

◎丛书主编：刘 强

北京 名师导学

BEIJING MINGSHI DAOXUE

◎北大附中◎人大附中◎清华附中◎北师大附中

特级高级教师联合编写



●基本目标要求

●典型例题分析

●教材内容分析

●双基能力训练

●双基知识导学

●习题答案提示

●疑难问题解析

●中考仿真试题

九州出版社

丛书主编：刘 强

北京 名师导学

BEIJING MINGSHI DAOXUE

本册主编：刘怀玉 张培松

编者：刘怀玉 张培松 高志华



●基本目标要求

●典型例题分析

●教材内容分析

●双基能力训练

●双基知识导学

●习题答案提示

●疑难问题解析

●中考仿真试题

九州出版社

图书在版编目(CIP)数据

北京名师导学:初三物理/刘强主编. —北京:九州出版社, 1996. 6
(2001. 7 重印)

ISBN 7 - 80114 - 138 - 5

I . 北… II . 刘… III . 物理课 - 初中 - 教学参考资料 IV . G634

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2001)第 041640 号

《北京名师导学》

初三物理

丛书主编 刘 强

本册主编 刘怀玉 张培松

*

九州出版社出版

新华书店发行

北京市京东印刷厂印装

*

850 × 1168 毫米 1/32 印张 16 字数 380 千字

1996 年 6 月第一版 2001 年 7 月第六次印刷

ISBN 7 - 80114 - 138 - 5/G · 63

定价: 17.00 元

版权所有 翻印必究

如发现印、装质量问题,影响阅读请与九州出版社经营部联系调换

(地址:北京市北三环西路 48 号科技会展中心 3 号楼 6A 邮编:100086 电话:010 - 62161967)

前 言

本套丛书根据教育部颁布的各学科课程标准，依照人教版最新教材（高中部分还备有试验本教材的同步辅导用书），灵活处理教材内容，有的放矢，突出重点，结合学科的教学、实践，拓宽学生的认知背景，既指导学生对知识进行科学梳理，又给学生以“钥匙”，让学生自己打开“重点”、“难点”的大门，帮助学生掌握相应的学习方法。

本套丛书体现“以学生发展为本”的编写思想，书中每节（单元）主要设有【教材内容分析】、【中高考基本要求】、【双基知识导学】、【疑难问题解析】、【典型例题分析】、【双基能力训练】、【习题答案提示】等栏目。这些栏目涉及的主要内容是各章节所应掌握的基础知识、知识灵活运用、思维方法、解题思想、技巧等。理科各册除了每节设有这几个栏目外，在本章知识总结中还设有4个栏目【知识体系】、【注意问题】、【知识扩展】、【中高考真题选讲】。这4个栏目对于学生复习本章所学知识，具有很强的概括性。

本丛书自出版以来一直成为广大师生的良师益友，真正起到开卷有益、初读有趣、复读启迪、教学参考、学习助手的作用。

ANA 1205/1210

目 录

第一章 机械能	(1)		(23)
【本章目标要求】	(1)	【本章目标要求】	(23)
【本章教材分析】	(1)	【本章教材分析】	(23)
第一节 动能和势能	(1)	第一节 分子运动论的初步	
【学习目标要求】	(1)	知识	(24)
【中考基本要求】	(2)	【学习目标要求】	(24)
【双基知识导学】	(2)	【中考基本要求】	(24)
【疑难问题解析】	(3)	【双基知识导学】	(24)
【典型例题分析】	(4)	【疑难问题解析】	(25)
【双基能力训练】	(6)	【典型例题分析】	(25)
第二节 动能和势能的转化		【双基能力训练】	(26)
.....	(7)	第二节 气体、液体和固体的	
【学习目标要求】	(7)	内部结构	(27)
【中考基本要求】	(8)	【学习目标要求】	(27)
【双基知识导学】	(8)	【中考基本要求】	(28)
【疑难问题解析】	(9)	【双基知识导学】	(28)
【典型例题分析】	(9)	【疑难问题解析】	(28)
【双基能力训练】	(12)	【典型例题分析】	(28)
第三节 水能和风能的利用		【双基能力训练】	(29)
.....	(14)	第三节 内能	(30)
【学习目标要求】	(14)	【学习目标要求】	(30)
【中考基本要求】	(14)	【中考基本要求】	(30)
【双基知识导学】	(14)	【双基知识导学】	(30)
【典型例题分析】	(14)	【疑难问题解析】	(31)
【双基能力训练】	(15)	【典型例题分析】	(32)
本章知识总结	(17)	【双基能力训练】	(32)
【知识体系表解】	(17)	第四节 做功和内能的改变	
【注意问题提示】	(17)		(34)
【基础知识扩展】	(18)	【学习目标要求】	(34)
【中考仿真试题】	(19)	【中考基本要求】	(34)
本章综合检测	(21)	【双基知识导学】	(34)
第二章 分子运动论 内能		【疑难问题解析】	(34)

