

新教材 新思维

丛书主编 吴万用

知识点 与能力训练手册

高中物理

主编 吴万用

◎ 大连理工大学出版社

新教材 新思维

丛书主编 吴万用

知识点 与能力训练手册

高中物理

主编 吴万用

副主编 康英茂 刘彦

编者	吴万用	康英茂	刘彦	孙岩雪	周继宏	王雁
	陈阳	陈昕若	高成玉	陈玉峰	王吉忱	田本生
	张悦	朱春风	王丽红	王锐	马欣欣	栾峻莉

© 大连理工大学出版社

© 吴万用 2005

图书在版编目(CIP)数据

高中物理知识点与能力训练手册 / 吴万用主编. — 7 版.
大连: 大连理工大学出版社, 2005.6

ISBN 7-5611-1594-6

I. 高… II. 吴… 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(2001)第 05914 号

大连理工大学出版社出版

地址: 大连市凌水河 邮政编码: 116024

电话: 0411-84708842 传真: 0411-84701466 邮购: 0411-84707961

E-mail: dutp@mail.dlptt.ln.cn URL: <http://www.dutp.cn>

大连理工印刷有限公司印刷 大连理工大学出版社发行

幅面尺寸: 185mm × 260mm 印张: 23 字数: 728 千字

1999 年 6 月第 1 版 2005 年 6 月第 7 版

2005 年 6 月第 9 次印刷

责任编辑: 梁 勃

责任校对: 吴 嫒

封面设计: 丰 收

定 价: 25.00 元

本丛书自 1999 年出版以来,深受广大中学生读者的喜爱,已经成为他们的良师益友。究其原因编写此丛书的指导思想与课程改革的指导思想同出一辙:充分体现知识学习与能力培养的高度统一,力求在解决问题的思路、方法和技能上给学生以指导,培养学科悟性和创造性思维能力。

新课程标准要求能够运用已学知识解决实际问题,这不是一朝一夕可以练就的。但如何才能在尽可能短的时间内提高这种能力,是广大师生、家长们共同关心的问题。这套书正是针对于此为大家提供了可操作且卓有成效的方法和途径。

这次修订主要突出了以下三点:

第一,知识点剖析中增加了拓展的内容。将规律、定理、定律内容的外延拓展,并对其应用进行了深入分析。

第二,与现实生活结合得更加密切。书中提供了许多具体的情境,有意识地训练学生综合运用知识、解决实际问题的能力。

第三,精心筛选和设计强化训练,并在强化训练中增加了易错易混的分析内容。

本丛书分初中和高中两个系列,初中包括数学、物理、化学三个学科,高中包括数学、语文、英语、物理、化学五个学科。其中数学、物理、化学三个分册均分为概念篇、规律篇、实验篇和综合篇。

各篇栏目设有知识点剖析、品牌题解析和品牌题训练。

知识点剖析:对所列概念和知识点既注重内在本质的阐释,又注重相关知识间联系与区别的归纳,并对重难点给以深入解析,以便使



学生对本部分内容有一个清晰的认识,形成较强的学科认知能力。

品牌题解析:概念篇、规律篇及综合应用篇均设置了此栏目,但各有所侧重,内容均有所不同。概念篇中的知识点应用包括考纲要求和典型题例析,侧重于结合考纲的基本要求,选择最基础的典型例题进行讲解;规律篇中的知识点应用包括命题方向分析和典型题例析,注重对命题方向的分析,从知识的规律性方面将其联系起来,选择相应的典型例题予以精析;综合应用篇中的知识点应用包括高(中)考热点分析和综合题型例析,侧重把握高(中)考中综合能力检测的热点,强调学科内或学科之间知识的融会贯通,通过相应试题提高学生运用所学知识解决具体问题的综合能力。

品牌题训练:各篇均设置了此栏目,针对各篇的不同要求,从不同层次、不同角度给出相应的训练题,使学生在解题思路、解题技巧方面能有一个立体交叉式的综合提高。

同学们,本套丛书符合新的课程标准,以科学的脉络将高(初)中的知识重点串联起来,做到了知识点与实际能力训练相结合,扎实的基本功与必要的应试训练相结合。只要从开始使用这本书,就会在不知不觉中发现你的视野在扩大,你的能力在增强,你的水平在提高。

