

贯彻新课标，狠抓三类题
解析与训练有机结合
传授防错秘方、突破技巧与释疑诀窍

高考 智取三关

物理

丛书主编 喻选芳
本册主编 解荣福

易错题防错与过关训练
重点题突破与闯关训练
难解题释疑与攻关训练
高考真题演练
综合检测



金盾出版社
JINDUN CHUBANSHE



高考智取三关

物 理

丛书主编 喻选芳

本册主编 解荣福

副 主 编 梅先锋 张亚非 程婷婷 王映广
王 胜 李江平 陈永涛 张俊敏

金 盾 出 版 社

内 容 提 要

《高考智取三关》中的“三关”，指易错题关、重点题关、难解题关。考生只要过此三关，做好这三类题，就能夺取高分。本丛书按照高考大纲将考试内容细编为五部分：1. 易错题防错与过关训练；2. 重点题突破与闯关训练；3. 难解题释疑与攻关训练；4. 高考真题演练；5. 综合检测。本丛书指出易错点、重点、难点，分析易错点的防错秘方、重点的突破技巧、难点的释疑诀窍，将例题解析与训练有机结合，是高考复习、应试不可缺少的畅销教辅书。

图书在版编目(CIP)数据

高考智取三关·物理/解荣福主编. —北京：金盾出版社，2006.9

ISBN 7-5082-3910-5

I. 高… II. 解… III. 物理课—高中—升学参考资料 IV. G634

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2006)第 005416 号

金盾出版社出版、总发行

北京太平路 5 号(地铁万寿路站往南)

邮政编码：100036 电话：68214039 83219215

传真：68276683 网址：www.jdcbs.cn

封面印刷：北京 2207 工厂

正文印刷：北京金星剑印刷有限公司

装订：永胜装订厂

各地新华书店经销

开本：787×1092 1/16 印张：14.5 字数：456 千字

2006 年 9 月第 1 版第 1 次印刷

印数：1—8000 册 定价：19.50 元

(凡购买金盾出版社的图书，如有缺页、
倒页、脱页者，本社发行部负责调换)

高考智取三关

物 理

编 委

张 冉	朱三毛	李江平	张亚非
王 胜	王映广	陈永涛	程婷婷
张俊敏	梅先锋	喻东航	李 荣
张 明	吴 静	刘 信	张梅琳
李兴国	沈 军	陈明晖	李家秀
朱 林	谢见平	杨心福	胡 雨
王建祥	秦 琴	胡 清	

前 言

高考备考怎样复习才能快速高效呢？湖北省著名重点中学——黄冈中学、孝感高中、郧阳中学、襄樊五中、仙桃中学、荆门龙泉中学及武穴中学的部分名师，经过反复探讨，一致认为：在第一轮全面复习考点的基础上，狠抓易错题、重点题和难解题，可以收到事半功倍的复习效果。为了帮助广大考生快速高效地备考复习，我们编写了这套《高考智取三关》丛书。

这套丛书的鲜明特色，主要体现在三方面。

一、丛书实用性强。《高考智取三关》中的“三关”，指易错题关、重点题关、难解题关。易错题，即看起来不难，做起来却容易出错的题；重点题，即抓住教材的重点或在高考卷中占分较多的题；难解题，即抓住教材中的难点或在高考卷中比较难解的题。高考时，考生主要是对付这三种题，做好了这三种题，就能夺得高分。

二、丛书体例科学。本丛书各分册均按高考大纲将考试内容分为几大块，每大块一般编写五部分：

1. 易错题防错与过关训练；
2. 重点题突破与闯关训练；
3. 难解题释疑与攻关训练；
4. 高考真题演练；
5. 综合检测。

前三部分先分别找出易错点、重点和难点，再

分析易错点的防错秘方、重点的突破技巧、难点的释疑诀窍,并示例解答易错题、重点题、难解题的思路与方法,然后分别进行训练;第四部分演练题,都是从近几年高考卷中挑选的有代表性的易错题、重点题、难点题;第五部分检测题,也都是是一些易错题、重点题、难解题。这样设计,既找出了易错点、重点和难点,又分析了防错、突破或释疑的方法,并将例题解析与训练有机结合,无疑是非常科学的。

三、编写质量高。本丛书的编写者,都是省级重点中学(高考升学率一般在95%左右,上重点线的人数占上线人数的70%以上)既有丰富备考复习经验,又有很强研究能力的特级、高级教师,他们在编写中力求做到两点:

