



◆ 基础知识
◆ 全析全解

◆ 两基训练
◆ 精彩课堂

根据新课标编写 适合各种版本教材

基础知识

JICHUZHISHI

高中物理

GAOZHONG

WULI

主编：孙 伟

延边大学出版社

图书在版编目(CIP)数据

高中物理基础知识/孙伟主编. —2版. —延吉:延边
大学出版社, 2010. 2

ISBN 978 - 7 - 5634 - 2955 - 4

I. ①高… II. ①孙… III. ①物理课 - 高中 - 教学参
考资料 IV. ①G634. 73

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2009)第 217305 号

高中物理基础知识

主编:孙 伟

责任编辑:赵立才

出版发行:延边大学出版社

社址:吉林省延吉市公园路 977 号 邮编:133002

网址:<http://www.ydcbs.com>

E-mail:ydcbs@ydcbs.com

电话:0433 - 2732435

传真:0433 - 2732434

发行部电话:0433 - 2133001

传真:0433 - 2733266

印刷:三河市杨庄镇韩各庄装订厂

开本:880 × 1230 1/32

印张:23.625 字数:558 千字

印数:1—5000

版次:2010 年 2 月第 2 版

印次:2010 年 2 月第 1 次印刷

ISBN 978 - 7 - 5634 - 2955 - 4

定价:30.00 元



第一篇 基础知识过关篇

第一章 力 物体的平衡	1
知识网络	1
一、力	2
二、重 力	4
三、弹 力	7
四、摩 擦 力	10
五、力的合成	13
六、力的分解	15
七、平衡种类	20
八、共点力作用下物体的平衡	21
九、力和物体平衡单元测试题及高考真题展示	25
第二章 直线运动	32
知识网络	32
一、机械运动	33
二、参 考 系	34
三、质 点	35
四、路程和位移	37
五、速度和速率	38
六、加 速 度	41
七、匀速直线运动	44
八、匀变速直线运动	46
九、自由落体运动	50
十、竖直上抛运动	53
十一、直线运动单元测试题及高考真题展示	56



第三章 牛顿运动定律	68
知识网络	68
一、惯性及牛顿第一定律	69
二、物体运动状态的改变	71
三、力学单位制	73
四、超重和失重	76
五、牛顿第二定律	79
六、牛顿运动定律单元测试题及高考真题展示	84
第四章 曲线运动和万有引力定律	94
知识网络	94
一、曲线运动	95
二、运动的合成与分解	96
三、平抛运动	101
四、线速度 v 、角速度	105
五、向心加速度	107
六、向心力	109
七、匀速圆周运动	112
八、离心运动	115
九、变速圆周运动	116
十、曲线运动高考真题及高考回顾	120
十一、万有引力定律	122
十二、人造地球卫星	124
十三、同步卫星	128
十四、宇宙速度	131
十五、曲线单元测试题及高考真题展示	133
第五章 动 量	140
知识网络	140
一、动 量	141
二、冲 量	142
三、动量定理	143
四、动量守恒定律	146
五、本章单元测试及高考真题展示	154
第六章 机械能	161
知识网络	161
一、功	162



二、功 率	166
三、动 能	169
四、势 能	170
五、机械能	173
六、动能定理	174
七、机械能守恒定律	178
八、功能原理	185
九、能量转化与守恒定律	186
十、机械能测试题及高考真题展示	187
第七章 机械振动和机械波	193
知识网络	193
一、机械振动	194
二、阻尼振动	196
三、无阻尼振动	196
四、受迫振动及共振	196
五、机械波	197
六、波长、频率和波速	199
七、声 波	200
八、声波的反射和回声	201
九、乐 音	201
十、声 强	202
十一、声音共鸣	202
十二、简谐振动	203
十三、波的图象	207
十四、波的叠加原理	212
十五、波的干涉现象	212
十六、波的衍射	217
十七、振动和波单元测试题及高考真题展示	218
第八章 热 学	229
知识网络	229
一、热现象	230
二、布朗运动	231
三、分子力	232
四、温 度	234
五、物体的内能	235



