

G

高中物理会考 总复习指导与自测

■ GAOZHONGGEKEHUIKAOJIANG
HUXUNLIANCONGSU



湖南教育出版社

高中物理会考 总复习指导与自测

叶九成 等编著

测绘出版社

(京)新登字 065 号

高中物理会考总复习指导与自测

叶九成 等编著

*

测绘出版社出版·发行

测绘出版社印刷厂印刷

全国新华书店经销

*

开本 787×1092 1/32·印张 9.875 ·字数 210 千字

1993 年 6 月第一版·1993 年 6 月第一次印刷

ISBN 7-5030-0620-X/G·57

定价：4.50 元

编 委 会

主 编 谢常新 李伦仁

副主编 黄红勤 胡久顺

编 委 (按姓氏笔划排列)

万砚华	方奎明	王滑翔	叶九成	龙上游
刘家森	刘 瑛	刘 荔	李玉蓉	李少先
李伦仁	李振兴	李洪炎	张永生	叔 廉
周培岭	周长生	陈家骏	胡久顺	荆 晓
段玉兰	赵锡山	赵淑莲	赵 瑞	徐光荣
徐庆华	唐友成	秦安民	郭淑敏	黄群英
黄红勤	童恒玲	游知祥	谢常新	蒋龙顺
詹庆元	谭 力	谭湘夫	谭庆九	缪志浩

前言

为了帮助高中毕业学生进行物理总复习和准备升学考试，我们依据新教学大纲和高考考试说明编写了这本书。

书中前十九章按国家教委考试中心 1992 年编写的物理科考试说明的排列顺序，对高中物理力、热、电、光、原子物理等部分的知识重点、难点分别列举，简明扼要。每章中针对重难点问题精选范例详解，并对解题思路及关键问题予以分析，对提高解题水平和能力有所帮助。第二十、二十一章分别以各部分内容分别选编和综合模拟测试两种不同方式，精选了一定数量具有代表性的各种类型的典型练习题，包括填空题、选择答案题、计算题以及实验题等。做会其中的大部分或全部练习题，将会对提高解题能力和技巧起着重要作用，对提高高考成绩也无疑大有裨益。

本书参加编写的还有靳延西、娄宁、武蕴桂，由叶九成统稿。

编 者

1992 年 12 月

目 录

第一章 质点的运动	(1)
(一) 重难点列举	(1)
(二) 范例选萃 解题思路	(1)
(三) 巩固练习	(6)
第二章 力	(8)
(一) 重难点列举	(8)
(二) 范例选萃 解题思路	(8)
(三) 巩固练习	(12)
第三章 牛顿定律	(14)
(一) 重难点列举	(14)
(二) 范例选萃 解题思路	(14)
(三) 巩固练习	(20)
第四章 物体的平衡	(23)
(一) 重难点列举	(23)
(二) 范例选萃 解题思路	(23)
(三) 巩固练习	(27)
第五章 动量 动量守恒	(30)
(一) 重难点列举	(30)
(二) 范例选萃 解题思路	(30)
(三) 巩固练习	(36)
第六章 机械能	(38)

(一) 重难点列举.....	(38)
(二) 范例选萃 解题思路.....	(38)
(三) 巩固练习.....	(43)
第七章 振动和波	(45)
(一) 重难点列举.....	(45)
(二) 范例选萃 解题思路.....	(45)
(三) 巩固练习.....	(48)
第八章 分子运动论 热和功	(51)
(一) 重难点列举.....	(51)
(二) 范例选萃 解题思路.....	(51)
(三) 巩固练习.....	(54)
第九章 气体、液体和固体	(55)
(一) 重难点列举.....	(55)
(二) 范例选萃 解题思路.....	(55)
(三) 巩固练习.....	(59)
第十章 电场	(62)
(一) 重难点列举.....	(62)
(二) 范例选萃 解题思路.....	(62)
(三) 巩固练习.....	(67)
第十一章 稳恒电流	(71)
(一) 重难点列举.....	(71)
(二) 范例选萃 解题思路.....	(71)
(三) 巩固练习.....	(76)
第十二章 磁场	(78)
(一) 重难点列举.....	(78)
(二) 范例选萃 解题思路.....	(78)
(三) 巩固练习.....	(80)

