



中 国 教 育 考 试 出 版 社

全国唯一高考数字电视频道  《考试在线》总策划

特级教师讲 高考高分秘诀

特级教师联袂编写

全国最具影响力的

苏明义 高江涛 编著

物理

用正确的方法
在最短时间提高分数
国内独特的辅导模式
提炼三年高中课程“最重点”
带你顺利走向名牌大学

中国青年出版社

中 考 高 考 高 分 名 师 导 航

全国唯一高考数字电视频道 ②《考试在线》总策划

特级教师讲 高考高分秘诀

苏明义 高江涛 编著

物 理

中国青年出版社

(京)新登字083号

图书在版编目(CIP)数据

特级教师讲高考高分秘诀. 物理/苏明义, 高江涛编著.

—北京: 中国青年出版社, 2010.7

(特级教师讲高考)

ISBN 978-7-5006-9264-5

I. ①特... II. ①苏...②高... III. ①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 (2010) 第057539号

出版发行: 中国青年出版社

社 址: 北京东四十条21号

邮政编码: 100708

网 址: www.cyp.com.cn

策 划: 韩亚君

组稿统筹: 吴方泽 宣逸玲

责任编辑: 宣逸玲 xuanyiling@yahoo.com.cn

编辑电话: (010) 57350508

营 销: 北京中青人出版物发行有限公司

电 话: (010) 57350522 57350524

印 刷: 三河市君旺印装厂

经 销: 新华书店

开 本: 700×1000 1/16

印 张: 10.5

字 数: 190千字

版 次: 2010年7月北京第1版 2010年7月第1次印刷

印 数: 1-10000册

定 价: 20.00元

本图书如有印装质量问题,请与出版部联系调换

联系电话: (010)57350526

编者的话

要想在高考中取得好的成绩,进入理想的高等学府,学生在高中阶段的学习至关重要。进入高中学习阶段,同学们所学的内容非常繁复,科目众多,知识量很大,如果没有科学的学习方法,只是靠单纯记忆是无法提高学习成绩的。

“工欲善其事,必先利其器。”任何一门学科的学习都是有方法、有技巧的。针对高中学生的学习特点,我们专门聘请北京各名校具有丰富教学经验的特级教师,根据多年的教学经验,针对不同学习水平的同学,提供行之有效的提高成绩的方法和技巧,引导学生根据老师的方法并结合自身的实际情况进行练习。

《特级教师讲高考高分秘诀》中,既有学习法的指导,也有高考应试的诀窍指点,老师通过典型例题进行实际操作,说明每一个步骤应该注意哪些具体问题。

本书所讲解的学习方法和技巧,有的是“套用型”的,即这种方法适用于特定类型的题,应用的时候完全可以套用,能帮助同学们解决学习过程中遇到的常见问题;有的是“提示性”的,即这种方法只是为解决一类题型提供了思路,同学们在应用的时候还要考虑到题目提出的限制条件。希望通过老师的点拨,能够打通考生的知识脉络,透过现象看到本质,发现学习的规律,提高学习效率,找到学习的乐趣。

《特级教师讲高考高分秘诀》一套9种(数学、语文、英语、物理、化学、生物、历史、地理、政治),内容轻松活泼,知识严谨,强调实用性和可操作性,完全适用于高中学生目前面临的新课标要求,帮助他们形成一种科学学习的态度,养成良好的思维习惯和方法。本书也适用于教师和家长,能有效地帮助学生提高学习成绩。

目 录

第1单元 抓住初、高中物理学习的差异,平稳过渡、尽快适应	1
\\高中物理为什么难\\如何学好高中物理\\	
第2单元 如何学好运动学	9
\\理解好矢量性问题\\理解与运用图象语言\\重视物理过程分析\\	
第3单元 怎样进行受力分析	21
\\初学者分析受力的顺序\\分析物体受力情况的基本原则\\灵活运用隔离法与整体法\\	
第4单元 解决天体运动问题的关键	32
\\天体运行的基本原理\\天体运行的基本模型\\解决典型问题的基本思路\\	
第5单元 注意理解机械波的周期性	41
\\从受迫振动的角度理解波的形成与传播过程\\机械波的传播规律\\对时间和空间周期性的理解和应用\\	
第6单元 分子运动的微观模型	50
\\微观量的估算\\气体压强的微观解释\\	
第7单元 通过对比加深对电场的理解	59
\\类比重力场,理解电场力的特性和能的特性\\注意对相关公式物理意义的理解\\注意对相似概念的对比\\	
第8单元 对直流电路的再认识	69
\\对于闭合电路的理解\\从能量转化的角度研究电路\\	
第9单元 如何学好光学	77
\\掌握几何方法,研究光学问题\\从情感上接受光的本性\\	
第10单元 怎样学好近代物理知识	88
\\如何解决抽象、散乱的感觉\\转变观念、接受新知识\\	

