

W U L I

物理

高考试题
归类分析
与自测

主 编：叶九成
汪邦平

知识出版社

高考试题归类分析与自测

物 理

主 编 叶九成 王邦平
编 者 靳延西 庞炳北 霍永生
吴 静 张 炜 高 强

知 识 出 版 社

高考试题归类分析与自测·物理

主编：叶九成 王邦平

出版：知识出版社

印刷：中国科学院印刷厂

发行：新华书店总经销

排版：中国大百科全书出版社激光照排中心

开本：787×1092 1/16 印张：10

字数：256千字

版次：1994年11月第一版

1994年11月第一次印刷

ISBN 7-5015-1259-D/G·493

(京)新登字188号

定价：5.80元

图书在版编目(CIP)数据

高考试题归类分析与自测:物理/叶九成、汪邦平主编. —北京:
知识出版社, 1994. 12
ISBN 7-5015-1259-0

I. 高… II. 叶… III. ①物理课-高等学校-入学考试-
试题②物理课-高中-试题-升学参考资料 IV. G632.479

中国版本图书馆CIP数据核字(94)第14234号

前 言

对高考学生来说,如何进行有效的考前复习,增强应试能力,在激烈的竞争中取得优异成绩,考上理想大学,是一个十分重要紧迫的问题。为了帮助考生解决这个问题,我们编写了这套参考用书。目的是帮助考生总结经验,明确重点,掌握解题方法和技巧,从而提高应试能力。

本书是物理分册,共包括两部分内容。

第一部分是国家教委考试中心颁布的1994年普通高等学校招生全国统一考试物理说明,以及对1988年以来的全部试题按选择题、填空题、解答题三种题型进行的归类。通过归类可以看出近年来高考的重点及题型分布。为帮助考生理解各类试题的出题意图和解答方法,在题后作了详细的分析与说明。认真阅读以后,可以了解试题的全貌,明确复习的方向,解决复习中的疑难问题,收到事半功倍之效。

第二部分为模拟自测,为使学生有针对性地检验自己的应试能力,我们选编了六套试卷。每套试卷的题型、题量、范围和深度,基本上与高考试卷相当。试卷后附有答案及提示,通过自测,考生可以全面地检查自己的复习效果,发现存在的问题,及时解决;可以加深对重点知识的理解和掌握,增强应考的实际能力,提高高考成绩。

由于水平有限,缺点错误在所难免,诚请读者批评指正。

编 者

1994年11月

目 录

高考试题归类分析

普通高等学校招生全国统一考试物理科说明	(3)
第一章 质点的运动	(7)
第二章 力	(10)
第三章 牛顿定律	(13)
第四章 物体的平衡	(17)
第五章 动量、动量守恒	(21)
第六章 机械能	(24)
第七章 振动和波	(30)
第八章 分子运动论、热和功	(33)
第九章 气体、液体和固体	(36)
第十章 电场	(41)
第十一章 稳恒电流	(47)
第十二章 磁场	(53)
第十三章 电磁感应	(57)
第十四章 交流电	(63)
第十五章 电磁振荡和电磁波	(65)
第十六章 电子技术初步知识	(66)
第十七章 光的反射和折射	(68)
第十八章 光的波动性和微粒性	(73)

第十九章 原子和原子核	(75)
第二十章 单位制	(78)
第二十一章 实验	(79)

自测题与答案

自测题(一)	(93)
自测题(二)	(98)
自测题(三)	(104)
自测题(四)	(110)
自测题(五)	(116)
自测题(六)	(122)
自测题(一)答案与提示	(128)
自测题(二)答案与提示	(132)
自测题(三)答案与提示	(137)
自测题(四)答案与提示	(140)
自测题(五)答案与提示	(145)
自测题(六)答案与提示	(150)

高考试题归类分析

(1988—1994)



普通高等学校招生全国统一考试

物理科说明

(一) 考试性质

普通高等学校招生全国统一考试是由合格的高中毕业生参加的选拔性考试。根据考生的成绩,按已确定的招生计划,由高等学校德智体全面考核,择优录取,因此高考应具有较高的信度、效度、必要的区分度,适当的难度。

