



初高中衔接教材

丛书主编 周南平

开启 高中之门 辅导教程

KAIQI GAOZHONG ZHIMEN
FUDAO JIAOCHENG

物理

本册主编 王亦敏



ZHEJIANG UNIVERSITY PRESS
浙江大学出版社

初高中衔接教材

开启高中之门辅导教程

物 理

丛书主编 周南平
本册主编 王亦敏
编 委 姚君兰 陈艳林 王科斌
王建英 张成军

图书在版编目(CIP)数据

开启高中之门辅导教程. 物理 / 王亦敏主编. —杭州: 浙江大学出版社, 2016. 4

初高中衔接教材 / 周南平主编

ISBN 978-7-308-15738-4

I. ①开… II. ①王… III. ①中学物理课—初中—升学参考资料 IV. ①G634

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2016)第 068908 号

开启高中之门辅导教程(物理)

丛书主编 周南平

本册主编 王亦敏

责任编辑 沈国明

责任校对 夏晓冬

封面设计 刘依群

出版发行 浙江大学出版社

(杭州市天目山路 148 号 邮政编码 310007)

(网址: <http://www.zjupress.com>)

排版 杭州星云光电图文制作有限公司

印刷 嵊州市东方印刷有限公司

开本 787mm×1092mm 1/16

印张 10.75

字数 250 千

版印次 2016 年 4 月第 1 版 2016 年 4 月第 1 次印刷

书号 ISBN 978-7-308-15738-4

定价 25.00 元

版权所有 翻印必究 印装差错 负责调换

浙江大学出版社发行中心联系方式: (0571)88925591; <http://zjdxcbbs.tmall.com>

前言

人们常说,人的一生最重要的就是那几道坎,过了那几道坎,乘风破浪,也就畅通无阻。高一就是这样的一个坎:同学们刚成功通过人生中第一个重要的考试——中考,进入了一个全新的学习阶段,由于对新的学习方法、学习内容不了解不适应,加上初高中教材本身知识体系的脱节,对新阶段的学习往往会很茫然。

本书按照初高中《课程标准》对知识点进行一一对应,并在此基础上对初中阶段的重要知识点进行了梳理整合,加入了对初高中教材脱节知识点的讲解和对接知识点的点拨,让同学们进入高一学习之前,在知识结构上得到无缝衔接。本书解决了初高中学习方法、学习模式的衔接问题:初中是以获得知识为主,是一种被动式的学习;高中则以探究性获取为主,是一种主动式的学习。两者差别很大,很多同学不能尽快地适应两种学习方式上的差别,导致刚进高一不久就迅速“掉队”。本书不仅设有专讲,对高中学习方法、高中课程设置进行介绍,更在具体知识点、具体例题讲解中融入了高中学习方法,帮助同学们迅速适应高中阶段的学习。本书充分抓住中考结束后、高一入学前的黄金时段,既可以让同学们提前感知高中的学习内容,为新阶段的学习打下良好的基础;又可以让同学们在入学之前调整到一个比较理想的学习状态。

本书可用作初高中教学衔接的辅助教材,可用作高中新生提前适应高中新教材的补充资料,还可用作初中毕业生的暑假作业。所列的学习内容,可根据实际需要,灵活调整使用。

当然,由于编者水平有限,本书必然还存在不少缺点,有待家长、老师、同学们在使用过程中批评指正,以利于我们今后再修正进步。

目 录

第一章 走进高中物理	(1)
1.1 初高中物理需要衔接的原因及对策	(1)
1.2 学习高中物理的数学知识准备	(8)
1.3 高中物理学科方法简介	(15)
1.4 对物理实验中的一些理论、方法、仪器的总结归纳	(19)
第二章 直线运动	(26)
2.1 质点和参考系	(27)
2.2 时间和位移	(29)
2.3 运动图像	(32)
第三章 力与运动定律	(34)
3.1 力、重力	(35)
3.2 弹力、摩擦力	(39)
3.3 力的合成与分解	(46)
3.4 物体的平衡、受力分析	(48)
3.5 牛顿运动定律	(51)
第四章 能量的转化和守恒	(54)
4.1 功和功率	(54)
4.2 动能和势能	(59)
4.3 机械能和机械能守恒定律	(63)
第五章 电磁学	(66)
5.1 静电场	(66)
5.2 恒定电流	(72)
5.3 磁场、电磁感应	(78)
附录阅读资料一	(82)
诺贝尔和诺贝尔奖	(82)
牛顿	(83)
法拉第——自学成才的电学大师	(84)
爱因斯坦	(86)
附录阅读资料二	(87)
世界上十大“最美丽”的物理学实验	(87)



