

名校优才

中学数理解法小题库

高中物理 解法小题库

主编 姜启时

总主编 姜启时



上海交通大学出版社

·中学数理解法小题库·

高中物理

WuLi 解法小题库

主编 姜启时

上海交通大学出版社

内 容 提 要

本书是具有创新价值的“解法小题库”之一,可供全国各地“名校优才”专用。全书力求切合课堂教学改革和高考命题思路的变化情况。巧妙合理编排高中物理学习结构,通过对新颖、典型试题的深入细致研究,追寻解题方法的灵活和突破,培养学生拥有较好的逻辑思维方法。本书选入习题具有“新”、“精”、“巧”的特点,能帮助学生快速提高解题能力。

图书在版编目(CIP)数据

高中物理解法小题库/姜启时主编. —上海:上海交通大学出版社,2008

(中学数理化解法小题库)

ISBN 978-7-313-05477-7

I. 高… II. 姜… III. 物理课—高中—解题 IV. G634.75

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2008)第 171294 号

高中物理解法小题库

姜启时 主编

上海交通大学 出版社出版发行

(上海市番禺路 951 号 邮政编码 200030)

电话:64071208 出版人:韩建民

上海崇明南海印刷厂印刷 全国新华书店经销

开本:880mm×1230mm 1/32 印张:16.375 字数:636 千字

2008 年 11 月第 1 版 2008 年 11 月第 1 次印刷

印数:1~5050

ISBN 978-7-313-05477-7/G·1052 定价:25.00 元

版权所有 侵权必究

编写人员

总 主 编 姜启时

本册主编 姜启时

编 写	宋岳春	姜启时	瞿 兵	吴 锋	鲍 杰
	刘振锋	瞿德明	黄建辉	王新星	陈 玉
	李 明	倪红华	谢宏雷	陈丽华	吴兴国
	曹 芬	秦 娟	张文军	王淦华	黄 俊
	陈勇军	杨丽丽	江玉安	郑学裕	黄红霞
	孙先辉	孙运利	孙秋华	樊 刚	钱美芹
	朱建国	陈 坚	陈小永	王九琴	徐博文
	贺 方	施 勇	梁 瑞	陶晓霞	樊春燕
	赵晓燕	邱金林	施建峰	袁 杰	马淑娟
	李清生				

前言

《中学数理化解法小题库》是适应全国中、高考命题形式多样化改革需要的初、高中各年级同步学习的配套用书,配合各省、市教材版本,覆盖初、高中各个年级.本套小题库书紧密结合课堂教学改革的国情,根据不同学科教材的特点和课堂改革的需要编写.为了使广大学生培养能力,本套小题库聘请了具有丰富教学经验的知名教师共同编写,通过对试题的深入细致的研究,追寻试题突破方法,培养学生理性的逻辑思维方式,掌握应试方法和答题技巧,有效地指导学生备考复习.

本套小题库注重内容的针对性和实用性,切实从学生思维角度出发,做到题型精选与专项指导相结合,使同学们对各科目核心内容有系统的掌握,学会高效科学的应试技巧,具有可读性、启迪性和实用性.

全书共分为两大板块:

习题部分:每一专题中,精选近年各地中、高考试题中的新题,分类编排,为切实满足优等生拓宽拔高的特殊需要,配备了一定量的题意新颖、内容丰富、贴近学生实际的训练题,为尖子生冲刺高考架设桥梁.

答案与解析:对新题进行详解精析,指点迷津,使学生打开思路,找到突破难题的切入口,使同学们融会贯通,有效提升解题能力.

这套小题库有如下特点:

一、全面丰富实用.以国家教育部颁布的《新课程标准》为依据,信息量大,内容丰富,对教材中的重点、难点、疑点进行全方位扫描.精选题目,对每一个知识点、易错点、疑似点进行了剖析,题题揭示规律.

二、创设互动情境.本书体现了新课程改革的新思路,选题独特新颖,引导学生不断创设问题情境,激励学生注重参与解题探究过程.



