

成功

家教系列

初中物理

三年级



江苏少年儿童出版社

◆ 成功家教系列

初中物理

(三年級)

主 编 许维亮

江苏少年儿童出版社

书 名 初中物理三年级(成功家教系列)
编 著 者
责任编辑 陈佳帆
出版发行 江苏少年儿童出版社
地 址 南京高楼门 60 号
邮政编码 210008
经 销 江苏省新华书店
印 刷 者 扬州广陵文化印刷厂
开 本 787×1092 毫米 1/32
印 张 9.5
印 数 1—5,000 册
字 数 219 千字
版 次 1998 年 7 月第 1 版第 1 次印刷
标准书号 ISBN 7—5346—1903—3/G·897
定 价 8.40 元
(江苏少儿版图书凡印装错误可向承印厂调换)

编 者 的 话

实施素质教育是当前教育改革的主要任务。素质教育的要义一是要面向全体学生；二是要让学生在德、智、体、美、劳诸方面得到全面发展；三是让学生主动发展。落实到物理学科上，就应该使学生通过物理知识的学习和应用逐步形成辩证唯物主义的科学思想；养成实事求是的科学态度和良好的学习习惯；培养学生的观察、概括、实验分析的能力和运用物理知识解决简单问题的能力。要达到这一目标，不仅学生自身需要为之努力，同时还需要教师、家长乃至全社会的关心。

《成功家教系列·初中物理》就是在这一时代的召唤声中应运而生的。它是学生的良师益友，是沟通学生和家长、课堂和家庭在物理学习上的桥梁，它能使自身自身的努力和家长的关心有效地凝聚在一起，促进学生得到主动发展。

本书共分两册，分别与九年义务教育三年制初级中学物理教材第一、二册相配套，可供学生在教学中同步使用。本书是按章编写的，主要内容如下：

“学习导引”。以列表的方式将这一章中的知识点对知识点的学习要求明确地表示出来，同时对本章中主要知识和学习方法加以精要的说明和提示，使学生明确学习目标，让家长了解学习内容。

“释疑解难”。对重、难点内容及学生容易混淆的问题，均从分析问题的思路和方法上入手作了必要的解说。在

每一个问题的后面都安排了例题及少量的习题让学生“练一练”，以达到巩固所学知识和培养分析问题、解决问题能力的目的。

“水平测试”。在每章内容结束后，都安排了水平测试题，重点章节还安排了 A、B 两套，一般 B 卷的能力要求稍高于 A 卷。其目的是帮助学生检查对本章知识的掌握和能力发展的程度。

本书中少量的打“*”号的问题和题目，是教材不作要求的，感兴趣的同学可以学习和研究一下。

参加本书编写的都是具有数十年教学经验的特级教师和高级教师，本书就是他们辛勤的汗水和宝贵经验的结晶，但是“智者千虑，必有一失”，不足之处在所难免，欢迎读者指正，有待以后加以改进。

编 者

一九九八年五月

目 录

第一章	机械能·····	(1)
第二章	分子运动论 内能·····	(15)
第三章	内能的利用 热机·····	(47)
第四章	电 路·····	(61)
第五章	电流强度·····	(83)
第六章	电 压·····	(102)
第七章	电 阻·····	(120)
第八章	欧姆定律·····	(140)
第九章	电功和电功率·····	(176)
第十章	生活用电·····	(211)
第十一章	电和磁(一)·····	(230)
第十二章	电和磁(二)·····	(252)
第十三章	无线电通信常识·····	(267)
第十四章	能源的开发和利用·····	(272)
* 第十五章	有用的电子元件·····	(281)
参考答案	·····	(289)

第一章 机械能

学习导引

本章主要学习能量的概念,学习动能、重力势能、弹性势能及机械能的初步知识;学习动能、重力势能及弹性势能大小的决定因素及其相互转化的规律。

对本章知识内容的学习要求如下表:

