

高中物理
总主编 王玉标
高考命题规律研究

总主编 王玉标

$F=ma$ $F=ma$ $F=ma$

ma
F=ma F=ma F=ma

$F=ma$ $F=ma$ $F=ma$ $F=ma$

$E=mc^2$

上海交通大学出版社

G634.3/9

高考命题规律研究

高中物理

主 编	王甬生	曹 斌	
副主编	樊安平	李 杰	
	梁 杰	曹 彬	
编 委	陈兆金	刘永清	康成福
	袁化勇	李金红	陆险峰
	陈建忠	江 阳	张 健

上海交通大学出版社

内 容 提 要

本书依据国家教委颁布的最新教学大纲和《考试说明》，按人民教育出版社编写。

本书按最新高考考点、教材内容和教学顺序分五篇二十章，第一～十七章与现行教材内容和顺序相对应。第十八～二十章为专题内容，每章分命题规律、试题精析、应试指南和应试练习四部分。书后附全部应试练习参考答案。

本书将高考命题思想跟教与学密切联系、科学结合，旨在给规律、教方法、传技巧，引导学生跳出“题海”。读者使用本书，可以紧紧抓住考点、突破难点、强化热点、提高学习的针对性、自觉性和有效性，取得“事半功倍”的学习效果。本书既适用于毕业班学生作复习使用，又适用于非毕业班学生作同步辅导和练习，亦可供教师作为提高素质教育的教学参考书。

前 言

为了迎接一年一度的高考,许多教师和学生采用“题海战术”对待。不少考生出了考场发出感慨:平时做了一万道题,考试时考的却是第一万零一道题!我们认为,“题海战术”不可取。如何既能少做题,又能有足够的应试能力而在高考中取得优秀成绩?这是不少师生在一直探求的问题。为此,我们在全国范围内组织了一批具有丰富教学经验的特级、高级教师,密切结合当前的教学实际和升学考试实际,对全国和上海、“三南”地区历年高考试卷、试题进行了量化统计和深入的研究,找出了高考命题的指导思想、规律和导向。现将研究成果荟集成册,编着了《高考命题规律研究》正式出版发行,奉献给广大教师和同学们。期望本书能成为读者跳出题海,走向成功之路,打开重点大学之门的一把金钥匙。

本书包括数学、物理、化学、语文和英语五科。各册均依据国家教委颁布的最新教学大纲,并按人民教育出版社最新教材的内容编写。各科均按高考考点分章,一般分为三部分:1. 与现行教材必修课和选修课各章对应设若干章;2. 按知识块或专题设若干章;3. 高考模拟试题选若干份。每章重点专题单独设一考点(节),每章(节)分以下四项编写:Ⅰ. 命题规律:将历年高考试卷进行整理、分类、归纳和量化统计分析,揭示出本考点的命题规律、题型特点,指出本考点在高考中的地位 and 重要性,并对本考点今后的命题方向和可能性进行了预测。Ⅱ. 试题精析:精选本考点有代表性的典型高考试题(均注明出处)进行精析。给出通用的解题方法或解题技巧,打开思路,启迪思维,培养学生举一反三,触类旁通,运用所学知识由已知推未知的能力。Ⅲ. 应试指南:对本考点的知识进行科学系统地归纳,指出应试关键和必备知识,对本考点的重、难点进行深入浅出的剖析和点拨,分析容易出错的地方,指出应注意的问题,注意揭示本质和规律,引导

学生深入思考,注意对学生进行学法指导。Ⅳ. 应试练习:为巩固、强化所学知识,精编适量练习供读者自我检验,练习一般按现行高考要求编成试卷形式。这些练习题多选自历年高考试卷和近年各地高考模拟试卷,并注明出处,题目立意新颖,构思巧妙,具有一定的灵活性和典型性,并对今后的高考命题方向进行了预测。