1. 准确地把握好易错题、重点题和难解题,而且拟题以创造为主,尽量少用旧题,即使选用比较典型的旧题,也要加工改造,使其有新意。

2. 尽量将本校和本人的备考复习经验通过分析防错秘方、突破技巧和释疑诀窍,以及例题的解析、训练题的答案与提示等多种方式浓缩在书中,给人以耳目一新的感觉,顿开茅塞的启示,振聋发聩的效果。

总之,《高考智取三关》是一套狠抓易错题、重点题、难解题的高考备考复习用书,能帮助考生智取易错题关、重点题关、难解题关,让他们轻松跨越高考彩虹桥。

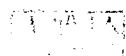
作者

2005.6

**金盾版教辅图书,科学实用,
物美价廉,欢迎选购**

高考数学(文科)应试诀窍	28.50 元
高考智取三关·数学	19.00 元
高考智取三关·化学	20.00 元
高考智取三关·理科综合	21.00 元
高考智取三关·语文	21.00 元
全国十年高考状元作文精析	15.50 元
高中话题作文 999	19.50 元
中学语文学习指导	20.50 元
高考文言文语段优选精练	16.50 元
高考现代文语段优选精练	13.50 元
高考数学命题背景与解法指导	29.00 元
高考语文命题背景与备考指导	25.00 元
高考物理命题趋势与试题解析	7.00 元
高考数学选择题双解 100 例	4.00 元
高考数学解答题多解 125 例	13.00 元
高中数理化导学·高二数学(新教材)导学	18.00 元
高中数理化导学·高二物理(新教材)导学	15.00 元
高中数理化导学·高二化学(新教材)导学	20.00 元
高中数理化导学·高三数学(新教材)导学	15.50 元
高中数理化导学·高三物理(新教材)导学	12.50 元
高中数理化导学·高三化学(新教材)导学	17.00 元
智慧的阶梯·初中数学解题思维窍门	15.50 元
智慧的阶梯·初中数学策略开放题集锦	15.50 元
黄冈名题详解精练新题典·初中物理	22.00 元
黄冈名题详解精练新题典·初中化学	20.00 元
黄冈名题详解精练新题典·理科综合	18.00 元
黄冈名题详解精练新题典·高中数学	28.00 元
黄冈名题详解精练新题典·高中化学	24.00 元
黄冈名题详解精练新题典·高中生物	18.00 元

以上图书由全国各地新华书店经销。凡向本社邮购图书者,另加 10% 邮挂费。书价如有变动,多退少补。邮购地址:北京市丰台区晓月中路 29 号院金盾出版社邮购部,联系人:徐玉珏,邮政编码:100072,电话:(010)83210682,传真:(010)83219217。



目 录

第一单元 力和运动

一、易错题防错与过关训练	(1)
易错点 1 对力的概念的理解	(1)
易错点 2 对弹力有无的判断	(2)
易错点 3 摩擦力方向的判断	(3)
易错点 4 摩擦力大小的计算	(4)
易错点 5 力的分解容易犯随意性错误	(5)
易错点 6 对惯性概念的理解存在不科学看法	(6)
易错点 7 “作用力与反作用力”跟“平衡力”容易混淆	(7)
易错点 8 人造卫星的线速度 v 、角速度 ω 、周期 T 、向心加速度 a_n 与半径 r 的关系	(8)
二、重点题突破与闯关训练	(9)
重点 1 物体的受力分析	(9)
重点 2 力的合成和合力的意义	(10)
重点 3 求解平衡问题的方法	(11)
重点 4 对牛顿第二定律的理解	(12)
重点 5 牛顿第二定律的应用	(13)
重点 6 万有引力定律在天文学上的应用	(14)
三、难解题释疑与攻关训练	(15)
难点 1 正交分解法在动力学解题中的应用	(15)
难点 2 隔离法和整体法在解动力学问题中的应用	(17)
难点 3 瞬时加速度的求解	(18)
难点 4 临界问题	(19)
难点 5 万有引力定律的应用	(20)
四、高考真题演练	(22)
易错题	(22)
重点题	(23)
难解题	(24)
五、综合检测	(25)