学习要求	知 识 内 容
了 解	水能、风能的利用
知 道	弹性势能
理 解	动能、重力势能的初步概念;动能与势能可以相互转化

通过本章的学习应会根据决定动能、势能的大小因素分析物体的动能或势能的大小有无变化;会分析什么形式的能量之间进行了转化;会用关于能量的知识解决实际问题。

释疑解难

一、正确理解动能、势能、机械能的概念

1. 能量. 一个物体能够做功, 这个物体就具有能量. 判断物体是否具有能量的标准, 是看它是否具有做功的本领. 流动着的水、飞行中的炮弹、被拉长或压缩的弹簧都能够做功, 所以它们都具有能量。

能够做功的物体(即具有能量的物体), 不一定都在做功. 所以能够做功和正在做功描述的是两种不同的状况, 应注意其间

的区别。

物体所具有的能量的大小用其具有的做功本领来衡量,即物体能够做的功越多,它具有的能量就越多,这里所述能够做的功,也不一定是物体正在做的功或已经完成的功。

2. 动能. 物体由于运动而具有的能叫做动能. 行驶着的汽车、航行着的轮船、流动着的水、流动着的空气都具有动能。

动能的大小是由物体的质量及速度所决定的. 物体的质量越大、速度越大,则物体的动能就越大. 因此,在比较物体动能大小时,必须紧紧抓住物体的质量和速度进行比较. 如果两个物体质量相等,则速度较大的物体的动能也较大;如果两个物体的速度相同,则质量较大的物体动能也较大;如果一个物体的质量较大,但速度却较小,而另一个物体的质量较小,但速度却较大,要比较它们动能的大小,就必须看它们能完成的功的大小。

3. 势能. 势能分为重力势能和弹性势能。

物体由于被举高而具有的能叫重力势能。

物体由于发生弹性形变而具有的能叫弹性势能。

被举高了的铁锤具有重力势能,水电站的拦河坝使水位升高,则拦河坝里的水也具有重力势能。

被拉长的弹簧由于发生弹性形变而具有弹性势能;被拉弯的弓、弯曲了的钢条、闹钟里上紧的发条等都具有弹性势能。

重力势能的大小是由物体的质量和高度决定的. 物体的质量越大,高度越高,则重力势能越大. 因而比较两个物体的重力势能的大小时,必须紧紧抓住物体的质量和高度这两个因素来进行比较. 如果两个物体的质量相等,则高度较高的物体具有的重力势能较大;如果两个物体的高度相同,则质量较大的物体具有的重力势能较大;如果一个物体的质量比另一个物体的质量大,但高度却较低,这就要由它们能够做功的情况来决定其势能

的大小.

弹性势能的大小与物体的弹性形变有关. 物体的弹性形变越大, 它具有的弹性势能就越大. 例如弹簧在弹性限度内, 被拉得越长, 它能够做的功越多, 它具有的弹性势能就越大.

4. 机械能. 动能、势能统称为机械能. 如果一个物体只具有动能, 则它的机械能大小就和动能的大小相等; 如果一个物体只具有势能, 则它的机械能的大小就和势能的大小相等; 如果一个物体既具有动能又具有势能, 则其具有的机械能的大小为动能与势能之和.

5. 能的单位. 国际单位制中, 能量的单位和功的单位一样, 都是焦耳. 所以, 动能、势能、机械能的单位也都是焦耳.

例 1 关于能的概念, 下列说法中正确的是: ().

- A. 一个物体能够做功, 这个物体就具有能
- B. 站立的人把石块举在手中, 人不松手, 石块不会落下做功, 所以石块不具有能
- C. 一个物体做了功, 说明这个物体具有能
- D. 物体已做的功越多, 说明物体具有的能越多

分析 运用能量的基本概念, 即可判断上述说法正确与否.

能够做功的物体具有能量; 具有能量的物体不一定在做功, 被举高的石块虽然没有在做功, 却具有重力势能, 因此 B 的说法是错误的. 物体做过了功或已经做过较多的功, 只能说明该物体曾经具有能量或曾经具有较多的能量; 因此 C、D 的说法是错误的.

只有 A 的说法是正确的.

答 应选 A.

例 2 指出下列物体具有哪种形式的机械能.

(1) 飞行着的子弹具有_____能.