有计划地使用本书,持之以恒,金榜题名大有希望。

概 念 篇

第一章 力	1	品牌题解析	7
一、力	1	品牌题训练	7
知识点剖析	1	三、位移和路程	7
品牌题解析	1	知识点剖析	7
品牌题训练	1	品牌题解析	7
二、重力	2	品牌题训练	7
知识点剖析	2	四、速度和速率	8
品牌题解析	2	知识点剖析	8
品牌题训练	2	品牌题解析	8
三、弹力	2	品牌题训练	8
知识点剖析	2	五、加速度	8
品牌题解析	3	知识点剖析	8
品牌题训练	3	品牌题解析	8
四、摩擦力	3	品牌题训练	9
知识点剖析	3	六、平均速度和即时速度	9
品牌题解析	3	知识点剖析	9
品牌题训练	4	品牌题解析	9
五、力矩	5	品牌题训练	10
知识点剖析	5	参考答案与提示	10
品牌题训练	5	第三章 牛顿运动定律	11
参考答案与提示	5	一、惯性	11
第二章 物体的运动	6	知识点剖析	11
一、参照物和质点	6	品牌题解析	11
知识点剖析	6	品牌题训练	11
品牌题解析	6	二、单位制	12
品牌题训练	6	知识点剖析	12
二、平动和转动	6	品牌题解析	12
知识点剖析	6	品牌题训练	12



参考答案与提示	12	品牌题解析	26
第四章 机械能	13	品牌题训练	27
一、功	13	二、内能	27
知识点剖析	13	知识点剖析	27
品牌题解析	13	品牌题解析	28
品牌题训练	14	品牌题训练	28
二、功率	14	参考答案与提示	28
知识点剖析	14	第八章 电场	29
品牌题解析	15	一、电荷、电荷守恒定律	29
品牌题训练	15	知识点剖析	29
三、动能	16	品牌题解析	29
知识点剖析	16	二、电场强度	29
品牌题解析	16	知识点剖析	29
品牌题训练	16	品牌题解析	29
四、势能	17	品牌题训练	30
知识点剖析	17	三、电场线	30
品牌题解析	17	知识点剖析	30
品牌题训练	17	品牌题解析	30
五、机械能	18	品牌题训练	30
知识点剖析	18	四、电势能、电势和等势面	31
品牌题解析	18	知识点剖析	31
品牌题训练	18	品牌题解析	31
参考答案与提示	19	品牌题训练	32
第五章 动量	20	五、电容器、电容	33
一、动量	20	知识点剖析	33
知识点剖析	20	品牌题解析	33
品牌题解析	20	品牌题训练	34
品牌题训练	21	参考答案与提示	35
二、冲量	21	第九章 恒定电流	36
知识点剖析	21	一、电流强度	36
品牌题解析	21	知识点剖析	36
品牌题训练	22	品牌题训练	36
参考答案与提示	22	二、电压	36
第六章 振动和波	23	知识点剖析	36
一、简谐振动	23	品牌题解析	37
知识点剖析	23	品牌题训练	37
品牌题解析	23	三、电阻	37
二、受迫振动	24	知识点剖析	37
知识点剖析	24	品牌题解析	38
品牌题解析	24	品牌题训练	38
品牌题训练	25	四、电功、电功率	38
参考答案与提示	25	知识点剖析	38
第七章 分子运动论 能量守恒	26	品牌题解析	39
一、分子运动论	26	品牌题训练	39
知识点剖析	26	五、电源、电动势	40



知识点剖析.....	40	品牌题训练.....	52
品牌题解析.....	40	四、电磁振荡.....	52
品牌题训练.....	41	知识点剖析.....	52
参考答案与提示.....	41	品牌题解析.....	53
第十章 磁场.....	42	品牌题训练.....	53
一、磁场.....	42	参考答案与提示.....	54
知识点剖析.....	42	第十三章 光的反射和折射.....	55
品牌题解析.....	42	一、光的直线传播、光速.....	55
品牌题训练.....	42	知识点剖析.....	55
二、磁感应强度.....	43	品牌题解析.....	55
知识点剖析.....	43	品牌题训练.....	55
品牌题解析.....	43	二、光的反射、平面镜.....	55
品牌题训练.....	43	知识点剖析.....	55
三、磁感线.....	44	品牌题解析.....	56
知识点剖析.....	44	品牌题训练.....	56
品牌题解析.....	44	三、光的折射、折射率.....	56
品牌题训练.....	44	知识点剖析.....	56
四、磁通量.....	45	品牌题解析.....	57
知识点剖析.....	45	品牌题训练.....	57
品牌题解析.....	45	参考答案与提示.....	57
品牌题训练.....	45	第十四章 光的本性.....	58
参考答案与提示.....	46	一、光的波粒二象性.....	58
第十一章 电磁感应.....	47	知识点剖析.....	58
一、电磁感应现象.....	47	品牌题解析.....	58
知识点剖析.....	47	品牌题训练.....	58
品牌题解析.....	47	二、光的干涉和衍射.....	59
品牌题训练.....	47	知识点剖析.....	59
二、自感现象.....	47	品牌题解析.....	59
知识点剖析.....	47	品牌题训练.....	60
品牌题解析.....	48	三、光谱和光谱分析.....	60
品牌题训练.....	48	知识点剖析.....	60
参考答案与提示.....	49	品牌题解析.....	61
第十二章 交变电流与电磁振荡.....	50	品牌题训练.....	61
一、交变电流.....	50	四、电磁波谱.....	61
知识点剖析.....	50	知识点剖析.....	61
品牌题解析.....	50	品牌题解析.....	62
品牌题训练.....	50	品牌题训练.....	62
二、描述交变电流的物理量.....	51	五、光电效应.....	62
知识点剖析.....	51	知识点剖析.....	62
品牌题解析.....	51	品牌题解析.....	63
品牌题训练.....	51	品牌题训练.....	63
三、理想变压器.....	52	参考答案与提示.....	63
知识点剖析.....	52	第十五章 原子物理和原子核.....	64
品牌题解析.....	52	一、原子的核式结构.....	64



