



提供在线答疑

闯关985大学

衔接特训营

7天赢在新高一

©黎国胜 编著



985 物理



ZHEJIANG UNIVERSITY PRESS
浙江大学出版社

冲关 985 大学：衔接特训营

——7 天赢在新高一（物理）

黎国胜 编著



ZHEJIANG UNIVERSITY PRESS
浙江大学出版社

图书在版编目(CIP)数据

冲关 985 大学. 衔接特训营. 7 天赢在新高一. 物理 /
黎国胜编著. —杭州: 浙江大学出版社, 2016. 10
ISBN 978-7-308-16116-9

I. ①冲… II. ①黎… III. ①中学物理课—高中—教
学参考资料 IV. ①G634

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2016)第 189361 号

冲关 985 大学: 衔接特训营——7 天赢在新高一(物理)
黎国胜 编著

策 划 陈海权(电子信箱: chess332@163.com)

责任编辑 王元新

责任校对 徐 霞

封面设计 杭州林智广告制作有限公司

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 临安市曙光印务有限公司

开 本 787mm×1092mm 1/16

印 张 7

字 数 166 千

版 印 次 2016 年 10 月第 1 版 2016 年 10 月第 1 次印刷

书 号 ISBN 978-7-308-16116-9

定 价 16.00 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>

自序

一、我为什么要写作本书？

我，一名中学物理教师，1986年大学毕业开始教书，至今整整三十年了。三十年的风霜雨雪，把一个意气风发的青年人变成了头发花白、暮气沉沉的老教师。三十年来，教过无数的学生，他们中有许多非常优秀，成为各行各业的精英，让我感到无比欣慰。但是，也目睹了一些学生，初中成绩很不错，以优异的成绩考上了当地的名校，本人及家长高兴得过早，就在一个暑假的放纵中变成了学渣，进入高中后成了学困生，昔日的辉煌早已灰飞烟灭、荡然无存。还有一些学生进入高中，以为还像初中那样，凭借自己的小聪明，等到考试前背背公式、概念，就可以轻松考到高分，因而不听老师的劝告，等到高中第一学期半期考试后才发现一下子物理成绩大滑坡，从此掉进了不及格的漩涡。每每遇到这样的学生，我感到无比惋惜，既为这些学生感到非常痛心，也为他们的家长感到遗憾。人生是宝贵的，青春是独一无二的，高中阶段的损失是不可挽回的。

三十年的教学经验告诉我，初中毕业考上名牌高中，只能说明你小学、初中阶段取得了理想的成绩，但丝毫不能代表你高中阶段成绩一定能优秀，更不能说明你本人一定很优秀。要想在高中阶段取得优异的成绩，请你一定要早作准备，充分认识到高中阶段学习任务的艰巨性，提前进入学习状态，保持勤奋钻研的精神，严格要求自己，丝毫不能懈怠。

二、本书有什么特点？

1. 本书是一位老教师、一位老特级教师的谆谆教导，是对学生的一份爱心、一份真情。

本书是一个从教三十年的老教师献给年轻的、有无限可能性的你的一份礼物，请你一定接纳和珍惜。

本书详细地介绍了高中物理的特点、与初中物理的区别、要学好高中物理应注意的问题，因此对高中物理的学习一定有极大的帮助。

2. 特别注重数学知识的梳理与应用。

本书还全面梳理了高中物理常用的初中数学知识，梳理这些数学知识是为了预防你遗忘了它们，或者唤醒你已经遗忘了的数学知识。高中物理应用了大量的数学知识，把这些知识牢牢地储存在大脑里是学好高中物理的前提条件。储存了这些数学知识还不够，在遇到物理问题时还要灵活地应用它们。应用数学知识解决物理问题，是高中物理要求的五大能力之一。因此，本书梳理相关的数学知识后，列举了大量的典型例题，通过例题的讲解希望能增强你应用数学知识的意识，养成应用数学知识解决物理问题的习惯，增强应用数学知识解决物理问题的能力。这是所有同类书所不具备的显著特征。

初中阶段花了那么多时间、精力学习了那么多数学知识有什么用？学了本书你就会知道：初中数学是为高中物理而生的，高中物理将会让你初中阶段辛辛苦苦学的数学知识充分发挥其作用，体现其价值。如果高中物理不用或者不能很好地用好这些数学知识，那初中三年的数学简直就是白学了。



