

必胜物理

BI SHENG WU LI WAN QUAN DANG AN

高中总复习

全国重点中学特高级教师 编写

全力打造

- 全 全过程 全训练 全综合
- 新 新理念 新方法 新题型
- 真 真精讲 真精练 真解析

完全档案

中国少年儿童出版社

解开你疑问的钥匙，就在《**完全档案**》！

《完全档案》，学习自如，考试**必胜**！

密方 密题 密卷
必胜物理完全档案
密方 密题 密卷

- 你想摆脱死板的学习套路，拥有独立的**分析综合能力**吗？
- 你想有针对性的复习，**重点难点考点**尽在掌握之中吗？
- 你想掌握**高效**的学习方法，建立扎实的知识体系吗？
- 你想开拓**学习思路**，举一反三，融汇贯通吗？

- | | | |
|-----------|-----------|------------------|
| ● 高中数学一年级 | ● 高中语文总复习 | ● 高中物理二年级 |
| ● 高中数学二年级 | ● 高中英语一年级 | ● 高中物理总复习 |
| ● 高中数学总复习 | ● 高中英语二年级 | ● 高中化学一年级 |
| ● 高中语文一年级 | ● 高中英语总复习 | ● 高中化学二年级 |
| ● 高中语文二年级 | ● 高中物理一年级 | ● 高中化学总复习 |

◎责任编辑：鲍世宽

ISBN 7-5007-3621-5



9 787500 736219 >

ISBN7-5007-3621-5/G · 2413

全套(五册) 总定价：98.20 元 本册 22.80 元

必胜物理

BI SHENG WU LI WAN QUAN DANG AN

高中总复习

主编：王溢然

完全档案

中国少年儿童出版社

图书在版编目(CIP)数据

必胜完全档案. 高中物理总复习 / 王溢然编. —北京:
中国少年儿童出版社, 2002
ISBN 7-5007-3621-5

I. 必… II. 王… III. 物理课—高中—教学参考资料
IV. G634

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (2002) 第 034444 号

必胜物理·完全档案

高中总复习

BI SHENG WU LI WAN QUAN DANG AN



出版发行: 中国少年儿童出版社

出版人:

主 编: 王溢然
主持编辑: 陈效师
责任编辑: 鲍世宽

装帧设计: 钱 明
封面设计: 徐 枝
责任印务: 栾永生

社 址: 北京东四十二条二十一号
电 话: 010-64032266

邮政编码: 100708
咨询电话: 65956688-31

印 刷: 中煤涿州制图印刷厂

经 销: 全国新华书店

开 本: 850×1168 1/32
2002 年 6 月北京第 1 版
字 数: 477 千字

印 张: 20.75 印张
2002 年 8 月北京第 1 次印刷
印 数: 1—10000 册

ISBN 7-5007-3621-5/G·2413

全套(五册)总定价: 98.20 元 本册: 22.80 元

图书若有印装问题, 请随时向本社出版科退换
版权所有, 侵权必究。

本书丛书以全日制普通初级和高级中学教科书（试验修订本）为依据编写，供
人教版最新教材的初、高中各级学生使用。

——如何全面系统地掌握各学科的基础知识，打牢扎实的基本功？

——如何确定和把握教材中的重点、难点，做到以点带面、融会贯通？

——如何运用所学的知识正确地解析各类习题，特别是疑难问题，做到举一反三、触类旁通？

——如何根据学生们的年龄与思维特性，逐步地启迪和培养其综合分析与创新能力？

本丛书正是以解决这些问题为目标，汇集了国内一大批具有丰富教学经验的中学特、高级老师及部分资深教育专家，共同精心编写而成。书中所阐述的学习方法、选用的各种例题与习题，都是这些著名的教育专家教学工作的心血结晶，经过多年的酝酿，首次与读者见面。

丛书共设“目标浏览”、“实践探究”、“点拨引导”、“开拓创新”、“知识结构”、“专题研究”、“反馈评估”等七个栏目，从不同角度和侧面对教材中的知识点、重点和难点进行了扼要的介绍、细致的讲解、全面的分析与深入的研讨。

