

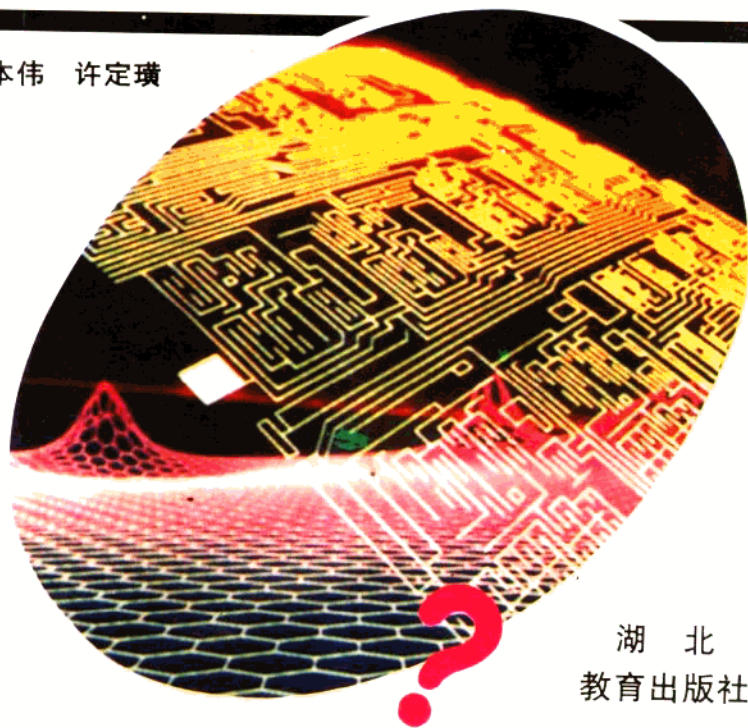
WEISHEN

MEICUO

为什么错

初三物理习题错解评析

李本伟 许定璜



湖北
教育出版社

为什么错

——初三物理习题错解评析

李本伟 许定璜 编

(鄂)新登字 02 号

图书在版编目(CIP)数据

为什么——初三物理习题错解评析/李本伟,许定璜
编. —武汉:湖北教育出版社,1995
(为什么错丛书)
ISBN7-5351-1895-X

I 为… II. ①李… ②许… III. 物理课-初中-习
题-分析 IV. G634.7-44

中国版本图书馆 CIP 数据核字(95)第 19814 号

出 版	汉口解放大道新育村 33 号
发 行	湖北教育出版社 邮编:430022 电话:5830435

经 销:新华书店	
印 刷:襄樊日报印刷厂 (441021·襄樊市襄城区东街 76 号)	
开 本:787mm×1092mm 1/32	6.5 印张
版 次:1996 年 5 月第 1 版	1996 年 11 月第 2 次印刷
字 数:134 千字	印数:10 001—30 000

ISBN 7-5351-1895-X/G·3540

定价:6.00 元

如印刷、装订影响阅读,承印厂负责调换

前 言

在中学数理化各科教学实践中，解答习题，错误常难免，发生错误和改正错误贯穿于整个教学过程。为什么错？错在哪里？如何解决这一问题？这就需要我们找出产生错误的原因，研究纠正和避免错误的方法，从而吸取有益的教训，加深基础知识的理解，提高分析问题和解决问题的能力。基于以上目的，我们编写了这套《为什么错》丛书。

本套丛书根据九年义务教育初中数理化各科教材和新的教学大纲，按年级编写，本册《初三物理习题错解评析》为这套丛书之一种。

本书按照现行九年义务教育初中三年级教科书的内容和顺序进行编写。每章开篇简要地介绍全章的主要内容及重点、难点，指出该章中一些常见的错误及值得注意的问题，然后给出与教材内容同步的例题。本书的编写特色是，对每道例题以错解、剖析、正确解答三个层次进行编写。其中错解多收集于日常教学中学生的作业或物理答卷，颇具典型性和代表性；对错解的剖析，既指明错误，又找出产生错误的原因，极具对症性；其正确解答，对照错解，正误鲜明，具有批判性。在每章之后，还配备有一定数量的练习题，书末附有全部练习题的正确答案或提示。因此，本书是一本很好的课外辅导读物。