六、理想气体	238
七、气体体积	238
八、气体的压强	239
九、分子运动论	243
十、热力学一、二定律	245
十一、热学单元测试题及高考真题展示	248
第九章 电 场	252
知识网络	252
一、电 荷、点电荷	253
二、电 场	256
三、电场强度	257
四、电场线	260
五、电 势 差	264
六、电 势	266
七、等 势 面	268
八、电势能	272
九、导体、绝缘体	275
十、静电感应	275
十二、静电平衡、静电屏蔽	277
十三、电 容	279
十四、平行板电容器	280
十五、库仑定律	283
十六、带电粒子在匀强电场中的运动	286
十七、电场单元测试题及高考真题展示	290
第十章 恒定电流	298
知识网络	298
一、电 流	299
二、电流强度	299
三、电 阻	302
四、电阻定律、电阻率	303
五、电 功	304
六、电 功 率	306
七、电 动 势	309
八、内电压和外电压	312
九、欧姆定律	312



十一、焦耳定律	315
十二、串并联电路规律	316
十三、闭合电路欧姆定律	318
十四、电流单元测试题及高考真题展示	323
第十一章 磁 场	330
知识网络	330
一、磁性、磁体、磁极	331
二、磁 场	331
三、磁现象的电本质	332
四、磁感线	333
五、磁感应强度	337
六、磁通量	339
七、安培力	342
八、磁场对通电线圈的作用	345
九、洛伦兹力	347
十、带电粒子在磁场中的运动	350
十一、磁场单元测试题及高考真题展示	357
第十二章 电磁感应	364
知识网络	364
一、电磁感应现象	364
二、自感现象	367
三、自感电动势	367
四、楞次定律、右手定则	371
五、法拉第电磁感应定律	375
六、电磁感应单元测试题及高考真题展示	380
第十三章 交流电、电磁振荡、电磁波	392
知识网络	392
一、交流电	393
二、表征交流电的物理量	395
三、变压器	401
四、电磁振荡	408
五、麦克斯韦电磁场理论	410
六、交流电、电磁振荡、电磁波单元测试题及高考真题展示	413
第十四章 光的传播	420
知识网络	420



一、光的直线传播	421
二、光的反射现象	424
三、光的折射现象	425
四、折射率	425
五、全反射	427
六、棱 镜	429
七、光的色散	430
八、凹 镜	432
九、凸 镜	433
十、透 镜	433
十一、光的反射定律	434
十二、折射定律	438
十三、几何光学单元测试题及高考真题展示	441
第十五章 光的波动性	450
知识网络	450
一、光的微粒说	451
二、光的波动说	451
三、薄膜干涉	452
四、光的电磁说	454
五、电磁波谱	454
六、发射光谱	456
七、吸收光谱	457
八、光谱分析	458
九、光的偏振	458
十、激 光	459
十一、光的波粒二象性	460
十二、光的干涉	462
十三、光的衍射	466
十四、光子说	467
十五、光电效应	468
十六、光的波动性单元测试题及高考真题展示	471
第十六章 原子和原子核	475
知识网络	475
一、能 级	476
二、基态、激发态	477



三、电 离	477
四、核 子	478
五、核 力	478
六、天然放射现象	479
七、原子核的衰变	480
八、半衰期	481
九、放射性同位素	482
十、原子核的人工转变	483
十一、原子核的组成	483
十二、核 能	484
十三、重核裂变	484
十四、轻核聚变	485
十五、原子的核式结构	486
十六、玻尔的原子模型	489
十七、质能方程	491
十八、原子物理单元测试题及高考真题展示	492
第十七章 物理实验	500
实验一 长度的测量	501
实验二 验证力的平行四边形定则	503
实验三 研究匀变速直线运动	507
实验四 研究平抛物体的运动	512
实验五 验证机械能守恒定律	514
实验六 探究弹力和弹簧伸长的关系	516
实验七 验证动量守恒定律	517
实验八 用单摆测定重力加速度	518
实验九 用油膜法估测分子的大小	520
实验十 用描迹法画出电场中平面上的等势线	522
实验十一 描绘小灯泡的伏安特性曲线	523
实验十二 测定金属的电阻率	524
实验十三 把电流表改装成电压表	526
实验十四 测定电源的电动势和内阻	527
实验十五 练习使用示波器	529
实验十六 用多用电表探索黑箱内的电学元件	532
实验十七 传感器的简单应用	535
实验十八 测定玻璃的折射率	536



