

最新十年(1993~2002)

全国高考试题分类解析

命题趋势与应试对策

总主编 何 舟

主 编 曹子能 (特级教师)
张晓冰

物理

2003 考必胜

中国少年儿童出版社



S

最新十年(1993~2002) 全国高考试题分类解析 命题趋势与应试对策

物理

总主编 何 舟

主 编 曹子能 (特级教师) 张晓冰

撰 稿 丁志祥 叶 兵 郭 燕 赵建荣

184723/24

2003 考必胜

中国少年儿童出版社

封面设计:杨 葱
责任编辑:尚万春
策 划:陈 刚

2003 考必胜
最新十年(1993~2002)
全国高考试题分类解析、命题趋势与应试对策
物 理

总主编 何 舟

主 编 曹子能(特级教师) 张晓冰

*

◆ 出版发行: 中国少年儿童出版社

出 版 人: 王 一

南京天德印务有限公司印刷 新华书店经销

开本:787×1092 毫米 1/16 印张:12.75 字数:318 千字

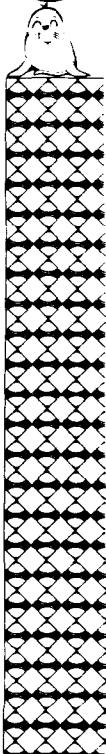
2002 年 8 月北京第 1 版 2002 年 8 月江苏第 1 次印刷

本次印数:15000 册

ISBN 7-5007-5948-7/G·4748

定价:14.80 元

凡有印装问题,可向承印厂调换



前 言

近十年来,我国高考科目和命题工作的改革,在探索中不断深化。特别是实行“3+X”高考命题以来,变化的总趋势是:初步体现了新的课程理念,突出了创新精神和实践能力的考查;删除繁、难、偏、旧的知识内容,加强方法、应用、探索等方面的内容;在突出考查各学科基础的、核心的、可再生性知识的基础上,更加强调与现实生活的联系,强调实际应用,强调与学生生活经验的联系,实践环节大大增加;缩短试卷长度,有利于考查学生创造性思维能力。

为了让广大师生认清当前命题改革的现状和趋势,以便进行客观分析和深入探讨,从容、高效地复习备考,我们组织江苏、浙江、安徽、河南等教育发达省市数十位特级教师精心编写了这套《最新十年全国高考试题分类解析、命题趋势与应试对策》丛书。

本丛书力求突出以下特色:

第一,在按照学科单元(或章)将全国高考试题分类解析前,设置了“**命题趋势**”栏目,依据教育部对高考命题改革的要求、高考说明和权威考家的建议,指出命题的趋势。根据十年来本单元(章)相关内容高考试题的分析,从内容、命题思路到题型的统计(%),指出命题的发展趋势;还设置了“**应试对策**”栏目,针对命题要求和命题趋势,指点应试对策,指出必备的基础知识和应掌握的规律、重要题型的解题思路 and 技巧、创新意识和实践能力考所查需要面对的问题,学科之间、学科与社会之间常有的联系。

以上两个栏目,可以让教师和学生站在大的背景下,去把握本单元(章)近十年高考试题解析,以便做出准确的思考。

第二,“**试题类编**”则按照时间顺序、全国→上海→其他试卷顺序,穷尽呈示从1993~2002年本单元(章)相关试题,以让学生通过读题,深刻体会命题方式的变化趋势,探索并感悟应试对策。每道题,按照高考命题和阅卷要求,给出“**答案解析**”,再通过“解析”对命题要求、解题关键思路进行点拨并和命题趋势、应试对策适当遥相呼应。

以上栏目安排,可激发学生的积极性、主动性,强化取舍,明确应试重点,避开误区,取得茅塞顿开、事半功倍的复习效果。

本丛书对高一、高二学生来说,无论从其资料性、实用性、指导性、预测性,还是从学习的同步性、阶段性来说,都具有重要的参考价值。而对于高三学生,本丛书无疑是全面、直观把握各学科能力点已有考法、领略解题技巧,以实现考场成功的必备参考书。

由于水平有限,疏漏之处在所难免,欢迎指正。



目录

前 言	(1)
-----------	-----

第一章



第二章



第三章



第四章



第五章



直线运动

命题趋势	(1)
应试对策	(1)
试题类编	(2)
答案解析	(4)

力 物体的平衡

命题趋势	(8)
应试对策	(8)
试题类编	(9)
答案解析	(12)

牛顿运动定律

命题趋势	(15)
应试对策	(15)
试题类编	(16)
答案解析	(19)

曲线运动 万有引力

命题趋势	(23)
应试对策	(23)
试题类编	(24)
答案解析	(26)

机 械 能

命题趋势	(30)
应试对策	(30)
试题类编	(31)
答案解析	(34)





第六章



第七章



第八章



第九章



第十章



第十一章



动 量

命题趋势	(39)
应试对策	(39)
试题类编	(40)
答案解析	(43)

机械振动和机械波

命题趋势	(50)
应试对策	(50)
试题类编	(51)
答案解析	(55)

分子动理论

命题趋势	(60)
应试对策	(60)
试题类编	(61)
答案解析	(62)

气体的性质

命题趋势	(65)
应试对策	(65)
试题类编	(66)
答案解析	(72)

电 场

命题趋势	(80)
应试对策	(80)
试题类编	(81)
答案解析	(88)

稳 恒 电 流

命题趋势	(97)
应试对策	(97)
试题类编	(100)
答案解析	(105)





第十二章



第十三章



第十四章



第十五章



第十六章



第十七章



磁 场

命题趋势	(110)
应试对策	(110)
试题类编	(111)
答案解析	(115)

电 磁 感 应

命题趋势	(120)
应试对策	(120)
试题类编	(121)
答案解析	(129)

交 变 电 流

命题趋势	(135)
应试对策	(135)
试题类编	(135)
答案解析	(138)