“目标浏览”，精当归纳知识点和能力要求，提示重点、难点，明确学习目标。

“知识结构”，说明或图解全章知识体系和网络，突出重点，明晰脉络。

“实践探究”，精选部分例题，详加分析讲解，力求使学生领会解题思路、夯实基础。

“点拨引导”，难点剖析、重点释疑，针对学生疑惑和易错的问题，对症下药，举一反三，注重方法，传授技巧，一通百通。

“开拓创新”，知识扩展，延伸训练，深度开掘。介绍最新解题方法及实际应用中有创意的问题，进一步提升学生的智能水平。

“专题研究”，对各章节中重要的、有综合意义的问题或方法，进行深入的探究和拓展。全面地归纳并有针对性地剖析学习中的一些普遍性问题和疑难问题，指出应用要点、其他求解方法和一些易错、易混的方面及相关注意事项。

“反馈评估”，每节后都配有精典题，供学生自我检测、评估，也为学生间的讨论和交流提供了必要素材。

这些栏目的设立，不仅为学生巩固基础知识和熟练基本技能提供了完整的学习与训练空间，更重要的是，为学生认识能力与思维能力的提高，开辟了更广阔的空间。

本丛书的鲜明特点是密切配合教学内容，注重基础，兼顾提高，参考性强，使用方便，希望扎扎实实地做好同步辅导，并通过知识、方法和能力培养的有机结合，使学生不仅能迅速地掌握准确的基本概念、娴熟的解题技巧，更能培养富有想象的创新思维。

高中总复习册更加强化了功能性和目标性，针对复习迎考，对知识进行全面系统地整理、归纳和综合应用，并针对当前教改形势的发展，在培养学生创新思维能力、密切联系应用实际和注意跨学科的知识综合方面狠下功夫。其中，融入了作者们在长期的中学数学教学实践中积累的点滴体会和对教材研究的一些心得，不仅能对学生的复习和全面提高起到高效的辅导作用，也对我们在中学教学领域的进一步研究有一些启示。

高三总复习部分的习题，综合度高、难度大，必须在前阶段对基础知识的正确理解和熟练应用的基础上练习。

本着对学生负责的精神，丛书编者都为著名的教育专家。全书由特级教师张乃达老师统稿，多位特、高级教师参与了编写工作。希望以这套高质量的辅导丛书，为众多学海遨游的学子们提供一艘“巧”舟，一条佳径！

编 者

2002年8月20日

目 录

第一章 力 物体的平衡	(1)
一、力的概念 常见的三种力.....	(1)
二、力的合成与分解	(10)
三、物体的受力分析	(17)
四、共点力平衡	(23)
五、力矩 力矩平衡	(33)
综合评估	(40)
第二章 直线运动	(45)
一、直线运动的基本概念	(45)
二、两种基本的运动	(51)
三、自由落体运动	(62)
四、运动的合成与分解	(68)
综合评估	(74)
第三章 牛顿运动定律	(78)
一、牛顿运动定律	(78)
二、牛顿运动定律的应用(1).....	(87)
三、牛顿运动定律的应用(2).....	(95)
综合评估	(102)
第四章 曲线运动 万有引力定律	(108)
一、平抛运动.....	(108)
二、匀速圆周运动.....	(115)
三、万有引力定律.....	(123)
综合评估	(130)





第五章 机械能	(135)
一、功	(135)
二、功率	(143)
三、动能 动能定理	(151)
四、势能 机械能守恒定律	(165)
综合评估	(179)
第六章 动量	(184)
一、动量 冲量 动量定理	(184)
二、动量守恒定律	(192)
* 三、碰撞	(205)
四、力学基本规律的综合应用	(214)
综合评估	(224)
第七章 振动和波	(232)
一、简谐运动(1)	(232)
二、简谐运动(2)	(241)
三、机械波	(248)
综合评估	(260)
第八章 分子热运动 能量守恒	(266)
一、分子动理论	(266)
二、内能 能量守恒	(273)
综合评估	(281)
第九章 固体、液体和气体	(285)
一、固体和液体的性质	(285)
二、气体的状态参量	(288)
三、气体实验定律	(293)
四、理想气体状态方程	(304)
综合评估	(313)
第十章 电场	(319)



