

暨南大学、华侨大学联合招收
港澳地区、台湾省、华侨、华人及其他外籍学生入学考试复习丛书 (2016—2020)

物理

Physics

暨南大学华文学院预科部 编



暨南大学出版社
JINAN UNIVERSITY PRESS

暨南大学、华侨大学联合招收



港澳地区、台湾省、华侨、华人及其他外籍学生入学考试复习丛书（2016—2020）

物理

Physics

暨南大学华文学院预科部 编

主编 姚 蓓

编者 李 莹 姚 蓓



暨南大学出版社
JINAN UNIVERSITY PRESS

中国·广州

图书在版编目 (CIP) 数据

暨南大学、华侨大学联合招收港澳地区、台湾省、华侨、华人及其他外籍学生入学考试复习丛书 (2016—2020) · 物理/暨南大学华文学院预科部编. —广州: 暨南大学出版社, 2015. 7

ISBN 978 - 7 - 5668 - 1424 - 1

I. ①暨… II. ①暨… III. ①中学物理课—高中—升学参考资料 IV. ①G634

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (2015) 第 097988 号

出版发行: 暨南大学出版社

地 址: 中国广州暨南大学

电 话: 总编室 (8620) 85221601

营销部 (8620) 85225284 85228291 85228292 (邮购)

传 真: (8620) 85221583 (办公室) 85223774 (营销部)

邮 编: 510630

网 址: <http://www.jnupress.com> <http://press.jnu.edu.cn>

排 版: 广州市天河星辰文化发展部照排中心

印 刷: 广东广州日报传媒股份有限公司印务分公司

开 本: 787mm × 1092mm 1/16

印 张: 26.5

字 数: 616 千

版 次: 2015 年 7 月第 1 版

印 次: 2015 年 7 月第 1 次

印 数: 1—3000 册

定 价: 80.00 元 (含同步练习册)

(暨大版图书如有印装质量问题, 请与出版社总编室联系调换)

《暨南大学、华侨大学联合招收港澳地区、台湾省、华侨、
华人及其他外籍学生入学考试复习丛书（2016—2020）》

编写委员会

顾 问：张荣华 黄跃雄

主 任：温宗军

副主任：岑 文 张训涛

编 者：温宗军 岑 文 张训涛 赖章荣

陈 芳 唐景阳 黄小黎 姚 蓓

李志红 何红卫

前 言

为了帮助指导港澳地区、台湾省、华侨、华人及其他外籍学生报考暨南大学、华侨大学以及中国内地其他高校，我们根据《暨南大学、华侨大学联合招收港澳地区、台湾省、华侨、华人及其他外籍学生入学考试复习大纲（2016—2020）》和全国对外联合招生考试复习大纲的要求，在暨南大学华文学院2011年出版的《暨南大学、华侨大学联合招收港澳台、海外华侨、华人及其他外籍学生考试复习丛书》的基础上，编写了这套新的复习丛书。这套丛书包括《中国语文》、《数学》、《英语》、《历史》、《地理》、《物理》、《化学》、《生物》八个科目。

这套丛书科学性强，要求明确，重点突出，知识覆盖面广，并附有大量的练习题以供学生巩固提高。它既可以作为课堂教材使用，又可以用于学生自学，还可以作为报考中国其他高等学校的复习用书。

我们诚恳希望广大师生能对这套丛书提出宝贵意见。

暨南大学华文学院预科部
2015年3月

目录

CONTENTS

前 言	(1)
第一章 力 物体的平衡	(1)
第一节 力 重力 弹力 摩擦力	(1)
第二节 物体受力情况分析	(3)
第三节 力的合成和分解	(6)
第四节 共点力作用下的物体的平衡	(8)
第二章 物体的运动	(12)
第一节 运动学的基本物理量	(12)
第二节 直线运动的规律	(13)
第三节 运动的合成和分解	(17)
第四节 平抛物体的运动	(18)
第五节 匀速圆周运动	(19)
第三章 牛顿运动定律 万有引力定律	(22)
第一节 牛顿第一定律	(22)
第二节 牛顿第二定律	(23)
第三节 牛顿第三定律	(26)
第四节 向心力	(28)
第五节 万有引力定律及其简单应用	(30)
第四章 机械能 动能	(34)
第一节 功 功率	(34)
第二节 动能 动能定理	(36)
第三节 重力势能	(40)
第四节 机械能守恒定律	(41)