电磁振荡和电磁波

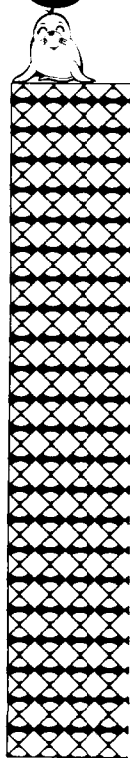
命题趋势	(141)
应试对策	(141)
试题类编	(141)
答案解析	(142)

光的反射和折射

命题趋势	(144)
应试对策	(144)
试题类编	(144)
答案解析	(149)

光 的 本 性

命题趋势	(156)
应试对策	(156)
试题类编	(156)
答案解析	(159)





第十章



第十章

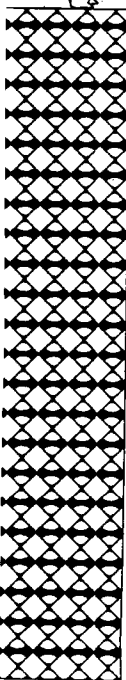


原子和原子核

命题趋势	(162)
应试对策	(162)
试题类编	(162)
答案解析	(166)

实 验

命题趋势	(171)
应试对策	(171)
试题类编	(172)
答案解析	(185)





第一章

直线运动

命题趋势

本章研究物体做直线运动的规律,即物体的位移、速度随时间变化的规律.位移、速度、加速度是本章的重要概念.匀变速运动的公式和 $v-t$ 图象是本章的重要规律.自由落体和竖直上抛运动是典型的匀变速直线运动.通过对典型的匀变速直线运动的分析,可使学生加深对上述概念和规律的理解,同时也掌握对一般的匀变速直线运动的研究方法.对本章的知识点,高考直接命题考查的比例虽不大,但这些知识却是力学的基础知识.本章内容是历年高考的必考内容,对本章知识的单独考查主要以选择、填空题的形式命题,较少有以本章知识单独命题的计算题.

1. 近年高考考查的重点是匀变速直线运动的规律及 $v-t$ 图象.在《考试说明》中虽然提出了“不要求会用 $v-t$ 图去讨论问题”,但实际上近些年高考中图象问题频频出现,且要求较高,因为它属于教学方法在物理中应用的一个重要方面.

2. 本章知识较多地与牛顿运动定律、电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.例如,1999年全国高考的第14题、21题,分别结合“跳水运动员”和“高速公路行车安全”;1999年上海保送生综合测试卷中的“上海——杭州列车提速,增强客运竞争能力”;又如1999年上海高考试卷中的第16题“宇宙膨胀速度”等.这些试题都是与我国改革开放、高科技发展相联系的.培养学生综合运用知识解决实际问题的能力,将是今后高考命题的方向.

应试对策

在学习本章内容时应深刻理解概念和规律,搞清知识的来龙去脉,弄清它的物理实质,而不仅仅是记住一些概念、规律本身,背熟一些公式.复习本章,

应注意以下几个方面:

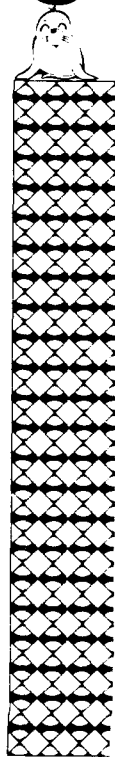
1. 匀变速直线运动的规律不仅是处理运动学问题的理论依据,在处理动力学问题和功能问题中也经常用到,应作为复习的重点.在应用有关规律处理实际问题时,应注意培养仔细分析物理过程的习惯,在此基础上再选择合适的规律列出方程,并根据方程的特点选用尽可能简便巧妙的处理方法.比如选用一些匀变速直线运动规律的推论公式,应用一些数学知识处理物理问题,如运动学中常涉及的数列、极值等内容,不能一遇问题便不加分析地随意选用规律和罗列方程.运动图象是学生在高中物理接触到的第一种图象,是一个知识难点,应把物理意义和数学知识结合起来去理解、去认识,并通过绘制学生所熟悉的图象,以加深对运动图象的认识和理解.

2. 学好物理,重在理解.要切实提高理解能力,理解物理概念和规律的适用条件,对同一概念和规律能用不同的形式进行表达,能够辨别物理概念和规律似是而非的说法.要提高理解能力,首先在学习物理概念、物理规律时,要注意创设情境.要通过一些具体的实例,通过对这些实例的分析、物理情景的构建、物理过程的认识,形成物理概念和规律,这样形成对物理概念和规律的认识.形成概念和认识规律的过程,就是理解的过程.其次,对一个物理概念,应以不同的形式,从不同的角度来描述它、理解它.如用平均速度来研究变速运动,就是用匀速直线运动的方法来研究变速度.又如对匀速直线运动,要从位移、速度、加速度诸方面去研究,也要尽量从图象去研究,并练习用语言准确地描述运动的全过程及过程中每个物理量的变化情况,这样从不同的角度、不同的形式对匀变速运动进行研究和描述,对这种运动规律的理解就较为深刻了.

3. 推理能力的培养也是十分重要的,根据已知的规律和理论,经过推导论证,得出新的规律或结论的题例在高考中屡屡出现.推理能力是科学思维能力的重要组成部分,应当在学习物理的全过程中,始终注意培养和提高推理能力.

4. “一题多解”是加深学生对题设情景理解,熟练

1





物理知识的运用,提高解题能力的有效方法.抓住一个典型习题,用多种方法求解,从不同的角度去练习物理概念和规律的应用,把这个典型题搞通、搞精,比追求做题数量、不求甚解的做法,效率要高得多,效果要好得多,做完题后多想想,分析自己在哪些方面出了错,分析哪些知识的理解有缺陷,解这类题有哪些收获,要善于总结、善于提高.

