

2007

高考

新思维

—物理

2007GAOKAO
XINSIWEI—WULI

山东教育出版社

2007 高考新思维——物理

出 版 者：山东教育出版社
(济南市纬一路 321 号 邮编：250001)
电 话：(0531)82092663 传真：(0531)82092661
网 址：<http://www.sjs.com.cn>
发 行 者：山东教育出版社
印 刷：山东人民印刷厂
版 次：2006 年 9 月第 1 版第 1 次印刷
印 数：1—5000
规 格：787mm×1092mm 16 开本
印 张：24.5 印张
字 数：628 千字
书 号：ISBN 7-5328-5512-0
定 价：25.50 元

(如印装质量有问题，请与印刷厂联系调换)

出版说明

本书是依据新教材的课程标准要求,完全按新的教学模块和课程安排,结合高三教与学的实际而编写的(必考部分:包含必修1、必修2、选修3—1和选修3—2的内容)。本书主要突出一个“新”字,即新的课程标准(明确复习方向)、新的编排模式(双栏互动),新的复习模式(研究性的复习)、最新的试题(试题来源于全国近百所重点中学当年的模拟、科研试题)等。本书分为以下几个部分:

第一部分——新课标要求。在每一章的开始都有新课程标准,以明确复习内容,把握复习方向。

第二部分——夯实基础。采用双栏互动形式,左栏是基础知识与疑难探究,把本章涉及到的基础知识点、疑点和难点提出并给予细致的讲解,使基础知识复习扎实、有效。右栏典型例题与基础知识相对应,每个题目没有直接给出答案,答案放在了本部分的后面,有利于学生独立思考。每个基础知识、疑点、难点都配有针对练习,从而使学生真正掌握基础知识加深对知识的理解,接着紧跟单元达标一套,检查对该单元基础知识的掌握情况。

第三部分——体验新课标。为体现新课标的精神,在复习完每章的知识后设置此部分。此部分的题目新颖、创新性强,具有探究性,有利于提高学生的科学思维能力,而这正是新课程标准所要求的。

第四部分——高考链接。本部分精选了近几年的高考试题组成了一份试卷,学生通过分析、解答、思考了解高考信息,使复习更有针对性。

第五部分——新题扫描。本部分精选了全国各地省、市重点中学2006年创新题、信息题,组成一份试卷,通过本试卷了解全国高考信息,把握高考动态,明确复习方向,使复习更有实效性。本部分亦可作为本章的达标测试题目。

本书具有形式新、试题新、操作性强等特点。是一线教师摸索出的一套行之有效的复习形式,必将受到广大师生的欢迎。

主编田福岭,副主编卞存效、赵继柏。参加编写的人员有田福岭、卞存效、赵继柏、程冠同、薛殿刚、张立方、肖清彦、刘彦贺、孙洪、赵庆金、张传宝、姜峰、王国其、王士建、毛彬、王瑞海、张云。

山东教育出版社

目 录

第一章 直线运动	(1)
第一单元 运动的描述	(1)
第二单元 匀变速直线运动	(8)
第三单元 重力作用下的直线运动	(18)
第四单元 实验 匀变速直线运动的实验研究	(22)
章末整合	(26)
第二章 相互作用	(33)
第一单元 力的概念与常见力分析	(33)
第二单元 力的合成与分解	(42)
第三单元 物体的平衡	(46)
第四单元 实验 探究求合力的方法	(53)
章末整合	(56)
第三章 牛顿运动定律	(63)
第一单元 牛顿运动定律	(63)
第二单元 牛顿运动定律的应用	(72)
第三单元 实验 探究加速度与力、质量的关系	(78)
章末整合	(81)
第四章 机械能及其守恒定律	(90)
第一单元 功和功率	(90)
第二单元 动能 动能定理	(98)
第三单元 机械能守恒定律	(104)
第四单元 验证机械能守恒定律	(113)
章末整合	(117)
第五章 曲线运动 万有引力与航天	(126)
第一单元 运动合成与分解 平抛运动	(127)
第二单元 圆周运动	(136)
第三单元 万有引力与航天	(146)
章末整合	(155)
第六章 电场	(163)
第一单元 电场的力的性质	(163)
第二单元 电场的能的性质	(171)
第三单元 电容器 带电粒子在匀强电场中的运动	(178)
章末整合	(188)

第七章 恒定电流	(197)
第一单元 部分电路	(198)
第二单元 闭合电路 逻辑电路	(208)
第三单元 电阻测量与电流表的改装	(217)
第四单元 实验 测定电池的电动势和内电阻	(226)
章末整合	(233)
第八章 磁场	(242)
第一单元 磁场的性质 安培力	(242)
第二单元 洛伦兹力 带电粒子在磁场中的运动	(253)
章末整合	(264)
第九章 电磁感应	(273)
第一单元 电磁感应现象 楞次定律	(273)
第二单元 法拉第电磁感应定律 自感	(280)
第三单元 法拉第电磁感应定律的应用	(290)
章末整合	(296)
第十章 交流电 传感器及其应用	(305)
第一单元 正弦交流电的产生和描述 感抗和容抗	(306)
第二单元 理想变压器和电能的输送	(313)
第三单元 传感器及其应用	(320)
章末整合	(333)
参考答案	(340)

第一章 直线运动

新课标要求

1. 内容标准

(1) 通过史实,初步了解近代实验科学产生的背景,认识实验对物理学发展的推动作用.