配套作业

第一章 走进高中物理	(91)
1.2 学习高中物理的数学知识准备	(91)
1.3 高中物理学科方法简介	(95)
1.4 对物理实验中的一些理论、方法、仪器总结归纳	(99)
第二章 直线运动	(103)
2.1 质点和参考系	(103)
2.2 时间和位移	(105)
2.3 运动图像	(107)
第三章 力与运动定律	(109)
3.1 力、重力	(109)
3.2 弹力、摩擦力	(111)
3.3 力的合成与分解	(114)
3.4 物体的平衡、受力分析	(116)
3.5 牛顿运动定律	(118)
第四章 能量的转化和守恒	(121)
4.1 功和功率	(121)
4.2 动能和势能	(125)
4.3 机械能和机械能守恒定律	(129)
第五章 电磁学	(133)
5.1 静电场	(133)
5.2 恒定电流	(136)
5.3 磁场、电磁感应	(139)
综合训练(一)	(143)
综合训练(二)	(151)
参考答案	(159)

第一章 走进高中物理

1.1 初高中物理需要衔接的原因及对策

不少高中同学讲高中物理难学,其实最主要的问题是初中物理和高中物理在学习衔接过程中出现了脱节现象,因此搞好初高中物理的衔接就能降低高中物理学习的台阶,使高一新生能快速适应高中物理的学习。这就是我们现在的主要任务。

一、初高中物理台阶形成的原因

1. 环境的变化

对高一新生来讲,环境是全新的。新教材、新教师、新同学、新集体……这就必然存在一个由陌生到熟悉的适应过程,但高中的很多新生会对新环境产生一种畏惧心理。而有些新生在经过紧张的中考考取了高中后,会产生“松口气”的想法,入学后缺乏紧迫感。以上这些因素都严重影响着高一新生的学习质量。

2. 学法的变化

初中的学习内容相对较少,加上课时充足,老师在课堂中有充足的时间对重难点内容作反复强调,并对各类题型进行多次的举例示范,学生也有足够的时间对所学的知识进行消化巩固。到了高中,所学的知识内容不仅难度加深而且灵活性也加大,由于课堂容量增多和学习速度加快,教师对重难点内容的强调和对各类题型的解题示范均会减少,因此高中学习对学生的学习效率和学习自觉性提出了更高的要求。高中学习要求学生勤于思考,善于归纳总结,掌握思路方法,能够做到举一反三和触类旁通。很多高一学生刚入学时,习惯性沿用初中时的学习方法,只知道完成当天作业,却缺少预习、复习等自我消化和整理的环节,致使学习困难增多。

3. 教材的变化

初中物理研究的问题是相对独立的,只介绍一些较为简单的知识,初中物理的现象比较直观单一,注重感性了解、定性分析和简单计算。高中物理注重更深层次的研究,对初中内容进行了较多的拓宽和加深,物理现象较为复杂,物理规律较为抽象,注重定量分析。高中物理过渡到了理性的研究和较为复杂的综合运算上,要求学生具有较强的分析、概括、归纳、推理、抽象等思维能力。初中物理要求我们记忆的东西比较多,只需进行机械记忆,把公式背熟考试就可以得高分,而高中物理要求学生在理解知识的基础上灵活运用去解决实际物理问题。到了高中,如果仍然单纯地死记公式而不理解公式结论的适用条件或范围,将很难取得理想的成绩。

二、初高中物理的主要台阶及梯度例析

1. 三大主要台阶

台阶之一：从思维方法上，高中物理要求高一学生从形象思维进入抽象思维，完成认识能力的一次大飞跃；从能力要求上，要求学生有较强的理解能力、推理能力、综合分析能力等。高一物理第一章就要求进行物体受力分析（教材没有这样专门一节，也不太可能专门安排这一节），对较抽象的弹力、摩擦力由定性分析转入全面的定量研究，要求分清施力物体、受力物体、力的相互作用（作用力与反作用力——第三章“力学”）、平衡力（第一章不讨论物体平衡，但学习力的合成与分解时一定涉及物体平衡条件）等容易混淆或很难理解的静力学概念。

台阶之二：从数学要求上，高中物理对高一学生的数学能力提出了极高的超前要求，如第一章在学习和掌握力的合成与分解时用到矢量的运算（另外还有三角函数，正弦、余弦定理等），直线运动章节中用到“极限”和“微元求和”的思想，图像分析用到“斜率”知识等等，高中学生要善于把数学知识运用于物理学习，通过过程分析、物理建模及运算得出结论。对刚进入高新的新生来说，这是一个很难逾越的台阶。