一、库仑定律 电场强度	(319)
二、电势差 电势	(327)
三、电场中的导体	(334)
四、电容器 电容	(339)
五、带电粒子在电场中的运动	(347)
综合评估	(362)
第十一章 恒定电流	(367)
一、电路的基本概念及规律	(367)
二、闭合电路欧姆定律	(377)
三、电压表和电流表	(390)
四、电阻的测量	(395)
综合评估	(402)
第十二章 磁场	(408)
一、磁场的基本概念	(408)
二、安培力	(411)
三、洛伦兹力	(418)
四、洛伦兹力在技术上的应用	(429)
五、带电粒子在复合场中的运动	(487)
综合评估	(446)
第十三章 电磁感应	(453)
一、电磁感应现象 楞次定律	(453)
二、法拉第电磁感应定律(1)	(460)
三、法拉第电磁感应定律(2)	(469)
四、法拉第电磁感应定律(3)	(478)
五、自感现象	(487)
综合评估	(491)
第十四章 交变电流	(497)
一、交变电流与简单交流电路	(497)



二、变压器 电能的输送.....	(507)
综合评估.....	(515)
第十五章 电磁振荡 电磁波.....	(522)
一、电磁振荡.....	(522)
二、电磁波.....	(528)
综合评估.....	(532)
第十六章 光的反射和折射.....	(536)
一、光的传播规律.....	(536)
二、常用的光学元件.....	(547)
三、透镜成像规律及其应用.....	(557)
综合评估.....	(568)
第十七章 光的波动性和微粒性.....	(573)
一、光的波动性.....	(573)
二、光的微粒性.....	(582)
综合评估.....	(591)
第十八章 原子和原子核.....	(596)
一、原子.....	(596)
二、原子核的衰变.....	(605)
三、原子核的组成 核能.....	(612)
综合评估.....	(623)
附录 参考答案与提示.....	(627)

第一章 力 物体的平衡

一、力的概念 常见的三种力

【复习目标】

理解力的概念,认识常见的三种力及其特征.

【点拨引导】

1. 对力的概念的认识

(1) 力是物体对物体的作用(强调了力的物质性,即力不能脱离物体而独立存在)——力是物体间相互作用(进一步指出了力的相互性)

(2) 力是物体运动状态变化的原因(联系了力的作用效果,其定量标志即 $F = ma$)

(3) 力是物体动量变化的原因[从定质量扩展到变质量,其定量标志即 $F = \frac{\Delta(mv)}{\Delta t}$].

2. 力学中常见的三种力的比较

力的名称	力的产生	力的方向	力的大小
重力	由于地球的吸引而使物体所受到的力	竖直向下	$G = mg$
弹力	物体发生弹性形变时所产生的力	与作用在物体上使物体发生形变的外力方向相反(弹力垂直于接触面)	弹簧的弹力 $F = kx$



(续)

力的名称	力的产生	力的方向	力的大小
摩擦力	由于物体表面不光滑,相互啮合,当发生相对运动或有相对运动趋势时产生的力	与物体的相对运动或相对运动趋势的方向相反(摩擦力沿接触面的切向)	$f_{\text{滑}} = \mu N$ $0 \leq f_{\text{静}} \leq f_{\text{max}}$

注意

(1) 重力由地球的吸引而产生,但重力不同于引力.重力的特点是方向始终竖直向下,当不考虑 g 的变化时,可以认为是一个恒力,且与物体所受的其他力及物体的运动状况无关.

(2) 有弹力时两物体一定直接接触,且在接触处有相互挤压或拉引的趋势.除弹簧外,一般物体的弹力往往需结合物体的运动状态确定.对同一根弹簧,当弹力大小确定时,需考虑处于拉伸状态或压缩状态两种可能情况.