【典型例题分析】····· (35)	本单综合检测····· (58)
【双基能力训练】····· (36)	
第五节 热传递和内能的改变	第三章 内能的利用 热机
热量 ····· (37)	····· (62)
【学习目标要求】····· (37)	【本章目标要求】····· (62)
【中考基本要求】····· (37)	【本章教材分析】····· (62)
【双基知识导学】····· (37)	第一节 燃料及其燃烧值 ····· (62)
【疑难问题解析】····· (38)	【学习目标要求】····· (62)
【典型例题分析】····· (38)	【中考基本要求】····· (62)
【双基能力训练】····· (39)	【双基知识导学】····· (63)
第六节 比热容 ····· (41)	【疑难问题解析】····· (64)
【学习目标要求】····· (41)	【典型例题分析】····· (65)
【中考基本要求】····· (41)	【双基能力训练】····· (66)
【双基知识导学】····· (41)	第二节 内能的利用 ····· (67)
【疑难问题解析】····· (42)	【学习目标要求】····· (67)
【典型例题分析】····· (42)	【中考基本要求】····· (68)
【双基能力训练】····· (43)	【双基知识导学】····· (68)
第七节 热量的计算 ····· (45)	【疑难问题解析】····· (68)
【学习目标要求】····· (45)	【典型例题分析】····· (68)
【中考基本要求】····· (45)	【双基能力训练】····· (69)
【双基知识导学】····· (45)	第三节 内燃机
【疑难问题解析】····· (46)	第四节 火箭 ····· (70)
【典型例题分析】····· (46)	【学习目标要求】····· (70)
【双基能力训练】····· (48)	【中考基本要求】····· (70)
第八节 能量守恒定律 ····· (50)	【双基知识导学】····· (70)
【学习目标要求】····· (50)	【疑难问题解析】····· (72)
【中考基本要求】····· (50)	【典型例题分析】····· (72)
【双基知识导学】····· (50)	【双基能力训练】····· (73)
【疑难问题解析】····· (50)	第五节 热机的效率 ····· (75)
【典型例题分析】····· (51)	【学习目标要求】····· (75)
【双基能力训练】····· (52)	【中考基本要求】····· (75)
本章知识总结 ····· (54)	【双基知识导学】····· (75)
【知识体系表解】····· (54)	【疑难问题解析】····· (75)
【注意问题提示】····· (54)	【典型例题分析】····· (75)
【基础知识扩展】····· (55)	【双基能力训练】····· (76)
【中考仿真试题】····· (56)	第六节 内能的利用和环境保护
	····· (77)

【学习目标要求】····· (77)	【典型例题分析】····· (97)
【中考基本要求】····· (77)	【双基能力训练】····· (98)
【双基知识导学】····· (77)	第四节 导体和绝缘体 ····· (99)
【疑难问题解析】····· (78)	【学习目标要求】····· (99)
【典型例题分析】····· (78)	【中考基本要求】····· (100)
【双基能力训练】····· (78)	【双基知识导学】····· (100)
本章知识总结 ····· (80)	【疑难问题解析】····· (100)
【知识体系表解】····· (80)	【典型例题分析】····· (101)
【注意问题提示】····· (80)	【双基能力训练】····· (102)
【基础知识扩展】····· (82)	第五节 电路和电路图 ····· (103)
【中考仿真试题】····· (83)	【学习目标要求】····· (103)
本章综合检测 ····· (85)	【中考基本要求】····· (103)
第四章 电路 ····· (87)	【双基知识导学】····· (103)
【本章目标要求】····· (87)	【疑难问题解析】····· (105)
【本章教材分析】····· (87)	【典型例题分析】····· (106)
第一节 摩擦起电 两种电荷 ····· (87)	【双基能力训练】····· (108)
【学习目标要求】····· (87)	第六节 串联电路和并联电路 ····· (109)
【中考基本要求】····· (88)	【学习目标要求】····· (109)
【双基知识导学】····· (88)	【中考基本要求】····· (110)
【疑难问题解析】····· (89)	【双基知识导学】····· (110)
【典型例题分析】····· (89)	【疑难问题解析】····· (111)
【双基能力训练】····· (90)	【典型例题分析】····· (112)
第二节 摩擦起电的原因 原子结构 ····· (91)	【双基能力训练】····· (114)
【学习目标要求】····· (91)	第七节 实验:组成串联电路 和并联电路 ····· (119)
【中考基本要求】····· (92)	【学习目标要求】····· (119)
【双基知识导学】····· (92)	【中考基本要求】····· (119)
【疑难问题解析】····· (92)	【双基知识导学】····· (119)
【典型例题分析】····· (93)	【疑难问题解析】····· (120)
【双基能力训练】····· (94)	【典型例题分析】····· (120)
第三节 电流 ····· (96)	【双基能力训练】····· (122)
【学习目标要求】····· (96)	本章知识总结 ····· (124)
【中考基本要求】····· (96)	【知识体系表解】····· (124)
【双基知识导学】····· (96)	【注意问题提示】····· (124)
【疑难问题解析】····· (97)	【基础知识扩展】····· (125)

