

中学物理复习提纲

· 天津市教育教研室 ·

中学物理复习提纲

天津市教育教学研究室编

*

天津人民出版社出版

天津市新华书店发行

天津新华印刷二厂印刷

*

开本787×1092毫米1/32 印张

一九八〇年二月第一版

一九八〇年二月第一次印刷

书 号: 7072-1166

定价: 0.92 元

说 明

为提高我市中学物理教学质量，我们以教育部一九七八年制订的《全日制十年制学校中学物理教学大纲》为依据，组织编写了这本中学物理复习提纲，供我市一九八〇年高中毕业生毕业总复习使用，供教师辅导学生参考。

本书编写工作，承刘大钧（新华中学）、李梦林（平山道中学）、刘洪年（四十一中学）、李尚文（二十中学）、袁克群（十六中学）、赵金仓（南开中学）、冯宝才（四十五中学）、武久续（红桥区教研室）、林炎（河北区教研室）、等老师参加，并得到有关单位大力支持，特此表示感谢。市教研室王松青、王金城、冯屹光等同志也参加了编写工作。

由于我们水平有限和时间仓促，本书难免存在不少缺点和错误，恳切希望读者批评指正。

天津市教育教研室

79.11.10

目 录

第 一 编 力 学

第一章 运动学

一、机械运动.....	1
二、描写运动的几个物理量.....	3
三、匀变速直线运动.....	5
四、运动图线.....	15
五、运动的合成与分解.....	17
六、抛体运动.....	22
练习题.....	26

第二章 力、物体的平衡

一、力的基本知识.....	32
二、物体受力分析.....	34
三、力的合成与分解.....	35
四、力的平衡.....	38
练习题.....	49

第三章 运动定律

一、运动定律.....	56
二、应用牛顿定律解题方法和例题.....	59
练习题.....	77

第四章 功和能

一、功.....	85
----------	----

二、功率.....	86
三、功的原理和机械原理.....	88
四、机械能.....	91
五、机械能的转化和守恒定律.....	92
六、动能定理.....	95
七、功能原理.....	96
练习题.....	104
第五章 圆周运动 万有引力	
一、匀速圆周运动.....	110
二、万有引力.....	123
练习题.....	129
第六章 动量守恒定律	
一、基本概念.....	137
二、基本规律.....	137
练习题.....	151
第七章 振动和波	
一、振动.....	159
二、波动.....	164
练习题.....	167
第八章 流体力学	
一、基本概念.....	169
二、基本规律.....	173
练习题.....	186

第 二 编 热 学

第一章 热学基本知识

一、分子运动论	192
二、热量	195
三、固体的线膨胀	200
四、物态变化	203
五、热和功 热机	210
第二章 热力学第一定律	
一、热力学第一定律	215
二、热力学第一定律应用举例	215
练习题	219
第三章 气态方程	
一、气体的状态参量	220
二、理想气体的状态方程	222
练习题	230

第三编 电 磁 学

第一章 电场	
一、电子论初步知识和简单电现象	236
二、库仑定律	237
三、电场	243
四、电容 电容器	263
练习题	272
第二章 直流电路	
一、电流	279
二、电压	282
三、电阻	283
四、部分电路欧姆定律	285

五、全电路欧姆定律.....	297
六、电功 电功率.....	303
练习题.....	311
第三章 磁场 磁场对电流的作用	
一、磁场.....	326
二、电流磁场.....	329
三、磁场对载流导体的作用.....	330
练习题.....	341
第四章 电磁感应	
一、电磁感应.....	347
二、自感现象.....	356
三、变压器.....	357
练习题.....	361
第五章 交流电 交流电路	
一、交流电的概念.....	368
二、交流电路.....	375
练习题.....	383
第六章 电子技术基础	
一、半导体基础知识.....	385
二、晶体二极管.....	388
三、简单的整流器.....	390
四、晶体三极管.....	393
五、电磁振荡.....	395
六、电磁波.....	396
七、电磁波发送和接收过程.....	397
练习题.....	403

