

# 初中物理奥林匹克

同步教材  
反片新亲



- 获全国图书“金钥匙”奖
- 获全国优秀教育畅销书奖

## 初三卷

总主编 徐渝生  
本册主编 谢德胜



西南师范大学出版社

# 初中物理奥林匹克同步教材(新版)

## 初三卷

总 主 编 徐渝生  
本册主编 谢德胜

西南师范大学出版社

责任编辑:李 红

封面设计:王 煤

## 初中物理奥林匹克同步教材(新版)

初三卷

总 主 编 徐渝生  
本册主编 谢德胜

---

西南师范大学出版社出版、发行

(重庆 北碚)

新华书店经销

重庆华林印务有限公司印刷

开本:787×1092 1/32 印张:7.25 字数:156千

1999年10月第1版 2001年11月第10次印刷

ISBN 7-5621-1172-3/G·796

---

定价:7.00元

# 前言

为了拓宽学生视野,启迪学生思维,提高学生运用知识分析解决问题的能力,培养学生的创新精神,我们依据初中物理教学大纲,按照全国初中物理知识竞赛的要求,立足中考,着眼竞赛,编写了这套《初中物理奥林匹克同步教材(新版)》。

这套同步教材共三卷,初二卷和初三卷以中考要求为起点,以竞赛要求为目标,与现行教材同步,分章编写。每章包括“重点知识扩展”、“典型例题分析”、“章末练习”三部分。“重点知识扩展”着重对每章的重点、难点进行加深、拓宽、辨析,力求突出对物理概念和规律准确、完整的理解,揭示知识的内在联系。“典型例题分析”精选了近几年全国的部分竞赛题和中考题,着重进行解题思路的点拨和解题方法的归纳,以帮助学生举一反三,触类旁通,提高能力。“章末练习”汇集了初中物理竞赛和中考的典型题,分为A组和B组。A组相当于中考水平,B组相当于竞赛水平,以供不同层次学生的能力训练。综合卷以解题方法和技巧为重点,针对竞赛要求,分专题编写,对培养学生的发散性思维,提高解题能力有重要的指导作用。每卷书都有模拟题,供学生自测用。

本套书由徐渝生任总主编,初二卷由周仁才、牟定渊任分册主编,初三卷由谢德胜任分册主编,综合卷由周仁才任分册主编。

由于编写时间仓促,水平有限,不妥之处,恳请读者斧正。

作者

1999年10月

# 目 录

|                    |       |
|--------------------|-------|
| 第一章 机械能 .....      | (1)   |
| 第二章 分子运动论 内能 ..... | (10)  |
| 第三章 内能的利用 热机 ..... | (27)  |
| 第四章 电 路 .....      | (36)  |
| 第五章 电流强度 .....     | (57)  |
| 第六章 电 压 .....      | (64)  |
| 第七章 电 阻 .....      | (75)  |
| 第八章 欧姆定律 .....     | (85)  |
| 第九章 电功和电功率.....    | (114) |
| 第十章 生活用电.....      | (150) |
| 第十一章 电和磁(一).....   | (167) |
| 第十二章 电和磁(二).....   | (182) |
| 中考模拟题.....         | (192) |
| 竞赛模拟题.....         | (203) |
| 参考答案.....          | (210) |

# 第一章 机械能

## 一、重点知识扩展

### 1. 动能

物体由于运动而具有的能叫做动能. 动能的大小由物体的速度和质量决定. 物体的速度越大, 质量越大, 动能就越大.

由于物体的速度与参照物的选择有关, 因此, 物体动能的大小也与参照物的选择有关. 例如, 坐在行驶着的汽车上的人, 若以地面为参照物, 他的速度不为零, 他的动能也不为零; 若以汽车为参照物, 他的速度为零, 他的动能也为零. 这表明, 物体的动能与速度一样, 也具有相对性. 平常说的物体速度是以地面为参照物, 因此, 平常说的物体的动能也是以地面为参照物.