第五章 动量 动量守恒定律	(45)
第一节 冲量和动量 动量定理	(45)
第二节 动量守恒定律	(46)
第六章 振动和波	(53)
第一节 振动 简谐振动	(53)
第二节 单摆的振动	(55)
第三节 简谐振动图像	(57)
第四节 受迫振动和共振现象	(57)
第五节 波	(58)
第七章 热 学	(63)
第一节 温度和热量	(63)
第二节 物态的改变	(64)
第三节 分子运动论	(67)
第四节 热力学第一定律 能量守恒定律	(68)
第五节 气体的性质	(71)
第八章 电 场	(79)
第一节 电荷守恒定律和库仑定律	(79)
第二节 电场 电场强度	(81)
第三节 电势和电势差	(84)
第四节 带电粒子在匀强电场中的运动	(87)
第五节 电容器 电容	(90)
第九章 恒定电流	(94)
第一节 恒定电流中基本的物理量	(94)
第二节 部分电路欧姆定律	(96)
第三节 直流电路的连接	(97)
第四节 电功、电功率和焦耳定律	(99)
第五节 闭合电路的欧姆定律	(101)
第十章 磁 场	(108)
第一节 磁场的基本概念	(108)
第二节 磁感应强度 磁通量 安培力	(112)
第三节 洛伦兹力 带电粒子在磁场中的运动	(114)

第十一章	电磁感应	(120)
第一节	电磁感应现象 楞次定律	(120)
第二节	法拉第电磁感应定律	(123)
第三节	自感与互感	(127)
第十二章	交变电流 电磁振荡和电磁波	(131)
第一节	交变电流	(131)
第二节	变压器 远距离输电	(135)
第三节	电磁振荡和电磁波	(138)
第十三章	光的反射和折射 透镜成像	(143)
第一节	光的直线传播 影	(143)
第二节	光的反射 反射定律 平面镜	(145)
第三节	光的折射 折射定律 折射率	(147)
第四节	全反射 临界角	(149)
第五节	棱镜 光的色散	(151)
第六节	透镜及其成像	(153)
第十四章	光的本性	(158)
第一节	光的干涉 光的衍射	(158)
第二节	光的电磁说	(161)
第三节	偏振光和激光	(162)
第四节	光电效应 光子说	(163)
第五节	光的波粒二象性	(166)
第十五章	原子与原子核	(168)
第一节	光谱和光谱分析	(168)
第二节	原子的核式结构	(169)
第三节	玻尔的原子模型 能级	(170)
第四节	原子核的人工转变 原子核的组成	(173)
第五节	天然放射现象	(175)
第六节	核 能	(177)
附录	基本实验	(180)
实验一	基本测量	(180)
实验二	验证力的平行四边形定则	(182)
实验三	研究匀变速直线运动	(183)

实验四	验证牛顿第二定律	(185)
实验五	验证机械能守恒定律	(187)
实验六	研究单摆的振动周期	(188)
实验七	用描迹法画出电场中平面上的等势线	(189)
实验八	描绘小灯泡的伏安特性曲线	(191)
实验九	伏安法测电阻	(192)
实验十	测定电源电动势和内阻	(194)
实验十一	练习使用多用电表	(195)
实验十二	测定玻璃的折射率	(198)
实验十三	用双缝干涉测光的波长	(200)
后 记	(201)

第一章 力 物体的平衡

第一节 力 重力 弹力 摩擦力

一、力

力是物体之间的相互作用。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，前者是受力物体，后者是施力物体。受力物体和施力物体总是成对出现的，力不能离开物体而独立存在。力具有相互性，施力物体对受力物体施加作用力的同时，必然受到受力物体的反作用力。作用力和反作用力总是成对产生的，分别作用在相互作用的两个物体上，这两个力大小相等，方向相反。力具有矢量性，既有大小又有方向。

