

最新成人高考快速复习丛书

物理快速复习指要

李连保 郑泽英 等编著

北京科学技术出版社

发展成人教育，
提高我国民族素质，
对社会主义现代化
建设十分必要。

一九八八年冬 董纯才 

目 录

第一章 对考生的基本要求	(1)
一、考生应达到的考试目标	(1)
(一) 了解	(1)
(二) 理解	(1)
(三) 综合运用	(1)
二、试卷结构	(2)
(一) 试卷内容比例	(2)
(二) 题型比例	(2)
(三) 试题难易比例	(2)
第二章 复习内容和范围	(3)
一、力学	(3)
(一) 力 物体的平衡	(3)
(二) 物体的运动	(7)
(三) 牛顿运动定律	(16)
(四) 功和能 动量	(20)
(五) 振动和波	(32)
二、热学	(39)
(一) 分子运动论 热和功	(39)
(二) 理想气体状态方程	(41)
三、电学	(46)
(一) 静电场	(46)

(二) 直流电·····	(55)
(三) 磁场·····	(64)
(四) 电磁感应 交流电·····	(71)
四、光学·····	(77)
(一) 几何光学·····	(77)
(二) 光的本性·····	(83)
五、原子物理·····	(86)
六、物理实验·····	(90)
七、附录·····	(103)
(一) 国际单位制·····	(103)
(二) 国际制基本单位·····	(104)
(三) 常用的力学量的国际制单位·····	(105)
(四) 常用的电磁学量的国际制单位·····	(106)
(五) 常用的物理恒量·····	(106)
第三章 试题类型针对性训练 ·····	(108)
一、选择题·····	(108)
(一) 例题分析·····	(108)
(二) 解答选择题的方法·····	(112)
(三) 针对性训练·····	(113)
(四) 针对性训练的答案·····	(180)
二、填充题·····	(183)
(一) 例题分析·····	(183)
(二) 解答填充题的方法·····	(186)
(三) 针对性训练·····	(187)
(四) 针对性训练的答案·····	(228)
三、计算题·····	(241)
(一) 例题分析·····	(241)

(二) 解答计算题的方法.....	(243)
(三) 针对性训练.....	(244)
(四) 针对性训练的解答.....	(256)
第四章 模拟试题	(288)
一、模拟试题	(288)
二、模拟试题参考答案及评分标准	(297)

第一章 对考生的基本要求

一、考生应达到的考试目标

全国各类成人高考的考试目标，按从低到高的顺序分为了解、理解、综合运用三个层次。一般情况下，高一级层次的要求包含着低级层次的要求。

(一) 了 解

能知道、记住大纲所列知识内容，并能识别或直接使用这些知识。

(二) 理 解

在了解、记忆基础上，能懂得所学知识的物理意义，掌握其适用条件，并能应用这些知识解决有关物理问题。

(三) 综合运用

能运用所学知识及物理基本思想和方法，分析较为复杂的物理问题，并能用推理或计算得出正确结论。

二、试卷结构

(一) 试卷内容比例

力学	约38%
热学	约8%
电学	约38%
光学	约10%
原子物理	约6%
实验(包括在上述内容中)	约8%

(二) 题型比例

选择题	约44%
填充题	约32%
计算题	约24%

(三) 试题难易比例

较容易题	约30%
中等难度题	约55%
较难题	约15%

第二章 复习内容和范围

一、力 学

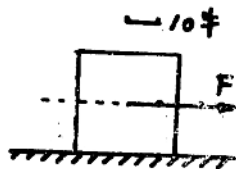
(一) 力 物体的平衡

1. 理解力的概念、力的三要素和力的图示法。

力是物体对物体的作用。当谈到一个力时，总是要涉及两个物体，一个是施力物体，一个是受力物体。

力的三要素是大小、方向和作用点。

力可以用一根带箭头的线段来表示（图2—1）。线段是按一定比例（标度）画出的，它的长短表示力的大小，指向表示力的方向，箭头或箭尾表示力的作用点。箭头所沿的直线叫做力的作用线。这种表示力的方法叫做力的图示。



