



XUEHAIDAOHANG

主编 程娣莲

学海导航高中总复习系列丛书

学海导航

新课标高中总复习 (第1轮) ①

XINKEBIAO GAOZHONG ZONGFUXI (DIYILUN)

● XINKEBIAO GAOZHONG ZONGFUXI (DIYILUN)



物理 | 学生用书 ②



接力出版社
Publishing House

全国优秀出版社
SPLENDID PUBLISHING HOUSE IN CHINA



XUEHAIDAOHANG

学海导航

新课标高中总复习(第1轮) ①

XIN KE BIAO GAO ZHONG ZONG FU XI ● XIN KE BIAO GAO ZHONG ZONG FU XI

物理 | 学生用书 ②

主 编 程娣莲
副 主 编 张建设
编 委 李占国 吴福开 李秀明
刑建兵 邓宏伟
本书策划 袁 泽



接力出版社
Publishing House

全国优秀出版社
SPLENDID PUBLISHING HOUSE IN CHINA

图书在版编目(CIP)数据

学海导航·新课标高中总复习.第1轮.C.物理/程娣莲
主编. —南宁:接力出版社, 2010.3

ISBN 978-7-5448-1287-0

I. 学… II. 程… 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(2010)第 050647 号

学海导航·新课标高中总复习(第1轮)C

物 理 · 学生用书

主 编:程娣莲

责任编辑:余 人 吴春雄

助理编辑:曹冬雁

社长:黄 俭 总编辑:白 冰

出版发行:接力出版社

社址:广西南宁市园湖南路9号 邮编:530022

电话:0771-5863339(发行部) 010-82994975(发行部)

传真:0771-5863291(发行部) 010-82994707(发行部)

印制:湘潭市风帆印务有限公司印刷

开本:880毫米×1230毫米 1/16

印张:24 字数:960千字

版次:2010年3月第1版 印次:2010年3月第1次印刷

印数:00 001—30 000册

定价:55.00元

版权所有 侵权必究

质量服务承诺:如发现缺页、错页、倒装等印装质量问题,可直接向承印厂调换。

服务电话:010-82994975



XUEHAIDAOHANG

学生用书 目录

CONTENTS

1 第一章 直线运动	
1 描述运动的基本概念 匀速运动	2
2 匀变速直线运动规律及应用	6
3 自由落体和竖直上抛运动	10
4 运动图象 相遇与追及问题	14
5 实验:研究匀变速直线运动	18
21 第二章 相互作用 物体的平衡	
1 力的基本概念及三种常见力	22
2 力的合成与分解	27
3 受力分析 物体的平衡	31
4 实验:验证力的平行四边形定则 探究弹力和弹簧伸长的关系	35
39 第三章 牛顿运动定律	
1 牛顿第一定律 牛顿第三定律	40
2 牛顿第二定律 力学单位制	43
3 动态过程分析 超重、失重	46
4 二力合成法和正交分解法	50
5 连接体问题 整体法与隔离法	53
6 图象法 临界和极值问题	56
7 实验:探究加速度与力、质量的关系 ...	59
63 第四章 曲线运动 万有引力与航天	
1 曲线运动 运动的合成与分解	64
2 平抛运动	68
3 匀速圆周运动	73
4 圆周运动的实例分析	76
5 万有引力定律 天体运动	81
88 第五章 机械能	
1 功 功率	89
2 动能 动能定理	94
3 机械能 机械能守恒定律	98

4 功能关系 能的转化和守恒定律	103
5 实验:探究功与速度变化的关系 验证机械 能守恒定律	109
114 第六章 电场	
1 电荷守恒定律 库仑定律	115
2 电场的力的性质	119
3 电场的能的性质	124
4 电容器与电容	129
5 带电粒子在电场中的运动	132
139 第七章 电路	
1 欧姆定律、焦耳定律和电阻定律	140
2 串联、并联电路 电阻的测量 电压表和电 流表	144
3 闭合电路的欧姆定律	150
4 简单逻辑电路	156
5 实验:描绘小电珠的伏安特性曲线	160
6 实验:练习使用多用电表	166
7 实验:测定电源的电动势和内阻	171
176 第八章 磁场	
1 常见磁场 磁感应强度	177
2 磁场对电流的作用	181
3 磁场对运动电荷的作用	184
4 带电粒子在复合场中的运动	188
194 第九章 电磁感应	
1 电磁感应现象 楞次定律	195
2 法拉第电磁感应定律	200
3 电磁感应中的电路与图象问题	204
4 电磁感应中的能量与动力学问题	209

5 互感和自感	213	4 动量定理及应用	287
215 第十章 交变电流 传感器		5 动量与能量的综合应用	291
1 交变电流的产生及描述 电感和电容对交流的影响	216	6 实验:验证动量守恒定律	296
2 变压器 电能的输送	220	300 第十四章 原子和原子核	
3 传感器的原理及应用	224	1 原子结构 玻尔的原子模型	301
229 第十一章 机械振动和机械波		2 原子核结构 放射性及应用	305
1 简谐运动的特点 振动图象	230	3 核反应和核能	308
2 单摆 简谐运动的能量 共振	234	311 第十五章 热学	
3 机械波 波的图象	238	1 分子动理论与统计观点	312
4 波的特性:反射和折射 衍射和干涉 多普勒效应	243	2 固体、液体和气体 热力学基础	315
5 实验:探究单摆周期与摆长的关系 测重力加速度	246	3 实验:用油膜法估测分子的大小	319
250 第十二章 光 相对论 电磁振荡与电磁波			
1 光的折射 全反射	251		
2 光的干涉和衍射 色散 光的偏振 激光	256		
3 光电效应 光的粒子性	260		
4 量子论初步 相对论简介	264		
5 实验:测定玻璃的折射率 用双缝干涉测光的波长	268		
6 电磁振荡 电磁场和电磁波 电磁波谱	272		
276 第十三章 动量守恒定律			
1 动量守恒定律	277		
2 动量守恒定律的应用	281		
3 碰撞和反冲运动	284		



第一章

直线运动

走近高考

考纲预览

内 容	要求	说明
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、图象	II	
实验：研究匀变速直线运动		

考情动态

力和运动的关系问题是力学的中心问题，而运动学问题是力学部分的基础，在整个力学中的地位是很重要的。本章研究物体做直线运动的规律，即物体的位移、速度、加速度等概念，贯穿几乎整个高中物理内容，近年出现单纯考运动学题目不多，更多时候在力、电、磁综合问题渗透了对本章知识点的考查。

