

gaozhong wuli tizu jingbian



高中物理题组 精编

第一册

力学（必修部分）

浙江教育出版社



高中物理题组精编

GAOZHONG WULI TIZU JINGBIAN

第一册

力学(必修部分)

图书在版编目(CIP)数据

高中物理题组精编. 第一册 / 李志豪主编. —杭州: 浙江教育出版社, 2010.6

ISBN 978-7-5338-8520-5

I. ①高… II. ①李… III. ①物理课—高中—习题 IV. ①G634.75

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2010)第 099494 号

责任编辑 郑德文
封面设计 曾国兴

责任校对 卢宁
责任印务 陈沁



高中物理题组精编

第一册

主 编 李志豪
编 写 李志豪 叶正勇

出版发行 浙江教育出版社
(杭州市天目山路 40 号 邮编:310013)
图文制作 杭州富春电子印务有限公司
印 刷 富阳美术印刷有限公司
开 本 880×1230 1/32
印 张 8.25
字 数 231 000
印 数 1-10 000
版 次 2010 年 6 月第 1 版
印 次 2010 年 6 月第 1 次印刷
标准书号 ISBN 978-7-5338-8520-5
定 价 14.90 元

联系电话: 0571-85170300-80928
e-mail: zjjy@zjcb.com 网址: www.zjeph.com



浙教社打造了“精编”品牌，“精编”品牌塑造了浙教社的教辅形象。长期以来，浙教社的“精编”风靡大江南北，“精编”传奇演绎了无数学子的精彩人生。本次全新震撼推出的《高中题组精编》共5门学科19个品种，分别为数学、物理、化学、生物和地理，秉承老“精编”的编写理念，沿袭老“精编”的编写风格，在内容和形式上都有很大的创新。

编写依据 本系列以普通高中各学科课程标准和高考考纲为主要编写依据，摒弃了按课时编排、与教科书模块及章节简单同步的常规做法，追求一种大同步，即按照学科课程标准和学科知识体系，对各学科教科书的内容予以适当整合，完美地再现了各学科知识的系统性和连贯性，营造一种理想的高效率的教学、复习氛围。

设计理念 (1) 立足课标，与各学科教科书形成有效补充。教科书追求普适性的特性决定了它难以兼顾到学习者个体的特殊性，这是两难的事情。本系列经过精心设计，专门致力于弥补教科书的这一“不足”，以满足不同地区、不同层次学生学习的需要，消除学情与教科书之间的断层、错位现象。

(2) 题组呈现，方法引领，建构知识。如果一本教辅图书在设计上仅仅满足于简单地提供给读者阅读、模仿和练习，读者知一隅不以三隅反，粗浅地了解一些解题技巧，那么它的功能局限性就太大了。本系列在设计上突出选题的经典性、联系性、发散性，强调原创性、时代性，所设置的“典例精解”、“典题精练”栏目，通过方法引领，使读者举一反三，洞悉这些题目及其变式的来龙去脉、变化奥妙，了解教师命题、高考命题的立意和真谛，日积月累，逐渐建构起个体独一无二的方法知识体系，任凭学海风浪险恶，无往而不胜。

特色聚焦 (1) 引入“题组”概念,以题组形式呈现。

例题及其引申出的子题与练习题捆绑出现,形成题组。题组根据解题规律来选题,围绕重要的方法和知识点编排;同一题组的题目的编排由单一到综合,符合学生的认知规律。学生根据完成题组的情况可以实时准确地了解自己対知识的掌握情况。

(2) 体现联系,以少御多。选择经典高考题、模拟题等作为母题,在精辟讲解的基础上拓展、提高和深化,发散、延伸到子题,并通过解题方法和技巧的迁移,触类旁通,使每个知识模块的基础知识、基本题型和基本方法实现网络化、结构化,体现章节内各个知识点之间的联系,达到以一当十、以少御多的目的。