(3) 出现滑动摩擦力时,不论滑动过程中相互间的正压力是否变化(如在曲面上滑行),滑动摩擦力与正压力间的关系不变,即仍然遵循关系式

$$f = \mu N.$$

当动摩擦因数各处相同时,滑动摩擦力的大小与相对运动的速度大小和方向无关.如图 1-1 中放在斜面上的小木块,沿不同方向以不同速度滑行时,小木块受到的滑动摩擦力均为

$$f = \mu N = \mu mg \cos \theta.$$

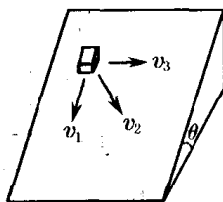


图 1-1

(4) 静摩擦力的大小和方向往往需结合物体的运动状态确定,其大小和方向常会有多种可能.

**【实例探究】**

例 1 如图 1-2 所示是一个带有游标尺的水银气压计的一部分,游标尺的准确度是 0.1 mm. 试根据气压计的指示值和已知的地球半径 $R = 6\,370\text{ km}$, 估算包围地球的大气质量约为多少? (取两位有效数字)

解答 气压计上指示的大气压为

$$\begin{aligned} p &= 756.6\text{ mmHg} \\ &= \frac{756.6}{760} \times 1.013 \times 10^5\text{ Pa} \\ &= 1.008 \times 10^5\text{ Pa} \end{aligned}$$

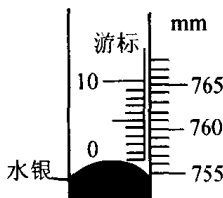


图 1-2

设整个大气质量为 m , 大气受到地球的引力后压向地球表面的力, 就是作用在整个地球表面的大气压力. 由于地球周围大气层的厚度 $h \ll R$, 可以认为大气层各处的 g 值相等. 因此整个地球表面受到大气压力的大小为

$$F = pS = p \cdot 4\pi R^2 = mg.$$

所以地球大气的质量为

$$\begin{aligned} m &= \frac{4\pi R^2 p}{g} = \frac{4\pi \times (6.37 \times 10^6)^2 \times 1.008 \times 10^5}{9.8}\text{ kg} \\ &= 5.24 \times 10^{18}\text{ kg} \approx 5.2 \times 10^{18}\text{ kg}. \end{aligned}$$

说明 (1) 力是矢量, 解答中 $F = p \cdot 4\pi R^2$ 是把地球表面展成平面时得到的力的大小. (2) 由本题可知, 只要测出某个天体表面处的气压 p 、自由落体加速度 g , 已知该天体的半径, 即可估算出包围该天体的大气质量.

例 2 S_1 和 S_2 表示劲度系数分别为 k_1 和 k_2 的两根弹簧, $k_1 > k_2$; a 和 b 表示质量分别为 m_a 和 m_b 的两个小物块, $m_a > m_b$. 将弹簧与物块按图 1-3 所示方式悬挂起来. 现要求两根弹簧的总长度最大, 则应使 ()

A. S_1 在上, a 在上

B. S_1 在上, b 在上



C. S_2 在上, a 在上D. S_2 在上, b 在上

分析 平衡时, 上面弹簧中的弹力总是等于两个小物块的重力, 跟两小物块的上下次序无关. 要求两弹簧的总长最大, 下面弹簧所挂的物块应重些, 即物块 b 应在上面, a 在下面.

两根弹簧的位置选择只能有两种情况:

当 S_1 在上面时, 两弹簧的总长度

$$l = \frac{(m_a + m_b)g}{k_1} + \frac{m_a g}{k_2}$$

当 S_2 在上面时, 两弹簧的总长度

$$l' = \frac{(m_a + m_b)g}{k_2} + \frac{m_a g}{k_1}$$

由于 $\frac{m_b g}{k_2} > \frac{m_b g}{k_1}$, 得 $l' > l$. 所以 S_2 应在上面.

答 D.