台阶之三：从学习习惯和方法的变更上，初中学生习惯于被动地接受知识，对概念规律习惯于死记硬背；进入高中后，物理教师往往更侧重于思维能力、分析能力的培养，学生既要重视对知识的理解，更要重视分析和解决物理问题的方法，如构建物理模型的能力是高中物理学习中最重要能力之一。

2. 主要梯度例析

(1) 概念上的阶梯

①从标量到矢量的阶梯。从标量到矢量的阶梯会使我们对物理量的认识上升到一个新的境界。初中阶段我们只会代数运算，仅从数值上判断一个量的变化情况，而高中阶段要求运用矢量的运算法则，即运用平行四边形法则进行运算，判断矢量的变化不能只看数值的变化，还要看方向是否变化。

②从速度到加速度的阶梯。初中物理将速度定义为路程和时间的比值，只有大小没有方向。而高中物理将速度定义为位移和时间的比值，既有大小又有方向。从位移、时间到速度概念的建立是一个比较自然的过程，而从速度到加速度概念的建立，必须经历一个由具体到抽象、再由抽象到具体的过程。首先遇到的困难在于对加速度意义的理解，开始时我们往往认为加速度就是加出来的速度，进而把加速度和速度的改变量混淆起来；更困难的是对加速度的大小、方向与速度的大小、方向以及速度变化量的大小、方向之间关系的梳理。

(2) 规律上的阶梯

概念上的阶梯必然导致规律上的阶梯，规律上的阶梯主要表现在以下两个方面。

①进入高中后，物理规律的数学表达式增多，理解难度加大，致使有的同学不解其意，遇到问题不知所措。

②矢量被引入物理规律的数学表达式，这种全新处理方法让很多学生感到陌生，特

别是正、负号与方向之间的关系,如牛顿第二定律、动量守恒定理的应用,解题时都要注意各量的矢量性。

(3)研究方法上的阶梯

高中阶段除了注重物理问题的定量研究外,还有许多是初中物理所没有涉及的。如:

①从一维运动到二维运动。初中只学习匀速直线运动,而在高中不仅要学习匀变速直线运动,还要学习二维的曲线运动,并在研究物理过程时引入坐标法,把平面上的曲线运动(如平抛运动)分解成两个方向上的直线运动来处理。

②引入平均值的方法。这个方法对于研究非均匀变化的物理量的规律是很重要的科学简化法,如变速运动的快慢、变力做的功、变力的冲量等。当然,一旦跨越这个台阶,就会对很多物理现象的理解带来很大的好处。

三、初高中物理台阶跨越的对策

物理学是人类探索大自然的一门重要学科,高中物理所讨论的内容是物理学中最基本的规律和方法,学好高中物理知识对掌握现代科学和技术至关重要。要学好高中物理必须从高一做起,因为跨过了初高中物理学习的台阶,才能有更大的发展。如何才能使物理成为我们的优势学科呢?学习物理的关键在于“悟理”,做到“知其然更要知其所以然”。下面针对物理的学科特点,就“如何学好物理”提出几点具体的学习方法供同学们参考。

1. 预习(带着问题去听课)

学习的第一个环节就是预习。预习后就能带着自己的见解和疑问去听讲,就会与老师和同学有共同的语言,学习就会显得主动。预习时一般思考这样几个问题:这一节教材研究的是什么课题?应用了哪些已有的知识?学习了哪些新知识?新、旧知识之间有何联系?得出了什么新的结论?这些结论是怎样得出来的?你有哪些不同的看法和疑问?

高中物理与初中物理有所不同,无论是课程要求的程度,还是课堂的容量,都需要我们在上课之前对所学内容进行预习。预习可以帮助我们熟悉课上所要学习的知识,做好上课的知识准备和心理准备;预习可以使明确课堂的重点,找出自己理解上的难点,从而做到有的放矢地去听课,更重要的是,预习可以培养我们的自学能力和独立思考能力,对于今后的学习与工作都是非常重要的。

2. 上课(多问为什么)

(1)主动听课

有人将听课分成三种类型,即主动型、自觉型和强制型。主动型就是能够根据老师讲课的顺序主动自觉地思考,在理解基础知识后,对难点和重点进行推理性的思维和接受;自觉型则是能根据老师讲课的顺序进行思考,能基本接受讲解的内容和基础知识,对难点和重点一般不能进行自觉推理思维,要在老师的指导下才能完成这一过程;而强制型则是指在课堂学习中,思维迟缓,推理滞涩,必须在老师的不断指导启发下才能完成学