3. 本书特别注重物理主干知识的复习。

物理知识很多,但是并不是都很重要。那些在高中物理学习中需要用到的基本概念、方法,就需要重点复习、特别关注,因为这些知识会影响到高中物理的学习,一旦遗忘就会成为高中物理学习的障碍。因此,本书对初中学过的受力分析、电路计算等内容给予了重点关注。

4. 趣味性。

为了克服教材的枯燥,本书还特别注重了趣味性,比如物理与诗歌、物理与文学、物理与谜语等方面的题目。书中还用了比较多的篇幅介绍了物理学的美、物理学的一些思想。希望能够引起大家的阅读兴趣。

我本人1965年出生于农村家庭,1986年内江师范学院物理教育专业毕业后走上讲台,教书后又通过自学考试先后获得了电子科技大学的电子技术、计算机科学与工程、机电一体化专业的毕业证书。1997年32岁便被评为四川省中学物理特级教师,成为四川省乃至全国最年轻的特级教师之一。经历告诉我,没有人能够随随便便成功,只有付出、更多地付出、持之以恒地付出,才可能取得更好的成绩。

如果本书能够对你的学习有所帮助,那么我的心血就没有白费,我将感到非常高兴。因为孔子讲过:“己欲立而立人,己欲达而达人。”作为一名老教师,看到年轻一代健康成长,成为国家建设的栋梁,成为家庭的顶梁柱,我将感到无比欣慰。

黎国胜
2016年3月

目 录

第 1 天 抢“心”一步,步步领先	(1)
第 1 课 高中物理与初中物理的显著区别	(1)
第 2 课 好习惯、好成绩——6 大习惯助你成功	(3)
第 3 课 物理究竟是什么?	(5)
第 1 天自测题	(10)
第 2 天 有备而来——高中物理常用的初中代数知识	(12)
第 4 课 初中代数运算公式全扫描	(12)
第 5 课 方程组及求解方法全搜索	(15)
第 6 课 函数及其图形全梳理	(19)
第 2 天自测题	(23)
第 3 天 有备而来——高中物理常用的初中几何知识	(27)
第 7 课 三角形知识全扫描	(27)
第 8 课 四边形知识全扫描	(30)
第 9 课 圆的知识全扫描	(32)
第 3 天自测题	(35)
第 4 天 先行一步,作好数学储备——矢量知识	(39)
第 10 课 矢量及矢量的加法运算	(39)
第 11 课 矢量的减法运算	(43)
第 12 课 矢量的坐标表示及数量积	(45)
第 4 天自测题	(47)



第5天 认识大自然的运动	(49)
第13课 路程与位移	(49)
第14课 速率与速度	(53)
第15课 匀变速直线运动	(56)
第5天自测题	(60)
第6天 力学中的三种力	(62)
第16课 力的基础知识及重力	(62)
第17课 弹力	(65)
第18课 摩擦力	(68)
第6天自测题	(71)
第7天 力的合成与分解	(73)
第19课 力的合成	(73)
第20课 力的分解	(76)
第21课 受力分析	(79)
第7天自测题	(83)
初升高衔接物理测试卷	(85)
参考答案	(88)

第1天 抢“心”一步,步步领先

第1课 高中物理与初中物理的显著区别

首先热烈祝贺同学们顺利地结束了三年的初中生活,告别了朝夕相处的同窗好友和关心我们、悉心教导我们的老师,即将升入高一级学校学习。高中阶段是人生最重要的时期,在这三年里,我们的身体会日趋成熟,价值观、人生观、世界观也将逐步形成。高中的三年,学习任务加重,课程难度增大,如果我们既能刻苦学习、持之以恒,又有良好的学习方法、学习习惯,一定能在高中阶段的学习中取得理想的成绩,为人生打造出一个更宽广、更大气、更有高度的平台,为人生发展打下良好的基础。

我们知道,物理学是自然科学的基础,它为人类社会的发展和文明进步作出了巨大的贡献,是社会快速前进的强劲动力。高中物理是高中阶段一门重要而有难度的学科,同学们通过初中阶段的学习,对初中物理有很深的了解,同时也喜欢上了这门有趣的课程。但是,高中物理与初中物理有显著的不同,要引起大家的高度重视,尽早了解高中物理,从思想上、心态上、行动上抢先一步进入高中物理的学习状态。

那么,高中物理与初中物理有哪些显著的不同呢?

