

中学生物物理园地



中学生物理园地

(第一辑)

福建教育出版社

中学生物理园地
(第一辑)

*

福建教育出版社出版
福建省新华书店发行
福州第二印刷厂印刷

*

开本: 787×1092 1/32 印张: 3.875

字数: 87千字 印数: 1—11,900

1983年3月第一版 1983年3月第一次印刷

统一书号: 7159·799 定价: 0.34元

前 言

物理学是研究物质的运动及其规律的一门学科，它是各门自然科学（包括各种技术科学）的基础，人类在劳动、生产、科研和生活各方面，都离不开物理学。所以，在中学阶段，物理学一直被列为教学计划中的重点学科之一。对中学生来说，学好物理，不论是将来进入高一级学校继续深造，还是直接参加工农业生产，都有着深远的意义。

为了提高中学生的物理知识水平，紧密配合中学物理教学，我们编辑出版了《中学生物理园地》。它为中学生提供一些既配合课内教学又能开阔视野的课外读物，以便加深学生对基本概念的理解和扩大学生的知识面，并使学生养成爱物理、学物理、用物理的良好习惯，以及培养学生运用物理知识去分析问题、解决问题的能力。

《中学生物理园地》是广大中学物理教师和学生的共同“园地”，让我们大家都来关心它、支持它，使它越办越好。我们热切希望广大师生为“园地”写稿，并随时提出批评和建议。

“园地”第一辑由莆田地区教师进修学院物理组和莆田地区物理学会编辑，第二辑由福州市教师进修学院物理组和福州市物理学会编辑。从第三辑开始，将由《中学生物理园地》编委会负责编辑。编委会的成员是：林应茂、卞伯达、潘佩珍、何立纲、白炳汉、邱金章、康锦堂、黄协堪、林桐绰、朱鼎丰、黄锦涛、郑寿彭、杨玛罗、陈荫慈、杨奕初、张泽邦、黄明哲、洪振铎等。

目 录

一、经验谈

怎样学好物理……………林桐緯(1)

二、心得体会

学好物理的点滴体会……………潘世雷(6)

我对学好物理科的一些体会……………张金顺(7)

三、学习指导

物理图象在实验中的应用……………俞贯中(35)

怎样看懂物理图线……………谢贤群(39)

物理练习要以一当十以少胜多……………潘用福(43)

四、概念辨析

请您分析,它们错在哪里?

……………莆田地区物理学会(12)

比重计的刻度为什么是不均匀的?……………郭震(15)

五、解题顾问

直流电路问题的常用解法……………林启贤(17)

一道有关弹力的典型题例……………张泽邦 陈嘉城(22)

82年高考物理第四题的多种解法……………郭杰森(28)

六、有问有答

.....莆田地区教师进修学院物理组 (46)

七、物理趣谈

- 金字塔之谜.....钟无云 (52)
- 在开水里不融化的冰块..... (55)
- 时间放大器.....雅山 (56)
- 文明星球有多少?.....东海 (57)
- 过危桥..... (59)
- 人造天空..... (61)
- 哪边的秤盘往上翘?..... (62)
- 一件幸运的事..... (64)
- 危险的游戏..... (65)
-

八、物理之窗

- 当两列光波在某点相互干涉而产生暗纹时, 能量
是否消失?.....丰邑 (66)
- 假如没有了摩擦..... (68)
- 使用万能表知识..... (70)
-

九、科海拾贝

- 神奇独特话激光.....耳东 (71)
- 大规模集成电路.....林桦 (74)
- 测量所得的最大数—— 10^{183} (77)
- 世界上最大的加速器将投入使用..... (78)
-

十、课外活动

回旋加速器

——一次物理兴趣小组活动……………泗 幸 上 国 (79)

记一次有意义的实验……………陈丽娟 (82)

十一、小论文

谈黑色与白色……………蔡朝阳 (86)

十二、物理讲座

气态方程与热力学第一定律……………陆家荣 (88)

十三、科学史话

万有引力定律是怎样发现的……………吴毓仁 (98)

詹姆斯·瓦特

——点燃两次工业革命的导火线…………… (105)

十四、科学家故事

威廉·康拉德·伦琴…………… (109)