例1 了解亚里士多德关于力与运动的主要观点和研究方法.

例2 了解伽利略的实验研究工作,认识伽利略有关实验的科学思想和方法.

(2) 通过对质点的认识,了解物理学研究中物理模型的特点,体会物理模型在探索自然规律中的作用.

例3 认识在哪些情况下,可以把物体看成质点.

(3) 经历匀变速直线运动的实验研究过程,理解位移、速度和加速度,了解匀变速直线运动的规律,体会实验在发现自然规律中的作用.

例4 用打点计时器、频闪照相或其他实验方法研究匀变速直线运动.

例5 通过史实,了解伽利略研究自由落体运动所用的实验和推理方法.

(4) 能用公式和图象描述匀变速直线运动,体会数学在研究物理问题中的重要性.

2. 活动建议

(1) 通过实验研究质量相同、大小不同的物体在空气中下落的情况,从中了解空气对落体运动的影响.

(2) 通过查找资料等方式,了解并讨论伽利略对物体运动的研究在科学发展和人类进步上的重大意义.

第一单元 运动的描述

考点解读	典型例题
知识要点 一、质点 1. 质点:用来代替物体的有质量的点. 2. 说明:(1) 质点是一个理想化模型,实际上并不存在. (2) 物体可以简化成质点的情况:① 物体各部分的运动情况都相同时(如平动). ② 物体的大小和形状对所研究问题的影响可以忽略不计的情况下(如研究地球的公转). ③ 物体有	【例1】 在下列各运动的物体中,可视为质点的有() A. 做高低杠表演的体操运动员 B. 沿斜槽下滑的小钢球,研究它沿斜槽下滑的速度 C. 人造卫星,研究它绕地球的转动 D. 水平面上的木箱,研究它在水平力作用下是先滑动还是先滚动

考点解读

转动,但转动对所研究的问题影响很小时(如研究小球从斜面上滚下的运动)。

即使是同一个物体,能否被简化为质点,也得依据问题的具体情况决定。

(例 1,针对练习 1)

二、参考系和坐标系

1. 参考系:在描述一个物体的运动时,用来作为标准的另外的物体。

说明:(1)同一个物体,如果以不同的物体为参考系,观察结果可能不同。

(2)参考系的选取是任意的,原则是以使研究物体的运动情况简单为原则,一般情况下如无说明,则以地面或相对地面静止的物体为参考系。

2. 坐标系:为定量研究质点的位置及变化,在参考系上建立坐标系,如质点沿直线运动,以该直线为 x 轴;研究平面上的运动(如平抛运动)可建立直角坐标系。

(例 2,针对练习 2)

三、时刻和时间

1. 时刻:指的是某一瞬间,在时间轴上用一确定的点表示,如“3 s 末”和“4 s 初”。

2. 时间:是两个时刻间的一段间隔,在时间轴上用一段线段表示。



图 1-1-1

四、位置、位移和路程

1. 位置:质点所在空间对应的点,建立坐标系后用坐标来描述。

2. 位移:描述质点位置改变的物理量,是矢量,方向由初位置指向末位置,大小是从初位置到末位置的线段的长度。

3. 路程:物体运动轨迹的长度,是标量。

说明:只有物体做单方向直线运动时,位移的大小才等于路程。

(例 3、4,针对练习 3)

五、速度与速率

1. 速度:位移与发生这个位移所用时间的比值($v = \frac{\Delta x}{\Delta t}$),是矢量,方向与 Δx 的方向相同。

2. 瞬时速度与瞬时速率:瞬时速度指物体在某一时刻(或某一位置)的速度,方向沿轨迹的切线方向,其大小叫瞬时速率,前者是矢量,后者是标量。

典型例题

【例 2】甲、乙、丙三人各乘一个热气球,甲看到楼房匀速上升,乙看到甲匀速上升,甲看到丙匀速上升,丙看到乙匀速下降,那么,从地面上看,甲、乙、丙的运动情况是()

- A. 甲、乙匀速下降, $v_{乙} > v_{甲}$, 丙停在空中
B. 甲、乙匀速下降, $v_{乙} > v_{甲}$, 丙匀速上升
C. 甲、乙匀速下降, $v_{乙} > v_{甲}$, 丙匀速下降, 且 $v_{丙} > v_{甲}$
D. 以上说法均不正确

【例 3】一质点在 x 轴上运动,各个时刻的位置坐标如下表(质点在第 1 s 内都做单向直线运动),此质点开始运动后

t/s	0	1	2	3	4	5
x/m	0	5	4	-1	-7	1

(1)前几秒内位移最大?()

- A. 1 s B. 2 s C. 3 s D. 4 s E. 5 s

(2)第几秒内的位移最大?()

- A. 1 s B. 2 s C. 3 s D. 4 s E. 5 s

【例 4】某同学从学校的门口 A 处开始散步,先向南走了 50 m 到达 B 处,再向东走了 100 m 到达 C 处,最后又向北走了 150 m 到达 D 处,则:

(1)此人散步的总路程和位移各是多少?

(2)要比较确切地表示这人散步过程中的各个位置,应采用什么数学手段较妥,分别应如何表示?

(3)要比较确切地表示此人散步的位置变化,应用位移还是路程?

