



名师 一点通

高中物理

周 岗 朱彦文 编著

突破重点

化解难点

学会学习

不怕考试



金帆丛书

辽

宁

教

育

出

版

社

金帆丛书

名师一点通

高中物理

周 岗 朱彦文 编著

辽宁教育出版社

1998年·沈阳

金帆丛书

名师一点通 高中物理

周岗 朱彦文 编著

辽宁教育出版社出版

(沈阳市和平区北一马路108号 邮政编码110001)

沈阳新华印刷厂印刷 辽宁省新华书店发行

开本: 850×1168 毫米 1/32 字数: 344 千字 印张: $10\frac{3}{8}$

印数: 6,001—13,000 册

1998年7月第1版

1998年9月第2次印刷

责任编辑: 陈阳 刘顺德 王宇 责任校对: 刘春
封面设计: 江 江 版式设计: 赵怡轩

ISBN 7-5382-5199-5/G·3989

定价: 13.50 元

前 言

“金帆”丛书的第一系列《名师一点通》终于和广大中学生朋友见面了，相信她会成为帮助你学好各门功课的良师益友。

人们常说，学习是艰苦的劳动，这话是对的。不过，当前更应当强调这样的认识：学习，首先是科学化的劳动，是充满创造乐趣的智能活动。中学生，不论是初中生还是高中生，学习本不该像现在这样劳累，本不该像现在这样枯燥、乏味。编写《名师一点通》，就是希望能有助于改变这种状况，还学习以科学化的本来面目。

《名师一点通》的宗旨是：从指点学习方法入手，帮助同学们克服学习中的障碍，从而减轻学习负担，提高学习质量。指点学习方法，力求点“透”，点“通”，从而使同学们不仅学会，而且会学，真正成为学习的主人。

《名师一点通》的作者是著名的特级教师、高级教师，是各学科学术带头人。他们教学经验丰富，教学方法科学，教学艺术娴熟，是指点学习方法的专家。学习过程中，哪里该“点”，该怎样“点”，都做了精心设计。重点知识，“点”理解、应用的方法；难点知识，“点”抓住关键、化难为易的思路；易混知识，“点”辨析异同、牢固把握的技巧。此外，像怎样抓住单元知识重点，怎样理解基本概念，怎样梳理基础知识，怎样把握知识点之间的关系，怎样培养正确的思维方法，怎样提高解题的准确度等等，书中都做了明确的指点。

编 者

1998年1月

目 录

前言	1
第一章 力 物体的平衡	1
一、怎样理解力是物体对物体的作用	1
二、怎样理解和分析弹力	2
三、怎样理解和分析摩擦力	4
四、怎样对物体进行受力分析	7
五、怎样理解矢量及其平行四边形法则	9
六、怎样理解和处理物体平衡问题	13
能力训练	20
答案与提示	24
第二章 物体的运动	25
一、怎样描述物体的运动	25
二、怎样理解描述质点位置变化的物理量	26
三、怎样理解速度和加速度	28
四、怎样理解质点的直线运动规律	33
五、分析和解决质点运动问题的基本思路和方法是什么	40
六、怎样描述匀速率圆周运动	51
能力训练	55
答案与提示	64
第三章 牛顿运动定律 万有引力定律	65
一、牛顿第一定律有哪些重要含义	65
二、怎样理解牛顿第二定律的含义	67
三、怎样理解牛顿第三定律	70
四、应用牛顿运动定律分析物体运动问题的基本思路和方法是什么	72
五、如何理解向心力与向心加速度	85
六、怎样应用万有引力定律理解物体所受的重力和说明卫星、行星的运动规律	89

能力训练	92
答案与提示	103
第四章 功和机械能	104
一、怎样理解力对物体做功和功率概念	104
二、如何理解能量概念以及功和能的关系	109
三、质点动能定理的含义是什么? 怎样应用动能定理分析解决力学 问题	109
四、什么叫“保守力”? 势能的基本含义是什么	118
五、怎样应用机械能守恒定律处理功能关系问题	122
能力训练	128
答案与提示	137
第五章 动量和动量守恒	137
一、质点动量定理的含义是什么? 怎样应用动量定理分析解决力学 问题	138
二、怎样理解和应用动量守恒定律分析解决力学问题	144
三、如何应用牛顿运动定律、动量定理、动能定理分析解决力学 综合问题	158
能力训练	165
答案与提示	175
第六章 机械振动和机械波	175
一、什么是简谐振动? 怎样描述简谐振动	176
二、机械波的传播特点是什么? 怎样处理波动图像及波动问题的多 解性	184
能力训练	192
答案与提示	201
第七章 热学	202
一、学习有关热学知识时首先要明确的问题	202
二、温度、热量、内能和热能的区别是什么	203
三、什么是理想气体	203
四、怎样理解热力学温标	204
五、怎样认识和使用能的转化和守恒定律	204
六、如何应用理想气体状态方程解决有关题目	207