2—1

2. 理解重力的概念和万有引力定律。

理解弹力的概念，会用公式 $f=kx$ 进行计算。

理解静摩擦力、最大静摩擦力（不要求静摩擦系数）和滑动摩擦力的概念，会用滑动摩擦力公式 $f=\mu N$ 进行计算。

在忽略地球自转的影响下，地球对地面上物体的吸引力叫做重力，重力又叫重量。

重力的大小： $G=mg$

式中 m 为物体的质量， g 为重力加速度。

重力的方向：竖直向下。

重力的作用点：物体的重心。

重力是地球对地球表面物体的万有引力。

发生形变的物体，由于要恢复原状，对与它接触的物体会产生力的作用，这种力叫做弹力。

弹力的大小与物体形变之间的关系，一般比较复杂，但弹簧的弹力与形变之间的关系则比较简单。实验表明，在弹性限度内，弹簧弹力的大小 f 与弹簧伸长（或压缩）的长度 x 成正比，即

$$f=kx$$

式中 k 为弹簧的倔强系数，单位为牛/米。这个规律叫做胡克定律。

弹力的方向：两个相互接触物体之间的压力和支持力，无论接触面是否光滑，总是垂直于接触面的；绳子对挂在绳端的物体只产生沿绳方向的拉力；细杆在受拉时产生拉力，受压时产生推力。

两个相互接触的物体，虽有相对运动趋势，但仍保持相对静止时，接触面之间会产生一种阻碍相对运动趋势的力，叫做静摩擦力。

静摩擦力的最大值叫做最大静摩擦力。

静摩擦力的方向与接触面相切，并且与物体相对运动趋势的方向相反。它的大小，可以应用物体的平衡条件求解。最大静摩擦力等于使物体开始运动所需的最小推力。

两个相互接触的物体，在发生相对运动时，接触面之间

会产生一种阻碍相对运动的力，叫做滑动摩擦力。

滑动摩擦力的方向与物体相对运动方向相反，并与接触面相切。其大小为

$$f = \mu N$$

式中 N 为正压力， μ 是物体之间的滑动摩擦系数， μ 没有单位。

3. 能分析物体受力情况，会画物体受力图。

分析物体受力情况的一般步骤是：

(1) 确定研究对象。

(2) 分析与研究对象发生相互作用的所有物体，从而确定研究对象受到的力。可从如下几个方面加以考虑：

① 当物体的质量不能忽略时，重心处有重力作用。

② 当物体与其他物体接触并且发生形变时，在与接触面相垂直的方向上有弹力作用。

③ 当物体与其他物体接触并且接触面不光滑时，在接触面的切线方向存在滑动摩擦力（有相对运动时），或静摩擦力（有相对运动趋势但仍保持相对静止时）。

(3) 画受力图。把讨论对象所受到的一切力，按力的图示法画出。

画受力图时的注意事项：

① 有几个力画几个力，不要多画，也不要少画。

② 在把一个力分解为两个分力之后，原力的作用效果已由两个分力代替，不要将合力和分力重复考虑。

③ 凡是已知力的方向，均正确表示出来。

4. 理解力的平行四边形法则，会用作图法进行力的合成和分解；会用直角三角形的知识计算相互垂直的力的合成和

将一个力在两个相互垂直的方向上进行分解。

几个力如果都作用在物体的同一点，或者它们的作用线相交于同一点，这几个力叫做共点力。求互成角度的两个共点力的合力，可以用表示这两个力的线段为邻边作平行四边形，这两个邻边之间的对角线就表示合力的大小和方向。这叫做力的平行四边形法则。图2—2中 F 就是力 F_1 和 F_2 的合力。

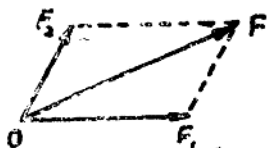
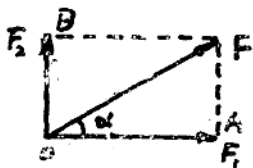


图2-2

如图2-3所示，设 OA 和 OB 是选定的两个互相垂直的方向。把力 F 沿这两个方向分解，可以得到两个互相垂直的分力， OA 方向的分力的大小为 $F_1 = F \cos \alpha$ ，