(3) 规范解题步骤。本系列严格按照高考评分标准,从文字叙述、方程式、演算过程、答案和书写等几个方面给出规范的解题步骤,引导学生养成规范解题的习惯。

(4) 联系生活,提高知识运用能力,培养创新思维和创新能力。本系列在选编习题的过程中非常强调学科知识与生产、生活以及科学技术发展的联系,体现了新课程改革的方向和要求,使学生通过练习,真切地感受到科学知识并非高深莫测、枯燥乏味,它来源于五彩缤纷的生活、生产实践,又反过来造福人类、推动生产力的发展。人类需要科技,科技改变世界。学习的过程也是个体心智成长的过程,使用本书,让知识成为提升学习者人格魅力的强大动力。

读者定位 本系列读者对象定位于高中各年级中、高层次(非竞赛)的学生,也可作为教师教学的补充材料。掌握本书所有内容和方法的读者高考得分率基本能达到85%以上。

浙江教育出版社

2010年5月

第一章 质点的直线运动		1
第一节	质点、位移、速度与加速度	1
	① 质点	1
	② 位移与路程	2
	③ 速度与速率	4
	④ 加速度与速度及速度的变化	8
第二节	匀变速直线运动	9
	① 匀变速直线运动的基本规律	9
	② 初速为零的匀变速直线运动的特殊规律	13
	③ 过程与公式的灵活选用	16
	④ 多阶段运动问题	21
	⑤ 追及、相遇问题	24
第三节	运动图象及其应用	27
第四节	实验:研究匀变速直线运动	32
第二章 相互作用		39
第一节	重力与弹力、摩擦力	39
	① 重力与弹力	39
	② 摩擦力	45
	③ 物体的受力分析	51
第二节	力的合成与分解	53
	① 力的平行四边形定则和三角形定则	53

	② 力的分解及其应用	56
	③ 力的动态问题的分析	60
第三节	实验:探究弹簧弹力与伸长量的关系、 探究求合力的方法	63
	① 探究弹簧弹力与伸长量的关系	63
	② 探究求合力的方法	66

第三章 牛顿运动定律 71

第一节	牛顿运动定律	71
	① 牛顿第一定律	71
	② 牛顿第三定律	74
	③ 牛顿第二定律	77
第二节	牛顿运动定律的应用	85
	① 运用牛顿定律解题的基本方法——正交分解法	85
	② 牛顿定律应用的两类基本问题	88
	③ 超重与失重问题	95
	④ 多对象问题	99
第三节	共点力作用下物体的平衡	104
第四节	实验:探究加速度与力、质量的关系	110

第四章 曲线运动 116

第一节	曲线运动、运动的合成与分解	116
	① 曲线运动的基本特点	116
	② 合运动与分运动的关系及其应用	119
第二节	抛体运动	124
	① 平抛运动的基本特点	124
	② 平抛运动规律的应用	127
	③ 斜上抛运动	132

第三节	圆周运动	134
	① 圆周运动的运动学问题	134
	② 圆周运动的动力学问题	138
	③ 生活中的圆周运动	143
第四节	实验:研究平抛运动	150

第五章 万有引力与航天 155

第一节	万有引力定律及其简单应用	155
	① 万有引力定律的正确理解	155
	② 物体之间万有引力的计算	157
	③ 万有引力和重力 重力加速度	160
第二节	天体运动	163
	① 行星运动规律	163
	② 双星运动问题分析	166
第三节	人造卫星和宇宙航行	169
	① 人造卫星的运行规律	169
	② 人造卫星的发射和宇宙速度	175

第六章 机械能 179

第一节	功和功率	179
	① 功的概念	179
	② 恒力功的计算	182
	③ 变力功的计算	185
	④ 功率及其计算	188
第二节	动能和动能定理	193
	① 动能定理的准确理解和简单应用	193
	② 运用动能定理计算变力做功	196

	③ 运用动能定理分析多阶段运动问题	199
	④ 运用动能定理分析求解连接体问题	203
第三节	机械能和机械能守恒定律	206
	① 重力功和重力势能	206
	② 机械能和机械能守恒定律	209
	③ 机械能守恒定律的典型应用	213
	④ 运用机械能守恒定律分析求解连接体问题	217
	⑤ 机械能定理及其应用	220
第四节	实验:探究功与物体速度变化的关系、 验证机械能守恒定律	223
	① 探究功与物体速度变化的关系	223
	② 验证机械能守恒定律	228
	综合测试题	232
	参考答案	243



第一章 质点的直线运动

第一节 质点、位移、速度与加速度

1 质点

典例精解

例 1 下列情况中,可以把研究对象(加点者)看做质点的是()