1. 近年高考考查的重点是匀变速直线运动的规律及图象。近些年高考中图象问题频频出现，且要求较高，它属于数学方法在物理中应用的一个重要方面。

2. 本章知识较多与牛顿运动定律、电场、磁场中带电粒子的

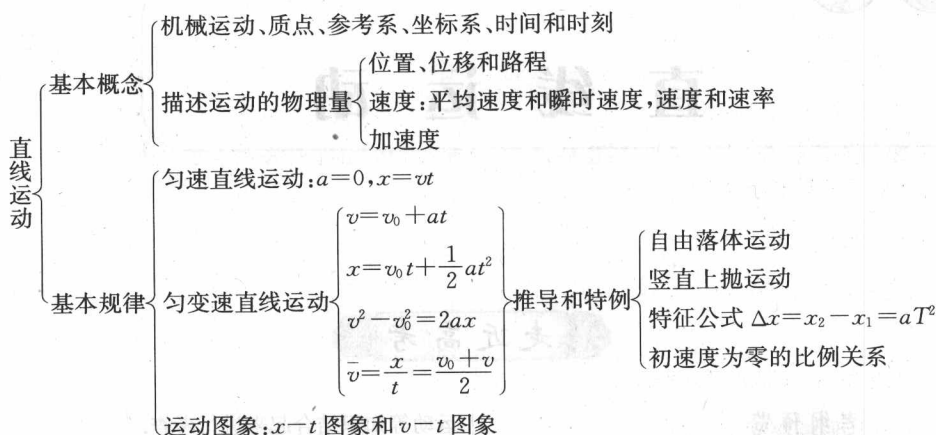
运动等知识结合起来进行考查。

3. 近年试题的内容与现实生活和生产实际的结合逐步密切。

备考方略

在复习这部分内容时应着重于概念、规律的形成过程的理解和掌握，搞清知识的来龙去脉，弄清它的物理实质，而不仅仅是记住几个条文背几个公式。例如，复习“质点”概念时，不是仅去记住定义，更重要的是领会物理实质，它包含了如何建立理想化的模型，去除次要因素抓住本质去研究问题的科学方法。要把所学到的知识应用到生动的实例中去，这些知识就不会再是枯燥的、生硬的结论，而是生动的物理现象、物理情境、物理过程。如平均速度学习时，学生常犯的错误是不管什么性质的变速运动都用 $\bar{v} = \frac{v_0 + v}{2}$ (只适合匀变速直线运动) 求平均速度，可以通过练习求生活中的自由落体运动、竖直上抛运动、平抛运动、圆周运动中某段时间内的平均速度来体会平均速度的意义。复习中不但要从物理量的数学公式去研究，还要尽可能用图象语言准确地描述它。通过一些具体的实例，通过对这些实例中物理现象的分析、物理情景的构建、物理过程的认识去形成物理概念和规律，这样有生动的物理实例做基础形成的概念和规律，就能更好地理解它。

知识网络



1 描述运动的基本概念 匀速运动



知识优化

◆要点回顾

1. 机械运动:

叫做机械运动,常简称为运动.

2. 参考系:

叫做参考系,也就是_____的物体.同一个运动,如果选不同的物体做参考系,观察的结果可能不同.研究地面上物体的运动时,通常取_____做参考系比较方便.

3. 质点:

叫做质点.质点是一种理想模型,是一种科学抽象,可以使物体运动问题的分析得到简化,这是研究物理问题的一种重要方法.

4. 时间和时刻:(1)时间和时刻都可以在时间轴上表示出来,在时间轴上,每一个点都表示一个_____,每两点之间的线段表示一段_____.我们可以理解为时刻就是时间“点”,时间是时间“段”.

(2)时间的计量单位是_____.在实验室中常用_____和_____来测量时间.

5. 位移是表示_____的物理量,符号是_____,它_____,所以是矢量,路程是_____,只有大小,没有方向,是_____.

6. 匀速直线运动:物体在一条直线上运动,如果任意_____,这种运动就叫做匀速直线运动.

7. 速度

(1)速度是表示_____的物理量,它等

于_____的比值,用公式表示为_____.

(2)速度的单位是_____.

(3)速度是矢量,既有大小,又有方向,速度的方向是_____.

(4)平均速度:做变速运动的物体的位移 Δx 跟发生这段位移所用时间 Δt 的比值.在变速直线运动中,不同时间(或不同位移)内的平均速度一般是不同的,因此,在谈到平均速度时一定要指明是_____或_____的平均速度.

(5)瞬时速度能精确地描述做变速直线运动的物体经过某一时刻(或某一位置)时的快慢程度.

8. 加速度

(1)物理意义:加速度是表示_____的物理量.

(2)定义:_____的比值,叫加速度,用公式_____表示.

(3)单位:加速度的单位是_____.

(4)加速度是矢量,加速度的方向跟_____的方向相同,在匀加速直线运动中,加速度方向跟初速度方向相同.若规定初速度方向为正方向,则 a _____,在匀减速直线运动中,加速度方向与初速度的方向相反,则 a _____,加速度的正负号只表示加速度的方向与规定的正方向相同或相反,不表示加速度大小.

◆释难解惑

1. 何种情况下物体可以看成质点?

用质点代替物体,可以使问题简化,便于研究.这种建立理想模型的方法是一种重要的科学研究方法.但把物体抽象成质点来研究是有条件的:①从运动学的角度认识,物体上各点的运



动状态相同或可视为相同时,可以将物体视为质点.如果一个或几个物体的加速度相同时一般也可以处理为质点.②物体的线度对所运动的空间来说可忽略不计,则物体可被当做质点来处理.

比如,当研究地球的自转时,地球不能被当做质点;而研究地球的公转时,地球的大小跟公转的半径比较可以忽略不计,因此可以把地球当做质点.

2. 平均速度和平均速率有哪些区别?

平均速度 $\bar{v} = \frac{x}{t}$ 中 x 是位移,而平均速率 $\bar{v} = \frac{x}{t}$ 中的 x 是路程,由于位移的大小并不一定等于路程,故平均速度的大小并不一定等于平均速率.

3. 速度 v 、速度的变化量 Δv 与速度的变化率 $\frac{\Delta v}{\Delta t}$ 有何不同?

速度是表示物体运动快慢的物理量;速度变化量是表示速度变化大小和方向的物理量,其值 $\Delta v = v_2 - v_1$;速度的变化率表示了速度的变化快慢及方向,即物体运动的加速度.加速度 $a = \frac{\Delta v}{\Delta t}$ 中, a 的大小是由 Δv 与 Δt 的比值决定的,与 v 、 Δv 的大小无关, v 、 Δv 大,加速度 a 不一定大, v 、 Δv 小,加速度 a 不一定小.



讲练互动

1. 质点和参考系

例 1 (2009 · 广东理基) 做下列运动的物体,能当做质点处理的是 ()

- A. 自转中的地球
- B. 旋转中的风力发电机叶片
- C. 在水面上旋转的花样滑冰运动员
- D. 匀速直线运动的火车

【答案】D

► 变式练习 车辆在行进中,要研究车轮的运动,下列选项中正确的是 ()

- A. 车轮只做平动
- B. 车轮只做转动
- C. 车轮的平动可以用质点模型分析
- D. 车轮的转动可以用质点模型分析

例 2 甲、乙两车以相同的速度 v_0 同轨道直线前进,甲在前,乙在后,两车上分别有 a 、 b 两人各用石子瞄准对方,以相对自身 v_0 的速度同时水平打击对方.若石子的竖直下落很小,则

- A. a 先被击中
- B. b 先被击中
- C. a 、 b 同时被击中
- D. 石子可以击中 b 而不能击中 a

解析 选取甲、乙两车中的任何一辆为参考系,则两石子相

对甲(或乙)车的速度大小相同,且击中对方的相对位移也相同,因而可以得出 a 、 b 两人同时被击中的结论,故 C 正确.