第二单元 质点的运动

一、易错题防错与过关训练	(28)
易错点 1 对质点、位移、速度、加速度等理解不深刻	(28)
易错点 2 不能熟练运用函数图象解题	(29)
易错点 3 相遇追及问题	(30)
易错点 4 匀变速直线运动	(31)
易错点 5 自由落体、竖直上抛运动	(32)

易错点 6	运动的合成和分解	(34)
易错点 7	平抛运动	(35)
易错点 8	匀速圆周运动规律	(36)
易错点 9	圆周运动实例	(37)
易错点 10	运用万有引力定律处理卫星问题	(38)
易错点 11	做简谐运动的物体所受的回弹力	(40)
易错点 12	对简谐运动中位移的规定认识不够	(41)
易错点 13	对简谐运动中振幅、周期等概念理解不准确	(41)
易错点 14	做简谐运动的物体所走的路程与其起点位置有关	(41)
易错点 15	在找振幅时要注意纵轴的单位,以免失分	(42)
易错点 16	在有些振动中,摆长不一定是绳长, g 不一定是 9.8m/s^2	(42)
易错点 17	物体做受迫振动的频率不一定等于物体固有频率	(43)
易错点 18	波的传播可看成波形的左右平移	(44)
易错点 19	介质改变时,只有 f 不变,而 v 随之改变	(44)
易错点 20	误认为振动加强点位移始终是最大的	(45)
二、重点题突破与闯关训练		(45)
重点 1	描述运动的基本概念,匀速直线运动	(45)
重点 2	匀变速直线运动规律	(46)
重点 3	自由落体运动和竖直上抛运动	(48)
重点 4	实验研究匀变速直线运动	(49)
重点 5	简谐运动的位移、速度、加速度	(50)
重点 6	求简谐运动的周期、频率、路程、位移	(51)
重点 7	根据简谐运动图象分析简谐运动情况	(51)
重点 8	单摆周期公式结合万有引力定律解题	(52)
重点 9	共振的条件及共振曲线	(52)
重点 10	应用“带动看齐”法分析质点的振动方向	(53)
重点 11	波动的多解问题	(54)
三、难解题释疑与攻关训练		(55)
难点 1	运动的合成与分解,平抛运动	(55)
难点 2	圆周运动	(56)
难点 3	万有引力,人造卫星	(58)
难点 4	简谐运动的判断	(59)
难点 5	简谐运动的多解性与对称性	(60)
难点 6	振动图象与力学知识的综合应用	(60)
难点 7	简谐运动的多值问题	(61)
难点 8	波的干涉中振动加强点和减弱点的判断	(62)
四、高考真题演练		(62)
易错题		(62)
重点题		(63)
难解题		(64)
五、综合检测		(64)

第三单元 动量和能量

一、易错题防错与过关训练	(66)
易错点 1 动量守恒适用条件的把握	(66)
易错点 2 动量守恒定律应用中系统的划定	(67)
易错点 3 对动量定理中动量、冲量的理解	(68)
易错点 4 探究性问题	(68)
易错点 5 公式 $W = F_{\text{scos}}\alpha$ 的理解及应用	(69)
易错点 6 功率的理解与计算	(70)
易错点 7 对动能标量性及动能改变量正负的理解	(71)
易错点 8 机械能守恒定律的应用	(72)
二、重点题突破与闯关训练	(73)
重点 1 动量、冲量的计算及动量定理的应用	(73)
重点 2 动量守恒定律的应用	(74)
重点 3 碰撞问题中动量定理及动量守恒定律	(75)
重点 4 碰撞中的动量守恒实验	(77)
重点 5 恒力做功的计算	(77)
重点 6 力 F 做功正负的判断	(78)
重点 7 变力做功的计算	(78)
重点 8 汽车启动问题	(79)
重点 9 动能定理的应用	(81)
重点 10 机械能守恒定律的应用	(82)
重点 11 机械能守恒与竖直面内的圆周问题	(83)
三、难解题释疑与攻关训练	(85)
难点 1 动量定理、动量守恒定律的应用	(85)
难点 2 非直观的微观或宏观模型动量定理和动量守恒定律问题	(86)
难点 3 动量定理、动量守恒与机械能守恒的综合应用	(87)
难点 4 用能量的观点和运动的合成与分解分析连结体问题	(88)
难点 5 弹簧问题	(89)
四、高考真题演练	(91)
易错题	(91)
重点题	(91)
难解题	(92)
五、综合检测	(92)