第 四 编 光学和原子物理

第一章 几何光学

一、光的传播	411
二、光的反射	413
三、光的折射	420
四、光线透过透明体的现象	429
五、透镜	429
六、光学仪器	448

第二章 物理光学

一、对于光的本性认识的发展	454
二、光的干涉和衍射	455
三、光的色散现象	457
四、光电效应	458
练习题	460

第三章 原子结构

一、原子的核式结构	462
二、原子核	465
三、原子能及其应用	468
练习题	470

第 四 编 光学和原子物理

第一章 几何光学

一、光的传播	411
二、光的反射	413
三、光的折射	420
四、光线透过透明体的现象	429
五、透镜	429
六、光学仪器	448

第二章 物理光学

一、对于光的本性认识的发展	454
二、光的干涉和衍射	455
三、光的色散现象	457
四、光电效应	458
练习题	460

第三章 原子结构

一、原子的核式结构	462
二、原子核	465
三、原子能及其应用	468
练习题	470

第一编 力学

第一章 运动学

一、机械运动

(一) 运动的相对性

一个物体相对于另一物体的位置改变叫做机械运动。要判断一个物体是运动的,还是静止的,必须选定一个被假定为不动的物体做标准,这个被认为是标准的物体叫做参照物。如果物体相对于参照物有位置的变化,我们就说它在运动;如果位置不发生变化,我们就说它是静止的。但是,宇宙间绝对静止的物体是不存在的,日常我们所说的静止,是以地球做参照物而言的。运动和物质是不可分割的,运动是物质存在的形式,是物质的固有属性,物质运动存在于人们意识之外,这便是运动本身的绝对性。对于同一个物体,如果所选择的参照物不同,那么所观察到同一物体的运动速度的大小和方向以及运动轨道往往是不相同的,这便是运动的相对性。正是这种运动的相对性反映了宇宙间万物运动的绝对性;同时,也正是通过不同参照物对同一物体的不同描述,才能对物体的运动规律获得更全面更深刻的认识。

例如,在一条平直的公路上,有甲、乙两辆汽车向东行驶,如果说甲车的速度是40公里/小时;乙车的速度是30公里/小时,这一般是指以地面为参照物来说的。坐在乙车上的

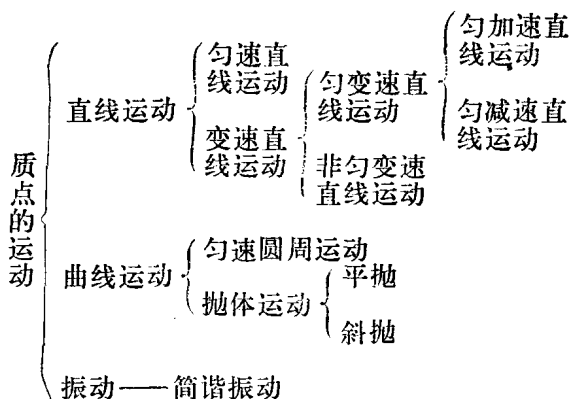
人说甲车是以10公里/小时的速度向东行驶,这是以乙车为参照物来说的。坐在甲车上的人说乙车是以10公里/小时的速度向西行驶,这是以甲车为参照物来说的。坐在甲车上的人说甲车是静止的,这是以它自己为参照物来说的。

所以,研究物体的运动,一要明确研究的对象,二要选定参照物。参照物的选择是任意的,但要看研究问题的方便而定。

(二) 质点运动的分类

物体的运动,一般来说都是比较复杂的,按运动形式分有平动、转动和振动。在本章,我们主要研究的是最简单的机械运动——平动。如果物体上任意两点的连线,在运动过程中始终保持平行,这种运动叫做平动。作平动的物体上的每个点,其运动的大小和方向都相同。也就是说,研究平动的物体就考虑它上面的某一个点就够了,所以做平动的物体可以用一个点来代替。另外,不做平动的物体,如果不考虑它的形状和大小时,也可以用一个点来代替这个物体,这种点叫做质点,质点是具有质量而没有大小的理想模型。

关于质点运动的分类如下:



二、描写运动的几个物理量

(一) 位移和路程

位移的大小是始点到终点间的距离，而路程表示运动物体所通过的轨迹的长度。路程是标量，没有方向性；位移是矢量，方向是由始点指向终点。

(二) 时间和时刻

时间表示时间的间隔，时间与路程（位移）相对应。例如：头 5 秒内，第 5 秒内等。

时刻表示某一瞬时，例如：第 5 秒初，第 10 秒末等。时刻与位置对应。

(三) 速度

位移跟通过这段位移所用的时间的比叫做运动的速度。

公式： $v = \frac{s}{t}$ 。速度表示物体运动的快慢，它是矢量。在直

运动中，速度的方向始终保持在同一直线上；在曲线运动中，速度的方向时刻在改变着，物体在每一点的速度方向就是曲线在这一点的切线方向上。而速度的大小，即速度数值的绝对值，叫做速率。速率是标量。

速度单位：厘米/秒，米/秒，公里/小时。

1. 平均速度 ($\bar{v}$)：在变速运动中，某一段位移跟通过这段位移所用的时间的比叫做运动物体在这段位移中（或

这段时间内）的平均速度，公式 $\bar{v} = \frac{s}{t}$ 。选取的位移（或时

间）长短不同，平均速度的数值也不一定相同，所以平均速度只能粗略地表示变速运动的快慢。

2. 即时速度 (v_t)：是指运动物体在一位置或某一时刻的速度，它能准确地表示做变速运动的物体的速度，数值上等于假如它从这一时刻开始做匀速运动时所具有的速度。

（四）加速度

速度的变化跟发生这种变化所用的时间的比叫做加速度。加速度是矢量，数值上等于单位时间内速度的改变量。

$$\text{公式： } a = \frac{v_t - v_0}{t_2 - t_1} = \frac{\Delta v}{\Delta t}。$$

加速度不是速度的改变量，更不是速度的大小。做变速运动的物体，加速度大时，速度不一定大；加速度小时，速度不一定小，加速度的方向和物体运动的方向不一定相同，若相同，加速度为正，表示物体作加速运动；若相反，加速度为负，表示物体作减速运动。

三、匀变速直线运动

任何相等的时间内物体运动速度的改变量 (Δv) 都相等的运动叫做匀变速直线运动。它包括匀加速直线运动和匀减速直线运动两种。

下表中 v_t 表示物体在 t 秒末的即时速度； a 代表加速度的绝对值； S 代表位移。

		匀加速直线运动	匀减速直线运动
条 件		物体受到一个与 v_0 同向的恒力作用	物体受到一个与 v_0 反向的恒力作用
特 征		a 是一个恒量，它的方向与物体运动方向始终相同	a 是一个恒量，它的方向与物体的初速度的方向相反
基 本 公 式	速度公式	$v_t = v_0 + at$	$v_t = v_0 - at$
	位移公式	$S = v_0 t + \frac{1}{2} at^2$	$S = v_0 t - \frac{1}{2} at^2$
	速度和位移关系公式	$v_t^2 = v_0^2 + 2as$	$v_t^2 = v_0^2 - 2as$
特 例		自由落体运动： $v_0 = 0, \quad a = g$	竖直上抛运动 $v_0 = 0, \quad a = g$

公式 $v_t = v_0 + at$ 反映了 $v_t - t$ 关系；公式 $S = v_0 t + \frac{1}{2}at^2$ 反映了 $s - t$ 关系；而公式 $v_t^2 = v_0^2 + 2as$ 反映了 $v_t - s$ 关系，它可以从上述二式推导出来的。这三个公式表达出 v_0, a, t, v_t, s 五个物理量的关系，若已知其中三个物理量，则可利用上述方程求得其余两个物理量。