书中原创大量新颖的、与生产生活实际相结合的探究性问题,培养学生探究过程中运用所学知识解决实际问题的能力。

三、分析解读透彻.本书吸收了名师的教法和优秀学生的学法,充分了解各年级学生的认知水平和知识储备,透彻研究了习题难度,对重点、难点、疑点突破方法有深入研究,对各种题型及其同类变式的解题方法、技巧、规律、误区研究透彻.本套小题库有资深一线教师的精辟分析,指导学生应试的技巧,使同学们方便有效地进行自测,答案中对难度较大的试题均有提示点拨,便于同学们核对。

四、适用对象全面.《高中物理解法小题库》共十八个单元,内容覆盖各不同版本的物理教材,适合全国各地重点中学和普通中学各类学生使用.本书注意到新课程教材体系,编写时第一至第十二单元为高考必考内容,第十三至第十八单元为高考选考内容,更方便新课改地区学生使用.本书编写按思维规律循序渐进,对考生进行科学的指导,有效培养学生思维的科学性、敏捷性和发散性。

本书在策划、编写、审核过程中,得到了上海师范大学、中国科协教育专家委员会有关专家的支持和指导,在此一并致谢.我们真诚地希望本书能成为同学们的良师益友,更希望本书能够伴随着你一起成长!

编 者

目 录



直线运动	1
相互作用	12
牛顿运动定律	26
抛体运动与圆周运动	45
万有引力定律	59
机械能和能源	71
电场	93
稳恒电流	113
电学实验与探究	126
磁场	146
电磁感应	163
交变电流	185
分子动理论、固体、液体、气体	208
热力学定律和能量守恒	220
机械波与电磁波	231
光、相对论简介	257
碰撞与动量守恒定律	274
波粒二象性、原子结构、原子核	288
答案与解析	299

直线运动

提要:本单元内容主要体现在考查学生是否准确理解和掌握位移、平均速度、瞬时速度、加速度等基本概念;要求学生深刻理解匀速直线运动和匀变速直线运动的规律及相关重点公式,熟练掌握这些规律的应用;会用速度图像和位移图像研究物体的运动;在测定匀变速直线运动的加速度的实验中,要注重“逐差法”的运用及实际应用. 高考中,有关加速度、瞬时速度、匀变速直线运动的规律、 $v-t$ 图像等仍是命题热点,有关运动图像与实际运动过程的关系、实际问题的建模、测定加速度时“逐差法”的应用应引起重视,而试题内容与现实生产、生活和现代科技的结合将更紧密,涉及的内容更广泛,联系高科技发展的新情境更会有所增加.

一、单项选择题

- 3月31日,北京2008年奥运会火炬接力启动仪式在天安门广场举行,2004年的雅典奥运会110 m栏金牌得主刘翔从胡锦涛同志手中接过火炬,手持火炬跑向天安门城楼. 假定刘翔在向天安门城楼跑过200 m过程中,共用了36 s,起跑后10 m处的速度是4.0 m/s,到达终点时的速度是6.0 m/s,则他在全程中的平均速度约为().
A. 4.0 m/s B. 5.0 m/s C. 6.0 m/s D. 5.6 m/s
- 一质点沿直线Ox方向做加速运动,它离开O点的距离随时间变化的关系为 $x = a + 2t^3$ (m) (其中 a 为一个常数), 它的速度随时间变化的关系为 $v = 6t^2$ (m/s). 则该质点在 $t = 2$ s 时的瞬时速度和 $t = 0$ s 到 $t = 2$ s 间的平均速度分别为().
A. 8 m/s、24 m/s B. 24 m/s、8 m/s
C. 12 m/s、24 m/s D. 24 m/s、12 m/s
- 如图1-1所示是汽车的速度计,某同学在汽车中观察速度计指针位置的变化. 开始时指针指示在如图(a)所示位置,经过8 s后指针指示在如图(b)所示位置,若汽车做匀变速直线运动,那么它的加速度约为

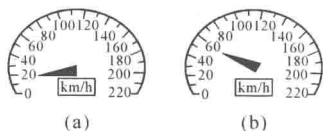


图 1-1



()。

A. 11 m/s^2 B. 5.0 m/s^2 C. 1.4 m/s^2 D. 0.6 m/s^2

4. 甲乙两辆汽车在平直的公路上沿同一方向做直线运动, $t = 0$ 时刻同时经过公路旁的同一个路标。在描述两车运动的 $v-t$ 图中(如图 1-2), 直线 a 、 b 分别描述了甲乙两车在 $0 \sim 20 \text{ s}$ 的运动情况。关于两车之间的位置关系, 下列说法正确的是()。