2-3

OB 方向的分力的大小为

$$F_2 = F \sin \alpha;$$

反过来，当两个分力 F_1 和 F_2 互相垂直时，其合力 F 的大小为

$$F = \sqrt{F_1^2 + F_2^2}$$

方向可用 F 与 OA 的夹角 α 表示， α 由下式给出

$$\operatorname{tg} \alpha = \frac{F_2}{F_1}$$

5. 理解在共点力作用下物体的平衡条件，并能用来解决静力学问题。

共点力作用下物体的平衡，是指物体处于静止状态或作匀速直线运动。

在共点力作用下物体的平衡条件是：作用在物体上各个力的合力等于零，即合外力等于零。

在运用共点力作用下物体的平衡条件解题时，常把物体受到的各个力，按互相垂直的两个方向分解。这样，我们可把平衡条件简化为：作用在物体上的各个力，在两个相互垂直方向上的分力之和分别等于零。

6. 理解力矩的概念。理解有固定转轴的物体的平衡条件，并能用来解决静力学问题。

力对一个可以转动的物体的作用，是用力矩来描述的。一个力的力矩，其大小等于力和力臂 L 的乘积，即

$$M = F \cdot L$$

式中力臂 L 是转动轴到力的作用线的垂直距离。

力对物体的转动作用是由力矩的大小决定的，力矩越大，转动作用越大。力矩可使物体向不同方向转动。一般规定：使物体逆时针方向转动的力矩为正，顺时针方向转动的力矩为负。

有固定轴的物体只能绕轴进行转动，它的平衡是指处于静止状态或作匀速转动。

有固定转轴的物体的平衡条件是：作用于物体上的各个力矩的代数和等于零，即合力矩等于零。

(二) 物体的运动

1. 了解参照物的概念。理解位移和路程的概念。

我们判断一个物体是否运动，总是用另一个（或一些）

认为不动的物体作参考，这个（些）物体就叫参照物。

物体位置的变化量叫位移。物体从一个位置 A 运动到另一个位置 B 时，位移就是从初位置 A 指向末位置 B 的有向线段，位移既有大小又有方向，

是一个矢量。位移只与物体的初、末位置有关，而与物体在这两个位置间的运动轨迹无关。在图2-4中，物体运动轨迹是曲线 ACB ，而位移是矢量 AB 。



图2-4

物体运动轨迹 ACB 的长度叫路程。路程只有大小没有方向，是一个标量。路程不但与物体的初、末位置有关，还与物体在这两个位置间的运动轨迹有关。

位移与路程的区别：

(1) 位移是矢量，路程是标量。

(2) 位移的大小与路程一般不相等。

(3) 只有在物体作直线运动，并且运动方向不变时，位移的大小才与路程相等。

2. 理解平均速度、即时速度和加速度的概念。

平均速度：物体的位移和发生这段位移所经历的时间的比值，叫做物体在这段位移或这段时间内的平均速度，用 $\bar{v}$ 表示，

$$\bar{v} = \frac{s}{t}.$$

即时速度：物体在某一时刻的速度，叫做该时刻的即时速度，简称速度，用 v 表示。

加速度：在变速直线运动，物体的速度是变化的。加速度是描述速度变化快慢的物理量。在匀变速直线运动中，速度的变化量和作用时间的比值，叫做匀变速直线运动的加速度。加速度用符号 a 表示，有

$$a = \frac{v_t - v_0}{t}$$

其中 v_0 是初始时刻的速度， v_t 是经过一段时间 t 后的速度。

需注意几点：

(1) 加速度不是速度，也不是速度的改变量，而是速度的改变量与所用时间的比值。加速度的大小取决于速度变化的快慢，与速度大小无关。

(2) 加速度是矢量，其方向与物体所受合外力方向相同，或与速度改变的方向相同，不要误认为速度的方向就是加速度的方向。

(3) 加速度为负值，表示加速度的方向与物体初速度方向相反，此时物体的速度将不断减小；加速度为正值，表示它的方向与物体的速度方向相同，此时物体的速度将不断增大。

3. 理解匀变速直线运动的规律，能运用匀变速直线运动的公式

$$\begin{aligned} v &= v_0 + at \\ s &= v_0 t + \frac{1}{2} at^2 \\ v_t^2 &= v_0^2 + 2as \end{aligned}$$

