新世纪版中学学科同步训练 粤教悦丛书

主　编　董庆澜
副主编　何松明

高中物理

ABC

（一年级用）

上海科学技术出版社

需要全本请访问 www.ertongbook.com

内 容 提 要

新世纪版中学学科同步训练 ABC 丛书是以全日制普通高级中学教学大纲（试验修订版）为依据分学科编写的学习辅导参考用书，它与当前的教学有一定的同步性，本书是供高中一年级使用的物理分册。

本册书的内容按章编排，每章由知识要点、典型例题、练习、单元自测等栏目组成。知识要点起提纲挈领的作用；典型例题帮助学生掌握知识中的重点、难点；练习给学生自我操练的机会；单元自测让学生自我检查对知识的掌握程度。阶段自测和期末自测对学生进行阶段性检查。本书的习题编排特点是用 A、B、C 三级训练方式，体现学生学习过程的自我评价和循序渐进，书末还附有习题的参考答案，相信对学生会有很大帮助。

责任编辑　乐守琪

新世纪版中学学科同步训练 ABC 丛书

高 中 物 理

（一年级用）

主　编　董庆澜

副主编　何松明

上海科学技术出版社出版、发行

（上海瑞金二路 450 号　邮政编码 200020）

新华书店上海发行所经销　　上海商务联西印刷厂印刷

开本 787×1092　1/16　印张 XXXX　字数 XXX 000

2002 年 6 月第 1 版　　2002 年 6 月第 1 次印刷

印数：1—000 000

ISBN 7-5323-6482-8/G·1461

定价：XXX. XX 元

本书如有缺页、错装或坏损等严重质量问题，
请向本社出版科联系调换

出版说明

新世纪版中学学科同步训练 ABC 丛书是以全日制普通高级中学语文、数学、英语、物理、化学教学大纲(试验修订版)为依据分学科编写的学习辅导参考用书。它与当前的教学有一定的同步性,并符合以上五门学科的教学目的和要求,成为教师指导学生学习的极好助学手段。

本丛书的特点是用 A、B、C 三级训练方式,体现教材单元的知识坡度;体现学生学习过程的自我评价和循序渐进。

A 级——面向全国各地区的学生。这一级训练的水平体现教育大纲中最基本的要求。

B 级——用以提高学生综合应用知识的能力。这一级训练是体现培养能力和发展智力,体现大多数学生应达到的水平。

C 级——配有适当比例的竞赛类、趣味类、智力训练等题目,以开拓学生的知识面,提高灵活解题的技巧和能力。

整套丛书训练题的设计特色,既体现知识体系,又符合学生实际水平与认识规律,重视直观性与操作性,书末均附有答案,可供学生在练习后进行自测检查。课本中凡有"*"号的选学内容,本书不再编入。

本书由董庆澜担任主编,何松明担任副主编。参加本书编写的有(按章节顺序排列):边同昇、于振丽、孟宪忠、李金明、赵金才、张宏俊、何松明、童锡生、曹树华、刘西庚。

上海科学技术出版社

2002 年春

目录

第一章　力…… 1
一、力　二、重力…… 1
知识要点…… 1
典型例题…… 1
练习(A 级) …… 1
三、弹力…… 2
知识要点…… 2
典型例题…… 2
练习(A 级) …… 3
四、摩擦力…… 4
知识要点…… 4
典型例题…… 4
练习(A 级) …… 5
五、力的合成…… 6
知识要点…… 6
典型例题…… 6
练习(A 级) …… 7
六、力的分解…… 8
知识要点…… 8
典型例题…… 8
练习(A 级) …… 9
单元自测 (A 级) …… 9
单元自测 (B 级) …… 12
第二章　直线运动 …… 16
一、机械运动 …… 16
知识要点 …… 16
典型例题 …… 17
练习(A 级) …… 17
二、位置变动的描述　位移 …… 18
知识要点 …… 18
典型例题 …… 18
练习(A 级) …… 18