由于时间和水平所限，书中错误难免，敬请读者指正。

编 者

1995年7月

目 录

第一章	机械能	1
第二章	分子运动论 内能	7
第三章	内能的利用 热机	22
第四章	电路	33
第五章	电流强度	51
第六章	电压	66
第七章	电阻	81
第八章	欧姆定律	95
第九章	电功和电功率	123
第十章	生活用电	148
第十一章	电和磁(一)	162
第十二章	电和磁(二) 第十四章 能源的开发和利用 ...	177
第十三章	无线电通讯常识 * 第十五章 有用的 电子元件	187
参考答案		193

第一章 机械能

一、基本内容

(一) 基本概念

1. 能：一个物体能够做功，我们就说它具有能。单位是焦耳。

2. 动能：物体由于运动而能够做功，它具有的能叫做动能。一切运动的物体都具有动能，单位是焦耳。

运动物体的速度越大，质量越大，动能就越大。

3. 势能：单位是焦耳。

(1) 重力势能：物体由于被举高而能够做功，举高的物体具有的能叫重力势能。

物体的质量越大，举得越高，它具有的重力势能就越大。

(2) 弹性势能：物体由于发生弹性形变而能够做功，发生弹性形变的物体具有的能叫弹性势能。

物体的弹性形变越大，它具有的弹性势能就越大。

4. 机械能：单位是焦耳。

动能和势能统称为机械能，即机械能 = 动能 + 势能。

(二) 基本规律

1. 功能关系：

(1) 一个物体能够做的功越多，表示这个物体的能量越大。

(2) 功是能量变化的量度。

2. 动能和势能是可以相互转化的。

7/16/10

二、易出现的错误

1. 同学们常误以为被举高物体下落时之所以能够做功，是由于运动的缘故，因而常常无法将势能跟动能加以区别。

2. 对于能是一切物体所具有的一种表示做功本领的概念缺乏理解，片面地认为只有固体才可能具有能。

3. 对于在什么情况下物体才具有动能？在什么情况下物体的动能更大些？在什么情况下物体才具有势能？怎样使势能更大些？往往容易遗忘，因而在判断时出现错误。

4. 不会讨论在简单的运动状态变化的过程中，动能和势能之间是如何转化的。

三、例题与评析

【例 1】 下面两种现象各是什么道理？

(1) 同一石块从三层楼掉下比从二层楼掉下，在地面上砸的坑更深一些。

(2) 体积相同的铁块和木块从同一高楼上掉下，铁块掉到地面砸出的坑比木块深些。

错误解答：

(1) 同一石块从三层楼掉下比从二层楼掉下在地面上对地面的撞击力大些，所以砸的坑深一些。

(2) 体积相同的铁块和木块从同一高楼上掉下，由于铁块的重力较大，它对地面的撞击力也较大，所以砸出的坑比木块深些。

评析：以上错误解答在于对能的概念，势能的概念，势能大小取决于哪些因素以及功能关系认识模糊。“砸的坑的深浅”，表示物体做功本领的大小，一个物体可以做的功越多，表示其具有能量越大，也就是说砸出的坑越深，这个物体具有

