



新编初中

同步指导

强化训练

教与学丛书

主 编 于孝连

初三
物理

天津教育出版社

新编初中教与学丛书

初三物理

丛书主编: 严治理 于孝连 李志强
编委: 于孝连 王春利 王乐瑞
由春蕾 李志强 孙晶煜
本册主编: 于孝连
副主编: 李玉梅 徐庆选 程玉珠
王 虎

天津教育出版社

新编初中教与学丛书

严治理 于孝连 李志强 主编

天津教育出版社出版、发行

(天津市张自忠路 189 号)

山东省滨州师专印刷厂印刷

*

880×1230 毫米 32 开 136 印张 3500 千字

1998 年 8 月第 1 版

1998 年 8 月第 1 次印刷 1999 年 6 月第 2 次印刷

印数 5001—11000 册

ISBN 7-5309-2973-9

G·2455 (全套定价):138.00 元

目 录

第一章 机械能	(1)
一、动能和势能	(1)
二、动能和势能的相互转化 水能和风能的利用	(5)
本章知识小结	(9)
第二章 分子运动论 内能	(15)
一、分子运动论的初步知识	(15)
二、气体、液体和固体的内部结构	(18)
三、内能	(20)
四、做功和内能的改变	(22)
五、热传递和内能的改变 热传递	(25)
六、比热容	(29)
七、热量的计算	(31)
本章知识小结	(37)
第三章 内能的利用 热机	(46)
一、燃料及其燃烧值	(46)
二、内能的利用	(48)
三、内燃机	(50)
五、热机效率	(53)
六、内能的利用和环境保护	(53)
本章知识小结	(56)
第四章 电路	(61)
一、摩擦起电 两种电荷	(61)
二、摩擦起电的原因 原子结构	(64)
三、电流	(66)
四、导体和绝缘体	(69)
五、电路和电路图	(72)
六、串联电路和并联电路及实验	(76)
本章知识小结	(83)
第五章 电流强度	(97)
一、电流强度	(97)
二、电流表	(100)
三、实验：用电流表测电流	(104)
本章知识小结	(109)

第六章 电压	(116)
一、电压	(116)
二、电压表	(118)
三、实验:用电压表测电压	(122)
本章知识小结	(126)
第七章 电阻	(134)
一、导体对电流的阻碍作用——电阻	(134)
二、变阻器	(136)
本章知识小结	(140)
第八章 欧姆定律	(147)
一、电流与电压、电阻的关系	(147)
二、欧姆定律	(149)
三、实验:用电压表和电流表测电阻	(154)
四、电阻的串联	(158)
五、电阻的并联	(163)
本章知识小结	(169)
第九章 电功和电功率	(184)
一、电功	(184)
二、电功率	(187)
三、实验:测定小灯泡的功率	(192)
四、关于电功率的计算	(197)
五、焦耳	(202)
六、电热的作用	(206)
本章知识小结	(209)
第十章 生活用电	(226)
一、家庭电路	(226)
二、家庭电路中电流过大的原因	(228)
三、安全用电	(232)
本章知识小结	(234)
第十一章 电和磁(一)	(241)
一、电和磁	(241)
二、磁场和磁感线	(244)
三、地磁场	(248)
四、电流的磁场	(249)
五、实验:研究电磁铁	(252)

六、电磁继电器·····	(254)
七、电话·····	(256)
本章知识小结·····	(258)
第十二章 电和磁(二) ·····	
✓一、电磁感应·····	(264)
二、发电机·····	(266)
三、电能的输送·····	(268)
四、磁场对电流的作用·····	(270)
五、直流电动机·····	(272)
六、实验:安装直流电动机模型·····	(272)
本章知识小结·····	(276)
第十三章 无线电通信常识 ·····	(282)
✓一、电磁波·····	(282)
二、无线电广播和电视·····	(285)
本章知识小结·····	(286)
第十四章 能源的开发和利用 ·····	(291)
一、能源·····	(291)
二、原子核的组成·····	(293)
三、核能·····	(294)
四、核电站·····	(296)
五、太阳能·····	(297)
六、节能·····	(299)
本章知识小结·····	(300)
综合试题(一)·····	(305)
综合试题(二)·····	(312)
综合试题(三)·····	(319)
综合试题(四)·····	(325)

第一章 机械能

听课记录

一、动能和势能

基础知识导学

1. 能量

(1) 定义: 一个物体能够做功, 我们就说它具有能量.