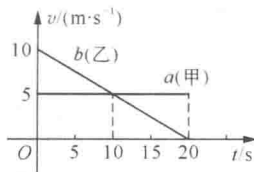


图 1-2

A. 在 $0 \sim 10 \text{ s}$ 内两车逐渐靠近B. 在 $10 \sim 20 \text{ s}$ 内两车逐渐远离C. 在 $5 \sim 15 \text{ s}$ 内两车的位移相等D. 在 $t = 10 \text{ s}$ 时两车在公路上相遇

5. 美国“肯尼迪号”航空母舰上有帮助飞机起飞的弹射系统, 已知“F-15”型战斗机在跑道上加速时的加速度为 4.5 m/s^2 , 起飞速度为 50 m/s , 若该飞机滑行 100 m 时起飞, 则弹射系统必须使飞机的初速度为()。

A. 30 m/s B. 40 m/s C. 20 m/s D. 10 m/s

6. 小明摇动苹果树, 从同一高度一个苹果和一片树叶同时从静止下落, 发现苹果先落地, 则以下说法正确的是()。

A. 苹果和树叶的运动都是自由落体运动

B. 苹果和树叶的运动都不能近似看成自由落体运动

C. 苹果的运动可以近似看成自由落体运动, 树叶的运动则不能看作自由落体运动

D. 假如地球上没有空气, 则苹果和树叶也不会同时落地

7. 某同学在一根不计质量且不可伸长的细绳两端各拴一个可视为质点的小球, 然后拿住绳子一端的小球让绳子竖直静止后, 从三楼的阳台上由静止无初速度释放小球, 两小球落地的时间差为 T 。如果该同学用同样的装置和同样的方法从该楼四楼的阳台上放手后, 让两小球自由下落, 那么, 两小球落地的时间差将(空气阻力不计)()。

A. 不变

B. 增加

C. 减小

D. 无法确定

8. 有两个光滑固定斜面 AB 和 BC , A 和 C 两点在同一水平面上, 如图 1-3, 一个滑块自 A 点以速度 v_A 上滑, 到达 B 点时速度减小为零, 紧接着沿 BC 滑下。设滑块从 A 点到 C 点的总时间是 t_C , 那么在图 1-4 中, 正确表示滑块速度的大小 v 随时间 t 变化规律的是()。

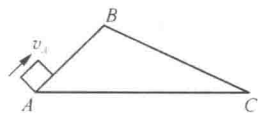


图 1-3

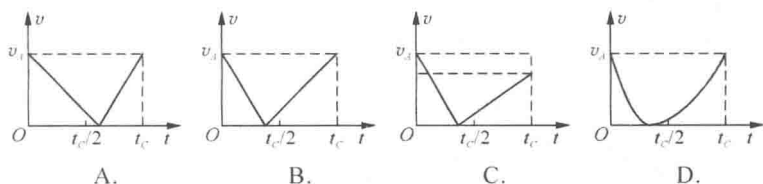


图 1-4

9. 如图 1-5 所示,甲、乙、丙、丁是以时间为横轴的匀变速直线运动的图像,下列说法正确的是()。

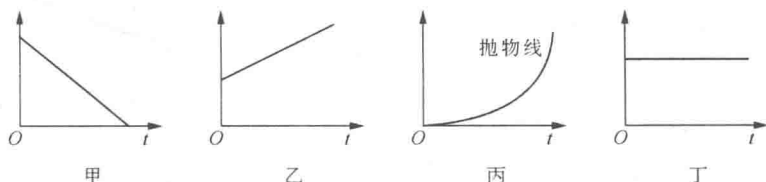


图 1-5

- A. 甲是 $a-t$ 图像
B. 乙是 $s-t$ 图像
C. 丙是 $s-t$ 图像
D. 丁是 $v-t$ 图像
10. 关于自由落体运动,下列说法正确的是()。
- A. 物体竖直向下的运动就是自由落体运动
B. 加速度等于重力加速度的运动就是自由落体运动
C. 在自由落体运动过程中,不同质量的物体运动规律相同
D. 物体做自由落体运动位移与时间成反比