力的大小、方向和作用点，叫做力的三要素。

力可以用一根带箭头的线段来表示，线段的长短表示力的大小，箭头的指向表示力的方向，箭尾常画在力的作用点上。

力的大小用弹簧秤测量，在国际单位制中，力的单位是牛顿，符号是 N。

从力的性质来看，力学中常遇到的力有重力、弹力和摩擦力。

二、力学中常遇到的三种力

(一) 重力

由于地球的吸引而使物体受到的力，叫做重力。地球表面上和附近的物体都受到重力的作用，但重力不能说成是地球的吸引力，地球是重力的施力物体。重力也常常叫做重量。

重力的方向是竖直向下的，但不一定指向地心，只有两极和赤道上的物体，所受重力的方向指向地心。重力的方向不受物体运动状态的影响。

重力的大小为

$$G = mg$$

$g = 9.8 \text{ N/kg}$ 。物体静止时对竖直悬绳的拉力或对水平支持物的压力，在数值上等于物体受到重力的大小。在地球表面上不同的地方，物体受到的重力大小是不同的，纬度越高的地方物体受到的重力越大，所以同一个物体在地球的两极比在赤道受到的重力大。在地球附近的某一高度的地方，同一物体所受的重力一般是不变的。

重力的作用点在物体的重心上。形状规则、质量分布均匀的物体，它的重心就在几何中心上。例如，均匀直棒的重心在棒的中点，均匀球体的重心在球心。

宇宙间的一切物体都是相互吸引的，这种相互吸引的作用力叫做万有引力，物体所受的重力是由于地球对地面上物体的万有引力的作用而产生的。

(二) 弹力

物体的形状或体积的改变，叫做形变。发生形变的物体在撤去外力后能恢复原状，这种形变叫做弹性形变。发生弹性形变的物体，由于要恢复原状，对跟它接触的物体产生力的作用，这种力叫做弹力。

弹力产生在直接接触而发生弹性形变的物体之间，通常所说的压力、支持力、绳的拉力等都是弹力。弹力的方向与施力物体形变的方向相反，弹力的方向具体情况如下：

压力是物体对支持物的弹力，方向总是垂直于支持面而指向支持物。

支持力是支持物对被支持的物体的弹力，方向总是垂直于支持面而指向被支持的物体。

绳的拉力是绳对所拉物体的弹力，方向总是沿着绳而指向绳收缩的方向。

弹簧发生弹性形变时，弹力的方向与弹簧形变的方向相反。弹力的大小 f 跟弹簧伸长（或缩短）的长度 x 成正比，即

$$f = kx$$

这种规律叫做胡克定律。 k 是弹簧的劲度系数，表示弹簧本身的一种属性，仅与弹簧的材料、粗细和长度有关。

在国际单位制中， f 的单位是牛（N）； x 的单位是米（m）； k 的单位是牛/米，符号是 N/m。

(三) 摩擦力

(1) 静摩擦力：两个相互接触而保持相对静止的物体，当一个物体在另一个物体的表面存在相对运动的趋势时，受到另一个物体阻碍它相对运动趋势的力，这个力叫做静摩擦力。如桌子上的一个木箱，它们相互接触而保持相对静止。当用力推木箱，木箱没有运动，但有相对桌子运动的趋势，桌子对木箱产生了一个阻碍它相对运动趋势的力，这就是静摩擦力。静摩擦力总是阻碍物体间的相对运动趋势。

静摩擦力的方向跟接触面相切，并且跟物体相对运动趋势的方向相反。

静摩擦力的大小总是与外力相等，它的取值范围是 $0 < F \leq F_{\max}$ ， F_{\max} 叫做最大静摩擦力。当外力大于最大静摩擦力时，物体开始运动，静摩擦力消失，最大静摩擦力等于使物体开始运动所需的最小外力。

(2) 滑动摩擦力：一个物体在另一个物体表面上做相对滑动时，受到另一个物体阻碍它相对滑动的力，这个力叫做滑动摩擦力。滑动摩擦力存在于两个相对滑动的物体之间。这两个互相接触的物体间必须有弹力存在，而且接触面粗糙，在相对滑动的时候才产生滑动摩擦力。

滑动摩擦力的方向跟接触面相切，并且跟物体相对运动的方向相反。

滑动摩擦力 f 的大小跟压力 N 的大小成正比，即

$$f = \mu N$$

式中 μ 是动摩擦因数（滑动摩擦系数）， μ 跟组成接触面的材料、接触面的粗糙程

度有关,没有单位且总小于1。 N 为两个物体表面间的正压力,即一个物体对另一个物体表面的垂直作用力。滑动摩擦力的大小与相对运动的速度大小无关,它总是阻碍物体之间的相对运动,但并不总是阻碍物体的运动,可能是动力也可能是阻力。

