

中学1+1
2003全新版
宋伯涛 总主编

北京朗曼教学与研究中心教研成果

宋伯涛 总主编

本书英语听力部分由高考英语听力配音者

Paul Denman 和 Catherine Marsden 朗读

中学物理



高三物理同步讲解与测试

卢浩然 主编

天津人民出版社

北京朗曼教学与研究中心教研成果

中学物理



高三物理同步讲解与测试

主编 卢浩然 徐汉屏

天津人民出版社

图书在版编目(CIP)数据

中学 1+1·高三物理同步讲解与测试/宋伯涛总主编;卢浩然,徐汉屏分册主编.——天津:天津人民出版社,2003

ISBN 7-201-04420-6

I. 高… II. ①宋… ②卢… ③徐… III. 物理课—高中—教学参考资料 IV. G634.73

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2003)第 027317 号

中学物理 1+1 高三物理同步讲解与测试

主编 卢浩然 徐汉屏

*

天津人民出版社出版

出版人:刘晓津

(天津市张自忠路 189 号 邮政编码:300020)

网址:<http://www.tjrm.com.cn>

电子信箱:tjrmchbs@public.tpt.tj.cn

郑州市毛庄印刷厂印刷 新华书店发行

*

2003 年 6 月第 1 版 2003 年 6 月第 1 次印刷

890×1240 毫米 32 开本 14 印张

字数:440 千字 印数:1-20,000

定价:15.00 元

ISBN 7-201-04420-6/

再版前言

国家基础教育课程改革启动至今已近两年,义务教育《课程标准》的实施范围正在逐步扩大,新的教育理念被越来越多的教育工作者和社会人士所接受,我国基础教育事业正经历着一次深刻的变革。这个变革的核心,对于教师来说,就是改变角色定位;对于学生来说,就是变革学习方式。本着这样的精神,同时为了适应课程改革深入发展的需要,今年再版时,我们在广泛征求专家、教师、学生和家长意见的基础上,作了较大程度的修改。

本书是为了帮助学生掌握最新教材的知识体系,深刻理解物理学的概念规律,掌握应用知识解决实际问题的思维方法,培养探究创新能力,由长期耕耘在教学第一线的特级教师和高级教师精心策划,认真撰写,倾力制作的一本助学读物。本书具有以下特点:

精:精讲知识,“入木三分”;精析典例,举一反三;精选练习,循序渐进。

透:针对重点、难点、疑点和易混点,透彻讲解知识的内涵和外延;通过典型例题,透彻分析解题思路和方法技巧;利用解后反思,点评解题关键,警示思维误区,拓展发散思维,掌握研究物理学的基本观点和方法。

全:全面覆盖最新《教学大纲》(2002年版)和《考试说明》(2003年)要求的知识内容,全面介绍物理学的思维方法,全面选编各种类型的题目;内容丰富,信息量大。若能把本书与教科书配合使用,定能达到理想的学习效果。

新:依据最新教材编写,贯穿新课程标准的教学理念,理

论联系实际,反映现代科技发展的新动向,符合“3+X”高考命题的发展趋势。

综:注重学科内综合和跨学科综合,培养提高综合应用知识和解决问题的能力。

我们希望本书能成为广大中学生的良师益友,伴随读者在物理学的王国里展翅高飞,成为国家的栋梁之才。

学习《课程标准》,更新教育观念,有一个不断深入的过程;课程改革的实施,也需要不断地探索和积累。本书此次修订正是学习《课程标准》,改革教学内容和方法的一个具体的落实。希望我们的努力能给老师和同学们的教学活动带来切实而有效的帮助,虽然我们兢兢业业,勉力为之,但因水平有限,难免有错漏之处,诚望批评指正,以利再版时修改和完善。