三、位移和时间的关系 …… 19
知识要点 …… 19
典型例题 …… 19
练习(A 级) …… 20
四、运动快慢的描述　速度 …… 21
知识要点 …… 21
典型例题 …… 21
练习(A 级) …… 22
五、速度和时间的关系 …… 23
知识要点 …… 23
典型例题 …… 23
练习(A 级) …… 23
六、速度改变快慢的描述　加速度 …… 24
知识要点 …… 24
典型例题 …… 25
练习(A 级) …… 25
七、匀变速直线运动的规律 …… 26
知识要点 …… 26
典型例题 …… 26
练习(A 级) …… 27
八、匀变速直线运动规律的应用 …… 27
知识要点 …… 27
典型例题 …… 28
练习(A 级) …… 28
九、自由落体运动和竖直上抛运动 …… 29
知识要点 …… 29
典型例题 …… 30
练习(A 级) …… 30
十、匀变速直线运动规律的灵活应用 …… 31
典型例题 …… 31
练习(A 级) …… 32
十一、学生实验　练习使用打点计时器研究匀变速直线运动 …… 33
知识要点 …… 33
典型例题 …… 33
练习(A 级) …… 33
单元自测(A 级) …… 34
单元自测(B 级) …… 37
阶段自测(一) …… 41
A 级(时间:90 分) …… 41

需要全本请访问 www.ertongbook.com

B 级(时间:90 分) …… 43
第三章　牛顿运动定律 …… 47
一、牛顿第一定律 …… 47
知识要点 …… 47
典型例题 …… 48
练习(A 级) …… 48
二、物体运动状态的改变 …… 48
知识要点 …… 48
典型例题 …… 48
练习(A 级) …… 49
三、牛顿第二定律 …… 50
知识要点 …… 50
典型例题 …… 50
练习(A 级) …… 51
四、牛顿第三定律 …… 52
知识要点 …… 52
典型例题 …… 52
练习(A 级) …… 52
五、力学单位制 …… 53
知识要点 …… 53
典型例题 …… 53
练习(A 级) …… 53
六、牛顿运动定律的简单应用 …… 54
知识要点 …… 54
典型例题 …… 54
练习(A 级) …… 56
七、超重和失重　九、牛顿运动定律的适用范围 …… 57
知识要点 …… 57
典型例题 …… 57
练习(A 级) …… 57
单元自测(A 级) …… 58
单元自测(B 级) …… 60
第四章　物体的平衡 …… 64
一、共点力作用下物体的平衡 …… 64
知识要点 …… 64
典型例题 …… 64
练习(A 级) …… 64
二、共点力平衡条件的应用 …… 66
知识要点 …… 66

典型例题 …… 66
练习(A 级) …… 68
三、有固定转动轴物体的平衡 …… 69
知识要点 …… 69
典型例题 …… 69
练习(A 级) …… 69
四、力矩平衡条件的应用 …… 70
知识要点 …… 70
典型例题 …… 70
练习(A 级) …… 72
单元自测 (A 级) …… 74
单元自测 (B 级) …… 77
第一学期期末自测 …… 80
A 级(时间:90 分) …… 80
B 级(时间:90 分) …… 83
C 级(时间:90 分) …… 87
第五章 曲线运动 …… 91
一、曲线运动 …… 91
知识要点 …… 91
典型例题 …… 91
练习(A 级) …… 91
二、运动的合成和分解 …… 92
知识要点 …… 92
典型例题 …… 92
练习(A 级) …… 93
三、平抛物体的运动 …… 94
知识要点 …… 94
典型例题 …… 95
练习(A 级) …… 95
四、匀速圆周运动 …… 96
知识要点 …… 96
典型例题 …… 97
练习(A 级) …… 97
五、向心力 向心加速度 …… 98
知识要点 …… 98
典型例题 …… 98
练习(A 级) …… 99
六、匀速圆周运动的实例分析 …… 99
知识要点 …… 99