当 $v_0 = 0$ 时，即做初速度为零的匀加速运动时：

$$v_1 : v_2 : v_3 : \dots = t_1 : t_2 : t_3 : \dots = 1 : 2 : 3 : \dots;$$

$$s_1 : s_2 : s_3 : \dots = t_1^2 : t_2^2 : t_3^2 : \dots = 1 : 4 : 9 : \dots;$$

($s_1, s_2, s_3, \dots$ 分别表示物体在 t 秒内、 $2t$ 秒内、 $3t$ 秒内……所通过的位移。)

$$s_I : s_{II} : s_{III} : \dots = 1 : 3 : 5 : \dots。$$

($s_I, s_{II}, s_{III}, \dots$ 分别表示物体在顺次相等的时间间隔内所通过的位移。)

如果物体运动具有这种特点时，就完全可以确定它做的是初速度为零的匀加速直线运动。

另外，做匀变速直线运动的物体，由于它在任意相等的时间间隔内，速度改变总是相等的，所以，它在时间 t 内的平均速度可以用下式计算：

$$\bar{v} = \frac{v_0 + v_t}{2},$$

$$\text{于是 } s = \bar{v} \cdot t = \frac{v_0 + v_t}{2} \cdot t。$$

有时用平均速度解决一些问题比较方便。

总之，关于匀变速直线运动的问题，是多种多样的，是比较复杂的。解题时为避免发生错误，要认真按下列步骤进

行:

1. 尽可能画出示意图,记下有关量值,以助分析物体运动的情况,准确判明所研究物体的运动性质,明确区分是匀速还是变速运动;是加速还是减速运动;是匀变速还是非匀变速运动;是初速为零还是不为零的运动等。

2. 分析已知量和所要求的未知量的关系。并根据题目的特殊性,如追及、相遇和前后两种运动状态中各物理量之间的关系等,列出方程。

3. 要注意统一各有关物理量的单位制,解方程准确求得结果。最后要认真检查验算,看其结果是否准确,是否符合实际。

[例一] 一物体做匀加速直线运动,初速度是50厘米/秒,加速度是10厘米/秒²。求(1)第4秒末的即时速度;(2)最初4秒内的位移和最初4秒内的平均速度;(3)第4秒内的位移和第4秒内的平均速度。

$$\text{解: (1) } \because v_t = v_0 + at$$

$$\therefore v_4 = 50 + 10 \times 4 = 90 \text{ (厘米/秒)}。$$

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

$$\therefore s_4 = 50 \times 4 + \frac{1}{2} \times 10 \times 4^2 = 280 \text{ (厘米)},$$

$$\bar{v}_4 = \frac{s_4}{t} = \frac{280}{4} = 70 \text{ (厘米/秒)}。$$

$$(3) \therefore s_{IV} = s_4 - s_3$$

$$\therefore s_{IV} = 280 - 50 \times 3 - \frac{1}{2} \times 10 \times 3^2 = 85 \text{ (厘米)},$$

$$v_{IV} = \frac{s_{IV}}{t} = \frac{85}{1} = 85(\text{厘米/秒})。$$

【例二】 做匀变速直线运动的物体，在5秒钟内通过两点的距离是150米，已知物体通过第二点时的速度为45米/秒，求物体经过第一点时的速度是多大？

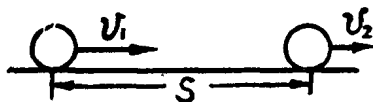


图11-1

解法一：（参考图 11-1）

应用匀变速直线运动公式：

解：

$$\because s = v_1 t + \frac{1}{2} a t^2 \quad \dots\dots ①$$

$$v_2 = v_1 + a t \quad \dots\dots ②$$

$$\text{解联立方程} \quad \begin{cases} 5v_1 + 12.5a = 150 \\ v_1 + 5a = 45 \end{cases}$$

可得： $v_1 = 15(\text{米/秒})。$

解法二：

应用平均速度的概念来解：

$$\because s = \bar{v} \cdot t = \frac{v_1 + v_2}{2} \cdot t$$

$$\therefore v_1 = \frac{2s}{t} - v_2 = \frac{2 \times 150}{5} - 45 = 15(\text{米/秒})。$$

比较这两种解法，可见有时用平均速度的概念解题，显得比较简捷。

【例三】 火车以54公里/小时的速度前进，现在需要在车站暂停，让旅客上下，如果停车时间为3分钟，火车制动