



新世纪

李本伟 主编

物理

阶梯教室

初三分册

立足课本

着眼提高

发展能力

湖北教育出版社

新世纪物理阶梯教室

初 三 分 册

主编 李本伟

编者 谭原 单杰 李本伟

湖 北 教 育 出 版 社

(鄂)新登字02号

新世纪物理阶梯教室初三分册

© 李本伟 主编

出版
发行 湖北教育出版社

汉口解放大道新育村33号
邮编:430022 电话:85830435

经销:新华书店
印刷:孝感市印刷厂印刷
开本:787mm×1092mm 1/32
版次:1999年1月第1版
字数:238千字

(432100·孝感市城站路43号)
10.5印张
1999年4月第2次印刷
印数:5 001—15 000

ISBN 7-5351-2350-3/G·1922

定价:9.10元

如印刷、装订影响阅读,承印厂为你调换

前 言

新世纪的曙光已出现在东方地平线上，知识经济时代已初现端倪。知识经济时代的竞争在于高素质人才的竞争。高素质人才的培养必须从娃娃抓起，从青少年抓起。在物理教育中就要使学生在达到教学大纲要求的基础上，学习体现现代物理思想、富有灵活性和创造性的竞赛物理内容，以提高学生的物理素养和思维能力，培养学生的创新精神。

如何科学合理地开展物理竞赛培训活动，如何更好地将物理竞赛活动与课堂教学结合起来，既提高学生在中考中的竞争能力，又使学生适应物理竞赛，是摆在物理教育工作者面前的一个重要课题。建设科学、实用的培训教材是这一课题取得进展的关键所在，也是提高教学效益，提高教学质量的基本保证。作为一种尝试，本套书以国内外初中应用物理知识竞赛为背景，针对九年义务教育初中物理教学大纲的教学进度，按年级分二册编写。在编写的体例上按教程的形式分章节，每节后都有适当的习题。为了便于教与学，书末附有习题提示与答案。

在编写过程中，笔者力求遵循两条原则：

1. 课内与课外相结合。在内容的安排上力争与课堂教学同步，采用从课内到课外逐步引申扩充的方式形成系统的教程，着重思路的分析和方法技巧的总结，引导学生努力学习好现

行的中学课本，进一步深化对现行课本内容的认识，体现物理竞赛活动“以课堂教学为主，课外活动为辅”的原则。因此学生只要把课内知识学好，又善于思考，就可以顺利地学好本书。

2. 普及与提高相结合。相对于正规的课堂教学，物理课外活动是一个提高的过程，但相对于培养各级物理竞赛的优秀选手，课外活动应视为普及，即面向大多数学生，普遍提高学生的物理素质并促进其全面发展。基于这一想法，本书用*号标出教材中没有，竞赛有要求的内容，习题的编排也分节按难易程度分为A级和B级。A级强调普及，注重基础，是课堂教学内容的加深和拓宽，帮助学生加深对现行课本的理解；B级强调提高，帮助学生拓展知识视野，介绍课堂教学中没有的一些内容、方法、技巧。读者可根据自己的实际情况和要求选做。

通过本书的学习，可帮助读者打好初二物理学习的基础，提高物理学习水平，开阔思路，培养敏捷、准确的判断能力。

本套书可供中等及中等以上程度的学生自学用，也可作初中应用物理知识竞赛的指导参考书。

编 者

1998年12月

目 录

第一章 机械能	(1)
一 动能和势能	(1)
二 动能和势能的转化	(5)
三 水能和风能的利用	(9)
第一章检测题	(10)
第二章 分子运动论 内能	(13)
一 分子运动论的初步知识	(13)
*二 气体、液体和固体内部结构	(16)
三 内能	(19)
四 做功和内能的改变	(21)
五 热传递和内能的改变 热量	(23)
六 比热容	(25)
七 热量的计算	(27)
*八 热平衡方程式的应用	(30)
九 能量守恒定律	(35)
第二章检测题	(37)
第三章 内能的利用 热机	(40)
一 燃料及其燃烧值	(40)
二 内能的利用	(43)
三 内燃机	(44)