11. 图 1-6 是某物体做直线运动的速度图像,下列有关物体运动情况判断正确的是()。

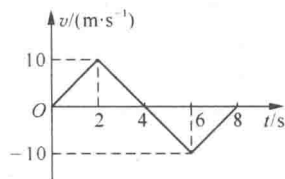


图 1-6

- A. 前两秒加速度为 5 m/s^2
B. 4 s 末物体回到出发点
C. 6 s 末物体距出发点最远
D. 8 s 末物体距出发点最远
12. 一杂技演员,用一只手抛球、接球。他每隔 0.40 s 抛出一球,接到球便立即把球抛出。已知除抛、接球的时刻外,空中总有 4 个球。将球的运动近似看作是竖直方向的运动,球到达的最大高度是(高度从抛球点算起,取 $g = 10 \text{ m/s}^2$) ()。
- A. 1.6 m
B. 2.4 m
C. 3.2 m
D. 4.0 m
13. a 、 b 两物体从同一位置沿同一直线运动,它们的速度图像如图 1-7 所示,下



列说法正确的是().

- A. a 、 b 加速时, 物体 a 的加速度大于物体 b 的加速度
 B. 20 秒时, a 、 b 两物体相距最远
 C. 60 秒时, 物体 a 在物体 b 的前方
 D. 40 秒时, a 、 b 两物体速度相等, 相距 200 m

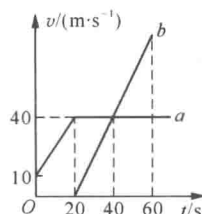


图 1-7

14. 两辆完全相同的汽车, 沿水平直线一前一后匀速行驶, 速度均为 v_0 , 若前车突然以恒定加速度刹车, 在它刚停车后, 后车以与前车相同的加速度开始刹车, 已知前车在刹车过程中所行的距离为 x , 若要保证两车在上述情况下不相撞, 则两车在匀速行驶时应保持的距离至少为().

A. x B. $2x$ C. $3x$ D. $4x$

二、多项选择题

15. 给滑块一初速度 v_0 使它沿光滑斜面向上做匀减速运动, 加速度大小为 $\frac{g}{2}$, 当滑块速度大小减为 $\frac{v_0}{2}$ 时, 所用时间可能是().

A. $\frac{v_0}{2g}$ B. $\frac{v_0}{g}$ C. $\frac{3v_0}{g}$ D. $\frac{3v_0}{2g}$

16. 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

17. 小球由空中某点自由下落, 与地面相碰后弹至某一高度, 小球自由下落和弹起过程的速度图像如图 1-8 所示, 不计空气阻力, $g = 10 \text{ m/s}^2$, 则().

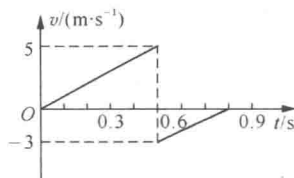


图 1-8

- A. 小球下落的最大速度为 5 m/s
 B. 小球向上弹起的最大速度为 3 m/s
 C. 小球能弹起 0.8 m
 D. 小球在运动的全过程中路程为 0.8 m
18. 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. 在这个时刻之前 0.1 s 内的位移一定是 1 m
 B. 从这个时刻起 1 s 内的位移一定是 10 m



C. 从这个时刻起 10 s 内的位移可能是 50 m

D. 从这个时刻起做匀速直线运动, 则通过 100 m 的路程所用时间为 10 s

19. 两辆游戏赛车 a 、 b 在两条平行的直车道上行驶. $t = 0$ 时两车都在同一计时处, 此时比赛开始. 它们在四次比赛中的 $v-t$ 图如图 1-9 所示. 哪些图对应的比赛中, 有一辆赛车追上了另一辆().

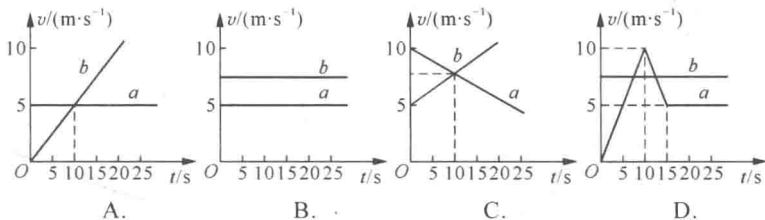


图 1-9

三、非选择题

20. 在实验中得到小车做直线运动的 $s-t$ 关系如图 1-10 所示.

(1) 由图可以确定, 小车在 AC 段和 DE 段的运动分别为().