### 2. 势能

#### (1) 重力势能

物体由于被举高而具有的能叫重力势能. 重力势能的大小由物体的高度和质量决定. 物体的高度越高, 质量越大, 重力势能就越大.

由于物体的高度具有相对性, 因此, 物体的重力势能也具有相对性. 例如, 一个放在距地面高为  $h$  的桌面上的物体, 若选择地面作为参考平面, 物体的高度为  $h$ , 其重力势能不为零; 若选择桌面作为参考平面, 物体的高度为零, 其重力势能

也为零.通常,选择地面作为零重力势能面(即作为参考平面).物体在地面以上,重力势能不为零;在地面上,重力势能为零.

### (2) 弹性势能

物体由于发生弹性形变而具有的能叫做弹性势能.物体的弹性形变越大,它的弹性势能就越大.

### 3. 机械能

动能和势能统称为机械能.一个物体的机械能等于它的动能与势能(包括重力势能与弹性势能)之和.一个物体具有机械能时,可能只有动能,也可能只有势能,还可能既有动能又有势能.

物体的动能和势能可以相互转化.在动能与势能的相互转化过程中,如果机械能没有与其它形式的能发生相互转化,机械能的总量保持不变.这个结论叫机械能守恒定律.

## 二、典型例题分析

**【例 1】** 正在空中飞行的飞机( )

- A. 势能为零,动能不为零.
- B. 势能不为零,动能为零.
- C. 势能和动能均为零.
- D. 势能和动能均不为零.

(摘自 1996 年天津市初中毕业、高中招生物理试卷)

**【解析】** 以地面为参考平面,飞机对地面的高度不为零,它的重力势能不为零.以地面为参照物,飞机的速度不为零,它的动能也不为零.故选项 D 正确.

**【例 2】** 下列哪种器材在工作中利用了由弹簧形变的势

能转化成的动能?( )

- A. 自行车座.
- B. 机械手表.
- C. 弹簧秤.
- D. 衣服夹.

(摘自 1997 年全国初中物理知识竞赛试卷)

**【解析】** 物体的弹性势能转化为动能时,弹性势能减少,其弹性形变减小,动能增加,速度增加.题中四种器材在工作中都具有弹性势能,但工作时弹性形变减小,使物体获得一定速度的只有机械手表.故选项 B 正确.

**【点评】** 分析物体弹性势能与动能的相互转化,应抓住物体的弹性形变和速度的变化进行分析.

**【例 3】** 下述过程中,物体的重力势能减少、动能增加的是( )

- A. 跳伞运动员张开伞后在空中匀速下降.
- B. 雪橇从山坡上加速滑下.
- C. 汽车匀速驶上一段斜坡.
- D. 直升飞机加速起飞上升.

(摘自 1998 年重庆市城区部分高中统一招生物理试卷)

**【解析】** 物体的重力势能减少,其高度减小;动能增加时,速度增大.跳伞运动员在空中匀速下降,其高度减小,重力势能减少,速度不变;汽车匀速驶上一段斜坡,其高度增大,重力势能增加,速度不变;直升飞机加速起飞上升,其高度增大,重力势能增加,速度增大.因此,A、C、D 选项均不正确.雪橇从山坡上加速滑下,其高度减小,重力势能减少,速度增大,故选项 B 正确.

**【点评】** 分析物体重力势能与动能的相互转化,应抓住物体的高度和速度的变化进行分析。

**【例 4】** 物体受到平衡力作用时,下列说法正确的是 ( )

- A. 物体的动能可能增加.
- B. 物体的势能可能增加.
- C. 物体的机械能一定不变.
- D. 物体的机械能可能增加.

(摘自 1997 年重庆市城区部分高中统一招生物理试卷)

**【解析】** 物体受到平衡力作用时,将保持静止或匀速直线运动状态,物体的速度不会发生变化,物体的高度却可能发生变化.因此,物体的动能不会变化,势能却可能增加或减少.选项 A 不正确,选项 B 正确.物体的机械能等于它的动能与势能之和.物体的动能不变,势能增加或减小时,物体的机械能将增加或减少.选项 C 不正确,选项 B、D 正确.