第 11 单元	高考物理选择题的答题策略(上)	101
	\\选择题的答题策略:振动和波,热学,光学,原子物理,万有引力定律,交流电\\	
第 12 单元	高考物理选择题的答题策略(下)	113
	\\选择题的答题策略:力和运动,动量和能量,电场和磁场,电磁感应\\高考物理选择题新题型的解答\\	
第 13 单元	高考物理实验题的答题策略	124
	\\高考物理实验题的答题策略:演示实验和测量,力学实验和电学实验\\	
第 14 单元	高考物理计算题的答题策略(力学部分)	134
	\\力和运动:匀变速直线运动,变速曲线运动(圆运动)\\动量和能量\\	
第 15 单元	高考物理计算题的答题策略(电学部分)	141
	\\电场问题\\磁场问题\\	
第 16 单元	高考物理计算题的答题策略(电动势和综合题型)	150
	\\动生电动势\\感生电动势\\力电综合题\\	

第1单元 抓住初、高中物理学习的差异,平稳过渡、尽快适应

第一单元主要讲一下,我们在高中学习中,要抓住初、高中物理学习方面的差异,能够平稳过渡。

初学者对高中物理的感觉,有一句顺口溜说得很形象:在高中学习中,物理难,化学繁,数学作业做不完。更有同学形象地描述:高中物理,一听就会,一看就懂,一做就错,一考就傻。

高中物理为什么难

高中物理相对初中物理来讲比较难,主要由以下四个方面原因造成的:

一、两次循环教学要求的变化

高中物理和初中物理是两个循环,教学要求不同。进入高中学习以后,我们会发现,数学、化学这些学科都是一条直线上升的,只有物理学科是两个循环。我们初中就学了力、热、电、光、原这样一些知识内容,到了高中我们仍然要学力、热、电、光、原这样一些知识内容,但是这两次循环的教学要求差别很大,所以这种要求的变化会导致我们学习时遇到的困难程度不同,并非意味着我们学习水平下降了,就好像我们小学也写作

文,我们可以考一个很不错的分数,那么到了初中作文成绩可能不如小学作文成绩了,但是并不等于我们初中作文水平就下降了。正由于这两次循环的螺旋式上升,提高了教学要求,所以我们在高中物理学习过程中,感觉到物理学习比较困难,这是因两次循环教学要求的差异造成的。

二、定性与定量的变化

高中物理更多的是一种定量研究,我们在初中学习的时候,更多是一种定性研究。在这种定性到定量的变化过程中,很多细节的要求和学习的内容、研究的方法有了变化。

(1) 定量研究本身就比定性的描述性研究复杂一些

运动和力的关系:在初中研究运动和力的关系,我们只知道物体运动状态发生变化是由于受力导致运动状态发生变化,至于说受什么样的力,产生了什么样的变化,我们并没有过多去研究。

做功与能量变化:做功可以引起能量变化,我们只知道这样一种现象,而并不需要知道到底做多少功,有多少能量变化,什么功对应什么能量变化,这种细节我们并不去追究。

动能随质量、速度的增大而增大;动能跟质量有关、跟速度有关,我们只知道质量越大,速度越大,动能就越大,并不太去追究细节,到底在量上是什么样的关系。

重力势能与质量、高度的关系:重力势能跟质量还有物体所处的高度是有关系的,同样我们只知道这种定性就够了,但是到高中我们要研究一些细节的东西,到底跟质量什么关系,跟高度什么关系。

光从空气射入水或玻璃中,折射角小于入射角;研究光学的问题,我们在初中只知道光从空气斜射入到玻璃当中的时候,它的折射角就要小于入射角,至于小多少,我们并没有去考虑。