- A. AC 段是匀加速运动; DE 段是匀速运动
B. AC 段是加速运动; DE 段是匀加速运动
C. AC 段是加速运动; DE 段是匀速运动
D. AC 段是匀加速运动; DE 段是匀加速运动

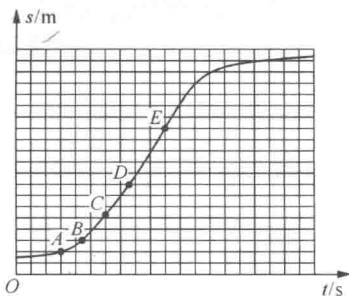


图 1-10

(2) 在与 AB、AC、AD 对应的平均速度中, 最接近小车在 A 点瞬时速度的是 _____ 段中的平均速度.

21. 借助运动传感器, 用计算机可测出运动物体的速度, 如图 1-11 所示, 传感器系统由两个小盒子 A、B 组成, A 盒装有红外线发射器和超声波发射器, 它装在被测物体上, 每隔相同时间可同时发射一个红外线脉冲和一个超声波脉冲; B 盒有红外线接收器和超声波接收器, 且静止, B 盒收到红外线脉冲和超声波会显示在计算机的计时屏幕上, 大尖峰为红外线脉冲, 小尖峰为超声波脉冲, 计时屏幕横轴坐标每格为 0.02 s, 在某次测量时, 屏幕上显示如图 1-12 所示的脉冲, 由此可知, 小车 A 正 _____ (选填“靠近”或“远离”) B 盒



运动,该小车运动的速度为_____m/s(红外线以光速传播,超声波声速取 340 m/s).

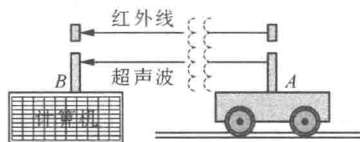


图 1-11

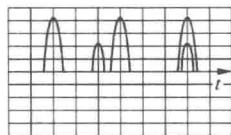


图 1-12

22. 汶川地震灾区大面积山体滑坡,滑坡致使河道被堵,出现多处堰塞湖险情,为严防堰塞湖溃决,一小汽艇对北川等地的堰塞湖进行了航查,在堰塞湖面上先向东行驶了 6.0 km,接着向南行驶了 8.0 km,那么,汽艇位移的大小是多少,方向如何?
23. 汶川地震造成境内多条公路中断,交通运输部立即行动,采取紧急措施,确保地震救援汽车畅通,确保国道正常运行.为了安全,在救援行驶途中,汽车与汽车之间必须保持一定的距离,因为驾驶员从看见某一情况到采取制动动作的时间里,汽车仍然要通过一段距离(称为思考距离),而从采取制动动作到车完全停止的时间里,汽车又要通过一段距离(称为制动距离),表 1-1 给出了汽车在不同速度下的思考距离和制动距离等部分数据,请分析这些数据,完成表 1-1:

表 1-1

速度/($\text{km} \cdot \text{h}^{-1}$)	思考距离/m	制动距离/m	停车距离/m
45	9	14	23
75	15	38	
90			73
105	21	75	96

24. 汶川大地震发生后,某空降兵特种大队接到命令,紧急出动飞机 19 架奔赴汶川灾区,挑选的 1 000 名伞兵已空投到汶川境内,实施抗震救灾,伞兵是写了遗书、义无反顾地从 5 000 m 高空跳下去的,他们由静止开始在竖直方向做自由落体运动,下落 500 m,速度达到 100 m/s,立即打开降落伞,之后伞兵匀减速下降,为了伞兵的安全,要求伞兵落地速度最大不得超过 20 m/s.若伞兵做自由落体运动及匀减速下降的平均速度都可用(初速度+末速度)/2 计算,求:伞兵在空中的时间是多少.
25. 汶川大地震发生后,西安卫星测控中心启动风云、北斗等 9 种型号 15 颗卫星对灾区进行遥感成像,跟踪监视.风云卫星系统由在太空中的 30 颗中等高

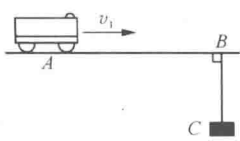


度轨道卫星构成,每颗卫星的周期为 12 小时,卫星利用微波向地面监测站发送图像,已知微波传播速度为 $3 \times 10^8 \text{ m/s}$,卫星信号传到地面需要 0.067 s,则风云卫星系统的卫星距地面高度为多少?