**【例 5】** 如图 1-1 所示,在空中运动的小球的机械能始终等于 35 J. 小球的动能  $E_k$  和势能  $E_p$  的大小可能是 ( )

- A.  $E_k = 25 \text{ J}, E_p = 10 \text{ J}.$
- B.  $E_k = 20 \text{ J}, E_p = 30 \text{ J}.$
- C.  $E_k = 15 \text{ J}, E_p = 20 \text{ J}.$
- D.  $E_k = E_p = 35 \text{ J}.$

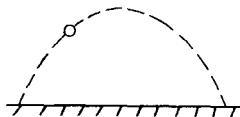


图 1-1

(摘自 1996 年宁夏回族自治区初中中专招生物理试卷)

**【解析】** 物体的机械能等于它的动能与势能之和.由于小球在空中运动时的机械能始终等于 35 J,因此,小球的动能和势能之和只要等于 35 J 即可.故选项 A、C 正确.

### 三、章末练习

#### A 组

##### (一) 选择题

1. 一个物体能够做的功越多,表示这个物体的( )
  - A. 动能越大.
  - B. 势能越大.
  - C. 机械能越大.
  - D. 能量越大.
2. 下列物体中既有动能,又有势能的是( )
  - A. 被举高了的重锤.
  - B. 被拉长了的橡皮筋.
  - C. 在地面上滚动的足球.
  - D. 从斜坡上向下行驶的汽车.
3. 滑雪运动员从山坡上滑下,其滑行速度越来越大,运动员的( )
  - A. 动能增加,势能减少.
  - B. 动能减少,势能增加.
  - C. 动能不变,势能减少.
  - D. 动能增加,势能增加.
4. 骑自行车上坡前往往要加紧蹬几下,这样做是为了( )
  - A. 增大车的惯性.
  - B. 增大车的冲力.
  - C. 增大车的动能.

D. 增大车的势能.

5. 下列各个运动过程中,属于动能转化为势能的是( )

A. 滚摆急速下落.

B. 向上抛出的小石块.

C. 在空中匀速下降的跳伞运动员.

D. 拧紧的钟表发条带动指针走动.

6. 下列过程中,属于弹性势能转化为动能的是( )

A. 人坐在雪橇上从山坡上滑下.

B. 炮弹离开炮口斜向上飞行.

C. 玩具“弹簧枪”将“子弹”射出去.

D. 小朋友坐在秋千上来回摆动.

## (二) 填空题

1. 如果卡车空载和满载时都以同样的速度行驶,那么空载时具有的动能\_\_\_\_\_满载时具有的动能. 停在山顶上的卡车具有重力势能\_\_\_\_\_该卡车在该山脚时具有的重力势能. (填“大于”、“小于”或“等于”)

2. 人造地球卫星绕地球沿椭圆形轨道运行,在由远地点向近地点运动的过程中,\_\_\_\_\_能不断减小,\_\_\_\_\_能不断增大. 它在近地点时,\_\_\_\_\_能最大.

3. 一个玩具皮球在空中运动时,动能是 20 J,重力势能是 25 J,球的机械能是\_\_\_\_\_ J.

4. 弹簧门在推开以后能自己关闭,在弹簧门关闭的过程中,\_\_\_\_\_能转化为\_\_\_\_\_能.

5. 下列物体各具有什么能?

(1) 房顶上的瓦片具有\_\_\_\_\_能.

(2) 用弹簧秤测物体的重力时, 弹簧秤的弹簧具有\_\_\_\_\_能(不计弹簧重力).

(3) 水平公路上行驶的汽车具有\_\_\_\_\_能.