第一,初中物理直观,高中物理抽象。

初中物理往往从生产、生活中非常直观的现象出发来研究问题,通过眼睛观察就可以得出很多结论。例如,光在均匀介质中沿直线传播,一束电筒光沿直线传播很容易观察到,生活中影子、光的反射这些现象都非常直观、具体。再例如,杠杆原理、压强、浮力这些东西,都非常直观、浅显、明白。

高中物理也有从日常生活、生产中的现象出发去探讨一些物理问题,但更多的是一些理论推导。比如,牛顿第三定律的得出就可以用两个弹簧秤互相拉,直观地得出作用力与反作用力的关系:等大反向,同时存在,同时消失,作用在两个不同的物体上。但是,更多的物理规律是通过推理得到的,比如牛顿的万有引力定律、动能定理等。有些物理规律相当抽象、晦涩难懂,比如初中研究了导体切割磁感应线运动产生感应电流,高中研究磁场变化也会产生感应电流,同时还要研究感应电流的方向如何判断。其中楞次定律就是专门解决感应电流方向判断的规律,它虽然建立在实验观察的基础之上,但是归纳得出它却经历了非常抽象的推理过程。

初中物理多研究宏观物体的运动,高中物理还要研究微观粒子的运动。宏观物体及其运动是直观的、肉眼可观察到的,而微观粒子必须借助现代仪器才能间接观察到,由于中学



实验室的条件有限,很多时候只能凭借想象。例如,光究竟是什么?光究竟像什么?光是如何传播的?现代物理认为,它既是粒子,又是波,有时更多地表现出粒子的特性,有时又更多地表现出波的特性,要理解光的本质就需要丰富的想像力。

初中物理往往研究现象,停留在对现象的描述上,回答的是“是什么”;高中物理还要深入到物体的本质,不仅要回答“是什么”,还要回答“为什么”。例如,自然界中无处不在的机械运动,能量是如何转化的?初中物理简单地讨论了动能与重力势能的转化。但是能量的本质是什么?功与能量是什么关系?运动与能量究竟是什么关系?这些问题,高中物理都要一一回答。再例如,初中物理研究了各种热现象,热量究竟是什么呢?温度是什么呢?初中物理不讨论,而高中物理会告诉你:热本质上就是运动。

高中物理要逐步深入到问题的本质中去,回答这些问题。

第二,初中物理定性多,高中物理定量多。

初中物理研究物理问题常用定性的方法,高中物理往往要定量。例如,初中物理讲动能时定性地描述则可。在初中物理看来,动能是物体由于运动而具有的能量,动能与哪些因素有关呢?重力势能是由于物体被举高而具有的能量,通过实验可知物体的重力势能与高度、质量有关,没有给出动能、势能的表达式。高中物理要给出数学表达式,更准确地回答物体的动能、重力势能与哪些因素有关?与这些因素是什么关系?如何计算物体的动能与势能?动能的表达式是: $E_k = \frac{1}{2}mv^2$,从这个公式不仅可以得知动能与质量、速度的定量关系,还可以计算一个物体运动后的动能究竟是多少,动能是否变化,变化了多少,为什么会变化?

高中物理由于定量计算多,因此要用到大量的数学知识。数学知识在高中物理中有哪些具体的应用呢?

(1)定义物理量。比如速度、密度、功、功率这些物理量的定义,都要用到数学知识。

(2)描述物理规律。物理规律提示了自然现象的必然性,在一定条件下必然会出现的结果。例如经典力学最重要的规律——牛顿第二定律,它的数学表达式为: $F_{\text{合}} = ma$ 。用数学公式来描述物理规律具有简洁明了,便于分析、演绎推理的优点。

(3)推导物理过程,得出物理结论,解决实际问题。例如,我们要证明多个电阻并联,总电阻要小于任一支路的电阻,数学方法非常简明:

设支路的电阻分别为 $R_1, R_2, \dots, R_n$, 总电阻为 R , 则有:

$$\frac{1}{R} = \frac{1}{R_1} + \frac{1}{R_2} + \dots + \frac{1}{R_n}$$

根据数学知识,由于每一支路的电阻都大于0,所以有:

$$\frac{1}{R} > \frac{1}{R_i} (i=1, 2, 3, \dots, n)$$

$R < R_i$, 即并联电路的总电阻比任一支路的电阻都要小。

(4)处理实验数据,归纳出物理规律。大量的物理规律都要通过实验来探究、验证,实验过程中必然涉及测量,测量出的数据本身没有意义,但通过对这些数据的分析得出的结论、规律才是实验的意义所在。