[例题] (两校2011)某物体所受的重力为500N,放置在水平地面上,它与地面间的动摩擦因数是0.56,它与地面间的最大静摩擦力是300N。

(1)至少要用_____N的水平力,才能把物体推动。

(2)用200N的水平方向的力推物体,则地面对物体的摩擦力是_____N。

(3)物体运动起来以后,若使其保持匀速直线运动,应在水平方向施加_____N的推力。

答案:(1)300;(2)200;(3)280。

解析:(1)在静摩擦中出现的摩擦力称为静摩擦力。当切向外力逐渐增大但两物体仍保持相对静止时,静摩擦力随着切向外力的增大而增大,但静摩擦力的增大只能到达某一最大值。当切向外力的大小大于这个最大值时,两物体将由相对静止变为相对滑动。静摩擦力的这个最大值称为“最大静摩擦力”。因此至少要用300N的水平力才能把物体推动。

(2)用200N的水平力推物体,这个力小于最大静摩擦力,因此物体仍然保持静止状态,摩擦力的大小与水平外力相等,为200N。

(3)当物体运动起来,摩擦力为滑动摩擦力,由公式 $f = \mu N = 0.56 \times 500 = 280\text{N}$,要使物体保持匀速直线运动状态,即平衡状态,合外力应为零,水平外力大小与滑动摩擦力相等,为280N。

第二节 物体受力情况分析

在分析某个物体的受力情况时,通常要把这个物体从周围的物体中隔离出来,只考虑别的物体对它的作用力,而不考虑它对别的物体的作用力,把它所受到的作用力一一画在受力图上。

分析各种力时,一般先考虑重力,然后根据物体是否发生弹性形变来确定是否受到弹力,最后,根据物体间是否有相对运动或相对运动的趋势来确定物体是否受到摩擦力。

下面是物体受力分析的几个例子:

(1)画出被静止地压在墙上的木块的受力图。

如图1-1所示,木块共受到四个力作用;压力 F ,重力 G ,支持力 N 及静摩擦力 f (F 把木块压在墙上,方向水平向左; G 的方向竖直向下; N 的方向水平向右; f 竖直向上,跟木块向下的运动趋势的方向相反)。

(2)沿斜面向下滑动的木块。

如图1-2所示,木块共受到三个力作用:重力 G ,支持力 N 和滑动摩擦力 f (G 的方向竖直向下; N 垂直于斜面; f 沿斜面向上,跟木块运动的方向相反)。

(3) 沿着斜面向上拉木块, 使木块向上运动。

如图 1-3 所示, 木块受到四个力作用: 重力 G , 支持力 N , 拉力 F , 滑动摩擦力 f (f 的方向沿斜面向下, 跟木块运动的方向相反)。

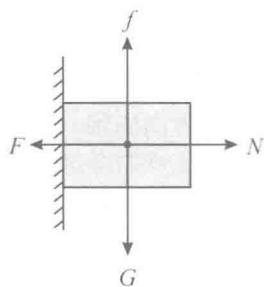


图 1-1

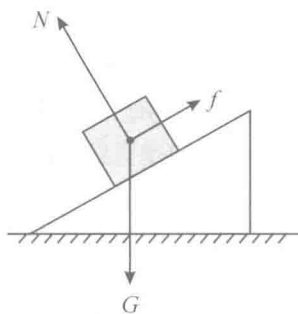


图 1-2

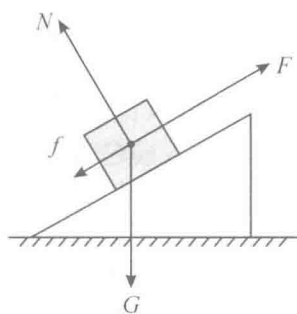


图 1-3

(4) 水平桌面上两个用绳子连接的木块 A 和 B , 在悬挂着砝码盘的跨过滑轮的绳子的拉力作用下向右运动, 如图 1-4 (a), 分析木块 A 和 B 的受力情况。