【答案】C

► 变式练习 2 某游艇沿直线河流匀速逆水航行,在某处丢失了一个救生圈,丢失后经时间 t 才发现,于是游艇立即返航去追赶,结果在丢失点下游距丢失点 s 处追上,设水流速恒定,游艇往返的划行速率不变,求水速.



设水流速为 v_1 , 游艇划行速率为 v_2 , 则

游艇从丢失点到下游距丢失点 s 处追上,设水流速为 v_1 , 游艇划行速率为 v_2 , 则

游艇从丢失点到下游距丢失点 s 处追上,设水流速为 v_1 , 游艇划行速率为 v_2 , 则

游艇从丢失点到下游距丢失点 s 处追上,设水流速为 v_1 , 游艇划行速率为 v_2 , 则

游艇从丢失点到下游距丢失点 s 处追上,设水流速为 v_1 , 游艇划行速率为 v_2 , 则

游艇从丢失点到下游距丢失点 s 处追上,设水流速为 v_1 , 游艇划行速率为 v_2 , 则

游艇从丢失点到下游距丢失点 s 处追上,设水流速为 v_1 , 游艇划行速率为 v_2 , 则

游艇从丢失点到下游距丢失点 s 处追上,设水流速为 v_1 , 游艇划行速率为 v_2 , 则

游艇从丢失点到下游距丢失点 s 处追上,设水流速为 v_1 , 游艇划行速率为 v_2 , 则

游艇从丢失点到下游距丢失点 s 处追上,设水流速为 v_1 , 游艇划行速率为 v_2 , 则

游艇从丢失点到下游距丢失点 s 处追上,设水流速为 v_1 , 游艇划行速率为 v_2 , 则

游艇从丢失点到下游距丢失点 s 处追上,设水流速为 v_1 , 游艇划行速率为 v_2 , 则

游艇从丢失点到下游距丢失点 s 处追上,设水流速为 v_1 , 游艇划行速率为 v_2 , 则

游艇从丢失点到下游距丢失点 s 处追上,设水流速为 v_1 , 游艇划行速率为 v_2 , 则

游艇从丢失点到下游距丢失点 s 处追上,设水流速为 v_1 , 游艇划行速率为 v_2 , 则

游艇从丢失点到下游距丢失点 s 处追上,设水流速为 v_1 , 游艇划行速率为 v_2 , 则

游艇从丢失点到下游距丢失点 s 处追上,设水流速为 v_1 , 游艇划行速率为 v_2 , 则

游艇从丢失点到下游距丢失点 s 处追上,设水流速为 v_1 , 游艇划行速率为 v_2 , 则

游艇从丢失点到下游距丢失点 s 处追上,设水流速为 v_1 , 游艇划行速率为 v_2 , 则

游艇从丢失点到下游距丢失点 s 处追上,设水流速为 v_1 , 游艇划行速率为 v_2 , 则

游艇从丢失点到下游距丢失点 s 处追上,设水流速为 v_1 , 游艇划行速率为 v_2 , 则

游艇从丢失点到下游距丢失点 s 处追上,设水流速为 v_1 , 游艇划行速率为 v_2 , 则

游艇从丢失点到下游距丢失点 s 处追上,设水流速为 v_1 , 游艇划行速率为 v_2 , 则

游艇从丢失点到下游距丢失点 s 处追上,设水流速为 v_1 , 游艇划行速率为 v_2 , 则

游艇从丢失点到下游距丢失点 s 处追上,设水流速为 v_1 , 游艇划行速率为 v_2 , 则

游艇从丢失点到下游距丢失点 s 处追上,设水流速为 v_1 , 游艇划行速率为 v_2 , 则

游艇从丢失点到下游距丢失点 s 处追上,设水流速为 v_1 , 游艇划行速率为 v_2 , 则

游艇从丢失点到下游距丢失点 s 处追上,设水流速为 v_1 , 游艇划行速率为 v_2 , 则

游艇从丢失点到下游距丢失点 s 处追上,设水流速为 v_1 , 游艇划行速率为 v_2 , 则

游艇从丢失点到下游距丢失点 s 处追上,设水流速为 v_1 , 游艇划行速率为 v_2 , 则

游艇从丢失点到下游距丢失点 s 处追上,设水流速为 v_1 , 游艇划行速率为 v_2 , 则

游艇从丢失点到下游距丢失点 s 处追上,设水流速为 v_1 , 游艇划行速率为 v_2 , 则

游艇从丢失点到下游距丢失点 s 处追上,设水流速为 v_1 , 游艇划行速率为 v_2 , 则

游艇从丢失点到下游距丢失点 s 处追上,设水流速为 v_1 , 游艇划行速率为 v_2 , 则

游艇从丢失点到下游距丢失点 s 处追上,设水流速为 v_1 , 游艇划行速率为 v_2 , 则

游艇从丢失点到下游距丢失点 s 处追上,设水流速为 v_1 , 游艇划行速率为 v_2 , 则

游艇从丢失点到下游距丢失点 s 处追上,设水流速为 v_1 , 游艇划行速率为 v_2 , 则

游艇从丢失点到下游距丢失点 s 处追上,设水流速为 v_1 , 游艇划行速率为 v_2 , 则

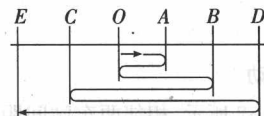
游艇从丢失点到下游距丢失点 s 处追上,设水流速为 v_1 , 游艇划行速率为 v_2 , 则

游艇从丢失点到下游距丢失点 s 处追上,设水流速为 v_1 , 游艇划行速率为 v_2 , 则

游艇从丢失点到下游距丢失点 s 处追上,设水流速为 v_1 , 游艇划行速率为 v_2 , 则

游艇从丢失点到下游距丢失点 s 处追上,设水流速为 v_1 , 游艇划行速率为 v_2 , 则

游艇从丢失点到下游距丢失点 s 处追上,设水流速为 v_1 , 游艇划行速率为 v_2 , 则



设从 O 处出发其运动情景如图所示,由路程是轨迹的长度得: $L = (5 + 5 + 10 + 15 + 20 + 25) \text{ m} = 80 \text{ m}$, 由位移的概念有: $x = 10 \text{ m}$.

► 变式练习 3 一位电脑爱好者设计了一个“猫捉老鼠”的动画游戏,如图 1-1-1 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,选择了一条最短的路线奔向洞口 A ,则老鼠从 G 到 A 的位移为

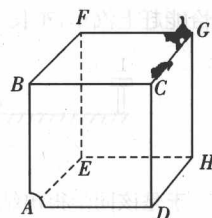


图 1-1-1



3. 速度与速率

例4 列车第四次提速后,出现了“星级列车”,从其中的T14次列车时刻表可知,列车在蚌埠至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	...	1463

解析 根据平均速率的定义可知,求平均速率必须明确对应的哪段路程与通过这段路程的时间.

由表中可知列车从蚌埠至济南运动的路程为 $s=966\text{ km}-484\text{ km}=482\text{ km}$,运行时间 $t=4.65\text{ h}$,则平均速率 $\bar{v}=103.66\text{ km/h}$

变式练习4 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?

