

教育部高校学生司推荐

2007/最新版

全国各类成人高考

复习指导丛书

高中起点升本科

物理化学综合科

物理分册

(附解题指导) (第12版)

屠庆铭 主编



高等教育出版社

教育部高校学生司推荐

全国各类成人高考复习指导丛书

高中起点升本科

物理化学综合科

物 理 分 册

(附解题指导)

第12版

屠庆铭 主编

高等教育出版社

图书在版编目(CIP)数据

全国各类成人高考复习指导丛书. 物理化学综合科.
物理分册/屠庆铭主编. —12版. —北京:高等教育出版社, 2007. 1

高中起点升本科. 附解题指导

ISBN 978 - 7 - 04 - 021336 - 2

I. 全... II. 屠... III. 物理课—成人教育: 高等教育—入学考试—自学参考资料 IV. G723.4

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2007)第010245号

策划编辑 李 宁
责任绘图 郝 林

责任编辑 田晓兰
版式设计 马静如

封面设计 张志奇
责任印制 毛斯璐

出版发行 高等教育出版社
社 址 北京市西城区德外大街 4 号
邮政编码 100011
总 机 010 - 58581000

经 销 蓝色畅想图书发行有限公司
印 刷 北京未来科学技术研究所
有限责任公司印刷厂

开 本 787 × 1092 1/16
印 张 18
字 数 440 000

购书热线 010 - 58581118
免费咨询 800 - 810 - 0598
网 址 <http://www.hep.edu.cn>
<http://www.hep.com.cn>
网上订购 <http://www.landaco.com>
<http://www.landaco.com.cn>
畅想教育 <http://www.widedu.com>

版 次 1986 年 4 月第 1 版
2007 年 1 月第 12 版
印 次 2007 年 1 月第 1 次印刷
定 价 26.00 元

本书如有缺页、倒页、脱页等质量问题,请到所购图书销售部门联系调换。

版权所有 侵权必究

物料号 21336 - 00

出版前言

鉴于教育部于2007年颁布的《全国各类成人高等学校招生复习考试大纲(高中起点升本、专科)》与上一版相比未作大的改动,故《全国各类成人高考(高中起点升本、专科)复习指导丛书》第12版在第11版的基础上略作了修改和完善。

本丛书自1986年问世以来,一直受到广大读者的欢迎,在全国各类成人高考考生的复习备考中发挥着重要作用。20多年来,随着我国成人高等教育事业的发展和广大读者学习需求的变化,特别是全国各类成人高等学校招生复习考试大纲的多次修订,这套丛书也相应地进行了多次修订和完善,丛书的整体质量不断提高,结构更加科学、合理,成为具有广泛适用性的成人高考考生复习备考的主干教材,在全国享有良好声誉。

《全国各类成人高考(高中起点升本、专科)复习指导丛书》(第12版)具有如下特点:

1. 紧扣大纲、内容翔实、叙述准确、重点突出,注重基础知识复习和能力训练,题型与练习贴近考试实际,实用性、针对性强。

2. 题型设计以及叙述方式等各个方面,注重从知识立意向能力立意的转变;在注重学科基本能力训练的同时,注重考生综合运用知识的能力和应试水平的提高;适合成人学习特点的体系结构更加完善。

3. 注重吸收新知识、新成果,丛书的时代感更加鲜明。

《全国各类成人高考(高中起点升本、专科)复习指导丛书》(第12版)包括以下8本:

《语文 附解题指导》

《数学(文史财经类) 附解题指导》

《数学(理工农医类) 附解题指导》

《英语 附解题指导》

《历史地理综合科 历史分册 附解题指导》

《历史地理综合科 地理分册 附解题指导》

《物理化学综合科 物理分册 附解题指导》

《物理化学综合科 化学分册 附解题指导》

《物理分册》(第12版)包括力学、热学、电磁学、光学、原子物理和物理实验六篇,共十七章。在各章的“内容提要”部分,简要地介绍了考生应复习的基本内容,对一些重点内容指出了解题的思路和一般步骤。