凡需要本书以及本系列其他图书的读者可与本中心联系,联系电话:010-64925886,64925887,通信地址:北京市朝阳区亚运村邮局 89 号信箱。

宋伯涛

2003 年 6 月于北师大

目 录

第一章 力

考点内容	1
命题趋向	1
同步复习	1
专题一 力 重力 弹力	1
复习精讲	1
问题精析	2
能力精练	4
参考答案	5
专题二 摩擦力 受力分析	6
复习精讲	6
问题精析	7
能力精练	9
参考答案	10
专题三 力的合成和分解	11
复习精讲	11
问题精析	11
能力精练	13
参考答案	14
单元检测(力)	15
基础检测	15
参考答案	17
能力检测	18
参考答案	20

第二章 直线运动

考点内容	22
命题趋向	22
同步复习	22
专题四 描述运动的基本概念	
匀速直线运动	22
复习精讲	22

问题精析	23
能力精练	25
参考答案	26

专题五 匀变速直线运动	27
复习精讲	27
问题精析	28
能力精练	31
参考答案	32

专题六 自由落体运动	33
复习精讲	33
问题精析	33
能力精练	35
参考答案	36

单元检测(直线运动)	37
基础检测	37
参考答案	39
能力检测	40
参考答案	42

第三章 牛顿运动定律

考点内容	44
命题趋向	44
同步复习	44

专题七 牛顿运动定律	44
复习精讲	44
问题精析	45
能力精练	48
参考答案	49

专题八 牛顿运动定律的应用	49
复习精讲	49
问题精析	50
能力精练	53
参考答案	54

单元检测(牛顿运动定律)	55
基础检测	55
参考答案	57
能力检测	59
参考答案	61

第四章 物体的平衡

考点内容	63
命题趋向	63
同步复习	63

专题九 共点力作用下的	
物体的平衡	63
复习精讲	63
问题精析	64
能力精练	66
参考答案	68

单元检测(物体的平衡)	69
基础检测	69
参考答案	71
能力检测	72
参考答案	75

第五章 曲线运动

考点内容	77
命题趋向	77
同步复习	77

专题十 运动的合成和分解	77
复习精讲	77
问题精析	78
能力精练	80
参考答案	81

专题十一 平抛运动	81
复习精讲	81
问题精析	82
能力精练	84
参考答案	85

专题十二 圆周运动	86
复习精讲	86
问题精析	87
能力精练	89
参考答案	90

单元检测(曲线运动)	91
基础检测	91
参考答案	93
能力检测	94
参考答案	96

第六章 万有引力定律

考点内容	98
命题趋向	98
同步复习	98

专题十三 行星的运动	
万有引力定律	98
复习精讲	98
问题精析	99
能力精练	101

参考答案	102
------	-----

专题十四 万有引力定律的	
应用	103
复习精讲	103
问题精析	103
能力精练	106
参考答案	107
单元检测(万有引力定律)	108
基础检测	108
参考答案	109
能力检测	111
参考答案	113

第七章 动量

考点内容	117
命题趋向	117
同步复习	117
专题十五 冲量和动量	
动量定理	117
复习精讲	117
问题精析	118
能力精练	120
参考答案	121
专题十六 动量守恒定律	122
复习精讲	122
问题精析	123
能力精练	125
参考答案	126
单元检测(动量)	127
基础检测	127
参考答案	129
能力检测	130
参考答案	132

第八章 机械能

考点内容	135
命题趋向	135
同步复习	135
专题十七 功 功率	135
复习精讲	135
问题精析	136
能力精练	138
参考答案	139
专题十八 动能定理	140
复习精讲	140
问题精析	141
能力精练	143
参考答案	144
专题十九 机械能守恒定律	145
复习精讲	145
问题精析	146
能力精练	148
参考答案	150
专题二十 能量和动量	151
复习精讲	151
问题精析	151
能力精练	154
参考答案	155
单元检测(机械能)	156
基础检测	156
参考答案	158
能力检测	160
参考答案	162

