如,如图 1-1-6 所示,在拉力 F 作用下, A、B 一起在水平地面上做匀速运动,对 A 来说,它在水平方向受到向右的拉力 F 而处于平衡状态,根据平衡条件知, A 必然受沿 A、B 接触面向左的静摩擦力作用,由于物体 B 相对地面向右滑动,所以 B 在地面上受到向左的滑动摩擦力作用,根据平衡条件可知在 A、B 接触面上, B 受到向右的静摩擦力作用。

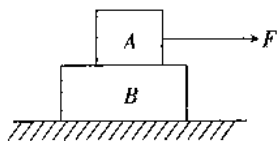


图 1-1-6

3. 计算摩擦力的大小

求摩擦力首先要判断是静摩擦力还是滑动摩擦力。

(1) 若已知相互摩擦的物体间的动摩擦因数 μ 及正压力 F_N , 滑动摩擦力 F 可以根据公式 $F = \mu F_N$ 直接计算出大小。

(2) 由于受力或运动情况的不同,静摩擦力的大小具有不确定性和被动适应性,静摩擦力的大小会随着引起相对运动趋势的外力的增大而增大。

在 $0 \sim F_m$ 内,静摩擦力的大小可根据二力平衡条件,它的大小总是与引起相对运动趋势的外力大小相等。当两物体一起作加速运动,具有加速度时,可用牛顿第二定律确定静摩擦力的大小。

技能能

考点阐释

考纲对这部分的基本要求是能认知静摩擦、最大静摩擦力,较高要求的知识点有:力是物体间的相互作用、是物体发生形变和物体运动状态变化的原因、力是矢量、力的合成和分解、重力是物体在地球表面附近所受到的地球对它的引力、重心、形变和弹力、胡克定律、滑动摩擦、滑动摩擦定律,本知识点在高考考查中这部分知识一般有两种方式出题:一是以考查弹力、摩擦力为主的选择題形式;二是与牛顿运动定律、动量、电磁学知识结合出题。

★ 典例精析

例 1 如图 1-1-7 所示,一个空心均匀球壳内注满水,球的正下方有一小孔,在水由小孔慢慢流出的过程中,空心球壳和水的共同重心将会 ()

- A. 一直降低
B. 一直上升
C. 先升高后降低
D. 先降低后升高

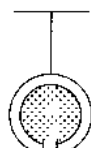


图 1-1-7

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,重心在球心,随着水的流出,重心慢慢下降,当水流出一定量时,重心又慢慢上升,直到水流完时,重心又回到球心,所以球壳和水的共同重心将先降低后升高。

答案 D.

提醒 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.如果物体的形状或质量分布发生变化,重心的位置也随之变化.解答本题时,应注意注满水时和水完全流出时的最初、最末两状态的重心位置.

例 1 如图 1-1-8 所示,两物体 A、B 的重力均为 10 N,各接触面之间的动摩擦因数均为 0.3, A、B 两物体同时受到 $F=1$ N 的两个水平力的作用,则 A 对 B 的摩擦力大小为多少? B 对水平面的摩擦力大小又为多少?

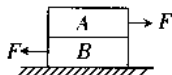


图 1-1-8

例 1 若 A、B 间有相对滑动,则 A、B 间的滑动摩擦力大小为 $F_{AB}=\mu F_N=0.3\times 10\text{ N}=3\text{ N}>F=1\text{ N}$.而最大静摩擦力比滑动摩擦力略大,可知 A 物体所受的拉力 F 比 A 的最大静摩擦力小,所以 A 相对 B 静止.同理可知, B 相对水平面也静止,所以 A、B 间以及 B 与水平面间的摩擦力均为静摩擦力.

A 受力少些,先对 A 进行受力分析.在水平方向,由于 A 相对 B 静止, B 相对地面也静止,所以 A 受力平衡. A 受水平向右的力 F 作用,由力的平衡, A 在水平方向上受到 B 对其作用的静摩擦力方向向左,大小为 $F_f=F=1\text{ N}$.

对 B 进行受力分析, B 受水平向左的拉力 $F=1\text{ N}$ 作用,据力的相互性, A 对 B 有静摩擦力作用,方向向右,大小为 1 N. B 所受拉力和 A 对 B 的静摩擦力大小相等,方向相反,可以平衡,而 B 处于静止状态,所以水平面与 B 间没有摩擦力作用,即 B 对水平面的摩擦力为 0.

提醒 求解较为复杂摩擦力问题,要注意先要根据题设条件判明所求摩擦力是静摩擦力还是滑动摩擦力,然后从受力较少的物体着手进行分析,由简到繁,最后达到求解所要求的摩擦力的目的.