开图书 BRIGHT BOOKS

开心助考·高考总复习系列

2009 广东高考总复习

高效备考

1.小测 联记 回忆

2.典例 规律 变式

3.考题 真题 新题

物理

让千万学子彻底减负
使百万考生金榜题名

- 广东20位一线名师主编
- 广东10位教育专家审读
- 广东300位在校学生试做

主编：熊锦明

广州出版社

需要全本请访问 www.ertongbook.com

开图书
BRIGHT BOOKS
开心助考·高考总复习系列

2009 广东高考总复习

高效备考

物 理

主编：熊锦明
编者：范文勇　黎荣枝　张　勃
袁　杰　于　进　谭东明

广州出版社

图书在版编目(CIP)数据

2009广东高考总复习. 物理/熊锦明主编. —广州：广州出版社，2008. 5
(高效备考)
ISBN 978-7-80731-774-6
Ⅰ. 2… Ⅱ. 熊… Ⅲ. 物理课—高中—升学参考资料 Ⅳ. G634

中国版本图书馆CIP数据核字（2008）第055275号

丛书主编：开心图书 赵学军
丛书策划：开心图书 宋宏金
执行策划：开心图书 李少芳
本册主编：熊锦明
装帧设计：开心图书 季 琼

2009
广东高考总复习

高效备考 物理

书 名：2009广东高考总复习—高效备考·物理
出版发行：广州出版社
(地址:广州市天河区天润路87号广建大厦9~10楼 邮政编码：510635)
印 刷：广州锦昌印务有限公司
规 格：880×1230 1/16
印 张：120
字 数：4500千字
版 次：2008年5月第1版
印 次：2008年5月第1次
书 号：ISBN 978-7-80731-774-6
定 价：270.00元（全套共六册）

如发现印装质量问题，影响阅读，请与承印厂联系调换。
质量投诉电话:020-85689842

我们的主编老师 物理



熊锦明

熊锦明老师，江西师大物理系本科学历，中学物理高级教师，抚州市中学物理学科带头人，抚州市拔尖人才，中国物理学会会员，广州市荔湾区名师，广州市优秀教师。

从事高中物理教学二十余年，积累了丰富的教学经验。所教学生中有多名考入清华、北大、复旦、南京大学等名牌大学。在2007年高考中，他所教的高三（11）班共54名学生，有19位同学的X科物理成绩在120分以上。全班X科物理成绩原始分的平均分为111.46分，超省平均分（84分）27.46分。

多次辅导学生参加全国中学生高中物理奥赛，取得了骄人的成绩。他辅导的学生在第十三、十五、十六届高中物理奥赛中，共有九名学生获一至三等奖。在第二十二届奥赛中有5名同学获赛区三等奖。在第二十三届奥赛中有1名同学获复赛资格并获全国二等奖，三名同学获全国三等奖，21名同学获广州市赛区一、二、三等奖。

他先后在《中学物理教学参考》、《中学物理》、《物理教学探讨》、《考试报》等报刊、杂志上发表论文四十余篇，主编以及参与编写各种教学参考用书近二十余本。



名师箴言：

梦想有多大，舞台就有多大！



一个人可能辛勤劳苦十年，依然默默无闻，但有朝一日却可能在十分钟内一举成功。

学习中总有许多事，将大脑占得满满的，想做这个，还想做那个，结果什么都没做好。倒不如先专注于一件事情，弄通弄清之后，再进入下一个环节。

有时候，天才并不见得成功。他们往往骄傲自满、性情浮躁，而真正成功的人总是那些天资平常、踏踏实实、专注努力的人。

需要全本请访问 www.ertongbook.com

高效备考

本书导读

【提纲挈领】 使读者迅速把握本专题内容主线，相互关联，一目了然。

【知识联想】 通过对本考点要点知识的规律总结及迁移，使读者迅速进入本考点内容，抓住要点。

【考点直拨】 典型例题剖析准确，规律予以归纳，读者可以迅速把握解题关键点。

给出考试说明中对于本章内容的要求，让考生抓住关键考点。

增强备考的针对性。通过对最新考纲及本单元重点的剖析，明确复习方向，让考生在复习时能直击重点，有的放矢。

构建了本单元的知识网络，便于考生形成知识脉络印象，并根植于大脑。

对本考点内容进行归类、提炼，为学生提供复习的要点，在查漏补缺的同时进行必要的知识迁移。

突出实用性、高效性。通过对考点的剖析，精选典型的课标新题，并对其进行详细的分析。展示过程方法，归纳内在规律和技巧，帮助考生触类旁通，举一反三。



专题五 · 曲线运动与万有引力

专题五 曲线运动与万有引力

提纲挈领

考纲要求

知识点	要求层次
运动的合成和分解	II
匀速圆周运动，角速度，线速度，向心加速度	I

主要考点

平抛运动和匀速圆周运动是高中物理的两个重要物理模型. 要理解这些运动的物理过程，会分析物理现象，才能准确选用这些运动的公式. 万有引力定律是解决天体问题的主要物理规律之一. 平抛运动的规律和研究方法、匀速圆周运动的线速度、角速度、向心加速度和万有引力、人造卫星都是高考的热点.

知识体系

考点18 曲线运动 运动的合成与分解

知识盘点

测试盲点

1. 在曲线运动中，质点在某一时刻（或某一位置）的速度方向是_____
2. 物体做曲线运动的条件是：_____

参考答案

1.在曲线上这一点的切线方向
2.运动物体所受合外力的方向跟它的速度方向不在同一直线上

知识联想

思考1：两个直线运动的合运动一定是直线运动吗？一定是曲线运动吗？试举例说明.

【答案】两个直线运动的合运动不一定是直线运动，也不一定是曲线运动.如果合初速度方向与合加速度方向在同一直线上，则物体做直线运动，反之物体做曲线运动. 两个直线运动的合运动的性质和轨迹由分运动的性质及合初速度与合加速度的方向关系决定.

举例：平抛运动是两个直线运动合成的曲线运动.

考点直拨

知识点一 关于物体做曲线运动的条件的理解

物体做曲线运动的条件是：运动物体所受合外力的方向跟它的速度方向不在同一直线上，而并没有要求合外力、加速度的方向恒定，大小恒定.因此，曲线运动有可能是匀变速曲线运动，也有可能是非匀变速曲线运动.