* 四 火箭	(45)
五 热机的效率	(46)
六 内能的利用和环境保护	(48)
第三章检测题	(49)
第四章 电路	(51)
一 摩擦起电 两种电荷	(51)
二 摩擦起电的原因 原子结构	(54)
三 电流	(56)
四 导体和绝缘体	(59)
五 电路和电路图	(62)
六~七 串联电路和并联电路	(65)
第四章检测题	(68)
第五章 电流强度	(71)
一 电流强度	(71)
二 电流表	(74)
三 实验: 用电流表测电流	(79)
第五章检测题	(83)
第六章 电压	(87)
一 电压	(87)
二 电压表	(89)
三 实验: 用电压表测电压	(92)
第六章检测题	(96)
第七章 电阻	(100)
一 电阻	(100)
二 变阻器	(104)
* 三~四 半导体 超导体	(107)
第七章检测题	(108)

第八章 欧姆定律	(112)
一 电流跟电压、电阻的关系	(112)
二 欧姆定律	(114)
三 实验：用电压表和电流表测电阻	(118)
四 电阻的串联	(123)
五 电阻的并联	(127)
第八章检测题	(133)
第九章 电功和电功率	(137)
一 电功	(137)
二 电功率	(145)
三 实验：测定小灯泡的功率	(157)
四 关于电功率的计算	(168)
五 焦耳定律	(182)
六 电热的作用	(195)
七 小实验：利用电能表测电功率	(204)
* 八 混联电路中的电功率计算	(210)
第九章检测题	(221)
第十章 生活用电	(224)
一 家庭电路	(224)
二 家庭电路中电流过大的原因	(231)
三 安全用电	(234)
第十章检测题	(238)
第十一章 电和磁 (一)	(241)
一 简单的磁现象	(241)
二~三 磁场	(244)
四~五 电流的磁场和电磁铁	(247)
六~七 电磁继电器 电话	(252)

第十一章检测题	(256)
第十二章 电和磁 (二)	(258)
一~二 电磁感应 发电机	(258)
三~七 电能的输送	(262)
四~六 磁场对电流的作用	(264)
第十二章检测题	(268)
第十三章 无线电通信常识	(270)
一 电磁波	(270)
二~*三 无线电广播和电视 激光通信	(273)
第十三章检测题	(277)
第十四章 能源的开发和利用	(278)
一 能源	(278)
二~四 原子核的组成 核能 核电站	(279)
五~六 太阳能 节能	(284)
第十四章检测题	(286)
*第十五章 有用的电子元件	(287)
一~二 二极管 光敏电阻	(287)
三~六 门电路	(290)
第十五章检测题	(295)
习题答案与提示	(297)

第一章 机械能

本章介绍了机械能的一般知识,机械能是自然界中一种最常见的能量形式,是学习其他各种不同形式的能的基础,自然界中能量的形式有很多,有电能、光能、原子能、地热能等。通过学习机械能的知识,掌握能的概念,理解动能、重力势能的初步概念,知道弹性势能;理解动能和势能可以相互转化,了解风能、水能的利用,为进一步学习其他形式的能量打下基础,为我国社会主义现代化建设服务。

一 动能和势能

通过本节学习,知道能量的初步概念,掌握什么是动能及影响动能大小的因素,掌握势能及影响势能大小的因素,从而掌握机械能的概念及机械能的单位。一个物体能够做功,我们说它具有能量,在国际单位制中,能量的单位是焦耳,用符号J表示。物体由于运动而具有的能,叫动能。一切运动着的物体都具有动能,物体运动速度越大,质量越大它具有的动能就越大。势能可分为重力势能和弹性势能两种。被举高的物体能够做功,举高的物体具有的能叫做重力势能,物体被举得越高,质量越大,它具有的重力势能就越大。发生了弹性形变的物体具有做功的本领,我们说发生了弹性形变的物体所具有的能叫弹性势能,弹性形变越大,它的弹性势能也就越大。一个物体可能同时具有

动能和势能,动能和势能统称为机械能。物体具有的动能和势能之和,就是它所具有的总机械能。

例1 高山上有一块大石头,稳稳地待在那里,它有没有重力势能?