第三,初中物理现象往往比较单一,高中物理现象复杂、变量多。

初中物理研究的物理现象不仅直观、具体,往往还比较简单,影响的因素比较少。例如,



物体在液体中的浮沉非常直观,浸没在液体中的物体受到的浮力影响因素少。而高中物理研究的现象往往比较复杂,如安培力的大小、方向,不仅与磁场强弱有关,还与导体的长度、电流强度的大小和方向有关。

总之,高中物理的特点就是:抽象、综合、逻辑性强。

第2课 好习惯、好成绩——6大习惯助你成功

2015年8月,我国电子科学领域的著名大学——电子科技大学应用大数据分析方法得到了一项研究成果:学生成绩的好坏与其行为习惯紧密相连,由此得出结论:学霸们往往具有以下的习惯:一是生活、学习有规律;二是多与成绩好的学生交往,这正如古语所言:近朱者赤,近墨者黑。很多研究都表明,成绩好的学生普遍具有以下的好习惯。

习惯1:课前预习,心中有数

高中物理课堂教学容量大,学习的知识点多,而且知识前后联系,纵横交错。课前预习,对本节内容有一个大概的了解,特别是重点内容、难点内容一定要做到心中有数,上课时就可以集中精力于重点的地方,紧跟老师的思路,领悟老师分析问题的方法,重难点知识可以做到当堂解决。否则,不预习,课堂上一旦有听不懂的地方,可能就跟不上老师的思路,导致后面的内容无法学习,问题就累积下来,学习困难不断增多,课后作业不能按时完成,形成恶性循环。

习惯2:认真听讲,做好笔记

课堂无疑是学习新知识的主渠道、主战场。对于学生来说,绝大多数新知识的学习都是在课堂上进行的。集中精力,紧跟老师的思路,积极思考老师提出的问题,主动地参与讨论和回答问题。同时,还要做好笔记,特别是老师讲的重点内容、思路、典型方法,要认真地记在笔记本上,以便课后复习。同时要把有疑惑的地方、不理解的地方记录下来,以便课后思考、钻研、请教同学或老师,把问题搞懂,争取做到堂堂清,不让问题堆积。

习惯3:及时复习,作业轻松

心理学研究表明,在学习的过程中记忆是十分重要的基础环节,新知识24小时内复习效果最佳。因此,课后一定要及时复习,把老师讲的内容特别是重点内容、典型例题过一遍,若能默记、复述最好。搞清楚后再开始做作业,这样作业的效率,省时、省力,效果也好。做完作业后,一定要回忆一下该题应用了哪些知识、方法,有没有更好的解法,这样能收到更好的效果。作业不能只图应付交差,完成了事。

习惯4:独立思考,主动钻研

学问,学问,就是边学边问,既要学也要问。但是,物理注重领悟,遇到不懂的地方最好不要立即就问,要自己静下心来查找资料、独立思考、反复领悟,实在搞不懂了再问。经过自己的钻研、思考,能够搞懂最好,虽然付出的时间更多,但收获也更大,自己想通的东西一定是属于自己的,一定是印象深刻的,一定是不容易忘记的。相反,没有经过自己深入思考就问,老师的解答可能让你迅速得到了答案,但没有经过大脑的思考、分析、加工,印象是不深



刻的，记忆也是不牢固的，很快就会遗忘。

学习的过程一定是一个积累的过程。好成绩是一点一点、一天一天努力的结果。差成绩也是一天一天累积的结果：有的人每天马虎一点，作业少做一点，每天问题增加一点，假以时日，成绩自然就会变差。正如“滴水穿石非一日之功，冰冻三尺非一日之寒”，量的积累必然导致质的改变。一滴水的力量很小，但经年累月足以穿透坚硬的石头。在学习上一定要严格要求自己，一定要认真对待学习，切忌放松对自己的要求。不少学生初中时靠小聪明，考试前突击背一下就可以获得较好的成绩，到了高中以为这一招也能奏效，平时学习不努力、不用心，等到半期考试后才发现学习上问题一大堆，等到醒悟过来为时已晚。

习惯 5：留心观察，动手实验

物理学是自然科学，它源于自然和日常生活。在日常生活中留心观察，就会发现大自然的神奇，激发出探究的兴趣和热情，从而迸发出学好物理的无穷无尽的动力。比如，壁虎为什么能在绝壁上爬行？蛇没有脚为什么能快速前行？汽车上坡为什么要减速？人上坡为什么比下坡累？家里的菜刀为什么要把刀刃磨得很薄？怎样拿酱油瓶才不容易滑落？行李箱是往前推省力还是在身后拉起走省力？小区的输电线为什么有的地方是三根而有的地方是四根？家里的微波炉为什么能快速加热食物？这些问题都包含着深刻的物理原理。