【例】关于曲线运动，下列说法正确的是 （ ）

A. 曲线运动一定是变速运动
B. 曲线运动中的加速度一定不为零，但可以等于恒量
C. 做曲线运动的物体，在运动过程中，一定变化的物理量是合外力
D. 做曲线运动的物体，在运动过程中，一定变化的物理量是速率

开心图书 BRIGHT BOOKS
http://www.kaixinbook.com

- 小测 联记 回忆
- 典例 规律 变式
- 考题 真题 新题



【考查点】对曲线运动条件的理解.

【解析】因为曲线运动的特征是曲线的切线方向不断改变，即物体速度的方向不断改变，而速度是矢量，方向变了，速度就变了，因此曲线运动一定是变速运动.物体做曲线运动的条件是：运动物体所受合外力的方向跟它的速度方向不在同一直线上，而没有具体要求物体的加速度、合外力也要发生变化.因此，曲线运动的加速度、合外力可以是恒量，例如平抛运动.同理，曲线运动只要求速度的方向不断改变，并没有要求速度的大小也要不断改变.

【注意点】对曲线运动条件的理解，条件明确要求的一定要满足，而条件没有明确说明的就可能有多种情况，不能盲目主观推断，每个判断都要有物理依据.

【答案】AB

实战拓展❶ 关于力和运动，下列说法中正确的是 ( )

A. 物体在恒力作用下可能做曲线运动

B. 物体在变力作用下不可能做直线运动

C. 物体在恒力作用下不可能做曲线运动

D. 物体在变力作用下不可能保持速率不变

课标园地

“香蕉球”的奥妙

如果你经常观看足球比赛的话，一定见过罚前场直接任意球.这时候，通常是防守方五六个球员在球门前组成一道“人墙”挡住进球路线.进攻方的主罚队员，起脚一记劲射，球绕过了“人墙”，眼看要偏离球门飞出，却又沿弧线拐过弯来直入球门，让守门员措手不及，眼睁睁地看着球进了大门.这就是颇为神奇的“香蕉球”.为什么足球会在空中沿弧线飞行呢？原来，罚“香蕉球”的时候，运动员并不是拔脚踢中足球的中心，而是稍稍偏向一侧，同时用脚背摩擦足球，使球在空气中前进的同时还不断地旋转.这时，一方面空气迎着球向后流动，另一方面，由于空气与球之间的摩擦，球周围的空气又会被带着一起旋转.这样，球一侧空气的流动速度加快，而另一侧空气的流动速度减慢.物理知识告诉我们：气体的流速越大，压强越小（伯努利方程）.由于足球两侧空气的流动速度不一样，它们对足球所产生的压强也不一样，于是，足球在空气压力的作用下，被迫向空气流速大的一侧转弯了.乒乓球中，运动员在削球或拉弧圈球时，球的线路会改变，道理与“香蕉球”一样.

根据新课标高考中的要求，为学生提供物理与社会、生活、科技相联系的材料，既开阔学生的视野，又培养学生的探究能力。

模拟考场

基础题

1. （2007·广东模拟）关于运动的合成，下列说法正确的是 ( )

A. 两个直线运动的合运动一定是直线运动

B. 两个匀速直线运动的合运动一定是直线运动

C. 两个匀加速直线运动的合运动一定是直线运动

D. 一个匀速直线运动和一个匀加速直线运动的合运动一定曲线运动

提高题

10. （2007·广州名校模拟）某质点在XY平面上由O点运动到A点的轨迹如图5-18-7所示，在A点处速度方向与X轴平行，则作用在质点上的恒力F方向可能沿 ( )

A. $+X$轴　　B. $-X$轴

C. $+Y$轴　　D. $-Y$轴

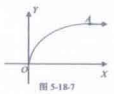


图 5-18-7

创新题

15. 如图5-18-13为一空间探测器的示意图，P_1、P_2、P_3、P_4是四个喷气发动机，P_1、P_3的连线与空间一固定坐标系的X轴平行，P_2、P_4的连线与空间一固定坐标系的Y轴平行.每台发动机开动时，都能向探测器提供推力，但不会使探测器转动.开始时，探测器以恒定的速率v_0向正X方向平动.要使探测器改为向X偏负Y60°的方向以原来的速率v_0平动，则可 ( )

A. 先开动P_1适当时间，再开动P_4适当时间

B. 先开动P_3适当时间，再开动P_4适当时间

C. 开动P_4适当时间

D. 先开动P_3适当时间，再开动P_4适当时间

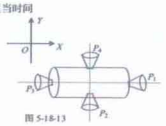


图 5-18-13

让考生提早感受新高考物理命题的脉搏，捕捉新高考物理命题的信息，增强考生迎战高考的信心。精选近两年各地高考题、模拟题及典型题目。知识点分布及梯度合理，可以全面提高考生的综合素质及应试能力，实现高效备考。

答案全析全解

基础题

1. B【解析】做曲线运动的物体速度方向不断改变，因此一定变化的物理量是速度.

提高题

10. D【解析】因为运动物体的轨迹在合外力方向和速度方向所夹区域，并偏向合外力那一边，但恒定的合外力不能与速度方向平行.

创新题

15. A【解析】由图知P_1发动可得到负X方向的速度，P_3发动可得到负Y方向的速度.所要求的速度应是探测器在正X方向的速度与负Y方向的速度的合成，合速度大小为v_0，因而必须使正X方向的速度减小到适量，使负Y方向速度增加到适量.

为书内习题提供准确科学的参考答案，让学生“知其然”并“知其所以然”。并对相应题目用多种方法精剖细解，融会贯通，提高学习效率。

梦想照进现实

巩固心理防线，明确奋斗目标，忠于你的计划，优化学习策略，你梦想的大学定能照进现实！

2009 迈向大学 _____

（请填好你梦想的学府）

1. 以平和、豁达的心态对待高考，为自己每天都能学到一点新知识而开心。
2. 感到压力很大的时候，用“我有把握”“我可以”这种话语来自我暗示；或者找自己信任的人倾诉。
3. 承认自己的不足，肯定自己的努力，正确认识自己。
4. 抛弃完美主义，尽量做得更好，但不苛求完美。
5. 正确归因，不能一味地把消极结果归于外因，要善于找内因。

巩固心理防线

明确奋斗目标

1. 常以自己梦想大学的校训激励自己。
2. 模拟考试后做总结并拟定下一次模拟考试的奋斗目标。
3. 想象自己拿到录取通知书时候激动的心情，想象自己迈进理想大学的美好情景。
4. 列出自己每一科计划要考的分数，并一步步地向它迈进。

