



曲一线书系

高中生必备

第3次修订

高中习题化

知识清单

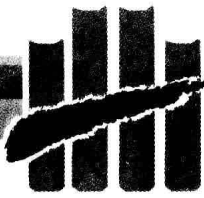
GAOZHONGXITIHUAZHISHIQINGDAN

知识清单 北大清华 敲门砖

物理



首都师范大学出版社



高中

高中

第3次修订

高中习题化

知识清单

GAOZHONGXITIHUAZHISHIQINGDAN

- 丛书主编：曲一线
- 专家顾问：徐克兴 乔家瑞 齐平昌 洪安生
刘振贵 王永惠 康振明 李秉国
王树声
- 本册主编：刘殿岩
- 副主编：张曙光 柴立军 马晓红
- 编委：王立志 刘敏英 张建凤

物理



首都师范大学出版社

图书在版编目(CIP)数据

高中习题化知识清单·物理/曲一线主编. —北京:
首都师范大学出版社, 2005. 5

ISBN 978-7-81064-787-8

I. 高... II. 曲... III. 物理课-高中-习题
IV. G634

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2005)第 041415 号

高中习题化知识清单·物理

丛书主编 曲一线

责任编辑 牛洪江 责任校对 于鹏飞 王洲 王岚
责任录排 赵艳丽 版式设计 杨保森

首都师范大学出版社出版发行

地址 北京西三环北路 105 号

邮编 100037

电话 68418523(总编室) 68982468(发行部)

网址 www.cnuph.com.cn

E-mail master@cnuph.com.cn

北京嘉实印刷有限公司印刷

全国新华书店发行

版次 2007 年 5 月第 3 版

印次 2007 年 5 月第 1 次印刷

书号 ISBN 978-7-81064-787-8

开本 890×1240 毫米 1/16

印张 36.5

字数 1340 千

印数 0 001-10 000 册

定价 48.00 元

版权所有 违者必究

如有质量问题 请与出版社联系退换

知识清单导读图示

习题式优化设计 · 立体式夯实双基 · 小模块分类整理 · 双栏式互动学习

内部结构

内容提要

使用说明

网络知识清单

构建网络框架
理清来龙去脉

先见森林
再见树木

考点知识清单

汇聚主干知识
细解常考考点

有的放矢
把握方向

易混知识清单

辨析易混知识
把握本质要害

对比辨析
一目了然

方法技巧清单

归纳方法技巧
总结命题规律

掌握方法
事半功倍

易错题型清单

归类易错题型
全面剖析错因

举一反三
跳出陷阱

学科智力背景

构建智力平台
激活发散思维

拓展视野
激发兴趣

答案全解全析

科学解析试题
点拨解题关键

总结策略
规范答题

知识就是力量

知识是什么？

英国哲学家弗兰西斯·培根说：“知识就是力量。”

是的，知识就是力量，知识是打造灵魂的力量。

知识让我们放眼世界，告别蛮荒。

从茹毛饮血、滴水计时的远古，到高度文明、知识爆炸的当今，人类社会的每一次飞跃，知识都放射出巨大的光芒。知识的进步激发了人类的心智，推动了历史的车轮，促进了人类的文明。不管天空多么黑暗，知识的灯烛始终高昂不屈的头颅引导人类一步步走进文明的殿堂。

知识正以几何级数倍增的速度不知疲倦地改变着人们的生产、生活方式，知识让人类由一个梦想走向另一个梦想。如果说人类是展翅欲飞的雄鹰，知识就是人类腾飞的翅膀；如果说人类是遨游太空的飞船，知识就是飞船的推进舱。

知识是一种潜移默化的力量。知识给人增添隽永的底蕴。

气质，这是知识在外表上的最好修养。斯宾塞有一句颇为极端的话——“无知使人毁灭，知识使人生光。”一个人外表的缺陷，可以用广博的知识来装饰；而一个人灵魂上的空洞，则是万劫不复的内伤。知识，像是一种有魔力的元素，随着人的血液，循环到人体内的每个细胞，渗透到人的骨髓，演绎成独有的气质和迷人的智慧光亮。

知识是一种净化心灵的力量。知识让我们能在滚滚红尘中保持本身的自我形象。

在这个生活节奏比知识进步更快的时代，文化的多样性决定了人们多元的价值取向，人的精神生活正在呈现迥然不同的状况。我们自不必像古人那样超凡脱俗，但也应当保留一点个性，保持一点淡泊，保卫一点思想。当我们结束了一周紧张忙碌的学习，回到自己的小窝时，我们可以放松紧绷的神经，让灵魂在散文的花丛中散步，在音乐的溪流中涤荡，在诗歌的天空中翱翔……我们所享受到的，正是知识带来的闲静与悠扬。

知识是一种势压群雄的力量。知识让我们能够在竞争中知难而上。

只要有学习，就会有考试；只要有考试，就会有应试。目前的考试虽然一再主张以考查能力为命题导向，但是没有知识作基础的能力只能是空中楼阁，所以考试的实质还是考查知识的耳熟能详，所以应试的诀窍还是对基础知识的准

确熟练掌握。准确熟练掌握知识，才能在激烈的竞争中越过千军万马，轻松登上名校排行榜。如何快速准确熟练掌握知识，这是《高中习题化知识清单》丛书原始的设置。

《高中习题化知识清单》包含了高中阶段需要掌握的两类知识，即陈述性知识和程序性知识。陈述性知识包括网络知识清单、考点知识清单、易混知识清单等；程序性知识包括方法技巧清单、易错题清单、典型例题清单等。

《高中习题化知识清单》采用双栏式、习题化设计。将学科知识设计成习题，便于在练习中实现对学科基本概念、基本知识的理解和记忆，实践证明，这是进行基础训练的最好方式。通过右栏的互动练习，对左栏知识进行梳理，使知识条理化、网络化、模块化，以达到牢固掌握基础知识的目的。中国有句古语说的好：“眼过千遍不如手过一遍。”“看、写、记、思”四位一体将起到事半功倍的效果。

俄罗斯杰出的教育家、列宁夫人克鲁普斯卡娅说过：“知识就是力量，青年应当是知识上很有力量的人。”可以说，年轻时候的知识储备往往决定了一个人一生的道路。它是我们迷路的时候，坚定地指明方向的指南针；它是我们翻越高山的时候，充当我们“第三条腿”的手杖；它是我们筋疲力尽的时候，放松身心的藤椅和清茶；它是我们傲然起舞的时候，随风挥动的彩绸和霓裳。

我们背着知识的行囊，一路采撷一路播种，一路奔走一路高唱。在回望来路的时候，我们可以自豪地说，我已经借着知识的力量，把自己的灵魂锻造成钢。它不曾颓废、不曾迷惘；它不曾空虚、不曾惆怅；它在知识的照耀下，发出迷人的光芒。