(2) 大小: 一个物体能够做的功越多, 表示这个物体的能量越大, 因此能量的大小可用做功的多少来衡量.

(3) 单位: 焦耳.

2. 动能

(1) 定义: 物体由于运动而具有的能叫做动能.

(2) 一切运动的物体都具有动能.

(3) 大小: 运动物体的速度越大, 质量越大, 动能就越大.

3. 势能

(1) 重力势能

① 定义: 物体由于被举高而具有的能量叫做重力势能.

② 大小: 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

① 定义: 发生弹性形变的物体具有的能量叫弹性势能.

② 大小: 物体的弹性形变越大, 它具有的弹性势能就越大.

4. 机械能

(1) 定义: 动能和势能统称为机械能.

(2) 大小: 一个物体可以既有动能, 又有势能, 把这两种能量加在一起就得到它的总机械能.

(3) 机械能是最常见的一种形式的能量.

重点难点突破

1. 正确理解“能量”概念

能否正确理解“能量”概念是本节的一个重点. 一个物体能够做功, 我们就说它具有能量, 能够做功, 不一定做了功. 只要物体具有做功的本领, 它就具有能量, 例如, 被举高的重锤具有能量, 当它在空中不动时, 它没有做功, 如果重锤落下, 可以把木桩打入地里, 它就做了

听课记录

功,因此,被举高的重锤具有能量;又比如:在空中飞行的子弹,它能够做功,如果它碰到木板,可以把木板击穿,因此,运动的子弹具有能量。

一个物体能够做的功越多,它具有的能量就越大。比如:同一个重锤被举得越高,落下时就能把木桩打入更深的地里,因为被举得越高的重锤能够做更多的功,所以说它具有的能量就越大,正因为如此,可以用做功的多少来衡量物体具有的能量大小。

2. 正确理解“机械能”概念

机械能概念是本节的另一个重点。动能和势能统称为机械能。“统称”表示动能和势能都属于机械能,或者说:动能和势能是机械能的两种表现形式。一个物体可以只具有动能,可以只具有势能,也可以既有动能又有势能。例如:在水平地面上运动的物体,它的动能为100焦,势能为零,这个物体的机械能为100焦+0焦等于100焦。被举高在空中静止的杠铃,它的动能为零,重力势能为500焦,那么这个杠铃具有的机械能是500焦+0焦为500焦。在空中飞行的一颗子弹,它的动能是3000焦,势能是50焦,那么这颗子弹的机械能是3050焦。

解题方法指导

【例1】某同学说:“起重机吊起的货物静止在空中没有能量,因为它没有做功”。这位同学的看法是否正确?为什么?

【解析】物体能够做功,我们就说它具有能量,一个物体具有能量的多少可通过做功来量度,在做功的过程中显示它的作用,体现它的存在,我们可以理解成物体具有的能量反映了物体的做功本领。由于物体所处的条件不同,能够做功的物体——具有能量的物体可以做功,也可不做功,物体有能量,只说明它能够做功,并不表示它正在做功。所以这位同学的看法是不正确的,被起重机吊起的货物,虽然没有正在做功,但由于它能够做功,所以它具有能量,它由于被举高而具有重力势能。

【例2】关于物体的动能和势能,下列各种说法中正确的是()

- A. 质量大的物体一定比质量小的物体动能大;
- B. 高速飞行的子弹一定比缓慢行驶的汽车动能大;
- C. 质量相同的两个物体放在同一高度,它们的重力势能一样大;

D. 一根弹簧被拉长时弹性势能增大,被压缩时弹性势能减小.

【解析】物体的动能和重力势能分别由物体的质量、速度及质量、高度两个因素决定,只通过一个因素是无法判定其大小的.要特别注意克服某种思维定势,即认为“高速飞行”的物体一定比“缓慢行驶”的物体动能大,弹性势能是由物体的弹性形变的大小决定的,而弹性形变是跟物体的原来形状相比较的,弹簧拉长和压缩时,它的弹性形变都增大,它的弹性势能都是增大的,有的同学把“弹簧被压缩”理解为被拉长的弹簧放松后弹簧的伸长减小了,这是错误的,所以本题选C.