物理

我要考：_____分

忠于你的计划

1. 每个星期之前找出自己的一些缺点，并制订出详细的计划，力争在下个星期改掉这些缺点。
2. 明确每一天的每个时间段最适合学习什么，并不折不扣地执行它。
3. 明确每一个时间段最适合学习的具体地点，并一直坚持做下去。
4. 找到志同道合的同学相互监督，按时完成计划给予奖励，否则给予惩罚。
5. 每天睡觉之前反思自己当天的计划是否按时完成。

优化学习策略

1. 不放过每个知识点，不漏掉每条知识线，编织自己的知识网，拓展自己的知识面。
2. 学得专心，玩得开心；每天保证8小时睡眠，1小时身体锻炼。
3. 在充分的练习后，一定要进行知识梳理；在题海中迷失后，一定要回归教材。
4. 将文理科交叉起来学习，实现左右脑思维的自主转移。
5. 持续做题达到饱和的时候，先停一下，以慢节奏的方式放松一下自己。

致同学们

你即将成为一名高三的学生，一个负重前行、年轻而勇敢的战士！在你稚嫩的肩膀上，将背负着很多很多的希望、理想以及老师、家长、父辈们的期望…… 在你的身边，还有千千万万的同龄人，和你一起披荆斩棘的前进…… 走进高三，就将融入一个充满奋斗、苦痛和充实的熔炉，在这里你可以尽情体会人生的甜酸苦辣。同学们，学习是艰苦的，学习又是快乐的，你准备好了吗。

我们怀着激动的心情为您—新一届即将迈向自己人生最关键一步的高三新朋友们准备了这套《高效备考》(物理)复习用书。本书结合新课标的最新理念，系统的诠释了考纲，考点覆盖率为100%。从高考知识点出发，全面分析高考命题的动向、考查要点及命题规律，建构了完善的知识体系，明确主干知识，突出重点，突破难点。我们所选习题大多来自近几年的高考题和最新的高考模拟题，也有大量编者多年累积下来的创新或改编的试题。这些试题突出"物理即生活，生活即物理"的理念，关注社会、国计民生及最新科技，关注情感态度和价值观。针对2007、2008年的高考，通过对比、分析、研究，对2009年的高考趋向进行了大胆而又权威的预测。

面对即将到来的高三复习，我们想给你以下几点建议：

第一、构建物理知识网络。同学们在听课时，以听为主，以记为辅，要把关键问题弄清楚，找到解决问题的切入点。课堂上没听懂的要做好笔记，不要在课堂上想，要在下课后进行思考，尽量独立想明白，内化为自己的东西，实在不行再找同学或老师解决。

第二、抓基础，抓核心，抓薄弱环节。一份高考试题中低档题(主要是考查基础知识部分)占80%，难题只占20%，所以不要忽视定律、公式的基础应用，要注意总结重要的研究方法。核心就是对物理状态和物理过程的分析。应注意课本中某些重要命题的论证过程。还应该加强对表述物理问题能力的训练。尤其是计算题，不仅要求得计算结果，还要求能对所得结果进行分析和论述。

第三、理论与实际结合。要学会用基础理论解释身边常见的物理现象，提高应用物理解决实际问题的能力。

第四、要仔细解读近年考题。我们不但要明白考什么，而且还要知道考了什么，做复习中的有心人。凡是复习到每一个章节、每一个知识点，就要留心搜集近几年来的相关考题(特别是经典题)，仔仔细细地解析和研究一遍，目的是亲身体验试题赋予知识与技能、过程与方法的考核要求，分析常规题、典型题的切入点，知道考查重点、考查能力要求，研究相关试题可能存在的命题空间，达到以少胜多的有效复习效果。

第五、建立自己的错题档案。把复习过程中的错题记录下来，常常拿出来看看，坚持下来对提高自己的能力一定是有所帮助的。

第六、提高应试能力。注意规范解题是考试成功的有力保证。解题时要有必要的文字说明；要分步解题，不要跨步，不要用连等式；应有文字方程和代入题给数据的步骤，最后结果应有准确的数值和单位，必要时加以讨论和说明；不会做的题不要放弃，要根据相关的物理规律写出相应的步骤，争取拿步骤分；实验题的接线、作图要认真，不要潦草。同时注意有效数字问题；没做完或做错的题，先不要删掉；由于计算不会太复杂，可以等试卷大体完成后再来计算.

最后送各位同学一句话："梦想有多大，舞台就有多大"，愿每一位同学都能实现自己的人生梦想。

目录
CONTENTS

专题一 直线运动 …… 1
提纲挈领 …… 1
考点一 运动的描述 …… 2
知识盘点 …… 2
知识直拔 …… 3
课标园地 …… 4
模拟考场 …… 4
考点二 匀变速直线运动的规律及应用 …… 6
知识盘点 …… 6
知识直拔 …… 7
课标园地 …… 9
模拟考场 …… 9
考点三 自由落体运动 竖直上抛运动 …… 11
知识盘点 …… 11
知识直拔 …… 11
课标园地 …… 12
模拟考场 …… 13
考点四 实验:研究匀变速直线运动 …… 14
知识盘点 …… 14
知识直拔 …… 15
模拟考场 …… 16
专题二 物体间的相互作 …… 17
提纲挈领 …… 17
考点5 弹力 摩擦力 …… 18
知识盘点 …… 18
知识直拔 …… 18
课标园地 …… 20
模拟考场 …… 20
考点6 力的合成与分解 …… 22
知识盘点 …… 22
知识直拔 …… 22
课标园地 …… 23
模拟考场 …… 23
考点7 共点力作用下物体的平衡 …… 25
知识盘点 …… 25
知识直拔 …… 25
课标园地 …… 27
模拟考场 …… 27
考点8 实验:探究弹力和弹簧伸长的关系 验证力的平行四边形定则 …… 29
知识盘点 …… 29
知识直拔 …… 30
模拟考场 …… 31
专题三 牛顿运动定律 …… 33
提纲挈领 …… 33
考点9 牛顿第一定律 牛顿第三定律 …… 34
知识盘点 …… 34
知识直拔 …… 34
课标园地 …… 35
模拟考场 …… 35
考点10 牛顿第二定律 …… 36
知识盘点 …… 36
知识直拔 …… 37
课标园地 …… 38
模拟考场 …… 38
考点11 实验:牛顿运动定律的应用 …… 40
知识盘点 …… 40
知识直拔 …… 40
课标园地 …… 42
模拟考场 …… 42
考点12 实验:验证牛顿运动定律 …… 44
知识盘点 …… 44
知识直拔 …… 44
模拟考场 …… 44
专题四 机械能及其守恒定律 …… 47
提纲挈领 …… 47
考点13 功 功率 …… 48
知识盘点 …… 48
知识直拔 …… 48
课标园地 …… 50
模拟考场 …… 51
考点14 动能 动能定理 …… 52
知识盘点 …… 52
知识直拔 …… 53
课标园地 …… 54
模拟考场 …… 55
考点15 重力势能 机械能守恒定律 …… 56
知识盘点 …… 56
知识直拔 …… 57
课标园地 …… 59
模拟考场 …… 59
考点16 功能关系 能的转化和守恒定律 …… 61
知识盘点 …… 61
知识直拔 …… 61
课标园地 …… 63
模拟考场 …… 63
考点17 实验:探究动能定理 验证机械能守恒定律 …… 65
知识盘点 …… 65
知识直拔 …… 66
模拟考场 …… 68
专题五 曲线运动与万有引力 …… 70
提纲挈领 …… 70
考点18 曲线运动 运动的合成与分解 …… 71
知识盘点 …… 71
知识直拔 …… 71
课标园地 …… 72
模拟考场 …… 72
考点19 抛体运动 …… 73
知识盘点 …… 73
知识直拔 …… 74
课标园地 …… 74
模拟考场 …… 75
考点20 圆周运动 …… 76
知识盘点 …… 76
知识直拔 …… 76
课标园地 …… 77
模拟考场 …… 77
考点21 万有引力与航天 …… 79
知识盘点 …… 79
知识直拔 …… 80
课标园地 …… 81
模拟考场 …… 81
专题六 电场 …… 83
提纲挈领 …… 83
考点22 电场力的性质 …… 84
知识盘点 …… 84
知识直拔 …… 84
课标园地 …… 87
模拟考场 …… 87
考点23 电场能的性质 …… 89
知识盘点 …… 89
知识直拔 …… 89
课标园地 …… 91
模拟考场 …… 92
考点24 电容器 带电粒子在电场中的运动 …… 93
知识盘点 …… 93