例题中有基本题和综合题,由易到难,循序渐进。

全书有习题三百余道。习题中大量是基本题,也有一些中等难度的综合题。

为了提高考生的解题能力,各章均有“解题指导”,列出了该章最基本的公式,并指出解

题时应注意的一些问题，起到了正确解题的引路作用。

本书由主编屠庆铭修订。

高等教育出版社

2007年1月

目 录

第一篇 力 学

第一章 力	3	第四章 曲线运动	15
一、内容提要	3	一、内容提要	15
1. 力的概念	3	1. 曲线运动	15
2. 万有引力 重力 弹力 摩擦力	3	2. 平抛运动	15
3. 力的合成和分解 矢量和标量	4	3. 匀速圆周运动	46
4. 物体受力分析 画受力图	5	4. 向心力	47
5. 共点力作用下物体的平衡	6	5. 人造地球卫星 第一宇宙速度	48
二、例题分析	6	二、例题分析	48
三、习题	10	三、习题	50
四、解题指导	12	四、解题指导	52
第二章 直线运动	18	第五章 功和能	57
一、内容提要	18	一、内容提要	57
1. 质点 参照物	18	1. 功	57
2. 位移和路程	18	2. 功率	58
3. 匀速直线运动	19	3. 动能 动能定理	58
4. 变速直线运动	20	4. 重力势能 弹性势能	59
5. 匀变速直线运动	20	5. 机械能 机械能守恒定律	60
6. 自由落体运动	22	二、例题分析	61
7. 竖直上抛运动	23	三、习题	64
二、例题分析	23	四、解题指导	66
三、习题	26	第六章 冲量和动量	76
四、解题指导	28	一、内容提要	76
第三章 牛顿运动定律	34	1. 冲量	76
一、内容提要	34	2. 动量	76
1. 牛顿第一定律 惯性	34	3. 动量定理	76
2. 牛顿第二定律 质量	34	4. 动量守恒定律及其应用	77
3. 牛顿第三定律	35	5. 碰撞	78
4. 牛顿定律的应用	35	二、例题分析	78
二、例题分析	36	三、习题	82
三、习题	40	四、解题指导	84
四、解题指导	41	第七章 振动和波	93

一、内容提要	93	4. 波的干涉和衍射现象	97
1. 振动	93	二、例题分析	97
2. 简谐运动	93	三、习题	99
3. 波动	95	四、解题指导	101

第二篇 热 学

第八章 气体动理论 热和功	107	4. 能量守恒定律	108
一、内容提要	107	二、例题分析	108
1. 分子动理论的基本内容	107	三、习题	110
2. 物体的内能	108	四、解题指导	110
3. 做功和热传递是改变物体内能的 两种物理过程	108		

第三篇 电 磁 学

第九章 静电场	115	一、内容提要	158
一、内容提要	115	1. 磁场 磁感线 磁感应强度	158
1. 两种电荷 电荷量 元电荷 电荷 守恒	115	2. 电流的磁场 安培定则	159
2. 真空中的库仑定律	115	3. 磁通量	160
3. 电场 电场强度 电场线	115	4. 磁场对通电导线的磁场力	160
4. 电势 电势差 等势面	117	二、例题分析	160
5. 带电粒子在匀强电场中的运动	120	三、习题	164
6. 电容器 电容	120	四、解题指导	166
二、例题分析	121	第十二章 电磁感应	171
三、习题	125	一、内容提要	171
四、解题指导	127	1. 电磁感应现象	171
第十章 直流电	136	2. 右手定则	171
一、内容提要	136	3. 感应电动势的计算	172
1. 电流 电流的大小	136	二、例题分析	174
2. 电阻 电阻定律	137	三、习题	178
3. 超导现象	137	四、解题指导	181
4. 欧姆定律 电阻的联接	137	第十三章 正弦交变电流	187
5. 电流的功 电功率	140	一、内容提要	187
6. 电动势	142	1. 正弦交变电流的产生	187
7. 闭合电路的欧姆定律	142	2. 正弦交变电流的最大值、有效值、 频率、周期	188
二、例题分析	144	3. 正弦交变电流的图像	189
三、习题	147	4. 变压器	189
四、解题指导	150	二、例题分析	190
第十一章 磁场	158	三、习题	193