【中考仿真试题】	(127)	第一节 电压	(167)
本章综合检测	(130)	【学习目标要求】	(167)
第五章 电流强度	(138)	【中考基本要求】	(167)
【本章目标要求】	(138)	【双基知识导学】	(167)
【本章教材分析】	(138)	【疑难问题解析】	(167)
第一节 电流强度	(138)	【典型例题分析】	(168)
【学习目标要求】	(138)	【双基能力训练】	(169)
【中考基本要求】	(139)	第二节 电压表	(170)
【双基知识导学】	(139)	【学习目标要求】	(170)
【疑难问题解析】	(140)	【中考基本要求】	(170)
【典型例题分析】	(140)	【双基知识导学】	(170)
【双基能力训练】	(141)	【疑难问题解析】	(172)
第二节 电流表	(143)	【典型例题分析】	(173)
【学习目标要求】	(143)	【双基能力训练】	(175)
【中考基本要求】	(143)	第三节 实验:用电表测电压	(179)
【双基知识导学】	(143)	【学习目标要求】	(179)
【疑难问题解析】	(145)	【中考基本要求】	(179)
【典型例题分析】	(145)	【双基知识导学】	(179)
【双基能力训练】	(147)	【疑难问题解析】	(181)
第三节 实验:用电表测电流	(151)	【典型例题分析】	(182)
【学习目标要求】	(151)	【双基能力训练】	(184)
【中考基本要求】	(151)	本章知识总结	(188)
【双基知识导学】	(151)	【知识体系表解】	(188)
【疑难问题解析】	(152)	【注意问题提示】	(188)
【典型例题分析】	(153)	【基础知识扩展】	(189)
【双基能力训练】	(155)	【中考仿真试题】	(190)
本章知识总结	(158)	本章综合检测	(192)
【知识体系表解】	(158)	第七章 电阻	(196)
【注意问题提示】	(158)	【本章目标要求】	(196)
【基础知识扩展】	(159)	【本章教材分析】	(196)
【中考仿真试题】	(160)	第一节 导体对电流的阻碍作用—电阻	(196)
本章综合检测	(162)	【学习目标要求】	(196)
第六章 电压	(166)	【中考基本要求】	(197)
【本章目标要求】	(166)	【双基知识导学】	(197)
【本章教材分析】	(166)		