的“能”越大。与它对地面撞击力无本质上的关系，应以能量的观点进行分析。

正确解答

(1) 同一石块其质量是一定的，由于三楼离地面较高，因此，石块的重力势能较大，它做功的本领较大，当它从楼上掉下，落到地面上砸的坑当然会更深一些。

(2) 相同体积的铁块和木块，铁块的质量较大，由于是从同一高楼上掉下，铁块的重力势能较大，当它掉到地面上，砸的坑当然更深一些。

【例 2】骑自行车时，在上坡前往往要加紧蹬几下。试从能的转化来说明这样做的好处。

错误解答 骑自行车时，在上坡前往往要加紧蹬几下，这是因为要加快自行车的速度，让它跑得更快一些，从而使它的动能增大，做功的本领更大。

评析 上述解答不完整，更主要的是没有扣住题目要求：“试从能的转化来说明这样做的好处”。

正确解答 骑自行车上坡前，加紧蹬几下，增大了自行车的速度，也就是增大了自行车的动能，这样在自行车上坡时，这部分动能就会转化为势能，于是自行车就能爬得更高一些。

【例 3】射箭时，为什么要先把弓拉开，然后才能把箭射出去？

错误解答 射箭时，先把弓拉开，使弓发生形变，这样才能把箭射出去。

评析 上述解答没有涉及“只有先拉弓，才能把箭射出去”的根本原因，应从能量的转化上阐述。

正确解答 这是为了增大“箭”飞出时的动能。由于射箭前把“弓”拉开，“弓”发生弹性形变，具有了弹性势能，当松开手

时，“弓”恢复原来的形状，它的弹性势能也随之减少，转化成“箭”的动能。“弓”拉得越开，具有的弹性势能就越大，“箭”获得的动能也越大，而“箭”飞出时的速度就越大。

动能跟物体质量和速度有关，势能跟物体质量和高度(或形变)有关，同一物体，质量一定，它的势能和动能之间的转化，表现在它的速度和高度(或形变)大小之间的转化。例2，例3说明了这一点。

四、练 习 题

(一) 选择(至少有一个选项是正确的)

(1) 关于能的概念，下面哪句话正确？

- ①用线悬挂的物体，它没有做功，所以它不具有能；
- ②在空中飞行的子弹，因为它能够做功，所以它具有能；
- ③甲物的速度比乙物的速度大，则甲物的动能一定比乙物的

动能大；

④甲物的高度比乙物的高度高，则甲物的重力势能一定比乙物的势能大。 []

(2) 一物体沿光滑斜面从顶端自由滑下，当通过斜面的中部时，物体：

- ①具有动能和势能； ②只具有势能；
- ③只具有动能； ④没有机械能。 []

(3) 一辆汽车匀速驶上斜坡，则它的：

- ①势能增大，动能减小，机械能不变；
- ②势能减小，动能增大，机械能不变；
- ③势能增大，动能不变，机械能增大；
- ④势能减小，动能不变，机械能减小。 []

(4) 水电站里的水在从高处流向低处的过程中：

- ①势能不变，动能增加； ②动能不变，势能增加；
③势能减少，动能增加； ④动能减少，势能增加。

()

(5) 下面的过程中，哪个过程动能转化为势能？

- ①一块石头向上抛出，在上升过程中；
②张开的弓将箭射出；
③子弹筒内的火药燃烧将子弹头推出；
④钟表内扭紧的发条带动齿轮转动。

()

(6) 下列过程中，哪些过程通过做功增加势能？

- ①把弓弦拉紧； ②把石头竖直上抛；
③冰雹自高空落下； ④箭离弦射出。

()

(7) 下列各物体具有势能和动能的有：

- ①行驶在水平铁轨上的火车；
②转动的飞轮；
③从斜坡上往下行驶的自行车；
④被压缩的弹簧。

()

(8) 把一只箱子从地面移到三楼，物体的哪些量发生显著的变化？

- ①质量； ②重力；
③动能； ④势能。

()

(9) 一个铜球和一个铝球重相等。铜球静止在水平桌面上，铝球从这个桌面以某一速度滚动，然后落向地面。那么：

- ①两球势能始终相等；
②两球在桌面时的势能相等；
③铜球的势能始终大于铝球的势能；
④要知道铝球的速度后，才能确定哪一个的势能较大。

()

(二) 填空

(1) 说明下列各物体具有什么形式的机械能?

- ①被拉长的橡皮筋具有_____能;
- ②悬在空中不动的物体具有_____能;
- ③在水平轨道上行驶的火车具有_____能;
- ④在空中轨道上运行的人造地球卫星具有_____能。

(2) 一个既能拉又能压的弹簧(在允许的范围内), 拉伸得越长它的势能越多, 压缩得越短它的势能越_____ ; 不拉伸也不压缩时, 它的势能为_____。

(3) 跳伞运动员在匀速下落过程中, 势能_____, 动能_____。

(4) 自然界可供人类利用的机械能源有_____和_____。

(三) 问答

(1) 关于滚摆实验, 请你回答下面几个过程中的物理问题。

- ①滚摆升到顶点时, 具有什么形式的机械能? 为什么?
- ②松开手, 滚摆旋转下降时, 它具有什么形式的机械能? 为什么?
- ③悬线完全伸开, 滚摆不再下降时, 它具有什么形式的机械能? 为什么?
- ④滚摆又上升时, 它具有什么形式的机械能? 为什么? 实验中会有什么现象说明它的动能又转化为势能?