26. 汶川大地震的波速为 $2\,000 \text{ m/s}$,已知地震波沿地面匀速传播,这次特大地震使离震中 $2\,000 \text{ km}$ 的杭州都有震感,此地震波传到杭州约需多少时间?
27. 汶川地震造成青川县境内大面积山体滑坡,滑坡高度 $40 \sim 80 \text{ m}$,仅康乐村泥石流塌方达 500 万方以上.泥石流中一石块沿山坡滑下,滑下的路径可看作直线,若该石块沿直线 Ox 做加速运动,它离开 O 点的距离 x 随时间 t 的变化关系为 $x = 5 + 2t^3$,其中 x 的单位是 m , t 的单位是 s ,它的速度 v 随时间 t 变化的关系为 $v = 6t^2$, v 的单位是 m/s , t 的单位是 s ,设该质点在 $t = 0$ 到 $t = 2 \text{ s}$ 间的平均速度为 $v_1 = \underline{\hspace{2cm}} \text{ m/s}$, $t = 2 \text{ s}$ 到 $t = 3 \text{ s}$ 间的平均速度为 $v_2 = \underline{\hspace{2cm}} \text{ m/s}$.
28. 汶川地震发生的第 2 天,郑州东站装运送 40 节列车 10 000 顶棉质帐篷到灾区,这是郑州火车站历史上单次最大的一次救援物资运输,装运难度大、时间要求紧,焦急的铁路员工急于了解行驶中的火车车速,他们根据车轮通过两段铁轨交接处时发出的响声,从车轮的某一次响声开始计时,并从下一次响声开始计算车轮响声的次数,在 45 s 内共听到 63 次响声,已知每段铁轨长 12.5 m ,根据这些数据,估测出火车的速度为 $\underline{\hspace{2cm}} \text{ km/h}$. (火车正常行驶时,可看作匀速运动).
29. 消防战士在四川省什邡市蓥华镇倒塌的宿舍楼废墟中营救出一名生还者,时间就是生命,以最快的速度,最大的努力,不惜一切代价抢救尽可能多的生命,是抗震救灾工作中的当务之急,参与救灾的人员迅速将伤员送向担架转送救护车,他们从发现伤员到送向担架共花费 30 s 时间,若运送至担架时的速度为 6 m/s ,在运送过程中的平均加速度为多少?救护车以加速度 0.1 m/s^2 一直加速驶向医院, 20 s 末速度为多少?
30. 汶川地震发生后,兰州军区 15 日出动 2 000 多名官兵火速赶往灾区抗震救灾,在一次抢救中,一位战士从一平台上跳下,设初速度为零,自由下落 5 m 历时 1 s 后,双脚触地速度为 10 m/s ,接着他用双腿弯曲的方法缓冲,使自身重心又下降了 0.5 m 历时 0.5 s 后,速度减小为零,求:
- (1) 战士在自由下落过程中的平均加速度大小为多少? 方向如何?
 - (2) 战士在缓冲着地过程中的平均加速度大小为多少? 方向如何?
31. 新华社记者深入地震最重灾区之一的四川北川县,所见所闻,震撼心绪,整个县城大部分被夷为平地,被砸扁的汽车随处可见.地震时楼房上的一块水泥砖以 10 m/s 的速度撞击汽车后以 6 m/s 的速度反弹上去,水泥砖与汽车的接触时间为 0.1 s ,则水泥砖在这段时间内的加速度为多大? 加速度的方向如何.