第十三章 电磁感应	(82)
(一) 重难点列举	(82)
(二) 范例选萃 解题思路	(82)
(三) 巩固练习	(85)
第十四章 交流电	(87)
(一) 重难点列举	(87)
(二) 范例选萃 解题思路	(87)
(三) 巩固练习	(89)
第十五章 电磁振荡和电磁波	(91)
(一) 重难点列举	(91)
(二) 巩固练习	(91)
第十六章 电子技术初步知识	(93)
(一) 重难点列举	(93)
(二) 巩固练习	(93)
第十七章 光的反射和折射	(95)
(一) 重难点列举	(95)
(二) 范例选萃 解题思路	(95)
(三) 巩固练习	(99)
第十八章 光的波动性和微粒性	(104)
(一) 重难点列举	(104)
(二) 范例选萃 解题思路	(104)
(三) 巩固练习	(107)
第十九章 原子和原子核	(108)
(一) 重难点列举	(108)
(二) 范例选萃 解题思路	(108)
(三) 巩固练习	(110)
第二十章 综合练习	(112)

(一) 力学综合练习	(112)
(二) 热学综合练习	(167)
(三) 电磁学综合练习	(185)
(四) 光学综合练习	(229)
(五) 原子和原子核物理综合练习	(245)
第二十一章 模拟自测	(258)
模拟自测题 (一)	(258)
模拟自测题 (二)	(269)
第二十二章 附录	(282)
(一) 1992 年普通高校招生全国统一考试 物理试题及答案	(282)
(二) 1992 年普通高校招生“三南”地区统一考试 物理试题及答案	(294)

第一章 质点的运动

(一) 重难点列举

质点概念与质点模型的使用。位移和路程的主要区别。

速度(平均速度、即时速度)概念。速度与速率的区别。匀速直线运动的位移公式、速度公式,利用 $s-t$ 图、 $v-t$ 图表述匀速直线运动。变速直线运动的平均速度计算。

加速度概念,匀变速直线运动的位移、速度、加速度随时间变化的规律与计算,它的 $v-t$ 图特点。

曲线运动的形成与它的速度、加速度特点。

运动的合成与分解(位移合成、速度合成),利用运动合成与分解研究平抛运动。

匀速率圆周运动的线速度、角速度、周期以及圆周运动时的向心加速度。

(二) 范例选萃 解题思路

1. 一辆汽车在平直公路上两车站间行驶的平均速度为 $\bar{v}$ 。若其前半程的平均速度为 $\bar{v}_1$, 试述其后半程的平均速度 $\bar{v}_2$?

解题思路: 对于一般的变速直线运动, 平均速度大小的计算应当严格按照 $\bar{v} = \frac{s}{t}$ 的关系计算, 并且要注意 $\bar{v}$ 、 s 、 t 必需对应。而对于匀变速直线运动, 还可以利用 $\bar{v} = \frac{v_0 + v_t}{2}$ 公式。

解: 设全程长为 s , 通过全程所用时间为 t 。

$$\text{则 } t = \frac{s}{\bar{v}}$$

通过前半程时间为 t_1 ，后半程时间为 t_2 ，则

$$t_1 = \frac{\frac{s}{2}}{\bar{v}_1}, \quad t_2 = t - t_1 = \frac{s}{\bar{v}} - \frac{s}{2\bar{v}_1}$$

后半程平均速度 $\bar{v}_2$ 为

$$\bar{v}_2 = \frac{\frac{s}{2}}{t_2} = \frac{s}{2t_2} = \frac{1}{2(\frac{1}{\bar{v}} - \frac{1}{2\bar{v}_1})} = \frac{\bar{v}\bar{v}_1}{2\bar{v}_1 - \bar{v}}$$

2. 汽车由第一根电线杆处从静止开始做匀加速直线运动。求汽车从第一根电线杆到第二根电线杆所用时间与从第二根到第三根所用时间之比。设电线杆之间是等距离的。

解题思路：汽车做的是匀加速直线运动。在第二段路程上初速度为零，第二段路程初速度则不为零，应分别使用不同的关系式计算。这两段路程运动的联系是它们的加速度相等，第一段运动的末速度是第二段运动的初速度。