(2) 通常, 载重汽车造成的车祸比小轿车造成的车祸要严重得多, 是什么道理?

(3) 怎样向地板抛乒乓球, 才能使它弹跳到高于原来抛球处的位置? 根据动能、势能的相互转化规律来说明这种抛的理由。

第二章 分子运动论 内能

一、基本内容

(一) 基本概念

1. 内能

物体内部所有分子做无规则运动的动能和分子势能的总和，叫做物体的内能。内能也常常叫做热能。

内能的单位是焦耳。

一切物体都有内能。内能是不同于机械能的另一种形式的能。

物体的内能是可以改变的。改变物体内能的方法有两种，这就是做功和热传递。

2. 热量

在热传递中物体放出或者吸收的热量的多少，叫做热量。

热量的单位是焦耳。过去常用的热量单位是卡， $1\text{卡} = 4.2\text{焦}$ 。

在热传递过程中，传递的热量越多，物体内能的改变越大。因此，热量也是内能改变的量度。

3. 比热

单位质量的某种物质温度升高 1°C 吸收的热量叫做该物质的比热容，简称比热。

比热的单位是焦 / (千克 $\cdot^{\circ}\text{C}$)。

比热是物质的一种特性，每种物质都有自己的比热。

(二) 基本理论和规律

1. 分子运动论

分子运动论的基本内容是：物质是由分子构成的；分子永不停息地做无规则的运动；分子之间有相互作用的引力和斥力。

2. 能的转化和守恒定律

能的转化和守恒定律的内容是：能量既不会消灭，也不会创生，它只会从一种形式转化为其他形式，或者从一个物体转移到另一个物体，而能的总量保持不变。

这个规律是自然界最普遍、最重要的基本定律之一。

3. 热量的计算公式

$$Q_{\text{吸}} = cm(t - t_0)$$

$$Q_{\text{放}} = cm(t_0 - t)$$

式中 c 表示比热， m 表示质量， t_0 表示初温， t 表示末温。

二、易出现的错误

1. 对温度、热量、内能等概念混淆不清，甚至等同看待。
2. 对比热是物质的一种特性不理解，比如认为一大块铁的比热比一小块铁的比热要大。
3. 不能正确理解做功和热传递在改变物体内能上的等效性和区别，不会用实例加以说明。
4. 对分子热运动的特点认识不清。
5. 不会用能的转化和守恒定律说明实际问题。

三、例题与评析

【例 1】 一杯热水放在房间内会逐渐冷却下来，这是什么原因？

错误解答 一杯热水放在房间内会逐渐冷却下来，这是因为水的温度传到房间内的空气中去了。

评析 水的温度是不能传播到别处去的。上述解答的错误在于没有分清温度和热量这两个不同的概念。

温度反映的是物体冷热的程度，热量则表示在热传递过程中吸收或放出的热的多少。某物体在热传递中所吸收或放出的热量的多少和它的质量、比热和变化了的温度有关，而与该物体温度的高低无关。例如电灯泡中的灯丝，其温度可达 2000°C 以上，但它放出的热量并不多，不能使房间温暖。火炉的温度要比灯丝温度低得多，却可以放出较多热量，供人们取暖。

因此，传到房间内空气中去的是“热量”，而不是“温度”。水的热量传到空气中去，引起水的温度下降。

正确解答 因为一杯热水的温度比房间内空气的温度高，所以热量从温度高的水传递到温度较低的空气中，直到水和空气的温度相同时为止。在这个过程中，热水放出热量，室内空气吸热量，从而热水温度降低，逐渐冷却下来。

【例 2】 有人说，“温度高的物体含有的内能多。”这种说法对吗？为什么？

错误解答 这种说法是对的。因为温度越高，分子热运动的速度越大，物体内能越多，所以“温度高的物体含有的内能多”。

评析 物体的内能是物体内部所有分子做无规则运动的动能和分子势能的总和。对于同一个物体，分子总数不变，温度升高，分子热运动加快，物体内能增加；温度降低，分子热运动变慢，物体内能减少。因此，温度的变化是物体内能变化的标志。但对于不同的物体，由于分子种类不同，分子质量不