实验十九 用双缝干涉测光的波长	539
-----------------------	-----

第二篇 思维能力提升专题篇

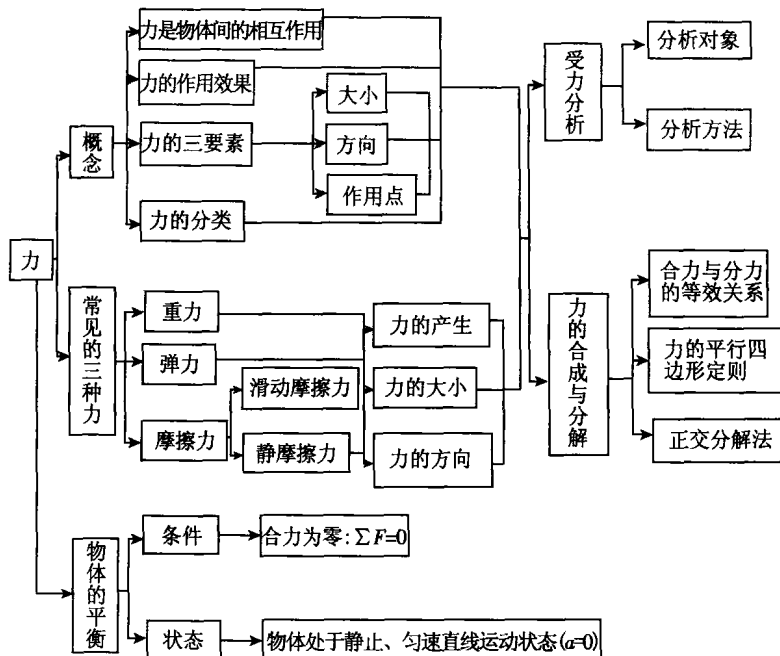
第一讲 物体受力分析与平衡问题专题	542
第二讲 力与直线运动专题	557
第三讲 牛顿运动定律应用专题	574
第四讲 力与曲线运动应用专题	587
第五讲 万有引力与天体运动专题	606
第六讲 能量与守恒问题专题	622
第七讲 静电场专题	644
第八讲 带电粒子在复合场中的运动专题	657
第九讲 电磁感应规律综合应用专题	671
第十讲 电磁感应与电路的综合问题分析专题	688
第十一讲 热学、光学、原子核	712
第十二讲 物理实验专题	729



第一篇 基础知识过关篇

第一章 力 物体的平衡

知识网络



核心提示：本章内容是力学的基础知识。力是贯穿于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，也是所有的矢量都遵守的普遍法则。高考对本章的考查热点内容是力的合成与分解、摩擦力的概念及变化规律、物体的受力分析。





一、力

○ (一) 基本定义

知道力是物体对物体的作用, (物体间的相互作用)

○ (二) 理解要点

1. 力的基本特征: 力不能脱离物体而单独存在.

2. 力的矢量性: 知道力是矢量有大小和方向, 满足平行四边形法则, 会用弹簧秤测量力的大小.

3. 力的相互性: 力不能脱离物体而独立存在, 施力物体同时也是受力物体, 力是成对出现的.

4. 知道力的作用效果: 使物体发生形变; 改变物体运动状态; 力的名称可按力的性质和力的作用效果来命名.

○ (三) 思维拓展与学法指导

1. 力是一个重要的概念, 它贯穿于力学始终, 在具体问题中画出正确的受力分析图是解题的关键.