【疑难问题解析】	(198)	【学习目标要求】	(229)
【典型例题分析】	(199)	【中考基本要求】	(229)
【双基能力训练】	(200)	【双基知识导学】	(229)
第二节 变阻器	(202)	【疑难问题解析】	(231)
【学习目标要求】	(202)	【典型例题分析】	(232)
【中考基本要求】	(202)	【双基能力训练】	(233)
【双基知识导学】	(202)	第四节 电阻的串联	(237)
【疑难问题解析】	(205)	【学习目标要求】	(237)
【典型例题分析】	(206)	【中考基本要求】	(237)
【双基能力训练】	(207)	【双基知识导学】	(237)
本章知识总结	(210)	【疑难问题解析】	(238)
【知识体系表解】	(210)	【典型例题分析】	(239)
【注意问题提示】	(210)	【双基能力训练】	(242)
【基础知识扩展】	(211)	第五节 电阻的并联	(246)
【中考仿真试题】	(211)	【学习目标要求】	(246)
本章综合检测	(214)	【中考基本要求】	(246)
第八章 欧姆定律	(218)	【双基知识导学】	(246)
【本章目标要求】	(218)	【疑难问题解析】	(247)
【本章教材分析】	(218)	【典型例题分析】	(248)
第一节 电流跟电压、电阻		【双基能力训练】	(251)
的关系	(219)	本章知识总结	(256)
【学习目标要求】	(219)	【知识体系表解】	(256)
【中考基本要求】	(219)	【注意问题提示】	(256)
【双基知识导学】	(219)	【基础知识扩展】	(257)
【疑难问题解析】	(219)	【中考仿真试题】	(259)
【典型例题分析】	(220)	本章综合检测	(263)
【双基能力训练】	(221)	第九章 电功 电功率	(269)
第二节 欧姆定律	(222)	【本章目标要求】	(269)
【学习目标要求】	(222)	【本章教材分析】	(269)
【中考基本要求】	(222)	第一节 电功	(270)
【双基知识导学】	(223)	【学习目标要求】	(270)
【疑难问题解析】	(223)	【中考基本要求】	(270)
【典型例题分析】	(224)	【双基知识导学】	(270)
【双基能力训练】	(226)	【疑难问题解析】	(271)
第三节 实验:用电压表		【典型例题分析】	(272)
和电流表测电阻	(229)	【双基能力训练】	(274)

第二节 电功率	(276)	【双基能力训练】	(312)
【学习目标要求】	(276)	本章知识总结	(314)
【中考基本要求】	(276)	【知识体系表解】	(314)
【双基知识导学】	(277)	【注意问题提示】	(314)
【疑难问题解析】	(278)	【基础知识扩展】	(315)
【典型例题分析】	(279)	【中考仿真试题】	(317)
【双基能力训练】	(281)	本章综合检测	(323)
第三节 实验:测定小灯泡 的功率	(283)	第十章 生活用电	(330)
【学习目标要求】	(283)	【本章目标要求】	(330)
【中考基本要求】	(283)	【本章教材分析】	(330)
【双基知识导学】	(283)	第一节 家庭电路	(330)
【疑难问题解析】	(284)	【学习目标要求】	(330)
【典型例题分析】	(285)	【中考基本要求】	(331)
【双基能力训练】	(287)	【双基知识导学】	(331)
第四节 关于电功率的计算	(290)	【疑难问题解析】	(332)
【学习目标要求】	(290)	【典型例题分析】	(333)
【中考基本要求】	(290)	【双基能力训练】	(334)
【双基知识导学】	(290)	第二节 家庭电路中电流 过大的原因	(337)
【疑难问题解析】	(290)	【学习目标要求】	(337)
【典型例题分析】	(291)	【中考基本要求】	(337)
【双基能力训练】	(298)	【双基知识导学】	(337)
第五节 焦耳定律	(302)	【疑难问题解析】	(338)
【学习目标要求】	(302)	【典型例题分析】	(338)
【中考基本要求】	(302)	【双基能力训练】	(340)
【双基知识导学】	(302)	第三节 安全用电	(341)
【疑难问题解析】	(303)	【学习目标要求】	(341)
【典型例题分析】	(303)	【中考基本要求】	(341)
【双基能力训练】	(307)	【双基知识导学】	(341)
第六节 电热的作用	(309)	【疑难问题解析】	(342)
【学习目标要求】	(309)	【典型例题分析】	(343)
【中考基本要求】	(309)	【双基能力训练】	(344)
【双基知识导学】	(309)	本章知识总结	(346)
【疑难问题解析】	(310)	【知识体系表解】	(346)
【典型例题分析】	(310)	【注意问题提示】	(346)
		【基础知识扩展】	(346)