第九章 机械振动

考点内容	164
命题趋向	164
同步复习	164

专题二十一 简谐运动	164
复习精讲	164
问题精析	165
能力精练	167
参考答案	168

专题二十二 单摆	169
复习精讲	169
问题精析	170
能力精练	172
参考答案	172

专题二十三 振动中的能量转化	
受迫振动、共振	173
复习精讲	173
问题精析	174
能力精练	176
参考答案	177

单元检测(机械振动)	178
基础检测	178
参考答案	180
能力检测	181
参考答案	183

第十章 机械波

考点内容	185
命题趋向	185
同步复习	185

专题二十四 波的形成和传播	185
复习精讲	185
问题精析	186
能力精练	189
参考答案	190

专题二十五 波的特有现象	191
复习精讲	191

问题精析	192
能力精练	194
参考答案	195

单元检测(机械波)	195
基础检测	195
参考答案	197
能力检测	199
参考答案	201

第十一章 分子热运动

能量守恒

考点内容	204
命题趋向	204
同步复习	204

专题二十六 分子动理论	204
复习精讲	204
问题精析	205
能力精练	207
参考答案	208

专题二十七 物体的内能

热力学定律	208
复习精讲	208
问题精析	209
能力精练	212
参考答案	212

第十二章 固体和液体

(选学内容,略)

第十三章 气体

考点内容	214
命题趋向	214
同步复习	214

专题二十八 气体状态参量间的
关系
气体分子动理论

	214
复习精讲	214
问题精析	215
能力精练	217
参考答案	219

单元检测(分子热运动

能量守恒 气体)	219
基础检测	219
参考答案	221
能力检测	222
参考答案	224

第十四章 电场

考点内容	226
命题趋向	226
同步复习	226

专题二十九 电场的力的性质

复习精讲	226
问题精析	228
能力精练	230
参考答案	231

专题三十 电场的能的性质

复习精讲	232
问题精析	233
能力精练	235
参考答案	237

专题三十一 静电屏蔽

电容器	238
复习精讲	238
问题精析	238
能力精练	240

参考答案	241
------	-----

专题三十二 带电粒子在

电场中的运动

复习精讲	242
问题精析	243
能力精练	247
参考答案	248

单元检测(电场)

基础检测	249
参考答案	252
能力检测	253
参考答案	256

第十五章 恒定电流

考点内容	259
------	-----

命题趋向	259
------	-----

同步复习	259
------	-----

专题三十三 部分电路

复习精讲	259
问题精析	261
能力精练	263
参考答案	265

专题三十四 闭合电路

复习精讲	266
问题精析	267
能力精练	269
参考答案	271

专题三十五 电阻的测量

复习精讲	272
问题精析	272
能力精练	274
参考答案	276

单元检测(恒定电流)

基础检测	277
------	-----

参考答案	279
能力检测	281
参考答案	283

第十六章 磁场

考点内容	286
命题趋向	286
同步复习	286

专题三十六 磁场的基本概念

	286
复习精讲	286
问题精析	287
能力精练	289
参考答案	290

专题三十七 磁场对电流的

作用	290
复习精讲	290
问题精析	291
能力精练	293
参考答案	294

专题三十八 磁场对运动电荷

的作用	295
复习精讲	295
问题精析	296
能力精练	299
参考答案	301

单元检测(磁场)

基础检测	302
参考答案	304
能力检测	305
参考答案	308

第十七章 电磁感应

考点内容	311
------	-----

命题趋向	311
同步复习	311

专题三十九 电磁感应现象

楞次定律	311
复习精讲	311
问题精析	312
能力精练	314
参考答案	315

专题四十 法拉第电磁感应定律

自感	316
复习精讲	316
问题精析	317
能力精练	319
参考答案	321

专题四十一 电磁感应规律的

应用	322
复习精讲	322
问题精析	323
能力精练	326
参考答案	328

单元检测(电磁感应)