例 3 如图 1-4 所示, 质量为 m 的物块与甲、乙两轻弹簧相连, 乙弹簧下端与地相连, 其劲度系数分别为 k_1 、 k_2 . 现用手拉甲的上端 A, 使它缓缓上移, 当乙弹簧中的弹力为原来的 $2/3$ 时, 甲上端 A 移动的距离为

()

A. $\frac{mg}{3k_1}$

B. $\frac{mg}{3} \left(\frac{1}{k_1} + \frac{1}{k_2} \right)$

C. $\frac{5mg}{3k_1}$

D. $\frac{5mg}{3} \left(\frac{1}{k_1} + \frac{1}{k_2} \right)$

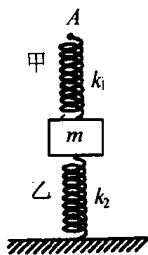


图 1-4

分析 A 端上提使乙弹簧中的弹力减小时, 乙可能仍处于压缩状态或已处于拉伸状态, 需分两种情况讨论.

(1) 乙仍处于被压缩状态, 则此时甲的弹力和伸长量分别为

$$T_1 = mg - T_2 = \frac{1}{3} mg,$$



$$x_1 = \frac{T_1}{k_1} = \frac{mg}{3k_1}.$$

乙弹簧上端的位移为 $x_2 = \frac{\frac{1}{3}mg}{k_2} = \frac{mg}{3k_2}$, 所以 A 端上移的距离

$$s_A = x_1 + x_2 = \frac{mg}{3} \left(\frac{1}{k_1} + \frac{1}{k_2} \right).$$

(2) 乙处于被拉伸状态, 则此时甲的弹力和伸长量分别为

$$T'_1 = mg + T_2 = mg + \frac{2}{3}mg = \frac{5}{3}mg,$$

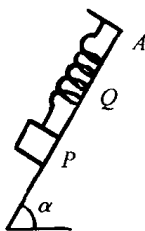
$$x'_1 = \frac{T'_1}{k_1} = \frac{5mg}{3k_1}.$$

乙弹簧上端的位移为 $x'_2 = x_0 + \frac{2mg}{3k_2} = \frac{5mg}{3k_2}$. 所以 A 端上移的距离

$$s'_A = x'_1 + x'_2 = \frac{5mg}{3} \left(\frac{1}{k_1} + \frac{1}{k_2} \right).$$

答 B, D.

例 4 如图 1-5 所示, 在倾角 $\alpha = 60^\circ$ 的斜面上放一个质量 m 的物体, 用 $k = 100 \text{ N/m}$ 的轻弹簧平行斜面吊着. 发现物体放在 PQ 间任何位置恰好都处于静止状态, 测得 $AP = 22 \text{ cm}$, $AQ = 8 \text{ cm}$, 则物体与斜面间的最大静摩擦力等于多少?



解答 物体位于 Q 点时, 设弹簧处于压缩状态, 对物体的弹力 T_Q 沿斜面向下. 物体位于 P 点时, 弹簧已处于拉伸状态, 对物体的弹力 T_P 沿斜面向上. P, Q 两点是物体静止于斜面上的临界位置, 此时斜面对物体的静摩擦力都达到最大值 $f_{\max}$, 其方向分别沿斜面向下和向上.

物体在 P, Q 两位置时的受力情况如图 1-6 所示. 设弹簧原长

图 1-5



为 l_0 , 则物体在 Q 和 P 两处的压缩量和伸长量分别为

$$x_1 = l_0 - AQ,$$

$$x_2 = AP - l_0.$$

根据胡克定律和物体沿斜面方向的力平衡条件可知

$$kx_1 = k(l_0 - AQ) = f_{\max} - mgsin\alpha,$$

$$kx_2 = k(AP - l_0) = f_{\max} + mgsin\alpha.$$

联立两式得

$$f_{\max} = \frac{k(AP - AQ)}{2} = \frac{100(22 - 8) \times 10^{-2}}{2} \text{ N} = 7 \text{ N}.$$