目录
CONTENTS

知识直拔 …… 94
课标园地 …… 96
模拟考场 …… 97
专题七 电路 …… 99
提纲挈领 …… 99
考点25 部分电路的分析与计算 …… 100
知识盘点 …… 100
知识直拔 …… 100
课标园地 …… 103
模拟考场 …… 103
考点26 闭合电路的欧姆定律及其应用 …… 104
知识盘点 …… 104
知识直拔 …… 105
课标园地 …… 107
模拟考场 …… 108
考点27 实验:电表的原理、改装及其使用 …… 109
知识盘点 …… 109
知识直拔 …… 110
模拟考场 …… 112
考点28 实验:电阻的测量 …… 113
知识盘点 …… 113
知识直拔 …… 115
模拟考场 …… 119
考点29 实验:测量电源的电动势和内阻 …… 122
知识盘点 …… 122
知识直拔 …… 123
模拟考场 …… 125
专题八 磁场 …… 128
提纲挈领 …… 128
考点30 磁场 磁感应强度 …… 129
知识盘点 …… 129
知识直拔 …… 129
课标园地 …… 131
模拟考场 …… 131
考点31 磁场对电流的作用 …… 132
知识盘点 …… 132
知识直拔 …… 133
课标园地 …… 134
模拟考场 …… 135
考点32 带电粒子在磁场中的运动 …… 136
知识盘点 …… 136
知识直拔 …… 137
课标园地 …… 140
模拟考场 …… 140
考点33 带电粒子在组合场及复合场中的运动 …… 142
知识盘点 …… 142
知识直拔 …… 142
课标园地 …… 146
模拟考场 …… 146
专题九 电磁感应 …… 149
提纲挈领 …… 149
考点34 电磁感应现象 楞次定律 …… 150
知识盘点 …… 150
知识直拔 …… 150
课标园地 …… 152
模拟考场 …… 152
考点35 法拉第电磁感应定律 自感 …… 154
知识盘点 …… 154
知识直拔 …… 155
课标园地 …… 156
模拟考场 …… 157
考点36 电磁感应的综合问题 …… 158
知识盘点 …… 158
知识直拔 …… 159
课标园地 …… 161
模拟考场 …… 161
专题十 交变电流 传感器 …… 163
提纲挈领 …… 163
考点37 交变电流的产生及描述 …… 164
知识盘点 …… 164
知识直拔 …… 164
课标园地 …… 165
模拟考场 …… 166
考点38 变压器 电能的输送 …… 167
知识盘点 …… 167
知识直拔 …… 168
课标园地 …… 169
模拟考场 …… 169
考点39 传感器及其应用 …… 171
知识盘点 …… 171
知识直拔 …… 171
课标园地 …… 173
模拟考场 …… 173
专题十一 碰撞与动量守恒 …… 175
提纲挈领 …… 175
考点40 动量 动量定理 …… 176
知识盘点 …… 176
知识直拔 …… 176
课标园地 …… 178
模拟考场 …… 178
考点41 动量守恒定律 …… 180
知识盘点 …… 180
知识直拔 …… 180
课标园地 …… 182
模拟考场 …… 182
考点42 动量与能量专题 …… 184
知识盘点 …… 184
知识直拔 …… 185
课标园地 …… 187
模拟考场 …… 187
考点43 实验:验证动量守恒定律 …… 189
知识盘点 …… 189
知识直拔 …… 190
模拟考场 …… 191
专题十二 原子结构与原子核 …… 193
提纲挈领 …… 193
考点44 原子结构 …… 194
知识盘点 …… 194
知识直拔 …… 194
课标园地 …… 195
模拟考场 …… 195
考点45 原子核 …… 196
知识盘点 …… 196
知识直拔 …… 197
课标园地 …… 199
模拟考场 …… 199
单元综合测试
答案全析全解