4. 匀速直线运动

例5 如图1-1-2所示,相邻两车站间距相等,在一条直线上.车在两站间匀速行驶时速度均为 $v_{\text{车}}$,每次靠站停顿时间均为 t .某同学位于车站1与车站2之间离车站2较近的某一位置,当车从车站3开动的同时,他向车站2以速度 $v_{\text{人}}$ 匀速奔跑,并恰能赶上汽车,车长不计.

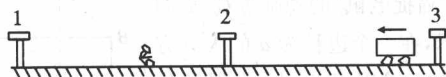


图 1-1-2

于是该同学得出结论:若他仍以此平均速度从原位置向车站1奔跑,也一定能赶得上这辆班车.

请你通过计算判断这位同学的结论是否正确?并分析此结论成立的初位置须满足的条件是什么?

解析 这位同学的结论不正确,能不能赶上车与初始位置有关.

设该同学初始位置与车站2的距离为 x ,

向车站2奔跑的时间关系为 $\frac{x}{v_{\text{人}}} = \frac{L}{v_{\text{车}}} + t$

若向车站1奔跑也恰能赶上此班车,则须满足的时间关系为

$$\frac{L-x}{v_{\text{人}}} = \frac{2L}{v_{\text{车}}} + 2t$$

以上二式若满足条件应 $L-x=2x$,即 $x \geq \frac{L}{3}$ 结论才成立.



同步训练

A组

- 汽车在平直的公路上向东冒雨行驶,下列说法中正确的是 ()
 - 选择汽车为参考系,雨滴是静止的
 - 选择地面为参考系,坐在汽车里的乘客是静止的
 - 选择汽车为参考系,路旁的树木在向西运动
 - 选择乘客为参考系,刮雨器一定是静止的
- 下列分析中涉及研究位移的是 ()
 - 交管部门在对车辆年检中,了解汽车行程计量
 - 指挥部门通过卫星搜索小分队深入敌方阵地的具体位置
 - 运动员王军霞在第26届奥运会上创造了女子5000m的奥运会纪录
 - 高速公路路牌标示“上海80km”
- 下列所说的运动可能发生的是 ()
 - 速度变化量很大,加速度却很小
 - 速度达到最大值,加速度却为零
 - 速度方向为正,加速度方向为负
 - 速度变化越来越快,加速度越来越小
- 声音在空气中的传播速度与气温有关, 15°C 时声速是 340 m/s , 25°C 的声速是 345 m/s ,某市举行运动会时气温是 20°C ,刘明参加百米赛跑时,在百米终点的计时员听到起跑点的枪声才开始计时,测得刘明百米跑的成绩是 11.41 s ,在不考虑反应时间的条件下刘明百米跑成绩实际是 ()
 - 11.12 s
 - 11.41 s
 - 小于 11.41 s
 - 大于 11.41 s
- 关于参考系的选取,以下说法正确的是 ()
 - 研究物体的运动,必须选定参考系
 - 描述一个物体的运动情况时,参考系是可以任意选取的
 - 实际选取参考系时,应本着便于观测和使对运动的描述



尽可能简单的原则来进行,如在研究地面上的运动时,常取地面或相对于地面不动的其他物体

D. 参考系必须选取地面或相对于地面不动的其他物体

B 组

6. 甲、乙两地在一条平直公路上,司机小李匀速开车,用 100min 可走过全程;而司机老张匀速开车,需用 150min 走完全程. 现两人分别从甲、乙两地匀速对开,相遇时小李比老张多走了 15km,则小李的车速为 ()
 A. 0.6km/min B. 0.75km/min
 C. 1.0km/min D. 1.5km/min
7. 一辆汽车在平直公路上行驶,在前三分之一的路程中的速度是 v_1 ,在以后的三分之二路程中的速度 $v_2 = 54\text{km/h}$,如果在全程中的平均速度是 $v = 45\text{km/h}$,则汽车在通过前三分之一的路中的速度 $v_1 =$ _____ km/h.
8. 百米运动员起跑后,6s 末的速度为 9.3m/s,10s 末到达终点时的速度为 15.5m/s,他跑全程的平均速度为 ()
 A. 12.2m/s B. 11.8m/s
 C. 10m/s D. 10.2m/s
9. 下列关于物体运动的情况中,可能存在的是 ()
 A. 具有加速度而其速度为零
 B. 具有恒定的速率但仍有变化的速度
 C. 具有恒定的速度但仍有变化的速率
 D. 具有沿 x 轴正方向的加速度而有沿 x 轴负方向的速度
10. 地震波既有纵波也有横波,纵波和横波在地表附近被认为是匀速传播的. 传播速度分别是 9.1km/s 和 3.7km/s. 在一次地震观测站记录的纵波和横波到达该地的时间差是 8s,则地震的震源距这观测站有多远?

C 组

11. 如图 1.1-1 所示,一条水河边 A 处住有一个农夫,他在 B 处种植了一棵小树,A、B 两点到河边的距离分别为 a 和 b ,A、B 两点沿平行河岸方向的距离为 $2s$,现在这位农夫从 A 点出发,欲到河边打水后去给树苗浇水,假如农夫行走的速度大小恒为 v ,不计在河边取水的时间,则其所用最短时间为 ()

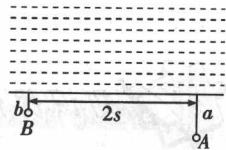


图 1.1-1

- A. $\sqrt{(a+b)^2 + 4s^2}/v$ B. $(\sqrt{a^2 + s^2} + \sqrt{b^2 + s^2})/v$
 C. $(a + \sqrt{b^2 + 4s^2})/v$ D. $(b + \sqrt{a^2 + 4s^2})/v$
12. 甲、乙两辆汽车沿平直公路从某地同时驶向同一目标,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,在后一半路程中以速度 v_2 做匀速运动. 已知 $v_1 \neq v_2$, 则 ()
 A. 甲先到达目标 B. 乙先到达目标
 C. 甲、乙同时到达目标 D. 不能确定谁先到达目标

2 匀变速直线运动规律及应用



知识优化

◆要点回顾

1. _____ 叫做匀变速直线运动。

2. 匀变速直线运动的位移公式: _____, 若 $v_0=0$, 则 _____. 速度公式 _____; 若 $v_0=0$, 则 _____.

3. 几个重要推论

(1) 速度和位移关系式 _____

(2) 平均速度公式 _____

4. 两个中点速度

(1) 中间时刻的瞬时速度 $v_{\frac{t}{2}} = \bar{v} =$ _____

即: 匀变速直线运动的物体在一段时间内中间时刻的瞬时速度等于这段时间的平均速度, 等于初速度、末速度和的一半。

(2) 中点位置的瞬时速度 $v_{\frac{x}{2}} =$ _____

5. 任意两个连续相等的时间间隔 T 内的位移之差相等, 即:

$$\Delta x = x_2 - x_1 = x_3 - x_2 = x_4 - x_3 = \underline{\hspace{2cm}}$$

$$x_m - x_n = (m-n)aT^2, \text{ 如 } x_4 - x_1 = \underline{\hspace{2cm}}.$$

6. 初速度为零的匀加速直线运动的四个比例关系: (T 为单位时间)

(1) $1T$ 末、 $2T$ 末、 $3T$ 末... nT 末的速度之比: $v_1 : v_2 : v_3 \dots v_n =$ _____

(2) $1T$ 内、 $2T$ 内、 $3T$ 内... nT 内的位移之比: $x_1 : x_2 : x_3 \dots x_n =$ _____

(3) 第 $1T$ 内、第 $2T$ 内、第 $3T$ 内...第 nT 内的位移之比为 _____

(4) 通过连续相等的位移所用的时间之比 $t_1 : t_2 : t_3 : \dots : t_n =$ _____

◆释难解惑

1. 这一章公式很多, 做题时如何选择?