【例 5】某测量员是这样利用回声测距离的:他站在两平行峭壁间某一位置鸣枪,经过 1.00 s 第一次听到回声,又经过 0.50 s 再次听到回声。已知声速为 340 m/s,则两峭壁间的距离为_____。

考点解读

3. 平均速度与平均速率: 在变速直线运动中, 物体在某段时间的位移跟发生这段位移所用时间的比值叫平均速度 ($v = \frac{\Delta x}{\Delta t}$), 是矢量, 方向与位移方向相同; 而物体在某段时间内运动的路程与所用时间的比值叫平均速率, 是标量。

说明: 速度都是矢量, 速率都是标量; 速度描述物体运动的快慢及方向, 而速率只能描述物体运动的快慢; 瞬时速率就是瞬时速度的大小, 但平均速率不一定等于平均速度的大小, 只有在单方向直线运动中, 平均速率才等于平均速度的大小, 即位移大小等于路程时才相等。

(例 5.6, 针对练习 4.5)

六、加速度

1. 物理意义: 描述速度改变快慢及方向的物理量, 是矢量。

2. 定义: 速度的改变量跟发生这一改变所用时间的比值。

$$3. \text{公式: } a = \frac{\Delta v}{t} = \frac{v - v_0}{t}$$

4. 大小: 等于单位时间内速度的改变量。

5. 方向: 与速度改变量的方向相同。

6. 理解: 要注意区别速度 (v)、速度的改变 (Δv)、速度的变化率 ($\frac{\Delta v}{t}$)。加速度的大小即 $\frac{\Delta v}{t}$, 而加速度的方向即 Δv 的方向。

(例 7, 针对练习 6)

疑难探究

七、速度、速度变化量及加速度有哪些区别?

速度等于位移跟时间的比值, 它是位移对时间的变化率, 描述物体运动的快慢和运动方向, 也可以说是描述物体位置变化的快慢和位置变化的方向。

速度的变化量是描述速度改变多少的, 它等于物体的末速度和初速度的矢量差, 它表示速度变化的大小和变化的方向, 在匀加速直线运动中, 速度变化的方向与初速度的方向相同; 在匀减速直线运动中, 速度的变化的方向与速度的方向相反, 速度的变化与速度大小无必然联系。

加速度是速度的变化与发生这一变化所用时间的比值, 也就是速度对时间的变化率, 在数值上等于单位时间内速度的变化, 它描述的是速度变化的快慢和变化的方向, 加速度的大小由速度变化的大小和发生这一变化所用时间的多少共同决定, 与速度本身的大小以及速度变化的大小无必然联系。

(例 8, 针对练习 7)

典型例题

【例 6】 火车第四次提速后, 出现了“星级列车”, 从其中的 T14 次列车时刻表可知, 列车在蚌埠到济南区间段运行过程中的平均速率为 _____ km/h。

T14 次列车时刻表

停靠站	到达时刻	开车时刻	里程(km)
上海	...	18:00	0
蚌埠	22:26	22:34	484
济南	03:13	03:21	966
北京	08:00	...	1 463

【例 7】 计算物体在下列时间段内的加速度。

(1) 一辆汽车从车站出发做匀加速直线运动, 经 10 s 速度达到 108 km/h。

(2) 以 40 m/s 的速度运动的汽车, 从某时刻起开始刹车, 经 8 s 停下。

(3) 沿光滑水平地面以 10 m/s 运动的小球, 撞墙后以原速度的大小反弹, 与墙壁接触时间为 0.2 s。

【例 8】 下列关于速度和加速度的描述, 正确的是 ()

- A. 加速度增大, 速度一定增大
- B. 速度改变量越大, 加速度越大
- C. 物体有加速度, 速度就一定增大
- D. 速度很大的物体, 其加速度可以很小

典型例题答案

【例 1】 解析: A 中要欣赏的是运动员力与美的表演,或者是研究运动员的各种花样动作,若视为质点了,又欣赏什么、研究什么?小钢球下滑的速度与球的大小无关,可视为质点.研究人造卫星绕地球转动时,由于卫星的大小比起卫星到地球的距离小得多,所以卫星的形状、大小可以不考虑,可视为质点.木箱在水平力作用下是否滚动,与力在木箱上的作用点的位置有关,或者说与木箱的大小和形状有关,故此时不能把木箱看做质点.

答案: BC

说明: 物体能否被抽象为质点模型,关键是看物体的形状和大小在所研究的问题中所起的作用,是不是达到了可以忽略的程度.通过质点模型的建立要注意学习和体会理想化方法的应用,这是物理学研究中经常采用的一种方法.

【例 2】 解析: 楼房和地面相当于同一参考系,甲是匀速下降,乙看到甲匀速上升,说明乙匀速下降,且乙的速度 $v_{\text{乙}}$ 大于甲的速度 $v_{\text{甲}}$. 甲看到丙匀速上升,有三种可能: (1) 丙静止; (2) 丙匀速上升; (3) 丙匀速下降,且它们的速度 $v_{\text{丙}} < v_{\text{甲}}$, 丙看到乙匀速下降,也有三种可能性: (1) 丙静止; (2) 丙匀速上升; (3) 丙匀速下降,且速度关系为 $v_{\text{丙}} < v_{\text{乙}}$.

答案: AB

说明: 题干中描述的运动,选择的参照物不同,而 A、B、C 中描述的运动都是相对于地面的.