四、解题指导	195
--------------	-----

第四篇 光 学

第十四章 几何光学	203	第十五章 光的本性	213
一、内容提要	203	一、内容提要	213
1. 光的直线传播	203	1. 光的干涉和衍射	213
2. 光的反射定律 平面镜成像	203	2. 光的电磁本性 电磁波谱	214
3. 光的折射定律 光速与折射率的 关系	204	3. 光电效应	215
4. 全反射现象 临界角	205	4. 光的波粒二象性	216
二、例题分析	205	二、例题分析	216
三、习题	208	三、习题	219
四、解题指导	209	四、解题指导	220

第五篇 原 子 物 理

第十六章 原子物理	227	5. 核反应方程	230
一、内容提要	227	6. 爱因斯坦质能方程 质量亏损	230
1. 原子的核式结构	227	7. 裂变和聚变	231
2. 氢原子的能级结构	227	8. 人类对物质结构的认识	232
3. 天然放射性现象和原子核的 人工转变	229	二、例题分析	233
4. 原子核的组成	229	三、习题	236
		四、解题指导	239

第六篇 物 理 实 验

第十七章 物理实验	247	5. 练习使用多用电表	257
一、内容提要	247	三、例题分析	259
1. 误差和有效数字	247	四、习题	261
2. 常用物理仪器	249	五、解题指导	264
二、物理实验	254	附录 1 常用物理量单位	269
1. 长度的测量	254	附录 2 2006 年成人高等学校招生全国 统一考试物理 化学试题及参考 答案	271
2. 两个共点力的合成	255		
3. 用单摆测定重力加速度	256		
4. 用伏安法测量电池的电动势和内 电阻	256		

第一篇 力学

第一章 力

一、内容提要

1. 力的概念

(1) 力及其作用效果 力是物体之间的相互作用。当我们谈到力时，总是要涉及两个物体。一个是施力物体，另一个是受力物体。例如，人提重物时，人对物体施加了力，人是施力物体，重物是受力物体。力的作用效果是使受力物体的运动状态发生变化或形状发生变化(即形变)。

(2) 力的三要素 力的三个要素是大小、方向和作用点。力既有大小，又有方向。像力这样既有大小又有方向的物理量叫做矢量。

(3) 力的图示 力的图示就是把力表示为一根带箭头的有向线段。线段的长度按一定的标度画出，表示力的大小；箭头的指向表示力的方向；箭头或箭尾表示力的作用点。力的方向所沿的直线叫做力的作用线。

2. 万有引力 重力 弹力 摩擦力

(1) 万有引力 宇宙中任何有一定质量的物体之间都存在着相互吸引力，叫做万有引力。重力就是地球对地球上的物体的万有引力。

万有引力定律可以表述为：两个物体间引力的大小，跟它们的质量的乘积成正比，跟它们之间的距离的平方成反比。即为

$$F=G\frac{m_1m_2}{r^2} \quad (1.1)$$

式中 m_1 和 m_2 分别表示两物体的质量，单位为千克，符号为 kg； r 表示它们之间的距离，单位为米，符号为 m；力 F 的单位为牛顿，简称牛，符号为 N； $G=6.67\times 10^{-11}\text{ N}\cdot\text{m}^2/\text{kg}^2$ ，叫做万有引力常量。