十五、课余乐趣

谜语 (附谜底)……………陈亨林 (114)

怎样学好物理

福州一中林柯编

由于物理学所研究的物质运动及其规律的普遍性，因此它不仅是其它各门自然科学的基础，也是多种技术科学的基础。物理学的应用范围涉及人类生产、生活的各个方面。中学生学好物理学，不仅有利于继续深造，进一步学习自然科学技术，乃至哲学、社会科学；而且对那些中学毕业后，直接从事工农业生产和其它建设事业的学生来讲，也有利于他们尽快掌握生产及其它职业技能，更好地为社会主义建设事业服务。

那么，怎样才能学好物理呢？

(一) 首先，要做好物理实验。物理学是从实验中发展起来的，实验是物理研究也是物理教学的重要基础和基本方法。中学物理是建筑在现象观察和实验分析的基础上，而且是实验和理论并重的自然学科，它的主要特点是以实验为其表征的。所以观察能力和实验能力的培养，对物理学的学习和研究具有深远的意义。没有一定的观察能力和手脑并用的实验技能，物理学是学不好的，智力的发展也要受到影响。老师的演示实验是培养学生观察能力的重要途径，对演示实验既要有目的地仔细观察，发现问题、提出问题，提高观察能力，又要在老师的指导下积极开展思维活动，分析实验的现象，得出应有的结论，从而深刻理解物理概念和规律是怎样在实验的基础上建

立起来的。学生自己动手做实验时，更应努力培养和提高自己的实验操作能力和实验素养。此外，还应努力创造条件在课内外多做一些简易实验，经过反复的训练和练习，使之形成技能和技巧。物理实验不仅仅是发现规律、建立理论的基础，而且也是培养认识和掌握规律的能力的重要手段。就培养能力来说，中学物理实验，主要是：一、培养基本技能的实验；二、为概念、定律和原理提供感性认识和验证或探索基本定律的实验；三、培养学生实际问题能力的实验（如安装变压器模型等）；四、开阔眼界，了解现代物理实验手段和方法的实验（如示波器、气垫导轨、闪光摄影等）。同学们要能顺利地学习，很好地完成学习任务，就必要主动地在观察、实验的基础上获得知识，并能理解和运用知识。这是学习和研究物理学的最根本的科学方法。

（二）其次，要学好物理概念和规律。中学阶段学好物理基础知识，主要是理解和掌握好物理基本概念和规律。要学好概念和规律，必须通过自己的积极思维，不能由教师包办代替。学习概念时积极思维的过程，是由感性认识上升为理性认识的过程，认识的这个飞跃必须要动脑筋，自己不动脑筋，是飞跃不上去的。这个过程就相当于一个探索的过程、一个研究的过程。在这个过程中，运用比较、分析、综合、归纳、演绎等方法，抓住事物的共同特征，找出不同事物的区别来建立概念。一般来说，人们在抽象出物理现象的共同属性后，就认识了有关的物理概念；在抽象出物理现象的运动变化的规律后，就发现了物理规律。因此，我们在做好实验和观察的基础上，必须充分注意在经验事实的基础上是经过怎样的抽象思维而建立理论知识的，还必须注意掌握物理概念和规律的物理意义和适用范围，这样才能学好物

理概念和规律。有些同学只注意孤立地记忆个别结论，而忽视了结论的由来和适用条件及范围，以致应用它解决实际问题时，结果就往往错误百出。

怎样才算掌握了概念和规律呢？第一，看是否明确某一概念或规律的来龙去脉，即是否明确：问题是怎样提出来的？是在哪些事实的基础上怎样分析、综合、归纳、概括出来的？如何定义的？量值如何表示？怎样测量？量度的单位是什么？物理涵义是什么？它与其他有关物理量之间有什么联系（物理量之间的联系叫做规律）？适用范围和条件是什么？第二，看是否能够用概念或规律来分析和解决一些有关的物理现象或有关的物理问题。第三，看是否能逐步体会到研究物理的一些方法，即通过学习概念和规律是否学会形成概念、导出规律的方法。要学好物理必须善于总结带规律性的东西，提高能力，要在学好基础知识的同时，掌握获得新知识的钥匙。