- A. 研究跳水运动员完成跳水动作的完整过程
- B. 研究一列列车通过某一路标的速度大小
- C. 研究一列列车从杭州站行驶到北京站所用的时间
- D. 研究绕地球运行的航天飞机的运动轨迹

解析 研究运动员完成跳水动作时,需关注动作的细节,此时运动员身体的形状、姿态等因素对研究的问题都有很大的影响,因而运动员不能看成质点,选项 A 错误。列车通过某一路标时,车身上任何一点的速度大小都相同,此时列车本身的长短、形状对研究的问题没有影响,因而列车可看成质点,选项 B 正确。研究列车从杭州站行驶到北京站所用的时间时,因为列车的长度远小于杭州到北京的路程,它对研究的问题的影响可以忽略不计,此时可将列车看做质点,选项 C 正确。航天飞机机身的长度远小于它绕地球运行的轨道的长度,当研究其运行轨迹时,其上各点运动的差别很小,它的体积对研究的问题影响可忽略不计,可将其看做质点,选项 D 正确。本题正确答案为 BCD。

提炼 物体能否看作质点取决于它的形状和体积对研究的问题影响的大小,当它的形状和体积对研究的问题属于无关或次要的因素时,就可将其



看做质点。判断物体的形状和体积是不是次要因素时,需要具体问题具体分析。在下面两种情况下,一般可忽略物体的形状和体积:①物体的体积和形状对研究的问题没有影响或可忽略不计;②物体上各点的运动情况都相同,其中任意一点的运动规律都可以代表它的整体运动情况。

典题精练

1. 有以下两种说法:一种是“地球距太阳有多远”;另一种是“卫星距地球表面有多高”。这两种说法中,能把地球看做质点的是(A)

- A. 只有前一种说法 B. 只有后一种说法
C. 两种说法都是 D. 两种说法都不是

2. 下列说法正确的有(A、B)

- A. 研究陈祚在亚运会自由泳比赛的速度时,可将其看做质点
B. 研究汽车轮胎的转动情况时,可将其看做质点
C. 计算整列列车通过某一路标的时间时,列车可看做质点
D. 运动会计时员观察快到终点并“冲线”的运动员时,可将运动员看做质点

3. 在 2008 年北京奥运会上,中国代表团参加了包括田径、体操、柔道在内的所有 28 个大项的比赛,夺得金牌总数第一。下列奥运比赛项目的研究对象,可视为质点的有(B、D)

- A. 撑竿跳高比赛中,研究运动员手中的支撑竿在支撑地面过程中的转动情况时
B. 帆船比赛中,确定帆船在大海中的位置时
C. 跆拳道比赛中,研究运动员的动作时
D. 铅球比赛中,研究铅球被掷出后在空中飞行的时间时

② 位移与路程

典例精解

例 2 在高台上将物体竖直上抛,抛出点为 A,上升的最大高度为 20 m,规定对 A 点的位移向上为正方向。当位移为 +10 m 时,物体通过的路程是多少?当物体的位移是 -10 m 时,物体通过的路程是多少?当物体通过的



路程为 10 m 时,物体位移的大小和方向如何?

解析 在 A 处被竖直向上抛出的物体,先向上运动到最高点 B 后沿原路返回到 A,之后还要落到抛出点 A 的下方。以竖直向上方向为正方向,当物体对 A 的位移为 +10 m 时,表示此时物体在 A 点上方距 A 点 10 m 处的 C 点,而与这对应的有两种可能:物体上升时过 C 点和返回时过 C 点,所以物体通过的路程可能是 10 m,也可能是 30 m。当位移为 -10 m 时,表示物体在 A 点下方 10 m 处,因为物体先向上运动到最高点后才能落到 A 点下方,故此过程中物体通过的路程为 50 m。当物体通过的路程为 10 m 时,必然还未到达最高点,因而此时的位移大小为 10 m,方向竖直向上。