公式 $v = v_0 + at$, $x = v_0 t + \frac{1}{2} at^2$, $v^2 - v_0^2 = 2ax$ 是匀变速直线运动的最基本规律, 选公式的原则是: 题中已知量加上待求量, 如果五个量 (v_0 、 a 、 t 、 v 、 x) 中有一个未出现, 则选用不含有该物理量的公式. 如已知 v_0 , t , s 求 a , 不含 v , 则选用位移公式 $x = v_0 t + \frac{1}{2} at^2$; 如已知 v_0 、 v 、 s , 求 a , 不含 t , 则选用 $v^2 - v_0^2 = 2ax$.

另外, 遇到匀变速直线运动中时间相等的问题优先选用平均速度公式: $\bar{v} = x/t = (v_0 + v)/2 = v_{t/2}$ 和纸带法 $\Delta x = aT^2$, 往往

会比较简单; 遇到初速度为零的匀变速直线运动往往使用比例关系比较简单, 而这都建立在对规律十分熟悉的基础上.

2. 如何正确处理运动学公式中各量的符号问题?

首先要记住匀变速运动的基本公式, 公式中的“+”、“-”不要理解为加减号, 其次要注意运动学公式中的 v_0 、 v 、 a 、 x 各量均为矢量, 解题过程为矢量运算过程. 在处理直线运动时, 可将矢量运算化为标量运算. 这时, 首先应人为地规定一个正方向, 通常习惯以初速度的方向为正方向. 矢量中凡是与规定正方向同向的均以正号表示, 凡是与规定正方向反向的均以负号表示.

3. 怎样处理匀减速直线运动.

有的匀减速直线运动是可以往返的, 如竖直上抛运动; 有的匀减速直线运动是不可以往返的, 如汽车刹车时, 速度减到 0 后, 不可能倒过来加速运动, 它有最长运动时间 $t = \frac{v_0}{a}$. 此时一定要对结果进行讨论, 注意是否合理.

另外, 对于末速度为零的匀减速直线运动, 可逆过来看成初速度为零的反向匀加速直线运动. 这样处理非常简便, 常可应用推论中的比例关系分析. 这是一种逆向思维的方法, 要引起重视.



讲练互动

1. 匀变速直线运动

例 1 (2008·全国) 已知 O 、 A 、 B 、 C 为同一直线上的四点, AB 间的距离为 l_1 , BC 间的距离为 l_2 , 一物体自 O 点由静止出发, 沿此直线做匀加速运动, 依次经过 A 、 B 、 C 三点. 已知物体通过 AB 段与 BC 段所用的时间相等. 求 O 与 A 的距离.

解析 设物体的加速度为 a , 到达 A 点的速度为 v_0 , 通过 AB 段和 BC 段所用的时间为 t , 则有

$$l_1 = v_0 t + \frac{1}{2} at^2 \quad ①$$

$$l_1 + l_2 = 2v_0 t + 2at^2 \quad ②$$

联立①②式得

$$l_2 - l_1 = at^2 \quad ③$$

$$3l_1 - l_2 = 2v_0 t \quad ④$$

设 O 与 A 的距离为 l , 则有

$$l = \frac{v_0^2}{2a} \quad ⑤$$

联立③④⑤式得

$$l = \frac{(3l_1 - l_2)^2}{8(l_2 - l_1)}$$

另解: 设加速度为 a , 两段运动时间均为 t , OA 段距离为 x , 由运动学公式有:



$$B \text{ 点速度 } v_B = \frac{l_1 + l_2}{2t}$$

$$\text{加速度 } a = \frac{l_2 - l_1}{t^2},$$

$$OB \text{ 段有: } x + l_1 = \frac{v_B^2}{2a}$$

$$\text{联立以上各式得 } x = \frac{(3l_1 - l_2)^2}{8(l_2 - l_1)}$$

变式练习 一物体由静止开始做匀加速直线运动, 运动

至位移为 4m 时立即改做匀减速直线运动直至静止. 若物体运动的总位移为 10m, 全过程所用的时间为 10s, 求: (1) 物体在加速阶段加速度的大小; (2) 物体在减速阶段加速度的大小; (3) 物体运动的最大速度.

B 球已运动的时间:

$$t_B = \frac{v_B}{a} = \frac{1.75}{5} = 0.35\text{s}$$

设在 A 球上面正在滚动的小球的个数为 n , 则

$$n = \frac{t_B}{\Delta t} - 1 = \frac{0.35}{0.1} - 1 = 2.5 \text{ (个)}$$

取整数 $n=2$ 个, 即 A 球上面还有 2 个正在滚动的小球.

3. 多过程的匀变速直线运动

例 3 一个物体原来静止在光滑的水平地面上, 从 $t=0$ 开始运动, 在第 1、3、5……奇数秒内, 给物体施加方向向北的水平推力, 使物体获得大小为 2m/s^2 的加速度, 在第 2、4、6……偶数秒内, 撤去水平推力, 问经过多长时间, 物体位移的大小为 40.25m?

解析 物体在第 1s、2s…… ns 内的位移分别为 $x_1, x_2, \dots, x_n$, 则有:

$$x_1 = \frac{1}{2} a \cdot 1^2 = 1\text{m} \quad x_2 = a \cdot 1 \cdot 1 = 2\text{m}$$

$$x_3 = a \cdot 1 \cdot 1 + \frac{1}{2} a \cdot 1^2 = 3\text{m}$$

$$x_1 + x_2 + \dots + x_n = 40.25\text{m}, \text{ 即 } 1 + 2 + \dots + n = 40.25, \\ \frac{n(n+1)}{2} = 40.25\text{m}$$

得: $8 < n < 9$, 物体在前 8s 内的位移为 $(1+2+\dots+8)\text{m} = \frac{1+8}{2} \times 8\text{m} = 36\text{m}$, 物体在 9s 内的初速度为 8s 末的速度, 其大小为 8m/s . 在第 9s 之内完成剩余的 $(40.25 - 36)\text{m} = 4.25\text{m}$ 的位移所用的时间为:

$$4.25 = v_8 t' + \frac{1}{2} a t'^2 \quad 4.25 = 8t' + \frac{1}{2} \times 2 \times t'^2$$

$$\text{解得: } t' = 0.5\text{s}, t' = -8.5 \text{ (舍去)}$$

所以物体完成 40.25m 的位移总共所用的时间为 $(8+0.5)\text{s} = 8.5\text{s}$

4. 注意匀减速直线运动的分析

例 4 经检测汽车 A 的制动性能: 以标准速度 20m/s 在平直公路上行驶时, 制动后 40s 停下来. 现 A 在平直公路上以 20m/s 的速度行驶发现前方 180m 处有一货车 B 以 6m/s 的速度同向匀速行驶, 司机立即制动, 能否发生撞车事故?