万有引力定律中两个物体的距离，对于相距很远而可看做质点的物体，是指两质点间的距离；对于均匀球体，是指两个球心间的距离。

(2) 重力 地球与地面上的物体之间也有万有引力作用。在忽略地球自转的影响下，地球对物体的吸引力叫做重力，重力的大小是

$$G=mg \quad (1.2)$$

式中 m 为物体的质量， g 为重力加速度。重力的大小也叫做物体的重量。重力的方向竖直向下。重力的作用点是物体的重心。对于质量分布均匀的物体的重心位置只决定于它的形状。如果物体的形状具有对称中心，则重心就在对称中心上。例如，均匀球体的重心就在球心处，均匀立方体的重心就在立方体的中心。

(3) 弹力 物体在外力作用下可以发生形变, 形变物体因为具有弹性, 要恢复原来的形状, 对相接触的物体会产生作用力, 这种力叫做弹力. 相互接触的两个物体, 只要发生了形变, 就有弹力相互作用.

例如, 把木块放在桌面上, 由于相互挤压, 木块和桌子都产生了微小的形变, 木块力图恢复原来的形状, 从而给桌面一个向下的弹力, 这个力叫做木块对桌面的正压力; 与此同时, 桌面也力图恢复原来的形状, 从而给木块一个向上的弹力, 这个力叫做桌面对木块的支持力. 此外, 绳子的拉力、细杆的拉力或推力等都是弹力.

弹力的方向可以这样判断: 不论接触面是否光滑, 两个相互接触物体之间的压力和支持力的方向总是垂直于接触面的; 绳子对挂在绳端的物体的拉力沿绳子的方向; 细杆在受拉时产生拉力, 受压时产生推力, 拉力或推力都沿着细杆的方向.

(4) 摩擦力

① 静摩擦力 两个相互接触的物体, 虽有相对运动趋势, 但仍保持相对静止时, 接触面上会产生一种阻碍相对运动趋势的力, 叫做静摩擦力.

实验表明, 两个物体接触面上的静摩擦力具有一个最大的数值, 叫做最大静摩擦力, 用 F_{fm} 表示.

静摩擦力的方向与接触面相切, 并且与物体相对运动趋势的方向相反, 它的大小, 可以应用物体的平衡条件求解.

例如, 静止在水平桌面上的物体, 在水平方向不受外力作用时, 相对桌面没有相对运动的趋势, 没有受到静摩擦力作用, 即 $F_{f\text{静}} = 0$; 当物体受到水平拉力 F 作用, 但仍保持静止时, 物体出现了与力 F 方向相同的相对运动趋势, 将受到静摩擦力 $F_{f\text{静}}$ 的作用, 由于物体静止, 故 $F_{f\text{静}} = F$, 它的方向与 F 相反(即与物体相对运动趋势的方向相反).

② 滑动摩擦力 两个相互接触的物体, 在发生相对运动时, 接触面上会产生一种阻碍相对运动的力, 叫做滑动摩擦力.

滑动摩擦力的方向与接触面的公切面相切, 并且与物体相对运动的方向相反, 它的大小为

$$F_f = \mu F_N \quad (1.3)$$

式中 F_N 是正压力, μ 是两物体之间的滑动摩擦因数.

例如, 在水平桌面上运动的物体, 当桌面光滑时, 不受滑动摩擦力作用, $F_f = 0$; 当桌面不光滑时, 受到滑动摩擦力作用, $F_f = \mu F_N$, 方向与物体相对于桌面运动的方向相反.

解力学问题时, 判断摩擦力是否存在、方向怎样, 是很重要的.

3. 力的合成和分解 矢量和标量

作用于同一点的几个力, 或力的作用线相交于同一点的几个力, 叫做共点力.