典型例题…… 100
练习(A 级) …… 101
七、离心现象及其应用…… 101
知识要点…… 101
典型例题…… 102
练习(A 级) …… 102
单元自测 (A 级) …… 102
单元自测 (B 级)…… 105
第六章 万有引力定律…… 109
一、行星的运动…… 109
知识要点…… 109
二、万有引力定律…… 109
知识要点…… 109
三、引力常量的测定…… 109
知识要点…… 109
练习(A 级) …… 109
四、万有引力在天文学上的应用 五、人造卫星 宇宙速度 …… 110
知识要点…… 110
典型例题…… 110
练习(A 级) …… 111
单元自测 (A 级) …… 112
单元自测 (B 级)…… 114
阶段自测(二)…… 117
A 级(时间:90 分) …… 117
B 级(时间:90 分) …… 119
第七章 动量…… 122
一、冲量和动量…… 122
知识要点…… 122
典型例题…… 123
练习(A 级) …… 124
二、动量定理…… 125
知识要点…… 125
典型例题…… 125
练习(A 级) …… 127
三、动量守恒定律…… 129
知识要点…… 129
典型例题…… 129
练习(A 级) …… 130
四、动量守恒定律的简单应用…… 131

知识要点…… 131
典型例题…… 132
练习(A 级) …… 132
五、反冲运动　火箭…… 134
知识要点…… 134
典型例题…… 134
练习(A 级) …… 134
六、验证动量守恒定律…… 135
知识要点…… 135
典型例题…… 136
练习(A 级) …… 138
单元自测 (A 级) …… 139
单元自测 (B 级)…… 141
第八章　机械能…… 145
一、功…… 145
知识要点…… 145
典型例题…… 145
练习(A 级) …… 146
二、功率…… 147
知识要点…… 147
典型例题…… 148
练习(A 级) …… 149
三、功和能…… 150
知识要点…… 150
四、动能　动能定理…… 150
知识要点…… 150
典型例题…… 151
练习(A 级) …… 153
五、重力势能…… 154
知识要点…… 154
典型例题…… 154
练习(A 级) …… 155
六、机械能守恒定律…… 156
知识要点…… 156
练习(A 级) …… 156
七、机械能守恒定律的应用…… 157
知识要点…… 157
典型例题…… 158
练习(A 级) …… 159

单元自测（A级） …… 160
单元自测（B级） …… 162
第九章　机械振动 …… 166
一、简谐运动 …… 166
知识要点 …… 166
典型例题 …… 166
练习（A级） …… 167
二、振幅、周期和频率 …… 168
知识要点 …… 168
典型例题 …… 168
练习（A级） …… 168
三、简谐运动的图像 …… 169
知识要点 …… 169
典型例题 …… 169
练习（A级） …… 169
四、单摆 …… 171
知识要点 …… 171
典型例题 …… 171
练习（A级） …… 172
六、简谐运动的能量　阻尼振动 …… 173
知识要点 …… 173
典型例题 …… 174
练习（A级） …… 174
七、受迫振动　共振 …… 174
知识要点 …… 174
典型例题 …… 175
练习（A级） …… 175
单元自测（A级） …… 176
单元自测（B级） …… 179
第二学期期末自测 …… 183
A级（时间：90分） …… 183
B级（时间：90分） …… 186
C级（时间：90分） …… 190
参考答案 …… 194

第一章 力

一、力　二、重力

◤知识要点◢

1. 力是物体对物体的作用。有受力物体就一定有施加这个力的施力物体,施力物体同时也是受力物体。力是有大小和方向的物理量。

2. 力的单位名称是牛顿,简称牛,符号为 N。力的大小可用测力计(或弹簧秤)来测量。

3. 力的大小、方向、作用点称作力的三要素,可用力的图示将力的三要素表达出来,也可用力的示意图粗略表达。

4. 物体由于地球的吸引而受到重力。对于质量一定的物体,其重力大小为 $G=mg$,重力的方向是竖直向下的,重力作用点在重心上。

5. 质量分布均匀、形状规则的物体的重心在物体的几何中心上。重心可在物体上,也可以在物体外,如质量均匀的圆环物体的重心就在物体外的圆心处。可用悬挂法,以两次悬线延长线的交点,确定一个物体的重心。