(2) 从斜坡向下滑动过程中的小车具有_____能。

(3) 钟表里卷紧的发条具有_____能。

(4) 被堤坝挡住因而升高了水位的水具有_____能。

分析 根据动能、重力势能及弹性势能的定义即可判断。

飞行着的子弹正在运动着, 因此具有动能。

从斜坡向下滑动的小车, 相对水平地面有一定的高度, 因此具有重力势能; 在下滑过程中小车在运动, 速度不为零, 因此小车又具有动能。所以该小车既具有动能又具有重力势能。

钟表里的发条是钢制成的弹性材料, 被卷紧后发生的是弹性形变, 它具有弹性势能。

被堤坝挡住而升高水位的水, 相对水平地面高度变高, 因此具有重力势能。

答 应填(1) 动, (2) 动能和重力势, (3) 弹性势, (4) 重力势。

例 3 甲、乙两物体处于同一水平面上, 甲的动能比乙的动能大, 则: ()。

A. 甲的质量一定比乙的质量大

B. 甲的速度一定比乙的速度大

C. 甲做功的本领一定比乙做功的本领大

D. 以上说法都不对

分析 动能的大小由物体的质量和速度的大小共同决定。甲的动能比乙的动能大, 有可能是甲、乙质量相同, 甲的速度较大; 也有可能是甲、乙速度相同, 甲的质量较大; 还可能是甲的质量和速度都较大; 但从能量与功的关系来看, 甲的动能较大则一定是甲能够完成的功比乙能够完成的功要多。故 C 的说法是正确的。

答 应选 C。

例4 一个实心钢球和一个实心铝球,体积相等,钢球静止在水平桌面上,铝球从这个桌面上由静止开始落到地面上,那么下列说法正确的是: ().

- A. 两球都在桌面上时势能相等
- B. 钢球的势能始终大于铝球的势能
- C. 两球的机械能始终相等
- D. 铝球停在地面上后动能比钢球大

分析 钢球和铝球的体积相等,但钢球的密度较大,所以钢球的质量也较大,当两球都在水平桌面上时,钢球的势能比铝球的势能大,所以 A 的说法是错误的.

钢球在桌面上静止不动时,只具有重力势能,其具有的机械能和重力势能大小相等;铝球在桌面上时的重力势能就小于钢球的重力势能,当铝球落到地面上静止后,重力势能和动能都为零,其机械能也为零,所以铝球的机械能小于钢球的机械能, B 的说法是正确的, C 的说法是错误的. 铝球静止在地面上后动能为零,和钢球静止在桌面上时动能也为零大小相等,所以 D 的说法也是错误的.

答 应选 B.

第一练

1. 一个物体如果能够_____,这个物体就具有能量.
2. 物体由于_____而具有的能,叫做动能,动能的大小与物体的_____和_____有关.
3. 物体由于_____而具有的能叫重力势能,物体的_____,_____则重力势能越大.
4. 物体由于发生_____而具有的能叫弹性势能,物体的_____越大,则弹性势能越大.

5. 写出下列物体各具有什么形式的机械能.
- (1) 行驶的自行车具有_____.
- (2) 在地面上滚动的足球具有_____.
- (3) 被拉长的橡皮筋具有_____.
- (4) 举在手上的文具盒具有_____.
- (5) 在空中飞行的飞机具有_____.
6. 被推出的铅球具有: ().
- A. 弹性势能 B. 重力势能
- C. 动能 D. 动能和重力势能
7. 体育课上所用的铅球和垒球, 外形的大小很相似, 当它们以同样的速度在水泥球场上滚动时, ().
- A. 铅球的动能较大
- B. 垒球的动能较大
- C. 铅球与垒球的动能一样大
- D. 条件不足, 无法比较
8. 在同一根弹簧下分别挂 2 牛和 1 牛的重物时, 都没有超出弹簧的弹性限度, 则弹簧具有的弹性势能的情况是: ().
- A. 两次具有的弹性势能相等
- B. 第一次具有的弹性势能较大
- C. 第二次具有的弹性势能较大
- D. 无法确定其大小
9. 下列物体中只具有势能的是: ().
- A. 行驶着的火车 B. 被拦河坝挡住的河水
- C. 从斜坡上往下行驶的汽车 D. 停在地面上的车
10. 抛在空中的一物体, 其动能为 10 焦, 势能为 6 焦, 则其具有的机械能是: ().
- A. 10 焦 B. 6 焦 C. 16 焦 D. 4 焦