## B 组

### (一) 选择题

1. 若甲物体的速度比乙物体的速度大, 则( )

A. 甲物体的动能一定比乙物体的动能大.

B. 甲、乙两物体的动能一定相等.

C. 乙物体的动能一定比甲物体的动能大.

D. 甲、乙两物体动能的大小无法比较.

2. 水电站的水从高处流向低处的过程中( )

A. 重力势能不变, 动能增加.

B. 重力势能减小, 动能增加.

C. 重力势能增加, 动能减小.

D. 重力势能增加, 动能不变.

3. 站在匀速上升的电梯中的人, 他的动能和势能的变化情况是( )

A. 动能增加, 势能不变.

B. 动能减少, 势能增加.

C. 动能减少, 势能不变.

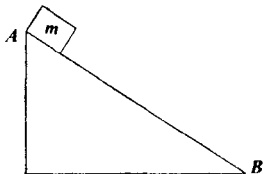
D. 动能不变, 势能增加.

4. 将质量为  $m_1$  的物体从地面举高  $h_1$ , 质量为  $m_2$  的物体从同一地方举高  $h_2$ , 且  $m_1 < m_2, h_1 < h_2$ , 则( )

A.  $m_1$  的重力势能较大.

- B.  $m_2$  的重力势能较大.
  - C.  $m_1$  与  $m_2$  的重力势能一样大.
  - D. 无法比较它们重力势能的大小.
5. 一块砖在一对平衡力作用下运动, 则该砖的( )
- A. 机械能一定不变, 动能一定不变.
  - B. 机械能可能改变, 动能一定不变.
  - C. 机械能可能改变, 动能可能改变.
  - D. 机械能一定不变, 动能可能改变.
6. 如图 1-2 所示, 物体  $m$  沿

光滑的斜面从  $A$  下滑到  $B$ , 则在物体下滑的过程中( )



- A. 物体的机械能不变.
- B. 物体的机械能增加.
- C. 物体的机械能减少.
- D. 无法确定物体的机械能

图 1-2

的变化.

7. 甲、乙两球在离地面相同的高度处, 以相同的速度被竖直向上抛出, 甲球的质量小于乙球的质量, 不计空气阻力, 下列说法正确的是( )

- A. 两球在最高点时的重力势能相等.
- B. 两球在最高点时, 甲的动能较大.
- C. 两球在最高点时, 甲的动能较小.
- D. 两球在上升的过程中, 甲的机械能较小.

8. 落到地上又弹跳起来的皮球, 先被压缩, 后恢复原状, 关于它的能量变化, 以下说法中正确的是( )

- A. 压缩过程, 动能增加, 弹性势能增加.

B. 恢复过程,动能减小,弹性势能增加.

C. 恢复过程,动能增加,弹性势能减小.

D. 压缩过程,动能减小,弹性势能减小.

9. 做功会使能量发生转化,在以下各种情况中,由势能转化为其它能的是( )

A. 电风扇转动.

B. 箭射穿靶心.

C. 上发条的钟在走动.

D. 风使风车转动.

## (二) 填空题

1. 用拉弯的弓将箭射出去,弓的\_\_\_\_\_能转化成箭的\_\_\_\_\_能.

2. 一个弹簧被压缩 5 cm 时具有的弹性势能\_\_\_\_\_,这个弹簧被压缩 6 cm 时具有的弹性势能.(填“大于”、“小于”或“等于”)

3. 修拦河坝可以提高河流上游的水位,使上游水位的\_\_\_\_\_能增加.

4. 滚摆在上下运动的过程中,它在最高点的重力势能比在最低点的重力势能\_\_\_\_\_,在最高点的动能比在最低点的动能\_\_\_\_\_.滚摆在上下运动的过程中,如果机械能没有与其它能量发生转化,则机械能\_\_\_\_\_.

## 第二章 分子运动论 内能

### 一、重点知识扩展

#### 1. 分子运动论

(1) 物体由大量分子组成,分子之间有空隙.分子很小,如果把分子看成球形,其直径只有几埃( $1 \text{ \AA} = 10^{-10} \text{ m}$ ).