先把木块 A 隔离出来, 分析它的受力情况, 画受力图。木块 A 受四个力作用: 重力 G_1 、支持力 N_1 、绳子的拉力 T_1 、摩擦力 f_1 (向左), 如图 1-4 (b)。再把木块 B 隔离出来, 画受力图。木块 B 受五个力作用: 重力 G_2 , 支持力 N_2 , 绳子向右的拉力 T_2 , 向左的拉力 T_1' , 摩擦力 f_2 (向左), 受力如图 1-4 (c)。

注意: 分析物体受力情况时, 要防止丢掉任何一个力, 也不要凭空想出某个多余的力。

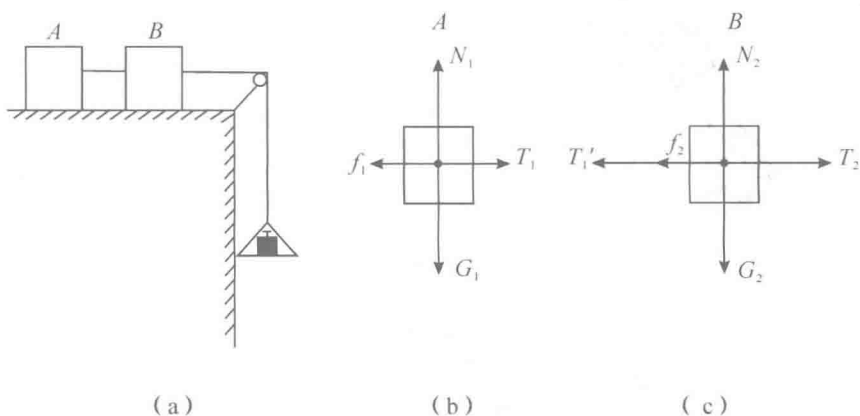


图 1-4

[例题 1] (两校 2010) 三个物体叠放如图 1-5 所示, 当作用在 B 物体上的水平力 $F=2\text{N}$ 时, 三个物体均静止, 则物体 A 与 B 之间, B 与 C 之间, C 与地之间的摩擦力的

大小分别为()。

- A. 0, 0, 0
 B. 0, 1N, 1N
 C. 0, 2N, 2N
 D. 2N, 2N, 2N

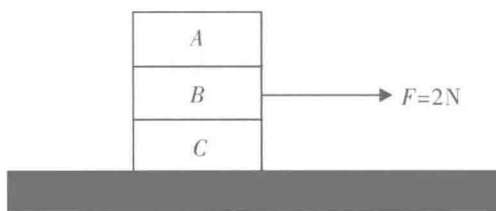
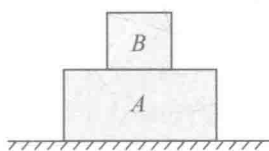


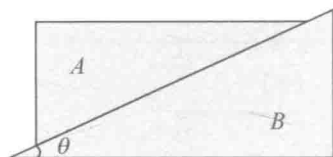
图 1-5

解析：答案为 C。从静止状态入手分析，三个物体都处于平衡状态。A 物体不应该受摩擦力，B 物体受到 2N 的外力 F ，则需要受到 C 施加的 2N 的摩擦力，方向向左。根据作用力和反作用力的关系，C 受到 B 施加的 2N 向右的摩擦力，则地面施加 C 的摩擦力为 2N，方向向左。

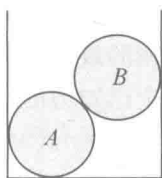
[例题 2] 图 1-6 中，A、B 两物体均静止，分析物体 A 所受的力，画出物体 A 的受力图。



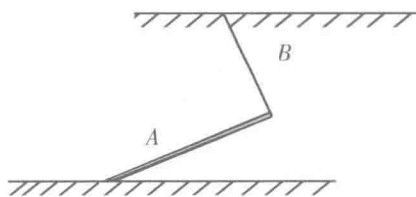
(1)



(2)



(3) 接触面光滑



(4)