目 录

CONTENTS

第一章 力	(001)
第一单元 力的概念	(001)
第二单元 力的合成与分解	(009)
第二章 直线运动	(022)
第一单元 描述直线运动的基本概念	(022)
第二单元 基本运动规律	(031)
第三章 牛顿运动定律	(044)
第一单元 牛顿第一定律	(044)
第二单元 牛顿第二定律、牛顿第三定律	(049)
第三单元 牛顿运动定律的应用 单位制	(057)
第四章 物体的平衡	(069)
第五章 曲线运动	(078)
第一单元 曲线运动 平抛运动	(078)
第二单元 圆周运动	(090)
第六章 万有引力定律	(102)
第七章 机械能	(120)
第一单元 功和功率	(120)
第二单元 机械能守恒定律、动能定理	(133)
第八章 动 量	(154)
第一单元 动量定理	(154)
第二单元 动量守恒定律	(163)
第九章 机械振动	(183)
第十章 机械波	(204)
第十一章 分子动理论	(221)
第一单元 分子动理论	(221)
第二单元 能量守恒	(226)
第十二章 气 体	(237)
第十三章 电 场	(242)
第一单元 两种电荷 电场力的性质	(242)
第二单元 电场能的性质 电场中的导体	(255)
第十四章 恒定电流	(279)
第十五章 磁 场	(322)
第一单元 磁场的描述 磁场对电流的作用力	(322)
第二单元 磁场对运动电荷的作用	(336)
第十六章 电磁感应	(356)
第一单元 磁通量 电磁感应现象 法拉第电磁感应定律	(356)
第二单元 感应电流的方向 自感	(372)
第十七章 交变电流	(386)
第一单元 交流电的产生、变化规律及描述	(386)
第二单元 理想变压器	(398)
第十八章 电磁场和电磁波	(410)
第十九章 光的传播	(419)
第二十章 光的波动性	(434)
第二十一章 量子论初步	(450)
第二十二章 原子核	(461)



目录

CONTENTS

高中物理智力背景

中学物理中的力	(001)	电扇为什么会“倒转”	(078)
弹力和形变的问题	(002)	墨水滴画成的旋风	(079)
如何理解形变	(003)	616 翻滚过山车(智力快车)	(080)
无处不在的弹簧	(004)	“爬山虎”爬墙的物理趣谈	(081)
弹簧的功能	(005)	不是开玩笑的问题	(082)
挑重担走路为何像小跑	(006)	“魔盘”	(083)
乌贼是怎样活动的	(007)	受骗的植物	(084)
结为什么能打得牢	(008)	潮汐产生的原因	(085)
力的合成	(009)	闪电为什么是弯弯曲曲的	(086)
力的分解	(010)	金属炸弹“震天雷”	(087)
611 滑雪(智力快车)	(011)	飘忽不定的气球	(088)
两把咖啡壶	(012)	全球卫星定位系统	(089)
拔河比赛比什么	(013)	意大利客机的空中历险	(090)
自行车身上的力学知识	(014)	美国客机失踪之谜	(091)
蚂蚁从高处落下为何摔不死	(015)	全球卫星定位系统如何定位	(091)
火车头做得轻些好吗	(016)	美国飞行员进入中世纪	(093)
医生遥控做手术	(017)	人靠什么走路	(094)
隔空“触”物不是梦	(018)	飞机为什么能飞	(095)
掌上飞机翅膀如蝉翼	(019)	车轮之谜	(096)
高跟鞋	(020)	车轮之谜的原因	(097)
剃须刀	(021)	石英表如何运作	(098)
运动速度的相对性	(022)	千分之一秒	(099)
我们行动得有多快	(023)	617 彗星轨道(智力快车)	(100)
子弹和空气	(024)	钟表小史	(101)
往高处流动的水	(025)	伽利略简介	(102)
运动中的汽车要保持车距	(026)	伽利略热爱科学,传播真理	(103)
铁路在什么时候比较长	(027)	名人哥白尼	(104)
方兴未艾的交通科学	(028)	托勒密的地心体系	(105)
点与质点	(029)	万有引力定律的发现过程	(106)
612 蹲踞式起跑(智力快车)	(030)	卡文迪许历时五十年测出了引力常量	(107)
质点的抽象	(031)	关于重力的相关知识	(108)
计时手段的变迁	(032)	太阳系各行星有关参数	(109)
比风还快的帆船	(033)	木星探测器	(110)
如何认识物理图象	(034)	第一个宇航员	(111)
纸人跳跃	(035)	世界主要国家第一颗卫星的重量和大小	(112)
ABS 的应用	(036)	地球的起源	(113)
什么是气垫船	(037)	宇宙的起源	(114)
鸟击落飞机	(039)	恒星的诞生	(116)
斜翼飞行器	(040)	618 为何月球只露“一面”(智力快车)	(117)
如果声速变慢	(041)	发现未知天体	(118)
迟缓跳伞	(042)	太阳同步轨道	(119)
活的滑翔机	(043)	功的图示讲解	(120)
植物的“飞行”	(044)	额定功率与实际功率	(121)
613 要用多大的力(智力快车)	(045)	功能关系的发现	(122)
亚里士多德	(046)	能量守恒定律是谁提出的	(123)
伽利略	(047)	能量	(124)
牛顿生平	(050)	请站起来	(125)
牛顿的贡献	(051)	多米诺骨牌效应	(126)
惯性质量	(052)	弹簧的带动功能	(127)
614 飞船的加速度(智力快车)	(053)	势能属于系统所有	(128)
引力质量	(054)	风筝发电站	(129)
牛顿第三定律的适用范围	(055)	619 地球隧道(智力快车)	(130)
物理单位	(056)	潮汐发电	(131)
组合单位的读法	(057)	身边的物理现象	(132)
牛顿三个运动定律的关系	(058)	橘皮的新作用	(133)
失重和超重的几个问题	(059)	“香蕉球”的奥秘	(134)
认识“经典力学不适用于微观粒子”	(060)	跳高的技巧	(136)
压力消失现象	(061)	火山爆发	(137)
下滑小车的失重现象	(062)	流体中的物理学	(138)
跳高时为什么要助跑	(063)	成语故事	(139)
为何肥皂泡先上升后下降	(064)	手机玄机(超级休闲)	(140)
飞行的孙悟空是怎样拍摄的	(065)	物理规律的对称性	(141)
黄河气垫船	(066)	没有支持的东西能够运动吗	(142)
跳水运动员站在滑板上不会沉下	(067)	炸药的威力为什么会很大	(143)
615 剃骨头的刀(智力快车)	(068)	地球为什么会自转	(144)
“见怪不怪”	(069)	从垃圾中也能获得能量	(145)
再谈“见怪不怪”	(070)	过山车中的物理知识	(146)
古人不知道的事情	(071)	为什么拉车比推车省力	(148)
为什么铅弹是球形的	(072)	太空饮食店	(149)
你了解气门芯吗	(073)	620 他超速了吗(智力快车)	(150)
力偶矩	(074)	黑洞的能量	(151)
比萨斜塔	(075)	界外球在什么角度掷得最远	(152)
对力的认识	(076)	挪威落下巨型陨石	(153)
空碗变鱼	(077)	人造天梯——运载火箭	(154)