【例 3】 解析: 在 x 坐标轴上找出 $t = 0 \text{ s}, 1 \text{ s}, 2 \text{ s}, 3 \text{ s}, 4 \text{ s}, 5 \text{ s}$ 各时刻对应的位置,作出前 $1 \text{ s}, 2 \text{ s}, 3 \text{ s}, 4 \text{ s}, 5 \text{ s}$ 内的位移,可见前 4 s 内的位移最大, (1) 中 D 正确;再作出第 $1 \text{ s}, 2 \text{ s}, 3 \text{ s}, 4 \text{ s}, 5 \text{ s}$ 内的位移,可见第 5 s 内的位移最大, (2) 中 E 正确.

说明: 要注意 (1) (2) 中指的时间间隔不同, (1) 中前 2 s 指的时间间隔为 2 s , 而 (2) 中第 2 s 指的时间间隔为 1 s .

【例 4】 解析: (1) 此人的总路程为 $x' = (50 + 100 + 150) \text{ m} = 300 \text{ m}$.

画图如图 1-1-2 所示,其位移为:

$$x = \sqrt{(100)^2 + (150 - 50)^2} \text{ m} = 100\sqrt{2} \text{ m}$$

且 $\tan \alpha = 1, \alpha = 45^\circ$ 即位移方向东偏北 45°

(2) 应用直角坐标中的坐标表示,以 A 为坐标原点,向东为 x 正向,向北为 y 轴正向. B 点为 $(0, -50)$, C $(100, -0)$, D $(100, 100)$.

图 1-1-2

(3) 应用位移准确表示人的位置变化.

说明: 位移是描述物体位置变化的物理量,求位移时不但求大小,还要求方向.

【例 5】 解析: 测量员第一次听到的声音是声波遇到较近的峭壁反射回的,则测量员到这一峭壁的距离为 $x_1 = \frac{1}{2} v t_1 = \frac{1}{2} \times 340 \times 1.00 \text{ m} = 170 \text{ m}$; 第二次听到的声音是声波在另一个峭壁反射回的,所以测量员与另一峭壁的距离应为 $x_2 = \frac{1}{2} v (t_1 + t_2) = \frac{1}{2} \times 340 \times (1.00 + 0.50) \text{ m} = 255 \text{ m}$, 因此两峭壁间的距离为 $x = x_1 + x_2 = 170 \text{ m} + 255 \text{ m} = 425 \text{ m}$.

说明: 这是一个联系实际的问题,解决此题的关键在于要搞清楚两次听到的声音是怎样造成的,建立起时间与路程(或位移)的关系.

【例 6】 解析: 运动路程 $x = 966 \text{ km} - 484 \text{ km} = 482 \text{ km}$, 运行时间 $t = 4.65 \text{ h}$, 则平均速率 $\bar{v} = \frac{x}{t} = \frac{482}{4.65} \text{ km/h} = 103.66 \text{ km/h}$.

说明:(1) 本题是以实际生活为背景编制的,涉及到的物理知识、方法都较为简单,但要能看懂实际的列车时刻表,会从时刻表中提取出所需的路程和时间,这也是解答此问题的关键。解答时要注意物理量的单位,这是容易出错的地方。

(2) 题中所求平均速率在生活中常说成平均速度,但要明确教材说的平均速度是矢量,是位移跟所用时间的比值,而生活中所说的平均速度(平均速率)是标量,是路程跟所用时间的比值。

【例 7】 解析:由题中已知条件,统一单位,规定正方向后,根据加速度定义式,即可算出加速度。取速度的方向作为正方向。

(1) 对汽车, $v_0 = 0$, $v = 108 \text{ km/h} = 30 \text{ m/s}$, $t = 10 \text{ s}$

$$a_1 = \frac{v - v_0}{t} = 3 \text{ m/s}^2$$

(2) 对刹车后的汽车, $v_0 = 40 \text{ m/s}$, $v = 0$, $t = 8 \text{ s}$

$$a_2 = \frac{v - v_0}{t} = -5 \text{ m/s}^2$$

式中的“-”号,表示汽车的速度在减小,即刹车后汽车的速度平均每秒减小 5 m/s 。

(3) 对小球, $v_0 = 10 \text{ m/s}$, $v = -10 \text{ m/s}$, $t = 0.2 \text{ s}$

$$a_3 = \frac{v - v_0}{t} = -100 \text{ m/s}^2$$

式中的“-”号,表示小球的加速度方向

与原速度方向相反。

说明:(1) 速度和加速度都是矢量,计算时要注意方向性。对于一条直线上的矢量运算,最容易忽略的就是方向问题。处理一条直线上的矢量加减时,选定正方向后,可用“+”、“-”表示矢量的方向,与正方向相同的,为“+”,与正方向相反的,为“-”。

(2) 通过本题,注意领会:物体运动速度大、速度变化量大,其加速度不一定大。

【例 8】 解析:加速度增大,说明速度变化的越来越快,若物体做减速运动,则速度减小得越来越快,故不能根据加速度增大来断定速度一定增大,故 A 错。加速度除了跟速度改变量有关外,还与改变这一速度所用的时间有关,时间长,加速度也不一定大,故 B 错。物体有加速度,说明物体的速度有变化,存在一定的变化快慢程度,但不能表明速度是增大的,判断速度是否增大,要看速度方向与加速度方向的关系,故 C 错。空中做匀速高速飞行的飞机,速度可以很大,但加速度却可以很小,甚至为零,故 D 是正确的。