图 1-6

解析：(1) 如图 1-7 (1) 所示，物体 A 受三个力作用：重力 G ，地面对 A 的支持力 N_1 ，B 对 A 的压力 N_2 。

(2) 如图 1-7 (2) 所示，物体 A 受三个力作用：重力 G ，B 对 A 的支持力 N ，B 对 A 的静摩擦力 f 。

(3) 如图 1-7 (3) 所示，物体 A 受四个力作用：重力 G ，容器底对 A 的支持力 N_1 ，左壁对 A 的压力 N_2 ，B 对 A 的压力 N_3 。

(4) 如图 1-7 (4) 所示，物体 A 受四个力作用：重力 G ，绳 B 对 A 的拉力 T ，地面对 A 的支持力 N ，地面对 A 的静摩擦力 f 。

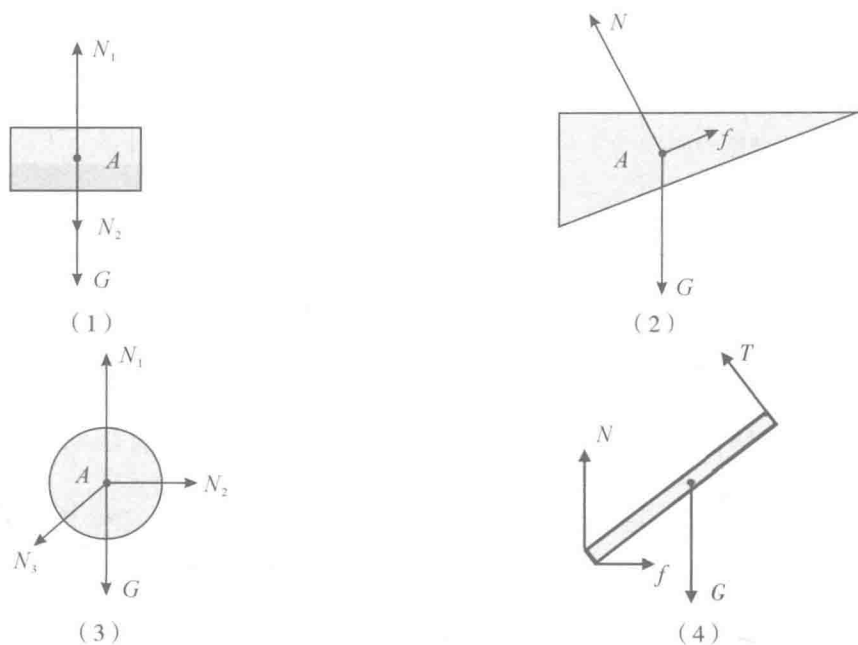


图 1-7

第三节 力的合成和分解

如果一个力作用在物体上，它产生的效果跟几个力共同作用的效果相同，这个力就叫做那几个力的合力，而那几个力就叫做这个力的分力。求几个已知力的合力，叫做力的合成。求一个已知力的分力，叫做力的分解。

一、力的合成

(一) 共点力

物体同时受到几个力的作用，如果这几个力都作用在物体的同一点上，或者它们的作用线相交于同一点，这几个力就叫共点力。

(二) 矢量和标量

既要由大小，又要由方向来确定的物理量叫矢量；只有大小没有方向的物理量叫标量。

力、位移、速度、加速度等是矢量，温度、质量、长度、时间等是标量。

(三) 平行四边形定则

实践说明：作用在同一点的两个互成角度的分力的合力，不等于两个分力的代数和，而是遵循平行四边形定则，如图 1-8 所示，如果用表示两个共点力 F_1 和 F_2 的线段为邻边作平行四边形，那么合力 F 的大

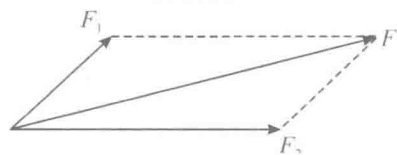


图 1-8

小和方向就可以用这两个邻边之间的对角线表示，这叫做力的平行四边形定则。

(四) 力的合成

求几个共点力的合力，叫做力的合成，力是矢量，力的合成遵循平行四边形定则。下面介绍几种情况下力的合成。

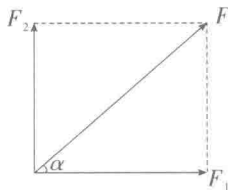


图 1-9

(1) 两个分力 F_1 和 F_2 互相垂直 (图 1-9):

$$\text{合力的大小 } F = \sqrt{F_1^2 + F_2^2},$$

合力的方向用合力 F 与某一个分力的夹角 α 表示:

$$\tan\alpha = \frac{F_2}{F_1}$$



图 1-10

(2) 两个分力 F_1 、 F_2 的方向相同 (图 1-10):