2. 结合实例, 在实例中总结出力的概念, 再结合实例深入理解力的概念, 为今后的学习打下了坚实的基础.

○ (四) 疑点、误点知识点辨析

力是物体对物体的作用, 力不能脱离物体而独立存在. 对于从枪膛中射出的子弹, 只受到地球对它的重力作用, 不再受其他力的作用. 子弹在空中运动时, 周围不接触任何物体, 离开了枪膛, 没有物体对它施加力的作用. 子弹之所以向前运动是因为有向前的速度, 物体有惯性继续向前运动.

○ (五) 典型例题

例 1 关于力的叙述正确的是

()

A. 只有接触的物体间才能产生力的作用

B. 物体受到力的作用时, 其运动状态一定改变

C. 施力物体也一定是受力物体

D. 竖直向上抛出的物体之所以竖直上升, 是因为受到了一个向上的升力作用

【分析与解答】 物体不接触时也会产生力的作用, 如磁铁和大头针之间的作用力, 故 A 错; 力的作用效果可以使物体发生形变, B 错; 竖直向上抛出的物体, 物体所受向上的升力找不到施力物体, 故 D 错. 正确答案: C.



理解力的概念和性质是关键。

例2 一小车在水平路面上受到了8牛顿的水平向左的拉力作用和2牛顿的阻力,请画出小车受到这两个力的图示。

【分析与解答】 如图1.1-1。

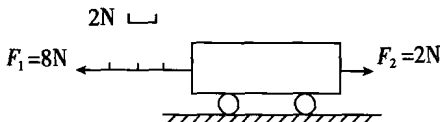


图 1.1-1



在作力的图示时,一般要选择适当的标度.同一物体所受力,要选定同一标度是关键。

例3 下列说法中正确的是

()

- A. 根据效果命名的不同名称的力,性质可能相同
- B. 根据效果命名的不同名称的力,性质一定不同
- C. 根据效果命名的相同名称的力,性质可能不同
- D. 根据效果命名的相同名称的力,性质一定相同

【分析与解答】 根据效果命名的不同名称的力,性质可能相同也可能不同.如拉力和支持力按性质分都属于弹力.又如,当拉力是动力,摩擦力是阻力时,动力和阻力的性质不同。

根据效果命名的相同名称的力,性质可能相同也可能不同.如拉力和推力是动力时,性质相同;如重力、拉力是动力时,性质不同. 正确答案:AC.



理解力的性质和概念的区别是关键。

例4 两弹簧秤平放在光滑水平桌面上,乙的一端系于墙上,两秤钩相连.当在甲的一端挂钩上用100N的水平拉力拉甲时,则甲、乙两弹簧秤示数分别是 ()

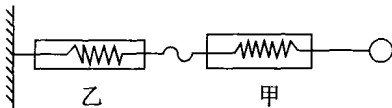


图 1.1-2

- A. 100N 0
- B. 100N 100N
- C. 0 100N
- D. 200N 100N

【分析与解答】 甲对乙的拉力和乙对甲的拉力是一对相互作用力,由此判断出



弹簧的示数为 B. 正确答案: B.



理解力的相互性是关键.

二、重力

○(一) 基本定义

由于物体受到地球的吸引而产生的竖直向下的力叫重力.

○(二) 理解要点

1. 理解重力的大小和方向: 计算重力公式 $G = mg$ ($g = 9.8 \text{ N/kg}$)
2. 用悬绳悬挂着的静止物体或用静止的水平物支持的物体对竖直悬绳的拉力或对水平支持物的压力、大小等于物体受到的重力
3. 物体重力作用点重心的确定
 - (1) 质量分布均匀、形状规则的物体的重心在物体的几何中心.
 - (2) 质量分布不均匀、形状不规则的物体的重心(薄片物体)用悬挂法测量.

○(三) 思维拓展与学法指导

1. 处在地球附近的一切物体都要受到重力作用, 在受力分析时应该先分析重力. 但是在不同位置, 重力是有差别的.
2. 对于重力的方向总是竖直向下这句话应理解好, 竖直的含义是总是垂直与水平面向下. 万有引力是指向地心的, 所以重力和万有引力方向不一定相同, 大小也不一定相等.