生活中、自然界中无数的现象都蕴含着神通广大的物理规律，只要你多留意、多思考、多学习，就会感受到物理学的神奇魅力。

物理学是一门以实验为基础的科学，它的许多原理都是建立在实验的基础上。因此，要重视物理实验的学习，平时要多动手操作。不仅是实验课上要动手实验，在日常生活中也要多做实验，生活中到处可见的日常用品都可以用来做实验，如细线、铅笔、书本、碗、筷子等。

例如，可以用一个矿泉水瓶做下面的实验。

一个干净、干燥的矿泉水瓶装满大米，然后将一根竹筷插入米中，再把米摇匀，用手轻轻将米往下压，然后用一只手将筷子慢慢提起，你会惊奇地发现，筷子没有拉出来而是将整个瓶子和大米提起来了。想想看，这是为什么？

习惯 6：适度练题，归纳题型

很多学生反映：高中物理上课都能听懂，课后自己做不起题，考试就犯糊涂，考虑问题不周全，导致失分，成绩不理想。分析形成这种状况的原因是什么呢？一个重要的原因是练题不够，同时做题后没有思考、总结、归纳，没有形成一套属于自己的解题思路和方法。

物理概念、原理不多，但习题变化万千。物理概念、规律是否掌握，往往要用解题来检验。做题一方面可以复习物理概念、公式、规律，另一方面也可以培养分析问题、解决问题的能力，检验自己究竟掌握没有，及时反馈自己的学习情况。

有的学生做完物理作业，就以为万事大吉，放在一边不管不问。这显然不行，成绩好的学生认真、独立完成作业后，往往还有一系列后续的事要做。

一审视：审视自己的答案，是否符合实际，是否合理？

二回顾：本题用了哪些知识？

三总结：本题用了什么方法？以前用过这种方法没有？这种方法是否具有普遍性？

四探优：寻求多种解题方法，比较一下哪种方法最快、最省时？

五求变：如果已知条件改变，又应该如何求解？



如果这样子学习物理,做一道题的收获堪比做很多道题!收获是大大的,成绩想不好都不可能。

第3课 物理究竟是什么?

同学们通过初中的学习,接触物理已有两年时间,对它已有较多的了解。但是,物理学究竟是什么呢?在我这个从事物理教学三十余年的老教师看来,物理学是一门立体的、充满趣味而又略带神秘的科学。

一、物理学是一种特殊的语言

物理学研究物质世界的组成、自然界各种运动现象以及物体运动规律的科学,它是自然科学的基础。它怎样描述自然现象和规律呢?它必须借助于各种语言来清楚地表达这些规律。

1. 物理是一种文字语言

中国的物理教材肯定是用中文编写的,物理现象的描述、物理规律的阐释都必须借助于中文。因此要阅读教材,理解教材,把握教材的重难点,首先要能认识汉字,然后要能理解文字表达的意思,从句子、段落中找出关键信息。近年来出现了一类物理题——物理信息题,要求学生从一段文字叙述中,抓住关键字句,找出有用信息,然后借助物理规律来解决问题。这里,阅读就成了正确理解题意、解决问题的前提和关键。因此,要学好物理,要求同学们重视语文的学习,要有足够的识字量,要能正确理解一段文字所表达的思想、观点,要能抓住关键、要领。

下面是一道中考物理试题:阅读下面的文字,并填空。

空心锤子

在生活、生产和科学实验中,我们常常要用到锤子。如在墙上钉钉子,我们用锤子反复击打钉子,钉子便进入墙里。但在宇宙空间,当宇航员用锤子敲击物体时,锤子给物体一个作用力,物体在受力运动的同时也要给人和锤子一个反作用力,人和锤子也会向物体运动的相反方向运动。并且敲击的作用力越大,人和锤子就会被弹得越远,这样一来根本无法再次敲击物体。

怎么解决这一问题?

