

3 G634.76
025

197432 样

高考前复习与测试

物 理

北京一零一中学编



CS261427

1-3

10

北京教育出版社
皇家学院图书馆

(京)新登字202号

高考前复习与测试 物理

GAO KAO QIAN FUXI YU CESHU WULI

北京一零一中学 编

*

北京教育出版社出版

(北京北三环中路6号)

邮政编码: 100011

北京出版社总发行

新华书店北京发行所经销

香河县第二印刷厂印刷

*

787×1092 毫米 32 开本 9 印张 194 000 字

1994 年11月第1版 1994 年11月第1次印刷

印数 1—5000

ISBN 7-5303-0563-8

G·537 定价: 6.40元

前 言

如何才能选择到一套讲求实效的高考前复习参考书？怎样科学、合理、有效地进行考前的复习？这是参加高考的每一位考生共同关心的问题。

基于考生的这种特殊需求，北京教育出版社特约了我校部分富有教育经验、教学效果突出的优秀教师、高三骨干教师，如物理特级教师王学斌、数学特级教师王树茗等集体编写了《高考前复习与测试》，包括高中语文、数学、物理、化学、英语五个学科，共五册。其中，语文由崔维华、牛锡杖老师撰稿；数学由王树茗、张宏才老师撰稿；物理由王学斌、樊福老师撰稿；化学由苜第柄、简国才老师撰稿；英语由王力行、胥惠民老师撰稿。

本书的整个编写过程是在校长王毓龙同志的亲自领导下进行的，由副校长李海峰同志具体负责组织。

该书有以下特点：

科学性。该书有别于一般的总复习和练习册，在内容的选择、程序的编排上做了精心设计，每部分既有对重点、难点的分析典型实例，又有使高考生进一步巩固掌握基础知识、基本理论概念的各种有一定难度的测试题，还有为全面检验考生复习效果的“模拟考试题”。这种编排，有助于减少学生陷入茫茫题海的盲目性，防止高考前的疲劳战、消耗战。

针对性。该书以现行教材为基础，以教学大纲、高考

大纲为依据，以提高应考能力为宗旨，着重解决重点、难点问题，有助于训练考生的应变能力和提高解题能力。

实用性。该书根据高考前的实际情况，如考生的思想压力，紧张的心理以及思维规律等，给学生一些切实的指导与帮助。如提供有效的学习方法，配置难度不同的典型题，如何分析归纳解题思路等等。

高考是对考生知识、技巧、能力的综合考查，也是对考生智力因素和非智力因素的全面检验。我们期待着每位考生通过高考前夕的努力，取得理想的好成绩。

北京一零一中学编

1994.5

编 者 的 话

本书编写的依据是高考物理的“考试说明”，同时考虑到离高考前的短暂时间，因此，在编排和选择内容时，保证了知识的系统性，更注意到它的实用性，也就是尽量突出重点和难点，突出对能力的要求，以达到复习、巩固、充实、提高的目的。

本书将高中物理的主要内容分为六个单元：力学两个，热学一个，电学两个，光学和原子物理学一个。每一单元又分为两个部分，第一部分是“知识的重点和能力要求”，这部分内容是将知识归纳总结，在明确知识重点的基础上，提醒读者注意对能力的要求和培养；第二部分是“对几个问题的讨论”，这部分内容是根据学习中容易混淆、容易错误的地方做一些分析和讨论，通过难点的解决进一步理解和掌握重点知识。这样，一些比较容易和非重点的内容没有包括进去。在每一单元的后面配备了一份单元测试题，在选题时注意了题目的典型性、灵活性，并具有一定的难度，也选了一些前面未提到的非重点知识的题目，使测试的知识点更全面些。另外，还有综合测试题和模拟试题各两份。

对本书的使用方法，我们建议：1.如果得到本书时，物理知识的总复习已经结束，则可以按顺序分阶段阅读和测试。第一阶段是第一单元到第三单元，第二阶段是第四单元到第六单元，第三阶段是两个模拟试题。2.如果得到本书