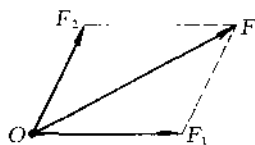
(1) 共点力的合成和分解 一个力, 如果它的作用效果与几个力共同作用时产生的效果相同, 就称这个力是那几个力的合力, 或者, 称那几个力是这个力的分力. 求几个力的合力叫做力的合成, 求一个力的分力叫做力的分解. 在解力学问题中, 一个力与它的所有分力从效果上讲是等价的, 可以互相代替.

(2) 平行四边形法则 共点力的合成和分解遵循平行四边形法则, 平行四边形法则是: 把两个共点力 F_1 、 F_2 作为邻边构成一个平行四边形, 这两个邻边之间的对角线就是 F_1 、 F_2 的合力 F . 力的合成结果是唯一的[图 1-1(a)].

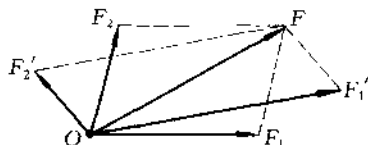
根据几何关系知, F 与 F_1 、 F_2 之间有下面的关系:

$$|F_1 - F_2| \leq F \leq F_1 + F_2$$

反过来, 把一个力 F 作为对角线构成一个平行四边形, 该平行四边形的两个邻边就是 F 的两个分力 F_1 和 F_2 。由于对角线相同的平行四边形有无限多个, 因此一个力的分解结果不是唯一的, 在具体问题中, 常常根据力的作用效果, 把力按照已知的方向加以分解, 如图 1-1(b) 所示。



(a) 力的合成



(b) 力的分解

图 1-1

(3) 作用于同一直线上的力的合成 对于作用在同一直线上的力, 求合力的方法比较简单。

① 当作用于同一直线上的两个分力方向相同时, 其合力的方向与各分力方向相同, 大小等于两个分力大小之和。

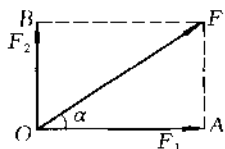
② 当作用于同一直线上的两个分力方向相反时, 其合力的方向与较大的一个分力的方向相同, 大小等于两个分力大小之差。

(4) 互相垂直的力的合成和分解 力学问题中经常用到的是互相垂直的两个力的合成和分解, 对此可以用直角三角形的知识进行计算。

如图 1-2 所示, 设 OA 和 OB 是选定的两个互相垂直的方向, 把力 F 沿这两个方向分解, 可以得到两个互相垂直的分力: OA 方向的分力的大小为

$$F_1 = F \cos \alpha$$

(1.4)



OB 方向的分力的大小为

$$F_2 = F \sin \alpha$$

(1.5)

图 1-2 互相垂直的力的合成和分解

反过来, 当两个分力 F_1 和 F_2 互相垂直时, 其合力 F 的大小为

$$F = \sqrt{F_1^2 + F_2^2} \quad (1.6)$$

方向可用 F 与 OA 的夹角 α 表示, α 由下式给出

$$\tan \alpha = \frac{F_2}{F_1} \quad (1.7)$$

(5) 矢量和标量 对于诸多的物理量, 可以分成矢量和标量两类, 像力那样既有大小又有方向的量称为矢量, 像质量那样只有大小而没有方向的量称为标量。

一切矢量的合成或分解都按照平行四边形法则进行。

4. 物体受力分析 画受力图

求解力学问题时, 首先要分析物体的受力情况, 画受力图, 这是解决力学问题的关键之一, 受力情况分析的一般步骤如下:

(1) 确定研究对象。

(2) 找出与研究对象相互作用的一切物体, 并由此确定研究对象受到的一切力, 具体地说:

① 当物体的质量不能忽略时，重心处有重力作用。

② 当物体与其他物体接触并且发生形变时，在与接触面相垂直的方向上有弹力作用。

③ 当物体与其他物体接触并且接触面不光滑时，在接触面的切线方向存在滑动摩擦力(有相对运动时)或静摩擦力(有相对运动趋势但仍保持相对静止时)。

(3) 画受力图。把讨论对象所受到的一切力，按力的图示法画出。通常，每分析一个力，就应当在受力图上画出这个力，受力分析完成时，受力图也就告成。在画受力图时，要注意正确地画出各个已知力的方向和大小。对于待求的力，如已知其方向，就应准确画出，其大小由解题求得。