能力训练	212
答案与提示	220
第八章 电场	220
一、电荷的基本性质有哪几点	220
二、怎样理解库仑定律	221
三、怎样理解电场强度的概念	222
四、怎样理解和运用电场强度的叠加原理	223
五、怎样理解电势能、电势、电势差的概念	225
六、描述电场的几个重要概念的进一步讨论	227
七、怎样应用力学规律解决带电粒子在电场中的运动问题	232
八、怎样解决有关电场中导体的问题	237
能力训练	239
答案与提示	249
第九章 恒定电流	250
一、怎样理解电流强度、电压、电阻、电功、电功率等概念	250
二、怎样识别和改画电路	253
三、怎样用伏安法测电阻	254
四、电源的电动势、路端电压及内电压有什么区别和联系	257
五、怎样用伏特表和安培表测量电源的电动势和内电阻	259
六、分析、解决恒定电流问题的基本思路及方法	260
能力训练	261
答案与提示	272
第十章 磁场、电磁感应、交流电	273
一、怎样理解磁感应强度这个概念	273
二、磁力线和静电场的电力线有何异同	274
三、如何理解安培力与洛仑兹力的关系	274
四、为什么安培力可以做功,而洛仑兹力却不能做功	275
五、如何解决带电粒子在磁场和正交的匀强电磁场中的运动问题	276
六、如何理解产生电磁感应现象的条件? ϕ 、 $\Delta\phi$ 与 $\frac{\Delta\phi}{\Delta t}$ 有何区别	280
七、如何理解法拉第电磁感应定律	282
八、怎样理解楞次定律	284

九、如何解有关电磁感应的习题	285
十、正弦交流电的有效值为什么是最大值的 $\frac{1}{\sqrt{2}}$	290
十一、理想变压器,通过原副线圈的电流一定和匝数成反比吗	292
能力训练	293
答案与提示	301
第十一章 光的反射和折射	302
一、怎样理解光的直线传播	302
二、怎样确定互成角度的两平面镜可以生成多少个虚像	304
三、怎样理解介质的折射率和全反射现象	306
四、为什么用平行光聚焦法、公式法、共轭法测量凸透镜焦距时, 共轭法误差最小	307
能力训练	308
答案与提示	315
第十二章 光的波动性和微粒性,原子和原子核	315
一、产生光的干涉现象的条件是什么	315
二、怎样理解光的干涉和衍射的区别和联系	316
三、怎样理解爱因斯坦的“光子说”	317
四、为什么原子的能量是负值	318
五、怎样理解爱因斯坦质能方程	319
能力训练	320
答案与提示	326

第一章 力 物体的平衡

力学是物理学的基础。本章学习的有关力的概念及其研究方法和研究思想,又是力学最基本、最重要的基础内容。因此,本章在物理学习中的地位是不言而喻的。

本章学习内容之深刻,应用之广泛,只有随着物理学习的不断深入才能逐步体会和深入理解。必须指出的是,学习本章内容既要防止轻视,似乎一些定义、术语在初中早已背得滚瓜烂熟,不深入去体会物理学习的特点和思考发掘知识深层次的含义。另一方面,又要明确本章学习的重点。本章学习的重点是在理解有关力概念的基础上形成物体相互作用的物理模型,尤其是关于弹力和摩擦力的作用模型,熟练掌握物体受力分布、矢量合成、分解的方法和理解等效代替等物理学研究思想。会分析力,会进行力的运算处理是本章学习的重要任务。

一、怎样理解力是物体对物体的作用

“力是物体对物体的作用”。这个结论是依据这种作用使物体产生运动状态变化,或使物体发生形状变化的效果概括出来的。力的作用效果是认识力及其性质,量度力,分析力乃至理解与力相关概念(如功、冲量等)的重要依据。据此,我们可以从以下几方面理解力的基本含义:

第一,力具有物质性和对象性。讲到力,首先要明确受力物体(作用对象)和施力物体。没有施力物的力是不存在的;力是物质存在的一种形式。例如电流对磁针有力的作用,表明电流周围一定存在一种特殊物质——磁场。又如用力的图示表示人对小车的推力,客观上图示不仅表示小车受到推力的大小和方向,同时也表示施力人的存在。因此在讲到推力对小车做功时,也可理解为人对小车做功。另外,对物体进行受力分析时,确定研究对象后必须审视对象周围有哪些相关的施力物体,这同样是由力的物质性特点所决定的。

第二,矛盾性。物体之间的作用是力概念的又一重要特征。有作用必有反作用,作用是相互的,互为依存的,不同的作用性质决定了不同特点的力。就现代的研究成果知道在自然界中有四种相互作用,即:万有引力相互作用,电

磁力相互作用,强相互作用和弱相互作用.按物体作用是否直接接触,将力分为直接接触作用的接触力如弹力、摩擦力等,通过场作用的场力如重力,电场力,磁场力等.

第三,矢量性.力有作用点、大小、方向,且遵循平行四边形的运算法则.力是矢量.在描述或表示力时不能只讲大小,还必须指明方向.由于过去学习的量主要是标量,只用大小量度物理量已成习惯,往往不注意矢量方向的描述.对此希望读者要引起重视.关于矢量这种物理量的性质与规律在以后学习中会逐步深入,要认真体会和应用.

对于力的上述特征的理解直接影响到本章有关重力、弹力、摩擦力产生的条件和特点的认识,也是正确进行物体受力分析的理论依据.力概念的内涵是非常深刻的,请读者逐步体会.

二、怎样理解和分析弹力

发生弹性形变的物体,由于要恢复原状,对跟它接触物体产生的作用,这种力叫弹力.它是由发生弹性形变的施力物体,在接触处对阻碍其恢复形变的受力物体作用的力.所以弹力是依据物体形变效果识别的一种接触力.弹力作用在两物体的接触处;弹力的方向与施力物体恢复形变的方向一致;弹力的大小与施力物体弹性形变的程度有关.

所谓形变,是指物体受外界作用发生形状改变.它分为弹性形变和范性形变.弹性形变是指使物体发生形变的外界作用除去后能恢复原状的形变.如理想弹簧,理想的完全弹性物体等.范性形变是指外界作用除去后形变没有丝毫恢复.事实上,大量的物体形变介于两者之间.在外界作用撤除后物体的部分形变得到恢复,还残留部分范性形变.这时物体之间存在弹力作用,但其中弹性形变程度难以确定,故弹力大小不易量度.也正因为如此,在中学除理想弹簧的弹力可依据虎克定律直接求解大小方向外,其他弹力大小一般要依据牛顿运动定律列解方程才能确定.另外在学习机械能守恒条件时,只有弹簧做功或完全弹性体做功才满足条件,一般弹力做功,机械能不守恒.因此,弹力是比较复杂的力.在中学主要学习弹力中的压力(或支持力)和绳子的拉力.

分析弹力首先要判断弹力产生的条件.第一,两物体直接接触;第二,物体发生弹性形变.进而在接触处判断弹力的方向.

关于弹力的方向,其中绳对物体拉力的方向,“总是沿着绳指向绳收缩的方向.”必须注意,只有绳伸长时才有拉力存在.所以在这里的“绳”是泛指

能伸长的柔软的线形物体。如细线，柔软的金属丝等。另外，压力或支持力的方向，“总是垂直支持面而指向被压或被支持的物体。”压力或支持力的施力物体均发生弹性压缩形变，压力的受力物是受压物体，支持力的受力物是被支持的物体。因此这两种力均垂直于接触面并指向受力物体。在具体问题中接触处物体的形状可能是平面也可能是曲面，也可能是面接触或点接触。那么，接触面及其位置怎么确定呢？一般的处理方法是：第一，若两物体接触处为平面（如图 1-1），弹力垂直于该平面指向受力物。第二，若两物体为点接触。一般有两种情况，其一，接触点在一个物体的平面上（如图 1-2 中的 A 点），则压力过接触点垂直于该平面指向受力物体（如图 1-2 中的 N_A ）；其二，接触点在一个物体的曲面上（如图 1-2 中的 B 点）或两个曲面物体的接触点，可以过接触点作曲面的切线或两曲面的公切线，则压力垂直于切线并指向受力物体（如图 1-2 中的 N_B ）。