提炼 路程和位移是两个不同的物理量,路程是质点运动轨迹的长度,是标量,它的大小与质点运动的路径有关。质点的初、末位置确定后,位移的大小和方向均唯一确定,而路程仍不能确定。已知质点的初位置后,只要知道质点此后一段时间内的位移就能确定质点的末位置,而知道质点此后一段时间内的路程并不能确定质点的末位置,因为路程并不能确切地描述质点位置的变化。一般情况下,位移的大小不等于路程,只有当质点做单方向的直线运动时,两者才相等。

典题精练

4. 一个物体沿半径为 R 的圆形轨道运动,从 A 点出发,正好转过一圈回到 A 点,则运动过程中物体的最大位移为 2R,最大路程为 2πR。

5. 一支长 150 m 的队伍匀速前进,通信兵从队尾前进 300 m 后赶到队首传达命令,然后立即返回,当通信兵回到队尾时队伍共前进了 200 m。在这个过程中,通信兵的位移和路程分别为 200 m 和 400 m。

6. 紫珠拿出了一枚一元硬币,绿妹找来了一把刻度尺,她们测出硬币的直径 $d=2.5$ cm,然后让它在水平课桌上沿直线滚动了 10 圈。她们合作探究,提出了下面的问题。请你帮助她们解决问题:

- (1) 硬币圆心的位移大小和路程相同吗? 它们分别是多少?
- (2) 硬币圆周上的每一点的位移和路程大小是否相同?

7. 在一条直线跑道上每隔 5 m 放置一个空瓶,如图 1.1-1 所示。运动员在进行折返跑训练时,从中间的瓶子 2 处出发,跑

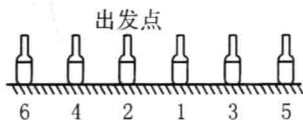


图 1.1-1



向最近的空瓶 1, 将其推倒后返回, 再推倒出发处的瓶子, 之后再折返, 推倒前面最近处的瓶子, 依此类推。从出发到他推倒第 6 个空瓶时, 他运动的路程和位移分别为_____和_____。

③ 速度与速率

典例精解

例 3 一个物体从 A 处开始做直线运动, 第 1 s 内的位移是 1 m, 第 2 s 内的位移是 3 m, 前 3 s 内的平均速度为 3 m/s, 那么第 3 s 内的平均速度为多大? 如果第 3 s 末开始做匀速运动, 前 5 s 内的平均速度为 4.2 m/s, 那么第 3 s 末的瞬时速度是多大? 如果第 5 s 末后物体突然返回, 第 8 s 末返回 A 处时的速度为 3.5 m/s, 那么物体在 8 s 内的平均速度多大?

解析 (1) 由题给条件可知第 3 s 内的位移 $x_{\text{III}} = 3\bar{v}_{1\sim 3}x_{\text{I}} - x_{\text{II}} = 3 \times 3 \text{ m} - 1 \text{ m} - 3 \text{ m} = 5 \text{ m}$, 根据平均速度的定义, 第 3 s 内的平均速度 $\bar{v}_3 = \frac{x_{\text{III}}}{t} = \frac{5}{1} \text{ m/s} = 5 \text{ m/s}$ 。

(2) 第 3 s 末到第 5 s 末物体做匀速运动, 因而第 3 s 末的瞬时速度等于该段时间的平均速度, 即 $v_3 = \bar{v}_{3\sim 5} = \frac{x_{3\sim 5}}{t} = \frac{5 \times 4.2 - 3 \times 3}{2} \text{ m/s} = 6 \text{ m/s}$ 。

(3) 8 s 内物体返回 A 处, 其位移为零, 由平均速度的定义可知物体在这 8 s 内的平均速度为零。

提炼 (1) 变速运动中, 各段运动的平均速度往往是不相同的, 因而涉及平均速度时, 必须明确它是哪段时间内的平均速度, 要注意 v 、 x 、 t 的对应关系。

(2) 平均速度是质点通过的位移 x 与通过这一段位移所用时间的比值, 而不是质点通过的路程 L 与所用时间的比值。后者通常称为平均速率。显然, 平均速度的大小并不一定等于平均速率, 但瞬时速度的大小一定等于瞬时速率, 因而瞬时速度的大小通常称为速率。



典题精练

8. 小王看到闪电 12.3 s 后听到雷声。已知空气中的声速约 340 m/s, 光速为 3×10^8 m/s, 于是他用 12.3 除以 3, 很快估算出闪电发生的位置与他的距离为 4.1 km。根据所学的物理知识, 可以判断()