本书将高考命题跟教与学密切联系、科学结合,重在给规律、教方法、传技巧,以使读者紧紧抓住考点,突破难点,强化热点,提高学习的针对性、自觉性和有效性,取得“事半功倍”的学习效果。为方便使用,本书编排顺序与现行教学顺序对应,并注意前一章不出现后面章节知识,以保证适合非毕业班学生使用,所以本书既适用于毕业班学生作复习使用,又适用于非毕业班学生作同步辅导和练习,亦可供教师作提高素质教育的教学参考书。

本册为高中物理,全书分五篇二十章,第一至十七章与现行教材内容和顺序相对应,第五篇的三章为专题。书后附各章应试练习全部答案和简明解答。

本书由王雨生、童汉武主编。龚安平、徐杰、梁杰、戴彬为副主编。参加编写的人员有:袁化石(第一、二章);李金红(第三章);陆险峰(第三、七章);戴彬(第四、六章);徐杰(第五章);梁杰(第八、九章);陈光才(第八、九章)、童汉武(第十、十一章);廉成福(第十二章);江寒阳(第十三章);刘永清(第十三~十五章);陈兆金(第十六、十七章);王雨生(第十八章);龚安平(第十九、二十章);张健(二十章)。第一篇由徐杰初审,第三篇由童汉武初审。全书由王雨生、龚安平统一整理、修改和定稿。

限于作者水平,加之时间紧迫,本书难免有不足及疏漏之处,恳请广大读者批评指正。

主编

目 录

第一篇 力学	1
第一章 力和物体的平衡	2
第二章 直线运动	16
第三章 牛顿运动定律	28
第四章 曲线运动 万有引力	46
第五章 机械能	57
第六章 动量	71
第七章 机械振动和机械波	85
第二篇 分子物理学和热学	101
第八章 分子运动论 热和功	102
第九章 气体性质	110
第三篇 电磁学	121
第十章 电场	122
第十一章 稳恒电流	136
第十二章 磁场	152
第十三章 电磁感应	167
第十四章 交流电	185
第十五章 电磁振荡和电磁波	197
第四篇 光学 原子物理	207
第十六章 光的反射和折射	208
第十七章 光的本性 原子和原子核	223
第五篇 专题辅导	235
第十八章 物理实验	236
第十九章 高中物理中的数学方法	256
第二十章 物理模型在解题中的运用	279
附录 应试练习参考答案	306

第一篇 力学

第一章 力和物体的平衡

I. 命题规律

力学是物理学的基础,而力的概念及计算是力学的基础,我们在讨论物体的机械运动、热运动、电和磁运动时,往往都从物体的受力分析开始,而且对物体运动的讨论又离不开力的计算,所以本章内容是学习后续知识的重要基础。在高考中涉及本章内容的考题多数融于其他内容之中,但是几乎每年都有单独涉及本章内容的考题。1990年以来高考中涉及本章内容的考题类型及知识点分布如表1.1所示。

由表1.1可以看出1990年以来,有关本章的内容在高考命题方面有如下规律。

一、知识点分布

在众多的内容中,着重考查的知识点为:

1. 物体平衡条件的应用。不论是共点力的平衡条件还是固定转动轴物体的平衡,作为一个问题看,基本上是每年都有考题出现。因为这部分内容,即可以考查到力的概念、受力分析的基本方法,又可以联系到力的合成与分解的有关计算,所以作为重点考查是必然的。

2. 力的合成与分解。除了在物体平衡条件中应用力的计算类题外,在1992,1993,1994年度中又单独考察了力的合成与分解的概念和规律。由此可见力的计算在高考中的地位是比较重要的。

3. 静摩擦力的概念和变化规律。静摩擦力与重力、弹力、滑动摩擦力相比,更为复杂,学生在学习中也易出现错误。为此,也作为一个考查重点,在较多年度中都考查了这部分知识。