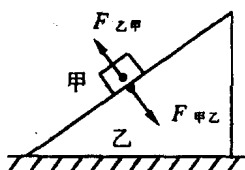


图 1-1

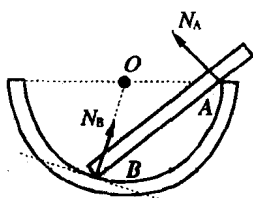


图 1-2

分析弹力的一般程序是：（1）确定研究对象（受力物体）；（2）审视与对象周围接触的诸物体，并判断物体在接触处是否发生弹性形变；（3）确定接触面的位置，并判断弹力方向，作弹力的图示。

例 图 1-3 所示，质量为 m 的圆球静止在光滑平板 AB 上并与斜板 AC 紧靠，试分析球的受力。

【分析和解】（1）取球 O 为研究对象；（2）作重力 mg 的图示，以重力图示为基准，沿球审视一周，看到球分别与 AB 板 AC 板有接触；（3）与 AB 板接触处有弹性形变，作支持力 N ；与 AC 板接触处无弹性形变，无弹力作用。理由和方法：（1）若将 AC 板取走，球在光滑水平的 AB 板上仍处静止状态，故球与 AC 板之

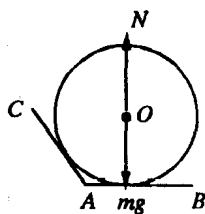


图 1-3

间无挤压作用。（2）假设 AC 板对球有弹力作用，则球在光滑水平板 AB 上将发生运动状态变化。不符题设条件，故假设不成立， AC 板对球无弹力作用。

【说明】该题虽然简单，可是对怎样分析弹力和判断是否存在弹性形变的方式方法来讲却有普遍的实用价值。希望对读者有所启示。

三、怎样理解和分析摩擦力

摩擦力分为滑动摩擦力和静摩擦力两种。当一个物体在另一个物体表面上做相对滑动时,要受到另一个物体阻碍它相对滑动的力,这种力叫滑动摩擦力。当一个物体在另一个物体表面上静止,但有相对滑动趋势时,要受到另一个物体阻碍相对滑动趋势的力,这种力叫做静摩擦力。所以摩擦力是发生在相互接触的两物体的接触表面上,阻碍物体相对滑动或相对滑动趋势的一种接触力。

物体对接触表面有压力作用以及物体接触表面粗糙状态是产生摩擦力的必要条件;物体间发生相对滑动或相对滑动趋势是产生摩擦力的充分条件。何谓相对滑动?是指受力物相对施力物的滑动。即描述相对滑动的参照物是施力物体,而不是其他。这是正确理解摩擦力的关键。何谓相对滑动趋势?其前提是受力物相对施力物静止,但具有相对滑动的倾向,一旦条件具备,静止就会变化而发生相对滑动。因此,也可以理解为,如果接触表面是光滑的,则物体就会相对施力物体滑动,实际上接触表面是粗糙的,物体才相对施力物静止。由此可知,为了便于判断物体有没有相对滑动趋势及相对滑动趋势的方向,在方法上可以先假定接触表面是光滑的,如果物体相对施力物体会发生滑动,则物体具有相对滑动趋势,其滑动方向为相对滑动趋势的方向。例如,图 1-4 中,(甲)图为放在静止传送带上的物体受恒力 F 作用;(乙)图为物体与传送带一起做加速运动;(丙)图为物体与传送带一起做匀速运动。试判断上述三种情况物体相对传送带是否具有相对滑动趋势?

据题意,上述三种情况物体与传送带都处于相对静止状态。首先可假设物体与传送带接触面光滑。则(甲)图中物体在外力 F 作用下,在光滑表面会向右发生滑动,故物体相对传送带具有向右的滑动趋势;(乙)图中当接触面光滑时,由于传送带向右加速,速度增大,物体就会在光滑面上相对传送带向左滑动。因此物体相对传送带具有向左的滑动趋势;(丙)图中因为物体与传送带一起匀速运动,即使接触面光滑,惯性使它们保持原来相同的速度状态而不