时，物理知识的复习正在进行中，可以将本书的相应知识部分同步进行，加强复习的力度。其它不能同步的知识部分，放在后面补充阅读和练习。以上两种方法都应做到对书中给出的例题，读者应先进行思考，在解题后再看分析和解答，来检验自己掌握知识的程度和解题能力。3.如果得到本书时，已临近高考而没有充足的时间系统复习，可争取将书中的十份测试题做一遍，也算进行一次复习上的冲刺。

书中若有错误或不当之处，请读者提出宝贵意见。

目 录

第一单元 质点的运动和牛顿运动定律·····	(1)
一 知识重点和能力要求·····	(1)
二 对几个问题的讨论·····	(15)
单元测试 (一) ·····	(24)
第二单元 动量和机械能·····	(36)
一 知识重点和能力要求·····	(36)
二 对几个问题的讨论·····	(50)
单元测试 (二) ·····	(56)
综合测试 (一) ·····	(67)
第三单元 气体的性质 热和功·····	(78)
一 知识重点和能力要求·····	(79)
二 对几个问题的讨论·····	(92)
单元测试 (三) ·····	(95)
第四单元 电场和稳恒电流·····	(107)
一 知识重点和能力要求·····	(107)
二 对几个问题的讨论·····	(122)
单元测试 (四) ·····	(128)
第五单元 磁场和电磁感应·····	(141)
一 知识重点和能力要求·····	(141)
二 对几个问题的讨论·····	(158)
单元测试 (五) ·····	(163)

综合测试 (二)	(177)
第六单元 光学和原子物理	(192)
一 知识重点和能力要求	(192)
二 对几个问题的讨论	(208)
单元测试 (六)	(215)
模拟试题 (一)	(225)
模拟试题 (二)	(237)
参考答案	(251)

第一单元 质点的运动和 牛顿运动定律

质点的运动从运动径迹区分，可分为直线运动和曲线运动；从运动的性质区分，可分为匀速运动、匀变速运动和非匀变速运动。质点的运动情况跟它受到的外力有关，也跟本身的初始条件有关。

本单元复习的一个内容是质点的运动规律，包括匀速直线运动、匀变速直线运动、平抛运动、圆周运动、振动等，研究它们的速度、位移和加速度的变化情况；另一个内容是从动力学的角度研究力和运动的关系，即牛顿运动定律，分析形成各种运动（包括静止）的受力条件。

一 知识重点和能力要求

（一）熟练应用匀变速直线运动的规律及其推论

匀变速直线运动的加速度 a 是恒量，它的运动规律可表示为

$$v_t = v_0 + at \quad ①$$

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

$$v_t^2 = v_0^2 + 2aS \quad ③$$

其中①和②是独立存在的，③是由①和②推导出的结论。

为了更好地解决匀变速直线运动的问题,除了以上三个公式外,还要熟练掌握以下④到⑩的推论。这些推论分为两类。

1. 按时间等分:将初速为零的匀加速直线运动,按时间等分成若干段,时间间隔为 T ,每段时间的末速度 v 和相应的位移 S 见图1-1,

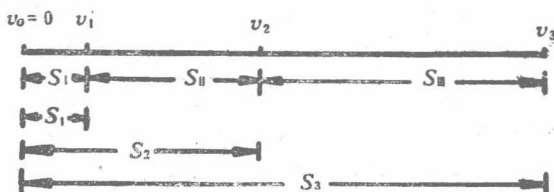


图 1-1

$$\text{则 } v_1 : v_2 : v_3 : \dots : v_n = 1 : 2 : 3 : \dots : n \quad (4)$$

$$S_1 : S_2 : S_3 : \dots : S_n = 1 : 4 : 9 : \dots : n^2 \quad (5)$$

$$S_I : S_{II} : S_{III} : \dots : S_n = 1 : 3 : 5 : \dots : (2n-1) \quad (6)$$

另外,每相邻的两段相等时间内的位移之差是个恒量,

$$S_{II} - S_I = S_{III} - S_{II} : \dots : S_{n+1} - S_n = aT^2,$$

$$\text{即 } \Delta S = aT^2 \quad (7)$$

一段时间内的平均速度等于这段时间内中间时刻的即时

$$\text{速度, } v_1 = \frac{v_0 + v_2}{2} = \frac{S_I + S_{II}}{2T}, \quad v_2 = \frac{v_1 + v_3}{2} = \frac{S_{II} + S_{III}}{2T},$$