应当指出，在受力图中需把物体实际受到的力画出来，不能把合力或分力代替实际的力画在受力图上。例如，在光滑的斜面上滑动的物体，受到的作用力是重力 G 和斜面的支持力 F_N ，这两个力；它既不是 G 、 F_N 和下滑力 $G\sin\alpha$ 这三个力，也不是 G 、 F_N 和重力的分力 $G\sin\alpha$ 、 $G\cos\alpha$ 这四个力。 G 、 F_N 这两个力的方向都是已知的，如图 1-3 所示。

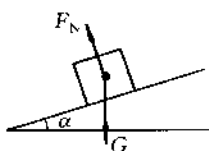


图 1-3

5. 共点力作用下物体的平衡

在共点力作用下物体的平衡是指物体处于静止状态或做匀速直线运动。

(1) 共点力作用下物体的平衡条件 在共点力作用下物体的平衡条件是作用在物体上的所有外力的合力等于零，即合外力为零。

在解题时，常把物体受到的各个力，沿相互垂直的两个方向分解。这样，上述的平衡条件可以简化为：作用在物体上的各个力，在两个相互垂直方向上的分力之和分别等于零。

如果选 x 轴、 y 轴为互相垂直的两个方向，把作用在物体上的各个力 F_1 、 F_2 、 F_3 、... 沿这两个方向分解，则物体的平衡条件可表示为

$$F_{1x} + F_{2x} + F_{3x} + \dots = 0, \quad F_{1y} + F_{2y} + F_{3y} + \dots = 0$$

式中 F_{1x} 、 F_{2x} 、 F_{3x} 、... 为诸外力沿 x 方向的分力， F_{1y} 、 F_{2y} 、 F_{3y} 、... 为诸外力沿 y 方向的分力。

(2) 平衡力 如果一个物体受几个力的作用而保持平衡，则这几个力称为一组平衡力。显然，一组平衡力的合力为零。如果一个物体只受两个力的作用而处于平衡状态，则称这两个力为一对平衡力。一对平衡力的大小相等、方向相反，作用在同一条直线上。

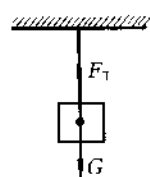


图 1-4

注意，一对平衡力与一对作用力和反作用力是不同的概念，不要混淆。前者是作用在同一个物体上的一对力，后者是作用在两个不同物体上的相互作用力。

如图 1-4 所示，绳子悬挂着一个静止不动的物体，物体受到重力 G 和绳子的拉力 F_T 两个力的作用而处于平衡状态。显然， G 和 F_T 就是一对平衡力。在绳子与物体的接触处存在着—对作用力和反作用力：绳子对物体的拉力 F_T 和物体对绳子的拉力 F'_T ，它们分别作用在两个物体上，前者作用在物体上，后者作用于绳子上。

二、例题分析

【例题 1.1】 物体在粗糙的斜面上向下运动，则在图 1-5 中的四个受力图中正确的是

(A) (a)

(B) (b)

(C) (c)

(D) (d)

答: ().