基础检测	330
参考答案	332
能力检测	334
参考答案	337

第十八章 交变电流

考点内容	339
命题趋向	339
同步复习	339

专题四十二 交变电流的产生

及描述 感抗和容抗	339
复习精讲	339

问题精析	340
能力精练	343
参考答案	344

专题四十三 变压器 电能的

输送	345
复习精讲	345
问题精析	345
能力精练	347
参考答案	348

第十九章 电磁场和电磁波

考点内容	350
命题趋向	350
同步复习	350

专题四十四 电磁振荡 电磁场

和电磁波	350
复习精讲	350
问题精析	351
能力精练	353
参考答案	354

单元检测(交变电流 电磁场

和电磁波)	355
基础检测	355
参考答案	357
能力检测	359
参考答案	362

第二十章 光的反射和折射

考点内容	365
命题趋向	365
同步复习	365

专题四十五 光的折射 全反射

棱镜	365
复习精讲	365

问题精析	366
能力精练	369
参考答案	370

第二十一章 光的波动性

考点内容	372
命题趋向	372
同步复习	372

专题四十六 光的干涉、衍射、

偏振和光的电磁本性

	372
复习精讲	372
问题精析	374
能力精练	376
参考答案	377

单元检测(光的反射和折射 光的

波动性)	377
基础检测	377
参考答案	379
能力检测	379
参考答案	382

第二十二章 量子论初步

考点内容	384
命题趋向	384
同步复习	384

专题四十七 光电效应

原子的能级

	384
复习精讲	384
问题精析	386
能力精练	388
参考答案	389

第二十三章 原子核

考点内容	391
命题趋向	391
同步复习	391

专题四十八 原子的核式结构

原子核	391
复习精讲	391
问题精析	392
能力精练	393
参考答案	394

专题四十九 核反应 核能

核能	394
复习精讲	394
问题精析	396
能力精练	398
参考答案	399

单元检测(量子论初步 原子核)

	400
基础检测	400
参考答案	402
能力检测	403
参考答案	405

复习精讲	415
问题精析	417
能力精练	420
参考答案	421

单元检测(物理实验)

基础检测	422
参考答案	425
能力检测	426
参考答案	429

第二十四章 相对论简介(选学内容,略)

第二十五章 物理实验

考点内容	408
命题趋向	408
同步复习	408
专题五十 力学 热学实验	408
复习精讲	408
问题精析	411
能力精练	413
参考答案	414

专题五十一 电学和光学实验

415

第 1 章 力



考点内容

I 级要求:静摩擦,最大静摩擦力。

II 级要求:力是物体间的相互作用,是物体发生形变和物体运动状态变化的原因,力是矢量,力的合成和分解,重力是物体在地球表面附近所受到的地球对它的引力、重心、形变和弹力,胡克定律,滑动摩擦,滑动摩擦定律。

说明:不要求知道静摩擦因数。

(按考试说明,I 级要求指“对所列知识要知道其内容及含义,并能在有关问题中识别和直接使用”;II 级要求指“对所列知识要理解其确切含义及与其他知识的联系,能够进行叙述和解释,并能在实际问题的分析、综合、推理和判断等过程中运用”,下同。)



命题趋向

本章内容是力学的基础知识,力是贯穿于力学乃至整个物理学的重要概念,对物体进行受力分析是解决力学问题的基础和关键,力在合成与分解时所遵守的平行四边形定则,也是所有的矢量合成与分解时所遵守的普遍法则,力学中的三种常见力——重力、弹力和摩擦力,尤其是摩擦力是历年高考的必考内容,对物体进行受力分析,在近年的考试说明中虽不再被单独列为一个知识点,但它仍是高考的考查热点,在近几年的高考中,常把本章的知识与后面的知识(如牛顿定律、动量、功和能、气体的压强、电磁学等)结合起来进行考查。