第四单元 电场和磁场

一、易错题防错与过关训练	(95)
易错点 1 库仑定律的适用条件	(95)
易错点 2 误认为电场强度与放入该点的试探电荷有关	(95)
易错点 3 误认为电场线就是带电粒子在电场中运动的轨迹	(96)
易错点 4 误认为凡是直线的电场线,其周围的电场一定是匀强电场	(97)
易错点 5 计算电势、电势差和电势能时不考虑电荷的正负	(97)
易错点 6 误认为等势线为电场线	(98)

易错点 7 对公式 $U=Ed$ 或 $E=\frac{U}{d}$ 认识不深	(99)
易错点 8 对公式 $C=\frac{Q}{U}$ 及 $F=qE$ 理解不深	(99)
易错点 9 不能正确认识磁感线的性质	(100)
易错点 10 磁通量的计算和磁通量变化的分析	(101)
二、重点题突破与闯关训练	(102)
重点 1 电荷守恒定律和库仑定律	(102)
重点 2 对电场、电场强度的理解和计算	(103)
重点 3 电场线及其特点	(104)
重点 4 电势差、电势、电势能	(105)
重点 5 理解和掌握等势面的特点	(106)
重点 6 公式 $U=Ed$ 和 $E=\frac{U}{d}$ 的应用	(107)
重点 7 平行板电容器的电容 $C=\frac{\epsilon S}{4\pi kd}$ 及 Q 、 U 、 C 、 E 的变化	(108)
重点 8 安培力的大小和方向	(108)
重点 9 安培力的瞬间作用和安培力做功	(109)
重点 10 带电粒子在磁场中的匀速圆周运动	(111)
重点 11 洛伦兹力的特点	(112)
三、难解题释疑与攻关训练	(113)
难点 1 与库仑定律有关的力的综合应用	(113)
难点 2 带电粒子在电场中的几种运动	(113)
难点 3 磁偏转和电偏转的区别	(115)
难点 4 带电粒子在复合场中的匀速直线运动	(116)
难点 5 带电微粒(体)在复合场中的匀速运动	(117)
难点 6 带电微粒(体)在复合场中的匀速圆周运动	(118)
难点 7 用功能关系解决复合场中的运动问题	(120)
四、高考真题演练	(120)
易错题	(120)
重点题	(122)
难解题	(123)
五、综合检测	(123)

第五单元 电磁感应与电路分析

一、易错题防错与过关训练	(125)
易错点 1 对电流的定义式 $I=\frac{q}{t}$ 的理解	(125)
易错点 2 对电阻和电阻率的意义理解不清	(126)
易错点 3 不能正确区分纯电阻电路和非纯电阻电路	(127)
易错点 4 对 $U-I$ 图象和 $U_{\text{并}}-I$ 图象区分不清	(129)
易错点 5 公式 $\Phi=BS$ 的适用条件	(130)
易错点 6 磁通量是双向标量,有正负之分	(130)
易错点 7 公式 $E=n\frac{\Delta\Phi}{\Delta t}$ 和 $E=BLv\sin\theta$ 的应用范围	(131)

易错点 8	左右手定则区别不开	(133)
易错点 9	判断有无电磁感应现象发生,即是否有感应电流产生	(134)
易错点 10	自感现象中自感电流的分析	(135)
易错点 11	交变电流的峰值、平均值、有效值、瞬时值的区别与应用	(136)
易错点 12	理想变压器各个副线圈中电流的分配规律	(137)
易错点 13	远距离输送电能过程中,线路上功率损耗的计算	(138)
二、重点题突破与闯关训练		(138)
重点 1	对电路中电流表、电压表及变阻器的处理技巧	(138)
重点 2	复杂电路的简化方法	(140)
重点 3	恒定电流电路动态变化分析	(141)
重点 4	含电容器的恒定直流电路分析	(142)
重点 5	电源的最大输出功率和用电器获得最大功率的分析方法	(143)
重点 6	楞次定律	(144)
重点 7	法拉第电磁感应定律	(145)
重点 8	电磁感应中的力学问题	(147)
重点 9	电磁感应中的电路问题	(148)
重点 10	电磁感应中的能量转化问题	(149)
重点 11	交变电流的产生和变化规律	(151)
重点 12	电磁场和电磁波	(152)
三、难解题释疑与攻关训练		(153)
难点 1	用伏安法测电阻	(153)
难点 2	如何选择实验器材	(154)
难点 3	把电流表改装为电压表	(155)
难点 4	电路故障及黑盒问题	(156)
难点 5	电磁感应中的图象问题	(157)
难点 6	电磁感应中功能关系的综合应用	(157)
难点 7	交流电有效值的计算	(159)
难点 8	带电粒子在交流电压形成的电场中运动问题	(160)
难点 9	理想变压器及远距离输电问题	(161)
四、高考真题演练		(162)
易错题		(162)
重点题		(163)
难解题		(164)
五、综合检测		(164)