【中考仿真试题】	(349)	【中考基本要求】	(378)
本章综合检测	(351)	【双基知识导学】	(378)
第十一章 电和磁(一) ...	(354)	【疑难问题解析】	(379)
【本章目标要求】	(354)	【典型例题分析】	(379)
【本章教材分析】	(354)	【双基能力训练】	(380)
第一节 简单的磁现象	(355)	第六节 电磁继电器	(382)
【学习目标要求】	(355)	【学习目标要求】	(382)
【中考基本要求】	(355)	【中考基本要求】	(382)
【双基知识导学】	(355)	【双基知识导学】	(382)
【疑难问题解析】	(355)	【疑难问题解析】	(382)
【典型例题分析】	(356)	【典型例题分析】	(383)
【双基能力训练】	(357)	【双基能力训练】	(384)
第二节 磁场和磁感线	(359)	第七节 电话	(385)
【学习目标要求】	(359)	【学习目标要求】	(385)
【中考基本要求】	(360)	【中考基本要求】	(385)
【双基知识导学】	(360)	【双基知识导学】	(385)
【疑难问题解析】	(361)	【疑难问题解析】	(386)
【典型例题分析】	(361)	【典型例题分析】	(387)
【双基能力训练】	(363)	【双基能力训练】	(388)
第三节 地磁场	(366)	本章知识总结	(389)
【学习目标要求】	(366)	【知识体系表解】	(389)
【中考基本要求】	(366)	【注意问题提示】	(389)
【双基知识导学】	(366)	【基础知识扩展】	(391)
【疑难问题解析】	(367)	【中考仿真试题】	(391)
【典型例题分析】	(367)	本章综合检测	(394)
【双基能力训练】	(368)	第十二章 电和磁(二) ...	(398)
第四节 电流的磁场	(369)	【本章目标要求】	(398)
【学习目标要求】	(369)	【本章教材分析】	(398)
【中考基本要求】	(369)	第一节 电磁感应	(398)
【双基知识导学】	(370)	【学习目标要求】	(398)
【疑难问题解析】	(370)	【中考基本要求】	(399)
【典型例题分析】	(370)	【双基知识导学】	(399)
【双基能力训练】	(374)	【疑难问题解析】	(399)
第五节 实验:研究电磁铁		【典型例题分析】	(401)
.....	(378)	【双基能力训练】	(402)
【学习目标要求】	(378)	第二节 发电机	(405)

【学习目标要求】	(405)	【学习目标要求】	(423)
【中考基本要求】	(405)	【中考基本要求】	(423)
【双基知识导学】	(405)	【双基知识导学】	(423)
【疑难问题解析】	(406)	【典型例题分析】	(423)
【典型例题分析】	(407)	【双基能力训练】	(424)
【双基能力训练】	(407)	本章知识总结	(425)
第三节 电能的输送	(409)	【知识体系表解】	(425)
【学习目标要求】	(409)	【注意问题提示】	(425)
【中考基本要求】	(409)	【基础知识扩展】	(426)
【双基知识导学】	(409)	【中考仿真试题】	(428)
【疑难问题解析】	(409)	本章综合检测	(430)
【典型例题分析】	(410)	第十三章 无线电通信常识	
【双基能力训练】	(411)		(432)
第四节 磁场对电流的作用		【本章目标要求】	(432)
.....	(412)	【本章教材分析】	(432)
【学习目标要求】	(412)	第一节 电磁波	(432)
【中考基本要求】	(412)	【学习目标要求】	(432)
【双基知识导学】	(412)	【中考基本要求】	(432)
【疑难问题解析】	(412)	【双基知识导学】	(433)
【典型例题分析】	(413)	【疑难问题解析】	(434)
【双基能力训练】	(415)	【典型例题分析】	(434)
第五节 直流电动机	(417)	【双基能力训练】	(435)
【学习目标要求】	(417)	第二节 无线电广播和电视	
【中考基本要求】	(417)		(437)
【双基知识导学】	(417)	【学习目标要求】	(437)
【疑难问题解析】	(418)	【中考基本要求】	(437)
【典型例题分析】	(418)	【双基知识导学】	(437)
【双基能力训练】	(419)	【疑难问题解析】	(438)
第六节 实验:安装直流电动机模型	(420)	【典型例题分析】	(439)
【学习目标要求】	(420)	【双基能力训练】	(440)
【中考基本要求】	(420)	本章知识总结	(442)
【双基知识导学】	(420)	【知识体系表解】	(442)
【典型例题分析】	(421)	【注意问题提示】	(442)
【双基能力训练】	(421)	【中考仿真试题】	(443)
第七节 电能的优越性	(423)	本章综合检测	(445)
		第十四章 能源的开发	