学习基本概念和规律必须重视理论联系实际。理论联系实际可以更好地理解和掌握基础知识，并了解这些知识在工农业生产、国防建设和日常生活、社会生活以及科学技术、科学实验、科学研究上的应用。

（三）再次，要做好练习。学习物理知识，做练习是一种经常使用的理论联系实际的方法。课本中安排的练习题是为了巩固和加深所学知识，特别是为了培养运用知识来分析、解决实际问题的能力。由于实际问题是各种各样的，物理练习也相应地有多种形式，如概念题、问答题（解释现象的实际运用）、实验题、作图题（包括图象）、推导论证题、讨论判断题、计算题等。解物理习题不是单纯求数的关系，而是反映物理概念和规律的

物理量与物理量之间的相互关系。在解题过程中要有反映物理现象和过程并合乎逻辑思维的推理过程的算式，来表达物理概念和规律，要注意总结分析问题和解决问题的方法，并养成这一习惯。每做完一道题，要想一想，这道题所包含的物理过程是怎样的，运用了哪些定律和公式，应注意哪些问题？做到不仅要知道该怎么做，还要知道为什么要这样做，不这样做行不行，还有没有其他解法，与以前做过的习题有没有相似的地方。通过这样的分析比较，巩固所学的知识。有些题可以通过多种途径去思考，多搞几种解法，然后进行比较。有的题目在做完后可以再把条件变一变，看看结果会怎样；还可以深入一步对做完的结果进行分析、探索这种解法有没有普遍意义，这样对有关问题的理解就灵活起来了。认真做好练习，能帮助你巩固已学的物理知识，同时也是训练和培养思维能力、分析能力、逻辑推理能力以及运用数学解决物理问题能力的重要途径。做练习要肯动脑筋，善于思考，学会并掌握解题的基本思路，要通过练习来培养提高运用知识解决物理问题的能力，而不要只记住这里或那里练习有多少种类型，每一类型的题怎样解等死办法。

（四）最后，要有正确的学习方法和良好的学习习惯，逐步提高自学能力。我们的同学中，有的学得比较轻松，成绩较好；有的虽刻苦努力而成绩却一般。同样的教师，同样的学习环境而学习效果不同，究竟什么原因呢？其中一条重要的原因，就是学习是否得法。科学的学习方法，能激发我们浓厚的学习兴趣和广泛的爱好，因而产生旺盛的求知欲望，就会主动地去学习。正确的学习目的，能使我们刻苦钻研，但学习的效果如何，则还要取决于学习方法。学习方法对头，学习效果就

会好，能力也会提高。在这个意义上可以说，方法也是一种能力。学生在中学阶段，使自己获得一定的自学能力是非常必要的。所谓自学能力，是指学生运用正确的学习方法，自觉地、独立地进行学习的一种能力。自学能力既包括掌握书本知识的能力，也包括通过实践和实验活动掌握知识的能力，主要是读书的能力，关键是要学会读书。要正确理解物理学中的基本概念，掌握反映它们之间内在联系的基本规律，学会应用解决物理问题的基本方法。总之，通过读书，学习课本上研究问题的方法，提高思维分析能力；通过读书，学习课本上阐述说明题的方法，提高说理表达能力；通过读书，学习课本上运用文字、公式、图象几种形式来表示物理过程的方法，并提高运用数学工具来描述和解答物理问题的能力。这是培养正确学习方法的重要方面。同学们要能学习好，除了科学的学习方法外，还应该有良好的学习习惯。低年级正是学生形成学习习惯的关键时期。首先，课堂中不但要认真听课，而且更要主动地参与教学过程，积极开展思维活动，尽量使自己的思维跟老师讲解的思路产生共鸣，在教师的启发和引导之下，通过自己的学习实践主动地去探索知识、获取知识、理解和运用知识。其次，课后要处理好读书（预习和复习）和做作业以及课外实验活动的关系。坚持先复习后做作业再对课文进行“回味小结”的学习方法和习惯；作业要规范化（但不要过于呆板烦琐），要及时订正作业（包括考试卷）中的错误；要重视并认真对待实验性作业。再次，对待学生实验要树立科学的态度和严谨的作风。同学们可以根据自己的实际情况，好好地总结一下，建立和完善适应自己情况的科学的学习方法，定会收到事半功倍的效果。