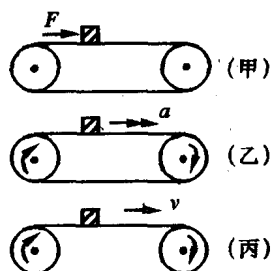


图 1-4

发生相对滑动,故它们之间没有相对滑动趋势。由此可知,相对静止物体受到

外力作用或运动状态改变都可能导致它们之间发生相对滑动趋势。

摩擦力的方向。只要理解了相对滑动及相对滑动趋势的意义及掌握判断方法,就不难判别摩擦力的方向。因为摩擦力的作用效果是阻碍物体相对滑动或相对滑动趋势,故滑动摩擦力的方向与物体相对滑动方向相反,静摩擦力方向与物体相对滑动趋势方向相反。必须指出,摩擦力是阻碍物体相对施力物体的运动,对于物体相对其他参照物的运动,摩擦力的方向不一定与物体的运动方向相反,不一定是阻力,也可能是动力。例如上例中图(乙)的情况,作用在物体上的静摩擦力方向向右,与物体相对地面的运动方向相同,这时静摩擦力是使物体相对地面作加速运动的动力。即使当传送带加速度达到一定值后,物体在传送带上打滑,此时作用在物体上的滑动摩擦力方向,仍然是物体对地运动的动力。对此现象请读者自己分析。

摩擦力的大小。滑动摩擦力的大小与物体对接触面的正压力成正比,即 $f = \mu N$ (μ 为滑动摩擦因数)。必须指出,滑动摩擦力的大小与接触面积的大小无关。静摩擦力的大小是随相对滑动趋势变大而增大,直至物体之间刚好将发生相对滑动时,静摩擦力达到最大值 f_M 。其大小在零与最大静摩擦力之间。即 $0 < f \leq f_M$, 静摩擦力与弹力一样是一种变力,一般根据具体情况由列解牛顿运动定律方程确定。

例 1. 质量为 m 的物体放在倾角为 θ 的斜面上, 为了不使物体沿斜面滑动, 沿斜面方向施以推力 F (如图 1-5 所示)。已知斜面对物体的最大静摩擦力为 f_M 。试求推力 F 大小的允许值。

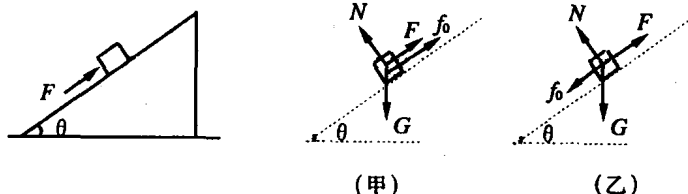


图 1-5

【分析和解】据题意物体受到的摩擦力不能阻止物体沿斜面下滑, 必须施以沿斜面向上的推力 F 才能使物体静止在斜面上。由此, 重力沿斜面方向的分力与推力 F 决定了物体相对斜面的滑动趋势和静摩擦力的大小与方向。其中重力沿斜面的分力恒定不变, 推力 F 的变化决定了静摩擦力的变化。因此

要对物体进行受力分析,列平衡方程进行讨论.

图 1-5 中 (甲) 为物体具有下滑趋势时的受力分析图. 列物体的平衡方程为

$$F + f_0 - mg\sin\theta = 0.$$

$$\therefore F = mg\sin\theta - f_0.$$

讨论: (1) 当 $f_0 = f_M$ 时, 推力 F 最小, $F_{\text{最小}} = mg\sin\theta - f_M$.

(2) 随 F 增大, 静摩擦力 f_0 不断减小, 当 $F = mg\sin\theta$ 时 $f_0 = 0$.

(3) 若推力 F 继续增大, 物体将具有向上的滑动趋势, 静摩擦力方向将变为沿斜面指向下 (如图 1-5 中 (乙)). 此时物体的平衡方程为

$$F - mg\sin\theta - f_0 = 0.$$

$$\therefore F = mg\sin\theta + f_0.$$

随 F 增大物体向上的相对滑动趋势就不断变大, 静摩擦力不断增大. 当达到最大静摩擦力时, 推力 F 达到最大值. 即 $F_{\text{最大}} = mg\sin\theta + f_M$.

由此可知, 使物体在斜面上静止, 推力的取值范围为:

$$mg\sin\theta - f_M \leq F \leq mg\sin\theta + f_M.$$

【说明】1. 静摩擦力随条件而变化, 不仅大小在 $0 \leq f_0 \leq f_M$ 之间变化, 方向也可能随条件而变化. 因此处理静摩擦力问题一定要认真进行具体分析.