目 录

CONTENTS

火箭飞行的原理	(155)	气体分子运动的特点	(235)
火箭为什么飞得那么快	(156)	623 腌菜与炒菜(智力快车)	(236)
火箭的构造	(157)	温度计	(237)
无后坐火炮的一般构造	(158)	水银温度计	(238)
无后坐力炮的分类	(159)	三相点	(239)
线膛炮的采用	(160)	罐子将做什么运动	(240)
反后坐装置的创制	(161)	船吸现象	(241)
自行火炮	(162)	点电荷	(242)
电磁宇宙说解疑	(163)	点电荷与试探电荷	(243)
星系诞生于黑洞放电	(164)	电荷	(244)
“大爆炸说将被淡忘”	(165)	电场	(245)
惊呼后的断想	(166)	电场强度	(246)
关于“碰撞”要点的讲解	(167)	电场线	(247)
利用月球引力供暖	(168)	云的起电机	(248)
“和平”号飞了15年	(169)	电场线的有关内容简述	(249)
621 花样滑冰(智力快车)	(170)	624 飞机上的空调(智力快车)	(250)
“和平”号会不会砸伤人	(171)	最早的避雷针	(251)
“和平”号劳苦功高	(172)	三国时的避雷针	(252)
生命的价值	(173)	明朝的避雷针	(253)
黑洞	(174)	电势差与电压	(254)
导弹	(175)	电容器种类及应用	(255)
为什么原子弹爆炸后会有蘑菇云	(176)	静电的基本概念	(256)
国产歼五喷气战斗机	(177)	静电产生的原因	(257)
恒星的死亡	(178)	常用物品的摩擦起电序列	(258)
最贵重的衣服	(179)	生活在液晶世界	(259)
离我们最近的恒星	(180)	625 电冰箱制冷(智力快车)	(260)
“水刀”能切钢板	(181)	静电放电(ESD)造成的危害	(261)
永不凋谢的玫瑰	(182)	静电引力(ESA)造成的危害	(262)
“振动”与“震动”	(183)	接地放电	(263)
回复力分析	(184)	尖端放电	(264)
振幅、周期和频率	(185)	火花放电	(265)
声音的产生	(186)	关于雷电的数据	(266)
最简单的乐器——单弦琴	(187)	矿井“粉尘浓度传感器”面世	(267)
实验用的单弦琴	(188)	尚未握手已出“火花”	(268)
为什么音色会变化	(189)	静电“袭击”不可小觑	(269)
622 洗衣机的振动(智力快车)	(190)	防“电”须加湿	(270)
噪声除草	(192)	不用光照就能发电的二极管	(271)
噪声诊病	(193)	常见的电光源	(272)
有源消声	(194)	电子镇流器的工作原理	(273)
海浪为什么迎岸而来	(195)	海水泡大的蔬菜更有营养	(274)
为何飞机超音速飞行响声像打雷	(196)	纳米材料的分类	(275)
振动物体在平衡位置是平衡状态吗	(197)	什么是蓝牙技术	(276)
共振的幽灵	(198)	沙雕艺术	(277)
历史上的共振发现	(199)	626 人体静电(智力快车)	(278)
最早的共振实验	(200)	欧姆生平简介	(279)
频谱治疗仪的作用原理	(201)	欧姆定律的发现	(280)
摆钟的振动	(202)	欧姆的科学成就	(281)
钟摆的发现	(203)	灵巧的手艺是从事科学实验之本	(282)
昆虫的嗡嗡声	(204)	乌云和尘埃遮不住科学真理之光	(283)
蟋蟀在哪里叫	(205)	“超导”	(284)
水波	(206)	627 自动化测量技术(智力快车)	(285)
会“跳跃”的声音	(207)	超导的发展	(286)
唐山大地震	(208)	荧光灯比白炽灯省电	(287)
波动与振动的联系和区别	(209)	电子流	(288)
振动图象和波的图象的区别	(210)	电流	(289)
海洋运输与波	(211)	电子流与电流的相同点	(290)
数字地震仪	(212)	电视机节电	(291)
探索地球内部结构	(213)	电冰箱节电	(292)
“声波子弹枪”	(214)	洗衣机节电	(293)
大雪后为什么很寂静	(215)	冰箱	(294)
雷鸣的产生过程	(216)	电子在电路中是怎样运动的	(295)
声音的反射	(217)	高科技执法手段	(296)
人民大会堂的声学构造	(218)	为什么停车信号用红色	(297)
大气声学	(219)	模糊技术	(298)
生命密码(超级休闲)	(220)	模糊家电	(299)
雨衣	(221)	微波炉是如何加热食物的	(300)
为什么紧闭了窗子还觉得有风	(222)	超导电磁推进船	(301)
分子发动机	(223)	加热器	(302)
煤油的奇异特性	(224)	628 发热功率(智力快车)	(303)
海洋——未来的能源宝库	(225)	太阳能帆板	(304)
太空——卫星发电站	(226)	太阳帆	(305)
反物质——永恒的发动机	(227)	超导世界的秘密	(306)
饭菜扑鼻香	(228)	大楼清洗机器人	(307)
荷叶上水珠的形状	(229)	电灯泡为什么呈梨形	(308)
有孔纸片托水	(230)	机器人昆虫	(309)
连结玻璃杯	(231)	数字电视离百姓越来越近	(310)
从水里拿东西而不把手沾湿	(232)	相扑机器人	(311)
漏斗的改善	(233)	机器人相扑的特点	(312)
艾菲尔铁塔的高度	(234)	辐射	(313)