二、考题题型

从表1.1中可以看出,高考涉及本章内容的题型,主要以选择题和填空题为主,这两种题型包含的知识点少,但题目短小灵活,可以提高整份试卷的知识覆盖面,又容易突出重点和难点。考题中计算题较少,估计在以后的考题中仍然会以选择和填空题为主。

表 1.1

年 份	题型	考查的知识点	分值
1990	单选	固定转动轴物体的平衡条件	2分
	单选	物体受力分析、共点力的平衡条件	2分
	多选	共点力的平衡条件	2分
	计算	固定转动轴平衡条件、牛顿第二定律	8分
1991	单选	固定转动轴平衡条件	2分
	单选	力矩的概念	2分
1992	单选	同一直线上力合成、静摩擦力概念	2分
	多选	静摩擦力的变化规律	4分
	填空	共点力、固定转动轴平衡条件	3分
1993	单选	共点力平衡条件	2分
	填空	力的合成与分解的应用	3分
	计算	固定转动轴平衡条件	6分
1994	多选	摩擦力及摩擦系数的概念	5分
	实验	共点力的平衡条件	6分
1995	单选	共点力的平衡条件	3分
1996		无单纯此类题	
1997	多选	共点力的平衡条件	5分

三、题目特点

1. 单独一个知识点的题目少,多数题目都是同时涉及几个知识点,难度一般为中等。

2. 题目注意考察学生思考问题的方法和解决问题的能力。如整体分析方法和隔离法的交替使用。

3. 题目数量逐渐减少。从表 1.1 中可看出,近年来该章内容考题数量有下降趋势。这当然不代表该部分内容不重要,而是为了更好地体现高考试题趋向灵活、注重能力考查的方向。估计今后涉及本章内容的考题将在题量保持稳定的情况下,注重对能力的考查。

I. 试题精析

例 1.1 (1990 全国)如图 1.1 所示,在粗糙的水平面上放一三角形木块 a ,若物体 b 在 a 的斜面上匀速下滑,则 ()

- (A) a 保持静止,而且没有相对水平面运动的趋势
(B) a 保持静止,但有相对水平面向右运动的趋势
(C) a 保持静止,但有相对水平面向左运动的趋势
(D) 因未给出所需数据,无法对 a 是否运动或有无运动趋势作出判断

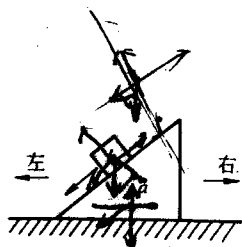


图 1.1

解析 判断 a 的运动趋势主要是确定其受力的情况,解题的关键是求出 b 对 a 的作用力。因 b 物匀速下滑,所以 a 对 b 的作用力与 b 的重力构成平衡力,方向竖直向上,因此 b 对 a 的作用力方向竖直向下,不可能产生水平效果,所以 a 没有相对水平的运动趋势,答案选(A)。

例 1.2 (1990 广东)如图 1.2 所示,电灯悬挂在两墙之间,更换绳 OA 使 A 点逐点上移,但保持 O 位置不变,则此过程中,绳 OA 的拉力 ()

- (A) 逐渐增大 (B) 逐渐减小 (C) 先增大后减小 (D) 先减小后增大

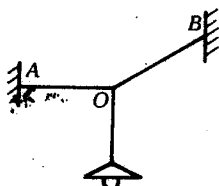


图 1.2

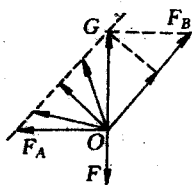


图 1.3

解析 该题取 O 点为研究对象,其受力应有三个,即竖直线拉力 $F(F=G)$,拉力 F_A 和 F_B 。A 点的位置变化后, OA 、 OB 绳上的张力 F_A 和 F_B 都会变化,只有拉力 F 的大小、方向不变,该题属于合力不变,改变分力间夹角计算分力大小变化规律的类型,运用作图法解题简便明了。按四边形法则作出图 1.3,从图上可看出 F_A 的规律是先减小后增大, F_B 则一直减小,故答案应选(D)。