5. 在复习有关物理知识的同时,也应不断注意当今科技新动态,注意联系实际(如生产实际、科技发展实际及现实生活实际).这样,对综合性较强的一类物理问题,就会对其所设置的物理情景较为熟悉,能够较快地从其中挖掘出所隐含的一些物理规律,建立起合适的物理模型,进而解决问题.

6. 计算某个力的力矩,关键是要能正确地找到该力的力臂.找力臂时应注意:(1)区分力的作用点与力的作用线;(2)明确转轴方位;(3)必要时进行图形的转换.譬如,下图 1-1 中甲所示的矩形通电线圈在匀强磁场 B 中,要求其受的磁力矩,若直接利用图甲分析,很难看出力的作用线与转动轴的确切关系,为便于找出磁力的力臂,可把图甲转画成图 1-1 乙所示的平面图,则容易看出磁力的力臂为 $L_1 \cos \theta$.

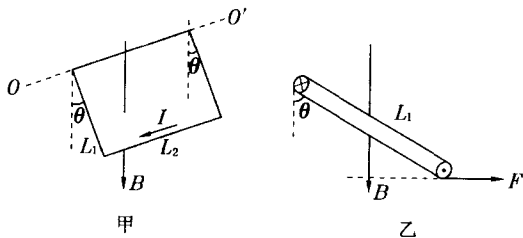


图 1-1

例题类编

1. (1993·上海·三、4) 如图 1-2 所示,高为 h 的车厢在平直轨道上匀减速向右行驶,加速度大小为 a ,车厢顶部 A 点处有油滴滴落车厢地板上,车厢地板上的 O 点位于 A 点的正下方,则油滴的落地点必在 O 点的____(填“左”或“右”)方,离 O 点距离为_____.

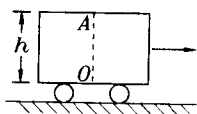


图 1-2

2. (1994·全国·1) 将物体竖直上抛后,能正确表

示其速率 v 随时间 t 的变化关系的图线是().

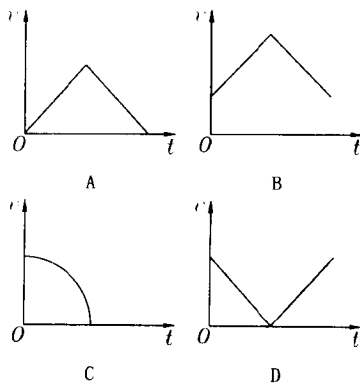


图 1-3

3. (1991·上海·3) 假设汽车紧急制动后所受的阻力的大小与汽车所受重力的大小差不多.当汽车以 20m/s 的速度行驶时,突然制动,它还能继续滑行的距离约为().

A. 40m B. 20m C. 10m D. 5m

4. (1995·上海·二、3) 物体沿一直线运动,在 t 时间内通过的路程为 s ,它在中间位置 $\frac{1}{2}s$ 处的速度为 v_1 ,在中间时刻为 $\frac{1}{2}t$ 时的速度为 v_2 ,则 v_1 和 v_2 的关系为().

- A. 当物体做匀加速直线运动时, $v_1 > v_2$
- B. 当物体做匀减速直线运动时, $v_1 > v_2$
- C. 当物体做匀速直线运动时, $v_1 = v_2$
- D. 当物体做匀加速直线运动时, $v_1 < v_2$

5. (1996·全国·2) 一物体做匀变速直线运动,某时刻速度的大小为 4m/s ,1s 后速度的大小变为 10m/s .在这 1s 钟内该物体的().

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

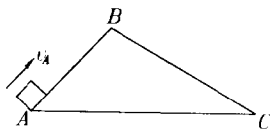


图 1-4

6. (1998·上海·3) 有两个光滑固定斜面 AB 和 BC , A 和 C 两点在同一水平面上,斜面 BC 比斜面 AB 长(如图 1-4),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 , 那么图 1-5 四个图中, 正确表示滑块速度的大小 v 随时间 t 变化规律的是 ()。

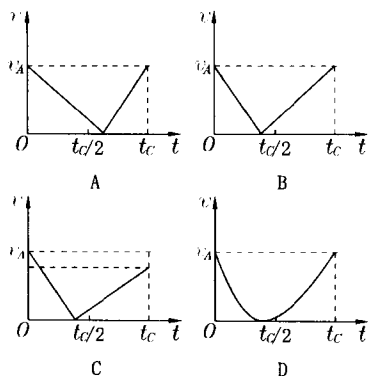


图 1-5

7. (1999·全国·14) 一跳水运动员从离水面的 10m 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点. 跃起后重心升高 0.45m, 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, 可以把运动员看做全部质量集中在重心的一个质点上. g 取为 10m/s^2 , 结果保留两位数字)

8. (1999·全国·21) 为了安全, 在公路上行驶的汽车之间应保持必要的距离. 已知某高速公路的最高限速 $v = 120\text{km/h}$. 假设前方车辆突然停止, 后车司机从发现这一情况, 经操纵刹车, 到汽车开始减速所经历的时间 (即反应时间) $t = 0.50\text{s}$. 刹车时汽车受到阻力的大小 f 为汽车重力的 0.40 倍. 该高速公路上汽车间的距离 s 至少应为多少? 取重力加速度 $g = 10\text{m/s}^2$.

9. (1999·上海·4) 某同学身高 1.8m, 在运动会上他参加跳高比赛, 起跳后身体横着越过了 1.8m 高度的横杆. 据此可估算出他起跳时竖直向上的速度大约为 (). (取 $g = 10\text{m/s}^2$)

A. 2m/s B. 4m/s C. 6m/s D. 8m/s

10. (1999·上海·16) 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 和它们离我们的距离 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 $T = \underline{\hspace{2cm}}$. 根据近期观测, 哈勃常数 $H = 3 \times 10^{-2}\text{m/s} \cdot \text{光年}$, 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.