目录

CONTENTS

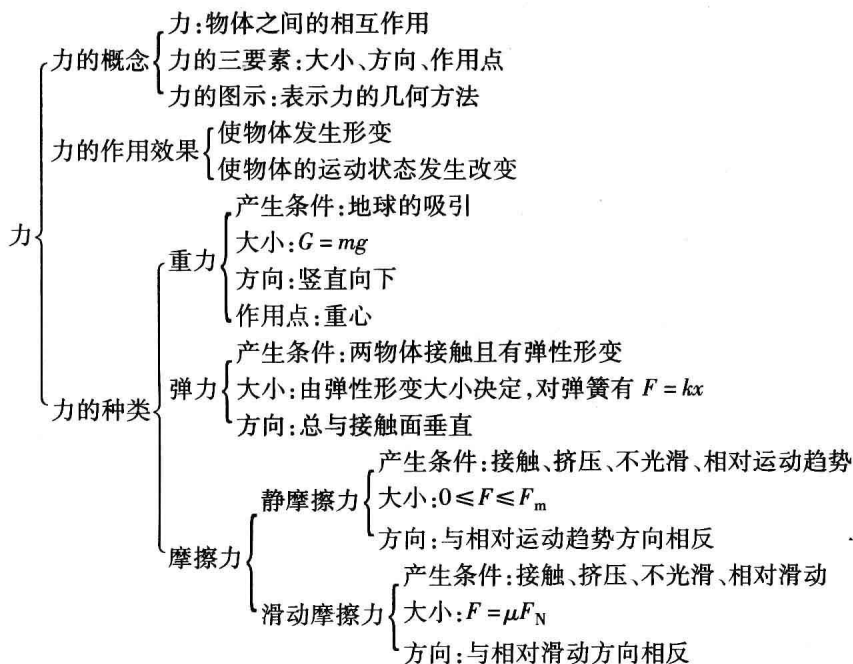
氮的液化	(314)	触电的人是被电“吸”住了吗	(392)
超级计算机模拟超新星爆发	(315)	输电方式的变化	(393)
科学家新理论揭秘倾盆大雨	(316)	直流输电系统简介	(394)
我国燃料电池汽车跻身国际前列	(317)	铁损	(395)
超导电性	(318)	铜损	(396)
华裔学生发明阳光代水洗衣机	(319)	趋肤效应	(397)
正确使用“热得快”	(320)	利用涡流加热	(398)
谨慎使用锂电池	(321)	利用涡流冶炼金属	(399)
磁力对大脑的影响	(322)	涡流	(400)
IC卡的特点	(323)	电风扇的力学问题	(401)
629 磁悬浮(智力快车)	(324)	633 太空发电站(智力快车)	(402)
特斯拉简介	(325)	关于电风扇的常识	(403)
特斯拉线圈	(326)	如何使电脑的耗电减少	(404)
为什么极光出现在地球两极	(327)	人体安全电压	(405)
TMS的工作原理	(328)	如何防止灯泡口锈死	(406)
IC卡知识ABC	(329)	电冰箱门上的星标和储藏时间	(407)
加速器	(330)	声波制冷环保冰箱	(408)
最强的磁场	(331)	不用电的“家用电器”	(409)
自然界中的磁场	(332)	通信的发展史	(410)
最大的粒子加速器	(333)	关于赫兹的故事	(411)
发电机史话	(334)	麦克斯韦	(412)
日本超高速铁路发展史	(335)	电视	(413)
地球有“尾巴”	(336)	无线电波的传播	(414)
百慕大三角	(337)	电磁波被锁住	(415)
百慕大三角的磁场说	(338)	电磁炉的工作原理	(416)
回忆是如何产生的	(339)	趣谈“夜眼”	(417)
鸽子为什么能送信	(340)	634 微波炉(智力快车)	(418)
地球磁场为何经常变化	(341)	吹掉帽子	(419)
地球磁场变化威胁人类	(342)	滑稽的照片	(420)
时光可以倒流吗	(343)	看照片的艺术	(421)
630 是哪种半导体(智力快车)	(344)	最早测出光速的人	(422)
磁力魔术	(345)	最早的光学实验	(423)
奇妙的磁力	(346)	首次测量地球的大小	(424)
电磁运输器	(347)	潜望镜	(425)
表和磁	(348)	平面镜的应用	(426)
磁石	(349)	汽车挡风玻璃为何倾斜安装	(427)
人格测验(超级休闲)	(350)	光在大气中的折射	(428)
磁单极子之谜	(351)	信息时代的“神经”——光导纤维	(430)
磁性报警器	(352)	海市蜃楼	(431)
神奇的磁化水	(353)	服装的颜色	(432)
为什么磁铁的两端面不涂漆	(354)	635 贫铀炸弹(智力快车)	(433)
磁铁为什么能吸铁	(355)	电子干涉实验	(434)
勤奋的法拉第	(356)	电影院里的好座位	(435)
法拉第的成就	(357)	“影子的奇迹”	(436)
法拉第的重大发现	(358)	惠更斯生平简介	(437)
法拉第的座右铭	(359)	光的波动说	(438)
21世纪的主力大炮——电磁炮	(360)	托马斯·杨的光干涉试验	(439)
常见的电磁炮	(361)	泊松	(440)
电磁炮的特点	(362)	菲涅耳的光学成就	(441)
感应电流引起的机械效果	(365)	紫外线指数预报	(442)
正确认识自感系数	(366)	伦琴	(443)
631 机翼上的电势差(智力快车)	(367)	X射线的发现	(444)
电镀	(368)	姓氏之源(超级休闲)	(445)
电镀工艺中的注意点	(369)	使用偏振镜时应该注意什么	(446)
你家的电表走得准吗	(370)	激光器的问世	(447)
世界上第一台发电机的诞生	(371)	产生激光的条件	(448)
电动机能发电吗	(372)	激光照排技术	(449)
亨利与法拉第	(373)	636“双刃”原子能(智力快车)	(450)
潮汐是怎样产生的	(374)	普朗克生平简介	(451)
盒式录音机是怎样工作的	(375)	普朗克行星	(452)
让电说话的人	(376)	现代物理学的“奇迹年”	(453)
最早发现地磁偏角	(377)	量子	(454)
奥斯特的发现——电生磁	(378)	胡克生平	(455)
生物磁现象	(379)	物质波干涉现象	(456)
生物磁学	(380)	量子论	(457)
涡电流和电磁阻尼	(381)	阴极射线	(458)
电磁铁停泊船只	(382)	用手阻止核爆炸	(459)
如何热凉粥或冷饭	(383)	637 铱星系统(智力快车)	(460)
稳度与悬挂式列车	(384)	战俘营里的实验室	(461)
632 磁带录音机(智力快车)	(385)	如何确定古木的年代	(462)
亲眼看看交流电	(386)	神秘的反物质	(464)
纯电阻电路	(387)	寿命最短的基本粒子	(465)
交变电流是怎样通过电容器的	(388)	热核反应	(466)
分布电容	(389)	最厉害的大爆炸	(467)
感抗	(390)	“超级原子”	(469)
容抗	(391)	两只眼睛的优点	(470)

高中习题化
知识清单

第一章 力

第一单元 力的概念

网络知识清单



考点知识清单

知识梳理

活学巧练

►考点一 力

力是①_____对②_____的作用。

1. 理解:

(1)力是作用,有力必有作用,有作用必产生力,作用是力产生的条件.物体间发生相互作用有两种情况:一种情况是两个物体直接接触发生相互作用,如弹力、摩擦力等;另一种情况是两个物体并未直接接触而发生相互作用,如重力、电场力、磁场力等.

(2)有力至少有两物体.一个物体受到力的作用,一定有另一个物体对它施加这种作用,力是不能离开物体而独立存在的.

(3)力的作用是相互的.物体间的作用总是相互的,力的产生总是成对的,这对

- 1.1 下列说法中正确的是 ()
- 一个人练拳时用了很大的力,有施力物体却没有受力物体
 - 马拉车前进,是马先对车施加了力,车后对马施力,否则车就不能前进
 - 只有有生命或有动力的物体才能施力,无生命或无动力的物体只能受到力,不能施力
 - 找不到施力物体的力是不存在的

高中物理智力背景

中学物理中的力 在中学物理中,有各种各样的力,归纳起来是从两个方面来分类的:

一类是根据力的性质来命名的,如重力、弹力、摩擦力、电场力、磁场力、分子力、核力等等.我们在中学阶段涉及的力,根据性质来分类,有十几种.这些力都具有自己的产生原因,其大小和方向各自遵循一定的规律.近代物理学研究表明,自然界一切实在的相互作用,按本质来说有四种基本形式,即万有引力、电磁力、强相互作用力、弱相互作用力.

另一类是根据力的作用效果来命名的,如压力、支持力、张力、动力、阻力、向心力等.这些力可以是同种性质的力,如压力、支持力、张力实质上都是弹力.

力就是作用力和反作用力,它们大小相等、方向相反,分别作用在两个物体上。

(4)力的同一性.物体间相互作用的这一对力总是同时产生、同时变化、同时消失的,是同一性质的力。

2.力的三要素:③_____。力是不仅有大小,而且还有方向的一个物理量,即力具有矢量性.力的作用效果不仅由它的大小还要由它的方向才能确定,像这样的量在物理学中称之为矢量,其运算服从矢量运算的法则。

3.力的图示:是用一有向线段,把力的④_____、⑤_____、⑥_____表示出来的方法.线段的⑦_____按比例表示力的大小,箭头的⑧_____表示力的方向,习惯上用箭头或箭尾的端点来表示力的作用点(作用点沿力的方向移动不改变其效果)。

[说明] 在画力的示意图时,并不严格地选定标度,只要默认采用1:1的比例,力的大小数值与有向线段的长度值相等,这样力的大小就可以转化为几何图形的边角计算了。

4.力的效果:使物体发生⑨_____ (内效应),或⑩_____ 发生改变(外效应,即物体的⑪_____ 或⑫_____,或转动状态,发生改变),因此力的测量可通过其内效应来进行(如用弹簧秤测量力),当然也可根据外效应来测量。

(1)力作用的瞬时效果:产生加速度 $F=ma$ 。

(2)力作用于物体在时间上的积累效果:力对物体的冲量 $I=F \cdot t$,合外力冲量等于物体的动量变化 $Ft=mv_2-mv_1$,即动量定理。

(3)力作用于物体在空间上的积累效果:力对物体做的功 $W=F \cdot s \cos \theta$,合外力做的功等于物体动能的变化 $W=\frac{1}{2}mv_2^2-\frac{1}{2}mv_1^2$,即动能定理。