学好物理的点滴体会

潘世雷

要学好物理，必须重视物理概念、物理规律的学习。只有把基本的东西弄清楚了，才能正确地解题。

解题一般要抓住一个“活”字，要灵活运用物理规律。如图1所示，“在倾角为 30° 的斜面底端，用初速 v_0 向上与斜面夹 30° 角抛出一小球，求小球的飞行时间与在斜面上的射程。”常规的解法是用正交分解法列出两个方程：

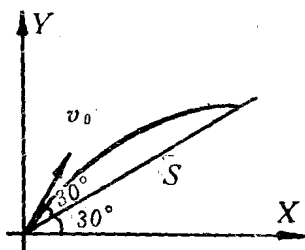


图 1

$$\begin{cases} s \sin 30^\circ = v_0 \sin 60^\circ \cdot t - \frac{1}{2} g t^2, \\ s \cos 30^\circ = v_0 \cos 60^\circ \cdot t. \end{cases}$$

如果把小球的运动，看成是一个是以 v_0 为速度的匀速直线运动和一个是自由落体运动的合运动（图2），则

$$\begin{cases} \vec{s}_1 = v_0 t, \\ \vec{s}_2 = \frac{1}{2} g t^2. \end{cases}$$

由于 $\vec{s} = \vec{s}_1 + \vec{s}_2$ ，得

$$\frac{s}{\sin 30^\circ} = \frac{v_0 t}{\sin 120^\circ} = \frac{\frac{1}{2} g t^2}{\sin 30^\circ}$$

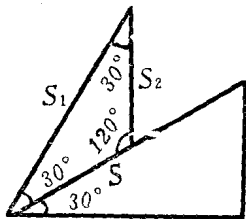


图 2

解起来就简捷得多。

解题是学习物理非常重要的环节，但物理学得好坏，并不能完全用解题能力去判断。

物理学中另一个不可分割的部分是实验。中学物理实验主要帮助我们加深理解和巩固所学的知识，培养我们动手的习惯和提高动手的能力。但课堂实验是有限的，这就要求我们平时多注意周围的物理现象，并设法用学过的知识去分析并加以解释。如当你向热水瓶里灌水时，你能不能凭传出的声调，判断水是否快要灌满了；当你骑车冲下斜坡，突然刹住前轮会有什么危险；当你拿着一面小镜子，把它放得远一点，是否能看到更大的范围等等。这样多想多做，既可使我们把物理学得更好，还能培养我们的观察、分析和判断的能力。

要学好物理，单靠教科书是不够的，还应该读一点课外书，如《物理小丛书》、《趣味物理》等等，这不仅能扩大知识面，也能提高我们学习物理的兴趣，有了兴趣，反过来又会增强我们学习物理的动力。

转载自《上海物理小报》第2期

我对学好物理科的一些体会

莆田一中高二（4） 张金顺

物理学是自然科学领域中一门重要的基础学科。在现在这个知识大爆炸时代，科学技术已经渗透到各个生产部门和日常生活的各个方面。任何一门科学或一个部门都离不开物理知识

和实验技术，所以我们有必要学好物理这一门知识。下面，我想和同学们谈谈我学习物理的一些体会，与大家共勉之。

一、要提高学习物理的兴趣，扩大知识面

要提高学习物理兴趣，必须认真观察周围的各种现象，多问几个为什么。包括一些尖端的科学技术。前一段报刊上不是记载了很多关于“飞碟”的事件吗？这“飞碟”是什么呢？天外来客到底存在不存在呢？宇宙是无边的还是有边的呢？宇宙、地球是怎样演变过来的呢？为什么地球的南北极不与地磁场的南北极相对？为什么海水、天空是蓝色的呢？为什么一双筷子折断就容易些，而十双筷子折断就难些呢？……尽管有些问题我还不知道，想法也很幼稚，这没有关系。只有多问几个为什么，学物理时思路才能比较活跃。脑子里有许多待解决的问题和想法，求知欲就大大增强了。不但这样，我们还要敢于幻想，科学幻想能以美好的憧憬吸引人们去实践，去攀登前进道路上的险峰。世界上许多的科学成果，无不闪耀着科学幻想的光辉。“嫦娥奔月”今天不是已经变成现实了吗？我们许多重大的成果不是从幻想中得到启发而变成了现实吗？所以我们要敢于幻想。扩大一些知识面，对我们来说也大有裨益，经常看一些杂志、小品文对我们来说是很有用处的。