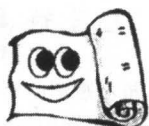
第六单元 热和光原子物理

一、易错题防错与过关训练	(167)
易错点 1 误认为布朗运动就是液体分子的运动	(167)
易错点 2 对影响物体内能大小的因素理解不透彻	(167)
易错点 3 对光线的传播方向认识不清楚	(169)
易错点 4 产生稳定干涉图样的条件	(169)
易错点 5 入射光的频率与金属的极限频率的关系	(170)

二、重点题突破与闯关训练	(171)
重点1 分子间引力与斥力随其间距的变化关系,分子力做功与分子势能的关系	(171)
重点2 掌握光的折射定律	(172)
重点3 核能的计算,对爱因斯坦质能方程的理解	(173)
三、难解题释疑与攻关训练	(174)
难点1 用双缝干涉法测光的波长	(174)
难点2 玻尔理论的三条假设	(174)
四、高考真题演练	(175)
易错题	(175)
重点题	(176)
难解题	(176)
五、综合检测	(177)

答案与提示

第一单元 力和运动	(179)
第二单元 质点的运动	(186)
第三单元 动量和能量	(191)
第四单元 电场和磁场	(200)
第五单元 电磁感应与电路分析	(210)
第六单元 热和光原子物理	(216)



第一单元 力和运动

一、易错题防错与过关训练

易错点1 对力的概念的理解

【防错秘方】

力是物体对物体的相互作用理解时要注意:

1. 力的物质性:力不能离开物体而独立存在,谈一个力要有两个物体,即施力物体和受力物体。
2. 力的相互性:力的作用是相互的,施力物体同时又是受力物体。物体间发生相互作用有两种情况,一是两物体直接接触时可能发生作用,另一种是两个物体并未直接接触而通过中介物质发生作用的。
3. 力的效果性:力可以使物体的形状发生变化,也可以改变物体的运动状态。
4. 力的矢量性:力是有方向的矢量,力的作用方向即是力的方向。如重力的方向是竖直向下,浮力方向是竖直向上等。

【例1】关于力的概念,下列说法正确的是()

- A. 静止的物体一定不受力
B. 做匀速直线运动的物体一定不受力
C. 运动的物体一定受到力
D. 以上说法均不正确

 错解 易选 A、B、C

 误区 认为力是维持物体运动的原因,物体运动就受力,物体静止就不受力。

【正解】 静止的物体或做匀速直线运动的物体,可以不受力,也可以受力。如果受力,那么受到的力一定是平衡力。运动的物体,只要运动状态不改变,也可能不受力,故本题答案是 D。

 启示 力是改变物体运动状态的原因。处于平衡状态的物体可能不受力,也可能受到平衡力的作用。处于非平衡状态的物体一定受到力的作用。

【例2】对于被足球运动员踢出的在空中旋转的“香蕉球”,以下说法中正确的是()

- 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. 因无施力物体,足球没有受到任何力的作用
D. 足球受到地球对它的重力

 错解 易选 A 或选 C

 误区 部分同学认为足球朝哪个方向运动,就一定受到沿该方向的动力作用而错选了 A。还有一部分学生认为足球在空中,没有跟任何物体接触,因此足球不受力的作用而选了 C。

【正解】 足球受到的力一定会找到相应的施力物体,足球被踢出去以后,沿运动方向找不出施力物体,所以 A 错。足球由于运动受到空气的阻力,施力物体是空气,所以 B 正确。同时足球还受到地球对它的重力作用,所以 D 正确, C 错误。

 启示 不存在施力物体的力是不存在的。

【过关训练】

1. 关于力的说法下列正确的是()
 - A. 力是物体对物体的作用
 - B. 力是使物体产生形变和改变运动状态的原因
 - C. 只有相互接触的物体才存在相互作用力
 - D. 若一物体是施力物体,则该物体一定同时也是受力物体
2. 下列说法中正确的是()