科学家们把宇航员用的锤子设计成空心的,并在里面装入一定量的钢砂。当手握锤子敲击物体时,锤子会把反作用力传递给钢砂,使原来静止的钢砂运动起来,钢砂运动产生的相互摩擦克服了此状态下的反作用力,同时产生热量,减慢了锤子的运动,使锤子不会反跳起来。由此攻克了在宇宙空间不能用锤子敲击物体的难题。

(1)用锤子击打钉子由于_____而发声,而宇航员在太空敲击物体时却听不到声音,这时由于_____不能传声。

(2)文中叙述物体受力运动的同时,人和锤子也会反向运动,这说明物体间



_____，锤子离开物体后，仍能运动，是由于锤子具有_____。

【答案】振动，太空里没有空气，力的作用是相互的，惯性。

阅读这段文字，结合物理知识，我们不难理解这段文字要表达的意思。从物理上讲，涉及力的作用是相互的，物体具有惯性，克服摩擦力做功而产生热量，声音的产生和传播等内容。

物理概念、规律也常常用文字来叙述。而且这种文字叙述非常简练、简洁，要言不烦，简明扼要。以力的概念为例，力的概念不仅是力学的基本概念，而且也是整个物理学的基本概念，教材给出的定义是：**力是物体对物体的作用**。这里只有区区的10个汉字，表达的意思却非常丰富。首先力离不开物体，其次一个力要涉及两个物体——施力物体和受力物体，最后力的作用是相互的。准确地理解这10个字的三层意思，才能把握力的本质。

学好物理，要先用心学好语文。学好了语文，就能帮助我们准确地理解物理概念、规律，灵活地解决物理问题。

2. 物理是一种数学语言

物理学是由许多物理概念、规律组成的。物理概念往往是用文字来描述的，物理规律不仅要文字来表达，而且要借助数学公式。有了数学公式，才能更好地进行推理、演绎。

例如，初中物理的电学部分讲的欧姆定律。文字描述是：

通过导体的电流强度与加在导体两端的电压成正比，与导体的电阻成反比。

有这段文字描述还不够，还必须要有数学公式：

$$I = \frac{U}{R}$$

式中： I 是通过导体的电流强度； U 是加在导体两端的电压； R 是导体的电阻。

有了这个公式，就可以进行数学变换了。知道电压、电流强度、电阻三个物理量中任意两个就可以求第三个物理量。

物理规律是物理学的核心，在学习物理规律时不仅要熟记它们的文字叙述，还要理解它的公式。特别是公式中各字母表达的意思，理解公式中各个物理量的物理意义，不能简单地进行数学变换和处理。

仍以欧姆定律的公式为例。公式中，对同一段导体而言，一般说来它的电阻是一个定值，因此据公式的变形 $R = \frac{U}{I}$ ，不能得出结论“导体的电阻与加在它两端的电压成正比，与通过它的电流强度成反比”，因为对同一导体而言它的电阻是个定值，与所加的电压、通过的电流强度是无关的。

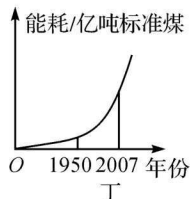
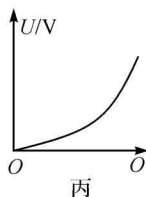
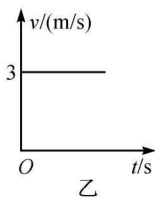
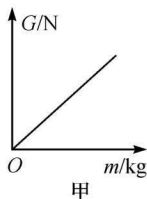
因此，在学习物理的过程中既要重视数学知识的应用，更要重视公式的物理意义，注意数学与物理的区别，不能一味简单地套公式。在物理学中，物理意义永远大于数学推导，数学推导只是一种推理工具而已。

3. 物理是一种图象、图形、表格等符号语言

物理规律、物理过程除了用文字、公式来表达外，还常用图象、图形、表格来表达。图形、图象表达物理规律具有非常直观的优点。高中物理用的物理图象特别多，如速度—时间图象、位移—时间图象、力—位移图象等。图象能够表达丰富的物理意义，坐标轴、交点坐标、曲直、斜率、面积、截距等往往有一定的物理意义，理解它们的意义非常重要。

例如,从下图得到的信息中,正确的是

- A. 图甲说明同一地方物体所受的重力跟它的质量成正比
 B. 图乙表示物体正以 3m/s 的速度做匀速直线运动
 C. 图丙告诉我们小灯泡的电阻值是不变的
 D. 图丁警示我们:半个多世纪以来能源消耗急剧增长



【答案】ABD。

图甲表明物体的重力与质量成正比,比例系数即图象的斜率是一个常数,A正确,这个斜率是有物理意义的,在高中物理这个图象的斜率就是当地的重力加速度。图乙表示物体运动的速度不随时间的推延而改变,即物体在做匀速直线运动,B正确。图丙可以看出,电流越大,电压越高,但是根据欧姆定律 $R = \frac{U}{I}$ 可知图象的斜率表示电阻,电阻应该变大,所以C错。图丁表明,斜率在变大,它的斜率表示每年的增加量,所以能耗随时间增加,而且增加得越来越快。