习任务。那么,你属于哪一种类型呢?如果你属于强制型,那你就试着改变自己,由强制型变为自觉型;如果你是自觉型,那么你就要加强主动意识,努力变成主动型,毕竟“我们是学习的主人”!总之,我们应该以主动的态度去听讲,积极地进行思考,努力参与到老师的课堂教学中去。

(2)注意课堂要点

要听好课,必须善于抓住课堂的要点,这主要是指重点和难点两个方面。上课时,我们应有意识地去注意老师讲课的重点内容。老师在讲课时总是将主要精力放在突出重点上,讲到重要的地方时,或放慢速度、重点强调,或板书纲目、理清头绪,或条分缕析、仔细讲解等,我们应培养自己善于去抓住这些重点。对于难点,则可能因人而异,这就需要我们在预习时做到心中有数,到时候注意专心专意,仔细听讲。

(3)处理好听课和记笔记的关系

有的同学总是感到困惑,说“上课时注意了听课,就忘了记笔记;而记了笔记,就又跟不上老师的思路了”。我们应该清楚,记笔记只是辅助的学习手段,听课才是最重要的。那么,我们应该如何记笔记呢?我们不应该将“记笔记”变成老师的“课堂语录”,也不应该将“笔记”变成“板书复印”。笔记中我们要记的内容应该是:课堂重点、难点、疑点以及补充结论或例题等课本上没有的内容。我们应有摘要、有重点地记,课后还要及时地整理,对笔记做好补充(整理笔记的过程就是消化知识的过程)。另外,做笔记不只是记上课老师讲的,还要做一些读书摘记,自己在作业中发现的好题、好的解法也要记在笔记本上。

3. 复习

有的同学课后总是急着去完成作业,结果是一边做作业,一边翻课本、笔记。我们认为,首先要做的不是作业,而是应该静下心来整理好笔记,对当天课堂上所学的内容进行认真思考和理解后,再去完成作业,这样才能起到事半功倍的效果。我们可以分以下两个步骤进行复习:首先不看课本、笔记,对知识进行尝试回忆,这样可以强化我们对知识的记忆;之后我们再钻研课本、整理笔记,对知识进行梳理,从而使掌握的知识形成系统。

德国心理学家艾宾浩斯的研究表明:知识在学习最初的两三天内遗忘是最快的,也是最多的,所以,我们对知识进行及时的复习也是战胜遗忘的方法。为了便于复习,同学们一定要注意保存好学习资料,做好分类工作,还要做好记号。学习资料的分类包括练习题、试卷、实验报告等等。对好题、有价值的题、易错的题,分别做不同的记号,以备今后阅读。

4. 作业

在复习的基础上,我们再做作业。老师在课后安排作业的目的有两个:一是巩固课堂所学的内容;二是运用课上所学来解决一些具体的实际问题。明白这两点是很重要的。我们在做作业时,一方面应该认真对待,独立完成,另一方面要积极思考,体会运用所学知识解决问题的方法。我们应时刻记着,“我们做题的目的是为了提高对知识的掌握水平”,切忌“为了做题而做题”。

到了高中,应该自觉地克服抄袭别人作业的做法,因为这不是一种真正的学习活动,而是一种弄虚作假的行为。这样做,除了欺骗老师外,也在欺骗自己,它不可能给学习带

来任何益处。当然,抄袭作业的同学是少数,但有更多的同学是在做练习时离不开书本。他们不是先认真复习,在对知识有了理解和记忆的基础上再去独立完成作业,而是一遇到困难,马上就去看书上的公式和例题,依葫芦画瓢,如此一来,作业虽做完了,但并无多大的收获。难怪有些同学常有这样的疑问:平时作业都会做,但到考试时就不会做了,不知什么原因?其实原因就在于平时做作业时没有独立思考,许多问题被掩盖住了,一到考试,问题就暴露出来了,所以一定要养成先复习后做作业的习惯。

5. 订正

在以上几个环节的学习中,我们必然会产生疑难问题和解题错误,及时消灭这些“学习中的拦路虎”对我们的学习有着重要的作用。有的同学不注意及时解决学习过程中的疑难问题,对错误也不及时纠正,其结果是问题越积越多,形成恶性循环,导致学习无法有效地进行下去。对于疑难问题,我们应该及时想办法(如请教同学、老师或翻阅资料等)解决,对错题则应该注意分析错误原因,搞清究竟是概念混淆致错还是计算粗心致错,是套用公式致错还是题意理解不清致错等等。建议每位同学都准备一个“疑难、错题本”,专门记录、收集自己的疑难问题和典型错误,这也可以为我们今后对知识进行复习提供有效的素材。建立错题档案本,不能只抄在本子上就完事了,必须要做定期复习,并且做上标记。一道错题,若第一次复习时做对了,可以做上标记,时间过得长一些再复习,若复习三次都对了就可以暂时不用管了,以后到了考试前再复习,这样,虽然你抄的错题越来越多,但通过每次的定期复习,不会做的、再做错的题目应该会越来越少。