- A. 力不可能脱离物体而独立存在
- B. 有物体存在一定存在力
- C. 只要有施力物体,不论是否有受力物体存在,力都会产生
- D. 只要力存在,就一定存在施力物体和受力物体

易错点2 对弹力有无的判断

【防错秘方】

弹力产生的条件有两个:(1)两物体必须直接接触;(2)要发生弹性形变(即有挤压)。

【例1】关于弹力,下列说法正确的是()

- A. 相互接触的物体间一定有弹力
- B. 只有受弹簧作用的物体才受弹力
- C. 只有发生弹性形变的物体,才会对和它接触的物体产生弹力
- D. 弹簧的弹力总跟弹簧的伸长量成正比

错解 两物体接触就一定有弹力,选A。弹簧伸长越长,弹簧的弹力越大,选D。

误区 没有掌握弹力产生的条件,以及弹簧的弹力跟弹簧的伸长量成正比是有一定的范围的。

【正解】弹力总是产生于相互接触,且发生弹性形变的物体之间,二者缺一不可。只要满足弹力产生的条件,不论接触的是何物体,均受弹力作用。在弹性限度内,弹簧的弹力总是跟弹簧的伸长量成正比,只有选项C正确。

启示 弹力是一种接触力。在两物体相互接触的前提下,再判断两物体间是否存在挤压才是判断弹力是否存在条件。

【例2】如图1-1所示,静止在光滑水平面上的均匀球A左侧与挡板MN接触,分析A受哪些力作用。

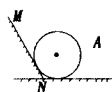


图 1-1

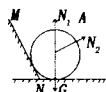


图 1-1(a)

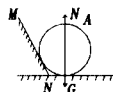


图 1-1(b)

错解 球受三个力的作用:球的重力G,水平面支持力 N_1 及挡板的弹力 N_2 ,受力 M_N 示意图如图1-1(a)所示。

误区 认为相互接触的物体间一定存在弹力,从而多分析了一个弹力 N_2 。

【正解】球受到重力G和水平面的支持力N的作用。如图1-1(b)所示。

启示 相互接触的物体,当难于判断有无形变时,可用假设法进行判断,假设把与研究对象相接触的某个物体撤去,若因此而引起研究对象运动状态的改变,则该物体与研究对象之间存在弹力作用;若把跟研究对象相接触的某个物体撤去后,并不引起研究对象运动状态的改变,则该物体与研究对象之间就没有弹力作用。本题还可以结合物体运动状态来分析:假设球受到了MN挡板的弹力,那么球受力不是平衡力,与球处于静止状态互相矛盾。因此这个弹力不存在。

【过关训练】

1. 一圆球和两光滑的平板接触,球下面的板处于水平位置,关于球的受力图如图1-2所示,正确的是()

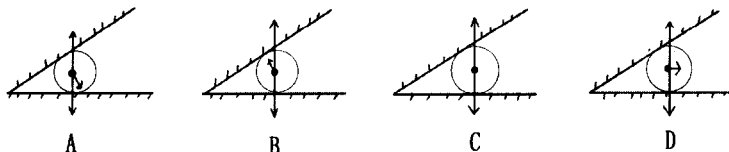


图 1-2

2. 如图1-3所示,小球被细绳悬挂并靠在光滑的斜面上处于静止状态,分析小球的受力情况。

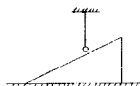


图 1-3



易错点3 摩擦力方向的判断

【防错秘方】

1. 滑动摩擦力的方向总跟接触面相切,并且与物体相对滑动的方向相反。但不一定与物体运动方向相反,不一定阻碍物体的运动。
2. 静摩擦力的方向总是跟接触面相切,并且跟物体相对运动趋势方向相反。
3. 静摩擦力不一定作用在静止物体上,滑动摩擦力也不一定作用在运动物体上。
4. 无论是静摩擦力,还是滑动摩擦力,它们不一定是阻力,可以是动力。

【例1】如图1-4所示,A为长木板,在水平面以速度 v_1 向右运动,物块B在长木板A的上面以速度 v_2 向右运动,下列判断正确的是()