(2) 抽象要比形象的要求高

到了高中,我们要深入去进行这些定量研究,这就导致了教学要求的变化。再有这种定量研究,可能会带来一些问题比较抽象,不像定性描述那样形象化,往往抽象的东西也会使得我们感觉到学习起来比较困难。对于动能、重力势能两个概念,在初、高中要求不同。对于弹力与形变量之间的关系,在初、高中要求不同。

(3) 定量化容易使一些学生将物理问题数学化

由于这种定量的研究过多,会导致一些同学容易把物理问题数学化,过分地去追求这种量值之间的关系,而忽略了物理意义,导致了在理解物

理概念的时候会发生一些偏差。

比如说我们在初中已经学过的密度 $=\frac{\text{质量}}{\text{体积}}$,即 $\rho = \frac{m}{V}$,有的同学可能只是关注到数量之间这种关系,由这个公式就会得出来密度与物体的质量成正比,与物体的体积成反比。实际上,密度只是物质的一种固有属性,而并不是跟质量成什么比,也就并不由它们来决定。

同样,一个物体运动的速度,我们可以用 $v = \frac{s}{t}$,也就是用路程/时间去计算它的速度。但是物体运动的快慢,并不由物体运动多远和物体运动多长时间来决定。

我们不能简单地把物理问题数学化,我们要明白它的物理内涵、物理意义是什么,这只是一种数学关系表达式。

电功率问题也是这样,有些同学在初中见到这样两个公式,电功率 $P=I^2R$ 和电功率 $P=U^2/R$ 。有的同学就想不明白了,到底电功率和电阻是成正比还是反比呢?其实这种量值关系,必须在一定的条件下,你才能说成正比还是反比,而不能简单地把物理的公式数学化。

这种从定性到定量的研究过程当中,很容易造成很多同学把物理问题数学化,这样导致在物理学习上的一些困难。

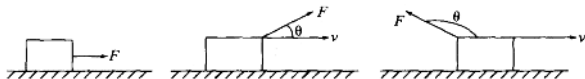
三、研究的问题更趋于一般化了

初中时,由于能力水平有限,我们只研究一些很特殊的简单的特例,到了高中我们研究的范围要更宽泛一些。

(1) 匀速、直线的运动

我们初中研究物体运动,我们做定量研究,仅仅是研究了匀速而且是直线的运动。对于曲线运动、变速直线运动我们并没有去研究它,到了高中我们进一步去研究曲线运动的条件、曲线运动的规律、物体做匀变速运动的规律是什么,研究的范围要更宽泛一些,更趋于一般化。

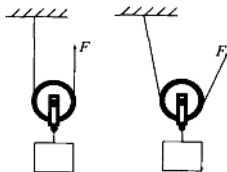
(2) 求功的情景



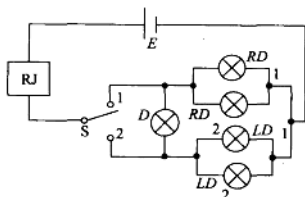
初中时,我们只研究了左图这样一种情景下力对物体做功,得出来的功 $W=FS$,也就是说力必须与所通过的路程在一条线上。对于中间和右图的情况,带有夹角的,甚至于物体向一个方向走却沿相反方向受力的情

况,我们并没有涉及,也就是说更普遍的、更复杂的一些具体情况我们并没有研究。

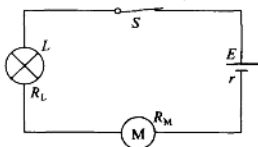
(3)只研究两绳平行的滑轮、匀速拉动



(4)只研究单纯的串联或单纯的并联电路,而不研究混联



(5)电路中只研究纯电阻电路,而不研究包含非纯电阻的情况



(6)电源两端的电压从初中的不变,到高中的随负载而变

到了高中,我们研究的问题更趋于一般化了,很多同学到了高中感觉很不适应,他还记着初中时的结论,老想套到高中来,但是问题情景已经变化了,已经复杂化了。

四、知识内容的密度大

在初中,新知识的出现,伴随的相应练习的时间和空间都很充裕。比如说学习密度的知识,我们会有大量的练习跟上,然后在学习液体压强的时候,还会涉及到密度知识,在学习浮力的时候还会涉及到密度的知识,通过反复的大量的练习,让我们把密度的知识掌握好。再比如学习简单