知识点剖析	64
品牌题解析	64
品牌题训练	64
二、玻尔原子模型	64
知识点剖析	64
品牌题解析	65
品牌题训练	65
三、天然放射现象	65

知识点剖析	65
品牌题解析	65
品牌题训练	66
四、核子、核力、核能	66
知识点剖析	66
品牌题解析	66
品牌题训练	67
参考答案与提示	67

规 律 篇

第一章 力的合成和分解	68
知识点剖析	68
品牌题解析	68
品牌题训练	69
参考答案与提示	70
第二章 匀变速直线运动	71
知识点剖析	71
品牌题解析	71
品牌题训练	72
参考答案与提示	75
第三章 运动的合成和分解	76
知识点剖析	76
品牌题解析	76
品牌题训练	77
参考答案与提示	78
第四章 牛顿第一定律	79
知识点剖析	79
品牌题解析	79
品牌题训练	79
参考答案与提示	80
第五章 牛顿第二定律(一)	81
知识点剖析	81
品牌题解析	81
品牌题训练	83
参考答案与提示	85
第六章 牛顿第二定律(二)	86
知识点剖析	86
品牌题解析	86
品牌题训练	87
参考答案与提示	90
第七章 物体的平衡	91
知识点剖析	91

品牌题解析	91
品牌题训练	92
参考答案与提示	94
第八章 平抛运动	95
知识点剖析	95
品牌题解析	95
品牌题训练	96
参考答案与提示	98
第九章 匀速圆周运动	99
知识点剖析	99
品牌题解析	99
品牌题训练	100
参考答案与提示	103
第十章 万有引力定律	104
知识点剖析	104
品牌题解析	105
品牌题训练	105
参考答案与提示	107
第十一章 动量定理	108
知识点剖析	108
品牌题解析	108
品牌题训练	109
参考答案与提示	110
第十二章 动量守恒定律	111
知识点剖析	111
品牌题解析	111
品牌题训练	113
参考答案与提示	115
第十三章 动能定理	116
知识点剖析	116
品牌题解析	116
品牌题训练	117



参考答案与提示	120	第二十二章 磁场对电流的作用	154
第十四章 机械能守恒定律	121	知识点剖析	154
知识点剖析	121	品牌题解析	154
品牌题解析	121	品牌题训练	155
品牌题训练	123	参考答案与提示	157
参考答案与提示	125	第二十三章 磁场对运动电荷的作用	158
第十五章 简谐振动	126	知识点剖析	158
知识点剖析	126	品牌题解析	158
品牌题解析	126	品牌题训练	159
品牌题训练	127	参考答案与提示	162
参考答案与提示	129	第二十四章 电磁感应现象 楞次定律	163
第十六章 机械波	130	知识点剖析	163
知识点剖析	130	品牌题解析	163
品牌题解析	130	品牌题训练	164
品牌题训练	131	参考答案与提示	166
参考答案与提示	133	第二十五章 法拉第电磁感应定律 自感	167
第十七章 库仑定律	134	知识点剖析	167
知识点剖析	134	品牌题解析	167
品牌题解析	134	品牌题训练	168
品牌题训练	134	参考答案与提示	172
参考答案与提示	135	第二十六章 交变电流的产生和规律	173
第十八章 电场力的功和电势差的关系	136	知识点剖析	173
知识点剖析	136	品牌题解析	173
品牌题解析	136	品牌题训练	174
品牌题训练	137	参考答案与提示	176
参考答案与提示	138	第二十七章 变压器 远距离输电	177
第十九章 带电粒子在电场中的运动	139	知识点剖析	177
知识点剖析	139	品牌题解析	177
品牌题解析	139	品牌题训练	177
品牌题训练	140	参考答案与提示	179
参考答案与提示	143	第二十八章 电磁振荡和电磁波	180
第二十章 串、并联电路和电路的简化	144	知识点剖析	180
知识点剖析	144	品牌题解析	180
品牌题解析	145	品牌题训练	181
品牌题训练	146	参考答案与提示	183
参考答案与提示	148	第二十九章 光的反射和折射	184
第二十一章 闭合电路的欧姆定律	149	知识点剖析	184
知识点剖析	149	品牌题解析	185
品牌题解析	149	品牌题训练	185
品牌题训练	150	参考答案与提示	187
参考答案与提示	153		