6. 培养规范解题的习惯

规范化主要体现在三个方面:思想、方法的规范化,解题过程的规范化,物理语言和书写的规范化。对此高考也有明确的要求,如对计算题要求“解答应写出必要的文字说明、方程式和重要的演算步骤,只写出最后答案的不能得分,有数值计算的题,答案中必须明确写出数值和单位”。高考阅卷总是按步骤给分,所以高中物理的解题规范化也是确保高考得分的手段,良好的解题习惯需要我们从高一时就严格抓起,具体来说应抓好以下几点。

(1) 分析力学问题时要画出完整的受力分析图和运动过程图的习惯

分析力学问题时必须画出完整的受力分析图,这是至关重要的,是正确解决力学问题的关键。有的同学认为有些问题很简单,从而画图不完整或根本就不画受力图,导致正确的结果难以得出。即使简单问题能迅速得出正确的答案,但这种不良的习惯一旦养成,当遇到较为复杂的问题时,就不知道如何下手了。其实在力学问题中,对物体进行受力分析,往往会收到意想不到的效果。在解决运动学问题时画出运动过程图辅助解题,其作用也是不可替代的。

(2) 字母、符号的规范化书写

一些易混的字母从一开始就要求能正确书写。如 u 、 v 和 μ 、 ρ 和 p 、 m 和 M 等。 M 和 m 表示的是不同的物理量,不少同学解题列式时 m 与 M 不分,表达式的意义也就不同了。

在受力分析图中,当力较多时,要求用大写的 F 加下标来表示弹力,用小写的 f 加下标来表示摩擦力,用 F 与 F' 来表示一对弹力的作用力与反作用力,力 F 正交分解时的两

个分力用 F_x 、 F_y 表示,初、末速度用 v_0 、 v_t 表示等等。

(3)必要的文字说明

“必要的文字说明”是指题目完整解答过程中不可缺少的文字表述,它能使解题思路表达得清楚明了,解答有根有据,流畅完美。

比如,有的同学在解答力学问题时,常不指明研究对象,一上来就是一些表达式,让人很难搞清楚这个表达式到底是描述哪个物体的;有的则是没有根据,即没有原始表达式,一上来就是代入一组数据,让人弄不清楚这些数据为什么这样用;同时有的同学在一些表达式中用到了一些题设中没有的字母,如果不指明这些字母的意义也会让人摸不着头脑。很显然,这些都是不符合要求的。

(4)方程式和重要的演算步骤

方程式是主要的得分依据,写出的方程式必须是能反映出所依据的物理规律的基本式,不能以变形式、结果式代替方程式。同时方程式应该全部用字母、符号来表示,不能字母、符号和数据混合,数据式同样不能代替方程式。演算过程要求简洁,不要把大量的运算与化简写到卷面上。

四、注重探究学习,重视物理实验和知识的实际应用

物理学是一门实践性很强的学科,物理知识“从生活中来,到生活中去”。我们不妨学习一下北京大学著名教授赵凯华先生的文章《写在进入物理课堂之前》。“我们要在生活中,经常地观察周围事物,从中发现和分析一些问题,并着手去解决这些问题,并在这个过程中主动地探究学习,培养能力。我们要随时把所学的书本知识与实际生活联系起来,试一试所学的理论是否有用,是否经得起实践的检验。”高中物理大纲对联系实际的要求越来越突出,在一些重要的考试中,特别是高考,总有一定数量的联系实际的试题,而且这种联系还要突出新颖性和时代感。这就要求我们在平时的学习过程中,有意识地用物理知识去分析日常生活、生产及科学研究中常见的现象,用物理知识去解决实际问题。这样做,一方面丰富了物理学的内涵,同时也培养了自己的能力,对扩大自己的知识面也很有好处。

五、高中物理学习内容简介

1. 高中物理新课程标准

高中物理新课程标准由 12 个模块构成,其中物理①和物理②是共同必修模块,其余为选修模块。在共同必修模块物理①和物理②中,同学们要学习运动的描述、相互作用与运动规律、机械能和能源、曲线运动、圆周运动、抛体运动等内容,初步了解物理学的特点和研究方法,同时为后面的选修模块做准备。