◤典型例题◢

例　质量为 2kg 的物体,被一根细绳系住吊在天花板上而静止。试画出该物体所受各力的图示和物体受力的示意图。

分析与解　由物体的质量可知物体受重力大小为 $G=mg=2\times9.8\text{N}=19.6\text{N}$。又由初中物理中二力平衡知识可知,物体受绳的拉力 F 大小也为 19.6N。可分别作出物体所受各力的图示和物体受力的示意图,如图 1-1 和图 1-2 所示。

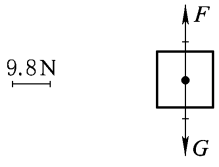


图　1-1

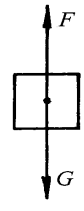


图　1-2

◤练　　习◢ (A 级)

1. 关于力的下列说法,正确的是(　　)。

需要全本请访问 www.ertongbook.com

(A) 只有有生命的动物才会施力

(B) 静止的物体不会受力,运动的物体才受力

(C) 只有接触的物体间才可能相互施加力

(D) 受力物体同时也是施力物体

2. 关于重力的有关说法,正确的是(　　)。

(A) 静止的物体受重力,运动的物体不受重力

(B) 向下运动的物体受重力,向上运动的物体不受重力

(C) 受重力的物体也是施力物体

(D) 以上说法都不正确

3. 关于物体重心的说法正确的是(　　)。

(A) 因物体的重心是重力的作用点,物体的重心一定在物体上

(B) 物体的重心可能在物体上,也可能不在物体上

(C) 重心会随质量分布的变化而改变

(D) 形状规则物体的重心一定在其几何中心

4. 下列有关说法正确的是(　　)。

(A) 重力的方向一定垂直于物体所在的地面

(B) 一根细线吊着的物体静止时,物体的重力一定沿细线指向地面

(C) $g=9.8\text{N}/\text{kg}$ 的物理意义是质量为 9.8kg 的物体受到的重力是 9.8N

(D) $G=mg$ 表示物体的重力与其质量成正比

三、弹　　力

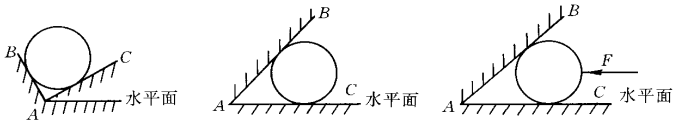
◤知识要点◢

1. 发生弹性形变的物体要恢复原状,对跟它接触的物体产生的力叫弹力。可见,两个物体接触和两个物体受外界影响而产生弹性形变(拉伸或弯曲或扭转)是弹力产生的两个条件。

2. 弹力的方向垂直接触面(或接触点的切线)指向受力物体;或沿绳指向绳收缩的方向。弹力大小与形变大小有关,形变越大,弹力越大;当形变不明显时,弹力大小与外界影响大小有关。

◤典型例题◢

例 1　球体的质量为 m,当将该球放在如图 1-3 所示的三种不同位置时,试分析球体与各接触面间是否有弹力作用?