(二) 考试内容

考试内容包括知识和能力两个方面,对这两方面的要求,均以国家教育委员会1990年颁发的《全日制中学物理教学大纲》(修订本)为依据,按照考生已学完全部高中物理课程后所应达到的水平提出的。

1. 知识内容

要考查的物理知识按学科的内容分为力学、热学、电学、光学、原子物理五部分,详细内容及其具体说明列在本说明的“知识内容表”中。

对各部分知识内容要求掌握的程度,在“知识内容表”中用字母A、B、C标出,A、B、C的含义如下:

A. 知道所列知识的内容,能在有关问题中识别和直接使用它们。

B. 理解所列知识的确切含义及其与其他知识的联系,并能在对实际问题进行分析、综合、推理和判断等过程中运用它们。

C. 指中学物理中应用较广泛的某些重要概念和规律,要求考生掌握的程度与B相同,但要更为熟练。

2. 能力要求

高考把对能力的考核放在首要位置,要通过考核知识及其运用来鉴别考生能力的高低,但不应把某些知识与某种能力简单地对应起来。

物理科要考核的能力主要包括以下几个方面:

1)理解能力:理解物理概念、规律的确切含义和物理规律的适用条件,以及它们在简单情况下的应用;对同一概念和规律的各种表达形式(包括文字表达和数学表达)有清楚的认识;能够鉴别关于概念和规律的似是而非的说法;认识相关知识的区别和联系。

2)推理能力:根据已知的知识和条件,对物理问题进行逻辑推理,得出正确的结论或作出正确的判断。

3)分析综合能力:能够独立地对具体问题进行分析,弄清所给问题中的物理状态、物理过程和物理情景,找出其中起主要作用的因素及有关条件;能够把一个复杂问题分解为若干较简单的问题,找出它们之间的联系;能够灵活地运用物理知识综合解决所给的问题。

4)应用数学工具处理物理问题的能力;能够根据具体问题列出物理量之间的关系式,进行推导和求解,并根据结果作出物理结论;必要时能运用几何图形、函数图像进行表达、分析。

5)实验能力:能在理解的基础上独立完成“知识内容表”中所列的实验;会用在这些实验中学过的实验方法;会正确使用在这些实验中用过的仪器;会分析数据得出结论。

(三)考试形式及试卷结构

闭卷,笔试,考试时间为120分钟。新科目组高考试卷满分为150分,老科目组高考试卷满分为100分。

全部由人工阅卷的省、自治区、直辖市使用“常规卷”,采用机器阅卷的省、自治区、直辖市使用“分卷”。“分卷”包括I、II两卷;选择题为I卷,非选择题为II卷。

试卷内容的覆盖面,以“知识内容表”中二十一个单元计算,不低于80%。试卷中各部分物理知识的占分比例为

力学	约35%
电学	约35%
热学	约12%
光学	约12%
原子物理学	约6%

实验(包括在以上各部分内容中)12~14%

试卷中易、中、难试题的占分比例控制在3:5:2左右。

选择题的分数(包括“选单”和“选多”两种) 约50%

填空题的分数 约20%

计算题的分数 约30%

(四)题型示例

以下各题均摘自近年来的高考物理试题,每一题后面给出了该题的难度。选登这些试题的目的,是让考生对高考物理试题的题型,获得感性认识。

1. 选择题

每小题给出的四个选项中,只有一项是正确的,请把正确选项前的字母填在题后括号内。

(1)卢瑟福提出原子核的核式结构学说的根据是,在用 α 粒子轰击金箔的实验中发现 α 粒子。

- (A)全部穿过或发生很小的偏转
- (B)绝大多数穿过,只有少数发生很大偏转,甚至极少数被弹回
- (C)绝大多数发生很大的偏转,甚至被弹回,只有少数穿过
- (D)全都发生很大的偏转

容易

()

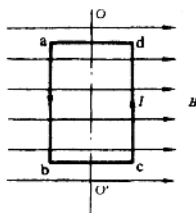
(2)一个人站在阳台上,以相同的速率 v_0 ,分别把三个球竖直向上抛出、竖直向下抛出、水平抛出,不计空气阻力,则三球落地时的速率。