同步复习

专题一 力 重力 弹力



复习精讲

1. 力的概念:力是物体对物体的作用,一个物体受到力的作用,一定有另一个物体对它施加这种作用,力是不能离开施力和受力物体而独立存在的。

2. 力的作用效果

(1)使受力物体发生形变,即形状或体积发生变化。



(2)使受力物体运动状态发生变化,即产生加速度。

3.力的命名:可以按力的性质命名,如重力、弹力、摩擦力等;也可以按力的效果命名,如压力、支持力、动力、阻力、向心力等。

4.力的矢量性:力是矢量,力的大小、方向和作用点是力的三要素。

5.重力、重心

(1)重力的大小: $G=mg$,同一物体的重力随纬度的增加而增加,随高度的增加而减小,与物体到地心距离的平方成反比。

(2)重力的方向:竖直向下,若考虑地球自转的影响,重力的方向并不严格指向地心。

(3)重心的位置:质量均匀分布且有规则形状的物体,重心就在其几何中心。质量分布不均匀的物体或形状不规则的物体,可用悬挂法确定其重心。重心的位置不一定在物体上。

6.形变:物体受力而发生的形状改变叫形变,外力停止作用后能恢复原状的形变叫弹性形变。

7.弹力

(1)产生条件:物体相互接触,并发生弹性形变。

(2)方向:压力总是垂直于支持面而指向支持物,支持力总是垂直于支持面而指向被支持的物体,绳的拉力总是沿着绳而指向绳收缩的方向。一般说来,弹力的方向总是与作用在物体上使物体发生形变的外力的方向相反。

(3)大小:弹簧的弹力由胡克定律计算,一般情况下可由物体的运动状态或相互作用确定。弹簧因形变要有一个过程,其弹力不能发生突变;而绳子和杆的弹力能发生突变。

(4)分析方法:一是从物体的形变出发;二是从物体的运动状态出发(当物体处于平衡状态时,利用平衡条件;当物体处于变速运动状态时,利用牛顿第二定律);三是从物体间的相互作用出发,利用牛顿第三定律。

8.胡克定律:弹簧发生弹性形变时,弹力的大小跟弹簧伸长(或缩短)的长度成正比,即 $f=kx$ 。定律只在弹性限度内适用,式中的 x 是弹簧伸长(或缩短)的长度,而不是自由长度或弹簧全长。



问题精析

问题1 关于力的概念,下列说法正确的是

()

(A)力是物体产生形变和改变运动状态的原因

(B)一个力必定联系着两个物体,其中每个物体既是受力物体又是施力物体

(C)只要两个力的大小相同,它们产生的效果一定相同

(D)两个物体互相作用,其相互作用力可以是不同性质的力



分析解答 根据力的两个作用效果,可知选项 A 正确。根据力的相互性,可



知选项 B 正确. 根据力的三要素, 可知力的作用效果不仅与力的大小的有关, 还与力的方向和作用点有关, 选项 C 错误. 相互作用力一定是同一性质的力, 选项 D 错误. 本例应选 A、B.

解后反思 理解力的概念、性质, 特别是要注意力的相互性, 这是对物体进行受力分析的基础.

问题 2 如图 1-1 所示, 有一个等边三角形 ABC. 在 B、C 两点各放一个质量是 m 的小球, 在 A 点放一个质量是 $2m$ 的小球, 则这三个球组成的系统的重心在何处?

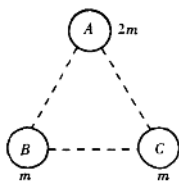


图 1-1

分析解答 B、C 两点所放小球质量均为 m , 两球重心在 BC 的中心点 D, 总质量为 $2m$, 与 A 点所放小球的质量相等. 从而, 三个球组成的系统的重心在 AD 的中点, 即在角 A 的角平分线的中点处.

解后反思 一般情况下求物体的重心位置须应用力矩平衡知识, 计算较繁. 此处我们应用系统的对称性, 巧妙地选取对象, 简化了求解过程.

问题 3 如图 1-2 所示, 小车上固定着一根弯成 α 角的曲杆, 杆的另一端固定一个质量为 m 的球, 试分析下列情况下杆对球的弹力的大小和方向:

- (1) 小车静止;
- (2) 小车以加速度 a 水平向右运动.