5.力的分类:

(1)按力的⑬_____分:重力、弹力、摩擦力、分子力、电场力、磁场力、核力。

[说明] 分子力与核力单独出现,不会与其他五种力同时出现。

(2)按力的⑭_____分:动力、阻力、压力、拉力、支持力、浮力、向心力、回复力等。

[说明] 性质相同的力,效果可以相同,也可以不同;效果相同的力,性质也可以相同,也可以不同。

(3)按⑮_____分:内力和外力。

(4)按⑯_____分:接触力(弹力、摩擦力)和场力(非接触力)(万有引力、电场力等)。

考点二 重力

1.重力的产生

由于地球对物体的吸引而使物体受到的力。

[说明] (1)如图1-1所示为地面上物体所受重力的示意图:

万有引力 $F_{引}$ 指向地心,它的分量 $F_{向}$ 垂直于地轴,给物体提供随地球自转的向心力, $F_{引}$ 的另一个分量是物体的重力 G 。

(2)重力是由于地球的吸引而产生的,但不能说重力就是地球的吸引力。

(3)重力的施力物体是地球;重力的反作用力是物体对地球的吸引力,作用在地球上。

(4)在两极点时重力等于物体所受到的万有引力,在地球上其他位置时,重力不等于万有引力。

(5)在地球附近离开地面的物体也受重力作用.绕地球运行的卫星的重力等于它受到的万有引力,竖直上抛的物体离地面很近,尽管离开了地面,它仍受重力。

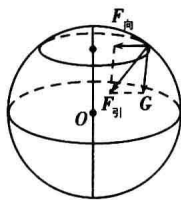


图1-1

1.2 下面说法中正确的是 ()

- A. 被踢出去的足球能在空中飞行,除受重力和空气阻力外,还受到踢球的脚对它施加的力
- B. 由一定距离的磁极间有相互作用力可知,力可以离开物体而独立存在
- C. 力的大小可以用天平测量
- D. 在力的图示法中,长的线段所对应的力不一定比短的线段所对应的力大

2.1 关于重力,下列说法正确的是 ()

- A. 重力就是地球的吸引力
- B. 物体向上运动时速度越来越小,受到的重力也就越来越小;向下运动时速度越来越大,受到的重力也就越来越大
- C. 同一物体在同一地方,不论是静止还是向哪个方向运动,所受到的重力大小和方向都一样
- D. 可以用 $G=mg$ 来计算重力的大小

2.2 如图1-2所示,一饮料杯装满水,杯的底部有一小孔,在水从小孔不断流出的过程中,杯连同杯中水的共同重心将 ()

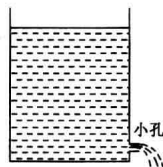


图1-2

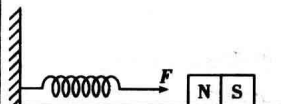
- A. 一直下降
- B. 一直上升
- C. 先升后降
- D. 先降后升

3.1 下列关于弹力产生条件的叙述正确的是 ()

- A. 只要两个物体接触就一定产生弹力
- B. 两个接触的物体间不一定产生弹力

高中物理智力背景

弹力和形变的问题 弹力产生在直接接触而发生形变的物体之间,即弹力是一种接触力,它产生的条件是“物体(实体)相互接触并发生形变。”试问,从逻辑上来说,“物体相互接触并发生形变”是物体产生弹力的什么条件?我们认为,“物体相互接触并发生形变”只是物体产生弹力的充分条件,而不是必要条件.原因是即使物体不直接接触,有时也能形变而产生弹力.如图所示,弹簧与条形磁铁虽然不直接接触,但弹簧由于受到磁力作用仍能发生形变,从而产生相应的弹力。



2. 重力的方向

⑰_____ (即垂直于水平面向下).

[说明] (1)在两极与在赤道上的物体,所受重力的方向指向地心.

(2)重力的方向与当地的水平面垂直,不同地方水平面不同,其竖直向下的方向也不同.

(3)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.

3. 重力的大小

重力 $G = mg$. g 随纬度和离地高度变化而变化:纬度越大, g ⑱_____ ;高度越高, g ⑲_____ . 一个物体的重力大小不受运动状态的影响.

4. 重心

重力的作用点称为重心. 重心的位置与物体的 ⑳_____ 及物体的 ㉑_____ 有关,形状规则且质量分布均匀的物体的重心在物体的 ㉒_____ .

[说明] (1)物体的重心可能不在物体上.

(2)薄板形物体的重心位置可以用悬挂法测定.

(3)重心是一个理想模型,是为研究重力对物体的宏观作用效果而定义的“理想作用点”.

►考点三 弹力

1. 定义

发生形变的物体,由于要恢复原状,会对跟它接触的物体产生力的作用,这种力叫弹力.

[说明] (1)形变是指物体形状和体积的改变.

(2)任何物体都能发生形变,不发生形变的物体是不存在的. 有的形变比较明显,如弹簧的拉长或缩短,可用眼睛直接观察到;有的形变极其微小,要用仪器才能观察到,如桌面上放一本书,桌面受到压力,会向下凹,只不过这种凹陷肉眼几乎观察不到罢了.

(3)形变的种类:拉伸或压缩形变、弯曲形变、扭转形变等.

(4)产生弹力时,施力物体与受力物体同时形变,但弹力是由于施力物体形变而引起的. 例如物体对桌面的压力是由于物体的形变而引起的.

2. 产生条件

(1) ㉓_____ ;

(2) ㉔_____ .

[说明] 弹力是一种接触力,两个条件缺一不可. 例如沿竖直墙壁释放后自由下滑的物体,物体与墙壁间就不存在弹力作用,因为两物体间没有挤压,没有形变.

弹力与形变同时产生,同时消失.

3. 弹力的方向

与施力物体形变的方向相反,作用在使物体形变的另一个物体上.

(1)轻绳拉力的方向:沿轻绳的收缩方向.

(2)弹簧的弹力遵从胡克定律:弹簧发生弹性形变时,弹力大小与弹簧的形变成正比即 ㉕_____ ,式中 k 为劲度系数,其大小由弹簧的本身因素(材料、匝数、粗细等)决定.

►考点四 摩擦力

1. 定义

当一物体在另一个物体表面上相对运动或有相对运动趋势时,受到的阻碍作用,叫做摩擦力. 摩擦力可分为 ㉖_____ 、 ㉗_____ 两种.

2. 摩擦力的产生条件

(1)相互接触的物体间有 ㉘_____ 存在;

(2)接触面 ㉙_____ ;

C. 只有弹簧才产生弹力

D. 相互接触的两个物体间可能产生弹力

3.2 下列叙述中正确的是 ()

A. 挂在电线下的电灯,受重力作用拉紧电线,使电线发生形变,对电灯产生向上的拉力

B. 电灯挂在电线下,电灯和电线同时发生形变,电灯受到向上的拉力是由于电灯发生了形变

C. 电灯挂在电线下,电灯对电线的拉力是由于电灯形变有向下恢复原状的趋势产生的

D. 挂在电线下的电灯对电线的拉力就是电灯受到的重力

3.3 如图 1-3 所示,细绳竖直拉紧,小球和光滑斜面接触,并处于静止状态. 则小球受到的力是 ()

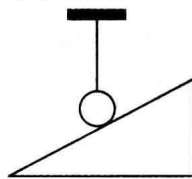


图 1-3

A. 重力、绳的拉力

B. 重力、绳的拉力、斜面的弹力

C. 重力、斜面的弹力

D. 绳的拉力、斜面的弹力

3.4 确定如图 1-4 甲和乙所示的棒和球所受的弹力的方向.