(a)　　(b)　　(c)

图　1-3

分析与解　图 1-3 (a)中的球是放在与水平面有一定角度的 AC 面上，物体的重力使物体与 AC 面间有挤压作用，使球受到 AC 面的支持力；因 AC 面是斜面，若撤去 AB 面，由生活经验可判断球会向左下方滚动。现在 AB 面挡住球下滚，可知球与 AB 面也有挤压作用。故图中的 AB、AC 面对球都有支持力作用，即有弹力作用。

图 1-3 (b)中的 AC 是水平面，球放在水平面上虽与 AB 面有接触，依生活经验可判断球与 AB 面间不会有挤压作用，故图中的球只受 AC 面给的向上的支持力（即有弹力作用），与 AB 面间没有弹力作用。

图 1-3 (c)中球与周围接触情形虽与图 1-3 (b)相同，但球还受到向左的外力 F 作用，使球与 AB 面间形成挤压作用，故图中的球会受到 AC 面和 AB 面分别给的弹力作用。

点评　依据初中学过的物理知识和生活经验，判断各种情况下物体间是否有挤压作用，从而确定是否有弹力是分析弹力是否存在的基本方法。

例 2　如图 1-4 所示，物体 A 被绳吊在天花板上，下端与斜面接触，此时绳保持竖直，试分析 A 物体的受力情况。

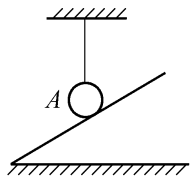


图　1-4

分析与解　此题可用假设法加以分析，假设 A 物体与斜面间有弹力作用，A 物体受斜面支持力必是垂直斜面向左上方，此力会使吊物体的绳偏离竖直方向，这与题给绳竖直的要求不符，从而判断 A 物体与斜面虽接触但没有弹力存在。所以 A 物体只受重力和绳对物体竖直向上的拉力。

点评　对于较难分析的问题，用假设法或反证法，从而作出判断，是以后经常要用的方法。

◤练　　习◢ (A 级)

1. 关于弹力的说法，正确的是（　　）。

(A) 看不出有形变的物体间一定没有弹力

(B) 只要物体间有接触就一定有弹力产生

(C) 没有接触的两物体间一定没有弹力

(D) 发生形变的物体有恢复原状的趋势，对跟它接触的物体会产生弹力

2. 关于弹力方向的有关说法正确的是（　　）。

(A) 放在水平桌面上的物体受到弹力方向是竖直向下的

(B) 放在斜面上的物体受斜面给的弹力方向是竖直向上的

(C) 将物体用绳吊在天花板上，绳受物体给的弹力方向是向上的

(D) 弹力的方向垂直接触面或接触点的切线指向受力物体

3. 下列有关说法正确的是（　　）。

(A) 用绳拉物体时，物体受的弹力一定沿绳背向物体

(B) 用杆推物体时，物体受的弹力一定沿杆指向物体

(C) 受弹力作用的受力物体的形变一定与此弹力的方向相同

(D) 受弹力作用的受力物体的形变一定与此弹力的方向相反

4. 悬挂在测力计下的小球静止时，下列有关说法正确的是（　　）。

(A) 小球对测力计的拉力就是小球的重力

(B) 小球对测力计的拉力大小等于小球所受重力大小

(C) 测力计对小球的拉力就是小球的重力

(D) 测力计对小球的拉力大小等于小球的重力大小

四、摩　擦　力

◤知识要点◢

1. 一个物体在另一个物体表面上相对滑动时，产生阻碍相对滑动的力，叫滑动摩擦力。两个物体间有弹力，接触面粗糙且相对滑动是滑动摩擦力产生的条件。滑动摩擦力的方向沿接触面的切线，与相对运动的方向相反。滑动摩擦力的大小可用公式计算，为 $F=\mu F_N$。F_N 为两个物体间的压力，即弹力。μ 是比例常数，叫动摩擦因数；μ 的大小与两个物体的材料、接触面粗糙程度有关，与接触面积大小、两物体的相对运动速度无关；μ 没有单位，即量纲为 1。

2. 两个物体间有弹力，接触面粗糙且有相对运动趋势时产生阻碍相对运动的力，叫静摩擦力。这也是静摩擦力产生的条件。静摩擦力的方向跟接触面相切，与相对运动趋势方向相反。静摩擦力的最大值叫最大静摩擦力，用 F_m 表示，则静摩擦力 F 的范围是 $0<F\leqslant F_m$。