分析与解 山上的大石头,虽然没有动,它的动能为零,但它相对于地面有一定的高度,根据重力势能的定义,举高的物体能做功,所以,山上的这块大石头具有重力势能。

例2 有两个质量不同的物体处于同一高度,如果想使这两个物体重力势能相等,可采取哪些方法?

分析与解 重力势能与物体的质量、物体的高度有关,质量越大,高度越高,重力势能就越大。两个物体处于同一高度,质量不同,故重力势能不相等,质量大的重力势能大。要使两物体重力势能相等,方法有下列三种:①将质量小的那个物体的高度适当升高;②将质量大的那个物体的高度适当降低;③设法使两物体质量相同,高度相同。

例3 下列各物体中,只具有动能的是____,只具有势能的是____;既具有动能又具有势能的是____;既没有动能又没有势能的是_____。

(A)站在水平地面上的人

(B)被起重机吊在空中静止的货物

(C)在空中飞行的飞机

(D)停在山坡上的汽车

(E)在水平铁轨上行驶的火车

(F)没有发生形变的弹簧

分析与解 站在水平地面上的人没有运动,动能为零,人站在水平地面上,离地面高度为零,势能也为零。

被起重机吊在空中静止的货物,货物是静止的,动能为零,

货物吊起过程中,离地面有一定高度,所以具有重力势能。

在空中飞行的飞机,是运动的,具有动能,且飞机离地面有一定高度,故又具有重力势能。

停在山坡上的汽车是静止的,没有动能,但汽车相对地面有高度,故汽车有重力势能。

在水平铁轨上行驶的火车,是运动的,所以火车具有动能,火车在水平铁轨上运动,离地面高度为零,故不具有重力势能。

没有发生形变的弹簧,不具有弹性势能,只有在弹簧发生形变时才具有弹性势能。故本题按顺序填空的答案应是:(E);(B)、(D);(C);(A)、(F)。

例4 跳伞运动员在空中匀速下降,它的势能____,动能____,机械能____。(填“增加”、“不变”、“减小”)

分析与解 减小;不变;减小。

运动员重力势能是否变化决定于其质量和离地面的高度,运动员质量不变,在匀速下降,高度在降低,所以重力势能在减少。运动员的动能决定于其质量和运动速度,质量不变,匀速下降过程中速度亦不变,故动能不变。机械能等于动能与势能之和,因为势能减小,动能不变,所以跳伞运动员的机械能减少。

例5 甲物体的速度比乙物体大,那么 ()

(A)如果 $m_{\text{甲}} = m_{\text{乙}}$,则甲的动能比乙小

(B)如果 $m_{\text{甲}} > m_{\text{乙}}$,则甲的动能比乙小

(C)如果 $m_{\text{甲}} < m_{\text{乙}}$,则甲的动能比乙小

(D)如果 $m_{\text{甲}} < m_{\text{乙}}$,则有可能它们动能相等

分析与解 D。

物体的动能与物体的质量有关,与物体运动速度有关,运动物体的速度越大,质量越大,动能就越大。题目中已知 $v_{\text{甲}} > v_{\text{乙}}$,如果 $m_{\text{甲}} = m_{\text{乙}}$,则甲的动能比乙的大;如果 $m_{\text{甲}} > m_{\text{乙}}$,则甲的

动能比乙的大;如果 $m_{\text{甲}} < m_{\text{乙}}$, 甲的动能可能比乙的小也可能比乙的大, 也可能相等。

习题 1.1

1. 一个玩具皮球在空中运动其机械能为 35 焦耳, 动能是 17 焦耳, 重力势能多大?