答案:D

说明:理解加速度的物理意义——描述物体速度变化快慢的物理量,这就既包含了速度变化,又包含了时间的因素,不能单纯地把加速度与速度放在一起讨论两者关系,两者是没有直接联系的。

针对练习

1. 下列情况中的物体,可以看成质点的是()

- A. 地球,在研究它绕太阳公转时
- B. 乒乓球,运动员在判断它的旋转方向而考虑选择合适的击球动作时
- C. 列车,在讨论它在两座城市间的运行时间时

D. 短跑运动员,在终点裁判员判断他冲线时

2. 太阳从东边升起,西边落下,是地球上的自然现象,但在某些条件下,在纬度较高地区上空飞行的飞机上,旅客可以看到太阳从西边升起的奇妙现象。这些条件是()

- A. 时间必须是在清晨,飞机正在由东向西飞行,飞机的速度必须较大
 B. 时间必须是在清晨,飞机正在由西向东飞行,飞机的速度必须较大
 C. 时间必须是在傍晚,飞机正在由东向西飞行,飞机的速度必须较大
 D. 时间必须是在傍晚,飞机正在由西向东飞行,飞机的速度不能太大

3. 一位电脑爱好者设计了一个“猫捉老鼠”的动画游戏,如图 1-1-3 所示,在一个边长为 a 的大立方体木箱内的一个顶角 G 上,老鼠从猫的爪间逃出,选择了一条最短

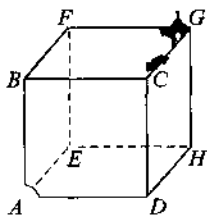


图 1-1-3

的路线奔向洞口 A ,则老鼠选择最短路线的长度为_____,从 G 到 A 的位移为_____.

4. 某同学在百米赛跑中,以 6 m/s 的速度从起跑线冲出,经 50 m 处的速度为 8.2 m/s ,在他跑完全程所用时间的中间时刻 $t = 6.25 \text{ s}$ 时速度为 8.3 m/s ,最后以 8.4 m/s 的速度冲过终点,则该同学的百米平均速度大小为_____ m/s .

5. 如图 1-1-4 所示,质点甲以 8 m/s 的速度从 O 点沿 Ox 轴正方向运动,质点乙从点 $(0, 60)$ 处开始做匀速运动,要使甲、乙在开始运动后 10 s 在 x 轴相遇.乙的速度大小为_____ m/s ,方向与 x 轴正方向间的夹角为_____.

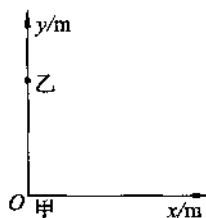


图 1-1-4

6. 一个物体做匀变速直线运动,某时刻速度的大小为 4 m/s , 1 s 后速度的大小变为 10 m/s ,在这 1 s 内该物体的()

- A. 速度变化的大小可能小于 4 m/s
 B. 速度变化的大小可能大于 10 m/s
 C. 加速度的大小可能小于 4 m/s^2
 D. 加速度的大小可能大于 10 m/s^2

7. 下列所描述的运动中,可能的是()

- 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

单元达标

1. 下列情形中的物体可以看做质点的是()

- A. 跳水冠军郭晶晶在跳水比赛中
 B. 一枚硬币用力上抛,猜测它落地时正面朝上还是反面朝上
 C. 奥运会冠军邢慧娜在万米长跑中
 D. 花样滑冰运动员在比赛中

2. 某人沿半径为 50 m 的圆做圆周运动,已知他运动半个圆周用的时间是 100 s ,则它在这段时间内的平均速度和平均速率分别是()

- A. 1 m/s , 1 m/s

- B. 1.6 m/s , 1.6 m/s

- C. 1 m/s , 1.6 m/s

- D. 1.6 m/s , 1 m/s

3. 一个做直线运动的物体,某时刻的速度是 10 m/s ,那么这个物体()

- A. 在这一时刻之前 0.1 s 内的位移一定是 1 m

- B. 从这一时刻起 1 s 内的位移一定是 10 m

- C. 从这一时刻起 10 s 内的位移可能是 50 m

- D. 如从这一时刻起开始匀速运动,那

么它继续通过 100 m 路程所需的时间一定是 10 s

4. 一质点在 x 轴上运动, 初速度 $v_0 > 0$, 加速度 $a > 0$, 当 a 的数值开始减小, 则该质点()

- A. 速度开始减小, 直到加速度等于零为止
- B. 位移开始增加, 直到加速度等于零为止
- C. 速度继续增大, 直到加速度等于零为止
- D. 速度增大, 加速度的方向和速度的方向相反

5. 甲、乙两质点在同一直线上匀速运动, 设向右为正, 甲质点的速度为 $+2$ m/s, 乙质点的速度为 -4 m/s, 则可知()

- A. 乙质点的速率大于甲质点的速率
- B. 因为 $+2 > -4$, 所以甲质点的速度大于乙质点的速度
- C. 这里的正负号的物理意义是表示运动的方向
- D. 若甲、乙两质点同时由同一点出发, 则 10 s 后甲、乙两质点距离 60 m

6. 物体沿直线由 A 运动到 B, 且知在 A 与 B 点的瞬时速度和 AB 间的平均速度均为 10 km/h, A 与 B 间的距离是 20 km, 由此, 某同学得出如下结论, 其中正确的是()