选修模块分为三个系列:

选修 1-1、选修 1-2 侧重与社会的相互关联和相互作用,突出物理学的人文特色,注重物理学与日常生活、社会科学及人文科学的融合,强调物理学对人类文明的影响。

选修 2-1、选修 2-2、选修 2-3 侧重从技术应用的角度展示物理学,强调物理学与技术的结合,着重体现物理学的应用性、实践性。

选修 3-1、选修 3-2、选修 3-3、选修 3-4、选修 3-5 侧重让学生较全面地学习物理学的基本内容,进一步了解物理学的思想和方法,较为深入地认识物理学在科学技术上的应用及对经济、社会的影响。现行的高中物理学考和选考是以必修模块和这一选修模块为主要内容的。

2. 浙江省高中物理新学考、选考简介

(1) 命题范围及教学课时

新学考:必修一(34 课时)、必修二(34 课时)、选修 3-1(36 课时)这三个模块中的基本要求内容。

新选考加试题:

①学考三模块中的发展要求内容;

②选修 3-2(16 课时)、选修 3-4(30 课时)、选修 3-5(26 课时)。

(2) 考试时间及分值

新学考学生考试时间 60 分钟,分值 70 分;

新选考学生考试时间 90 分钟,分值 100 分。

说明:选考在学考内容的基础上设置加试题(时间增加 30 分钟,分值增加 30 分)。

(3) 试卷题型、题量与分值

学考试卷:单选题 13 题,每题 3 分;实验题力学、电学各一题,每题 5 分;计算题 2 题,分别是牛顿运动定律试题(8 分)和机械能试题(13 分)。

选考试卷:选择题和非选择题均按学考题在前,选考题在后的顺序排列,选考题在试题前标注加试题字样。加试选择题题型为不定项,共 3 题,每题 2 分;加试实验题一题(4 分);加试计算题 2 题,分别是 8 分和 12 分。

1.2 学习高中物理的数学知识准备

【知识衔接】

数学是一门研究量与形的科学,其中几何研究物体的形,代数研究物体的量,解析几何通过建立直角坐标系从而用代数的方法研究几何,解析几何是沟通数学与几何的桥梁。

物理学是一门以实验为基础,以数学为工具的精密学科,它是研究物质的基本组成与运动规律。物理学家们在建造物理学这座富丽堂皇的大厦的过程中,创造了许多科学的思维方法,在分析与解决物理问题的过程中运用了大量的数学知识和方法。因此,学好物理必须掌握和运用好数学这一强有力的工具。高中物理对学生运用数学知识来分析解决物理问题的能力提出了较高要求。

我们在初中学过许多数学知识,有些知识将在学习高中物理的过程中经常用到。比如:比例的求解、方程(组)的求解、三角函数知识、直线的图像等。这些知识在我们学习高中物理之前要先巩固一下,否则就可能会影响学习高中物理的效率。

一、比例

1. 比例线段

在同一长度单位下,两条线段长度的比就是两条线段的比。

在四条线段中,如果其中两条线段的比等于另外两条线段的比,那么这四条线段叫作比例线段。

如有四条线段 a 、 b 、 c 、 d ,如果 a 和 b 的比等于 c 和 d 比,即 $\frac{a}{b} = \frac{c}{d}$,那么这四条线段 a 、 b 、 c 、 d 叫作成比例线段,简称比例线段。

2. 两个有用的性质

合比性质:如果 $\frac{a}{b} = \frac{c}{d}$,那么 $\frac{a+b}{b} = \frac{c+d}{d}$ 。

等比性质:如果 $\frac{a}{b} = \frac{c}{d}$,那么 $\frac{a+c}{b+d} = \frac{a}{b} = \frac{c}{d} = k$ 。

二、有关几何知识

1. 圆

(1)在一个圆中,如果圆心角相等,那么它所对的弧相等,所对的弦也相等;反之亦然。

(2)在同一个圆中,同弧或同弦所对的圆周角相等,都等于该弧所对的圆心角的一半。半圆或直径所对的圆周角等于 90° ,反之亦然。

(3)圆周长与圆面积

圆周长公式: $l=2\pi r$; 圆面积公式: $S=\pi r^2$ 。

(4) 球体

球的表面积公式: $S=4\pi R^2$; 球的体积公式: $V=\frac{4}{3}\pi R^3$ 。

(5) 扇形

弧长: $l=\frac{\alpha}{360} \cdot 2\pi r=\frac{\pi\alpha r}{180}$; 面积: $S=\frac{\alpha\pi r^2}{360}=\frac{1}{2}lr$ 。