同，分子个数不同，就不能只凭温度的高、低来判断物体内能的多少了。比如一滴开水和一桶温水，我们就不能说温度高的一滴开水的内能比温度较低的一桶温水的内能多。

正确解答 这种说法不对。因为内能是物体内所有分子作无规则运动的动能和由分子间的相互作用所决定的分子势能的总和，虽然温度的变化是物体内能变化的标志，但不是决定物体内能多少的唯一因素，物体的内能还与分子种类、个数分子间的相互作用等因素有关。因此，“温度高的物体含有的内能多”这种说法不对。

【例3】 下列关于温度、热量、内能的说法中，正确的是：

①物体温度降低时，它的内能一定减少，且一定放出热量；

②吸热多的物体温度一定高；

③一切物体吸热后温度一定升高，内能一定增加；

④物体的温度升高时，它的内能随着增大。 ()

错误解答 ①，或②，或③。

评析 物体内能的改变可以通过两个途径：做功和热传递。因此，物体内能减少时，不一定是因为放出热量，也可以通过对外做功实现，这时物体温度也降低，故选项①不正确。

由于物体的末温不单与吸热的多少有关，还与物体的初温、质量、比热有关；另外，如果是晶体，在熔化过程中即使吸收热量多，温度也仍保持不变。由此可见，选项②是错误的。

由于物体吸热后温度不一定就升高，因此选项③也是错误的。

至于选项④，在例2中已经说明了它的正确性。

正确解答 ④。

【例 4】 关于物体内能的改变，下列说法中正确的是：

①热传递和做功是改变物体内能的两种方法，它们都是把内能从一个物体转移到另一个物体；

②对铁块加热，同时又用锤子打击它，这是同时利用热传递和做功两种方法来改变铁块的内能；

③做功和热传递都是把一个物体的机械能转化为另一个物体的内能。

错误解答 ①，③。

评析 做功和热传递都能改变物体的内能，但它们有区别：通过做功改变物体的内能，是把其他形式的能转化为物体的内能，或者相反；通过热传递改变物体的内能时，不发生能量形式的转化，而是高温物体与低温物体之间内能的转移，所以①、③错误。

正确解答 ②。

【例 5】 功和热量是与能的多少直接有关的量，还是与能的变化直接有关的量？

错误解答 功和热量是与能的多少直接有关的量，而不是与能的变化直接有关的量。

评析 做功和热传递是改变物体内能的两种不同方式。当内能从一个物体转移到另一个物体时，物体内能变化的多少用热量来量度；当物体内能和其他形式的能发生相互转化时，物体内能变化的多少就用功来量度。所以说功和热量是与能的变化直接有关的量，而不是与能的多少直接有关的量。

正确解答 功与热量是与能的变化直接有关的量，而不是与能的多少直接有关的量。

【例 6】 下列有关分子热运动速度的说法中，正确的是：

①物体温度升高，分子热运动速度加快，物体内能增加；

②物体温度升高，分子热运动速度加快，每一个分子的内能也增加；

③物体分子热运动速度，就是物质之间的扩散速度；

④物体的机械运动加快，分子热运动的速度也加快。

[]

错误解答 ②，③，④。

评析 物体内能是物体内部大量分子做无规则运动所具有的能的总和，说一个分子的内能，说一个分子内能的增加或减少，是没有意义的，是错误的，故而，②不正确。

分子热运动的速度很大，而物质的扩散速度就小得多。例如，据测量，室温下水银分子热运动的平均速度达 200 米 / 秒，而水银分子的扩散则相当慢。这是因为，虽然分子的热运动速度很大，但在扩散过程中，扩散出去的分子要受到其他分子引力作用的缘故。因此，③是错误的。

④也是错误的。机械运动与分子热运动是两种不同的运动，机械运动的快慢决定着物体的机械能的大小，而物体内分子热运动的快慢决定着物体内能的多少。因此，分子热运动的快慢与机械运动的快慢无关。例如，手持气温计的上端摇动气温计，无论摇动是快还是慢，可以看到气温计的读数都不改变。同时，机械运动的快慢也与温度无关。例如物体从空中下落的快慢不会因冬夏气温的差异而不同。

至于选项①的正确性，在例 3 中已有评析。

正确解答 ①。

【例 7】 分子之间的相互作用力有什么特点？

错误解答 分子间的作用力有时是引力，有时是斥力。当分子间的距离小于 10^{-10} 米时，分子之间的作用力是斥力；当