$$\text{即 } v_n = \frac{v_{n-1} + v_{n+1}}{2} \quad (8)$$

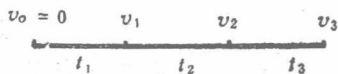


图 1-2

2. 按位移等分:将初速为零的匀加速直线运动按位移等分成若干段,位移间隔为 S ,每段位移末的速度 v

和经过每段位移所用时间 t 见图1-2,

$$\text{则 } v_1 : v_2 : v_3 : \dots : v_n = 1 : \sqrt{2} : \sqrt{3} : \dots : \sqrt{n} \quad (9)$$

$$t_1 : t_2 : t_3 : \dots : t_n = 1 : (\sqrt{2} - 1) : (\sqrt{3} - \sqrt{2}) : \dots : (\sqrt{N} - \sqrt{N-1}) \quad (10)$$

记住上述的推论, 可以提高解题的能力和速度。

【例1】 三块完全相同的厚木板靠在一起, 并同时竖立固定在水平地面上, 一颗以速度 v_0 水平飞行的子弹恰好刚刚射穿三块木板。设子弹受到木板的阻力恒定, 求: (1) 子弹先后射穿三块木板所用时间的比; (2) 子弹射穿第一块和第二块时的即时速度。

分析: 子弹受到木板的阻力恒定, 加速度是恒量, 子弹做匀减速直线运动。由于恰好打穿三块木板, 则末速度为零。三块木板完全相同, 就是子弹在每块板中的位移相同。将该运动过程反过来考虑相当于初速为零的匀加速运动, 可利用公式⑩和⑨。

解: (1) 设子弹射穿三块木板的时间分别为 t_1, t_2, t_3 ,

则 $t_1 : t_2 : t_3 = (\sqrt{3} - \sqrt{2}) : (\sqrt{2} - 1) : 1$ 。

(2) 设射穿第一块、第二块木板时的即时速度分别为 v_1, v_2 ,

$$v_0 : v_1 : v_2 = \sqrt{3} : \sqrt{2} : 1$$

$$\text{所以 } v_1 = \frac{\sqrt{2}}{\sqrt{3}} v_0, \quad v_2 = \frac{1}{\sqrt{3}} v_0。$$

(二) 掌握平抛运动和匀速圆周运动的规律

曲线运动是较之直线更为普遍的运动, 它的形式很多, 从运动学角度只要求掌握平抛运动和匀速圆周运动的规律。

做曲线运动的物体的即时速度方向总是沿着物体在该时刻所在曲线位置的切线方向，它随时间而变化，所以都是有加速度的变速运动。

1. 平抛运动：它

是一种加速度恒为 g 的匀变速曲线运动。可将它看成是水平的匀速直线运动和自由落体运动的合运动。

研究方法是：以抛出点为原点 O 建立直角坐标，以水平初速度的方向为 X 轴的正方向，竖直向下为 Y 轴的正方

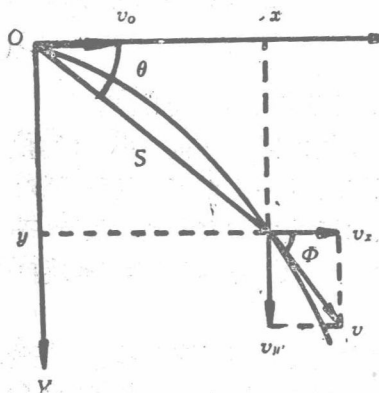


图 1-3

向，如图1-3所示。

平抛运动经过任意时间 t 的水平位移 x 和竖直位移 y 可表示为： $x = v_0 t$, $y = \frac{1}{2} g t^2$ 。由此二式消去 t ，得 $y = \frac{g}{2v_0^2} x^2$ ，从此式可看出运动轨迹是抛物线。