(其中 α 为圆心角的度数)

2. 三角形

(1) 三角形的两边之和大于第三边。

(2) 三角形的三个内角之和等于 180° 。

(3) 三角形的面积等于底和高乘积的一半, 即 $S=\frac{1}{2}ah$ 。

(4) 直角三角形——勾股定理

在 $\triangle ABC$ 中, $\angle C=90^\circ$, $\angle A$ 、 $\angle B$ 、 $\angle C$ 所对应的边分别为 a 、 b 、 c , 则: $a^2+b^2=c^2$ 。解题时常用的关系式: $3^2+4^2=5^2$; $5^2+12^2=13^2$ 。

(5) 三角形相似

相似三角形对应角的角度相等, 对应边的边长成比例。

若 $\triangle ABC \sim \triangle A'B'C'$, 则 $\angle A=\angle A'$, $\angle B=\angle B'$, $\angle C=\angle C'$, $\frac{AB}{A'B'}=\frac{BC}{B'C'}=\frac{CA}{C'A'}$ 。

(6) 三角形全等

全等三角形的对应角的角度相等, 对应边的边长相等。若 $\triangle ABC \cong \triangle A'B'C'$, 则 $\angle A=\angle A'$, $\angle B=\angle B'$, $\angle C=\angle C'$, $AB=A'B'$, $BC=B'C'$, $AC=A'C'$ 。

三角形全等的判断方法:

① 边、边、边 (SSS)

② 边、角、边 (SAS) (此处的角为两边的夹角)

③ 角、边、角 (ASA) (此处的边为两角的夹边)

④ 角、角、边 (AAS) (此处的边为对边)

3. 四边形

(1) 矩形

正方形周长: $l=4a$; 面积: $S=a^2$ 。长方形周长: $l=2(a+b)$; 面积: $S=ab$ 。

(2) 平行四边形

一般的平行四边形: 对角线相互平分; 周长: $l=2(a+b)$; 面积: $S=ah$ (h 为底边上的高)。

菱形: 对角线相互垂直平分。如图 1 所示, $BD \perp AC$, 且 $BE=ED$, $AE=EC$ 。

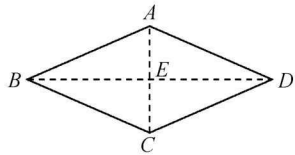


图 1



(3) 梯形

面积: $S = \frac{1}{2}(a+b)h$, 式中 a 、 b 、 h 分别表示梯形的上底、下底和底边上的高。

三、有关函数

1. 正比例函数

(1) 定义: $y = kx$ 。

(2) 图像: 一条通过原点的直线, 如图 2 所示。

2. 反比例函数

(1) 定义: $y = \frac{k}{x}$ 。

(2) 图像: 双曲线, 如图 3 所示。

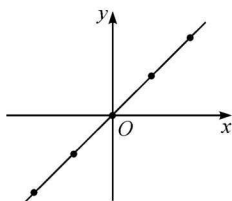


图 2

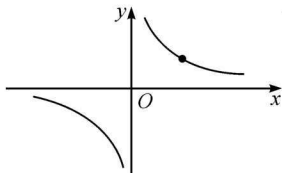


图 3

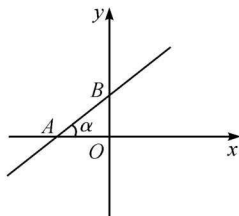


图 4

3. 一次函数

(1) 定义: $y = kx + b$, 其中 k 、 b 为常数, 且 $k \neq 0$ 。

(2) 图像: 一条直线, 如图 4 所示, 其中 k 为直线的斜率, 其值为 $\tan \alpha$; b 为图像在 y 轴上的截距, 其值为直线与 y 轴的交点的纵坐标。