2. 如何分析摩擦力? 请读者依据摩擦力产生的条件和特点, 仿照分析弹力的方式, 自己归纳出分析摩擦力的程序, 并养成习惯.

例 2. 一根长度为 L , 质量为 m 的均匀长方形木料放在水平桌面上, 木料与水平面之间的摩擦因数为 μ . 现用水平力 F 拉木料, 如图 1-6 所示. 当木料长度的 $1/3$ 离开桌边时, 桌面对它的摩擦力等于多少?

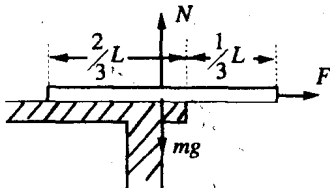


图 1-6

【分析和解】据题意, 木料均匀, 其重心在木料的几何中心处, 即 $\frac{L}{2}$ 处. 作用在

木料重心处的重力作用线在支承面内, 木料对桌面的压力大小仍为 mg . 根据滑动摩擦力大小只与正压力和滑动摩擦因数 μ 有关, 与接触面积无关. 可解得 $f = \mu N = \mu mg$.

【说明】该题的关键是对物体重心概念的理解. 重心是物体重力的作用点, 作用在重心处的物体重力 G 就是物体各小部分所受重力的合力, 也就是将重

力 G 的图示画在重心处后，物体其他各部分就“视为”无重力了。

有的读者会问，只有 $\frac{2}{3}L$ 的木料压在桌面上，木料对桌面的压力怎么可能等于木料的重力呢？对此，可以想象作个截面，沿桌边将木料分为两部分，（如图 1-7）。伸出部分受到的力除这部分重力 G_1 和拉力 F 外，要满足题设条件在截面处必定受另一部分木料的作用力，即在竖直方向的 T 力和水平方向的 Q 力；桌面上那部分木料的受力，除重力 G_2 和桌面的支持力 N 外，截面处还受伸出部分作用的 T' 和 Q' 两个力。其中 $T=T'$ ， $Q=Q'$ 。它们分别是作用力和反作用力。分别列它们在竖直方向的平衡方程得：

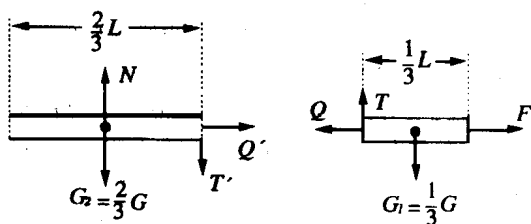


图 1-7

右部分： $T = G_1 = \frac{1}{3}G$ 。

左部分： $N = T' + G_2 \quad \because T' = T = \frac{1}{3}G$

得 $N = \frac{1}{3}G + \frac{2}{3}G = G$ 。

则摩擦力 $f = \mu N = \mu mg$ 。

四、怎样对物体进行受力分析

物体受力分析的任务是将所研究的物体从周围物体中隔离出来，分析周围有哪些物体对它施加力的作用，各是什么性质的力、方向和大小，并将它们用力的图示一一画在物体的受力图上。不能漏析一个力，也不能凭空想象多画并不存在的力。这种分析方法也叫隔离法。正确分析物体受力情况是研究解决力学问题的基本技能和关键之一。怎样分析物体受力？

第一，正确选择研究对象。研究对象是指所研究的物体，也是受力分析的受力对象。它可以是个物体，如绕定轴转动的物体，则作用在物体上各力的三要素，必须在相应位置画出来；也可以是个质点，则可以将作用在物体上的各

力画在物体的重心处;也可以是由若干质点构成的质点系.研究对象的正确选取决定于物理问题的特点和解决问题所用规律的对象要求.有关这方面内容在以后学习中再讨论.

第二,依据各种力产生的条件和特点一般按先分析已知力后分析未知力,先分析场力(重力、电场力、磁场力等)后分析弹力、再分析摩擦力.所以这样规定是因为在地球上的物体一般都受重力作用;作出重力图示后再以它为基准绕对象一周,查对象与周围哪几个物体接触,在接触处判断是否发生弹性形变分析弹力;最后在弹力作用处判断与施力物体是否发生相对滑动或相对滑动趋势,分析摩擦力.由于上述分析程序是依据各种力产生条件及其相互联系提出的,比较科学合理,养成上述分析物体受力的习惯可以有效地防止分析中的错误.几点注意:(1)分析每个力必须明确施力物体.必要时可用虚线将施力物体画出,明示与受力物的关系(如图1-5);(2)重视各力产生条件及方向特点,防止凭空瞎想力;(3)如果在同一方向上有几个力作用,力的图示不要重叠,要明确区分,并用不同的字母区别;(4)如果分析有几个物体组成的研究对象时,对象一部分与另一部分之间具有作用与反作用关系,在力的符号处应标上角标,表示两者关系.例如 A 对 B 的作用力用 F_{AB} , B 对 A 的反作用力用 F_{BA} .