2. 一个物体能够____, 我们说这个物体具有能量。动能和势能统称为____。

3. 物体由于____而具有的能, 叫做动能, 运动物体的____越大, ____越大, 它具有的动能就越大。

4. 物体由于____而具有的能, 叫重力势能, 物体的____越大, ____越高, 它具有的重力势能就越大。

5. 物体由于____而具有的能, 叫做弹性势能, 物体的____越大, 它具有的弹性势能就越大。

6. 在国际单位制中, 能量的单位是____用符号__表示。

7. “能”跟“功”是密切联系的, 下列说法中正确的是 ()。

- (A) 一个物体没有做功, 所以它没有能
- (B) 物体原来做了功, 所以它具有机械能
- (C) 一个物体能够做功, 所以它具有能
- (D) 以上说法都对

8. 一辆汽车, 以 3 米/秒的速度匀速地从坡底开到坡顶上, 它的

()

- (A) 机械能不变
- (B) 势能变大, 动能变小
- (C) 势能、动能都变大
- (D) 势能变大, 动能不变

9. 关于机械能以下说法错误的是 ()

- (A) 一个物体可同时具有动能、重力势能、弹性势能
- (B) 物体由于运动而具有的能叫动能, 所以运动快的物体动能一定大
- (C) 势能有重力势能和弹性势能两种
- (D) 在国际单位制中功和能的单位都是焦耳

10. 关于在空中的两个物体势能大小的说法中,正确的是 ()
- (A)只要位置一样高,它们的势能就一定相等
 - (B)只要质量相等,它们的势能就一定相等
 - (C)位置不一样高,质量也不相等,它们的势能肯定不相等
 - (D)虽然位置不一样高,质量也不相等,但它们的势能可能相等
11. 下列看法正确的是 ()
- (A)弹簧被压缩而发生形变,具有弹性势能,因此凡是发生形变的物体都具有弹性势能
 - (B)高山顶上的一块大石头,纹丝不动不能做功,所以没有能
 - (C)飞行子弹既有动能又有势能
 - (D)以上说法都不对
12. 某飞行器在空中飞行,已知它具有的机械能为 a 焦,重力势能为 b 焦,这个飞行器具有的动能为 ()
- (A) a 焦
 - (B) $(a + b)$ 焦
 - (C) b 焦
 - (D) $(a - b)$ 焦

二 动能和势能的转化

通过本节学习,同学们应该知道动能和势能是可以相互转化的。动能可以与重力势能相互转化,动能也可以和弹性势能相互转化,动能和势能间相互转化的例子是普遍的,大到天体、人造卫星的运动,小到周围身边的日常小事,踢球、骑自行车上、下坡等都包含着动能、势能相互转化的物理过程。了解动能势能的相互转化,可以进一步加深动能、势能的基本概念的掌握和运用,动能和势能是相互联系的,不是割裂开来的,它们有机地统一于机械能这一概念中。

例1 试分析皮球从手中落到地上又弹跳起来,这一过程

中能量的转化。

分析与解 皮球从手中落到地上又弹跳起来的过程可分为四个阶段来分析,第一阶段:皮球从手中落下直到皮球刚接触地面瞬间,在这一阶段,皮球的高度越来越小则重力势能逐渐减小,皮球速度逐渐增大,动能增加,重力势能转化为动能。

第二阶段:从皮球接触地面瞬间到皮球发生最大限度弹性形变。在这一阶段,皮球的速度逐渐减小,动能逐渐减小,皮球的弹性形变量增大,弹性势能增加,动能转化为弹性势能。

第三阶段:皮球的形变逐渐恢复,弹性势能减小,皮球向上的速度逐渐增加,直至最大,动能逐渐增加至最大,这一过程,弹性势能转化为动能。

第四阶段:皮球离开地面的瞬间直至上升到最高点。在这一过程中,皮球速度逐渐减小直至为零,动能逐渐减小直至为零,重力势能逐渐增大,直至最大,这一过程中,动能转化为重力势能。

例2 上例中,先给皮球表面涂上黑颜色再让它落地,皮球在落地处留下了黑色圆斑,这表示发生了什么现象?