32. 汶川地震发生后,总参应急通知,用直升机向汶川县城运送医疗组,抢救地震伤员.直升机向上升空是一个加速过程,伤员处于超重状态,伤员在此状态下能够耐受加速度的值为 $5 \text{ m/s}^2 \leq a \leq 15 \text{ m/s}^2$,飞船在坚直上升后速度达到 180 m/s 后,可处于相对平衡状态,假设直升机向上升空可看作匀加速运动,则直升机升空时间应控制在多大的范围.
33. 矿井里的升降机,由静止开始匀加速上升,经 5 s 速度达到 4 m/s 后,又以这个速度匀速上升 20 s ,然后匀减速上升,经过 4 s 停在井口,求矿井的深度.
34. 运行着的汽车制动后做匀减速直线运动,经 3.5 s 停止,试问它在制动开始的 1 s 内、 2 s 内、 3 s 内通过的位移之比为多少?
35. 汽车自 O 点由静止在平直公路上做匀加速直线运动,途中 6 s 时间内依次经过 P 、 Q 两根电线杆.已知 P 、 Q 相距 60 m ,车经过 Q 时的速率为 15 m/s ,则
- (1) 汽车经过 P 时的速率是多少?
 - (2) 汽车的加速度为多少?
 - (3) O 、 P 两点间距离为多少?
36. 如图 1-13,公路上一辆汽车以 $v_1 = 10 \text{ m/s}$ 的速度匀速行驶,汽车行至 A 点时,一人为搭车,从距公路 30 m 的 C 处开始以 $v_2 = 3 \text{ m/s}$ 的速度正对公路匀速跑去,司机见状途中刹车,汽车做匀减速运动,结果车和人同时到达 B 点,已知 $AB = 80 \text{ m}$,问:汽车在距 A 多远处开始刹车,刹车后汽车的加速度有多大?
- 
- 图 1-13
37. 某种类型的飞机起飞滑行时,从静止开始做匀加速运动,加速度大小为 4.0 m/s^2 ,飞机速度达到 85 m/s 时离开地面升空.如果在飞机达到起飞速度时,突然接到命令停止起飞,飞行员立即使飞机制动,飞机做匀减速运动,加速度大小为 5.0 m/s^2 .如果要求你为该类型的飞机设计一条跑道,使在这种情况下飞机停止起飞而不滑出跑道,你设计的跑道长度至少要有多长?
38. 在同一直线上运动的 A 、 B 两物体, A 以 1 m/s^2 的加速度启动,同时在 A 后 60 m 远处 B 以一定的速度 v_0 匀速追赶.如果 $v_0 = 10 \text{ m/s}$,问 B 能否追上 A ? 若追上,所用时间是多少?若追不上, A 、 B 间距离最小为多少?
39. 一辆汽车在十字路口等待绿灯,当绿灯亮时汽车以 3 m/s^2 的加速度开始行驶,恰在这时一辆自行车以 6 m/s 的速度匀速驶来,从后边超过汽车.试问:汽车从路口开动后,在赶上自行车之前经过多长时间两车相距最远?此时距离是多少?
40. 一辆值勤的警车停在公路边,当警员发现从他旁边以 10 m/s 的速度匀速行驶的货车严重超载时,决定前去追赶,经过 5.5 s 后警车发动起来,并以 2.5 m/s^2 的加速度做匀加速运动,但警车的行驶速度必须控制在 90 km/h 以内.问:



- (1) 警车在追赶货车的过程中,两车间的最大距离是多少?
 (2) 判定警车在加速阶段能否追上货车?(要求通过计算说明)
 (3) 警车发动后要多长时间才能追上货车?

41. 一位质量为 60 kg 的跳伞运动员做低空跳伞表演,他离开飞机后先做自由落体运动,当下落到距离地面 125 m 高处时立即打开降落伞,在减速下落的过程中,运动员受到伞绳的拉力恒为 1458 N ,到达地面时的速度为 5 m/s ,重力加速度 g 取 10 m/s^2 ,在不考虑风力和运动员所受空气阻力情况下,求:

- (1) 运动员离开飞机时距地面的高度;
 (2) 离开飞机后,运动员经过多长时间才能到达地面.

42. 因测试需要,一辆汽车在某雷达测速区,沿平直路面从静止开始匀加速一段时间后,又接着做匀减速运动直到最后停止.表 1-2 中给出了雷达测出的各个时刻对应的汽车速度数值.求:

- (1) 汽车匀加速和匀减速两阶段的加速度 a_1 、 a_2 分别是多少?
 (2) 汽车在该区域行驶的总位移 x 是多少?

表 1-2

时刻/s	0	1.0	2.0	3.0	4.0	5.0	6.0	7.0	8.0	9.0	10.0
速度/($\text{m} \cdot \text{s}^{-1}$)	0	3.0	6.0	9.0	12.0	10.0	8.0	6.0	4.0	2.0	0

43. 汽车正以 10 m/s 的速度在平直公路上行驶,突然发现正前方有一辆自行车以 4 m/s 的速度做同方向的匀速直线运动,汽车立即关闭油门做加速度大小为 6 m/s^2 的匀减速运动,汽车恰好不碰上自行车,求关闭油门时汽车离自行车多远?