实 验 篇

第一章 长度的测量	188	品牌题训练	209
知识点剖析	188	参考答案	209
拓宽实验	188	第十章 用描迹法画出电场中平面上的等势线	210
品牌题训练	188	知识点剖析	210
参考答案	189	品牌题训练	210
第二章 研究匀变速直线运动	190	参考答案	211
知识点剖析	190	第十一章 描绘小电珠的伏安特性曲线	212
拓宽实验	190	知识点剖析	212
品牌题训练	191	拓宽实验	212
参考答案	192	品牌题训练	213
第三章 探究弹力和弹簧伸长的关系	193	参考答案	214
知识点剖析	193	第十二章 测定金属的电阻率	215
拓宽实验	193	知识点剖析	215
品牌题训练	193	拓宽实验	215
参考答案	194	品牌题训练	217
第四章 验证力的平行四边形定则	195	参考答案	219
知识点剖析	195	第十三章 把电流表改装成电压表	220
品牌题训练	195	知识点剖析	220
参考答案	196	拓宽实验	220
第五章 验证机械能守恒定律	197	品牌题训练	221
知识点剖析	197	参考答案	223
品牌题训练	197	第十四章 研究闭合电路欧姆定律	224
参考答案	198	知识点剖析	224
第六章 用单摆测重力加速度	199	拓宽实验	224
知识点剖析	199	品牌题训练	225
拓宽实验	199	参考答案	225
品牌题训练	200	第十五章 测定电源电动势和内阻	226
参考答案	202	知识点剖析	226
第七章 研究平抛物体的运动	203	拓宽实验	226
知识点剖析	203	品牌题训练	227
拓宽实验	203	参考答案	229
品牌题训练	203	第十六章 用多用电表判断黑箱内的电学元件	230
参考答案	204	知识点剖析	230
第八章 验证动量守恒定律	205	品牌题训练	230
知识点剖析	205	参考答案	233
拓宽实验	205	第十七章 传感器的简单应用	234
品牌题训练	206	知识点剖析	234
参考答案	208	拓宽实验	234
第九章 用油膜法估测分子的大小	209		
知识点剖析	209		



参考答案	235
第十八章 测定玻璃的折射率	236
知识点剖析	236
拓宽实验	236
品牌题训练	237

参考答案	238
第十九章 用双缝干涉测光的波长	239
知识点剖析	239
品牌题训练	239
参考答案	239

综 合 篇

第一章 质点的直线运动和曲线运动	240
知识点剖析	240
品牌题解析	240
品牌题训练	245
参考答案与提示	247
第二章 物体的平衡	249
知识点剖析	249
品牌题解析	249
品牌题训练	253
参考答案与提示	255
第三章 物体的运动和力	256
知识点剖析	256
品牌题解析	256
品牌题训练	263
参考答案与提示	266
第四章 卫星	267
知识点剖析	267
品牌题解析	267
品牌题训练	269
参考答案与提示	271
第五章 物体做功和机械能	272
知识点剖析	272
品牌题解析	272
品牌题训练	277
参考答案与提示	280
第六章 物体系的动量和能量	282
知识点剖析	282
品牌题解析	282
品牌题训练	287
参考答案与提示	290
第七章 机械振动及其传播	292
知识点剖析	292
品牌题解析	292

品牌题训练	295
参考答案与提示	297
第八章 带电粒子在电场中的运动	299
知识点剖析	299
品牌题解析	299
品牌题训练	306
参考答案与提示	312
第九章 直流电路	314
知识点剖析	314
品牌题解析	314
品牌题训练	319
参考答案与提示	321
第十章 带电粒子在磁场中运动	323
知识点剖析	323
品牌题解析	323
品牌题训练	326
参考答案与提示	329
第十一章 带电质点在电场和磁场中运动	330
知识点剖析	330
品牌题解析	330
品牌题训练	335
参考答案与提示	339
第十二章 导体在匀强磁场中运动	340
知识点剖析	340
品牌题解析	340
品牌题训练	346
参考答案与提示	350
第十三章 闭合线圈在磁场中运动	351
知识点剖析	351
品牌题解析	351
品牌题训练	353
参考答案与提示	354