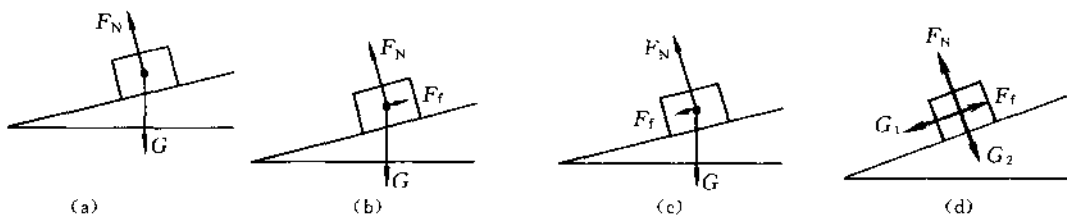


图 1-5

解: 对物体进行受力分析. 首先, 物体受到重力 G 作用, G 的方向竖直向下. 因为物体与斜面接触, 所以斜面对物体有垂直于斜面向上的支持力 F_N 的作用. 按题意, 斜面是粗糙的, 因此物体在沿斜面方向还受到摩擦力作用. 因为物体的相对运动方向沿斜面向下, 所以滑动摩擦力的方向沿斜面向上. 图(a)少画了摩擦力, 图(c)中摩擦力的方向不正确, 图(d)则用 G 的两个分力 G_1 和 G_2 代替 G , 它们都不正确. 综上所述, 正确的是图(b).

【例题 1.2】 如图 1-6 所示, 重量为 G 、半径为 R 的小球, 用长为 R 的细绳挂在光滑的竖直壁面 A 处, 则细绳的拉力 $F_T = \underline{\hspace{2cm}}$, 壁面对小球的弹力 $F_N = \underline{\hspace{2cm}}$.

解: 小球的受力情况如图 1-7 所示. 重力 G 竖直向下, 壁面对小球的弹力 F_N 水平向右, 细绳的拉力 F_T 的方向沿绳向上. 这三个力的作用线都通过球心 O, 它们是共点力.

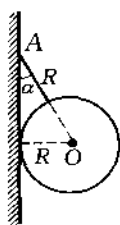


图 1-6

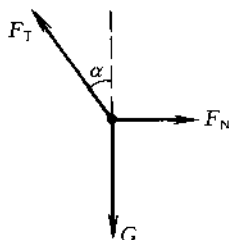


图 1-7

小球在共点力 G 、 F_N 和 F_T 作用下平衡. 把拉力 F_T 分解为水平方向和竖直方向的两个分力:

$$F_{T1} = F_T \sin \alpha \quad (1)$$

$$F_{T2} = F_T \cos \alpha \quad (2)$$

由平衡条件, 水平方向有

$$F_N - F_{T1} = 0 \quad (3)$$

竖直方向有

$$F_{T2} - G = 0 \quad (4)$$

考虑到

$$\sin \alpha = \frac{R}{R+R} = \frac{1}{2}, \quad \alpha = 30^\circ$$

$$\cos \alpha = \cos 30^\circ$$

由式(2)、(4)解得

$$F_1 = \frac{F_{1y}}{\cos \alpha} = \frac{G}{\cos \alpha} = \frac{2\sqrt{3}}{3} G = 1.15 G$$

由式(1)、(3)得

$$F_N - F_{11} = F_T \sin \alpha = G \tan \alpha = \frac{\sqrt{3}}{3} G = 0.58 G$$

【例题 1.3】 如图 1-8 所示, 一个光滑的小球, 放在光滑的墙壁和木板之间, 当板与墙之间的夹角 α 增大时.

- (A) 墙对小球的弹力减小, 板对小球的弹力增大
- (B) 墙对小球的弹力减小, 板对小球的弹力减小
- (C) 墙对小球的弹力增大, 板对小球的弹力减小
- (D) 墙对小球的弹力增大, 板对小球的弹力增大

答 ().

解: 小球受三个共点力的作用: 重力 G , 墙壁的弹力 F_{N1} , 木板的弹力 F_{N2} . 图 1-9 是小球的受力图.