下面是某同学的两种解法.请判断其解法是否正确并给出正确的解答.

$$\begin{aligned}\text{解法一: } s &= (v_t^2 - v_0^2)/2a \\ &= (4^2 - 10^2)/[2 \times (-6)]\text{ m} \\ &= 7\text{ m}.\end{aligned}$$

$$\begin{aligned}\text{解法二: } s &= v_{\text{自}}^2/2a - v_{\text{自}} \times v_{\text{汽}}/a \\ &= 100/(2 \times 6) - 10 \times 4/6\text{ m} \\ &= 5/3\text{ m}.\end{aligned}$$

44. 游泳运动员在各自的泳道上进行竞赛,奥运会场地上的电子记速器记录了 1~5 道运动员在开始阶段的速度-时间($v-t$)图像,如图 1-14 所示的 1、2、3、4、5,图中各条图线具有共同特点,运动员在开始阶段做_____运动,之后做_____运动.比较图线 1 和 5,指出在

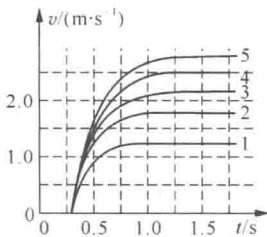


图 1-14





1. $0 \sim 1.5 \text{ s}$ 时间段内, 速度随时间变化系的差异: _____.

45. 北京奥运圣火“点燃激情、传递梦想”, 这是奥运史上传递路线最长、参与人数最多的一次火炬接力. 甲、乙两位火炬手在训练交接棒的过程中发现: 甲经短距离加速后能保持 9 m/s 的速度跑完全程, 乙从起跑后到接棒前的运动是匀加速的. 为了确定乙起跑的时机, 需在接力区前适当的位置设置标记. 在某次练习中, 甲在接力区前 $s_0 = 13.5 \text{ m}$ 处作了标记, 并以 $v = 9 \text{ m/s}$ 的速度跑到此标记时向乙发出起跑口令. 乙在接力区的前端听到口令时起跑, 并恰好在速度达到与甲相同时被甲追上, 完成交接棒. 已知接力区的长度为 $L = 20 \text{ m}$. 求:

- (1) 此次练习中乙在接棒前的加速度 a ;
(2) 在完成交接棒时乙离接力区末端的距离.

46. 如图 1-15 所示, 甲、乙两个同学在直跑道上练习 $4 \times 100 \text{ m}$ 接力, 他们在奔跑时有相同的最大速度. 乙从静止开始全力奔跑, 需跑出 $s_0 = 25 \text{ m}$ 才能达到最大速度, 这一过程可看作匀变速直线运动, 现在甲持棒以最大速度向乙奔来, 乙在接力区伺机全力奔出. 若要求乙接棒时奔跑达到最大速度的 80% , 则:

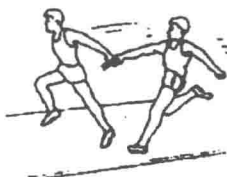


图 1-15

- (1) 乙在接力区需奔出多少距离?
(2) 乙应在距离甲多远时起跑?

47. 要求摩托车由静止开始在尽量短的时间内走完一段直道, 然后驶入一段半圆形的弯道, 但在弯道上行驶时车速不能太快, 以免因离心作用而偏出车道. 求摩托车在直道上行驶所用的最短时间. 有关数据见表 1-3.

表 1-3

启动加速度 a_1	4 m/s^2
制动加速度 a_2	8 m/s^2
直道最大速度 v_1	40 m/s
弯道最大速度 v_2	20 m/s
直道长度 s	218 m

某同学是这样解的: 要使摩托车所用时间最短, 应先由静止加速到最大速度

$$v_1 = 40 \text{ m/s}, \text{ 然后再减速到 } v_2 = 20 \text{ m/s}, t_1 = \frac{v_1}{a_1} = \dots; t_2 = \frac{v_1 - v_2}{a_2} = \dots;$$

$$t = t_1 + t_2.$$

你认为这位同学的解法是否合理? 若合理, 请完成计算; 若不合理, 请说明理由, 并用你自己的方法算出正确结果.