解析 汽车 A 以 $v_0 = 20\text{m/s}$ 的初速度做匀减速直线运动经 40s 停下来. 据加速度公式可求出 $a = -0.5\text{m/s}^2$, 当 A 车减为与 B 车同速时是 A 车逼近 B 车距离最多的时刻, 这时若能超过 B 车则相撞, 反之则不能相撞.

据 $v_t^2 - v_0^2 = 2ax$ 可求出 A 车减为与 B 车同速时的位移

$$x_1 = \frac{v_t^2 - v_0^2}{2a} = \frac{36 - 400}{2 \times (-0.5)}\text{m} = 364\text{m}$$

$$\text{时间 } t = \frac{v_t - v_0}{a} = 28\text{s}$$

此时间内 B 车位移为 $x_2 = v_2 t = 6 \times 28\text{m} = 168\text{m}$

$$\Delta x = 364\text{m} - 168\text{m} = 196\text{m} > 180\text{m}$$

所以两车相撞.

2. 匀变速直线运动的推论

例 2 有若干相同的小球, 从斜面上的某一位置每隔 0.1s 无初速地释放一个, 在连续释放若干小球后, 对准斜面上正在滚动的若干小球拍摄到如图 1-2-1 所示的照片. 测得 $AB = 15\text{cm}$, $BC = 20\text{cm}$. 求:

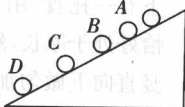


图 1-2-1

(1) 拍摄照片时 B 球的速度;

(2) A 球上面还有几个正在滚动的钢球.

解析 拍摄得到的小球的照片中, A、B、C……各小球的位置, 正是首先释放的某球每隔 0.1s 所在位置, 这样就把本题转换成一个物体在斜面上做初速度为零的匀加速直线运动的问题了. 求拍摄时 B 球的速度就是求首先释放的那个球运动到 B 处的速度; 求 A 球上面还有几个正在滚动的小球变换为首先释放的那个小球运动到 A 处经过了几个相等的时间间隔 (0.1s).

(1) 根据匀变速直线运动的规律得:

$$v_B = \frac{AB + BC}{2\Delta t} = \frac{0.15 + 0.20}{2 \times 0.1}\text{m/s} = 1.75\text{m/s}$$

(2) 小球运动的加速度:

$$a = \frac{\Delta x}{\Delta t^2} = \frac{BC - AB}{\Delta t^2} = \frac{0.20 - 0.15}{0.1^2}\text{m/s}^2 = 5\text{m/s}^2$$

►变式练习2 (2009·江苏)如图 1-2-2 所示,以 8m/s 匀速行驶的汽车即将通过路口,绿灯还有 2s 将熄灭,此时汽车距离停车线 18m . 该车加速时最大加速度大小为 2m/s^2 ,减速时最大加速度大小为 5m/s^2 . 此路段允许行驶的最大速度为 12.5m/s ,下列说法中正确的有 ()

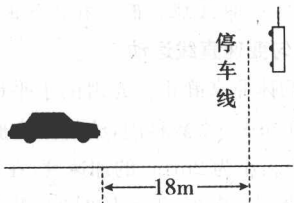


图 1-2-2

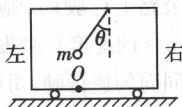
- A. 如果立即做匀加速运动,在绿灯熄灭前汽车可能通过停车线
B. 如果立即做匀加速运动,在绿灯熄灭前通过停车线汽车一定超速
C. 如果立即做匀减速运动,在绿灯熄灭前汽车一定不能通过停车线
D. 如果距停车线 5m 处减速,汽车能停在停车线处



同步训练

A 组

- 一个物体从静止开始做匀加速直线运动,以 T 为时间间隔. 在第 3 个 T 时间内位移是 5m ,第 3 个 T 的末时的瞬时速度为 3m/s ,则 ()
A. 物体加速度是 0.5m/s^2
B. 物体在第一个 T 末时的瞬时速度为 1.5m/s
C. 时间间隔为 2s
D. 物体在第一个 T 时间内的位移是 3m
- 在平直路上行驶的一节车厢内,用细线悬挂着一个小球,细线与竖直方向的夹角为 θ ,水平地板上的 O 点在小球的正下方,如图 1.2-1 所示,当细线被烧断后,小球落在地板上的 P 点,则 ()
A. P 与 O 重合
B. 当车向右运动时, P 在 O 点的右侧
C. 当车向右运动时, P 在 O 点的左侧
D. 当车向左运动时, P 在 O 点的左侧
- (贵州省兴义市清华实验学校 2010 届高三 9 月月考)甲、乙两物体都做匀加速直线运动,已知甲物体的加速度大于乙物体的加速度,则在某一段时间内 ()
A. 甲的位移一定比乙的大



1.2-1

- B. 甲的平均速度一定比乙的大
C. 甲的速度变化一定比乙的大
D. 甲受到的合外力一定比乙的大
- 一个质点做匀加速直线运动,从静止开始通过连续三段位移所用的时间之比为 $1:2:3$,则这三段位移长度之比、这三段位移上的平均速度之比分别为 ()
A. $1:2:3, 1:1:1$
B. $1^3:2^3:3^3, 1^2:2^2:3^2$
C. $1^2:2^2:3^2, 1:2:3$
D. $1:3:5, 1^2:2^2:3^2$
 - 沿直线做匀变速直线运动的质点在第一个 5s 内的平均速度比它在第一个 15s 内的平均速度大 24.5m/s ,以质点的运动方向为正方向,则该质点的加速度为 ()
A. $+2.45\text{m/s}^2$
B. -2.5m/s^2
C. $+4.90\text{m/s}^2$
D. -4.90m/s^2

B 组

- 甲车在平直公路上以速度 v_0 做匀速直线运动,公路上某处停着另一辆汽车乙,当汽车甲经过该处时,汽车乙便开始沿同方向做初速度为零的匀加速直线运动追赶甲车. 则根据上述的已知条件可求出 ()
A. 乙车追上甲车时乙车的速度
B. 乙车追上甲车时乙车所经过的位移
C. 乙车从开始启动到追上甲车时所用的时间
D. 上述结论都不对
- 如图 1.2-2 所示,在劲度系数为 k 的弹簧下端挂一质量为 m 的物体,物体下有一托盘,用托盘托着物体使弹簧恰好处于原长,然后使托盘以加速度 a 竖直向下做匀加速直线运动 ($a < g$),试求托盘向下运动多长时间能与物体脱离?

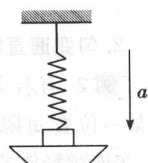


图 1.2-2



8. 高速公路给人们带来方便,但是因为在高速公路上行驶的车辆速度大,雾天往往出现十几辆车追尾连续相撞的事故. 富康轿车在某高速公路的正常行驶速率为 120km/h ,轿车产生的最大制动加速度为 8m/s^2 ,如果某天有薄雾,能见度(观察者与能看见的最远目标间的距离)约为 37m ,设司机的反应时间为 0.6s ,为了安全行驶,轿车行驶的最大速度是多少?