- (A)上抛球最大 (B)下抛球最大
- (C)平抛球最大 (D)三球一样大

中等

()

(3)一矩形通电线框abcd,可绕其中心轴 OO' 转动,它处在与 OO' 垂直的匀强磁场中(如图)。在磁场作用下线框开始转动,最后静止在平衡位置。则平衡后



- (A)线框四边都不受磁场作用力
 (B)线框四边受到指向线框外部的磁场作用力,但合力为零
 (C)线框四边受到指向线框内部的磁场作用力,但合力为零
 (D)线框的一对边受到指向线框外部的磁场作用力,另一对边受到指向线框内部的磁场作用力,但合力为零

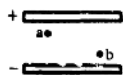
中等

()

2. 选择题

在每小题给出的四个选项中,至少有一项是正确的,请把正确选项前的字母全部填在题后括号内,全部选对的得满分;选不全的得部分分;选错的不得分。

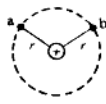
- (1)指出附图所示的哪些情况中,a、b两点的电势相等,a、b两点的电场强度矢量也相等。
 (A)平行板电容器带电时,极板间除边缘附近外的任意两点a、b
 (B)静电场中达到静电平衡时的导体内部任意两点a、b
 (C)离点电荷等距的任意两点a、b
 (D)两个等量异号的点电荷,在其连线的中垂线上,与连线中点O等距的两点a、b



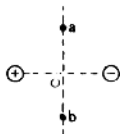
图A



图B



图C

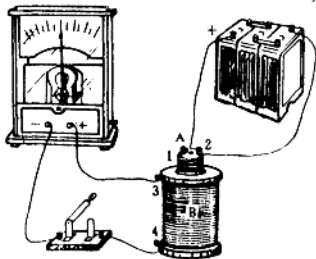


图D

中等

()

(2)某学生做观察电磁感应现象的实验,将电表、线圈A和B、蓄电池、电键用导线连接成如图的实验电路,当他接通、断开电键时,电表的指针都没有偏转,其原因是



- (A)电键位置接错
 (B)电流表的正负极接反
 (C)线圈B的接头3、4接反
 (D)蓄电池的正、负极接反

中等

()

3. 填空题

- (1)在场强为 E 、方向竖直向下的匀强电场中,有两个质量均为 m 的带电小球,电量分别为 $+2q$ 和 $-q$ 。两小球用长为 l 的绝缘细线相连,另用绝缘

细线系住带正电的小球悬挂于O点而处于平衡状态,如图所示。重力加速度为 g ,细线对悬点O的作用力等于_____。

中等

()

(2)一位同学用单摆做测量重力加速度的实验。他将摆挂起后,进行了如下步骤:

(A)测摆长 l :用米尺量出摆线的长度。

(B)测周期 T :将摆球拉起,然后放开。在摆球某次通过最低点时,按下秒表开始计时,同时将此次通过最低点作为第一次,接着一直数到摆球第60次通过最低点时,按秒表停止计时,读出这段时间 t ,算出单摆的周期 $T = \frac{t}{60}$ 。

(C)将所测得的 l 和 T 代入单摆的周期公式 $T = 2\pi\sqrt{\frac{l}{g}}$,算出 g ,将它作为实验的最后结果写入报告中去。指出上面步骤中遗漏或错误的地方,写出该步骤的字母,并加以改正。(不要求进行误差计算)

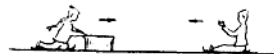
中等

()

4. 计算题

要求写出主要的文字说明、方程式和演算步骤,只写出最后答案,而未写出主要演算过程的,不能得分。有数值计算的题,答案中必须明确写出数值和单位。

(1)甲、乙两个小孩各乘一辆冰车在水平冰面上游戏。甲和他的冰车的质量共为 $M = 30$ 千克,乙和他的冰车的质量也是30千克,游戏时,甲推着一个质量为 $m = 15$ 千克的箱子,和他一起以大小为 $v_0 = 2.0$ 米/秒的速度滑行,乙以同样大小的速度迎面滑来。为了避免相撞,甲突然将箱子沿冰面推给乙,箱子滑到乙处时乙迅速把它抓住,若不计冰面的摩擦力,求