和利用	(448)	【疑难问题解析】	(459)
【本章目标要求】	(448)	【典型例题分析】	(460)
【本章教材分析】	(448)	【双基能力训练】	(461)
第一节 能源	(448)	第五节 太阳能	(462)
【学习目标要求】	(448)	第六节 节能	(462)
【中考基本要求】	(449)	【学习目标要求】	(462)
【双基知识导学】	(449)	【中考基本要求】	(462)
【疑难问题解析】	(449)	【双基知识导学】	(462)
【典型例题分析】	(449)	【疑难问题解析】	(462)
【双基能力训练】	(450)	【典型例题分析】	(464)
第二节 原子核的组成	(452)	【双基能力训练】	(464)
【学习目标要求】	(452)	本章知识总结	(466)
【中考基本要求】	(452)	【知识体系表解】	(466)
【双基知识导学】	(452)	【注意问题提示】	(466)
【疑难问题解析】	(452)	【基础知识扩展】	(467)
【典型例题分析】	(453)	【中考仿真试题】	(468)
【双基能力训练】	(454)	本章综合检测	(469)
第三节 核能	(455)	附录一 初中物理课本用到的	
【学习目标要求】	(455)	物理量及其单位	(472)
【中考基本要求】	(455)	附录二 初中物理课本中的	
【双基知识导学】	(456)	主要物理公式	(474)
【疑难问题解析】	(457)	附录三 初中物理课本中的	
【典型例题分析】	(457)	重要物理常数	(476)
【双基能力训练】	(457)	附录四 一些常用仪器的	
第四节 核电站	(458)	用途及其制作原理	(476)
【学习目标要求】	(458)	附录五 “人教版”教材课后	
【中考基本要求】	(458)	练习题答案与提示	(477)
【双基知识导学】	(458)		

初三物理

第一章 机械能

【本章目标要求】

1. 知道什么是能量；
2. 知道什么是动能、势能及机械能；
3. 知道动能和势能可以相互转化；
4. 常识性了解水能和风能的利用。

【本章教材分析】

本章讲述的机械能是最常见的一种形式的能,是学习各种不同形式的能的起点。

全章共分三节。第一节是“动能和机械能”,主要内容有能量的初步概念,动能、重力势能、弹性势能和机械能的初步概念。第二节是“动能和势能的转化”,主要通过实验和实例说明动能和与重力势能、动能和弹性势能间的相互转化。

- 本章重点:1. 动能、重力势能、弹性势能的概念建立。
2. 决定动能、重力势能、弹性势能大小的因素。
3. 动能和势能的相互转化。

- 本章难点:1. 势能概念的建立。
2. 动能和势能转化实例分析。

第一节 动能和势能

【学习目标要求】

1. 知道动能、重力势能、弹性势能、机械能的初步概念,并能举例说明;
2. 知道动能、重力势能、弹性势能的大小各与什么因素有关,并能解释简单的现象。

【中考基本要求】

除上面学习目标要求外还有以下要求:

1. 知道什么样的物体具有能量;
2. 知道动能、势能、机械能的单位;
3. 知道能量大小可以用做功的多少来衡量。

【双基知识导学】

1. 能量

能量简称为能。一个物体能够做功,就说这个物体具有能。能量是表示物体做功本领大小的物理量,能量的大小可以用能够做功的多少来衡量,一个物体能够做的功越多,它具有的能量越大。需要指出的是,物体能够做功并不一定做了功。如:被举高的重锤,当它在空中不动时,它没有做功。如果重锤落下,它就在做功,可以把木桩打入地里。因此,被举高的重锤因为有做功的本领而具有能量。另外,一个物体做了功,只能说明物体在做功之前具有能量,而物体做了功之后是否还具有能量,则要看物体还能否继续做功,如果能,则物体还具有能量。

能量的形式有多种,像机械能、内能、光能、电能、磁能、核能、化学能等。

2. 动能

物体由于运动而具有的能量,叫做动能。运动的物体能够做功,例如:飞行的子弹,运动的汽车、流动的水、风等都能够做功。因此,一切运动的物体都具有动能。

决定物体动能大小的因素是物体的质量和物体的速度。运动物体的质量越大,运动速度越大,这个物体的动能越大。一个物体的质量一定,运动速度越大,它的动能越大。具有相同运动速度的物体,质量大的物体,动能就大。

3. 重力势能

物体由于被举高而具有的能量,叫做重力势能。例如:被举高的重锤,空中的飞机,阳台上的花盆等都具有重力势能。

重力势能的大小由物体的质量,被举的高度决定。质量越大,被举的越高,物体的重力势能越大。在同样高度上的两个物体,质量大的重力势能大。同一物体或质量相同的物体,离开地面的位置越高,它的重力势能越大。