二、掌握动能、势能的相互转化规律

在一定条件下,动能可以转化为势能,势能也可以转化为动能,在动能与势能的相互转化过程中,如果没有其他形式的能产生,则机械能的总量保持不变。

在分析动能与势能的相互转化现象时,应紧紧抓住质量、速度、高度及弹性形变的变化情况进行分析,一般情况下物体质量的大小是不会变化的,如果物体的速度发生了变化,则要分析该物体的动能发生了什么变化,引起这种变化的原因是什么,是否与其他形式的能量相互转化;如果是物体的高度或弹性形变发生了变化,则要分析该物体的势能发生了什么变化,引起这种变化的原因是什么,是否与其他形式能发生了相互转化。

例 5 如图 1-1 所示,物体 M 沿粗糙斜面匀速下滑时,物体 M ()。

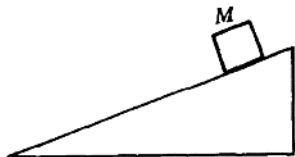


图 1-1

- A. 动能不变,势能减少,机械能总量不变
- B. 动能增加,势能减少,机械能总量不变
- C. 动能减少,势能增加,机械能总量不变
- D. 动能不变,势能减少,机械能总量减少

分析 物体 M 沿斜面匀速下滑,其质量大小不变,速度大小也不变,因此物体 M 的动能大小是不变的;但是物体 M 在下滑过程中它的高度越来越小,因此它的重力势能是减小的。

物体 M 在任意位置时的机械能是它的动能与重力势能之和,因此在下滑过程中它的机械能是减少的。这是由于物体 M 在下滑过程中受到摩擦阻力的作用,它克服摩擦做功,消耗了机械能,这部分消耗的机械能转化成了内能。

答 应选 D。

例 6 如图 1-2 所示, 一个小球静止在光滑曲面的 A 点处, 如其在 A 点时具有 20 焦的重力势能, 则其沿曲面到达 B 点时的动能是多少? 画出小球由 B 向 C 运动时能达到的最高位置。

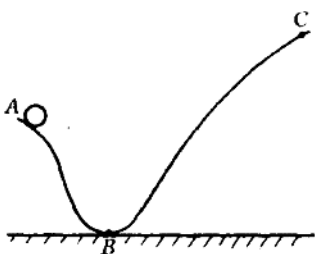


图 1-2

分析 小球在 A 点处静止不动, 只具有重力势能, 所以小球

在 A 点处的机械能就是 20 焦; 当小球沿光滑曲面运动到 B 点时, 由于摩擦不计, A 点处的重力势能全部转化为动能, 所以 B 点处的动能就是 20 焦, 而且小球在 B 点处只具有动能, 因此 B 处的机械能也是 20 焦, 小球的机械能总量保持不变. 当小球从 B 向 C 运动时, 小球的动能又逐渐转化为重力势能, 由于光滑曲面摩擦不计, 当小球的动能又完全转化为重力势能时, 重力势能也为 20 焦, 则该点处即为小球能达到的最高位置. 设这点是在曲面上的 D 点, 则 D 应与 A 在同一水平线上, 即 A 、 D 两点与水平面的距离相等, 都为 h , 如图 1-3 所示。

答: 略。

例 7 两只完全相同的铜球从同一高度, 分别以相同的速度抛出, 甲球竖直向上抛出, 乙球竖直向下抛出, 不考虑空气的阻力影响, 铜球到达地面时的速度,

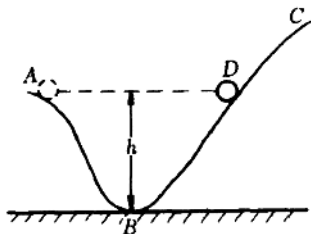


图 1-3

()。

- A. 甲球较大 B. 乙球较大
C. 甲、乙两球一样大
D. 无法确定大小关系

分析 初始状态时,甲、乙两球在同一高度,因此具有相同的重力势能,它们都以相同的速度被向外抛出,因此又具有相同的动能.这样,在初始状态时,甲、乙两球所具有的机械能总量是相等的.