3. 受滑动摩擦力的物体不一定是运动的，受静摩擦力的物体也不一定是静止的。对于前者可以通过下面的例题加以理解；对于后者，当用传送带将粮袋送到高处时，就是靠静摩擦力送上去的。

4. 重力、弹力、摩擦力是自然界中最常见的三种力。这也是我们对物体进行受力分析时，主要考虑的三种力。弹力和摩擦力是被动力，其是否存在，与外界影响关系很大，在进行受力分析时，要注意从不同角度分析是否存在这两种力。

◤典型例题◢

例 1　如图 1-5 所示，质量为 $m=4\text{kg}$ 的 A 物体放在上表面水平的 B 物体上，A、B 间的动摩擦因数 $\mu=0.2$。当用 F 力将物体 B 抽出时，A 物体受到摩擦力的大小和方向各怎样？A 物体与左墙之间的细绳有没有张力？大小如何？（g 取 $10\text{N}/\text{kg}$）

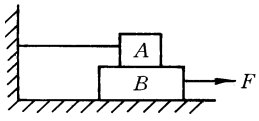


图　1-5

分析与解　由于 A 物体用细绳与左墙连接，当用力向右将 B 物体抽出过程中，A 相对 B 向左滑动，A 与 B 之间有滑动摩擦力，对 A 来说其方向向右。

由于 A、B 间的压力等于 A 物体的重力 mg，所以 A 物体所受的滑动摩擦力

$$F_f=\mu mg=0.2\times4\times10\text{N}=8\text{N}。$$

由于 A 物体受到向右的滑动摩擦力，而左面被细绳拉住，所以 A 物体处于静止状态，故绳的张力（即对 A 物体的拉力）与滑动摩擦力平衡。由力的平衡知识，可知绳对 A 物体的拉力大小为 8N，方向向左。

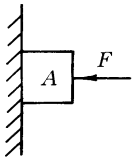


图　1-6

思考　通过上面的例题，同学们可思考这样一个问题：只有运动的物体才受滑动摩擦力吗？

例 2　如图 1-6 所示，重 $G=10\text{N}$ 的 A 物体被水平力 F 压在竖直墙上，此时 A 物体处于静止状态，则物体 A 所受的摩擦力大小为多大？若在 A 物体上

放 5N 的重物，A 物体恰好开始运动，则 A 物体所受的最大静摩擦力为多少？

分析与解 A 物体处于静止状态时，其受重力为 10N，由力的平衡知识可知，物体受墙给的摩擦力也为 10N。

当在物体 A 上再放重 5N 的物体时，恰好 A 物体开始运动，可知两物体重力的和应为最大静摩擦力 15N。

◤练　习◢（A 级）

1. 用 10N 的水平力在水平地面上拉着重为 50N 的物体时，物体能匀速运动。若用 20N 的水平力拉这物体，此时物体受的摩擦力大小为_____，物体与地面间的动摩擦因数大小为_____。