第一章 力

一、力



知识点剖析

力是物体对物体的作用。

力是不能脱离施力体和受力体而独立存在。

① 力是矢量

力既有大小,又有方向。力可以用有向线段表示。

② 力的单位

在国际单位制中,力的单位是:“牛顿”、“N”。

③ 力的作用效果

(1)使物体发生形变;

(2)使物体的运动状态发生变化。

④ 力的分类

(1)按性质分类,可分为:重力、弹力、摩擦力、电力、磁力、分子力等。

(2)按效果分类,可分为:拉力、压力、支持力、动力、阻力等。

(3)按作用方式分类,可分为:场力和接触力。万有引力、电磁力等均属场力,弹力、摩擦力等均属于接触力。

效果不同的力,性质可以相同;性质不同的力,效果可以相同。



品牌题解析

【例 1】关于力的作用效果,正确的结论是()。

- A. 力是产生物体运动的原因
- B. 力是改变物体运动状态的原因
- C. 力是维持物体运动的原因

D. 力可以使物体产生形变

解析 按照上述力的概念的剖析,我们知道力的效果仅有两个,即使物体产生形变,使物体的运动状态改变,因此只能选 B、D,而不能选 A、C。



品牌题训练

1. 下列关于力的说法,正确的是()。

- A. 力是由施力物体产生的,被受力物体接受
- B. 力有时能脱离物体而独立存在
- C. 有受力物体就一定有施力物体
- D. 只有相互接触的物体才能产生作用力

2. 下列说法中正确的是()。

- A. 物体的运动方向改变了,则该物体一定受到力的作用
- B. 只有在力的作用下,物体才能运动
- C. 静止在地球上不动的物体,一定不受任何外力作用
- D. 物体的形状没有改变,说明该物体一定不受力的作用

3. 下面各种说法中,物体的运动状态发生变化的是()。

- A. 物体匀速地从 M 点运动到 N 点
- B. 物体运动方向改变了
- C. 物体的位置发生了变化
- D. 物体的速度从 30 m/s 变为 10 m/s 的过程中

4. 下列说法中错误的是()。

- A. 性质相同的力作用在物体上,产生的效果可能不同
- B. 不同性质的力,其作用效果可能相同
- C. 效果相同的作用力都是同种性质的力
- D. 效果不同的作用力都是性质不同的力



二、重力



知识点剖析

由于地球对物体的吸引而使物体受到的力。

1 重力的大小

物体重力的大小 G 跟物体的质量 m 成正比,用关系式表示

$$G = mg$$

其中 $g = 9.8 \text{ N/kg}$,重力的大小可以用弹簧秤测量。

2 重力的方向

重力是矢量,重力的方向是竖直向下的。

3 重心

物体的各部分都受重力作用,但从效果上看,我们可以认为各部分受到的重力作用都集中于一点,这个点就是重力的作用点,叫做物体的重心。



品牌题解析

【例 1】关于地球上的物体,下列说法中正确的是()。

- A. 物体只有在静止时才受到重力
- B. 物体只有落向地面时才受到重力
- C. 物体落向地面时受到的重力比它静止在地面时受到的重力大
- D. 物体所受重力大小仅与物体的质量有关,而与物体是否运动无关

解析 由上述重力的概念剖析我们知道,地球上的一切物体都受到地球的吸引作用,这个作用就是重力。重力的大小可用公式表示为

$$G = mg$$

其中, g 在地球表面附近为恒量: $g = 9.8 \text{ N/kg}$,这就说明了重力的大小仅与物体的质量 m 有关,而与物体运动状态无关,故选 D。



品牌题训练

1. 关于重心的说法,下列叙述中正确的是()。
 - A. 一个物体只有重心处才受重力作用
 - B. 物体的重心一定在物体上
 - C. 质量均匀分布、形状规则的物体,其重心可能在物体上,也可能在物体外
 - D. 物体重心的位置是跟物体的质量分布和物体的形状有关的

2. 关于物体的重力,下列说法中正确的是()。

- A. 物体的重力是由于地球的吸引而产生的
- B. 物体所受重力的大小就等于地球对物体的吸引力大小
- C. 物体的重力大小始终等于物体质量的 9.8 倍
- D. 同一地点、同一高度、质量相同的两个物体,其重力也一定相等