例 1.3 (1991 上海)如图 1.4 所示为一根长为 L 的轻杆 OA ,可绕水平轴 O 在竖直平面内自由转动,左端 A 挂一质量为 m 的物体,从杆上的一点 B 系一不会伸长的细绳,将绳跨过光滑的钉子 C 与弹簧 K 连接,弹簧的右端固定。这时轻杆在水平位置保持平衡,弹簧处在拉伸状态,已知 $OB=OC=2L/3$,弹簧伸长量

恰好等于 BC , 由此可知, 弹簧的倔强系数等于_____。

解析 这是一个有固定转动轴平衡的问题, 转轴在 O 点, 设 BC 上拉力为 T , 由题目条件及力的分解知识可知

$$\overline{OA} \times mg = \overline{OB} \times T \cos 45^\circ,$$

$$\text{所以 } mgL = \frac{2}{3} LT \cos 45^\circ,$$

$$T = 3mg / 2 \cos 45^\circ = \frac{3}{2} \sqrt{2} mg.$$

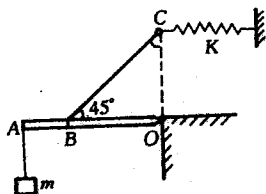


图 1.4

BC 上的拉力 T 与弹簧的弹力的大小是相等的, 设弹簧倔强系数为 k , 由胡克定律可得:

$$T = k \cdot \overline{BC} = k \cdot \sqrt{2} \cdot \frac{2}{3} L, \text{ 所以 } \frac{3}{2} \sqrt{2} kL = \frac{3}{2} \sqrt{2} mg, k = \frac{9mg}{4L}.$$

例 1.4 (1990 上海高考题) 如图 1.5 所示, 质量为 m 的匀质木杆, 上端可绕固定水平光滑轴 O 转动, 下端搁在木板上, 木板置于光滑的水平地面, 杆与竖直线成 45° 角, 杆与木板间的摩擦系数为 $1/2$, 为使木板向右作匀速运动, 水平拉力 F 等于.....()

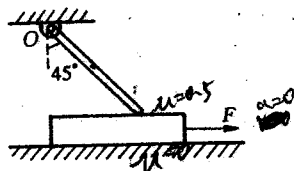


图 1.5

- (A) $\frac{1}{2} mg$ (B) $\frac{1}{3} mg$ (C) $\frac{1}{4} mg$ (D) $\frac{1}{6} mg$

解析 该题首先考虑的是“木板”, 为使其“向右作匀速运动”, 水平拉力 F 必须和杆对板的摩擦力大小相等方向相反。从而确定杆受到板施于的摩擦力 f 水平向右。这时杆受四个力作用, 即重力 mg 作用在杆中点, 方向竖直向下, 对杆的支持力 N , 方向竖直向上, 摩擦力 f 作用于杆端点, 另外还有 O 点对杆的作用力, 它对解题没有影响。由固定转轴平衡条件可列方程:

$$fL \cos 45^\circ + NL \sin 45^\circ = mg \frac{L}{2} \sin 45^\circ,$$

$$\text{又因为 } f = \mu N; \mu = \frac{1}{2}, \text{ 所以 } \frac{1}{2} mg = 3f,$$

$$\text{即 } f = \frac{1}{6} mg, \text{ 所以 } F = f = \frac{1}{6} mg.$$

注意: 解题时易把杆受到的摩擦方向画成向左, 解题答案得出 $f = \frac{1}{2} mg$, 从而错选答案(A)。

例 1.5 (1994 全国) 如图 1.6 所示 C 是水平地面, A, B 是两个长方形物

块, F 是作用在物块 B 上水平方向的力。物块 A 和 B 以相同的速度作匀速直线运动, 由此可知 A 、 B 间的滑动摩擦系数 μ_1 和 B 、 C 间的滑动摩擦系数 μ_2 有可能是