11. (2000·全国·10) 图 1-6 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 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, 探测器以恒定的速度 v_0 向正 x 方向平动. 要使探测器改为向正 x 偏负 y 轴 60° 的方向以原来的速率 v_0 平动, 则可 ().

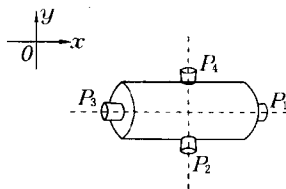


图 1-6

- 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_2 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

12. (2000·全国·9) 一辆实验小车可沿水平地面 (图中纸面) 上的长直轨道匀速向右运动. 有一台发

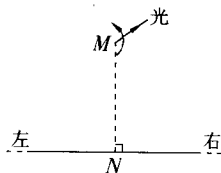


图 1-7

出细光束的激光器装在小转台 M 上, 到轨道的距离 MN 为 $d = 10\text{m}$, 如图 1-7 所示. 转台匀速转动, 使激光束在水平面内扫描, 扫描一周的时间为 $T = 60\text{s}$. 光速转动方向如图 1-7 中箭头所示. 当光束与 MN 的夹角为 45° 时, 光束正好射到小车上. 如果再经过 $\Delta t = 2.5\text{s}$ 光束又射到小车上, 则小车的速度为多少? (结果保留两位数字)

13. (2000·上海·9) 两木块自左至右运动, 现用高速摄影机在同一底片上多次曝光, 记录下木块每次曝光时的位置, 如图 1-8 所示. 连续两次曝光的时间



间隔是相等的.由图可知().

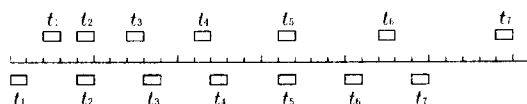


图 1-8

- A. 在时刻 t_2 以及时刻 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 和时刻 t_4 之间某瞬时两木块速度相同
D. 在时刻 t_4 和时刻 t_5 之间某瞬时两木块速度相同

14. (2000·上海·12) 一架飞机水平匀速地在某同学头顶飞过,当他听到飞机的发动机声从头顶正上方传来时,发现飞机在他前上方约与地面成 60° 角的方向上,据此可估算出此飞机的速度约为声速的____倍.

15. (2001·全国·11) 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 1.00s 第一次听到回声,又经过 0.50s 再次听到回声,已知声速为 340m/s,则两峭壁间的距离为____m.

16. (2001·上海·13) 图 1-9 中的 A 是在高速公路上用超声波测速仪测量车速的示意图,测速仪发出

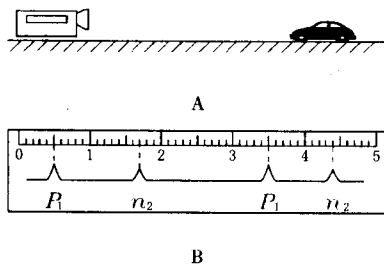


图 1-9

并接收超声波脉冲信号,根据发出和接收到的信号间的时间差,测出被测物体的速度.图 B 中 P_1 、 P_2 是测速仪发出的超声波信号, n_1 、 n_2 分别是 P_1 、 P_2 由汽车反射回来的信号.设测速仪匀速扫描, P_1 、 P_2 之间的时间间隔 $\Delta t = 1.0$ s,超声波在空气中传播的速度是 $v = 340$ m/s,若汽车是匀速行驶的,则根据图 B 可知,汽车在接收到 P_1 、 P_2 两个信号之间的时间内前进的距离是____m,汽车的速度是____m/s.

17. (2001·全国·理科综合·19) 在抗洪抢险中,战士驾驶摩托艇救人.假设江岸是平直的,洪水沿江向下游流去,水流速度为 v_1 ,摩托艇在静水中的航速为 v_2 ,战士救人的地点 A 离岸边最近处 O 的距离为 d .如战士想在最短时间内将人送上岸,则摩托艇登陆

的地点离 O 点的距离为().

- A. $\frac{dv_2}{\sqrt{v_2^2 - v_1^2}}$ B. 0 C. $\frac{dv_1}{v_2}$ D. $\frac{dv_2}{v_1}$

18. (2002·上海·8) 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,飞机的速率必须较大
B. 时间必须是在清晨,飞机正在由西向东飞行,飞机的速率必须较大
C. 时间必须是在傍晚,飞机正在由东向西飞行,飞机的速率必须较大
D. 时间必须是在傍晚,飞机正在由西向东飞行,飞机的速率不能太大

19. (2002·上海·0) 研究物理问题时,常常需要忽略某些次要因素,建立理想化的物理模型.例如“质点”模型忽略了物体的体积、形状,只计其质量.请再写出两个你所学过的物理模型的名称:____和____模型.



1. 答:右, $\frac{a}{g}h$.

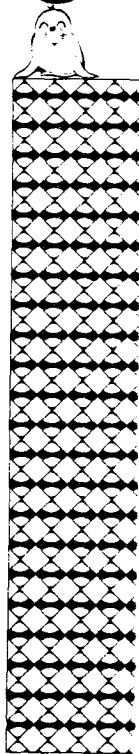
解析 设油滴离开车厢顶部时,车速为 v_0 ,油滴相对于地面做平抛运动,油滴落到车厢上的时间为 t ,这段时间油滴水平位移为 $s_1 = v_0 t$,车的水平位移为 $s_2 = v_0 t - \frac{1}{2} a t^2$,油滴落在 O 点右方,距 O 点 $\Delta s = s_1 - s_2 = \frac{1}{2} a t^2$,而 $t = \sqrt{2h/g}$,得 $\Delta s = \frac{a}{g}h$.对于匀加速运动同样适用,落点为定点.可证明如下:设油滴滴落时刻车和油滴水平速度为 v_t ,则有 $s_{\text{油滴}} = v_t \cdot t$, $s_{\text{车}} = v_t \cdot t + \frac{1}{2} a t^2$,因此有 $s_{\text{车}} - s_{\text{油滴}} = \frac{1}{2} a t^2$,即为定值.在解题中应注意举一反三,总结规律.