机械,杠杆的问题或者滑轮的问题,学习杠杆和滑轮的时候,本身节奏就比较慢,有一定量的习题来配合,然后到了压强、浮力的时候,又把这些东西综合到一起再进一步去训练,这样反反复复的训练,也就是说一个知识内容会在不同的地方去用,而且拉开的时间比较长,所以在学习过程当中,我们就感觉到今天明白一点,明天明白一点,最后没觉得太费劲就把它学明白了。

高中则不然,高中学习的时候,知识密度大了。在高中,位移的概念、瞬时速度、加速度、匀变速运动的速度规律、位移规律等,在短时间内高密度地进行学习。一进入高中,我们开始学运动学这一部分,上来就是位移、瞬时速度、平均速度、加速度、速度规律、位移规律等等,短时间内高密度投放下来,还没有喘过气来,紧接着牛顿第二定律又来了,这样的一些内容的高密度的投放,就会使得我们学习起来感觉到比较困难。

这是在高中物理学习过程当中,我们感觉到比较困难的四个主要原因。

如何学好高中物理

针对上述这样一个情况,我们怎么能把高中物理学好呢?

一、重视对概念、规律的理解

对一个物理概念的认识,一般需经三个阶段或者说分为三个层次:感性的具体、理性的抽象、理性的具体。第一个层次是感性的具体认识,比如以大家所熟悉的力的概念为例来说,一开始我们对力的认识,可能就是通过人拉车、脚踢球、手按桌子等一些很具体的事,认识了力的作用。在这些大量的具体的感性认识基础之上,我们进行抽象,不是脚踢球、手压桌子、人拉车,而是物体对物体的作用,上升到第二个层次,就是理性的抽象。随着我们对这些认识的不断深化,最后上升到第三个层次,是理性的具体,我们会把这样的概念再返回去用到各种具体问题当中去。我们是从一个实实在在的手压桌子、人拉车、脚踢球这样一些具体的例子抽象出物体对物体的作用,同样我们也可以把它更广泛地运用到分子跟分子之间的相互作用、通电导线和磁场之间的相互作用,那也就是说到了第三个层次,是一种理性的具体化。

(1)重视对概念、规律的理解

对于一些概念(概念的定量化就是物理量),不仅要记住它的内容,还

要清楚以下内容:引入目的、定义式、单位、是标量还是矢量、由什么因素决定、测量方法等等。

(2)既要记住公式,更要理解其含义和条件。

对一些概念规律,不但要记住这些内涵的东西,还要记住一些外延,也就是它们的使用条件。

比如说学到静电场部分,会学到电场的强度,会接触到下面这三个计算电场强度的公式; $E=F/q$; $E=kQ/r^2$; $E=U/d$ 。一方面我们要记住这三个公式,更重要的我们要知道这三个公式在什么情况下才能用,也就是说它的适用条件是什么? $E=F/q$,这是一个定义式,应该说什么时候都可以用; $E=kQ/r^2$,只有在真空中点电荷才可以使用,不是真空当中的点电荷这个公式是不能用的; $E=U/d$,必须得是匀强电场,同时还要注意 d 是沿着电场方向的距离。

如果我们不把问题搞清楚,只是记住公式表面的模样,在实际运用当中就很容易张冠李戴。同学们经常会觉得纳闷:我记住了这个东西,也套进去了这个公式,可是一做题就错,为什么呢?主要是由于我们对适用条件没有搞清楚。

(3)注意对概念、规律中的关键词语的理解

比如说摩擦力这个概念,在物理学当中给出来了,两个互相接触的物体,当它们发生相对运动时,就会在接触面上产生一种阻碍相对运动的力,这种力就叫做摩擦力。我们来看这里的关键词语,要真正理解它的含义。两个相互接触的物体,也就是说摩擦力是在什么情况下产生的,一定是两个接触的物体,不是接触的物体不可能产生摩擦力,这样我们就联想到它跟磁场力、跟电场力、跟动力肯定不一样,那些力不需要接触,而这必须是接触物体之间才可能产生摩擦力。是不是接触物体之间就一定产生呢?当它们发生相对运动的时候,才可能有摩擦力,也就是说如果没有相对运动或者没有相对运动的可能,那也没有摩擦力。在接触面上产生,告诉我们这个摩擦力产生的部位是在两个物体的接触面上。阻碍相对运动的力,也就是说这个力的作用效果是要阻碍相对运动。从这句话,我们可以理解到,摩擦力不是阻碍运动,而是阻碍相对运动。