C 组

9. 正以 $v=30\text{m/s}$ 的速度运行中的列车,接到前方小站的请求,在该站停靠 1min ,接一个危重病人上车. 司机决定,以加速度 $a_1=-0.6\text{m/s}^2$ 做匀减速运动到小站,停车 1min 后以 $a_2=1.0\text{m/s}^2$ 匀加速启动,恢复到原来的速度后再匀速行驶. 试问:由于临时停车,共耽误了多少时间?



3 自由落体和竖直上抛运动



知识优化

◆要点回顾

1. 自由落体运动:

(1) 物体_____的运动,叫自由落体运动.自由落体运动是初速度为零的_____.

(2) 物体做自由落体运动的条件:初速度为_____,只受_____作用.

(3) 自由落体加速度:在同一地点,一切物体在自由落体运动中的加速度都_____,这个加速度叫做自由落体加速度,也叫做_____,通常用_____表示.它的方向总是_____.在地球上不同的地方, g 的大小是_____的,通常取 $g=$ _____ m/s^2 .

(4) 自由落体运动公式

凡是初速度为零的匀加速直线运动的规律,自由落体运动都适用.(1)速度公式_____.(2)位移公式_____.

(3)速度与位移的关系式_____.

2. 竖直上抛运动

(1)_____

叫做竖直上抛运动(匀变速运动规律对它都适用).

(2) 竖直上抛运动的规律_____

_____;

(3) 几个特征量:上升的最大高度_____.上升到最大高度处所需时间 $t_{\uparrow}$ 和从最高点处落回原抛出点所需时间 $t_{\downarrow}$ 相等.即_____.

◆释难解惑

1. 如何处理竖直上抛运动?

(1) 分段法:上升阶段是匀减速直线运动,下落阶段是自由落体运动.下落过程是上升过程的逆过程.

(2) 整体法:从全程来看,加速度方向始终与初速度 v_0 的方向相反,所以可把竖直上抛运动看成是一个匀变速直线运动,应用公式时,要特别注意 v, h 等矢量的正负号.一般选取向上为正方向, v_0 总是正值,上升过程中 v 为正值,下降过程中 v 为负值,物体在抛出点以下时 h 为负值.

2. 竖直上抛运动的对称性体现在哪些方面?

(1) 空间对称:在抛出点上方运动时,将上升和下落两次经过空间的同一位置.

(2) 速率对称:上升和下落经过同一位置时的速度大小相等,方向相反.

(3) 时间对称:上升和下落经过同一段高度的上升时间和下落时间相等.

在具体分析有关问题时,利用其对称性可以带来便利.



讲练互动

1. 自由落体运动

例1 建筑工人安装脚手架进行高空作业,有一名建筑工人由于不慎将抓在手中的一根长 5m 的铁杆在竖直状态下脱落了,使其做自由落体运动,铁杆在下落过程中经过某一楼层面的时间为 0.2s,试求铁杆下落时其下端到该楼层面的高度? ($g=10\text{m/s}^2$,不计楼层面的厚度)

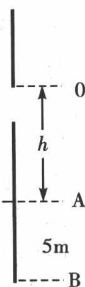
解析 铁杆下落做自由落体运动,其运动经过下面某一层楼面时间 $\Delta t=0.2\text{s}$,这个 Δt 也就是杆上端 A 到该楼层下落时间 t_A 与杆下端 B 到该楼层下落时间 t_B 之差,设所求高度为 h ,如图所示,则由自由落体公式可得到:

$$h = gt_B^2 / 2, \quad \text{①}$$

$$h + 5 = gt_A^2 / 2, \quad \text{②}$$

$$t_A - t_B = \Delta t, \quad \text{③}$$

将 $g=10\text{m/s}^2, \Delta t=0.2\text{s}$ 代入联立①②③即可求出 $h=28.8\text{m}$.



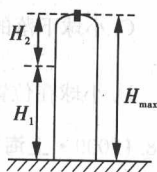
变式练习 水滴从屋檐自由落下,经过高为 1.8m 的窗户历时 0.2s,若不计空气阻力, g 取 10m/s^2 ,求屋檐离窗顶的距离.

2. 竖直上抛运动

例2 一个氢气球以 4m/s^2 的加速度由静止从地面竖直上升,10s 末从气球上面掉下一重物,此重物最高可上升到距地面多高处?此重物从氢气球上掉下后,经多长时间落回地面?(忽略空气阻力,取 $g=10\text{m/s}^2$)



解析 重物的运动过程共分三个阶段：先随气球向上做匀加速直线运动；然后从气球上掉下，此时重物不是自由下落，而是由于惯性继续向上做竖直上抛运动；达到最高点，重物开始做自由落体运动，最后回到地面，如图所示。



下面分三个阶段来求解。

(1) 向上加速阶段：

$$a_1 = 4 \text{ m/s}^2, t_1 = 10 \text{ s}$$

$$H_1 = \frac{1}{2} a_1 t_1^2 = \frac{1}{2} \times 4 \times 10^2 \text{ m} = 200 \text{ m}$$

$$v = a_1 t_1 = 4 \times 10 \text{ m/s} = 40 \text{ m/s}$$

(2) 竖直上抛阶段：

$$a_2 = -10 \text{ m/s}^2 \quad v_0 = v = 40 \text{ m/s}$$

上升的高度：

$$H_2 = \frac{v_0^2}{2g} = \frac{40^2}{2 \times 10} \text{ m} = 80 \text{ m}$$

$$\text{所用的时间: } t_2 = \frac{v_0}{g} = \frac{40}{10} \text{ s} = 4 \text{ s}$$

所以重物距地面的最大高度为：

$$H_{\text{max}} = H_1 + H_2 = 200 \text{ m} + 80 \text{ m} = 280 \text{ m}$$

(3) 自由下落阶段

加速度 $a_3 = -10 \text{ m/s}^2$ ，下落的高度：

$$H_3 = 280 \text{ m}$$

下落所用的时间：

$$t_3 = \sqrt{\frac{2H_3}{g}} = \sqrt{\frac{2 \times 280}{10}} \text{ s} = 7.48 \text{ s}$$

所以，重物从氢气球上掉下后，落回地面所用的时间为：

$$t = t_2 + t_3 = 4 \text{ s} + 7.48 \text{ s} = 11.48 \text{ s}$$

变式练习2 原地起跳时，先屈腿下蹲，然后突然蹬地，从开始蹬地到离地是加速过程（视为匀加速），加速过程中重心上升的距离称为“加速距离”。离地后重心继续上升，在此过程中重心上升的最大距离称为“竖直高度”。现有下列数据：人原地上跳的“加速距离” $d_1 = 0.50 \text{ m}$ ，“竖直高度” $h_1 = 1.0 \text{ m}$ ；跳蚤原地上跳的“加速距离” $d_2 = 0.00080 \text{ m}$ ，“竖直高度” $h_2 = 0.10 \text{ m}$ 。假想人具有与跳蚤相等的起跳加速度，而“加速距离”仍为 0.50 m ，则人上跳的“竖直高度”是多少？