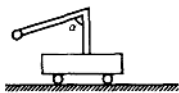


图 1-2

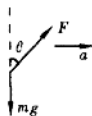


图 1-3

分析解答 (1) 根据物体平衡条件知, 杆对球产生的弹力方向竖直向上, 且大小等于球的重力 mg .

(2) 选小球为研究对象. 假设小球所受弹力方向与竖直方向的夹角为 θ (图 1-3). 根据牛顿第二定律有 $F \sin \theta = ma$, $F \cos \theta = mg$.

$$\text{解得} \quad F = m \sqrt{g^2 + a^2}, \tan \theta = \frac{a}{g}.$$

解后反思 杆与物体间弹力的方向关系比较复杂, 它可能沿杆的方向, 也可能不沿杆的方向, 因此在确定其方向时, 不能想当然, 应根据具体的条件通过分析或计算来确定.

问题 4 将劲度系数为 k 的均匀的弹簧截去一部分, 使留下部分的自由长度为整个弹簧自由长度的 $\frac{n}{m}$, 则留下部分的劲度系数 ()



(A) 仍为 k

(B) 变 $\frac{n}{m}k$

(C) 变为 $\frac{m}{n}k$

(D) 无法确定, 因为不知原弹簧自由长度



分析解答 如图 1-4 所示, 将整个弹簧的一端固定, 在另一

一端作用一拉力 F , 则其中的 $\frac{n}{m}$ 部分亦应受到其余部分弹簧对它的拉力 F . 若整个弹簧的伸长量为 x , 由于弹簧是均匀的, 则其中的 $\frac{n}{m}$ 部分相应的伸长量 $x' = \frac{n}{m}x$. 又根据胡克定律, $F = kx$, $F = k'x'$,

所以 $k' = \frac{x}{x'}k = \frac{m}{n}k$, 应选 C.

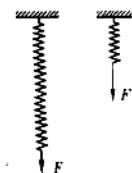


图 1-4



解后反思 将劲度系数分别为 $k_1, k_2, \dots, k_n$ 的弹簧串联或并联使用, 此弹簧

组总的劲度系数为 $k_{\text{串}}$ 或 $k_{\text{并}}$. 则有 $\frac{1}{k_{\text{串}}} = \frac{1}{k_1} + \frac{1}{k_2} + \dots + \frac{1}{k_n}$, $k_{\text{并}} = k_1 + k_2 + \dots + k_n$. 这两个结论可仿照本题的解法推证.



能力精练

- 关于弹力, 下列说法正确的是 ()
 - 两个物体一接触就会有弹力
 - 物体的形变是产生弹力的必要条件
 - 物体间存在滑动摩擦力必须存在弹力
 - 压弹簧时, 手先给弹簧一个压力, 弹簧被压缩后再反过来给手一个弹力
- 如图 1-5 所示, a, b 为两根相连的轻质弹簧, 它们的劲度系数分别为 $k_a = 1 \times 10^3 \text{ N/m}$, $k_b = 2 \times 10^3 \text{ N/m}$. 原长分别为 $l_a = 6 \text{ cm}$, $l_b = 4 \text{ cm}$, 在下端挂一物体 G , 物体受到的重力为 10 N , 平衡时 ()
 - 弹簧 a 下端受的拉力为 4 N , b 下端受的拉力为 6 N
 - 弹簧 a 下端受的拉力为 10 N , b 下端受的拉力为 10 N
 - 弹簧 a 的长度为 7 cm , b 的长度为 4.5 cm
 - 弹簧 a 的长度为 6.4 cm , b 的长度为 4.3 cm

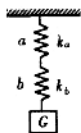


图 1-5

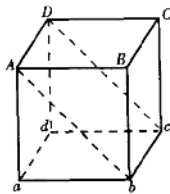


图 1-6