对一个概念的理解,我们要字斟句酌地把一些关键词语理解透彻。

(4)注意将概念、规律与实际情景相对应,一定要找到概念、规律在实际中可依托的情景

在理解概念上,不能是一种机械的记忆,而要在记忆当中去理解。学

物理,应该能够和实际的物理情景挂上钩,希望同学们学的任何一个概念、规律都能和一个真实物理情景能挂上钩。

当然,对有些概念、规律的理解并不是一两节课就能完成的,需要不断加深认识。如力的概念:力、牛顿运动定律、动能定理、动量定理、分子之间的相互作用、电磁作用、核力。对于力的概念的理解不可能一次到位,很多的概念需要不断地去深化。

二、要有一个良好的学习习惯

学习习惯包括方方面面,这里主要谈这样几个问题:

(1)上课应该认真听讲,要高度集中,做到:耳到、眼到、心到、口到、手到

上课时,要能够做到:耳朵听到了,眼睛要看到,心里要想到,嘴上能说到,手上同时能做到。

(2)认真做好笔记,笔记既是复习的重要素材,又是认真听讲的“牵引线”

真正需要记的应该是听课的一个思维线索,就是力争用笔记来牵引我们的思维能跟得上老师讲课的过程,同时什么地方你听着觉得眼前一亮,对你来说觉得是有收获的,或者是对你有触动的地方,应该立即记下来。这种笔记是你听课非常重要的一个素材,一个牵引的一个线索。所以高中阶段一定注意把笔记记好,既要记老师上课黑板上写的,或者PPT打出来的,更要记那些老师讲得很慢反复强调的内容。

(3)良好的复习习惯

有些同学可能下了课之后,急着去做作业。学习高中物理,希望同学们下课之后,首先应该闭眼想一想:今天上课老师讲了什么了,做些什么实验,得出什么样的规律、什么样的结论,建立了什么概念,上课讲了什么题、哪些公式,先在脑子里过一遍;过一遍之后再翻开笔记来看有没有什么遗漏,如果你上课笔记记了,当时觉得很重要的东西,而你课下的反思的过程当中又把它遗漏了,那说明刚刚被遗漏的点,对你来说是必须马上再重新记一下的,这是很关键的一点;

三、讲究做题的质量

学物理,不做题是不行的,但只做题也是学不好物理的。

做题要讲究质量,学物理一定要做一定量的题,但是并不等于做题越多越好。在做题方面,给大家提这样几个建议:

(1)独立做题。要独立去做题,你的收获并不仅仅表现在把这道题做

对,获得一个“✓”,而在于你在做题过程中的一些收获。

(2)做题的时候要多思考。这种思考包括做题前的思考,做题前的思考是为了要把这个题做出来,要想提高做题的质量,更重要的是做题之后的思考,我们要认真思考一下,这个题做完之后,我们在知识、对知识理解上、解决问题的思路方法上、解决问题的技巧上,有些什么收获和体会,这类问题还可以怎么变化,这个题能不能已知未知调换,在这个过程当中你又有怎样的收获。遇到一个题,你要把它前前后后左左右右想清楚,并不是这个题做完了,把答案做对了,就放过去了,接着再做一个新的题,而是应该把这个题彻底想透。

(3)重视改错。做题过程当中发生错误是很正常的,关键是我们重视这个错误,把它改正过来。并不是说简单地把错的划掉不要,再重写一个正确答案,不是这个意思。我们一定要弄清楚,原来怎么错了,对的应该是什么样,通过这个改错你有什么收获,把这些问题都思考清楚。

当然,学好高中物理还有很多其他方面原因,比如说我们要做好预习、要重视实验,等等,但是相对初中阶段物理的学习来说,上述这些问题对大家来说显得更为重要。希望大家能把上述的问题把握住,能够平稳地过渡好初、高中的跨越,在高中的学习中有一个良好的开端。