在求任意时刻 t 的即时速度 v 时，由图可知 v 的大小 $v = \sqrt{v_x^2 + v_y^2}$ ； v 的方向用它与 x 正方向的夹角 ϕ 表示， $\tan \phi = v_y / v_x$ 。

研究平抛运动要注意：(1) 平抛运动的飞行时间完全由下落的高度决定 $t = \sqrt{\frac{2H}{g}}$ ，而跟 v_0 无关；(2) 从抛出开始

到某一时刻 t 经过的位移 $S = \sqrt{x^2 + y^2}$ ，位移的方向 $\tan \theta =$

y/x , 不要将 θ 与 ϕ 混淆。

2. 匀速圆周运动: 它是一种周期性的运动, 描述它运动快慢的物理量有线速度 v , 角速度 ω , 周期 T 和频率 f 。设运动半径为 r , 则它们之间的关系是: $v = \omega r$, $T = 1/f$, $\omega = \frac{2\pi}{T}$ 。

要熟练掌握这些关系式。

由于它是匀速率的运动, 表面看是比较简单的, 实际上从形成的条件和运动性质比较, 要比平抛运动复杂。

匀速圆周运动的方向在不断地变化, 经过推论(这里不做要求)知道它的加速度大小不变, 加速度方向在不断地变化, 而且始终指向圆心, 称为向心加速度。向心加速度是个变量, 所以匀速圆周运动是变加速曲线运动。

向心加速度的作用只改变速度方向而不改变速度的大小, 它的大小用 $a = v^2/r$ 或 $a = \omega^2 \cdot r$ 计算, 它的大小也表示速度变化的快慢。

【例2】一物体被水平抛出, 在某半秒内它的速度方向由与水平方向成 30° 角变为 45° 角, g 取 10 米/秒², 求物体抛出的初速度和这半秒内下落的高度。

分析:平抛物体的水平分速度不变, 竖直分速度越来越大, 根据 $\tan\phi = v_y/v_x$ 看出, 物体的速度与水平方向的夹角 ϕ 是由于竖直分速度的变化而引起变化的。

解:设这半秒内的初、末速度分别为 v_1 、 v_2 , 竖直分速度分别为 v_{1Y} 、 v_{2Y} ,

$$\text{从矢量关系 } v_{1Y} = v_0 \tan 30^\circ, v_{2Y} = v_0 \tan 45^\circ,$$

$$\text{在竖直方向 } v_{2Y} - v_{1Y} = gt,$$

$$\text{则 } v_0 \tan 45^\circ - v_0 \tan 30^\circ = gt$$

$$v_0 = \frac{gt}{\tan 45^\circ - \tan 30^\circ} = 11.8 \text{ 米/秒}。$$

$$\text{半秒内下落的高度 } h = v_{1y}t + \frac{1}{2}gt^2 = v_0 \lg 30^\circ \cdot t + \frac{1}{2}gt^2$$

$= 4.66 \text{ 米}。$

(三) 对三种性质的力尤其是对静摩擦力的分析和判断

在确定研究对象后,分析物体受到的外力,在力学系统中,要按重力、弹力、摩擦力的顺序考虑。其中重力是唯一的;弹力的个数一般情况是物体与外部有几个接触面(或接触点)就有几个弹力,当然也有个别的接触面只接触而无形变,就没有弹力;摩擦力尤其是静摩擦力的分析比较困难,到底各接触面有无摩擦力?方向如何?大小如何?这要由物体的运动状态和其它外力的情况来决定。

是否采取隔离的分析方法,这要由问题的性质决定,比如,如图1-4所示,粗糙的斜面体 M 放在粗糙的水平地面上,两个物体 A 和 B 分别静止在两个侧面上,分析 M 与地面间的静摩擦力。这种情况如果把 M 、 A 、 B 看做一个整体,则 M 与地面之间没有相对运动趋势,所以没有静摩擦力。如果将它们隔离分开研究,问题就太复杂了。但很多问题必须进行隔离分析。