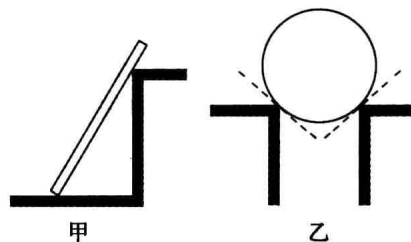


图 1-4

4.1 关于滑动摩擦力,以下说法正确的是 ()

A. 滑动摩擦力总是和物体的运动方向相反

B. 滑动摩擦力总是阻碍物体间的相

高中物理智力背景

如何理解形变 “形变”是物体产生弹力的充分必要条件. 不过话还得说回来,上述所谓“形变”只限于弹性形变,如果泛指形变,则“形变”只是物体产生弹力的必要条件,而不是充分条件. 原因是弹性形变不一定产生弹力. 如弹性形变的恢复阶段中出现的永久变形(弹性后效)状态,物体就不产生弹力. 另外,顺便再提及一点,即物体受力也不一定就形变. 如自由下落的物体,组成物体的每一部分虽然都受到重力作用,但物体无形变发生,此时重力只产生外效应. 可见,对物体形变而言,“受力”同样只是一个必要条件,而不是充分条件.

(3) 接触物体之间有⑳ (滑动摩擦力) 或有㉑ (静摩擦力)。

3. 摩擦力的方向

(1) 滑动摩擦力的方向

沿着接触面与物体的㉒ 相反。

注意相对运动(以相互作用的另一物体为参照物)和运动(以地面为参照物)的不同。

(2) 静摩擦力的方向

沿着接触面与物体的㉓ 相反,也可以根据平衡条件或牛顿运动定律进行判断。

4. 摩擦力的大小

(1) 滑动摩擦力的大小 $F = \mu F_N$ 。

[说明] 1) μ 为动摩擦因数,无单位。

2) F_N 为接触面上的正压力,不一定等于物体的重力。

3) 滑动摩擦力的大小只由上述 μ 、 F_N 决定,与物体的运动状态、受力情况以及接触面的面积均无关。

(2) 静摩擦力的大小

两个物体之间静摩擦力的取值范围为 $0 < F \leq F_{\max}$ (最大静摩擦力)。

► 考点五 物体的受力分析

把指定物体(研究对象)在特定的物理情景中所受到的所有外力找出来,并画出受力图,这就是受力分析。

物体受力分析的主要依据是力的概念。从物体所处的环境和运动状态着手,分析与所处环境的其他物体的相互联系,具体的分析方法:

1. 确定所研究的物体,分析周围物体对它产生的作用,不要分析该物体施于其他物体上的力,也不要把作用在其他物体上的力错误地认为通过“力的传递”作用在研究对象上。

2. 受力分析的顺序:先找场力(重力、电场力、磁场力),再找接触力(弹力、摩擦力),分子力与核力不可能与以上五种力同时出现。

3. 受力分析的三个判断依据

(1) 从力的概念判断,寻找对应的施力物体。

(2) 从力的性质判断,寻找产生力的原因。

(3) 从力的效果判断,寻找是否产生形变或运动状态是否改变(是静止、匀速运动还是有加速度)。

4. 如果有一个力的方向难以确定,可用假设法分析。先假设此力不存在,观察所研究的物体会发生怎样的运动,然后审查这个力应在什么方向研究对象才能满足给定的运动状态。

对运动

- C. 只有运动的物体才受到滑动摩擦力
D. 滑动摩擦力总跟物体的重力成正比

4. 2 下列关于物体受静摩擦力作用的叙述中,正确的是 ()

- A. 静摩擦力的方向一定与物体的运动方向相反
B. 静摩擦力的方向不可能与物体的运动方向相同
C. 静摩擦力的方向既可能与物体的运动方向相反,也可能与物体的运动方向相同
D. 静止的物体所受静摩擦力一定为零

5. 如图 1-5 所示容器内盛有水,器壁 AB 呈倾斜状。有一个小物块 P 处于图示状态,并保持静止,则该物体受力情况正确的是 ()

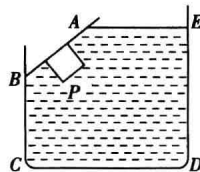


图 1-5

- A. P 可能只受一个力
B. P 可能只受三个力
C. P 不可能只受二个力
D. P 不是受到二个力就是受到四个力

易混知识清单

知识归纳

► 易混点一 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。

互动训练

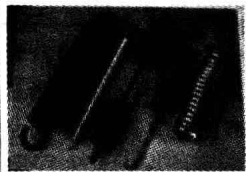
1. 1 如果地面上物体所受的重力都消失了,不可能出现的现象是 ()

- A. 江河的水不会流动
B. 羽毛与石块皆可悬浮在空中

高中物理智力背景

无处不在的弹簧

螺旋弹簧有长有短,有粗有细。扩胸器的弹簧就比弹簧秤的粗且长;在抽屉锁里,弹簧又短又细,约几毫米长;有一种用来紧固螺母的弹簧垫圈,只有一圈,在紧固螺丝螺母时都离不开它。螺旋弹簧在拉伸或压缩时都要产生反抗外力作用的弹力,而且在弹性限度内,形变越大,产生的弹力也越大;一旦外力消失,形变也消失。有的弹簧制成片形的或板形的,叫簧片或板簧。在口琴、手风琴里有铜制的发声簧片,在许多电器开关中也有铜制的簧片,在玩具或钟表里的发条是钢制的板簧,在载重汽车车厢下方也有钢制的板簧。它们在弯曲时会产生恢复原来形状的倾向,弯曲得越厉害,这种倾向越强。



(2)重力既有大小,又有方向.重力的大小可用测力计测量,重力的方向竖直向下,日常生活中常常讲到的重量指的就是物体所受的重力;质量只有大小,没有方向,质量的大小可以用天平来测量.

(3)在任何情况下,同一物体的质量恒定,而重力的大小与物体所处的地理位置有关系.同一物体放在地球上的不同位置上时,严格说来,重力的大小并不相等,而是稍有变化.

2. 联系

物体所受的重力 G 与物体的质量 m 成正比,可用关系式 $G = mg$ 表示.通常,取 $g = 9.8 \text{ N/kg}$,在粗略的计算中,可取 $g = 10 \text{ N/kg}$.

3. g 是什么?

物体所受的重力 G 跟物体的质量 m 成正比, $G = mg$.在地球表面附近 g 取 9.8 N/kg ,表示质量为 1 kg 的物体受到的重力为 9.8 N . g 值与物体的质量无关.事实上, g 值是地球对物体作用的强弱的反映, g 值因纬度的不同而略有差异,并随离地面高度的增大而减小.不同星球表面的 g 值各不相同,如在月球表面附近 g 值约等于 1.63 N/kg .

例 1 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
- B. 把空气中的物体浸入水中,物体所受重力变小
- C. 挂在绳上静止的物体,它受到的重力就是绳对它的拉力
- D. 同一物体在地球各处重力大小是不一定相同的

[解析] 重力的方向是竖直向下,故 A 错.在空气或其他液体中,重力大小始终不变,故 B 错.重力和拉力是两种性质的力,故 C 错.在地球的不同位置处, g 略有差别,故 D 对.