高中物理还常常用图形、表格来表示物理过程和规律。如电场线、磁感应线等,图形往往有丰富的物理意义,在学习中要加以重视。

二、物理是提示自然美的科学

天地之间有大美,自然美是指自然界呈现出来的形态和神韵,以及人们对这种自然属性的审美评价。诸如日月星辰、江河湖海、山川林木、花鸟虫鱼都可以归入自然美一类之中。物理学研究自然现象,提示自然规律,它虽然不像美术、音乐等学科那样直接描绘、表达自然之美,但是它用它自己特有的方式去表达自然界之美。

1. 物理规律的简洁美

物理规律深刻地揭示出一类自然现象共同遵循的行为准则。而物理规律的意义深刻、深远、深邃、丰富,但表述往往却非常简单。

人们常说:大道至简。

对西方科学发展影响最大的古希腊自然哲学家之一毕达哥拉斯(Phthagoras,公元前580—前500)认为“万物皆数”,他认为复杂的自然现象总存在着简单的数量关系,从音乐中的和弦(五度:3:2,八度:2:1)到美术中的“黄金分割”;从直角三角形边长关系的毕达哥拉斯定理($c^2 = a^2 + b^2$)到天体运行中的“宇宙和谐”,他从这一信念出发为人类进步做出了巨大的贡献。

著名物理学家牛顿认为:自然界喜欢简单性。从这一信念出发,牛顿总结出了力学的三大基本定律:第一定律提示了物体的惯性及力与运动的关系,第二定律研究了加速度与质量、合外力的关系,第三定律研究了物体间的相互作用。牛顿的三大定律成为经典物理的基



础,开创了近代物理学的新纪元。而牛顿的三大定律公式却非常简单:第一定律没有公式,第二定律的公式为 $a = \frac{F_{\text{合}}}{m}$,只有三个字母,第三定律的公式为 $F = -F'$ 。特别是第二定律,它是自然界一切宏观物体低速运动必须遵循的准则。

20 世纪最伟大的物理学家爱因斯坦也认为自然界喜欢简洁,从这一信念出发他始终坚信自然界的四种相互作用力必须遵循统一的物理规律,他一生都在追求建立统一的相互作用理论。

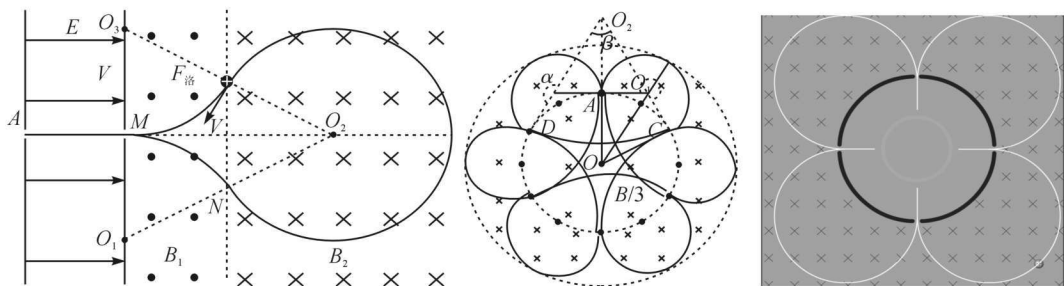
2. 自然现象的对称美

人类审美中最基本的美感是稳定感。为什么人类特别喜欢稳定?因为稳定能给人一种安全感,让人的内心感到踏实、放心、愉悦。大自然变化万千,纷繁复杂,这种变化让自然界充满了生机与活力,这种变化让人感觉捉摸不定、无所适从,让人类无安全感。幸好自然界在日夜不停的变化中,还有很多物体处于相对静止状态,比如房子、树木等,这些相对静止的物体给人类以栖息的场所,成为人类精神的依托。同时在变化万千的自然现象中,一定还有不变的、永恒的东西。正因为有这些不变、永恒的东西存在,才使得自然界可以认识,可以把握。物理学不仅要研究自然现象的变化原因、规律,更要努力去寻找变化过程中那些永恒不变的东西;在大自然中,各种能量可以相互转化,但总和却是守恒的。