【例3】说明下列各物体具有什么形式的机械能

- (1)手表里上紧的发条;
- (2)举高的铅球;
- (3)空中飞行的炮弹;
- (4)竖直上抛的小球在最高点时.

【解析】一切运动的物体都具有动能,同样,举高的物体具有重力势能,而发生弹性形变的物体具有弹性势能,因此

- (1)上紧的发条发生了弹性形变,它具有弹性势能;
- (2)举高的铅球具有重力势能;
- (3)空中飞行的炮弹,因为它在运动而具有动能,又因为它在高处而具有重力势能;
- (4)竖直上抛的小球在最高点时速度为零,所以它没有动能,但因为它在高处,所以它具有重力势能.

课后练习解答

1. 有两个质量不同的物体处于同一高度,哪一个物体的重力势能大?如果想使这两个物体重力势能相等,可以采取哪些方法?

答:质量较大的物体的重力势能较大.

有三种方法分别是(1)将质量大的物体降低些,质量小的物体位置不动;

- (2)将质量小的物体升高一些,质量较大的物体位置不动;
- (3)将质量小的物体升高一些,同时将质量大的物体适当降低.

2. 一个玩具皮球在空中运动,机械能为35焦,动能是17焦,重力势能是多大?

答:重力势能是18焦

听课记录

目标跟踪训练

1. 下列物体分别具有的是何种能

(1) 被压缩的弹簧具有_____能.

(2) 撑杆跳高的运动员上升到最高点的瞬时具有_____能.

(3) 围绕地球飞行的人造地球卫星具有_____能和_____能.

(4) 高山上的流水具有_____能和_____能.

(5) 撑杆跳高在杆弯曲而运动员正向上升高的过程中, 运动员和杆具有_____能、_____能和_____能.

2. 在空中飞行的子弹的机械能是 400 焦, 重力势能是 98 焦, 动能是_____焦.

3. 一个物体动能增加 8 焦, 重力势能减少 2 焦, 物体的机械能_____ (填“增加”或“减少”) 了_____焦.

4. 下列现象中(A)矿井中用高压水枪喷出来的水采矿;(B)体操运动员利用踏板来增加弹跳高度;(C)骑自行车的人在上坡前往往要猛踩几下;(D)高高举起的重锤落下时能把木桩打入地里.

利用物体的动能来做功的是_____ ; 利用物体的重力势能做功的是_____, 利用弹性势能做功的是_____.

5. 下列关于机械能的说法中正确的是()

A. 机械能是动能和势能的总称

B. 静止的物体没有做功本领, 所以没有机械能

C. 只有在地球上物体才具有机械能, 登月舱在月球上没有机械能

D. 动能大的物体, 机械能不一定是最大的

6. 起重机把砖块匀速提升的过程中, 砖块的物理量发生了变化的是()

A. 质量 B. 重力 C. 动能 D. 势能

7. 要想让水轮机发出很大的功率, 需要水流()

A. 只具有较大的流速就行

B. 只具有较大的流量就行

C. 既要有较大的流速, 又要有较大的流量

D. 流速和流量对水轮机的功率没有影响

8. 质量相同的实心铅球、铁球和铝球放在同一水平面上, 所具有的势能是()

A. 铅球大 B. 铁球大 C. 铝球大 D. 一样大

9. 一小球从斜面上滚下, 碰到一个放在水平桌面上的小木块而使小木块移动一定距离, 第一次滚下时, 使小木块移动 20 厘米, 第二次滚下时, 使小木块移动了 30 厘米, 说明小球()

- A. 第一次在斜面上的高度高
- B. 第二次在斜面上的高度高
- C. 两次在斜面上的高度一样
- D. 以上三种都有可能

二、动能和势能的相互转化

水能和风能的利用

基础知识导学

1. 动能和势能的相互转化

(1) 动能和势能之间可以相互转化, 动能可以转化为势能, 势能也可以转化成动能.

(2) 动能和重力势能之间可以相互转化, 动能和弹性势能之间也可以相互转化.