4. 弹性势能

物体由于发生弹性形变而具有的能量,叫做弹性势能。

物体在外力作用下,它的形状会发生变化,称为形变。如果将对物体施加的外力撤消,物体的形变能够完全消失,恢复原状,这种形变称为弹性形变。发生弹性形变的物体有恢复原来形状的能力,具有做功的本领,因此具有能,这种能称为弹性势能。物体具有的弹性势能的大小与弹性形变的大小及发生弹性形变的难易程度有关。对于同一物体,弹性形变越大,它具有的弹性势能就越大。对于不同的物体,由于发生弹性形变的难易程度不同,即使发生相同的弹性形变,弹性势能也不一定相同。

5. 机械能

动能和势能统称为机械能。机械能是最常见的一种形式的能量。

物体可能只有动能、重力势能或弹性势能,也可能三种能量同时具备,也可能只具备其中两种能量。弹性势能和重力势能统称为势能。

一个物体既有动能,又有势能,它的机械能等于它的动能与势能之和。例如在空中飞行的皮球,动能是 17 焦,势能是 18 焦,那么这个皮球的机械能是 35 焦。

一物体只有动能,没有势能,它具有的机械能就是它具有的动能,例如:在水平地面上运动的足球,它的动能为 20 焦,势能为零,这个足球的机械能为 20 焦 + 0 焦,等于 20 焦。

一物体只有势能,没有动能,它具有的机械能就是它具有的势能,例如:被举在空中静止的杠铃,它的动能为零,重力势能为 5000 焦,那么这个杠铃具有的机械能是 5000 焦 + 0 焦,等于 5000 焦。

6. 在国际单位制里,能量的单位是焦耳。

7. 能量大小可以用功的多少来衡量。

【疑难问题解析】

1. 功和能的关系

能是一种状态,能量的大小是状态量;而做功是一个过程,功的大小是过程量。物体具有做功的本领,即说明此物体具有能。但是有能不一定正在做功。物体能做多少功,就说它具有多少能。

功有大小,能也有大小,能量可以转化或转移,在机械能里动能和势能可以相互转化,动能可以转化为势能,势能也可以转化为动能,功就是转化多少的量度。功代表了能量从一种形式转化为另一种形式的数量,因而功和能的单位也是相同的。

物体具有做功的本领时,说它具有了能,即物体能够做功。但能够做功与物体有没有做功是有区别的。没有做功的物体不能说它不能做功。有多少能量也不一定要做多少功。物体具有的能量也许一部分用来做功,而另一部分又转化为其它形式的能量(如热能等)。

2. 怎样分析物体动能和势能的变化

物体的动能是由它的质量和速度两个因素决定的,对于同一个物体来说,可以通过它的速度是否改变来判定它的动能是否变化。物体的速度不变,它的动能不变,物体的速度变大,它的动能增加;物体的速度变小,它的动能减少。

物体的重力势能是由它的质量和高度两个因素决定的,对于同一个物体来说,可以通过它的高度是否改变来判定它的重力势能是否变化。高度不变,物体的重力势能不变,高度增大,它的重力势能变大;高度减小,它的重力势能减小。

【典型例题分析】

例1 下列物体各具有什么形式的机械能?

- (1)天空中向前飞行的飞机
- (2)在地面上被拉弯的弓
- (3)稳稳地立在山顶上的一块石头(以山脚的地面为标准)
- (4)在地上滚动的足球

分析 对照动能、重力势能、弹性势能的定义,看物体是否在运动,是否被举高,是否发生了弹性形变,符合哪一种能量的定义,即可确定物体具有哪一种形式的能量。

解 (1)天空中向前飞行的飞机,具有一定的速度和高度,因此,具有动能和重力势能。

(2)被拉弯的弓发生了弹性形变,因此具有弹性势能。

(3)立在山顶上的石头静止不动,它不具有动能,但它离山脚有一定的高度,因此具有重力势能。

(4)在地上滚动的足球是运动的,因此它具有动能。

例2 比较下列情况下物体具有的机械能的大小

- (1)一个人和一头大象以相同的速度在平路上行走
- (2)两辆完全相同的拖拉机在同一水平公路上行驶,一辆的速度为20千米/时,另一辆的速度为10千米/时
- (3)坐在三楼教室中的同学,一人质量为60千克,另一人质量为