4. 二次函数

(1) 定义: $y = ax^2 + bx + c$ 。

(2) 图像: 一条抛物线。

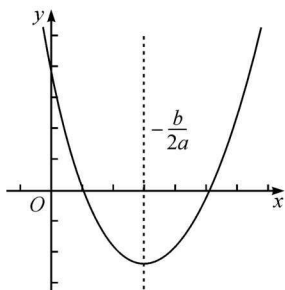


图 5

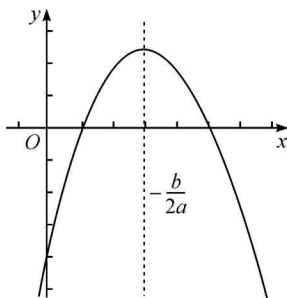


图 6

(3) 讨论: 若 $a > 0$, 则图像开口向上, y 有最小值, 如图 5 所示。

当 $x = -\frac{b}{2a}$ 时, y 取得最小值, $y_{\min} = \frac{4ac - b^2}{4a}$ 。

若 $a < 0$, 则图像开口向下, y 有最大值, 如图 6 所示。

当 $x = -\frac{b}{2a}$ 时, y 取得最大值, $y_{\max} = \frac{4ac-b^2}{4a}$ 。

(3) 判别式: $\Delta = b^2 - 4ac$ 。

若 $\Delta > 0$, 则 $y = ax^2 + bx + c$ 的图像与 x 轴有两个交点, 即一元二次方程 $ax^2 + bx + c = 0$ 有两个不相等的实数根。

若 $\Delta = 0$, 则 $y = ax^2 + bx + c$ 的图像与 x 轴有一个交点, 即一元二次方程 $ax^2 + bx + c = 0$ 有两个相等的实数根。

若 $\Delta < 0$, 则 $y = ax^2 + bx + c$ 的图像与 x 轴无交点, 即一元二次方程 $ax^2 + bx + c = 0$ 没有实数根。

5. 三角函数

(1) 定义

如图 7 所示, 在 $\text{Rt}\triangle ABC$ 中, $\angle C$ 是直角, 则 AC 、 BC 叫作直角边, AB 叫作斜边, $\angle A$ 、 $\angle B$ 都是锐角。对于 $\angle A$ 来说, AC 叫作 $\angle A$ 的邻边, BC 叫作 $\angle A$ 的对边。初中数学给出锐角三角函数的定义, 是依据这样一个基本事实: 在直角三角形中, 当锐角固定时, 它的对边与斜边的比值、邻边与斜边的比值都是一个固定的值。

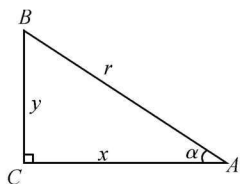


图 7

关于这点, 我们看图 8, 图中的直角三角形 AB_1C_1 , AB_2C_2 , AB_3C_3 , $\dots$ 都有一个相等的锐角 A , 即锐角 A 取一个固定值。不难看出:

$$B_1C_1 \parallel B_2C_2 \parallel B_3C_3 \parallel \dots,$$

$$\text{因为 } \triangle AB_1C_1 \sim \triangle AB_2C_2 \sim \triangle AB_3C_3 \sim \dots,$$

$$\text{所以 } \frac{B_1C_1}{AB_1} = \frac{B_2C_2}{AB_2} = \frac{B_3C_3}{AB_3} = \dots,$$

因此, 在这些直角三角形中, $\angle A$ 的对边与斜边的比值是一个固定的值。

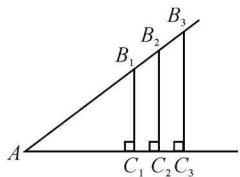


图 8

根据同样道理, $\angle A$ 的邻边与斜边的比值也是某个固定的值。

这样, 在 $\triangle ABC$ 中, $\angle C$ 为直角, 我们把锐角 A 的对边与斜边的比叫作 $\angle A$ 的正弦, 记作 $\sin A$; 锐角 A 的邻边与斜边的比叫作 $\angle A$ 的余弦, 记作 $\cos A$; 锐角 A 的对边与邻边的比叫作 $\angle A$ 的正切, 记作 $\tan A$; 锐角 A 的邻边与对边的比叫作 $\angle A$ 的余切, 记作 $\cot A$ 。由此我们得到锐角 A 的四个三角函数。

三角函数定义如下:

在 $\text{Rt}\triangle ABC$ 中, $\angle C = 90^\circ$, 设 $\angle A = \alpha$, 并令 $AC = x$, $BC = y$, $AB = r$, 则 α 的四个三角函数值分别为

$$\angle A \text{ 的正弦 } \sin \alpha = \frac{A \text{ 的对边}}{\text{斜边}} = \frac{BC}{AB} = \frac{y}{r};$$

$$\angle A \text{ 的余弦 } \cos \alpha = \frac{A \text{ 的邻边}}{\text{斜边}} = \frac{AC}{AB} = \frac{x}{r};$$

$$\angle A \text{ 的正切 } \tan \alpha = \frac{A \text{ 的对边}}{A \text{ 的邻边}} = \frac{BC}{AC} = \frac{y}{x};$$

$$\angle A \text{ 的余切 } \cot \alpha = \frac{A \text{ 的邻边}}{A \text{ 的对边}} = \frac{AC}{BC} = \frac{x}{y}.$$