2. 如图 1-7 所示，质量为 m 的物体在竖直向上的 F 力作用下，沿竖直墙向上运动，则物体受的摩擦力大小为_____。

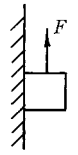


图　1-7

3. 关于产生滑动摩擦力的说法中，正确的是（　　）。

(A) 只有相互接触且发生相对运动的物体间才可能产生滑动摩擦力

(B) 只有运动的物体才可能受到滑动摩擦力

(C) 受弹力作用的物体一定会受到滑动摩擦力

(D) 受滑动摩擦力作用的物体一定会受到弹力作用

4. 关于静摩擦力的有关说法正确的是（　　）。

(A) 只有静止的物体才可能受静摩擦力

(B) 有相对运动趋势的相互接触的物体间有可能产生静摩擦力

(C) 产生静摩擦力的两个物体一定相对静止

(D) 两个相对静止的物体间一定有静摩擦力产生

5. 关于摩擦力方向的有关说法，正确的是（　　）。

(A) 摩擦力的方向一定与相对运动或相对运动趋势方向相反

(B) 滑动摩擦力的方向一定与受力物体的运动方向相反

(C) 摩擦力的方向可能与受力物体的运动方向相反，也可能与受力物体的运动方向相同

(D) 运动物体要受静摩擦力的话，静摩擦力的方向一定与受力物体的运动方向相同

6. 关于摩擦力的有关说法，正确的是（　　）。

(A) 摩擦力的大小一定与接触面上的压力成正比

(B) 运动物体受到的摩擦力一定等于 μF_N

(C) 在水平地面上的物体受到的摩擦力一定与该物体的重力大小成正比

(D) 以上说法都不正确

7. 两个物体间发生相对滑动时，测得滑动摩擦力为 F_f，物体间的压力为 F_N，可求得动摩擦因数 $\mu=F_f/F_N$，由此可见（　　）。

(A) μ 与 F_f 成正比　　(B) μ 与 F_N 成反比

(C) F_f 与 F_N 成正比　　(D) 以上说法都不正确

8. 关于摩擦力的有关说法中，正确的是（　　）。

(A) 一个物体在另一个物体上滑动时，一定有摩擦力存在

(B) 被放在粗糙斜面上而不与其他物体再接触的物体一定受摩擦力作用

(C) 受静摩擦力作用的物体间的压力增大时,静摩擦力的大小可能不变

(D) 以上说法都不正确

五、力 的 合 成

◤知识要点◢

1. 一个力产生的效果与几个力共同产生的效果相同,这一个力叫那几个力的合力。求几个力的合力叫力的合成。作用在同一物体上的几个力的作用线交于一点,这几个力叫共点力。

2. 力的合成遵守平行四边形定则。平行四边形定则的内容是: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,合力 F 的大小和方向可以用这两个邻边之间的对角线表示。可见求几个力的合力时,先求任意两个力的合力,再将这个合力与第三个力合成,直到把所有的力都合成进去,最后结果是这几个力的合力。力 F_1 和 F_2 的合力 F 的大小范围为 $|F_1-F_2|\leqslant F\leqslant F_1+F_2$,$F$ 的方向可用平行四边形定则确定。

3. 有大小、有方向,合成时遵守平行四边形定则的物理量叫矢量;只有大小,没有方向的物理量叫标量。

4. 进行力的合成时,可采用作图法,也可以采用公式法。作图法在教材中有详细介绍,同学们可研究教材加以理解。用作图法求 F_1、F_2 的合力时先作出平行四边形,如 $F_1\perp F_2$ 时,求 F_1、F_2 的合力,可作出如图 1-8 所示的平行四边形 $OABC$,$OC\perp OA$,作出对角线 OB;若 OA、OC 的线段长代表 F_1、F_2 的大小,则 OB 的线段长就表示合力 F 的大小和方向。因为 $AB\parallel OC$,所以图 1-8 中的 AB 也可表示 F_2,这样在△OAB 中也可反映 F_1、F_2 与 F 间的关系,所以有些情况下,可以只画出平行四边形的一半,即三角形来进行分析,如图 1-9 所示;△OAB 是直角三角形,若 OA、AB 分别表示 F_1、F_2,则 OB 的长将表示合力 F 的大小。由勾股定理容易求得合力 $F=\sqrt{F_1^2+F_2^2}$,这就是公式法求合力。对于任意的三角形,借助数学方法总是可以求出合力的。

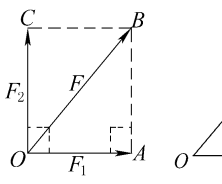


图 1-8

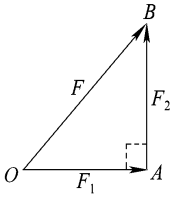


图 1-9

◤典型例题◢

例 1　大小均为 10N 的两个共点力,当其夹角为 120° 时,合力的大小为多少?若再增加一个大小为 12N 的力,三个力共点在一个平面内,并且互成 120° 角,则这三个力的合力大小为多少?