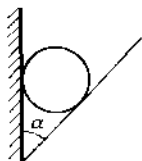


图 1-8

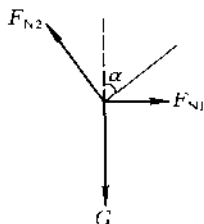


图 1-9

取水平方向和竖直方向为分解力的两个方向, 根据力的平衡条件, 在水平方向有

$$F_{N1} - F_{N2} \cos \alpha = 0 \quad (1)$$

在竖直方向有

$$F_{N2} \sin \alpha - G = 0 \quad (2)$$

由式(1)、(2)解得

$$F_{N2} = \frac{G}{\sin \alpha}, \quad F_{N1} = F_{N2} \cos \alpha = G \cot \alpha$$

由此可见, 当 α 增大时, F_{N2} 减小, F_{N1} 也减小, 选(B).

【例题 1.4】 如图 1-10 所示, 物块在拉力 F 的作用下在水平面上做匀速直线运动, 已知 F 的大小为物块重量的 $1/2$, F 与水平方向的夹角为 30° , 求物块与水平面间的滑动摩擦因数.

解: 物块受四个作用力: 重力 G , 地面支持力 F_N , 拉力 F , 摩擦力 F_f , 受力图如图 1-11 所示. 物块做匀速直线运动, 处于平衡状态, 根据平衡条件, 在竖直方向有

$$F_N + F \sin 30^\circ - G = 0 \quad (1)$$

在水平方向有

$$F \cos 30^\circ - F_f = 0$$

把 $F_f = \mu F_N$, 代入上式得

$$F \cos 30^\circ - \mu F_N = 0 \quad (2)$$

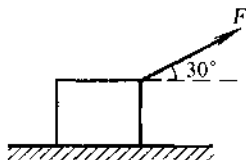


图 1 - 10

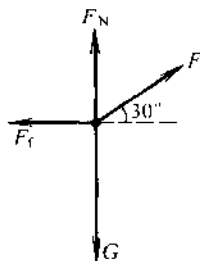


图 1 - 11

把式(1) $\times \mu$ 后与式(2)相加得

$$\mu(F \sin 30^\circ - G) + F \cos 30^\circ = 0$$

解得

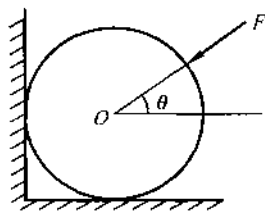
$$\mu = \frac{F \cos 30^\circ}{G - F \sin 30^\circ}$$

按题意, $F = \frac{G}{2}$, 代入上式得

$$\mu = \frac{\frac{G}{2} \cos 30^\circ}{G - \frac{G}{2} \sin 30^\circ} = \frac{1}{\sqrt{3}} = 0.58$$

【例题 1.5】 一个质量为 m 的球位于光滑地面和竖直的光滑墙面的交界处. 如图 1-12(a) 所示, 外力 F 通过球心, 与水平方向成 θ 角, 设墙对球的作用力为 F_1 , 地面对球的作用力为 F_2 , 则

- (A) $F_1 = F \cos \theta$, $F_2 = F \sin \theta$
- (B) $F_1 = F \cos \theta$, $F_2 = F \sin \theta + mg$
- (C) $F_1 = F \sin \theta$, $F_2 = F \cos \theta$
- (D) $F_1 = F \sin \theta$, $F_2 = F \cos \theta + mg$



答 ().

图 1-12(a)

解: 球受四个力作用; 重力 G , 方向竖直向下; 外力 F , 方向斜向下; 地面支持力 F_2 , 方向竖直向上; 墙的压力 F_1 , 方向水平向右. 物体受力图如图 1-12(b). 本题是四个共点力作用下物体的平衡问题. 用力的平衡方程解题.

根据平衡方程. 在水平方向有

$$F_1 - F \cos \theta = 0$$

在竖直方向有

$$F_2 - F \sin \theta - G = 0$$

解得

$$\begin{aligned} F_1 &= F \cos \theta \\ F_2 &= F \sin \theta + G \end{aligned}$$

选 (B).

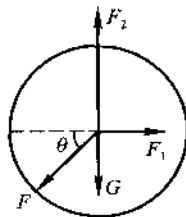


图 1-12(b)