- A. 在 A 点、B 点和 AB 间, 物体运动的快慢程度是相同的
- B. 物体在经过 A 点和 B 点时, 每小时的位移是 10 km
- C. 因为此物体由 A 到 B 需要 2 h, 故物体一定做的是匀速运动
- D. 物体不一定是做匀速运动

7. 一个物体初速度为零, 加速度为 10 m/s², 则()

- A. 每秒内速度的增加量相等, 都为 10 m/s
- B. 相邻单位时间内平均速度差相等, 都为 10 m/s

C. 3 秒初的速度与 2 秒末的速度差为 10 m/s

D. 每秒末的速度是该秒初速度的 10 倍

8. 如图 1-1-5

所示为描述一个小球从水平桌面上方一点自由下落, 与桌面经多次碰撞最后静止在桌面上的

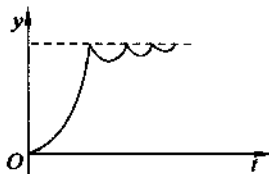


图 1-1-5

运动过程, 则图线所示反映的是下列哪个物理量随时间的变化过程? ()

- A. 位移
- B. 路程
- C. 速度
- D. 加速度

9. 一物体沿正东方向以 8 m/s 的速度匀速前进了 8 s, 又以 6 m/s 的速度向北匀速前进了 6 s, 则这 14 s 内物体的平均速度是多少?

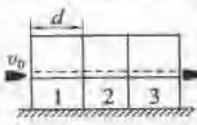
10. 火车从甲站到乙站正常行驶的速度是 60 km/h. 有一次火车从甲站开出, 由于迟到了 5 s, 司机把速度提高到 72 km/h 才刚好正点到达乙站, 求甲、乙两站的距离为多少? 火车从甲站到乙站正常行驶的时间是多少?

11. 风沙的移动会带来很多灾难,而它与风速有很大的关系,森林对风有减速作用,能够防风固沙、防止水土流失、保持生态平衡.已知两地间的风速差的平方与两地间的距离的 $2/3$ 次方成正比.比例系数 k ,它是与森林有关的常量.若风吹到林区时的速度是 $v_1 = 30 \text{ m/s}$,要求减弱到 $v_2 = 5 \text{ m/s}$.比例系数 $k = 25^{4/3} \text{ m/s}^2$,则森林宽度 d 为多少?

12. 一修路工在 $s = 100 \text{ m}$ 的隧道中,突然发现一列火车出现在离右道口 200 m 处.修路工恰在无论向右还是向左跑均能安全脱离危险的位置,问这位置离左出口的距离是多少?他奔跑的速度至少是火车速度的多少倍?

第二单元 匀变速直线运动

考点解读	典型例题
一、匀速直线运动 物体沿直线运动,如果在相等的时间内通过的位移相等,这种运动就叫做匀速直线运动. 二、匀变速直线运动 1. 概念:物体做直线运动,且加速度大小、方向都不变,这种运动叫做匀变速直线运动. 2. 分类:分为匀加速直线运动和匀减速直线运动两类.加速度与速度方向相同时,物体做加速直线运动,加速度与速度方向相反时,物体做减速直线运动. (例 1) 三、一般的匀变速直线运动的规律 速度公式: $v = v_0 + at$ ① 位移公式: $x = v_0 t + \frac{1}{2} at^2$ ② 速度与位移的关系: $v^2 - v_0^2 = 2ax$ ③ 平均速度计算式: $\bar{v} = \frac{v + v_0}{2}$ ④ (例 2, 针对练习 1)	【例 1】某个向一个方向做直线运动的质点在前 2 s 内通过的位移为 4 m,前 4 s 内的位移为 8 m,前 8 s 内的位移为 16 m,则该质点的运动() A. 一定是匀速直线运动 B. 可能是匀速直线运动 C. 若是匀速直线运动,它的速度为 2 m/s D. 若是匀速直线运动,它的速度为 4 m/s 【例 2】汽车以 10 m/s 的速度行驶 5 min 后突然刹车.如刹车过程做匀变速运动,加速度大小为 5 m/s^2,则刹车后 3 s 内汽车所走的距离是多少?