甲球竖直向上抛出,在上升过程中,速度越来越小,高度越来越高,动能逐渐转化为重力势能,由于空气阻力不计,当它上升到最高点时,动能完全转化为重力势能,动能为零,该处的重力势能大小就等于其机械能总量.

当甲球从最高处下落时,高度越来越低,速度越来越大,重力势能逐渐转化为动能,由于空气阻力同样忽略不计,到达地面时重力势能完全转化为动能,此时的动能的大小,就等于甲球初始状态时所具有的机械能总量.

乙球竖直向下抛出,在下落的过程中速度越来越大,高度越来越低,重力势能逐渐转化为动能,因空气阻力忽略不计,当它到达地面时,重力势能也完全转化为动能,而此时的动能大小也等于乙球初始状态时的机械能总量.

甲、乙两球在初始状态时的机械能总量是相等的,而它们到达地面时只具有动能,动能的大小又都等于各自的机械能总量,所以,甲、乙两球在到达地面的这一时刻动能是相等的,而甲球和乙球的质量相等,因此,它们的速度是相等的.

答 应选 C.

练一练

11. 动能和势能可以相互转化,在转化过程中如没有转变为其他形式的能,则机械能总量将_____.

12. 伞兵在空中匀速下降的过程中,他的动能_____,重力势能_____,机械能_____.

13. 人造地球卫星从远地点向近地点运动时, 它的 _____ 能减少, _____ 能增加.

14. 空中飞行的某物体具有 500 焦的机械能, 如果它的动能是 200 焦, 则它的重力势能是 _____ 焦.

15. 小朋友从滑梯上滑下的过程中, 如果不计摩擦, 则他的: ().

- A. 重力势能减小, 动能增大, 机械能增加
- B. 重力势能减小, 动能增大, 机械能不变
- C. 重力势能减小, 动能不变, 机械能不变
- D. 重力势能减小, 动能增大, 机械能减小

16. 如图 1-4 所示, 一个半圆形的光滑槽, 小球从 A 点滑下, 如不计摩擦, 则小球将能 ().

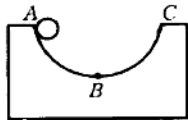


图 1-4

- A. 上升到 C 点
- B. 停在 B 点
- C. 由 C 点冲出小槽
- D. 滑到 B 点后返回 A 点

17. 下列哪个过程势能转化为动能? ().

- A. 风吹使红旗飘动
- B. 钟摆从最高处向下摆动
- C. 汽车沿斜面驶向山头
- D. 自行车在平直公路上行驶

18. 体积相同的实心铜块和铁块, 从同一高度沿着光滑斜槽滑下, 则正确的说法是: ().

- A. 在顶端势能一样多, 底端铜块动能大于铁块的动能
- B. 铜块在顶端势能较少, 到底部动能也较少
- C. 铁块在顶端势能较少, 到底部动能也较少
- D. 铜块与铁块在顶端势能不一样, 到底部时动能一样



水平测试

一、选择题

1. 关于能的概念,下列说法正确的是: ().
 - A. 悬挂着的物体,因为没有做功,所以没有能
 - B. 在空中飞行的子弹能够做功,所以具有能
 - C. 一个物体具有机械能,这个物体一定既有动能又有势能
 - D. 流动着的河水没有做功,所以不具有能
2. 水从高处流向低处,则它的 ().
 - A. 势能不变,动能增加
 - B. 动能不变,势能减少
 - C. 势能减少,动能增加
 - D. 动能和势能都减少
3. 两颗相同的子弹,以同样的速度飞行在不同的高度,它们的 ().
 - A. 势能相等,动能不等,机械能相等
 - B. 势能不等,动能相等,机械能不等
 - C. 势能不等,动能相等,机械能相等
 - D. 势能相等,动能不等,机械能不等
4. 将一石子竖直向上抛出,在它上升过程中,不计空气阻力,那么它的 ().
 - A. 动能减少,势能增加,机械能增加
 - B. 动能减少,势能增加,机械能不变
 - C. 动能不变,势能增加,机械能不变
 - D. 动能减少,势能增加,机械能减少
5. 一只皮球从高处落下,碰地后发生形变,反跳起来,则皮球的动能转化成弹性势能的阶段是: ().
 - A. 从高处落下来到刚碰到地面
 - B. 从碰地到皮球形变最大