[答案] D

易混点二 区别重力、压力和拉力

1. 重力和压力

重力和压力属于不同性质的力,这是其一;重力的施力物体是地球,受力物体是研究对象(比如说 A 物体受重力),而压力的施力物体是 A,受力物体是跟 A 接触的物体,它们的施力物体和受力物体各不相同,这是其二;重力的大小等于压力的大小是在一定条件下才成立的一个结论,比如静止在斜面上的物体受到的重力大于它对斜面的压力,一个物体受到一个竖直向下的力静止在水平面上,它的重力就小于对水平面的压力,在大小上重力也不总等于压力,这是其三.所以重力和压力不是一回事.

2. 重力和拉力

如图 1-6 中甲所示,对于竖直悬挂的小球,重力的施力物体是地球,受力物体是该小球;

如图 1-6 中乙所示,对绳子拉力的施力物体是小球,受力物体是绳子.重力与拉力大小相等,方向相同;但作用点、施力物体与受力物体均不相同.

[说明] 不能认为拉力、压力总等于重力,这里的条件是物体静止、悬线竖直、支持面水平.

例 2 如图 1-7 所示,对静止于水平地面上的重为 G 的木块,施加一竖直向上的逐渐增大的力 F ,若 F 总小于 G ,下列说法正确的是 ()

- A. 木块对地面的压力随 F 增大而增大
- B. 木块对地面的压力随 F 增大而减小
- C. 木块对地面的压力和地面对木块的支持力是一对平衡力
- D. 木块对地面的压力就是木块的重力

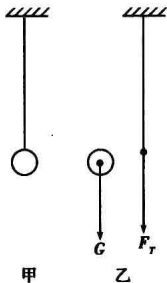


图 1-6

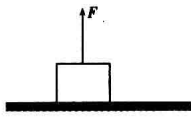


图 1-7

- C. 天不会下雨
- D. 所有物体的质量都会消失

1.2 一木块的质量为 1 kg ,在下列情况中,它受到的重力为 9.8 N 的是 ()

- A. 将它由地球表面上抛起
- B. 将它放到长江里漂流
- C. 将它放到月球的表面上
- D. 将它放到快速行驶的火车里

1.3 一个质量为 60 kg 的人,在地球上的重力约为 600 N ,当他登上月球时(月球的表面 g 值约为地球表面的 $1/6$),他的质量和重力分别为 ()

- A. 60 kg 600 N B. 60 kg 100 N
- C. 10 kg 600 N D. 10 kg 100 N

2. 如图 1-8 所示,一物体放在水平桌面上处于静止状态,关于桌面受到的压力、物体的重力、桌面对物体的支持力,下列说法中正确的是 ()

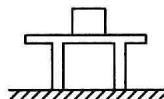


图 1-8

- A. 压力就是重力
- B. 支持力就是重力
- C. 压力和重力大小相等,方向相反
- D. 支持力与重力大小相等,方向相反

3. 把一重为 G 的物体,用一个水平的压力 $F = kt$ (k 为恒量, t 为时间) 压在竖直的足够高的墙壁上,如图 1-9 所示,从 $t = 0$ 开始物体所受的摩擦力 F_f 随 t 的变化关系是图 1-10 中的哪一个 ()

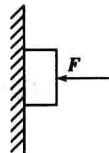


图 1-9

高中物理智力背景

弹簧的功能 1. 测量功能:在弹性限度内,弹簧的伸长(或压缩)跟外力成正比.利用弹簧这一性质可制成弹簧测力计.

2. 紧压功能:观察各种电器开关会发现,开关的两个触头中,必然有一个触头装有弹簧,以保证两个触头紧密接触,使导电状况良好.

3. 复位功能:弹簧在外力作用下发生形变,撤去外力后,弹簧就能恢复原状.

4. 带动功能:田径比赛用的发令枪和军用枪支也是利用弹簧被释放后弹性势能转变为动能撞击发令纸或子弹的引信完成发令或发火任务的.

[解析] 物体始终处于静止状态,由平衡条件可知支持力 $N = G - F$.

G 不变, F 增大,支持力减小,由牛顿第三定律可知:支持力与压力是一对相互作用力,大小相等,方向相反,故 A、C 错, B 对. 压力和重力是两种不同性质的力,故 D 错.

[答案] B

易混点三 静摩擦力与滑动摩擦力

1. 最大静摩擦力和滑动摩擦的区别. 严格来说,最大静摩擦力略大于滑动摩擦力,但在一般情况下可认为它们近似相等,即

$$F_{\text{滑动}} \approx F_m.$$

2. 摩擦力大小的计算. 在求摩擦力之前,一定要先判断是静摩擦力还是滑动摩擦力. 若是滑动摩擦力,可用公式 $F = \mu F_N$ 计算,公式中的 F_N 是指物体所受到的正压力,正压力不一定总等于重力,正压力 F_N 可能大于、可能等于、可能小于重力,也可能与重力无关,要具体情况具体分析;若是静摩擦力,要根据物体所处的运动状态通过有关方程来解决,绝不能盲目套用滑动摩擦力公式.

方法技巧清单

方法技巧

方法一 弹力方向的判断方法

弹力的方向与弹力施力物体方向相反(与形变恢复方向相同). 弹力是法向力,弹力垂直两物体的接触面. 具体说来:

1. 弹簧两端弹力的方向,与弹簧中心轴线重合,指向弹簧恢复原状的方向,可为拉力也可为压力,但对弹簧秤只能为拉力.
2. 轻绳对物体弹力的方向,沿绳指向绳收缩的方向,即只能为拉力.
3. 点与面接触时弹力的方向,过接触点垂直于接触面(或接触面切线方向)而指向受力物体.
4. 面与面接触时弹力的方向,垂直于接触面而指向受力物体.
5. 球与面接触时弹力的方向,在接触点与球心的连线上而指向受力物体.
6. 球与球相接触的弹力方向,垂直于过接触点的公切面而指向受力物体.
7. 轻杆可受拉力或压力作用,可沿杆方向也可不沿杆方向应根据题意而定,常利用平衡条件或动力学规律判断.

例 1 画出图 1-11 甲中物体受弹力的方向(各接触面均光滑).

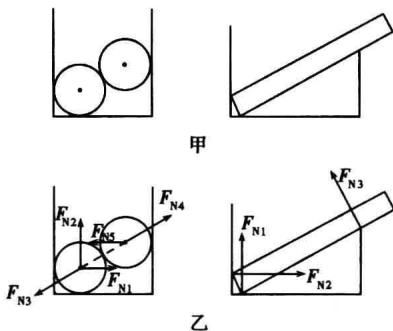


图 1-11

[解析] 物体受弹力的方向如图 1-11 乙所示.

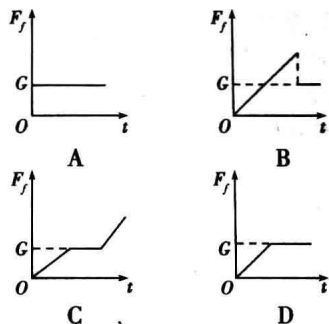


图 1-10

小试身手

- 1.1 试判断如图 1-12 所示的四种情况下小球 A 受弹力的个数, 小球均静止, 各接触面均光滑. (A 中线竖直)

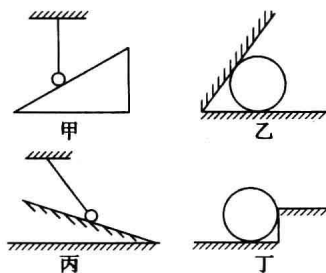


图 1-12

- 1.2 在如图 1-13 所示装置中分析 AB、AC 杆对 A 点的弹力的方向. 不计 AB、AC 的重力.