- (A) $\mu_1=0, \mu_2=0$ (B) $\mu_1=0, \mu_2 \neq 0$
(C) $\mu_1 \neq 0, \mu_2=0$ (D) $\mu_1 \neq 0, \mu_2 \neq 0$

解析 该题先把 AB 作为一个系统考虑, 要使系统作匀速直线运动合外力必为零。因为 F 作用, B 与 C 间一定有摩擦力, 所以 μ_2 不可能为零, 答案可选 (B) 和 (D)。

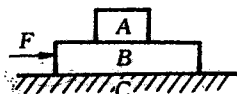


图 1.6

许多同学认为, A 随 B 共同匀速运动, A 不受到摩擦力作用, 所以 μ_1 必为零, 这是最易出现错误的地方, 混淆了摩擦力与摩擦系数的概念。事实上, 当静摩擦力为零时, 摩擦系数不一定为零。

例 1.6 (1992 全国) 如图 1.7 所示位于斜面上的物块 M , 在沿斜面向上的力 F 作用下, 处于静止状态, 则斜面作用于物块的摩擦力的 ()

- (A) 方向可能沿斜面向上
(B) 方向可能沿斜面向下
(C) 大小可能等于零
(D) 大小可能等于 F

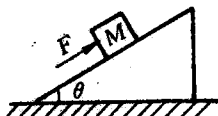


图 1.7

解析 物体所受的静摩擦力的大小和方向都与物体受的其他力有关。由于题目没有给出 F 与 M 的具体数据, 静摩擦力的大小和方向的结果是有多种可能的, 所以上述答案都正确。该题比较容易错的是漏选答案 (D)。

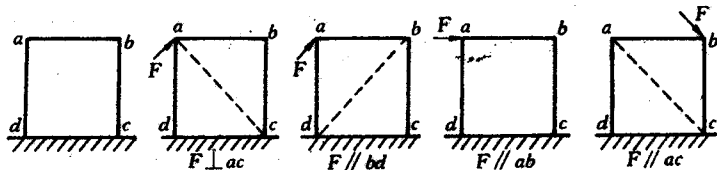


图 1.8

例 1.7 (1990 广东) 如图 1.8 所示, a, b, c, d 是均匀的长方体木块。今想用最小的力把木块按顺时针方向推起 (保持 c 点不动), 那么施力点和施力方向的最佳选择应是 ()

解析 注意题目条件中“用最小力”, 取 c 点为转轴, 将木块推起时推力 F 的

力矩与重力的力矩平衡,重力的力矩在几种情况中是相同的,要使力最小,力臂必须最大。相对 c 点最大的力臂是 ac 的长,所以答案应选(A)。

例 1.8 (1993 全国) A, B, C 三物块质量分别为 M, m 和 m_0 , 作如图 1.9 所示的联结, 绳子不可伸长, 且绳子和滑轮的质量, 滑轮的摩擦均可不计。若 B 随 A 一起沿水平桌面作匀速运动, 则可以断定:

- (A) 物块 A 与桌面间有摩擦力, 大小为 m_0g
- (B) 物块 A 与 B 之间有摩擦力, 大小为 m_0g
- (C) 桌面对 A, B 对 A 都有摩擦力, 两者方向相同, 合力为 m_0g
- (D) 桌面对 A, B 对 A 都有摩擦力, 两者方向相反, 合力为 m_0g

解析 这是连结体问题。把 AB 作为一个系统考虑, 由于受到拉力大小为 m_0g , 桌面对 A 有摩擦力作用, 且 $f = m_0g$, 答案选(A)。

另外, 抓住 B 随 A 一起匀速直线运动, 这一条件可得出 A 与 B 之间没有摩擦力, 故只有(A)答案正确。

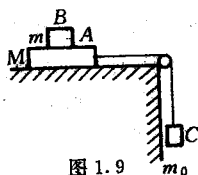


图 1.9

III. 应试指南

在〈力和物体的平衡〉一章的学习中, 我们要注意两方面的问题: 一是要掌握处理问题的基本方法, 如物体的受力分析方法、力的运算方法; 二是理解掌握物理规律, 如静摩擦力的变化规律和物体的平衡条件的应用规律。在众多方法和规律中上述问题是重点, 也是较难掌握的内容。下面就这些问题着重剖析一下。