分析与解 皮球落地瞬间动能最大,在与地面的相互作用过程中,动能逐渐减小,弹性势能逐渐增加,当球跳起后,地上留下了黑色圆斑,这一圆斑是皮球的动能与弹性势能相互转化的印记,通过给皮球表面涂黑颜色,使地面上留下黑色圆斑,用这一个办法使一个不为人们所注意的瞬间完成的物理过程(动能与弹性势能相互转化的过程)展现出来。使同学们更好的理解能量转化的过程。

例3 为什么发条拧得紧些钟表或玩具走的时间就长些?

分析与解 发条拧得紧些,形变就大一些,弹性势能多一些,这样它转化为钟表或玩具齿轮的动能时间就长一些。

例 4 人造地球卫星绕地球是沿椭圆轨道运行的,它的位置有时离地球中心较近,有时离地球中心较远,离地球中心最近的一点叫近点,离地球中心最远的一点叫远点。1970 年 4 月 24 日,我国第一颗人造地球卫星“东方红”一号发射升空,其近点为 439 千米,远点为 2384 千米。试分析“东方红一号”从近点向远点运动过程中的速度变化情况。

分析与解 本题所问是速度的变化情况,我们应该找到与速度有关的物理量——动能的变化情况,用动能与势能相互转化的理论来分析。

卫星从近点向远点运动过程中,卫星在近点时离地球最近,势能最小,动能最大,在向远点运动过程中,势能逐渐增大,动能逐渐减小,速度逐渐减小。

例 5 说明下列过程中机械能的转化:

- (1)雪橇从山坡上滑下
- (2)炮弹从炮口斜向上射出,又落到远处地上
- (3)玩具弹簧枪将“子弹”射出去
- (4)小孩坐在秋千上,妈妈推动第一次以后,秋千动荡着

分析与解 (1)雪橇从山坡上滑下,速度越来越大,动能越来越大,离地高度越来越小,重力势能减小,重力势能转化为动能。

(2)炮弹从炮口斜向上射出,动能转化为重力势能,下落到地面过程中重力势能转化为动能。

(3)弹簧枪的弹性势能转化为“子弹”的动能。

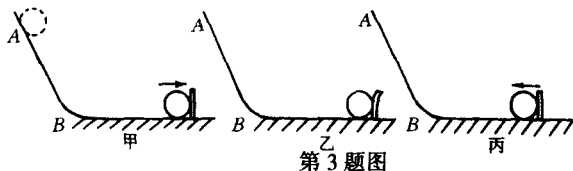
(4)秋千在向上荡的过程中,动能转化为重力势能;在向下荡的过程中,重力势能转化为动能。

习题 1.2

1. 动能和 是可以相互 的。从山坡上滚下来的石块,速度越来越 ,动能越来越 ;高度越来越 ,势能越来越 ,在这过程中, 能转化为 能。

2. 滚摆下降时,它的 越来越小,但越转越 ,动能越来越 , 能转化为 能。

3. 如图,小球从斜槽滚入水平槽,在水平槽里竖立一个弹簧片,小球从斜槽滚下后在水平槽上与之相碰,从 A→B 过程 减少, 能增加,接触弹簧片后,从图甲→乙,把弹簧片压弯, 能减少, 能增加, 能转化为 而后,弹簧片恢复原形,(乙→丙)这一过程是 能转化为 能。该实验表明不仅 能和 能可以相互转化, 能和 能之间也可以相互转化。

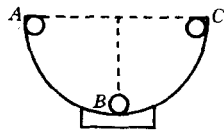


第 3 题图

4. 下列过程中动能和势能转化的情况是

- (1) 小孩从滑梯上滑下来是 转化为 。
- (2) 拉弓放箭时是 转化为 。
- (3) 乒乓球由地面弹起上升过程是 转化为 。
- (4) 上紧发条的时钟运行的过程中将 转化为 。

5. 如图,小球沿光滑的碗壁从 A 点自由滑下,在运动过程中,小球的势能在 、 点最大,在 点最小,小球的动能 点最大,在 、 点最小。



第 5 题图

6. 我们骑自行车上坡前要用力蹬几下,使车的 ,上坡前就具有较大的 能,在坡路