2. 答:D.

解析 注意竖直上抛运动的特点:上升阶段速度逐渐减小,下降阶段速度逐渐增加,且变化率为 g ,是一常数,所以 $v-t$ 图线为一直线.图线斜率表示了加速度的大小相等,方向相反,同时竖直上抛运动最高点的速度为零.结合运动特征和对图线基本形式的理解才能准确地把握住图象问题.

3. 答:B.

解析 $a = \frac{mg}{m} = g$, $v^2 = 2as$, $s = \frac{v^2}{2a}$,代入数据,



则 $s = \frac{20^2}{2 \times 10} = 20(\text{m})$. 该题应注意仔细发掘隐含条件, 即汽车所受阻力与汽车所受重力关系推知加速度大小, 以及依据常识结合题中汽车的滑行距离可知汽车在平面上运动. 该题为近似计算, 结合隐含条件, 即可选用相应的运动公式进行推测.

4. 答: A、B、C.

解析 设初速为 v_0 , 末速为 v_t , 由速度位移公

$$式可求得 v_t = \sqrt{\frac{v_0^2 + v_t^2}{2}},$$

由速度公式求得 $v_2 =$

$$\frac{v_0 + v_t}{2}. \text{ 如果是匀减速运}$$

动, 用逆向分析法, 亦可按匀加速直线运动处理, 上式结果不变. 当 $v_0 = v_t$ 时, 用数学方法可证明有 $v_1 = v_2$, C 选项正确. 对 A、B 选项, 可用图示法直观地得出结论. 如图 1-10, 若由 A 到 B 做匀加速运动, 则前半段时间内平均速度小, 通过位移小于 $s/2$, 则 $v_{\frac{1}{2}} < v_{s/2}$. 若从 A 到 B 做匀减速运动, 物体在前半段时间内平均速度大, 通过的位移将大于 $s/2$, 靠近 B 点, 越靠近 B 点速度越小, 仍有 $v_{\frac{1}{2}} > v_{s/2}$.

5. 答: A、D.

解析 依公式 $v_t = v_0 + at$, $s = v_0 t + \frac{1}{2} at^2$, 如果物体做加速运动, 将数据代入公式得 $10 = 4 + a \times 1$, 得 $a = 6(\text{m/s}^2)$, $s = 4 \times 1 + \frac{1}{2} \times 6 \times 1^2 = 7(\text{m})$;

如果物体做减速运动, 将数据代入公式得 $-10 = 4 + at$, 得 $a = -14(\text{m/s}^2)$.

$$s = 4 \times 1 - \frac{1}{2} \times 14 \times 1^2 = -3(\text{m}).$$

由上述数据可知 A、D 正确. 注意匀变速直线运动常指匀加速和匀减速直线运动, $v_t = v_0 + at$ 和 $s = v_0 t + \frac{1}{2} at^2$ 是匀变速直线运动中的两个基本公式, 使用时应特别注意矢量的正、负号. 以 v_0 为正方向, a 与 v_0 同向时, 物体做匀加速直线运动, a 取正号; a 与 v_0 反向时, 物体做匀减速直线运动, a 取负号.

6. 答: B.

解析 速度-时间图象中, 直线的斜率表示做匀变速运动物体的加速度. 加速度越大, 直线越陡. 而物体从 A 经 B 到 C 的整个过程中, 由于无阻力做功, 故 A、C 两点处物体应具有相等的速率, 选项 C 不正确. AB 和 BC 两段上, 平均速率相等, AB 段比 BC 段运动时间短, 选项 A 不正确. 又因为 AB 段加速度大于 BC 段, 两段均做匀变速直线运动, AB 段和 BC 段

的速度图线为直线 (a 的大小不变), 选项 D 不正确. 可见正确分析物理过程, 掌握图线的特点, 是解决此题的关键.

7. 答: 1.7s (答 1.8s 同样给分).

解析 运动员跳起达到最高点的时间 $t_1 = \sqrt{\frac{2h_1}{g}} = \sqrt{\frac{2 \times 0.45}{10}} = 0.3(\text{s})$, 人从最高点至水面的高度是 $10 + 0.45 = 10.45(\text{m})$, 下落可看成是自由落体运动, 时间为 t_2 . 所以 $t_2 = \sqrt{\frac{2h_2}{g}} = \sqrt{\frac{20.9}{10}} = 1.446(\text{s})$, 所以 $t = t_1 + t_2 = 0.3 + 1.4 = 1.7(\text{s})$. 注意运动员跳起时和落水时手脚位置变换以及在空中所做各种动作, 并不影响整体下落时间. 可将运动员离台到落水分为竖直上抛及自由落体运动两个阶段, 分别求出各段时间即运动员完成动作的时间. 这是一道紧密联系实际的题目, 如何透过日常生活现象认识物体本质进而解决问题是学生应注意强化的能力.

8. 答: $1.6 \times 10^2 \text{m}$.

解析 在反应时间内, 汽车做匀速运动, 距离为 $s_1 = vt = \frac{120 \times 10^3}{3600} \times 0.5 = \frac{50}{3}(\text{m})$, 汽车刹车过程, 车做匀减速直线运动, 由牛顿第二定律有 $kmg = ma$, 所以 $a = 4\text{m/s}^2$, 所以刹车过程, 汽车运动的距离为 $s_2 = \frac{v^2}{2a} = \frac{(\frac{100}{3})^2}{2 \times 4} = \frac{1250}{9}(\text{m})$, 所以所求距离 $s = s_1 + s_2 = \frac{50}{3} + \frac{1250}{9} = \frac{1400}{9} \approx 1.6 \times 10^2(\text{m})$. 这是一道常见的力学题, 但情景设置加入了新名词 (高速公路) 和概念 (反应时间), 使试题装置增添了现代生活感, 在高速公路上, 为确保安全, 前后行驶的汽车必须保持一定的车距. 这道题计算结果为 $1.555 \times 10^2 \text{m}$, 为确保安全则取 $1.6 \times 10^2 \text{m}$.