2. 机械能守恒

如果没有摩擦和空气等介质阻力, 动能与势能相互转化过程中, 机械能的总量保持不变.

若有摩擦或空气阻力时, 则机械能的总量会逐渐减少.

3. 自然界中可供人类开发和利用的机械能源是风能和水电

(1) 水能

a 水能的利用: 水力发电, 潮汐发电.

b 从能量的转化角度来看, 可以修筑拦河坝, 来提高上游水位, 从而增大拦河坝中水的重力势能, 使水的重力势能更多的转化为水的动能.

(2) 风能

a 风能的特点: 风能不稳定, 也不便储存, 但利用起来比较简单, 而且不会污染环境.

b 风能的利用: 风力发电机(利用空气流动时, 具有的动能来推动机械做功), 风力发电.

听课记录

重点难点突破

1. 动能和重力势能的相互转化

会分析动能和重力势能的相互转化是本节的重点. 在做滚摆实验时, 滚摆的质量一定, 这就要看滚摆的高度和速度的变化来判断能量的变化. 滚摆由高处旋转下降, 越转越快, 它的高度减小, 速度加快, 所以重力势能转化成了动能, 到达最低点后, 滚摆转而上升, 它越转越慢, 它所处的高度增加, 速度减慢, 所以滚摆的动能又转化成了重力势能.

2. 动能和弹性势能的相互转化

会分析动能和弹性势能的相互转化是本节的重点. 在做小球与弹簧片碰撞的实验中, (图 1-1 中) 小球的质量一定, 这就要看小球的速度和弹簧片的弹性形变大小的变化来判断能量的变化.

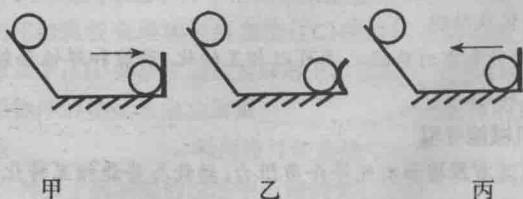


图 1-1

在小球刚刚接触弹簧片时, 小球的速度最大, 动能最大, 小球接触弹簧片后, 把弹簧片压弯, 小球的速度从最大减小到零, 弹簧片的形变则是从小逐渐增大(甲→乙)小球的动能减小, 弹簧片的弹性势能增加, 在这个过程中, 动能转化为弹性势能, 紧接着, 弹簧片恢复原状把小球弹回, 小球的速度从零逐渐增大, 弹簧片的形变再从大逐渐恢复原状(乙→丙)在这过程中, 小球的动能增加, 弹簧片的弹性势能减小, 弹性势能转为动能.

可见, 动能和弹性势能也是可以相互转化的.

解题方法指导

【例】如图 1-2 所示, 把一个金属小球用细线悬挂起来, 把小球拉到一定的高度(A 点)然后放开, 小球在由 A 点向 C 点运动过程中, 机械能是怎样转化的?

听课记录

【分析】这道题是关于重力势能与动能之间转化的问题,金属小球的质量一定,这就要看金属小球的高度和速度的变化,来判断能量的变化,解题的关键是要把球的运动过程及运动的位置状态弄清楚,再根据动能和重力势能的相关因素(质量、速度、被举高的高度)来分析解题。

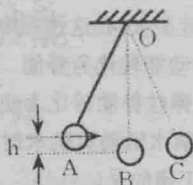


图 1—2

【答案】小球在 A 点只有重力势能,在由 A 到 B 的运动的过程中,小球的重力势能减小,动能增加,到达 B 点时,球的重力势能最小,动能最大,小球的重力势能转化为动能。

在由 B 向 C 运动的过程中,小球的动能减小,重力势能增加,到达 C 点时,小球的动能最小,重力势能最大.动能转化为小球的重力势能。

目标跟踪训练

1. 人造卫星绕地球沿椭圆形轨道运行时,当它从远地点向近地点运动时,_____能转化为_____,因此速度越来越_____;当它从近地点向远地点运动时,_____能转化为_____能,速度越来越_____。

2. 竖直向上扔起的石块,在它上升的过程中,速度会越来越小,这是因为石块受到_____力的作用。(不计空气阻力).从能的观点分析,是_____能转化为_____能。