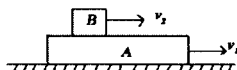


图 1-4

- A. 若 $v_1 = v_2$,AB之间无滑动摩擦力
- B. 若 $v_1 = v_2$,A受到了B所施加向右的滑动摩擦力
- C. 若 $v_1 > v_2$,A受到了B所施加向右的滑动摩擦力
- D. 若 $v_1 < v_2$,A受到了B所施加向左的滑动摩擦力

错解 易选B、C

误区 B在A上运动,不论速度大小关系怎样,错误认为B一定受到摩擦力作用且方向总是向左,那么根据牛顿第三运动定律,A受到B的摩擦力方向总是向右,得出错误答案B、C。

正解 当 $v_1 = v_2$ 时,AB之间无相对运动,它们之间肯定没有滑动摩擦力;当 $v_1 > v_2$ 时,以B为参照物,A向右运动,它受到B施加向左的滑动摩擦力,B则受到A施加的向右的滑动摩擦力;当 $v_1 < v_2$ 时,以A为参照物,B向右运动,B受到A施加向左的滑动摩擦力,A受到B的向右的滑动摩擦力。综上所述,A正确。

启示 滑动摩擦力方向不一定与运动方向相反,要强调的是与“相对运动”的方向相反。

【例2】关于静摩擦力,下列说法正确的是()

- A. 两相对静止的物体间一定存在静摩擦力
- B. 受静摩擦力作用的物体一定是静止的
- C. 静摩擦力一定是阻力
- D. 在压力一定的条件下,物体受到的静摩擦力是可以变化的,但有一定限度

错解 易选B、C

误区 静摩擦力是静止物体所受的摩擦力,而且还认为静摩擦力一定是阻力。

正解 静摩擦力是指一个物体在另一个物体表面上,有相对运动趋势时产生的阻碍这种相对运动趋势的力,因此静摩擦力产生的条件是:(1)两物体互相接触,互相挤压。(2)有相对运动趋势,二者缺一不可,如通过皮带传动装置将粮食运往高处,粮食虽然相对皮带静止,但有沿皮带向下的运动趋势,故受到沿皮带向上的静摩擦力,这个静摩擦力就是粮食沿皮带上升的动力。静摩擦力是被动力,随主动外力的变化而变化,它的变化范围从零到最大静摩擦力,如用水平力推地面上的桌子,桌子仍静止不动,静摩擦力的大小等于水平推力,推力减小,静摩擦力也相应减小,综上所述,D正确。

启示 运动的物体可能受到静摩擦力作用,静止的物体也可能受到滑动摩擦力的作用。摩擦力可能是动力,也可能是阻力。

【过关训练】

1. 汽车在平直公路上匀速前进,则(设驱动轮在后)以下说法正确的是()

- A. 前、后轮受到的摩擦力方向均向后
- B. 前、后轮受到的摩擦力方向均向前
- C. 前轮受到的摩擦力向前,而后轮受到的摩擦力向后
- D. 前轮受到的摩擦力向后,而后轮受到的摩擦力向前

2. 如图1-5所示为皮带传送装置,A为主动轮,B为从动轮,传动过程中皮带不打滑,P、Q分别为两轮边缘上的两点,下列说法正确的是()

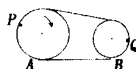


图 1-5

- A. P、Q两点摩擦力均与轮转动方向相反
- B. P点摩擦力方向与A轮转动方向相反,Q点摩擦力方向与B轮转动方向相同



C. P 点摩擦力方向与 A 轮转动方向相同, Q 点摩擦力方向与 B 轮转动方向相反

D. P、Q 两点摩擦力均与轮转动方向相同

易错点 4 摩擦力大小的计算

【防错秘方】

在计算摩擦力大小之前,必须首先分析物体受到的是静摩擦力还是滑动摩擦力。

1. 对于滑动摩擦力,其大小遵从滑动摩擦定律 $F = \mu F_N$ 。式中 μ 叫做动摩擦因数,其数值与互相接触的两个物体的材料、接触面的粗糙程度等因素有关。 F_N 是两物体间正压力。滑动摩擦力的大小跟物体的速度及接触面的大小无关。

2. 对于静摩擦力,由于受力或运动情况不同,其大小具有不确定性,一般应根据物体的运动情况,利用平衡条件或动力学方程求解。静摩擦力的大小与外加动力的大小有关,其数值在 $0 \sim F_{\max}$ 之间 ($F_{\max}$ 为最大静摩擦力), $F_{\max}$ 略大于滑动摩擦力,可近似认为 $F_{\max} = F$ 。

【例 1】放在斜面上的物体,当受到沿斜面向上的 100N 的拉力时,恰好沿斜面向上做匀速运动;当受到沿斜面向下 20N 的拉力时,恰好沿斜面向下做匀速运动;当物体不受拉力作用时,物体所受的摩擦力是多大?