9. 答: B.

解析 由题可知, 人的重心在跳高时约升高 0.9m , 因而初速度 $v_0 = \sqrt{2gh} = \sqrt{2 \times 10 \times 0.9} = 4.2(\text{m/s})$, 答案选 B. 跳高是一项常见的体育活动, 如何正确处理数据, 选择恰当的物理过程分析实际问题, 是学生们应注意的解决实际问题能力的一个方面.

10. 答: $\frac{1}{H}, 1 \times 10^{10}$.

解析 由于爆炸后各星体做匀速运动, 令宇宙年龄为 T , 则星球现在距我们距离为 $r = vT = HrT$,

$$\text{得 } T = \frac{1}{H}.$$

$$\text{即 } T = \frac{1}{H} = \frac{1}{3 \times 10^{-2}(\text{m/s} \cdot \text{光年})}$$



$$= \frac{365 \times 24 \times 3600 \times 3 \times 10^8}{3 \times 10^{-2} \times 3600 \times 24 \times 365} \text{ 年}$$

$$= 1 \times 10^{10} \text{ 年}.$$

该题以天文观测中的宇宙膨胀为背景资料,给出相关结论,要求考生通过阅读,正确分析,抓住问题的关键所在,亦是一个很好的联系实际的问题.

11. 答:A.

解析 P_1 、 P_3 开动时不会影响 y 轴方向上的运动,同样, P_2 、 P_4 开动时也不会影响 x 轴方向上的运动.而探测器某一时刻的速度是这两个方向上的速度的合成.又因为某一时刻的速度大小为 v_0 ,根据勾股定理,在 x 、 y 方向上的速度大小都小于 v_0 ,开动 P_1 使之减速,开动 P_4 使之在负方向加速,因而应选 A.这是一道物理、数学知识和科学实验结合的试题,考查的是速度合成,情境设置巧妙,研究了空间探测器飞行姿态调整问题,需要考生细致分析,建立模型,也加强了学生对物理与几何知识综合运用的能力.

12. 答: $v_1 = 1.7 \text{ m/s}$, $v_2 = 2.9 \text{ m/s}$.

解析 在 Δt 内,光速转过角度 $\Delta\varphi = \frac{\Delta t}{T} \times 360^\circ = 15^\circ$.如图 1-11 有两种可能:(1)光束照射小车时,小车正在接近 N 点, Δt 内光束与 MN 的夹角由 45° 变为 30° ,小车走过 L_1 ,速度应为 $v_1 = \frac{L_1}{\Delta t}$.②.由图可知 $L_1 = d(\tan 45^\circ - \tan 30^\circ)$.③.由②③两式并代入数据,得 $v_1 = 1.7 (\text{m/s})$.

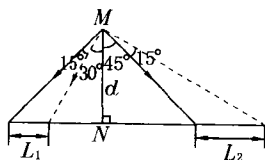


图 1-11

(2)光束照到小车时,小车正在远离 N 点, Δt 内光束与 MN 的夹角从 45° 变为 60° ,小车走过 L_2 ,速度为 $v_2 = \frac{L_2}{\Delta t}$.④,由图可知, $L_2 = d(\tan 60^\circ - \tan 45^\circ)$.⑤.由④⑤两式并代入数据,得 $v_2 = 2.9 (\text{m/s})$.该题是考查学生理解能力、发散思维能力及运用数学知识解题能力的一道题目.学生应注意认真审题,正确理解物理情境,全面分析问题同时亦应加强数学计算能力.

13. 答:C.

解析 由照片根据 $\Delta s = \text{恒量}$,可判定两木块一做匀加速直线运动,一做匀速直线运动.在 t_2 和 t_3 两木块位置虽重合,但 t_2 的瞬时速度为 t_1 到 t_3 内的平均速度,很显然两木块在该段时间内位移不相同,因

此 t_2 时两木块的速度也不相同,同样 t_5 时刻两木块速度也不相同,故 A 答案错误,同理 B 亦错误.由 $v_n = \frac{s_{n+1} - s_n}{2T}$ 判断可知 t_3 时刻上面木块速度小于下面木块的速度, t_4 时刻上面木块速度大于下面木块速度,因此 C 正确,同理 D 错误.熟练掌握匀变速直线运动的有关公式和运动规律是解决该题的关键.

14. 答: 0.58 或 $\sqrt{3}/3$.

解析 设飞机在头顶上方时距人 h ,则人听到声音时飞机走的距离为 $\frac{\sqrt{3}}{3}h$,则 $h = v_{\text{声}}t$, $\frac{\sqrt{3}}{3}h = v_{\text{机}}t$,可得 $v_{\text{机}} = \frac{\sqrt{3}}{3}v_{\text{声}} \approx 0.58v_{\text{声}}$.该题亦是和实际相联系,如何发掘出题中隐含的物理情境(两过程的等时性,均为匀速直线运动)是本题的关键.

15. 答: 425 m .

解析 设枪声到两侧峭壁再反射回人耳中分别用时 t_1 和 t_2 ,则 $t_1 + t_2 = 1 + 1.5 = 2.5 (\text{s})$,两峭壁间距 $s = v_{\text{声}}(t_1 + t_2)/2 = 340 \times 2.5/2 = 425 (\text{m})$.

16. 答: 17 m , 17.0 m/s .