○(四) 疑点、误点知识点辨析

1. 质量和重力的区别:

(1) 质量是组成物体的物质的多少, 是物体的固有属性, 不会随着物体的运动状态即物体所处的位置变化而变化, 如把一个物体从地球移到月球上, 质量不会发生变化.

(2) 重力由于地球不同纬度的地方会略有差异, 两极最大, 赤道最小. 同样, 同一个物体在地球上不同的高处也不同, 所处位置越高, 重力越小; 所处位置越低, 重力越大. 如西藏和上海相比纬度位置差不多, 但西藏平均海拔要远高于上海的平均海拔, 所以同一物体由上海移到西藏重力会变小.

2. 重力和压力的区别

(1) 压力和重力是两个不同的概念



(2) 它们的施力物体,以及力的大小、方向、作用点都有区别. 重力的施力者是地球,方向(永远)竖直向下,作用点在物体的重心上. 压力的施力者是与受力物体接触的其他物体,本质是弹力,方向(永远)垂直于受力物体表面,作用点在受力物体的表面上. 可见,压力和重力是两种完全不同的力. 只有在某些情况下,压力和重力在数值上是相等的. 如物体压在水平地面上时,其重力与压力数值相等.

○(五) 典型例题

例 1 放在水平桌面上的书,它对桌面的压力和它的重力之间的关系是 ()

- A. 压力就是重力 B. 压力和重力是一对平衡力
C. 压力的施力物体是重力的受力物体 D. 压力的受力物体是重力的施力物体

【分析与解答】 由书受到的是一对平衡力而处于静止状态及力是物体间的相互作用来判断.

压力是书对桌面的力,而书的重力是地球对它的作用力,这是两个不同物体所受到的不同的力,A 选项错误. 放在水平桌面上的书,它对桌面的压力,是桌面所受到的力,书所受到的重力与桌面所受到的压力不可能是一对平衡力(一对平衡力是指作用在同一物体上的两个力),所以 B、D 两选项均错误. 书是对桌面压力的施力物体,它是由于受到重力才能对桌面有压力,若书没有受到重力,它对桌面就无压力,所以 C 选项正确.



理解压力与重力的区别是关键.

例 2 如图 2.1-1 所示,有一等边三角形 ABC ,在 B 、 C 两处各放一个质量为 m 的小球,在 A 处放一个质量为 $2m$ 的小球,求这个系统组成的重心在何处.

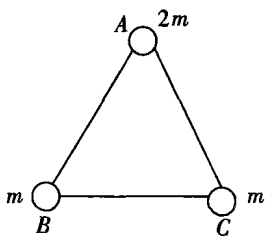


图 2.1-1

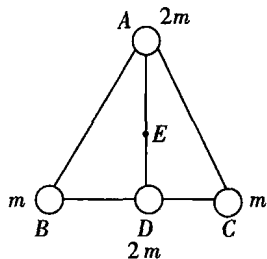


图 2.1-2

【分析与解答】 根据题意,可先求出 B 、 C 两球的重心在 B 、 C 两球连线的中点处,即可以认为在 B 、 C 两点连线的中点处有一个质量为 $2m$ 的小球 D ,如图 2.1-2 所示. 接着求 A 、 D 两球的重心,因为 A 、 D 两球的质量相等,所以其重心位于 A 、 D 两点连线的中点 E 处.



理解要求一个系统的重心位置,可先把这个系统分成几部分,从最方便处着手,逐步求出其重心的位置是关键。

例3 如图 2.1-3 所示, n 块厚度为 d 的相同的砖块,靠在一起平放在地面上,今将它们一块一块向上迭起来,这堆砖的重心升高了多少?