考点解读	典型例题
四、几个推论 1. 某段时间的中间时刻的速度 $v_{\frac{t}{2}} = \frac{v + v_0}{2}$ 2. 某段位移的中间位置的速度 $v_{\frac{x}{2}} = \sqrt{\frac{v^2 + v_0^2}{2}}$ 3. 两相邻的相等时间(T)内的位移之差等于恒量, 即 $\Delta x = x_{II} - x_I = x_{III} - x_{II} = \dots = x_n - x_{n-1} = aT^2$ 该公式可用于测定加速度, 也可作为判断初速度不为零的匀变速直线运动的重要条件。 4. 初速度为零的匀加速直线运动的特点: (从运动开始时刻计时, 且设 t 为时间单位) (1) t s 末, $2t$ s 末, $3t$ s 末, $\dots$ nt s 末瞬时速度之比为: $v_1 : v_2 : v_3 : \dots : v_n = 1 : 2 : 3 : \dots : n$ (2) t s 内, $2t$ s 内, $3t$ s 内, $\dots$ nt s 内位移之比为: $x_1 : x_2 : x_3 : \dots : x_n = 1^2 : 2^2 : 3^2 : \dots : n^2$ (3) 在连续相等的时间间隔内的位移之比为: $x_1 : x_{II} : x_{III} : \dots : x_N = 1 : 3 : 5 : \dots : (2N-1)$ (4) 经过连续相同位移所用时间之比为: $t_1 : t_{II} : t_{III} : \dots : t_N = 1 : (\sqrt{2}-1) : (\sqrt{3}-\sqrt{2}) : \dots : (\sqrt{N}-\sqrt{N-1})$ (例 3.4, 针对练习 2) 五、运用匀变速直线运动的规律来解题步骤 1. 根据题意, 确定研究对象。 2. 明确物体做什么运动, 并且画出草图。 3. 分析运动过程的特点, 并选用反映其特点的公式。 4. 建立一维坐标系, 确定正方向, 列出方程求解。 5. 进行验算和讨论。 (例 5, 针对练习 3)	【例 3】 如图 1-2-1 所示, 三块完全相同的木板固定在地板上, 一初速度为 v_0 的子弹水平射穿第三块木板后速度恰好为零, 设木板对子弹的阻力不随子弹的速度而变化, 求子弹分别通过三块木板的时间之比。  图 1-2-1 【例 4】 平直公路上有三根电线杆 A、B、C 间隔均为 60 m, 一辆汽车做匀变速直线运动, 从 A 到 B 和从 B 到 C 所用时间分别为 4 s 和 5 s, 试求汽车经过 A、B、C 三根电线杆时的速度。 【例 5】 以 54 km/h 的速度行驶的火车, 因故需要在中途停车, 如果停留的时间是 1 min, 刹车引起的加速度大小是 30 cm/s^2, 启动产生的加速度大小是 50 cm/s^2, 求火车因临时停车所延误的时间? 【例 6】 一跳水运动员从离水面 10 m 高的平台上向上跃起, 举双臂直体离开台面, 此时其重心位于从手到脚全长的中心, 跃起后重心升高 0.45 m 达到最高点, 落水时身体竖直, 手先入水(在此过程中运动员水平方向的运动忽略不计)。从离开跳台到手触水面, 他可用于完成空中动作的时间是 _____ s。(计算时, 可把运动员看做全部质量集中在重心的质点, g 取 10 m/s^2, 结果保留两位有效数字)
疑难探究 六、应用匀变速直线运动的公式解题时应注意哪些问题? 1. 首先必须对物体的运动性质和运动过程进行分析和判断, 看物体的运动是否为或可视为匀变速直线运动。 2. 速度公式和位移公式都是矢量式, 公式中涉及到的 v_0、v、a、x、t 五个量中, 除时间 t 外均为矢量, 所以应用时要特别注意方向, 要通过规定正方向赋予各量正负号, 将各量连同正负号代入公式计算, 通常选取初速度方向为正方向。	

考点解读	典型例题
3. 公式 $x = v_0 t + \frac{1}{2} a t^2$ 是位移公式, 利用该公式求得是位移, 不是路程, 对于往返型的匀变速直线运动, 该公式对全程的各个时刻也都是适用的. 4. 分析物体的运动问题, 要养成画物体运动草图的习惯, 并在图中标注出有关各量, 这样将加深对物体运动过程的理解, 有助于发现已知量和未知量之间的相互关系, 迅速找到解题的突破口. 5. 如果一个物体的运动包含几个阶段, 就要分段分析, 弄清物体在每段上的运动情况及遵循的规律, 应特别注意各段交接处的速度往往是解题的关键. 6. 末速度为零的匀减速直线运动可看成初速度为零、加速度相等的反向匀加速直线运动. (例 6, 例 7, 针对练习 4) 七、怎样处理追及和相遇类问题? 两物体在同一直线上运动, 往往涉及追及、相遇或避免碰撞等问题, 此类问题的本质的条件就是看两物体能否同时到达空间的同一位置. 求解的基本思路是: (1) 分别对两物体研究; (2) 画出运动过程示意图; (3) 找出两物体运动的时间关系、速度关系、位移关系; (4) 建立方程, 求解结果, 必要时进行讨论. 1. 追及问题: 追和被追的两物体的速度相等(同向运动)是能否追上及两者距离有极值的临界条件, 常见的有下列两种情况: 第一类——速度大者减速(如匀减速直线运动)追速度小者(如匀速运动): (1) 当两者速度相等时, 若追者位移仍小于被追者位移, 则永远追不上, 此时两者间有最小距离; (2) 若两者位移相等, 且两者速度相等时, 则恰能追上, 也是两者避免碰撞的临界条件; (3) 若两者位移相等时, 追者速度仍大于被追者的速度, 则被追者还有一次追上追者的机会, 其间速度相等时两者间距离有一个较大值. 第二类——速度小者加速(如初速为零的匀加速直线运动)追速度大者(如匀速运动): (1) 当两者速度相等时有最大距离; (2) 若两者位移相等时, 则追上. 2. 相遇问题: (1) 同向运动的两物体追上即相遇. (2) 相向运动的物体, 当各自发生的位移大小之和等于开始时两物体的距离时即相遇. 3. 处理这类问题, 也可以只用位移的关系列出 $x-t$ 二次函数方程, 利用判别式求 x 极值, 或由有一组解、两	【例 7】 某人站在高楼的平台边缘处, 以 $v_0 = 20 \text{ m/s}$ 的初速度竖直向上抛出一石子, 求抛出后石子通过距抛出点 15 m 处所需的时间. (不计空气阻力, g 取 10 m/s^2) 【例 8】 火车以速度 v_1 匀速行驶, 司机发现前方同轨道上相距 x 处有另一火车沿同方向以速度 v_2 (对地, 且 $v_1 > v_2$) 做匀速运动, 司机立即以加速度 a 紧急刹车, 要使两车不相撞, a 应满足什么条件? 【例 9】 甲、乙两质点同时开始在彼此平行且靠近的两水平轨道上同方向运动, 甲在前, 乙在后, 相距 x, 甲初速度为零, 加速度为 a, 做匀加速直线运动, 乙以速度 v_0 做匀速直线运动, 关于两质点在相遇前的运动, 某同学做如下分析: 设两质点相遇前, 它们之间的距离为 Δx, 则 $\Delta x = \frac{1}{2} a t^2 + x - v_0 t$, 当 $t = \frac{v_0}{a}$ 时, 两质点间距离 Δx 有最小值, 也就是两质点速度相等时, 两质点之间距离最近. 你觉得他的分析是否正确? 如认为是正确的, 请求出它们的最小距离; 如认为是不正确的, 请说明理由并做出正确分析.