解析 由图示可知,标尺每一小格对应时间为 $\frac{1}{30}$ 秒/格,设汽车接收到 P_1 信号时距测速仪距离 s_1 ,信号反射回测速仪时间 t_1 ,汽车在接收到 P_2 信号时距测速仪距离 s_2 ,信号反射回测速仪时间 t_2 ,则汽车在 P_1 、 P_2 两个信号间前进距离 $\Delta s = v \cdot \frac{\Delta t_1}{2} - v \cdot \frac{\Delta t_2}{2} = 340 \cdot \frac{1}{2} \cdot \left(\frac{12}{30} - \frac{9}{30} \right) = 17 (\text{m})$,汽车速度 $v_{\text{车}} = \frac{\Delta s}{t} = \frac{17}{1} = 17 (\text{m/s})$.

17. 答:C.

解析 根据运动合成分解的原理,战士想在最短时间内将人送上岸,如图 1-12 所示. $d = v_2t$, $s = v_1t$,所以 $s = dv_1/v_2$.

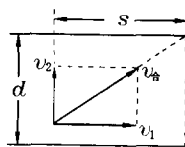
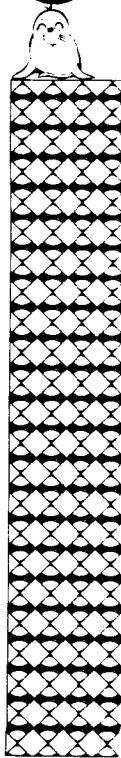


图 1-12

18. 答:C.

解析 如图 1-13 所示太阳光照射在地球上,地球左半球为白天,右半球为黑夜,地球自西向东转(见箭头方向),A 点表示清晨,B 点表示傍晚.在 A 点向东或向西,在 B 点向东飞行均不能看到“太阳从西边升起”的奇妙现象.只有在 B 点向西飞行(即追



赶快落山的太阳)能满足题意.

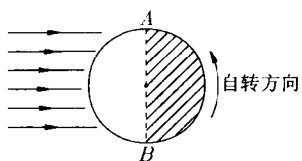


图 1-13

19. 答: 点电荷、理想气体等.

解析 理想化模型是物理研究中常用的思维方法, 这种方法的特点是对事物的抽象或纯化, 能再现原型的本质联系和内在特性. 物理问题的解决用理想化模型处理有时更显优势.



第二章

力 物体的平衡

命题

趋势

物体的平衡是力学的基础知识,力的概念是贯穿力学乃至整个物理学的重要概念.对物体进行受力分析是解决力学问题的基础和关键.力的合成与分解所遵循的平行四边形定则,也是所有的矢量合成与分解时所遵守的普遍法则.

1. 力学中的三种常见力:重力、弹力、摩擦力,尤其是摩擦力是历年高考的必考内容.

2. 对物体进行受力分析在 1997 年前的《考试说明》中被列为 C 级知识点,在历年的高考试题中均被反复考查.现在虽然取消了 C 级要求,但它仍是高考的考查热点.

3. 关于力矩问题,1993 年取消了力矩平衡的要求,但对力矩的计算仍有一定的要求.

4. 近几年高考中,常把本章的知识与后面的知识(如牛顿定律、动量、功和能、气体的压强、电磁学等)结合起来进行考查.

应试

对策

在学习中应逐渐掌握和体会受力分析的方法,掌握图解的方法以及各种分析方法的综合运用.复习本章应重点从以下几方面展开:

1. 对物体进行正确的受力分析,是解决力学问题的关键.而正确理解力的概念是能够进行正确的受力分析的基础,无论是对力的概念的正确理解,还是对物体进行正确的受力分析,均是对学生理解能力、推理能力、分析综合能力等进行能力考核的很好的出题点,应注意这部分知识的掌握.

对物体进行受力分析,一般有两种途径:一是从力的概念出发,根据力产生的条件,判断是否有力的作用及力的方向等;另一种是根据物体的运动状态来判断物体的受力情况.力是物体间的相互作用,只要有力的作用,必然有两个或两个以上相互作用的物体;有作用力,必须存在着反作用力.力又分场力

和接触力,从宏观上对力的进行这种分类,对受力分析会方便些.像重力、电场力、磁场力、分子力都属场力,这些力产生时,物体无需接触,受力物体只要处在场中,就会受到场力的作用.分析受力时,可以先分析场力,以免漏掉;再分析直接接触而产生的力,同时对分析出的每个力,都必须找出其来源——施力物体.

2. 常见的三种力中,较难分析的摩擦力.滑动摩擦力的大小可由摩擦定律 $f = \mu N$ 求出,对正压力 N 很多学生易产生误解,应通过列举多种情况.如:在平面上滑动的物体,沿斜面滑动的物体,沿竖直墙下滑的物体,沿竖直圆轨道内侧做圆周运动的物体等,分析这些物体所受的正压力,体会正压力与物体所处的状态有关,建立起正确认识.静摩擦力的分析较滑动摩擦力更为困难些,其原因是静摩擦力的大小在一定数值范围内变化,其方向与相对运动趋势的方向相反,而相对运动的趋势必然通过物体所受其他外力作用的状况或物体的运动状态来判定.因此分析静摩擦力,从物体的运动状态和牛顿运动定律来进行,更为方便容易些.也就是从物体的受力情况来分析物体的运动状态,或者从物体的运动情况去分析物体的受力,这是动力学的基本思路,也是对“力是改变物体运动状态的原因”这句话的深刻理解.人们在日常生活中形成的“力是产生和维持物体运动的原因”这个错误认识,严重地阻碍学生建立正确的力的概念,经常以不同形式干扰学生正确进行受力分析.因此,通过若干具体实例的分析、练习,让学生建立起正确的力的概念,是正确、熟练地进行受力分析的保证.