专题一 直线运动

提纲挈领

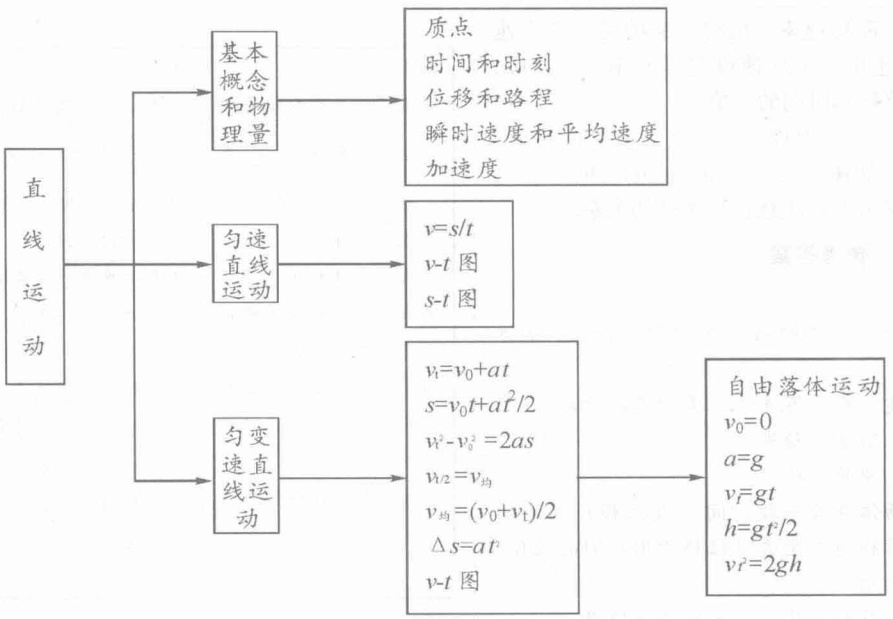
考纲要求

知识点	要求层次
参考系、质点	Ⅰ
位移、速度和加速度	Ⅱ
匀变速直线运动及其公式、图像	Ⅱ
自由落体运动与竖直上抛运动	Ⅱ
实验：研究匀变速直线运动	

本章重点

对于直线运动知识点考查，重点是匀速直线运动、匀变速直线运动规律和运动图象（$s-t$ 图、$v-t$ 图），一般较注重定性分析，单纯涉及这部分知识的考题大多是选择题和填空题，在综合题中每年都渗透着该部分内容，显示出该部分内容在力学中的特殊地位．匀变速直线运动的特点是公式较多，在求解时应做到：（1）审清题意，分析运动过程，构建运动图景，并尽量画出草图；（2）明确题中已知及未知各量的关系，恰当选用规律；（3）若涉及多个过程，要分段分析，找准运动交接点．同时应注意 s、v、a 等矢量的符号规则和位移图象、速度图象的应用及题中隐含条件的挖掘等．逆向思维的应用有时会使解题更为简捷，如一个减速到零的匀减速运动可等效为一个反向的初速度为零的匀加速直线运动．

知识体系



考点 1 运动的描述

知识盘点

测试盲点

1. 质点是用来代替物体的具有____的点，把物体看作质点的条件是物体的_____在研究的问题中可忽略不计.
2. 位移是_____，是____量，其方向由_____，其大小为_____的直线距离.
3. 路程是_____，是____量. 一般情况下，位移大小_____路程，只有物体作_____时位移大小才等于路程.
4. 时刻是指一瞬间，在时间坐标轴上为_____，对应的是_____等状态量；
5. 时间是指终止时刻与起始时刻之差，在时间坐标轴上为_____，对应的是_____等过程量. 在具体问题中，应注意区别“几秒内”、“第几秒”及“几秒末”等的含义.
6. 平均速度是粗略_____的物理量，它等于_____，其方向与_____方向相同；而公式 $\bar{v}=\frac{v_0+v_t}{2}$ 仅适用于_____.
7. 即时速度是精确地_____的物理量，即时速度的大小叫即时速率，简称速率. 值得注意的是，平均速度的大小不叫平均速率. 平均速度是位移和时间的比值，而平均速率是路程和时间的比值.
8. 加速度是描述_____的物理量，是_____的比值：表达式为_____，加速度是____量，它的方向与_____的方向相同. 应用中要注意它与速度的关系.

参考答案

1. 质量　形状和大小
2. 物体的位置变化　矢　物体的初位置指向末位置，物体的初位置到末位置
3. 物体运动轨迹的长度　标　不等于　单向直线运动
4. 一点　位置、速度、动量、动能
5. 一段　位移、路程、冲量、功
6. 描述作直线运动的物体在某一段时间（或位移）里运动快慢　物体通过的位移与发生这段位移所用时间的比值　位移　匀变速直线运动
7. 描述运动物体在某一时刻或某一位置的运动快慢
8. 速度变化快慢　速度的变化和所用时间　$a=\frac{v_t-v_0}{t}$　矢　速度变化

知识联想

思考：$s-t$ 图象与 $v-t$ 图象的比较.

【答案】$s-t$ 图象（图 1-1-1）：表示做直线运动的物体位移随时间变化的规律. 图线上某点的切线斜率表示该时刻物体的速度.

$v-t$ 图象（图 1-1-2）：表示做直线运动物体的速度随时间变化的规律. 图线上某点的切线斜率表示该时刻物体的加速度；某段时间图线与时间轴围成的面积值表示该段时间内物体通过的位移大小.

形状一样的图线，在不同图象中所表示的物理规律不同，比较如下：

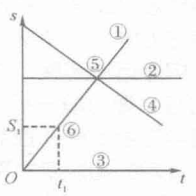


图 1-1-1

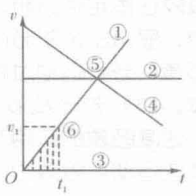


图 1-1-2

图 1-1-1	图 1-1-2
①表示物体做匀速直线运动（斜率 $k=\frac{\Delta s}{\Delta t}$ 表示速度 v）	①表示物体做匀加速直线运动（斜率 $k=\frac{\Delta v}{\Delta t}$ 表示加速度）
②表示物体静止	②表示物体做匀速运动
③表示物体静止	③表示物体静止
④表示物体向反方向做匀速直线运动	④表示物体做匀减速直线运动
⑤交点的纵坐标表示三个运动质点相遇时的位移	⑤交点的纵坐标表示三个运动质点的共同速度
⑥t_1 时刻物体位移为 s_1	⑥t_1 时刻物体速度为 v_1（在图中阴影部分面积表示质点在 $0\sim t_1$ 时间内的位移，若阴影部分在时间轴上方表示正向位移，若在时间轴下方表示负向位移.）

知识直拨

知识点 1 关于位移的计算

位移：是矢量，只与物体的始末位置有关，所以计算时要先画出物体的运动草图.

路程：是标量，物体运动轨迹的长度.

【例1】如图 1－1－3 所示，一质点沿半径为 $r=20$ cm 的圆周，自 A 点出发逆时针方向经过 3/4 圆周到达 B 点，求质点的位移和路程.

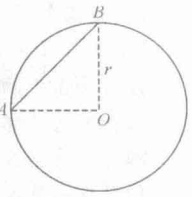


图 1－1－3

【考查点】位移和路程的区别.