二、学好基本知识，并在此基础上进一步提高

基本知识的重要性就不赘言了。但是要学好基本知识，单凭课本还不够，还要与实验相结合，并配合做一定量的习题，做习题不但能发现自己的缺点，而且能加深了对概念的理解，提高分析问题、解决问题的能力，并且窥视了一些自己所不知道的知识领域。但是做习题，要事半功倍，切忌题来公式套，要

真正做到理解，如果不求甚解，以为“多多益善”，而并未真正把基本概念和基本原理掌握好，到头来还是竹篮子打水——一场空，过不了几天就忘得干干净净。我想就以下这个题目来进行讨论一下：

斜面长 100 米，倾角 30° ，一辆重 10 吨的汽车关闭发动机，从斜面顶端由静止开始滑而下，到底端后接着在水平面上滑了一段后才

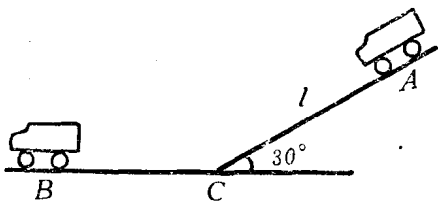


图 3

停下。求它从停止处返回斜面顶端刚好停止，牵引力做多少功？

这个题目，我起初没有从功能定理和动能定理去考虑，结果解得很长。后来，我复习了动能定理及功能定理后，就发现：物体从 A 到 B 的阻力所做的功和物体从 B 回到 A 时阻力所做的功事实上是相等的。这样，就不难知道：

$$W_{\text{阻}} = mgl\sin\alpha$$

$$\text{而 } W = W_{\text{阻}} = mgl\sin\alpha$$

$$\therefore W = 2mgl\sin\alpha = 2 \times 10000 \times 10 \times 100 \times \frac{1}{2}$$

$$= 10^7 \text{ (焦耳)}。$$

无疑，做完这个题目后，我对“功”的概念和“动能定理”有了进一步的理解。

三、解题的一般思路和方法

要掌握牢基本知识，对课文的每句甚至每个字都必须搞透。切忌浮光掠影，囫圇吞枣。做题时，要先分析题意，找出

物理量间存在什么关系？并选用和确定适当的定律来解。不要以为会解就算了。同一个题目，如果有几种解法，应选用较简便的方法来解。同时，解题要合乎逻辑，做到有条不紊。检验时，不但要检验数据，而且还要重新分析一下，看看解题的思路和方法有没有弄错。这里再举一个例子来说明：

有阀门K相连的两容器A和B，容积分别为4.1升和8.2升，均装满氢气。其温度和压强分别为27°C、5.4个大气压和127°C、6个大气压。今将阀门K打开，则两器相通，问自K

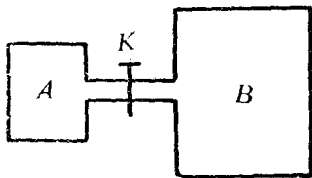


图 4

打开直到平衡（即A、B内的压强、温度达到相等），有多少氢气通过此阀门？是B流向A还是A流向B？

现在我们来分析：这个题目只提供K连通前A、B容器气体的温度，而K连通后A、B内气体的具体温度怎样？在此过程中是否有热损失一概不提，因此要算出A、B内气体的具体温度是不行的。如果我们考虑到：同种气体，当温度和压强相同时，质量与体积成正比，那么这个题目就会迎刃而解了。在这里，这一步是解题的关键。我是这样做的：

当K打开前，根据克拉珀龙方程有

$$\frac{PV}{T} = \frac{m}{\mu} R$$

那么，装在A容器内氢气的质量为

$$m_A = \frac{P_A V_A \mu}{RT_A} = \frac{5.4 \times 4.1 \times 2}{0.082 \times 300} = 1.8 \text{克}.$$