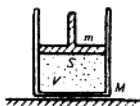
①甲至少要以多大的速度(相对于地面)将箱子推出,才能避免与乙相撞。

②甲在推出时对箱子做了多少功。

难

()

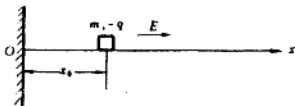
(2)一圆筒形气缸静置于地面上,如图所示。气缸筒的质量为 M ,活塞(连同手柄)的质量为 m ,气缸内部的横截面积为 S 。大气压强为 p_0 。平衡时气缸内的容积为 V ,现用手握住活塞手柄缓慢向上提。设气缸足够长,在整个上提过程中气体温度保持不变,并不计气缸内气体的重量及活塞与气缸壁间的摩擦。求将气缸刚脱离地面时活塞上升的距离。



中等

()

(3)一个质量为 m 、带有电荷 $-q$ 的小物体,可在水平轨道 Ox 上运动, O 端有一与轨道垂直的固定墙,轨道处于匀强电场中,场强大小为 E ,方向沿 Ox 轴正向,如图所示。小物体以初速 v_0 从 x_0 点沿 Ox 轨道运动,运动时受到大小不变的摩擦力 f 作用,且 $f < qE$;设小物体与墙碰撞时不损失机械能,且电量保持不变,求它在停止运动前所通过的总路程 s 。



难

()

第一章 质点的运动

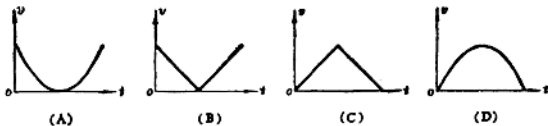
〔考试内容〕

内 容	要 求	说 明
1. 质点,位移和路程。	B	1. 不要求会用 $v-t$ 图去讨论问题。 2. 在匀变速直线运动中,发生质点往复运动时,可分为往返两个过程来处理。 3. 不要求会推导向心加速度的公式 $a = \frac{v^2}{R}$ 。
2. 匀速直线运动,速度,速率。	B	
位移公式 $s=vt$, $s-t$ 图, $v-t$ 图。	B	
3. 变速直线运动、平均速度、即时速度(简称速度)。	B	
4. 匀变速直线运动,加速度,公式 $v = v_0 + at$, $s = v_0t + \frac{1}{2}at^2$, $v^2 - v_0^2 = 2as$, $v-t$ 图。	C	
5. 运动的合成和分解。	B	
6. 曲线运动中质点的速度沿轨道的切线方向,且必具有加速度。	B	
7. 平抛运动。	B	
8. 匀速率圆周运动,线速度和角速度,周期,圆周运动的向心加速度 $a = \frac{v^2}{R}$ 。	B	

〔高考试题〕

一、选择答案题

1. 将一物体以某一初速竖直上抛,在下列四幅图中,哪一幅能正确表示物体在整个运动过程中的速率 v 与时间 t 的关系(不计空气阻力)?



标准答案:(B)

(2分,1988年)

2. 一架飞机水平地匀速飞行。从飞机上每隔1秒种释放一个铁球,先后共释放4个。若不计空气阻力,则四个球

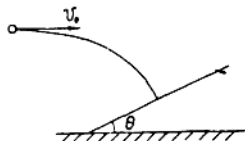
- (A)在空中任何时刻总是排成抛物线;它们的落地点是等间距的
- (B)在空中任何时刻总是排成抛物线;它们的落地点是不等间距的
- (C)在空中任何时刻总在飞机正下方排成竖直的直线;它们的落地点是等间距的
- (D)在空中任何时刻总在飞机正下方排成竖直的直线;它们的落地点是不等间距的

标准答案:(C)

(2分,1989年)

3. 如图所示,以 9.8 米/秒的水平初速度 v_0 抛出的物体,飞行一段时间后,垂直地撞在倾角 θ 为 30° 的斜面上,可知物体完成这段飞行的时间是

- (A) $\frac{\sqrt{3}}{3}$ 秒 (B) $\frac{2\sqrt{3}}{3}$ 秒
(C) $\sqrt{3}$ 秒 (D) 2 秒



标准答案:(C)

(2分,1991年)