进行计算。

物体沿一条直线运动，如果在任何相等的时间内速度的变化量都相等，这种运动就叫做匀变速直线运动，简称匀变

速运动。

匀变速运动是最简单的变速运动，它的特点是：物体的加速度保持不变，是一恒量。

(1) 匀变速直线运动的速度公式 由于匀变速直线运动的加速度 $a = \frac{v_t - v_0}{t}$ ，把这个公式变形可得匀变速直线运动的速度公式：

$$v_t = v_0 + at.$$

根据这个公式，如果已知做匀变速直线运动的物体的初速度和加速度，就可以求出物体在任一时刻 t 的即时速度 v_t 。

如果物体的初速度为零，即 $v_0 = 0$ ，上式就简化为

$$v_t = at.$$

(2) 匀变速直线运动的位移公式 匀变速运动的速度变化是均匀的，做匀变速运动的物体在时间 t 内的平均速度 $\bar{v}$ 等于它的初速度 v_0 和末速度 v_t 的平均值①，即

$$\bar{v} = \frac{v_0 + v_t}{2}.$$
 把它代入求平均速度的公式 $\bar{v} = \frac{s}{t}$ 中，可以

求得 $s = \bar{v}t = \frac{v_0 + v_t}{2} \cdot t$ ，其中 $v_t = v_0 + at$ 所以由此可得

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

上式就是匀变速直线运动的位移公式，它表示了做匀变速直线运动的物体的位移随时间变化的规律。如果已知物体的初速度 v_0 和加速度 a ，利用这个公式就可以求出物体在任一时刻 t 的位移 s 。

如果物体是从静止开始运动的，即 $v_0 = 0$ ，那么上式就简化为

①注意：这个公式也只适用匀变速直线运动，对一般变速直线运动是不成立的。

$$s = \frac{1}{2}at^2$$

(3) 速度和位移的关系式：匀变速直线运动的速度公式 $v_t = v_0 + at$ 和位移公式 $s = v_0t + \frac{1}{2}at^2$ ，是匀变速直线运动的两个基本公式。从这两个基本公式还可以推出一个很有用的公式。从速度公式中解出 t ，得 $t = \frac{v_t - v_0}{a}$ ，把解出的 t 代入位移公式中，化简后可得

$$v_t^2 - v_0^2 = 2as$$

如果物体的初速度 $v_0 = 0$ ，上式简化为

$$v_t^2 = 2as$$

上面的公式表示出做匀变速直线运动的物体的初速度、末速度、加速度和位移的关系。在不知运动时间的情况下，用这个公式来解匀变速直线运动的问题是很方便的。

在使用以上各公式时，还要注意加速度 a 的符号。加速度 a 的正负是这样规定的：以物体的运动方向为正方向，速度在增大的匀变速直线运动，加速度沿正方向， $a > 0$ ，这种运动称为匀加速直线运动；速度在减小的匀变速直线运动，加速度沿负方向， $a < 0$ ，这种运动称为匀减速直线运动。

在这样的规定下，速度总是正的；初速度为零的匀变速直线运动一定是匀加速直线运动；匀减速直线运动必定有不等于零的初速度，并且加速度的方向与初速度的方向相反。

根据这一规定，对于中途改变运动方向的匀变速直线运动，应当分段进行讨论。分段的原则是使每一段都不再改变运动方向。

4、理解重力加速度的概念。理解自由落体运动的和竖

直上抛运动的特点，并能进行计算。

重力加速度 g 的方向竖直向下，大小可由实验测定。地球上不同地点的 g 值不同，一般在计算物理问题时常取 $g=9.8$ 米/秒²，做粗略计算时可取 $g=10$ 米/秒²。

物体只在重力作用下，从静止开始下落的运动叫做自由落体运动。

自由落体运动的特点：它是初速度为零的匀加速直线运动；任何物体作自由落体运动时，加速度都相同，这个加速程就是重力加速度。

自由落体运动的公式

速度公式 $v_t = gt$

位移公式 $h = \frac{1}{2}gt^2$

速度-位移公式 $v_t^2 = 2gh$

式中 h 是下落的距离。

把物体用一定的初速度竖直向上抛出，物体所做的运动叫做竖直上抛运动。

竖直上抛运动的特点是：物体在上升过程中，加速度的方向与速度的方向相反，是竖直向下的，所以速度越来越小；当速度减小为零时，物体上升到了最大高度。然后物体从这个高度自由下落，速度越来越大，加速度的方向与速度方向相同，仍是竖直向下的。不计空气阻力，物体在竖直上抛运动的全过程中加速度相同，都是重力加速度 g 。由此来看，我们可把竖直上抛运动分成两个过程：上升过程用初速度不为零的匀变速直线运动的公式计算，下降过程用自由落体运动的公式来计算。

上升过程 这时物体上升的高度 h 就是它的位移，在上