- A. 这种估算方法是错误的, 不可采用
 B. 这种估算方法可以比较准确地估算出闪电发生的位置与观察者之间的距离

C. 这种估算方法没有考虑光的传播时间, 结果误差很大

D. 即使声速增大 2 倍以上, 本题的估算结果依然正确

9. 牙买加选手博尔特是公认的世界飞人, 在 2008 年北京奥运会男子 100 m 决赛和男子 200 m 决赛中分别以 9.69 s 和 19.30 s 的成绩破两项世界纪录, 获得两枚金牌。关于他在这两次决赛中的运动情况, 下列说法正确的是()

A. 200 m 决赛中的位移是 100 m 决赛的 2 倍

B. 200 m 决赛中的平均速度约为 10.36 m/s

C. 100 m 决赛中的平均速度约为 10.32 m/s

D. 100 m 决赛中, 经过终点线时的速度等于 10.32 m/s

10. 物体沿直线运动时, 下列说法正确的是()

A. 若物体在某时刻的速度是 3 m/s, 则物体在 1 s 内的位移一定是 3 m

B. 若物体在某 1 s 内的平均速度是 3 m/s, 则物体在这 1 s 内的位移一定是 3 m

C. 若物体在某段时间内的平均速度是 3 m/s, 则物体在其中任 1 s 内的位移一定是 3 m

D. 若物体在某段时间内的平均速度为 3 m/s, 则物体在通过这段位移的一半时的速度一定是 1.5 m/s

11. 甲、乙、丙三辆汽车以相同的速度通过某一路标, 通过路标后, 甲车做匀速直线运动, 乙车先加速后减速, 丙车先减速后加速, 它们通过下一个路标的速度相同, 则()

A. 甲车先通过下一个路标

B. 乙车先通过下一个路标

C. 丙车先通过下一个路标

D. 三辆车同时通过下一个路标



12. 甲、乙两辆汽车沿平直公路从某地同时同向驶向同一目的地,甲车在前一半时间内以速度 v_1 做匀速运动,后一半时间内以速度 v_2 做匀速运动;乙车在前一半路程中以速度 v_1 做匀速运动,后一半路程中以速度 v_2 做匀速运动。若 $v_1 \neq v_2$, 则()

- A. 甲先到达 B. 乙先到达
C. 甲、乙同时到达 D. 无法比较哪辆车先到达

13. 随着房地产业的兴起与发展,各地房地产公司不断开发新的楼盘。在某一建筑工地上,起重机将一货物从地面竖直提升到 10 m 高处,用时 45 s,稳定 2 s 后,货物又被平移 5 m 后被楼层建筑工人接到,平移货物用时 3 s,则货物:

- (1) 上升过程中的平均速度大小为_____。
(2) 第 46 s 末的瞬时速度大小为_____。
(3) 整个过程中的平均速度大小为_____。

14. 参加汽车拉力赛的越野车在某段直道上行驶时,先以 70 km/h 的平均速度跑了 $\frac{2}{3}$ 的路程,接着又以 v_2 的平均速度跑完余下的 $\frac{1}{3}$ 路程。已知汽车在全程的平均速度为 56 km/h, 则 v_2 等于()

- A. 40 km/h B. 54 km/h C. 60 km/h D. 65 km/h

15. 两块木块自左向右运动,现用高速照相机在同一底片上多次曝光,记录木块每次曝光的位置,如图 1.1-2 所示。已知连续两次曝光的时间间隔相等,由图可知()

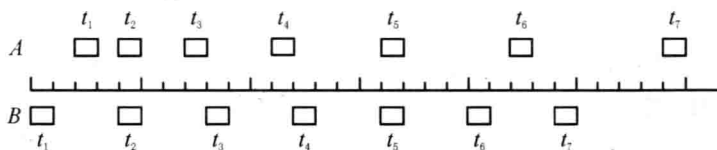


图 1.1-2

- A. 在时刻 t_2 以及 t_5 , 两木块速度相同
B. 在时刻 t_3 , 两木块速度相同
C. 在时刻 t_3 和 t_4 之间某一瞬时, 两木块速度相同
D. 在时刻 t_4 和 t_5 之间某一瞬时, 两木块速度相同