(2) 物体里的分子永不停息地做无规则运动.扩散现象可以证实分子在不停地运动.分子的无规则运动跟温度有关,温度越高,分子的无规则运动越激烈.分子的无规则运动通常叫做热运动.

(3) 分子之间同时存在着引力和斥力.引力和斥力都随分子间的距离增大而减小.当分子间的距离等于某一距离 $r_0$ 时( $r_0$ 约为几埃),分子间的引力和斥力大小相等,合力为零.分子间距离相当于 $r_0$ 的位置称为平衡位置.当分子间的距离小于 $r_0$ 时,斥力随距离减小而增大要比引力增大得快.这时斥力起主要作用,分子间的作用力表现为斥力.当分子间的距离大于 $r_0$ 时,斥力随距离增大而减小要比引力减小得快.这时引力起主要作用,分子间的作用力表现为引力.当分子间的距离大于分子直径的10倍时,分子间作用力很微弱,可忽略不计.

#### 2. 内能

##### (1) 分子势能

分子之间有相互作用力,使分子间具有由它们的相对位置决定的势能,这就是分子势能. 物体的分子势能就是物体内部所有分子的势能之和. 当物体的体积发生变化时,分子间的相对位置要发生变化,物体的分子势能就要发生变化. 因此,分子势能跟物体的体积有关.

## (2) 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. 由于大量分子的无规则运动跟物体的温度有关,而分子的势能跟物体的体积有关,所以,物体的内能跟物体的温度和体积有关. 另外,物体的内能还跟物体内部所含分子的多少有关,分子越多,内能越大.

能够改变物体内能的方式有两种:做功和热传递. 做功和热传递在改变物体的内能上是等效的,但物理过程不同. 用做功的方式改变物体的内能,实际上是内能与其他形式能的转化,用做功的数值来量度. 用热传递的方式改变物体的内能,实际上是内能从一个物体传递到另一个物体,用热量来量度. 对于热传递过程,只有在物体间存在温度差或同一物体的不同部分存在温度差的条件下,才可能发生. 并且内能总是从高温物体传向低温物体,内能不可能从低温物体传向高温物体.

## 3. 热量

在热传递过程中,传递的能量的多少叫做热量. 热量是在热传递过程中才出现的量,它表示热传递过程中物体内能改变(即增加或减少)的多少. 物体吸收了多少热量,物体的内能就增加了多少;物体放出了多少热量,物体的内能就减少了多少. 离开了热传递过程,讲热量是没有意义的.

热量与内能是完全不同的物理量. 内能与物体的状态有

关,而热量却与热传递过程有关(内能是状态量,热量是过程量).说物体具有多少热量是错误的.

#### 4. 比热

单位质量的某种物质温度升高(或降低) $1^{\circ}\text{C}$  吸收(或放出)的热量,叫做这种物质的比热容,简称比热. 计算比热的公式为

$$c = \frac{Q}{m\Delta t}.$$

式中 $Q$ 为物体吸收(或放出)的热量, $\Delta t$ 为物体升高(或降低)的温度.

比热与密度类似,都是表示物质特性的物理量. 每种物质都有自己的比热. 比热与物质的种类有关,而与物体的质量、温度、温度的变化和吸收(或放出)的热量无关.

利用计算比热的公式可以得出计算热量的公式

$$Q_{\text{吸}} = cm(t - t_0) \text{ 或 } Q_{\text{放}} = cm(t_0 - t).$$

式中 $t_0$ 表示物体吸热或放热过程开始时的温度, $t$ 则表示过程结束时的温度.

计算热量的两个公式只有在物体温度发生变化,而物态不发生变化时才适用. 如果有物态变化发生,这两个公式不再适用. 例如,冰在熔化时要吸热但保持温度不变,此时冰吸收的热量无法用上述公式进行计算,只能用 $Q_{\text{吸}} = m\lambda$ 计算, $\lambda$ 是单位质量的冰变成同温度的水所吸收的热量,称为熔解热.

#### 5. 能量守恒定律

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,而在转化或转