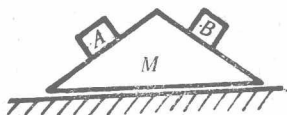


图 1-4

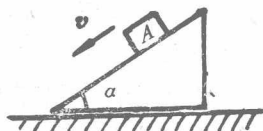


图 1-5

【例3】 如图1-5所示,质量为 M 、倾角为 α 的斜面体放在粗糙的水平地面上,质量为 m 的物体 A 在斜面上匀速下滑,但 M 静止。求 M 与地面间的静摩擦力。

分析: 先隔离 A , A 受三个力:重力 mg ,斜面支持力 N_1 ,

滑动摩擦力，见图1-6甲所示，匀速下滑 $f = mg \sin \alpha$ ，

隔离B，B受四个力：重力 Mg ，地面支持力 N_2 ，A的压力 N_1' ，A的摩擦力 f' ；另外M与地面的摩擦力是待求值，受力图如图1-6乙所示， $f' = mg \sin \alpha$ ， $N_1' = mg \cos \alpha$ 。在水平方向将 f' 和 N_1' 分解，合力恰好为零，说明M与地面间无静摩擦力。

注意：由于A与M运动情况不同，不能看做一个整体。

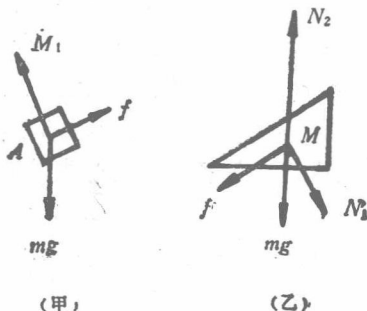


图 1-6

【例4】 如图1-7所示，在光滑水平面上叠放着A、B两个物体，质量分别是 m_A 和 m_B ，A、B之间的滑动摩擦系数为 μ ，用水平恒力 F 拉动B时，A与B相对静止并一起运动，求A、B之间的摩擦力。

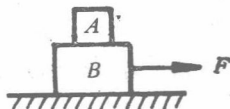


图 1-7

分析：A与B相对静止，所以A、B之间的摩擦力是静摩擦力，绝不能用给出的滑动摩擦系数 μ 去求。A与B整体在 F 作用下一定做匀加速直线运动，那隔离A，它做匀加速直线运动的动力是静摩擦力。

解：A、B整体，根据牛顿第二定律，在水平方向， $F =$

$$(m_A + m_B)a,$$

$$a = \frac{F}{m_A + m_B},$$

A物体在水平方向 $f = m_A a = \frac{m_A}{m_A + m_B} F$, 方向向右。

(四) 正确理解和运用牛顿第二定律

1. 对牛顿第二定律的理解: $F = ma$ 定量地表示出力与加速度的关系, 进一步理解力是使物体运动状态改变的原因。注意以下三点: (1) F 是指物体受到的合外力; (2) 加速度 a 的方向始终与合外力 F 的方向一致; (3) F 可以是恒力, 也可能是变力, 瞬时力 F 对应着瞬时加速度 a 。

2. 从动力学角度了解各种运动产生的原因: 静止或匀速直线运动—— $F = 0$, $a = 0$; 匀变速直线运动—— F 是恒量, a 是恒量, F 与 v_0 在一条直线上; 平抛运动—— $F = mg$, $a = g$, 开始时 F 与 v_0 垂直; 匀速圆周运动—— $F = mv^2/r$, 大小不变, 方向改变, F 与 v_0 始终垂直; 振动—— F 是周期性的变力。

3. 应用牛顿第二定律解题的步骤: 一类问题是已知力求加速度, (1) 选择研究对象; (2) 对物体进行受力分析, 同时画出受力图; (3) 根据各力情况, 用力的合成求出合力; 或用正交分解法求出在加速度方向上的合力; (4) 列方程 $F = ma$; (5) 解方程并验证结果。另一类问题是已知加速度求力, 也基本上按上述步骤进行。

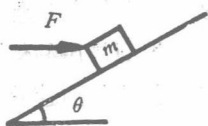


图 1-8

【例5】如图1-8所示, 倾角 $\theta = 37^\circ$ 的斜面长5米, 斜面底端有一质量 $m = 5$ 千克的物体, 物体与斜面间的滑动摩擦系数