第三,依据力的作用效果分析力.例如试分析

图1-8中随水平圆盘一起转动的物体 A 的受力. A 物体所受的重力与圆盘对 A 的支持力都不难分析,

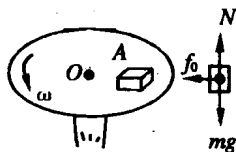


图1-8

A 物体随圆盘转动受到的静摩擦力 f_0 .怎样分析?有些读者按判断相对运动趋势的方法设接触面光滑,物体将沿圆周切线方向飞出,故 f_0 沿切线与飞出方向相反.显然这种判断是错误的.因为我们要

判断的是物体 A 相对施力物圆盘的滑动趋势,而不是物体相对地面的运动趋势.也就是说观察者站在圆盘上观察 A 物体的运动不是沿切线方向而是沿半径 OA 指向盘边缘的滑动趋势.静摩擦力 f_0 应沿半径指向转轴 O .读者产生错误判断的原因主要对相对滑动趋势分析较抽象,缺少感性体验.如果从效果角度分析,物体 A 随圆盘作圆周运动必定具有向心加速度,因此 A 物体必定受向心力作用,该向心力一定是圆盘作用于物体的静摩擦力 f_0 .

第四,有时还可以依据物理规律分析力.例如在图1-7中依据物体平衡规律分析 T 力,依据牛顿第三定律分析 T' 和 Q' 力等.

虽然分析力可以依据各种力产生的条件和特点,依据力的作用效果,依据物理规律等方面进行受力分析,其实这三方面是互通的,依据力产生的条件和特点对物体进行受力分析最基本。

例 1. A 、 B 、 C 三物块的质量分别为 M 、 m 、 m_0 , 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 一起沿水平桌面做匀速运动, 可以断定 ()

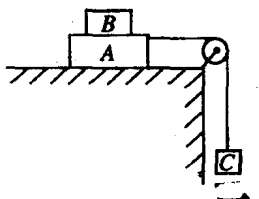


图 1-9

- (A) A 与桌面间有摩擦力, 大小为 m_0g
- (B) 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

(1993 年高考题)

【分析和解】据题意 B 随 A 一起沿水平桌面匀速运动, 绳子不可伸长, 绳子与滑轮摩擦和质量均不计, 则物块 C 也随 A 、 B 一起作相同速度的匀速运动. 故可将 A 、 B 、 C 整体作为研究对象. 在运动方向除受重力 m_0g 外, 根据平衡条件和摩擦力产生的条件必定还受到桌面作用于物块 A 的滑动摩擦力 f , 且 $f = m_0g$, 故选项 (A) 正确.

物块 A 与 B 之间无相对滑动趋势, 无静摩擦力相互作用, 故选项 (B)、(C)、(D) 均错.

【说明】该题也可以将 C 和 A 、 B 选为研究对象隔离处理, 并按各力产生条件, 按分析程序分析物体受力, 再按规律求解. 对初学者或受力分析尚不熟练的读者这样做是很好的. 但对分析受力比较熟练, 规律应用比较清楚的读者, 巧妙选择研究对象, 合理应用规律, 减少解题过程, 应该说是努力的方向.

五、怎样理解矢量及其平行四边形法则

1. 为反映物理量的方向性特性, 在中学物理中将物理量分为矢量和标量. 矢量不仅有大小和方向, 而且是遵循平行四边形法则的物理量. 要正确表示一个矢量必须包含大小 (量值) 和方向两个要素, 缺任一要素该物理量都无法确定. 矢量的大小可以用 $|F|$ 表示. 与矢量 F 共线、等大、反向的矢量 F' , 可以用 $F' = -F$ 表示. 所谓标量是只有大小, 没有方向的物理量, 如长度、时间、质量等. 必须指出有“方向”的量不一定是矢量. 如电流强度、矢量在