3. 关于重力,下列说法中正确的是()。

- A. 密度越大的物体所受重力越大
- B. 重力的大小可以用弹簧秤称出
- C. 重力的作用点在物体的重心处
- D. 运动的物体比静止的物体所受重力大

4. 如图 1-1 所示,有一个等边 $\triangle ABC$,在 B 、 C 两点各放一个质量为 m 的小球,在 A 点放一个质量为 $2m$ 的小球,则这个球组的重心在_____。

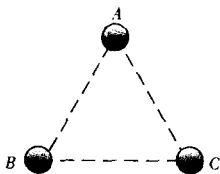


图 1-1

三、弹力



知识点剖析

直接接触的物体间由于发生弹性形变而产生力的作用,叫做弹力。

1 形变和弹性形变

- (1) 物体在力的作用下发生的形状改变叫做形变。
- (2) 物体在力的作用下发生形变,外力停止作用后,能够恢复原状的形变叫做弹性形变。

2 弹力产生的条件

物体直接接触并发生弹性形变是产生弹力的条件。

3 弹力的方向

弹力的方向与接触面垂直,与形变方向相反。

- (1) 压力或支持力的方向总是垂直于支持面而指向被压或被支持的物体。
- (2) 绳的拉力的方向总是沿着绳而指向绳收缩的方向。

4 弹力的大小

- (1) 弹簧在弹性限度内,弹力的大小 F 跟弹簧的形变量 x 成正比。即 $F = kx$
- (2) 弹力可根据物体的运动状态,应用平衡条件或牛顿运动定律来计算。



品牌题解析

【例1】画出如图1-2所示物体所受支持力。

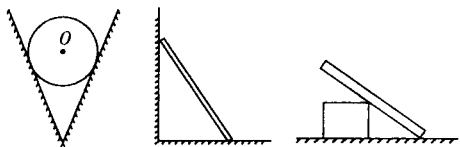


图 1-2

解析 因支持力的方向与支持面垂直,过接触点,且指向形变恢复方向,所以物体所受支持力如图1-3所示。

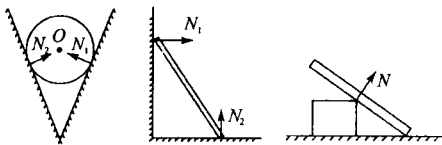


图 1-3

【例2】将一根原长为 50 cm、劲度系数为 200 N/m 的弹簧拉长为 70 cm,则弹簧的弹力大小为()。

- A. 100 N B. 40 N C. 140 N D. 240 N

解析 胡克定律 $f = kx$ 中的 x 为弹簧的伸长(或压缩)量,依题 $x = 0.7 \text{ m} - 0.5 \text{ m} = 0.2 \text{ m}$,所以弹力为:
 $f = 200 \times 0.2 = 40 \text{ N}$,故选 B。

品牌题训练

- 关于弹力,下列说法中正确的是()。
 - 相互接触的物体间一定有弹力
 - 只有受弹簧作用的物体才受弹力作用
 - 只有发生形变的物体,才会对它接触的物体产生弹力
 - 弹簧的弹力总是跟弹簧的伸长量成正比
- 一根劲度系数为 10^3 N/m 的弹簧,在受 500 N 的压力作用时,长度为 33 cm,当不受外力作用时,弹簧的长度为()。
 - 28 cm
 - 38 cm
 - 83 cm
 - 13 cm
- 关于弹力大小,下列说法中正确的是()。
 - 一个物体形变量越大,产生的弹力也越大
 - 两个物体都发生形变,形变量大的物体产生的弹力也一定大
 - 任何物体产生的弹力大小,都遵循胡克定律
 - 物体所受弹力的大小与物体受力情况和运动情况有关

4. 关于弹簧的劲度系数的说法中,正确的是()。

- 因胡克定律可写成 $k = f/x$,由此可知弹力 f 越大,劲度系数越大
- 在弹性限度内,弹簧拉长一些后,劲度系数变小
- 在弹性限度内,无论弹簧拉长或缩短劲度系数都不变
- 将弹簧截去一段后,剩下部分的劲度系数比原来的大

四、摩擦力



知识点剖析

相互接触的物体间发生相对运动或有相对运动趋势时,在接触面处产生的阻碍物体相对运动或相对运动趋势的力。

① 摩擦力产生的条件

- (1)两物体间的接触面不光滑,即摩擦因数 $\mu \neq 0$;
- (2)两物体相互挤压,正压力 $N \neq 0$;
- (3)两物体间有相对运动或相对运动趋势。