【解析】质点的路程 l 等于质点通过的弧长，即：

$$l=\frac{3}{4}\times 2\pi r=\frac{3}{4}\times 2\times 3.14\times 20\ \text{cm}=94.2\ \text{cm}$$

质点位移 s 的大小等于 A、B 两点间的距离，即：

$$s=AB=\sqrt{2}r=1.414\times 20\ \text{cm}=28.3\ \text{cm}$$

位移 s 的方向与半径 OA 成 45°角由 $A\rightarrow B$.

【注意点】位移的方向是起点指向终点的方向.

【答案】28.3cm 方向 $A\rightarrow B$　94.2 cm

变式检测❶一列一字形队伍长 120 m，匀速前进. 通讯员 C 以恒定的速率由队尾 B 走到队首 A，立刻走回队尾，这过程中队伍前进了 288 m，求通讯员在这过程中所走的路程？

知识点 2 速度的计算

（1）平均速度：对应于某一段时间（或某一段位移）的速度. 计算公式：①$\bar{v}=\frac{s}{t}$（适用于所有的运动）；②$\bar{v}=\frac{v_0+v_t}{2}$（只适用于匀变速直线运动）

（2）瞬时速度：对应于某一时刻（或位置）的速度.

（3）速率：速度的大小，是标量.

【例2】一物体做直线运动，前一半路程上平均速度是 v_1，后一半路程上平均速度是 v_2，此物体在全程中的平均速度　（　）

A. 可能等于 v_1　　B. 不可能等于 v_2

C. 有可能等于 $2v_1$　　D. 有可能大于 $2v_2$

【考查点】平均速度的计算.

【解析】设半程长为 s，前、后半程所用时间分别为 t_1 和 t_2，则有：$v=1=\frac{s}{t_1}$　$v_2=\frac{s}{t_2}$

全程平均速度：　$\bar{v}=\frac{2s}{t_1+t_2}=\frac{2v_1v_2}{v_1+v_2}$

$\because\ v_2<v_1+v_2\ \ \therefore\ \bar{v}<2v_1$

同理：$\bar{v}<2v_2$

选项 C、D 都不对. 当 $v_1=v_2$ 时，$\bar{v}=v_1$ 或 $\bar{v}=v_2$ 都是可能的，所以正确选项为 A.

【注意点】一个过程的平均速度与它在这个过程中各阶段的平均速度没有直接的关系，因此要根据平均速度的定义计算，不能用公式 $\bar{v}=\frac{v_o+v_t}{2}$，因它仅适用于匀变速直线运动.

【答案】A

变式检测❷一列火车沿平直轨道运行，先以 10 m/s 的速度匀速行驶 15 min，随即改以 15 m/s 的速度匀速行驶 10 min，最后在 5 min 内又前进 1000 m 而停止. 则该火车在前 25 min 及整个 30 min 内的平均速度各为多大？它通过最后 2000 m 的平均速度是多大？

知识点 3 图象的识别

对图像的要求可概括记为："一轴（理解截距的含义）二线（从图像分析运动性质）三斜率四面积"（详见知识联想）

还有一点需特别注意：在 $s-t$ 或 $v-t$ 图像中，无论图像是直线还是曲线，都表示物体在做直线运动（或静止）.

【例3】甲、乙两物体的运动情况如图 1－1－4 所示，下列结论错误的是　（　）

A. 甲、乙两物体的速度大小相等、方向相同

B. 经过 2.5 s 的时间，甲、乙两物体相遇，相遇时它们相对坐标原点的位移相同

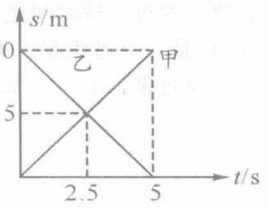


图 1－1－4

C. 经过 5 s 的时间，乙物体到达甲物体的出发点

D. 经过 5 s 的时间，甲物体到达乙物体的出发点

【考查点】位移时间图象的识别.

【解析】由图中直线的斜率可求出 $v_{甲}=2$ m/s，$v_{乙}=-2$ m/s，即甲、乙两物体的速度大小相等、方向相反，甲的速度方向与位移正方向相同，乙的速度方向与位移正方向相反，A 错误；图中的交点表示在相同时刻两物体到达相对原点坐标相同的位置，B 正确；结合坐标轴易知 C、D 正确，故本题应选 A.

【注意点】要画出两个物体的实际运动情况，把图线转化为实际运动模型，弄清两个物体的运动情况.

【答案】A

【例4】如图 1－1－5 所示，计时开始时 A、B 二质点在同一位置，由图可知　（　）

A. A、B 二质点运动方向相反

B. 2 s 末 A、B 二质点相遇

C. 2 s 末 A、B 二质点速度大小相等，方向相同

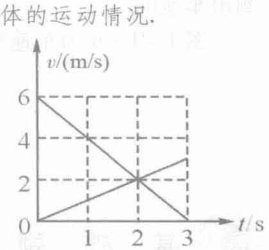


图 1－1－5

D. A、B 二质点速度相同时，相距 6 m

【考查点】速度图线的识别.

【解析】A 质点做匀减速直线运动，B 质点做初速度为零的匀加速直线运动．二质点从同一出发点，同时向同一方向运动．交点表示二质点在 2 s 这一时刻有相同的速度．这时二质点间有最大距离（想想这是为什么？）因质点的位移对应于图线与坐标及坐标轴所围成的面积，故这最大距离 S 可由对应于质点 A 位移的梯形面积与对应于质点 B 位移的三角形面积之差来求．即：

$$S=S_1-S_2=\frac{(2+6)\times 2}{2}-\frac{1}{2}\times 2\times 2\ \text{m}=6\ \text{m}$$

【注意点】位移图线相交表示在同一位置，而速度图线相交则表示速度相同．

【答案】CD

知识点 4 物体运动的速度、速度变化量及加速度的关系

加速度是描述速度变化的快慢和方向的物理量，是速度的变化量和所用时间的比值，加速度 a 的定义式是矢量式．加速度的大小和方向与速度的大小和方向没有必然的联系．只要速度在变化，无论速度多小，都有加速度；只要速度不变化，无论速度多大，加速度总是零；只要速度变化快，无论速度是大、是小或是零，物体的加速度就大．

加速度与速度的变化量 Δv 也无直接关系．物体有了加速度，经过一段时间速度有一定的变化，因此速度的变化量 Δv 是一个过程量，加速度大，速度的变化量 Δv 不一定大；反过来，Δv 大，加速度也不一定大．