3. 向上抛出的球机械能为 20 焦,重力势能为 9 焦,则球的动能是_____焦,若不计空气阻力,球上升到最高点时,球的动能是_____焦,重力势能是_____焦。

4. 被挡在拦河坝内的水具有_____能,从水闸流出来的水具有_____。

5. 自然界中的水和风都是具有大量_____能的天然资源。

6. 正在上升的直升飞机上有一螺帽脱落,从能量的观点看

()

- A. 螺帽的动能逐渐减小 B. 螺帽的动能逐渐增大
C. 螺帽的动能先减小后增大 D. 螺帽的动能保持不变

听课记录

7. 在巴塞罗那举行的奥运会上, 西班牙的运动员用带火的弓箭点燃奥运圣火, 在这过程中()

- A. 动能转化为势能 B. 重力势能转化为动能
C. 弹性势能转化为动能 D. 没有能量转化

8. 跳水运动员跳水时, 在跳板上跳起升高过程中, 下列关于能的转化正确的是()

- A. 跳板弹性势能直接转化为人的重力势能
B. 跳板的动能转化为人的重力势能
C. 跳板的弹性势能先转化为人的动能, 人的动能又转化为人的重力势能
D. 人的重力势能转化为人的动能

9. 人骑自行车下陡坡时, 尽管停止蹬转, 速度却不断加大, 这是由于人和自行车的()

- A. 惯性增大 B. 机械能不断增加
C. 重力不断增大 D. 势能转化为动能

10. 如图 1-3 所示, 绳的一端拴一个小球, 绳的另一端悬挂在固定点 O 处, 用手把小球拉到 a 点后松开, 不计空气阻力, 则小球在摆动过程中()

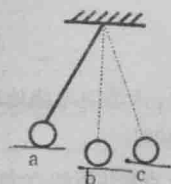
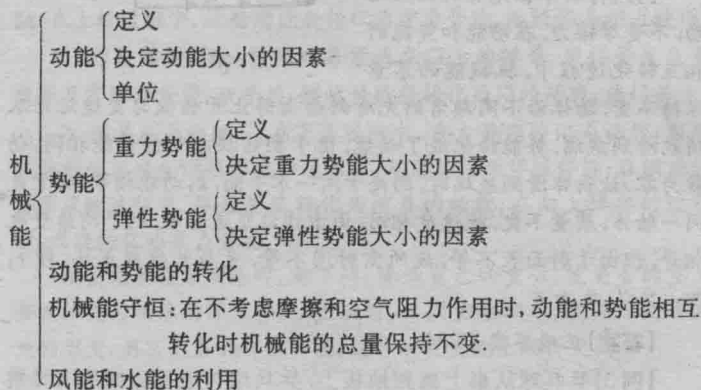


图 1-3

- A. 小球在 a 、 c 点时, 机械能最大
B. 小球在 c 点时动能最大
C. 小球在 b 点时动能最大
D. 小球在 b 点时势能最大

第一章 机械能

本章知识小结



典型例题解析

【例1】一个物体沿斜面匀速向上运动的过程中()

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

【分析】这道题要抓住几个关键词语: “匀速”——说明物体运动的速度不变, 而物体的质量不变, 故动能也不变; “向上”——说明离水平面的高度增加, 则重力势能增加; 机械能等于动能和重力势能的总和, 因此机械能增加.

【答案】(B)是正确的

评注: 解这道题很容易出现这样的思维定势: 物体向上运动, 高度增加, 重力势能增加, 动能转化为重力势能, 而在能量转化过程中, 机械能总量保持不变, 答案为(A), 这里一是没有注意“匀速”二字; 二是物体匀速向上运动的原因没有搞清楚——这是因为物体受到外力作用, 外界的能量转化为物体的机械能, 故物体的机械能够增大.

【例2】如图1—4所示, 物体先后沿倾角不同的光滑斜面由静止开始从顶端滑到底端, 它们滑到底端时, 以下关系中哪个正确?