一、物体受力分析的方法

分析物体的受力时, 首先把研究对象从许多物体中“隔离”出来, 然后按着重力、弹力、摩擦力和其他力的顺序把力逐一画出来。要注意各个力的产生条件, 并结合物体运动状态进行分析, 不要多画, 也不要少画。

例 1.9 (1995 全国) 两个物体 A 和 B , 质量分别为 M 和 m , 用跨过定滑轮的轻绳相连, A 静止于水平地面上, 如 1.10 所示, 不计摩擦力, A 对绳的作用力的大小, 地面对 A 的作用力的大小分别为

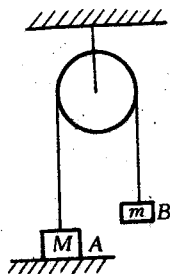


图 1.10

- (A) $mg, (M-m)g$
- (B) mg, Mg
- (C) $(M-m)g, Mg$
- (D) $(M+m)g, (M-m)g$

解析 以 A 为研究对象, A 静止于水平地面。先画出它受的重力, 方向向下; 它与绳接触, 绳对它有力的向上的拉力 T , 因为 $T=mg$ 且 $m < M$, 所以 $T < Mg$, 故地面对 A 有弹力作用, 方向向上, 设为 N , 则 N 大小为 $(M-m)g$; 由于 A 与地面间没有相对运动趋势, 所以没有摩擦力, 答案为 (A)。

上例的受力分析, 是对静止物体的分析, 方法好掌握。而动态物体的受力分析则相对较难。

动态物体的受力分析是容易出现错误的地方。许多同学习惯分析静止的物体, 对匀速运动物体受力尚能分析, 对物体加速运动时受力状态就没有把握, 对某力是否存在产生怀疑。

例 1.10 (1986 全国) 如图 1.11, 一个箱子放在水平地面上, 箱内有一固定的竖直杆, 在杆上套着一个环, 箱和杆的质量为 M , 环的质量为 m , 已知环沿杆加速下滑, 环与杆的摩擦力大小为 f , 则此时箱对地面的压力 …… ()

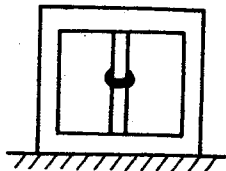


图 1.11

(A) 等于 Mg

(B) 等于 $(M+m)g$

(C) 等于 $Mg+f$

(D) 等于 $(M+m)g-f$

解析 该题的研究对象应该是箱子, 环加速下滑时, 环对箱子的摩擦力方向沿杆向下, 所以箱在竖直方向上受三个力作用, 在量值上箱对地面的压力满足 $N=Mg+f$ 。

环加速下滑与匀速下滑时受力的情况是一样的, 有的同学认为环加速下滑时摩擦力不存在, 只有一个向下的力即 mg , 所以箱对地面压力为 $Mg+mg$ 。错选 (B) 答案, 正确的答案应选 (C)。

有些问题中物体的受力情况要通过运动状态的判断或计算以后, 才能确定下来。

例 1.11 如图 1.12 所示, 用轻质细绳联结的 A 和 B 物体, 沿着倾角为 θ 的斜面下滑, 则 A 物体的受力情况为… ()