合力的大小 $F = F_1 + F_2$ ，合力的方向跟两个分力

的方向相同。

(3) 两个分力 F_1 、 F_2 的方向相反， $F_1 > F_2$ (图 1-11):

合力的大小 $F = F_1 - F_2$ ，合力的方向跟两个力中较大的那个力的方向相同。

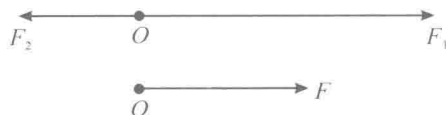


图 1-11

二、力的分解

力的分解是力的合成的逆运算，同样遵守平行四边形定则。把已知力作为平行四边形的对角线，以它为对角线的所有平行四边形的两条邻边，都可以表示这个已知力的两个分力。

在进行力的分解时，想得到确定的答案，需要知道两个分力的方向，或者一个分力的大小和方向。这就要对具体事物进行分析，先弄清楚所研究的力实际上产生了哪些效果，它在哪些方向上产生了效果，然后，就可以沿着这些方向来分解它。

举例：如图 1-12 所示放在斜面上的物体，它所受的重力产生两个效果，在平行于斜面的方向使物体下滑，同时在垂直于斜面的方向使物体压紧斜面，把重力 G 分解在这两个方向，得到的分力分别是 F_1 和 F_2 。

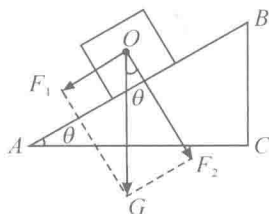


图 1-12

$$F_1 = G\sin\theta$$

$$F_2 = G\cos\theta$$

第四节 共点力作用下的物体的平衡

一、平衡状态

在力的作用下，如果物体保持静止状态或匀速直线运动状态，这个物体就处于平衡状态。

平衡状态分两种情况：静态平衡和动态平衡。处于静态平衡的物体，物体的运动速度为零，物体处于静止状态。处于动态平衡的物体，物体以一定的速度做匀速直线运动。

要使物体保持平衡状态，作用在物体上的力必须满足一定的条件，这个条件叫做平衡条件。

二、共点力作用下物体的平衡

二力平衡的条件：作用在物体上的两个力大小相等，方向相反，并在同一直线上，即两个作用力的合成等于零。

在两个以上的共点力作用下，物体的平衡条件则是合力等于零。

应用共点力作用下物体的平衡条件解题的步骤是：

- (1) 明确研究对象，根据题意选择平衡物体；
- (2) 针对研究对象进行受力分析，并按照各力的作用方向画出受力分析图；
- (3) 选择合适的方向建立直角坐标系；
- (4) 根据平衡条件和力的分解列出方程；
- (5) 求解。

[例题 1] 如图 1-13 所示，质量为 m 的球用水平的细绳 OA 拴着，静止在光滑斜面上，斜面的倾角为 θ ，则细绳对球的拉力以及斜面对球的支持力的大小分别为()。

- A. $mg\cos\theta$, $mg\cos\theta$
- B. $mg\cos\theta$, $mg/\cos\theta$
- C. $mg\tan\theta$, $mg\cos\theta$
- D. $mg\tan\theta$, $mg/\cos\theta$

解析：把球作为研究对象。球受到三个力的作用：重力 G ，细绳 OA 的拉力 T ，斜面的支持力 N （方向垂直于斜面），球处于平衡状态（图 1-14），因为 T 沿水平方向， G 沿垂直方向，所以取水平方向和垂直方向作为分解支持力 N 的两个方向。

根据共点力的平衡条件，得

$$\text{在水平方向：} T - N\sin\theta = 0$$

①

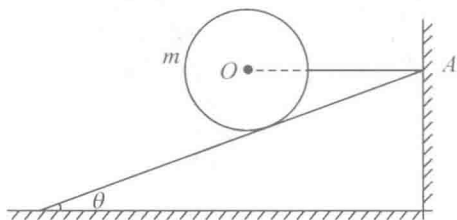


图 1-13