【例5】关于速度和加速度的关系，以下说法正确的是（　　）

A．物体的速度为零时，其加速度必为零

B．物体的加速度为零时，其运动速度不一定为零

C．运动中物体速度变化越大，则其加速度也越大

D．物体的加速度越小，则物体速度变化也越小

【考查点】物体运动的速度、速度变化量及加速度的关系．

【解析】要知道物体运动的加速度与速度之间并没有直接的关系．物体的速度为零时加速度可以不为零，如拿在手中的物体在松开手释放它的瞬间；物体的加速度为零时，其速度可以不为零，如做匀速直线运动的物体．加速度是反映速度变化快慢的物理量，速度的变化量 $\Delta v=a\cdot t$，即速度变化量 Δv 与加速度 a 及时间 t 两个因素有关．由以上分析可知正确的是 B 选项．

【注意点】加速度的大小 $\frac{v_t-v_0}{t}$ 描述的是速度变化快慢，而不是速度变化多少．如果只知道速度变化了多少，而不知道是在多长时间内发生的这一变化．我们就无法判断它的速度变化是快还是慢．

【答案】B

变式检测 ❸下列所描述的运动中，可能的有（　　）

A．速度变化很大，加速度很小；

B．速度变化方向为正，加速度方向为负

C．速度变化越来越快，加速度越来越小

D．速度越来越大，加速度越来越小

课标园地

汽车车速指示机构

为了知道汽车行驶的速度和经过的里程数，汽车上装有车速里程表．这是一种组合仪表．车速里程表通过软轴和变速器连接，汽车驱动轮的运动经减速器、传动轴、变速器和软轴传至车速里程表的接头，并经过仪表内部的减速机构和电磁感应作用分别指示出汽车驶过的里程与车速．

车速里程表所指示的汽车行驶速度，实际上是通过测量汽车驱动轮的转速换算出来的．测量转速的仪表种类很多，有离心式转速表、磁转速表、直流电转速表、交变电流转速表等，通常多采用磁转速表，它的原理是通过测量旋转磁场跟它在金属感应罩内产生的电流间的相互作用力测出车速的．

图 1－1－6 为车速里程表中测量车速部分的示意图．转轴 1 下端通过一系列传动机构同汽车驱动轮相连，随驱动轮旋转而旋转．转轴 1 上端铆接一永久磁铁 2，磁铁外面罩着铝罩 3，铝罩 3 固定在针轴 4 上．当磁铁 2 随驱动轮旋转时，铝罩中产生感应电流．根据楞次定律，感应电流的磁场与磁铁磁场的相互作用，要阻碍磁铁与铝罩的相对旋转．于是铝罩克服游丝弹簧 5 的弹力扭转一个角度．这个角度与磁铁 2 的角速度成正比，也就是与驱动轮的每分钟转数成正比．因此，在表盘 6 上用均匀的刻度标出车速值，从指针 7 的扭转角度可以知道车速．

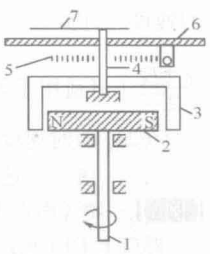


图 1－1－6

模拟考场

基 础 题

1．关于参照物，以下说法中正确的是（　　）

A．只有地球或在地面上静止的物体才能作为参照物

B．任何物体都可作参照物

C．研究物体运动时，必须先选定参照物

D．研究某一物体运动时，可同时选几个参照物

2．质点是常见的物理模型，下列机械运动的研究对象中，正确的是（　　）

A．研究门的转动时，门可当作质点

B. 研究钟表上分针转动时，分针可当作质点

C. 研究汽车在平直公路上行驶时，汽车可当作质点

D. 研究月球绕地球运动时，月球不可当作质点

3. (2007·广东模拟)如图 1－1－7，物体沿两个半径为 R 的半圆弧由 A 到 C，则它的位移和路程分别是 (　　)

A. $4R$，$2\pi r$

B. $4R$ 向东，$2\pi R$ 向东

C. $4\pi R$ 向东，$4R$

D. $4R$ 向东，$2\pi R$

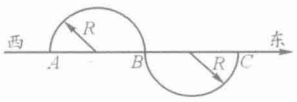


图 1－1－7

4. 下列物体中可能做匀速直线运动的是 (　　)

A. 在途中笔直轨道上行驶的列车

B. 在笔直轨道上出站的列车

C. 在笔直轨道上进站的列车

D. 运行中的人造卫星

5. 下列说法中正确的是 (　　)

A. 物体运动的速度越大，加速度也一定越大

B. 物体的加速度越大，它的速度一定越大

C. 加速度就是“加出来的速度”

D. 加速度反映速度变化的快慢，与速度无关

6. (2006·杭州检测)某人在静止的湖面上竖直向上抛一小铁球，小铁球上升到最高点后自由下落，穿过湖水并陷入湖底的淤泥中一段深度．不计空气阻力，取向上为正方向，在图 1－1－8 的 $v-t$ 图像中，最能反映小铁球运动过程的速度－时间图像是 (　　)

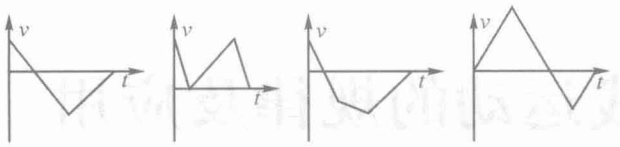


图 1－1－8

7. (2007·武汉一模)甲乙两物体从同一位置出发沿同一直线运动时的 $v-t$ 图像如 1－1－9 所示，下列判断不正确的是 (　　)

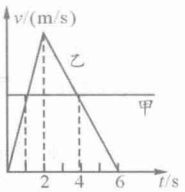


图 1－1－9

A. 甲做匀速直线运动，乙做变速直线运动

B. 两物体两次相遇的时刻是 1 s 末和 4 s 末

C. 乙在前 2 s 内做匀加速直线运动，2 s 后做匀减速直线运动

D. 0－6 s 内甲、乙两物体的运动方向始终相同

8. (2007·广东重点校模拟)一物体做加速直线运动，依次通过 A、B、C 三点，$AB=BC$．物体在 AB 段加速度为 a_1，在 BC 段加速度为 a_2，且物体在 B 点的速度为 $v_B=\frac{v_A+v_C}{2}$，则 (　　)