分析与解　我们可依据题给条件作出平行四边形,如图 1-10 所示,由示意图可看出每一个力与合力间的夹角为 60°。根据几何知识可知,代表合力 F 的线段长与代表 F_1、F_2 的线段长是相等的,

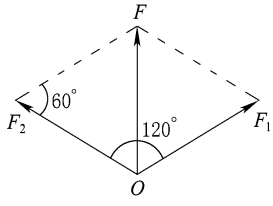


图 1-10

因此合力大小应为 10N。当再加一个 12N 的力，且与 F_1、F_2 均夹角 120°，由图 1-10 可分析，这个力应与 F_1、F_2 的合力 F 在一条直线上，且方向相反，故可将三个力的合力看成是 12N 的力与 F 的合成的结果，即三个力的合力大小为 2N。

点评 在求几个力的合力时，依据题意作出平行四边形，根据几何关系解决问题是基本的思路和方法。

例 2 三个共点力的大小分别为 10N、6N、3N，则这三个力的合力的最大值和最小值各为多少？

分析与解 我们在教材学习中已经掌握了两个力合成时，合力的最大值为 F_1+F_2，最小值为 $|F_1-F_2|$。因此，我们在求三个力的合力时，可采用两两合成，即求出前两个力的最大值为 16N，再与 3N 的力合成最大值为 19N。前两个力合成后的最小值为 4N，再与 3N 的力合成最小值为 1N。

点评 对多个力合成求最大、最小值时，可采用两两合成的思路去分析。

例 3 如图 1-11 所示，小船受与河岸成 30° 角的拉力 $F=1000$N 的力作用。若使船沿与河岸平行的方向前进，需加的另一个力的最小值为多大？方向如何？

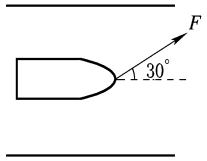


图 1-11

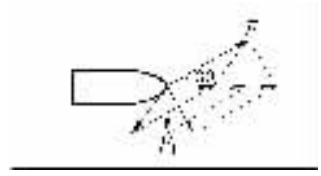


图 1-12

分析与解 这是一个与实际问题结合的题目。若使船沿平行河岸方向前进，所加力与 F 力的合力方向应平行河岸，这有无数种情况，图 1-12 中画出其中的三种。由图可判断，只有当所加力垂直河岸时，如图中的 F_1，F_1 才是加的力的最小值，则

$$F_1 = F\sin 30^\circ = 1000 \times \frac{1}{2}\text{N} = 500\text{N},$$

方向垂直于河岸。

练　习（A 级）

1. 两个共点力，其合力最大为 20N，最小为 4N，则这两个力的大小分别为____和____。

2. 三个共点力在同一平面内互成 120°，其大小分别为 6N、6N、15N，这三个力的合力大小为_____，方向_____。

3. 如图 1-13 所示，在同一平面内的三个力 $F_1=60$N，$F_2=F_3=40$N。已知 F_2、F_3 均与 F_1 的夹角为 $\theta=60^\circ$，则作用于同一物体的这三个力的合力大小为____。

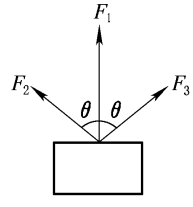


图 1-13

4. 两个共点力大小分别为 8N、3N，其夹角可任意变化，则这两个力的合力大小可能为（　）。

（A）3N　　（B）8N　　（C）10N　　（D）15N

5. 大小不变的两个共点力 F_1、F_2，其合力为 F，则下列说法正确的是（　）。

（A）F 可能小于 F_1 或 F_2

需要全本请访问 www.ertongbook.com