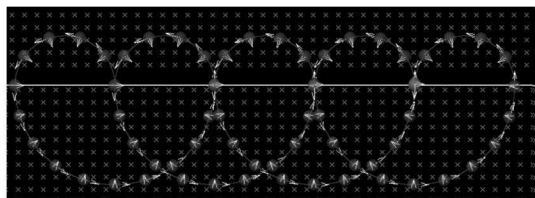
对称是一种美。为什么人类喜欢对称美?心理学家们认为,对称给人以安全感、稳定感。物理学非常重视研究自然的对称美:平面镜成像体现的是对称美。夕阳西下,红日、高山、树木倒映在平静清澈的水中,美轮美奂,让人陶醉的景色。很多物体的运动轨迹也是对称的,这种对称不禁让人叹服自然的神奇。



水中倒影的对称美



怒放的梅花——带电粒子在电磁场中的运动轨迹



心中有爱——带电粒子在磁场中的运动轨迹之美

3. 物理学体现自然的和谐统一之美

自古以来,中国的先贤们主张天人合一的理念,主张人与自然的和谐统一。物理学始终不渝地在研究、提示自然的和谐统一。牛顿力学建立以来,特别是万有引力定律的建立,使人们深刻地认识到地面上物体的运动与天体的运动遵循着相同的物理规律,实现了物理学史上第一次理论的大综合。人们对各种热现象的研究,建立了热力学与统计物理,特别是能量转化与守恒定律的建立,使人们深刻地认识到各种运动变化必须遵循能量转化与守恒这一普适定律,实现了物理学史上第二次理论的大综合。麦克斯韦电磁场理论的建立,使得人们充分认识到各种电磁现象共同遵循的规律,实现了物理学史上第三次理论的大综合。爱因斯坦相对论、量子理论的建立,揭示了微观粒子及高速运动的普遍规律,实现了物理学史上第四次理论的大综合。20世纪后期,科学家们一直致力于统一场论的建立,试图找到一种理论能够揭示自然界各种力相互作用的本质,以此来揭示自然界的和谐统一之美。



第 1 天自测题

1. “会挽雕弓如满月，西北望，射天狼”的诗句表达了诗人苏轼企望为国御敌立功的壮志，拉弯的弓把箭射出去，这一过程能量转化情况是_____能转化为_____能。
2. 李白曾用“飞流直下三千尺，疑是银河落九天”的诗句描述庐山瀑布的壮观景象。从物理学角度来看飞流直下的瀑布是将水的_____能转化成_____能。
3. “坐地日行八万里，巡天遥看万千河”是毛泽东写的一句诗词，其中“坐地”是相对于_____静止，而“日行”则是相对于_____在运动，由此可以估算出地球的半径约为_____米。
4. 李白在《望天门山》一诗中写道：“两岸青山相对出，孤帆一片日边来”。作者在这两句优美的诗句中，先后选择的参照物是
A. 岸边和行船
B. 行船和岸边
C. 都是行船
D. 都是岸边
5. “花气袭人知骤暖，鹊声穿树喜新晴”这是南宋诗人陆游《村居山喜》中的诗句，写春晴天暖、鸟语花香的山村美景。对前一句从物理学角度可以理解为：花朵分泌的芳香油分子_____加快，说明当时周边的气温突然_____。
6. 唐诗《枫桥夜泊》中的诗句：“姑苏城外寒山寺，夜半钟声到客船”。在枫桥边客船里的人听到寒山寺的钟声，是因为寒山寺里的大钟受到僧人的撞击，产生_____而发出的。客船上的人能辨别传来的是“钟”声而不是“鼓”声或其他声音，实际上他是根据声音的_____来辨别的。
7. 郦道元的《三峡》中有“空谷传响，哀转久绝”的描写，出现这一现象的原因是：声音传播的过程中遇到障碍物被_____而听到_____很久才消失。
8. “绿树浓阴夏日长，楼台倒影入池塘”是晚唐诗人高骈在《山亭夏日》中的诗句，描写了酷夏特有的情趣，并表达了诗人愉悦的心情。从物理学的角度，诗句中“浓阴”的形成说明了_____；而“楼台倒影”则是_____现象，所成的像是_____的_____像。
9. “野旷天低树，江清月近人”是唐朝诗人孟浩然在《宿建德江》中的诗句，抒发了客游异乡孤寂凄凉之情，然而从物理学的角度分析，“江清月近人”一句是不符合科学道理的，原因是_____。
10. 猜谜活动深受百姓的喜爱，物理谜语与物理知识紧密相连，对开拓思维非常有好处。请写出下列谜语对应的物理名词或物理现象：
捷径，好为人师，交上坏朋友，万能尺子，店老板，两手侧平举，确实很行