4. 两辆完全相同的汽车,沿水平直路一前一后匀速行驶,速度均为 v_0 ,若前车突然以恒定的加速度刹车,在它刚停住时,后车以前车刹车时的加速度开始刹车,已知前车在刹车过程中所行的距离为 S ,若要保证两辆车在上述情况中不相撞,则两车在匀速行驶时保持的距离至少应为

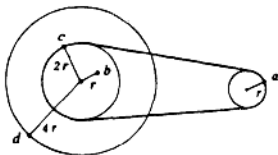
- (A) S (B) $2S$ (C) $3S$ (D) $4S$

标准答案:(B)

(2分,1992年)

5. 图中所示为一皮带传动装置,右轮的半径为 r , a 是它边缘上的一点。左侧是一轮轴,大轮的半径为 $4r$,小轮的半径为 $2r$ 。 b 点在小轮上,到小轮中心的距离为 r 。 c 点和 d 点分别位于小轮和大轮的边缘上。若在传动过程中,皮带不打滑。则

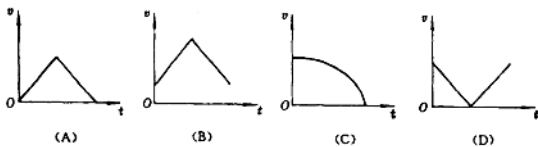
- (A) a 点与 b 点的线速度大小相等
(B) a 点与 b 点的角速度大小相等
(C) a 点与 c 点的线速度大小相等
(D) a 点与 d 点的向心加速度大小相等



标准答案:(C)、(D)

(4分,1992年)

6. 将物体竖直向上抛出后,能正确表示其速率 v 随时间 t 的变化关系的图线是

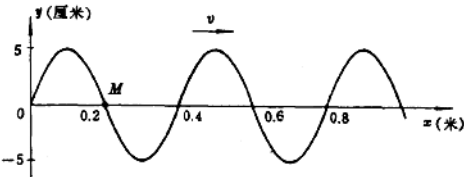


标准答案:(D)

(3分,1994年)

二、填空题

右图是一列简谐波在 $t=0$ 时的波动图像。波的传播速度为 2 米/秒,则从 $t=0$ 到 $t=2.5$ 秒的时间内,质点 M 通过的路程是_____米,位移是_____米。



标准答案:2.5,0

(3分,1990年)

〔分析说明〕

一、本章主要内容为质点运动学的基本知识。要求学生能够利用位移、路程、速度、加速度等物理量对质点的匀速直线运动、匀变速直线运动、平抛运动的特点进行分析和描述,得到规律公式并加以应用;能够利用线速度、角速度、向心加速度、周期等物理量对匀速圆周运动的特点加以描述和分析,并得到规律公式加以应用。还要求学生掌握利用运动合成与分解去解决一些比较复杂的运动问题的方法;利用图线表述一些运动的特点与规律的方法。

二、运动学知识将贯穿在中学物理的全部内容之中,要求重点掌握的几种主要运动类型是后面的力、热、电、光等各部分都要涉及的运动形式。回顾历年高考试题,出现单一的运动学内容的试题数量并不多,多数是以选择答案题和填空题形式出现。应当注意的是,在涉及到其他知识部分的试题中,尤其是综合型解答中,涉及到运动学知识的考查是很多的。

三、本章中比较经常单独出题进行考查的知识要点,也常常是学生比较容易发生错误的地方,主要有以下几处:

1. 质点运动位移与路程的区别和联系。

位移是描述物体(质点)位置变化的物理量,它是矢量,位移的大小可以用连结质点运动初位置和末位置的线段表示。路程则表示物体走过的路径长度的物理量,它是标量。路程的大小是路径轨迹的全部长度。“高考试题”中的填空题(1990年)就是结合波动图像讨论某一质点振动过程中的位移和路程问题。当然,除了要有准确的位移和路程的概念以外,还需要对波动图像和简谐波中某一质点的振动特点有清楚的了解。