② 摩擦力的方向

摩擦力总是沿接触面,与物体间相对运动或相对运动趋势方向相反。

③ 摩擦力的大小

(1)滑动摩擦力:物体间滑动摩擦力的大小 f 跟物体间的压力 N 成正比,即

$$f = \mu N$$

(2)静摩擦力

① 静摩擦力的范围: $0 \leq f \leq f_m$, f_m 为静摩擦力的最大值。

② 静摩擦力的大小应根据物体的运动状态,应用平衡条件或牛顿运动定律来计算。



品牌题解析

【例1】如图1-4所示,小车上放着一个物体,在下列叙述中正确的是()。

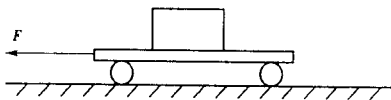


图 1-4

- 当小车由静止开始运动时,物体受到小车向前的静摩擦力作用,使物体和小车一起运动



- B. 当小车做匀速运动时,物体不受摩擦力作用
C. 只要小车运动,物体便受到向前的摩擦力作用
D. 只要小车运动,物体便受到向后的摩擦力作用

解析 在此题中物体与小车接触并挤压,这一点是肯定的。因此有无静摩擦力存在关键看物块和小车之间有无相对运动的趋势。

因为物块和小车开始时静止,所以 F 拉小车运动的开始阶段,物块相对小车有运动趋势,因此有静摩擦力存在。正是这个静摩擦力使物块与小车一起运动,所以这个静摩擦力方向指向前即 F 的方向。

当小车和物块匀速运动时,由于它们运动的速度都相同,所以无相对运动趋势,从而无静摩擦力存在。

综上所述选 A、B,淘汰 C、D。

【例 2】 如图 1-5 所示, A、B 两个物体重力都是 10 N,各接触面间的摩擦因数 $\mu = 0.3$ 。同时有 $F = 1$ N 的两个水平力分别作用于 A 和 B 上,则地面对 B、B 对 A 的摩擦力分别等于()。

- A. 6 N, 3 N B. 1 N, 1 N
C. 0 N, 1 N D. 0 N, 2 N

解析 本题运用静力平衡来确定静摩擦力是否存在和其大小。

取 A、B 作为一个整体,因为 A、B 这个整体受到大小相等、方向相反的外力 F ,已处于静力平衡状态,所以 B 与地面间没有摩擦力存在,故淘汰 A 和 B。

再取 A 物块为研究对象,依题 A 物块已受到一个向右的外力 $F = 1$ N,所以要使 A 静止不动, A 还应受到一个大小与 F 相等、方向与 F 相反的力,即 A 受到 B 施予的静摩擦力大小为 1 N,方向向左,故淘汰 D,选 C。

【例 3】全国高考题

如图 1-6 所示, C 是水平地面, A、B 是两个长方形物块, F 是作用在物块 B 上沿水平方向的力,物体

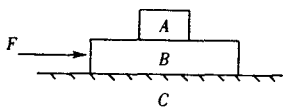


图 1-6

A 和 B 以相同的速度做匀速直线运动。由此可知, A、B 间的动摩擦因数 μ_1 和 B、C 间的动摩擦因数 μ_2 有可能是()。

- A. $\mu_1 = 0, \mu_2 = 0$ B. $\mu_1 = 0, \mu_2 \neq 0$
C. $\mu_1 \neq 0, \mu_2 = 0$ D. $\mu_1 \neq 0, \mu_2 \neq 0$

解析 A、B 一起在平面上做匀速直线运动, A、B 间没有相对运动趋势,没有摩擦力,所以 $\mu_1 = 0, \mu_1 \neq 0$ 均可能,但 B 和地面 C 之间一定有滑动摩擦力,所以 μ_2 一定不为零。即 $\mu_2 \neq 0$,正确选项为 B、D。