3. 竖直上抛运动的多解问题

例3 在一竖直的井底，将一物体以大小为 21 m/s 的速度竖直向上抛出，物体冲过井口再落到井口时被某同学接住，在被人接住前 1 s 内物体的位移大小为 4 m ，不计空气阻力， g 取 10 m/s^2 ，试求：

(1) 物体从抛出到被人接住所经历的时间；

(2) 竖直井的深度 H 。

解析 当被接住前 1 s 物体位移为向上的 $\Delta x = 4 \text{ m}$ 时，则这一秒中间时刻速度为 $v = \frac{\Delta x}{\Delta t} = 4 \text{ m/s}$

$$\text{从抛出到接住的时间为 } t = \frac{v - v_0}{-g} + \frac{\Delta t}{2} = 2.2 \text{ s}$$

$$\text{井的深度为 } x = v_0 t - \frac{1}{2} g t^2$$

$$\text{得 } x = 22 \text{ m}$$

当被接住前 1 s 内物体位移为向下的 $\Delta x' = -4 \text{ m}$ 时，则这一秒中间时刻速度为 $v' = \frac{\Delta x'}{\Delta t} = -4 \text{ m/s}$

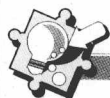
$$\text{从抛出到接住的时间为 } t' = \frac{v' - v_0}{-g} + \frac{\Delta t}{2} = 3 \text{ s}$$

$$\text{井的深度为 } x' = v_0 t' - \frac{1}{2} g t'^2$$

$$\text{得 } x' = 18 \text{ m}$$

变式练习3 自高为 H 的塔顶自由下落 A 物，同时 B 物自塔底以速度 v_0 竖直上抛，且 A 、 B 两物体在同一直线上运动，下列说法正确的是 ()

- A. 若 $v_0 > \sqrt{gH}$ ，则两物相遇时 B 物正在上升途中
- B. 若 $v_0 = \sqrt{gH}$ ，两物在地面相遇
- C. $\sqrt{gH}/2 < v_0 < \sqrt{gH}$ ，则两物相遇时， B 物正在空中下落
- D. 若 $v_0 = \sqrt{\frac{gH}{2}}$ ，则两物同时落到地面



同步训练

A 组

- 甲物体的重量是乙物体的 5 倍，甲从 H 高处自由落下，乙从 $2H$ 高处与甲同时开始自由落下 (H 足够大)，则下面说法正确的是 ()
 - A. 两物体下落过程中，同一时刻甲的速度比乙的大
 - B. 下落后 1 s 末，它们的速度相等
 - C. 各自下落 1 m 时，它们的速度不相等
 - D. 下落过程中，甲的加速度比乙的大
2. 把一自由落体的总位移平均分成四段，已知物体通过最后一段位移所用的时间为 2 s ，则物体通过第一段位移所用的时间为 ()

A. 0.5s

B. 0.74s

C. 8.0s

D. 7.46s

3. 将一轻质球竖直上抛,若在整个运动过程中,该球所受到的阻力大小不变,设球上升时间为 $t_{\uparrow}$,下降时间为 $t_{\downarrow}$,抛出时速度为 v_0 ,落回到抛出点速度为 v_t ,则以下判断正确的是 ()

A. $t_{\uparrow} > t_{\downarrow}$, $v_0 > v_t$

B. $t_{\uparrow} < t_{\downarrow}$, $v_0 < v_t$

C. $t_{\uparrow} < t_{\downarrow}$, $v_0 > v_t$

D. $t_{\uparrow} = t_{\downarrow}$, $v_0 = v_t$

4. (2009·上海六校联考)一物体从某一行星(星球表面不存在空气)表面竖直向上抛出.从抛出时开始计时,得到如图 1.3-1 所示的 $x-t$ 图象,则该物体抛出后上升的最大高度为 _____ m,该行星表面重力加速度大小为 _____ m/s^2 .

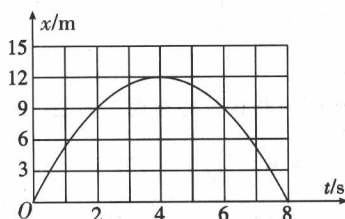


图 1.3-1

B 组

5. 测得某物体被竖直上抛后的第 1s 内持续上升了 8m,则该物体从被抛出到落回抛出点经历的总时间是 _____ s;该物体上升的最大高度是 _____ m. (不计空气阻力, $g = 10\text{m/s}^2$)

6. (2009·山东威海一中)一物体自空中的 A 点以一定的初速度竖直向上抛出,1s 后物体的速率变为 10m/s ,则物体此时的位置和速度方向可能是 (不计空气阻力, $g = 10\text{m/s}^2$) ()

- A. 在 A 点上方,速度方向向下
B. 在 A 点下方,速度方向向下
C. 在 A 点上方,速度方向向上
D. 在 A 点下方,速度方向向上

7. (江苏省淮阴中学 2010 届高三摸底考试)如图 1.3-2 所示,小球从竖直砖墙某位置由静止释放,用频闪照相机在同一底片上多次曝光,得到了图中 1、2、3、4、5……所示下落小球运动过程中每次曝光的位置.已知连续两次曝光的时间间隔均为 T ,每块砖的厚度均为 d .根据图中的信息,下列判断错误的是 ()

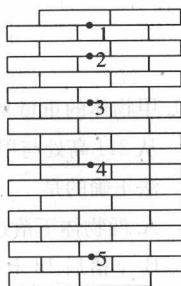


图 1.3-2

- A. 位置“1”是小球释放的初始位置
B. 小球做匀加速直线运动

C. 小球下落的加速度为 $\frac{d}{T^2}$

D. 小球在位置“3”的速度为 $\frac{7d}{2T}$

8. (2009·上海闵行二中)在空中某处竖直上抛一小球,9s 后物体的速率为起抛初速率的 2 倍,再过 1s 小球落地,不计空气阻力,则小球起抛初速率为 _____ m/s ,起抛点距地面的高度为 _____ m.

C 组

9. (2008·雅礼中学)为了测量某一高楼的高度,有同学设计了如下简易测量方法:在一根长绳的两端各拴一重球,一人在楼顶手持绳上端的球(可视为与楼顶等高)无初速度地释放,使两球同时自由下落,另一人在楼底通过精密仪器测出两球着地的时间差 Δt .若已测得绳长 $l = 0.80\text{m}$, $\Delta t = 0.02\text{s}$,请你据此估算该楼的高度.(结果保留 2 位有效数字, g 取 10m/s^2)

10. 如图 1.3-3 为小球做自由落体运动的闪光照片,它的闪光频率是 30Hz ,从某个稍大些位置间隔开始测量,照片上边数字表示的是这些相邻间隔的序号,下边的数据是用刻度尺量出其中间隔的长度(单位是 cm).根据所给的两个数据求出小球加速度的测量值 $g =$ _____ m/s^2 ,小球在位置 A 的瞬时速度 $v_A =$ _____ m/s . (结果均保留 3 位有效数字)

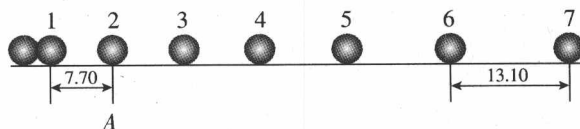


图 1.3-3