(A) 若斜面光滑, A 受 2 个力作用

(B) 若斜面光滑, A 受 3 个力作用

(C) A 和 B 共同匀速下滑, 若 $\mu_A = \mu_B$,
 A 受到三个力作用

(D) A 和 B 共同匀速下滑, 若 $\mu_A = \mu_B$,
 A 受到四个力作用

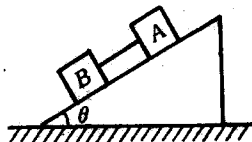


图 1.12

解析 该题的主要问题是判断 A 与 B 间绳上是否有弹力的作用。

1. 当斜面光滑时, A 、 B 加速下滑的加速度为 $a = g \sin \theta$, 分析 A 、 B 中的任一物体, 如 A , 设绳上张力为 T , 则有 $T + m_A g \sin \theta = m_A a$, 将 a 值代入则可解得 $T = 0$, 则答案(A)正确。

若物体匀速下滑, 物体与斜面间的摩擦系数 $\mu = \tan \theta$, 分析 A 的受力, 设绳上张力为 T , 则 $T + m_A g \sin \theta = m_A g \mu \cos \theta$, 代入 μ 值解得 $T = 0$. 答案(C)正确。

2. 对该题我们也可以从物体运动状态变化的情况入手判出答案。当斜面光滑时, AB 加速度相同, 状态变化情况相同, 它们之间不需要力的作用来进行状态变化差异的弥补, 则 AB 间无张力。当 AB 匀速下滑时, 它们的运动状态相同, AB 若有张力作用, 运动状态就会变化。由此可以看出, 只有当它们之间的状态不同或状态变化不同时, 才会有张力作用。

综上所述, 对物体的受力分析除掌握它的基本方法之外, 还要根据物体的运动状态如何, 来确定它的受力情况。

二、力的合成与分解

和力的分析法一样, 力的合成与分解也是物理学中的一个重要方法, 是该章的重点、也是难点之一。力运算的基本原理是平行四边形法则, 初学者对合力与分力的等效性认识模糊。等效性是指: 合力的作用效果与分力的作用效果是一致的, 它们可以相互取代, 当运用分力参与计算时, 就不必再考虑合力, 两方面同时考虑就重复了。下边举一个例题来说明这个问题。

例 1.12 如图 1.13(a) 所示, 质量为 m 的物体放在水平地面上, 用与水平方向成 θ 角的力 F 拉物体, 使物体沿水平地面匀速运动, 已知滑动摩擦系数为 μ 。求当 θ 角为何值时, 力 F 有最小值, F 多大?

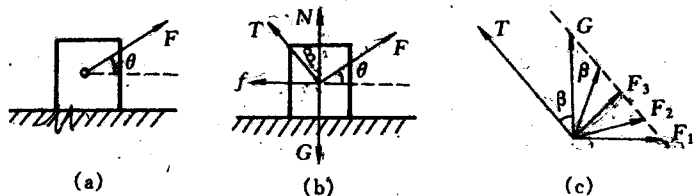


图 1.13

解析 物块的受力如图 1.13(b) 示出, 其中 T 是 N 与 f 的合力, 由图可知 $\tan \beta = \frac{f}{N}$, 而 $\mu = \frac{f}{N}$, 物体运动时 μ 不变, 所以 $\tan \beta$ 不变, 即 β 角不变。可见, 当 F 变化时, T 、 N 与 f 的大小会变化, 但 T 的方向不变。这样物体的受力可以看作是三个即 T 、 F 和 mg , 这三个力中, 重力的大小和方向是不变的, T 的方向不变, 只需讨论 F 的大小和方向变化的规律。采用作图法, 如图 1.13(c) 可见当 F 方向与

T 垂直时取最小值。

$$\text{解得 } \sin\theta = \frac{\mu}{\sqrt{1+\mu^2}},$$

$$\text{而且 } F_{\min} = mg \sin\theta,$$

$$\text{所以 } F_{\min} = \frac{mg\mu}{\sqrt{1+\mu^2}}.$$

四边形法则的运用是一个重要内容,对它掌握的好坏,会对物理学习产生很大影响,学习中需慢慢地体会,深刻地理解。

三、静摩擦力的变化

静摩擦力是一个较难的内容,静摩擦的大小和方向都会随物体受到的其他力的变化而变化,并随物体运动状态的变化而变化。所以静摩擦力的分析是一个综合性问题。

例 1.13 (1993 上海)下列关于物体受到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运动方向相反
- (B) 静摩擦力的方向不可能与物体运动方向相反
- (C) 静摩擦力的方向可能与物体运动方向垂直
- (D) 静止物体所受的静摩擦力一定为零