()

听课记录

A. $v_1 = v_2 = v_3$

B. $t_1 = t_2 = t_3$

C. $t_1 < t_2 < t_3$

D. 不能判断

【分析】物体在光滑斜面上运

动,不受摩擦力,在动能和势能的相互转化过程中,机械能的总量

保持不变,物体沿不同倾角的光滑斜面由静止开始做匀变速运动从顶端滑到底端,势能转化成了动能,由于初始状态下的势能相同,动能为零,故物体滑到底端时,因处于同一水平面,则动能相等,由于是同一物体,质量不变,故速度相同,由于作匀变速运动,则平均速度也相等,但由于斜面长不等,故所需时间不等,且与长度成正比,即 $t_1 > t_2 > t_3$, 应选 A.

【答案】正确答案是(A)

【例3】乒乓球从桌上落到地板上,乒乓球与地板碰撞后又弹跳上升,试说明乒乓球在下落和上升的整个过程中,动能和势能的转化情况?

【分析】这道题关键分清能量转化几个过程及在能量转化过程中是动能跟哪种势能之间的转化.

乒乓球在下落和上升的整个过程中可分为4个能量转化过程:
(1)乒乓球从桌面落到地板时;(2)乒乓球撞击地板时;(3)乒乓球恢复原状的过程中;(4)乒乓球向上弹起时.

【答案】当乒乓球离桌面落向地板时,重力势能转化为动能;当它撞击在地板时,发生弹性形变,动能转化为弹性势能;在它恢复原状的过程中,弹性势能又转化为动能;当它离开地面向上弹起的过程中,动能又转化为重力势能,假如没有阻力,乒乓球可以弹起到原来的高度,即它的机械能的总量保持不变.

评注:回答这道题很容易漏掉乒乓球撞击地面时的能量转化过程和乒乓球恢复原状过程的能量转化.

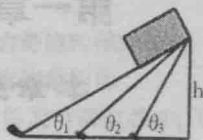


图 1-4

课后练习解答

1. (略)

2. (1)动能 (2)重力势能 (3)动能和重力势能 (4)弹性势能

3. 发条拧得紧些,它的形变也就大些,因此具有的弹性势能就更多些,这样,它就能推动钟表或玩具的齿轮做较多的功,使钟表或玩具走的时间长些.

听课记录

4. (1)重力势能转化为动能;(2)在斜向上飞行过程中,动能转化为重力势能,在斜向下落向地面的过程中,重力势能转化为动能;(3)弹性势能转化为动能;(4)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。

5. 加紧蹬几下,可以增大车速,使车子在上坡前有足够大的动能.在上坡过程中,这些动能会转化为重力势能,车较容易爬上坡顶。

6. 推开弹簧门时,将同时卷紧连在门上的弹簧,使弹簧发生形变而具有弹性势能,放手后,弹性势能将转化为门的动能,使门关上。

7. 演员从高处跳下,在下落过程中,重力势能转化为动能;与绷床接触使其发生弹性形变的过程中,动能转化为弹性势能;在绷床恢复原状的过程中,弹性势能转化为演员的动能;在向上弹起的过程中,动能转化为重力势能。

演员每次接触绷床时,都下蹲,降低自己的重心,使更多的重力势能转变为绷床的弹性势能.上跳时,又用力蹬绷床,使绷床发生更大的形变,具有更多的弹性势能,这样演员就能上跳得更高。

单元能力测试

一、填空题

1. 当滚摆在最高点时,它的_____最大;当它下降时_____越来越小,_____越来越大;当它上升时_____越来越小,_____越来越大,由此可见,_____和_____是可以相互转化的。

2. 唐诗中有“黄河远上白云间”、“不尽长江滚滚来”的诗句,这动人的诗句生动形象地反映出这两条大河分别蕴藏着大量的_____能和_____。

3. 人们常用的自然界提供的机械能源有_____和_____,潮汐发电站是利用_____能来发电的。

4. 当汽车由沿水平路面行驶变成爬坡时,司机若不改变油门大小,则车速必然_____,这是因为_____,故速度减小。

5. 高速飞行的子弹把钢板射穿,是由于子弹具有很大的_____,能克服钢板的_____。

6. 人造地球卫星绕地球沿椭圆轨道运行过程中,也发生动能和势能相互转化,卫星从近地点向远地点运动时,_____能减小,_____能增大,速度越来越_____.到达远地点时,卫星的势能最_____。