16. 有一位身高为 H 的田径运动员正在进行 100 m 短跑比赛, 在终点处有一位站在跑道旁边的摄影记者用照相机拍摄他的冲线运动, 摄影记者使用的照相机的光圈(控制进光量的多少)是 16, 快门(曝光时间)是 $\frac{1}{60}$ s。得到照片后, 测得照片中人的高度为 h , 胸前号码布上模糊部分的宽度是 L 。由以上数据可以知道运动员的()

- A. 100 m 成绩
- B. 冲线速度
- C. 100 m 内的平均速度
- D. 100 m 比赛过程中发生的位移大小

17. (2009 年上海高考题) 客车运能是指一辆客车单位时间最多能够运送的人数。某景区客运索道的客车容量为 50 人/车, 它从起始站运行至终点站(如图 1.1-3 所示)单程用时 10 min。该客车运行的平均速度和每小时运送游客上山的运能分别为()

- A. 5 m/s, 300 人
- B. 5 m/s, 600 人
- C. 3 m/s, 600 人
- D. 3 m/s, 300 人

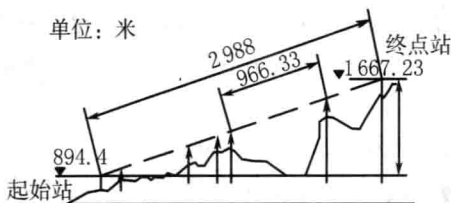


图 1.1-3

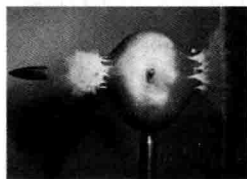


图 1.1-4

18. (2007 年北京高考题) 如图 1.1-4 为高速照相机拍摄的子弹穿过苹果瞬间的照片。该照片经过放大后可测得, 在曝光时间内子弹前后错开的距离为子弹长度的 1%~2%。已知子弹的飞行速度约为 500 m/s, 可估算出这幅照片的曝光时间最接近于()

- A. 10^{-3} s
- B. 10^{-6} s
- C. 10^{-9} s
- D. 10^{-12} s



4 加速度与速度及速度的变化

典例精解

例 4 关于物体运动的速度、速度的变化量和加速度,下列说法正确的是()

- A. 物体速度越大,其加速度就越大 \times
B. 物体速度的变化量越大,其加速度就越大
C. 只要物体的加速度为零,其速度就一定为零 \times
D. 有加速度的物体,其运动过程中速度一定变化

解析 加速度是描述物体速度变化快慢的物理量,它定义为速度变化量 Δv 与所用时间 Δt 的比值,即 $\frac{\Delta v}{\Delta t}$ 。加速度与速度之间没有直接联系,速度大,加速度不一定大;加速度为零,速度不一定为零,所以选项 A、C 错误。由加速度定义可知,物体的速度变化越快,加速度越大。虽然速度变化量 Δv 很大,但如果所用的时间 Δt 很长,比值 $\frac{\Delta v}{\Delta t}$ 就不一定大,所以 B 是错误的。物体有加速度,表明其运动过程中的速度是变化的。当然,速度的变化可能是速度增大,也可能是速度减小,还可能是速度的大小不变而方向改变。本题正确答案为 D。

提炼 加速度 a 、速度 v 和速度变化量 Δv 是三个不同的概念,应予以区别:①速度变化量 Δv 的数值表示速度变化的大小(但不是速度大小的变化),而加速度 a 的数值则表示速度变化的快慢。加速度不是“增加的速度”,加速度大,不表示速度变化量大,只意味着速度变化“快”。反之,速度变化量 Δv 大,速度不一定变化快,因而加速度 a 并不一定大。这是因为 Δv 的大小由 a 和运动时间 t 共同决定($\Delta v=at$),而 a 的大小则由物体所受的合外力 F 和其质量 m 决定(由后面所学的牛顿第二定律可知)。②速度是位置对时间的变化率,它表示物体位置变化的快慢。加速度则是速度对时间的变化率,它表示物体速度变化的快慢。 a 与 v 之间并不存在必然的联系, $v=0$ 时, a 不一定为零; v 很大时, a 未必大,反之亦然。