解析 静摩擦力方向随物体受其他力变化情况的不同及运动情况的不同,而有所不同。有时与运动方向相同,有时相反,也可能与运动方向垂直,如随圆盘一起作匀速圆周运动的物体。所以答案为(C)。

四、物体的平衡条件

物体的平衡条件是力学中的重要规律,我们主要掌握的是物体在共点力作用下的平衡条件的应用问题。在应用中,整体分析法常能化繁为简,下面举一例说明它的运用。

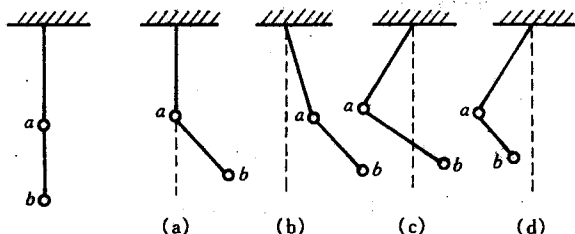


图 1.14

例 1.14 (1990 全国)用轻质细线把两个未知的小球悬挂起来,如图 1.14 所示。今对球 a 施加一个向左偏下 30° 的恒力,并对球 b 持续施加一个向右偏上

30°的同样大的恒力,最后达到平衡,表示平衡状态的图可能是…………… ()

解析 该题若分别对 a 球或 b 球进行分析研究,即运用“隔离法”则较为麻烦。注意到题目中所施的两恒力大小相等、方向相反,把 a 、 b 球看作一个整体解决,就方便多了。 F_a 与 F_b 平衡,重力方向竖直向下,上端绳拉力必定竖直向上,答案选 (a)。

可见,运用物体平衡条件解题时,选择隔离法还是整体法,要具体分析,一般问题中常常是隔离与整体交叉使用。

IV. 应试练习

一、选择题

1. 如图 1.15 所示,将质量为 m_1 和 m_2 物体分置于质量为 M 的物体两侧,均处于静止状态, $m_1 > m_2$, $\alpha < \beta$, 则…………… ()



图 1.15

- (A) m_1 对 M 的正压力一定大于 m_2 对 M 的正压力
(B) m_1 受 M 的摩擦力一定大于 m_2 受 M 的摩擦力
(C) 水平地面对 M 的支持力一定等于 $(M + m_1 + m_2)g$
(D) 水平地面对 M 的摩擦力一定等于零
2. 质量为 m_1 和 m_2 的两物体以细绳相连,大小不变的力 F 作用在 m_1 上,第一次沿水平地面拉物体运动,第二次竖直向上拉物体运动,第三次沿斜面方向向上拉物体运动。如图 1.16 所示,比较三种情况下细绳上张力的大小,下列判断正确的是…………… ()
- (A) 第一种情况下细绳上张力最大 (B) 第二种情况下细绳上张力最大
(C) 第三种情况下细绳上张力最大 (D) 三种情况下细绳上张力一样大

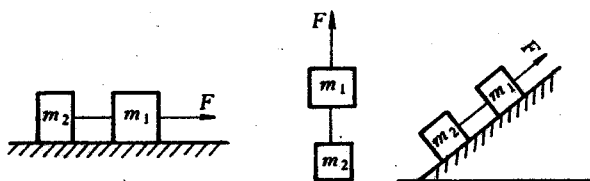


图 1.16

3. 如图 1.17 所示,一木块放在水平桌面上在水平方向共受三个力,即 F_1 、 F_2 和 f 力作用,木块处于静止状态,其中 $F_1 = 10$ 牛, $F_2 = 2$ 牛,若撤去力 F ,则木块