品牌题训练

1. 关于摩擦力,下列说法正确的是()。

A. 无论是静摩擦力还是滑动摩擦力,均跟正压力有关

B. 滑动摩擦力跟平行于接触面的外力大小有关

C. 正压力增大,静摩擦力有可能不变

D. 动摩擦因数跟两物体的材料性质及表面粗糙程度有关

2. 下列关于摩擦力的说法中正确的是()。

A. 摩擦力不可能是动力

B. 摩擦力总是阻碍着物体间的相对运动

C. 摩擦力的方向总是跟物体运动方向相反

D. 静止不动的物体所受的摩擦力叫做静摩擦力

3. 关于摩擦力,下面说法正确的是()。

A. 相互挤压的粗糙物体之间总有摩擦力

B. 一个物体只有在与之接触的另一个物体滑动或有相对运动趋势时,才有可能受到摩擦力

C. 正压力增大,则摩擦力一定增大

D. 摩擦力的大小一定为 μN

4. 如图 1-7 所示,位于斜面上的物块 M 在沿斜面向上的力 F 作用下,处于静止状态,则物块受到的斜面施予的静摩擦力的()。

A. 方向可能沿斜面向上

B. 方向可能沿斜面向下

C. 大小可能为零

D. 大小可能为 F

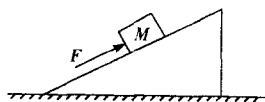


图 1-7

5. 如图 1-8 所示,甲、乙两物体叠放在水平面上。用水平力 F 拉物体乙,它们仍保持静止状态,甲、乙间接触面也为水平,则乙物体受力的个数为()。

A. 3 个 B. 4 个 C. 5 个 D. 6 个

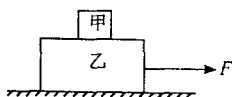


图 1-8

6. 如图 1-9 所示,重力为 20 N 的物体与木板间的动摩擦因数为 0.1,物体向左运动。同时物体受到大小为 10 N、方向向右的水平力 F 的作用,则物体所受摩擦力的大小和方向是()。

A. 2 N, 向左

B. 2 N, 向右

C. 10 N, 向左

D. 12 N, 向右

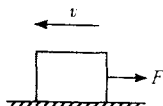


图 1-9

7. 汽车在平直公路上匀速前进,设后轮为驱动轮,则()。



- A. 前、后轮受到的摩擦力的方向均向后
 B. 前轮受到的摩擦力向前, 后轮受到的摩擦力向后
 C. 前轮受到的摩擦力向后, 后轮受到的摩擦力向前
 D. 前、后轮受到的摩擦力均向前

8. 在水平桌面上放一质量 $m = 10 \text{ kg}$ 的物体 A, A 与桌面间的动摩擦因数 $\mu = 0.2$, 有一个大小为 15 N 的恒力沿水平方向作用在物体上, 则桌面施于物体的摩擦力的大小为()。

- A. 19.6 N B. 2 N C. 9.8 N D. 15 N

五、力矩



知识点剖析

从转动轴到力的作用线的距离, 叫做力臂。

力和力臂的乘积叫做力对转动轴的力矩。用 F 表示力的大小, L 表示力臂, M 表示力矩, 那么有

$$M = FL$$

① 力矩的单位

力矩的单位是牛顿·米, 简称牛·米, 国际符号 $\text{N} \cdot \text{m}$ 。

② 力矩的作用效果

力矩作用在物体上将改变物体的转动状态, 即物体由静止开始转动; 或物体由转动较慢变为转动较快; 或物体由转动较快变为转动较慢; 或物体由转动变为停止转动。

③ 力矩是矢量

力矩是矢量。力矩的正负表示该力矩使物体绕其转动轴顺时针旋转, 还是绕其转动轴逆时针旋转。



品牌题训练

1. 如图 1-10 所示, 均匀木棒 OB 可绕 O 点转动, 用水平力 F 拉 B 端, 在缓慢拉起的过程中, 拉力 F 及拉力对 O 点的力矩 M 变化情况是()。

- A. F 变小、 M 变小
 B. F 变大、 M 变大
 C. F 变小、 M 变大
 D. F 变大、 M 变小

2. 如图 1-11 所示, 直杆可绕 O 点转动, 图中虚线与杆平行, 杆端 A 承受两个力 F_1 、 F_2 的作用, 力的作用跟 OA 杆在同一竖直平面内, 它们对转轴 O 的力矩分别是 M_1 、 M_2 , 则力矩间的大小关系是()。

- A. $M_1 > M_2$
 B. $M_1 = M_2$
 C. $M_1 < M_2$
 D. 无法确定

3. 如图 1-12 所示, 一个绕电线的轮轴, 轴半径为 r , 轮半径为 R , 在 A 点着地, 用力 F 如图方向拉电线, 则力 F 对 A 点的力矩的大小为()。

- A. Fr
 B. FR
 C. $F(R - 2r)$
 D. $F(R - 2r)/2$

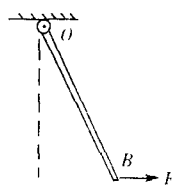


图 1-10

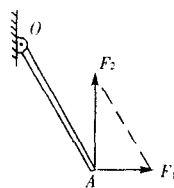


图 1-11

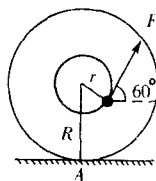


图 1-12



参考答案与提示

一、力 1. C 2. A 3. B, D 4. 在角 A 平分线的中点

二、重力 1. C, D 2. A, D 3. B, C 4. C, D

三、弹力 1. C 2. C 3. A, D 4. C, D

四、摩擦力 1. C, D 2. D 3. B 4. A, B, C, D 5. C 6. B 7. C 8. D

五、力矩 1. B 2. B 3. D