考点解读

组解,无解,确定是否相遇、相撞、相遇次数。

(例 8、9,针对练习 5、6)

八、运动的图象问题

物理规律的表达除了用公式外,有的规律还用图象表达,优点是能形象、直观地反映物理量之间的函数关系,这也是物理中常用的一种方法。

对图象的要求可概括记为:“一轴二线三斜率四面积”。

1. $x-t$ 图象:图 1-2-2 所示为四个运动物体的位移图象,试比较它们的运动情况。

这四个物体的位移图象都是直线,其位移又都随时间增加,说明都向着同方向(位移的正方向)做匀速直线运动,只是其速度的大小和起始情况不同。

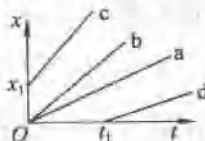


图 1-2-2

a, b 两物体从 $t=0$ 开始,由原点出发向正方向做匀速直线运动, c 物体在 $t=0$ 时从位于原点前方 x_1 处向正方向做匀速直线运动, d 物体在时间 t_1 才开始向正方向做匀速直线运动。由图中可知,任取相同时间 Δt ,它们的位移 Δx 大小不同; $\Delta x_c > \Delta x_b > \Delta x_a > \Delta x_d$,所以它们的速度大小关系为 $v_c > v_b > v_a > v_d$ 。

2. $v-t$ 图象:

(1) 说出如图 1-2-3 中的各物体的运动情况。

① 是沿规定的正方向的匀加速直线运动;② 是沿规定的正方向的匀减速直线运动;③ 是沿与规定的正方向的反方向的匀减速直线运动;④ 是沿规定的正方向的反方向的匀加速直线运动。

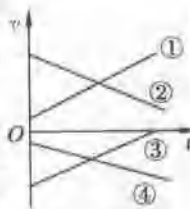


图 1-2-3

(2) $v-t$ 图象的倾斜程度反映了物体加速度的大小,如图 1-2-4 所示,加速度 $a = \frac{v_1 - v_0}{t} = \tan \theta$,即加速度 a 等于 $v-t$ 图象的斜率。由于匀变速直线运动的速度图象是一条倾斜直线,所以速度图象与横轴的夹角恒定,即加速度是一个恒量(大小和方向都不改变),而非匀变速直线运动的速度图象是一条曲线,所以图象与横轴的夹角在改变,即加速度不恒定,如图 1-2-5 所示,速度图象与横轴的夹角越来越小,表示加速度逐渐减小,即速度的变化率越来越慢,这里要注意,图 1-2-5 所表示的加速度虽逐渐减小,但速度却越来越大,这也体现了加速度与速度的区别。

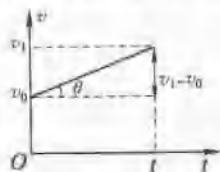


图 1-2-4



图 1-2-5

(例 10、11,针对练习 7、8)

典型例题

【例 10】 如图 1-2-6 所示位移图象,分别表示三个物体同时、同地、相向出发沿同一直线做直线运动的规律,试分析三个物体的运动情况,并回答:

(1) 从 $0 \sim t_0$ 时刻三个物体发生的位移是否相同? 经过的路程是否相同?

(2) 在 t_1 时刻三个物体谁离出发点最近?

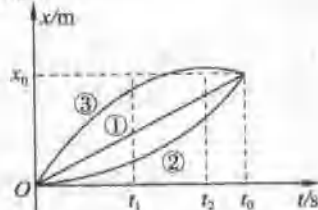


图 1-2-6

【例 11】 一枚小火箭由地面竖直向上发射,55 s 后关闭发动机,其速度-时间图象如图 1-2-7 所示,问:

(1) 地面的重力加速度 $g =$ m/s^2 。

(2) 火箭上升的最大高度 $h =$ m 。

(3) 火箭的整个飞行时间 $t_A =$ s 。

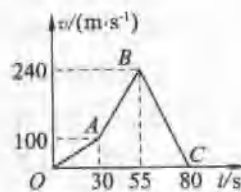


图 1-2-7