【分析与解答】 砖平放在地面上时,其重心距地面的高度为 $\frac{d}{2}$,迭起后,其重心距地面 $\frac{nd}{2}$,所以重心升高了 $\frac{n-1}{2}d$ 。答案: $\frac{n-1}{2}d$ 。

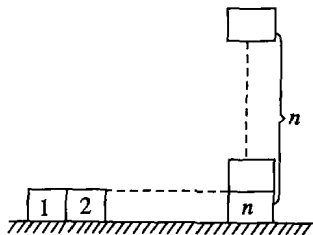


图 2.1-3



理解等效法求重心是解题的关键。

例4 已知图 2.1-4 所示,一个空心均匀球壳里面注满水,球的正下方有一个小孔,当水由小孔慢慢流出的过程中,空心球壳和水的共同重心将会 ()

- A. 一直下降 B. 一直上升
C. 先升高后降低 D. 先降低后升高

【分析与解答】 重心的位置跟物体的形状和质量分布有关,当注满水时,球壳和水球的重心均在球心,故它们共同的重心在球心。随着水的流出,球壳的重心虽然仍在球心,但水的重心逐渐下降,开始一段时间内,球壳内剩余的水较多,随着水的重心的下降,球壳和水共同的重心也下降;后一段时间内,球壳内剩余的水较少,随着水的重心的下降,球壳和水共同的重心都升高;最后,水流完时,重心又回到球心。故球壳和水的共同重心将先降低后升高, D 选项正确。

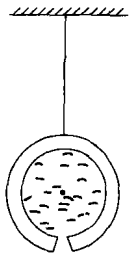


图 2.1-4



理解(1)物体的重心与物体的形状和质量分布有关,形状和质量分布发生变化时,将会引起重心的变化。(2)本题分析时注意两点,一是抓住两个特殊状态:装满水时和水流完时,重心均在球心;二是分析由于水的流出重心先如何变化——降低,综合两方面就可得到其重心先降低后升高。



三 弹 力

○(一) 基本定义

发生形变的物体,由于要恢复原状,会对跟它接触的物体产生力的作用,这种力叫弹力。

形变:物体的形状或体积的改变叫形变。

○(二) 理解要点

1. 弹性形变:在外力停止作用后,能够恢复原状的形变叫弹性形变。课本中提到的形变,一般是指弹性形变。

2. 弹力产生的条件:①物体间直接接触,②物体发生形变。

3. 弹力的方向:弹力的方向总与施力物体的形变方向相反,总与受力物体的形变方向相同。压力或支持力的方向总是垂直于接触面而指向被压或被支持的物体;绳的拉力的方向总是沿绳而指向绳收缩的方向。

4. 弹簧的弹力遵守胡克定律,胡克定律的条件是弹簧发生弹性形变;胡克定律的内容是弹力的大小与形变量呈正比用公式表示 $F = kx$,弹簧的劲度系数取决于弹簧的;弹簧的长度、材料、匝数。

○(三) 思维拓展与学法指导

1. 弹力是性质力,产生是有条件的只有接触且发生弹性形变的物体间才产生弹力,所以接触的物体间才考虑有无弹力,明确这一点,才能正确地对物体进行受力分析,画出正确的受力图。

2. 弹力有无的判断方法通常采用“假设法”

相互接触是产生弹力的首要条件,但相互接触的物体间不一定存在弹力,只有两物体在接触处发生形变时,两物体间才有弹力产生。当形变不明显难以直接判断时,可采用“假设法”。这种方法就是假设与研究对象接触的物体施加了弹力(或者没施加弹力)。画出假设状态下的受力图,判断受力情况与原有状态是否矛盾,若矛盾,说明假设不正确,则两者间无弹力(或者有弹力);若矛盾,说明假设正确。

○(四) 疑点、误区知识点辨析

1. 弹力

(1) 定义:发生弹性形变的物体,由于要恢复原状,会对跟它接触的物体产生力的作用,这种力叫弹力。

(2) 产生条件①两物体直接接触;②发生了弹性形变。

(3) 方向:弹力的方向与物体形变的方向相反,沿物体恢复形状的方向。①垂直于