3. 物体的平衡问题是涉及力的概念、受力分析、力的合成与分解、列方程运算等多方面物理知识和能力的综合性问题.解决物体的平衡问题,首先正确选择研究对象;其次是对其进行正确的受力分析;第三是要能熟练地进行力的运算,即利用平行四边形定则或者正交分解法进行力的合成和分解.在处理此类问题时,要注意方法的选择,如整体法、隔离法、图象法、比例法等.





试题 类编

1. (1993·全国·10) A、B、C 三物块质量分别为 M 、 m 和 m_0 , 作如图 2-1 所示的联结, 绳子不可伸长, 且绳长和滑轮的质量、滑轮的摩擦均可不计. 若 B 随 A 一起沿水平桌面做匀速运动, 则可以断定().

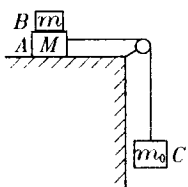


图 2-1

- A. 物块 A 与桌面之间有摩擦力, 大小为 m_0g
 B. 物块 A 与 B 之间有摩擦力, 大小为 m_0g
 C. 桌面对 A, B 对 A, 都有摩擦力, 两者方向相同, 合力为 m_0g
 D. 桌面对 A, B 对 A, 都有摩擦力, 两者方向相反, 合力为 m_0g

2. (1993·全国·21) 两根长度相等的轻绳, 下端悬挂一质量为 m 的物体, 上端分别固定在水平天花板上的 M、N 点, M、N 两点间的距离为 s , 如图 2-2 所示. 已知两绳所能经受的最大拉力均为 T , 则每根绳的长度不得短于_____.

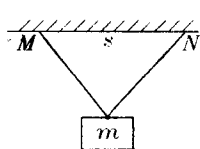


图 2-2

3. (1993·上海·一·4) 下列关于物体受静摩擦力作用的叙述中, 正确的是().

- A. 静摩擦力的方向一定与物体的运动方向相反
 B. 静摩擦力的方向不可能与物体的运动方向相同
 C. 静摩擦力的方向可能与物体的运动方向垂直
 D. 静止物体所受摩擦力一定为零

4. (1994·全国·16) 如图 2-3 所示, C 是水平地面, A、B 是两个长方形物块, F 是作用在物块 B 上沿水平方向的力, 物体 A 和 B 以相同的速度做匀速直线运动. 由此可知, A、B 间的动摩擦因数 μ_1 和 B、C 间的动摩擦因数 μ_2 有可能().

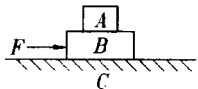


图 2-3

- A. $\mu_1 = 0, \mu_2 = 0$ B. $\mu_1 = 0, \mu_2 \neq 0$
 C. $\mu_1 \neq 0, \mu_2 = 0$ D. $\mu_1 \neq 0, \mu_2 \neq 0$

5. (1994·上海·一·2) 水平横梁的一端 A 插在墙壁内, 另一端装有一小滑轮 B. 一轻绳的一端 C 固定于墙壁上, 另一端跨过滑轮后悬挂一质量 $m = 10\text{kg}$ 的重物, $\angle CBA = 30^\circ$, 如图 2-4 所示. 则滑轮受到绳子的

的作用力为(). (g 取 10m/s^2)

- A. 50N B. $50\sqrt{3}\text{N}$
 C. 100N D. $100\sqrt{3}\text{N}$

6. (1995·全国·1) 两个物体 A 和 B, 质量分别为 M 和 m , 用跨过定滑轮的轻绳相连, A 静止于水平地面上, 如图 2-5 所示. 不计摩擦, A 对绳的作用力的大小与地面对 A 的作用力的大小分别为().

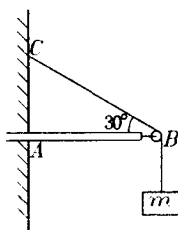


图 2-4

- A. $mg, (M - m)g$
 B. mg, Mg
 C. $(M - m)g, Mg$
 D. $(M + m)g, (M - m)g$

7. (1995·上海·一·7) 三个相同的支座上分别搁着三个质量和直径都相等的光滑圆球 a、b、c, 支点 P、Q 在同一水平面上. a 球的重心 O 位于球心, b 球和 c 球的重心 O_b 、 O_c 分别位于球心的正上方和球心的正下方, 如图 2-6 所示. 三球均处于平衡状态. 支点 P 对 a 球的弹力为 N_a , 对 b 球和 c 球的弹力分别为 N_b 和 N_c , 则().

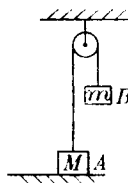


图 2-5

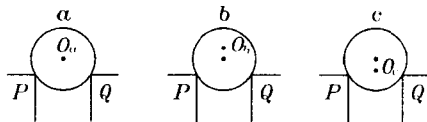


图 2-6

- A. $N_a = N_b = N_c$ B. $N_b > N_a > N_c$
 C. $N_b < N_a < N_c$ D. $N_a > N_b = N_c$

8. (1995·上海·一·6) 两个半球壳拼成的球形容器内部已抽成真空, 球形容器的半径为 R , 大气压强为 p , 为使两个半球壳沿图 2-7 中箭头方向互相分离, 应施加的力 F 至少为().

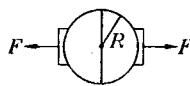


图 2-7

- A. $4\pi R^2 p$
 B. $2\pi R^2 p$
 C. $\pi R^2 p$
 D. $\frac{1}{2}\pi R^2 p$

9. (1996·上海·19) 如图 2-8 所示, 长为 5m 的细绳的两端分别系于竖立在地面上相距为 4m 的两杆的顶端 A、B. 绳上挂一个光滑的轻质挂钩, 其下连着一个重为 12N 的物体. 平衡时, 绳中的张力 $T =$ _____.

10. (1997·全国·9) 如图 2-9 所示, 重物的质量为