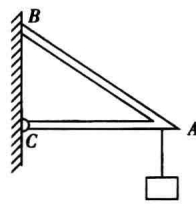


图 1-13

高中物理智力背景

挑重担走路为何像小跑 人在步行的时候,是左右脚交替着向前的,如果说得形象些,人的步行可以认为是一个接着一个的跌倒动作.人在向前走的时候,总是身体先向前倾,使从人体重心引下的垂直线跃出底面,形成向前倾倒的趋势,接着立刻把后脚向前来维持新的平衡.这种倾倒趋势,跟人体的重量和跨出步子的大小有关.向前倾倒的趋势越厉害,迈出的那只脚,在着地时与地面冲击得越重.挑着重担走路,等于人体的重量突然增加了许多,向前移步时的倾倒趋势就很厉害.缩小跨出的步子,可以适当减小这种倾倒趋势;迅速迈出后脚,可以防止真的倾倒.因此挑重担的人,走路的步子总是又小又急,因此就成了小跑步了.

[答案] 如图 1-11 所示

方法二 判断静摩擦力方向的四种方法

1. 由相对运动趋势直接判断

因为静摩擦力的方向跟物体相对运动趋势的方向相反,如果我们所研究的问题中,物体相对运动的趋势很明显,就可以由相对运动趋势直接判断.这是判断静摩擦力方向的基本方法.

2. 用假设法判断

所谓假设法就是先假设接触面光滑,以确定两物体的相对运动趋势的方向,从而确定静摩擦力的方向.

3. 由运动状态判断

有些静摩擦力的方向与物体的运动状态紧密相关,可以由物体的运动状态来判断物体所受静摩擦力的方向.

4. 用牛顿第三定律判断

由以上三种方法先确定受力比较简单的物体所受静摩擦力方向,再由牛顿第三定律确定另一物体所受静摩擦力方向.

例 2 物体 B 放在物体 A 上, A、B 的上下表面均与斜面平行(如图 1-14). 当两者以相同的初速度靠惯性沿光滑固定斜面 C 向上做匀减速运动时

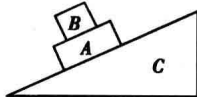


图 1-14

- ()
- A. A 受到 B 的摩擦力沿斜面方向向下
 - B. A 受到 B 的摩擦力沿斜面方向向上
 - C. A、B 之间的摩擦力为零
 - D. A、B 之间是否存在摩擦力取决于 A、B 表面的性质

[解析] 设斜面的倾角为 α . 对 A、B 整体进行受力分析,可求得 A、B 沿斜面上滑的加速度 $a = g \sin \alpha$, B 的加速度也是 $a = g \sin \alpha$. 再对 B 受力分析, B 受到重力 G , A 对它的支持力 N 和摩擦力 F_f , 将这三个力沿斜面方向分解可得 $F_f + mg \sin \alpha = ma$, 而 $a = g \sin \alpha$, 根据以上两式可知 $F_f = 0$, 即 A、B 间没有摩擦力.

[答案] C

方法三 摩擦力大小的计算

1. 分清摩擦力的性质: 静摩擦力或滑动摩擦力.

2. 滑动摩擦力由 $F = \mu F_N$ 公式计算. 最关键的是对正压力 F_N 的分析, 它跟研究物体在垂直于接触面方向的力密切相关, 也跟研究物体在该方向上的运动状态有关. 特别是后者, 最易被忽视. 注意 F_N 、 F 的动态关系.

3. 静摩擦力

静摩擦力 F 的大小、方向都跟产生相对运动趋势的外力密切相关, 但跟正压力 F_N 无直接关系. 因而 F 具有大小、方向的可变性, 变化性强是它的特点. 研究物体的运动状态: 若为平衡状态, 静摩擦力将由平衡条件建立方程求解; 若为非平衡状态, 可由动力学规律建立方程求解.

例 3 如图 1-15 所示, 物体 a、b 和 c 叠放在水平桌面上, 水平力 $F_b = 5 \text{ N}$ 、 $F_c = 10 \text{ N}$ 分别作用于物体 b、c 上, a、b 和 c 仍保持静止. 以 f_1 、 f_2 、 f_3 分别表示 a 与 b、b 与 c、c 与桌面间的静摩擦力的大小, 则

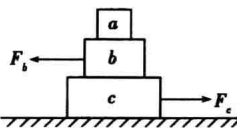


图 1-15

- ()
- A. $f_1 = 5 \text{ N}$, $f_2 = 0$, $f_3 = 5 \text{ N}$
 - B. $f_1 = 5 \text{ N}$, $f_2 = 5 \text{ N}$, $f_3 = 0$
 - C. $f_1 = 0$, $f_2 = 5 \text{ N}$, $f_3 = 5 \text{ N}$
 - D. $f_1 = 0$, $f_2 = 10 \text{ N}$, $f_3 = 5 \text{ N}$

[解析] a、b、c 组成的整体静止. 对 a 物体, 水平方向上, a 除摩擦力外不受力,

2. 指明物体 A 在以下四种情况下所受的静摩擦力的方向.

(1) 物体 A 静止于斜面上, 如图 1-16 甲所示.

(2) 物体 A 无初速地放在运行的传送带上, 如图 1-16 乙所示.

(3) 物体 A 放在车上, 在刹车过程中 A 相对于车厢静止, 如图 1-16 丙所示.

(4) 物体 A 在水平转台上, 随转台一起匀速转动, 如图 1-16 丁所示.

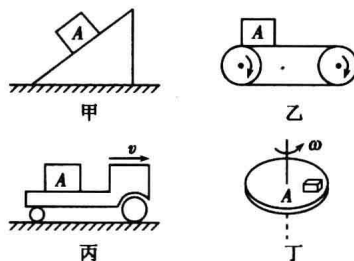


图 1-16

3. 两重叠在一起的滑块, 置于固定的倾角为 θ 的斜面上, 如图 1-17 所示, 滑块 A、B 的质量分别为 m_1 、 m_2 , A 与斜面间的动摩擦因数为 μ_1 , B 与 A 的动摩擦因数为 μ_2 . 已知两滑块从斜面由静止以相同的加速度滑下, 滑块 B 受到的摩擦力为

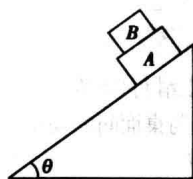


图 1-17

- ()
- A. 等于零
 - B. 方向沿斜面向上
 - C. 大小等于 $\mu_1 m_2 g \cos \theta$
 - D. 大小等于 $\mu_2 m_2 g \cos \theta$

高中物理智力背景

乌贼是怎样活动的 听说有不少生物都用“抓住头发把自己提起来”的方法在水里行动, 你一定会感到很惊奇. 乌贼和大多数头足类软体动物都是用这种方法在水里活动的. 经过身体侧面的孔和前面的特别漏斗, 它们把水吸入鳃腔, 然后经过上面提到的漏斗用力把水压出体外. 这样, 按照反作用定律, 它们就得到了反向的推力, 使它们能从后面推动身体很快向前游去. 乌贼能够使它们的漏斗管指向旁边或后方, 然后用力从里面压出水来, 使自己向随便什么方向前进. 水母的行动也是这样, 它们收缩肌肉, 使自己那钟形的身体下面排出水来, 得到一种反方向的推力. 蜻蜓的幼虫等动物在行动的时候, 也都用相似的方法.