A. $a_1>a_2$　B. $a_1=a_2$　C. $a_1<a_2$　D. 不能确定

9. (2007·淮阴统考)利用光敏电阻制作的光传感器，记录了传递带上工件的输送情况．如图 1－1－10 甲所示为某工厂成品包装车间的光传感记录器，光传感器 B 能接收到发光元件 A 发出的光．每当工件挡住 A 发出的光时，光传感器就输出一个电信号，并在屏幕上显示出电信号与时间的关系，如图乙所示．若传送带始终匀速运动，每两个工件间的距离为 0.1 m，则下述说法正确的是 (　　)

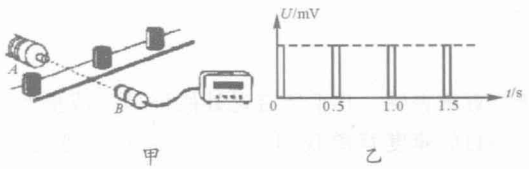


图 1－1－10

A. 传送带运动的速度是 0.1 m/s

B. 传送带运动的速度是 0.2 m/s

C. 该传送带每小时输送 3600 个工件

D. 该传送带每小时输送 7200 个工件

提　高　题

10. (2007·蚌埠模拟)在某铁路与公路交叉的道口处安装的自动栏木装置如图 1－1－11 所示．当高速列车到达 A 点时，道口公路上应显示红灯，警告未越过停车线的汽车迅速制动，而已越过停车线的汽车能在列车到达道口前全部安全通过道口．已知高速列车的速度 $v_1=120$ km/h，汽车过道口的速度 $v_2=5$ km/h，汽车驶至停车线时立即制动后滑行的距离是 $s_0=5$ m，道口宽度 $s=26$ m，汽车长 $l=15$ m．若栏木关闭时间 $t_1=16$ s，为保障安全需多加时间 $t_2=20$ s．问：列车从 A 点到道口的距离 L 应为多少才能确保行车安全？

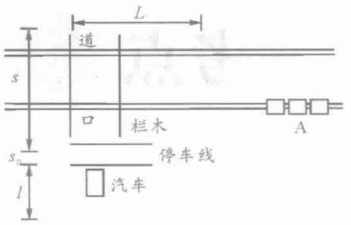


图 1－1－11

11. (2007·杭州)如图 1－1－12 所示，一修路工在长为 $s=100$ m 的隧道中，突然发现一列火车出现在离右隧道口 200 m 处，修路工所处的位置恰好处在无论向左还是向右跑均能安全脱离危险的位置．问这个位置离隧道右出口距离是多少？他奔跑的最小速度至少应是火车速度的多少倍？

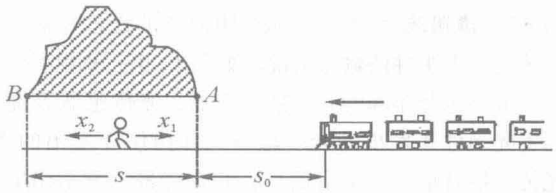


图 1－1－12

12. 天文观测表明，几乎所有远处的恒星（或星系）都在以各自的速度背离我们而运动，离我们越远的星体，背离我们运动的速度（称为退行速度）越大；也就是说，宇宙在膨胀，不同星体的退行速度 v 它们离我们的距离 r 成正比，即 $v=Hr$，式中 H 为一常量，称为哈勃常数，已由天文观察测定. 为解释上述现象，有人提出一种理论，认为宇宙是从一个大爆炸的火球开始形成的，假设大爆炸后各星体即以不同的速度向外匀速运动，并设想我们就位于其中心，则速度越大的星体现在离我们越远，这一结果与上述天文观测一致.

由上述理论和天文观测结果，可估算宇宙年龄 T，其计算式为 $T=$_____，根据近期观测，哈勃常数 $H=3\times10^{-2}$ m/（s·光年），其中光年是光在一年中行进的距离，由此估算宇宙的年龄约为_____年.

13. （2006·全国理综）天空有近似等高的浓云层. 为了测量云层的高度，在水平地面上与观测者的距离为 $d=3.0$ km 处进行一次爆炸，观测者听到由空气直接传来的爆炸声和由云层反射来的爆炸声时间上相差 $\Delta t=6.0$ s. 试估算云层下表面的高度. 已知空气中的声速 $v=\frac{1}{3}$ km/s.

创 新 题

14. 蚂蚁离开巢沿直线爬行，它的速度与到蚁巢中心的距离成反比，当蚂蚁爬到距巢中心的距离 $L_1=1$ m 的 A 点处时，速度是 $v_1=2$ cm/s. 试问蚂蚁从 A 点爬到距巢中心的距离 $L_2=2$ m 的 B 点所需的时间为多少？

考点 2 匀变速直线运动的规律及应用

知识盘点

测 试 盲 点

1. 相等的时间内_____的直线运动叫做匀变速直线运动. 匀变速直线运动中加速度为一_____；当速度的方向和加速度的方向_____时，物体速度增大，做匀加速运动；当速度的方向和加速度的方向_____时，物体速度减小，做匀减速运动.
2. 匀变速直线运动的基本规律，可由下面四个基本关系式表示：
①速度公式_____；　②位移公式_____；
③速度与位移公式_____；
④平均速度与位移公式_____.
3. 匀变速直线运动的重要推论：
①某过程中间时刻的瞬时速度大小等于该过程的_____大小，即_____.
②加速度为 a 的匀变速直线运动在相邻的等时间 T 内的_____都相等，即_____.
③物体由静止开始做匀加速直线运动的几个推论 t 秒末、$2t$ 秒末、$3t$ 秒末…的速度之比为_____前 t 秒内、前 $2t$ 秒内、前 $3t$ 秒内…的位移之比为_____第一个 t 秒内、第二个 t 秒内、第三个 t 秒内…的位移之比为_____第一个 s 米、第二个 s 米、第三个 s 米…所用时间之比为_____

参考答案

1. 速度的变化相等　恒量　相同　相反
2. $v_t=v_0+at$　$s=v_0t+\frac{1}{2}at^2$　$v_t^2-v_0^2=2as$　$s=\frac{v_0+v_t}{2}t$
3. ①平均速度 $\bar{v}=v\frac{t}{2}=\frac{s}{t}=\frac{v_0+v_t}{2}$　②位移差　$\Delta s=aT^2$
③$1:2:3:\cdots:n$，$1:4:9:\cdots:n^2$，$1:3:5:\cdots:(2n-1)$　$1:(\sqrt{2}-1):(\sqrt{3}-\sqrt{2}):\cdots:(\sqrt{n}-\sqrt{n-1})$

知 识 联 想

思考：请总结运动学习题的解题步骤.

【答案】（1）根据题意，确定研究对象.

需要全本请访问 www.ertongbook.com