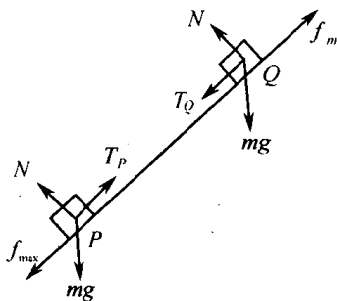


图 1-6

【反馈评估】

1. 如图 1-7 所示, A 、 B 两物体的重力分别是 $G_A = 3 \text{ N}$, $G_B = 4 \text{ N}$. A 用悬绳悬挂在天花板上, B 放在水平地面上, A 、 B 间的轻弹簧上的弹力 $F = 2 \text{ N}$. 则绳中张力 T 及 B 对地面的压力 N 的可能值分别是 ()

- A. 7 N 和 0 B. 5 N 和 2 N
C. 1 N 和 6 N D. 2 N 和 5 N

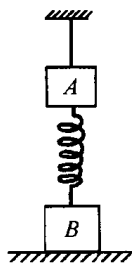


图 1-7

2. 如图 1-8 所示, 两根相同的轻弹簧 S_1 , S_2 , 劲度系数皆为 $k = 4 \times 10^2 \text{ N/m}$. 悬挂的重物的质量分别为 $m_1 = 2 \text{ kg}$ 和 $m_2 = 4 \text{ kg}$. 若不计弹簧质量, 取 $g = 10 \text{ m/s}^2$, 则平衡时弹簧 S_1 , S_2 的伸长量分别为 ()

- A. 5 cm , 10 cm
B. 10 cm , 5 cm
C. 15 cm , 10 cm
D. 10 cm , 15 cm

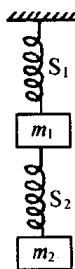


图 1-8

3. 如图 1-9 所示, 两木块的质量分别为 m_1 和 m_2 , 两轻质弹簧的劲度系数分别为 k_1 和 k_2 , 上面木块压在上面的弹簧上(但不拴接), 整个系统处于平衡状态。现缓慢向上提上面的木块, 直到它刚离开上面弹簧, 在这过程中下面木块移动的距离为 ()

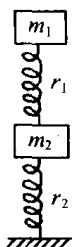


图 1-9

- A. $\frac{m_1 g}{k_1}$ B. $\frac{m_2 g}{k_1}$
C. $\frac{m_1 g}{k_2}$ D. $\frac{m_2 g}{k_2}$
4. 在水平桌面上放置一质量 $m = 10 \text{ kg}$ 的物体 A, A 与桌面间的摩擦因数 $\mu = 0.20$, 有一大小 $F = 15 \text{ N}$ 的恒力沿水平方向作用于 A (图 1-10), 如果 A 相对桌面静止, 则桌面对 A 的摩擦力大小等于 ()

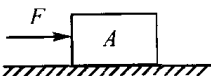


图 1-10

- A. 0 B. 19.6 N C. 2 N
D. 98 N E. 15 N
5. 如图 1-11 所示, 在水平地面上叠放着 A、B 两个长方形物块, F 是作用在物块 B 上沿水平方向的力, 物块 A 和 B 以相同的速度做匀速直线运动。由此可知, A、B 间的滑动摩擦因数 μ_1 和 B 与地面间的滑动摩擦因数 μ_2 有可能是 ()

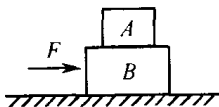


图 1-11

- A. $\mu_1 = 0, \mu_2 = 0$ B. $\mu_1 = 0, \mu_2 \neq 0$
C. $\mu_1 \neq 0, \mu_2 = 0$ D. $\mu_1 \neq 0, \mu_2 \neq 0$
6. 如图 1-12, A、B 两物体叠放在水平地面上, A 物重 20 N, B 物重 30 N, 各接触面间的摩擦因数均为 0.2. 水平拉力 F_1 为 6 N, 方向向左; F_2 为 2 N, 方向向右. 则 B 物体对地面的磨擦

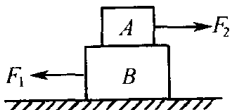


图 1-12