错解 由题意知:当物体向上做匀速运动时,受到的摩擦力沿斜面向下,如图 1-6(a) 所示,根据平衡方程条件得 $F_1 - mg\sin\theta - f = 0$;当物体向下做匀速运动时,受到的摩擦力沿斜面向上如图 1-6(b) 所示,根据平衡条件得 $F_2 + mg\sin\theta - f = 0$,

解得 $F_1 + F_2 = 2f$,

$\therefore f = \frac{F_1 + F_2}{2} = 60\text{N}$,即物体不受拉力作用时所受的摩擦力为 60N。

误区 当物体不受拉力时,没有判断所受的摩擦力是滑动摩擦力,还是静摩擦力,就当是滑动摩擦力来求,而此题物体不受拉力时所受的摩擦力刚好是静摩擦力。

【正解】由以上解法得到的 $f = 60\text{N}$ 可得 $mg\sin\theta = 40\text{N}$,可认为 $f_{\max} = 60\text{N}$ 。

当物体不受拉力作用时,受力情况如图 1-6(c) 所示,由于物体的重力沿斜面向下的分量小于滑动摩擦力,所以此时物体应静止在斜面上,这时物体所受的是静摩擦力由平衡方程得 $f' - mg\sin\theta = 0$, $f' = mg\sin\theta = 40\text{N}$

所以当物体不受拉力作用时,物体所受的摩擦力是 40N。

启示 判断物体所受的是静摩擦力,还是滑动摩擦力,首先要分析物体的运动状态。

【例 2】如图 1-7 所示,质量为 m 的物体放在倾角为 θ 的斜面上,它跟斜面的动摩擦因数为 μ ,在水平恒定推力 F 的作用下,物体沿斜面匀速向上运动,则物体所受摩擦力是 ()

A. $\mu mg\cos\theta$

B. $\mu(mg\cos\theta + F\sin\theta)$

C. $F\cos\theta - mg\sin\theta$

D. $\mu(mg\cos\theta - F\sin\theta)$

错解 因为 m 所受的是滑动摩擦力,所以 $f = \mu F_N$ 。又因为 m 在斜面上,所以 $F_N = mg\cos\theta$,由 $f = \mu mg\cos\theta$ 得答案 A。

误区 受思维定式的影响,认为重力沿垂直斜面的分力等于 $mg\cos\theta$,因此认为正压力总等于 $mg\cos\theta$,从而得出错误的答案。

【正解】物体受力示意图如图 1-8 所示,由平衡条件可知:物体所受合外力为零。

在垂直于斜面方向: $N = mg\cos\theta + F\sin\theta$, $\therefore f = \mu N = \mu(mg\cos\theta + F\sin\theta)$

在平行于斜面方向: $F\cos\theta = f + mg\sin\theta$, $\therefore f = F\cos\theta - mg\sin\theta$,故 B、C 正确。

启示 不要盲目套用公式 $f = \mu F_N$,在具体问题中,一定要通过受力分析先得出 F_N 的大小,再代入公式计算。

【过关训练】

1. A 物体重 10N,用 5N 的水平拉力可使 A 在水平桌面上匀速运动,如果 A 上叠加一个 20N 的物体 B,要使 A 仍匀速运动,需拉力 _____ N。这以后再把拉力增大一倍, A 受到桌面的摩擦力将 _____ (填变大,变小,不变)。

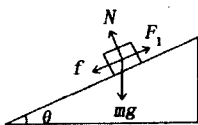


图 1-6(a)

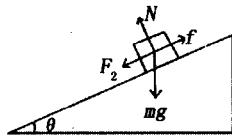


图 1-6(b)

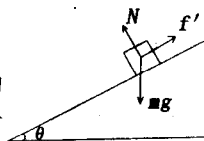


图 1-6(c)



图 1-7

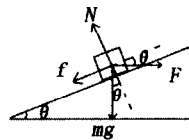


图 1-8