2. 各种匀变速直线运动(匀加速、匀减速、自由落体、竖直上抛等)公式的应用。

选择答案题4(1992年)就是利用匀减速运动公式以及匀速运动公式解答末速度为零的汽车刹车问题。这个题目中出现两车先后刹车而又不能相撞的情况,那么除了正确应用匀速运动和匀减速运动公式外,还应当对前车刹车后车继续匀速前进;后车开始刹车的时刻;在何处刹车能保证不相撞等问题做出清晰的判断。

匀变速运动公式的应用在综合题中,尤其是在力学综合性题目中出现较多,这也是考试中本章唯一达到C级(要求最高)的内容。

3. 各种匀变速直线运动规律的图线表述。

在历年高考选择答案题中曾多次出现匀变速直线运动图线方面的问题,如关于竖直上抛的速度—时间图线等。就图线自身而言,应当掌握最基本的匀速直线运动、匀变速直线运动的 $s-t$ 图线、 $v-t$ 图线的基本特点,掌握位移、速度、加速度的方向不同时在图线中的反映。而对要描述的运动,则特别要分辨运动位移、速度、加速度的变化状况,尤其注意它们的方向。如物体竖直上抛运动上升过程中,位移向上并不断增大;速度向上并不断减小;加速度向下并保持不变。这些因素分析不清,就会发生错误。

4. 利用运动分解与合成的方法分析或计算平抛物体的运动情况。

利用分解与合成的方法对复杂的运动进行研究的方法是运动学的重要方法。在中学物理学习中最具体的体现就是对平抛运动的分析和计算。

选择答案题2(1989年)要求对平抛运动的水平分运动是匀速直线运动、竖直分运动是自由落体运动概念非常清楚。同时,以飞机为参照物和以地面为参照物时,观察结果的不同也要明确,才能正确分析。选择答案题3(1991年)则是定量地利用分速度与合速度的关系以及竖直分速度变化与时间的关系定量进行计算。

平抛物体运动在高考综合问题中也经常出现,包括力学综合题、电磁学综合题。

5. 匀速圆周运动线速度、角速度、向心加速度以及周期、转数等量之间的区别和联系,它们在不同条件下的相互关系。

运动质点(物体)做圆周运动(或圆周运动的一部分)的情况在力学、电磁学问题中经常出现。如人造卫星运动、单摆摆动、带电粒子垂直打入匀强磁场后的运动等。虽然有匀速(率)和非匀速(率)之分,但描述的物理量同样是线速度、角速度、向心加速度等。它们的概念要弄清楚,在不同条件下会有什么变化和特点更应清楚。

联系实际的齿轮、皮带轮、链轮以及同轴塔轮等传动、变速装置常常成为讨论线速度、角速度、向心加速度问题的实例。同轴的轮上各点运动角速度相同,以皮带、链条相联动或齿轮啮合联动的轮边缘各点线速度大小相等,这是最基本的关系。

第二章 力

〔考试内容〕

内 容	要 求	说 明
9. 力是物体间的相互作用,是物体发生形变和物体运动状态变化的原因,力是矢量,力的合成和分解。	B	1. 关于力的合成与分解在计算方面,只要求会应用直角三角形知识求解。 2. 不要求知道静摩擦系数。
10. 万有引力定律,重力是物体在地球表面附近所受到的地球对它的引力,重心。	B	
11. 宇宙速度,人造地球卫星,万有引力定律的应用。	B	
12. 形变和弹力,胡克定律。	B	
13. 静摩擦,最大静摩擦力,滑动摩擦,滑动摩擦定律。	B	

〔高考试题〕

一、选择答案题

1. 在粗糙水平面上有一个三角形木块 abc , 在它的两个粗糙斜面上分别放两个质量 m_1 和 m_2 的木块, $m_1 > m_2$, 如图所示。已知三角形木块和两物块都是静止的, 则粗糙水平面对三角形木块

- (A) 有摩擦力的作用, 摩擦力的方向水平向右
 (B) 有摩擦力的作用, 摩擦力的方向水平向左
 (C) 有摩擦力的作用, 但摩擦力的方向不能确定, 因为 m_1 、 m_2 、 θ_1 、 θ_2 的数值并未给出
 (D) 以上结论都不对



标准答案: (D)

(2分, 1988年)

2. 两个球形行星 A 和 B 各有一卫星 a 和 b , 卫星的圆轨道接近各自行星的表面, 如果两行