第2单元 如何学好运动学

这一单元讲一讲怎么样学好运动学的内容。

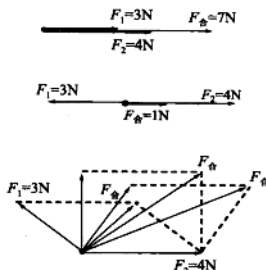
运动学,在高中物理一般放在比较靠前的位置。运动学学得好与坏,直接影响到我们后续整个高中的力学以及整个高中物理的学习,所以无论从知识上、方法上,还是学习的情感上来看,学好运动学都是非常关键的。运动学的内容,可以追溯到小学的时候,小学时候我们学了很多有关运动的计算、追击、相遇等这样一些问题,显然我们到了高中物理的学习,它从要求上有别于在小学当中学习的那种运算的问题,也就是说运动学很多重要的概念、规律,需要我们重新去认识。

在这一讲里面,主要有这样几个方面内容值得我们关注:第一,如何理解好矢量性问题;第二,我们也从运动学开始,要认识到物理图像,我们怎么去理解图像、利用图像;第三,进入运动学的学习之后,我们会接触到一些比较复杂的比较长的一些物理过程,对于这样一些物理过程,我们怎么样进行分析。

理解好矢量性问题

物理学当中有很多物理量是矢量,矢量其实我们在初中已经多少接触了一些。

沿同一直线上的两个力作用在同一点上,其中 $F_1=3\text{N}$, $F_2=4\text{N}$, 它们的合力可能多大?



回忆一下,在初中我们曾经学习过两个力在同一条直线上的知识,它们去合成,比如说一个是 3N 的力,一个是 4N 的力。

如果它们在同一条直线上,又作用在同一点上,这时候它们的合力会多大呢?我们在初中已经学过沿同一直线上二力的合成,比如说它们沿同一个方向或者沿相反的方向,总之是在同一条直线上。我们学习过,在同一直线如果方向相同,就是两个力相加,那 3N 和 4N 的合力应该是 7N ;如果要是沿同一直线上方向相反,那么这两个力的合力, 3N 和 4N 的合力应该是 1N 。

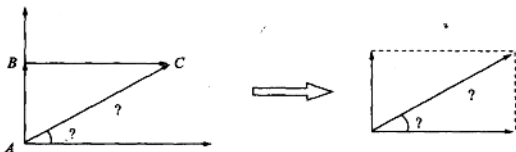
我们在初中只研究过这种简单的问题,对于一些更普遍的更一般性的问题,比如说它们之间是任意一个夹角,那么 3N 和 4N 两个力之间是任意一个夹角,而不是一条直线上,这时候它们的合成恐怕就要更复杂一些,也就是说在整个矢量的问题当中,它的加减法和我们过去学的代数的问题不太一样。

一、按平行四边形进行加减

这样一种带有方向的物理量,它的加减法是遵从平行四边形法则,这样的量我们叫做矢量,这个矢量它需要按照平行四边形法则来进行加减。

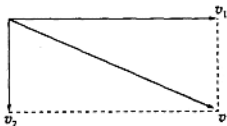
在运动学当中,刚才举的例子是力学当中我们在初中已经学过的,现在回到高中的运动学当中。比如说我们平时运动发生一段位移,这个位移本身是矢量。

你从学校(A点)出发,向北走了0.5km到达十字路口(B点),然后又向东走了1.0 km 到达自己家门口(C点)。求整个过程中你的位移(大小和方向)。



从学校先往北走,经过一段路程,走了0.5千米之后,到达一个十字路口B点,再向东走,又走了1千米,就到了自己家门口了。整个过程中位移发生过两次,一个是向正北方向的0.5千米的位移,还有一个是向正东方向的1.0千米的位移,这两个位移合在一起,这个合位移应该怎么去表述呢?合位移多大,是一个什么样的方向?在运动学当中,对这种矢量的合成,我们要能够找到它的一种运算方法。

河水以速度 v_1 沿匀速向东流动,在河面上有一只小船从河北岸垂直于河岸的方向以速度 v_2 朝南岸行驶,求船实际行驶的速度(大小和方向)



二、同一直线矢量的合成

首先来看在同一直线上两个矢量的合成。比如说现在参与合成的两个量在同一个直线上,我们可以把它给简化为一个代数运算,这个时候就需要事先选好一种方向,因为本身矢量是有方向的量,选好一个正方向之后,与正方向方向一致的我们就取为“+”,与它方向相反的我们取为“-”,这样定好“+”、“-”之后,我们就可以把这样的矢量运算简化为一个代数运算。