解：设运动加速度为 a ，通过第一、二段的位移分别为 s_1 、 s_2 ，时间分别为 t_1 、 t_2 。

设通过第二、三根电线杆时速度分别为 v_1 和 v_2 （初速度 $v_0=0$ ）。

对两段运动， a 是相同的，有

$$a = \frac{v_1 - v_0}{t_1} = \frac{v_2 - v_1}{t_2}, \text{ 则}$$

$$\frac{t_1}{t_2} = \frac{v_1}{v_2 - v_1}$$

对第一段运动： $v_1^2 = v_0^2 + 2as_1$

对第二段运动： $v_2^2 = v_1^2 + 2as_2$

由于 $s_1 = s_2$ ， $v_0 = 0$ ，则

$$v_1^2 = v_2^2 - v_1^2, v_2 = \sqrt{2} v_1$$

$$\therefore \frac{t_1}{t_2} = \frac{v_1}{\sqrt{2} v_1 - v_1} = \frac{1}{\sqrt{2} - 1} \approx 2.4$$

3. 若以 30 米/秒和 40 米/秒的速度先后由同一地点竖直上抛两颗石子，它们抛出时间相距 2 秒。问第一颗石子抛出后多长时间，两颗石子在空中相碰？相碰处距地面多高？（ g 取 10 米/秒²）

解题思路：对于竖直上抛运动通常可以用两种方式分析，因此可以有两种解法。一种是把竖直上抛看做是向上匀减速运动到达最高处后，继续做自由落体匀加速运动。另一种是把竖直上抛的上升和下落看做是一个过程，即始终是初速度为 v_0 ，加速度为 $-g$ 的匀减速运动的延续。

本题中由于第二颗石子速度大于第一颗石子，所以在利用第一种方法解题时，要考虑它们在上升过程中可能相遇和第一颗石子下落、第二颗石子上升时可能相遇的两种情况。

解法一：第一颗石子到达最高点所用时间为

$$t = \frac{v_1}{g} = 3 \text{ (秒)}$$

$$\text{上升高度最大高度 } H = \frac{v_1^2}{2g} = 45 \text{ (米)}$$

而此时第二颗石子只上升了一秒，上升高度为：

$$h = v_2 t' - \frac{1}{2} g t'^2 = 35 \text{ (米)}$$

所以，在第一颗石子达到最高点之前，第二颗石子不可能追上。相遇点必在第一颗石子下落的过程中。

设第一颗石子从最高处下落后 t 秒与第二颗石子相遇，此时第二颗石子飞行时间则为 $(t+3-2)=(t-1)$ 秒。相遇高处距抛出点为 h 米，则第一颗石子则下降 $(H-h)$ 米。

对于第一颗石子下落： $H-h=\frac{1}{2}gt^2$

对于第二颗石子上升：

$$h=v_2(t+1)-\frac{1}{2}g(t+1)^2$$

代入数值后有：

$$\begin{cases} 45-h=5t^2 \\ h=40(t+1)-5(t+1)^2 \end{cases}$$

解得： $t=0.33$ （秒）

$$h=44.4 \text{（米）}$$

即相遇时高度为 44.4 米，第一颗石子飞行时间为 $t+3=3.33$ （秒）。

4. 如图 1-1 所示，水平以 10 米/秒速度匀速前进的车厢中，距车厢地面高 1.25 米的光滑水平桌面边缘上放一小球。当车厢突然以大小为 4 米/秒² 的加速度匀减速运动（刹车）时，小球落到车厢地面上。求落地点距桌脚的水平距离多大？（ g 取 10 米/秒²）

解题思路：当车厢减速运动时，小球由于惯性仍具有水平方向 10 米/秒的速度，它脱离桌面做平抛运动。与此同时，车厢也在前进，因此小球相对于车厢的水平运动距离应为它相对于地面的平抛运动水平分位移与车厢在相同时间内匀减速前进位移之差。

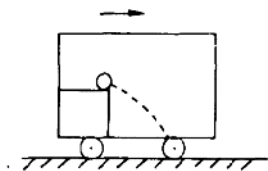


图 1-1

解：设小球脱离桌面到落地所用时间为 t 。在 t 时间内小球水平方向位移为 s_1 ，车厢前进位移为 s_2 。

由平抛运动竖直分运动可求

$$t = \sqrt{\frac{2h}{g}} = \sqrt{\frac{2 \times 1.25}{10}} = 0.5 \text{ (秒)}$$

$$s_1 = vt = 5 \text{ (米)}$$

$$s_2 = vt - \frac{1}{2}at^2 = 4.5 \text{ (米)}$$

小球落地点距桌脚 $5 - 4.5 = 0.5 \text{ (米)}$

5. 如图 1-2 中由皮带传动和齿轮传动组成的传动装置。

已知皮带轮 A 的半径 $R_1 = 5 \text{ 厘米}$ ，皮带轮 B 的半径 $R_2 = 10 \text{ 厘米}$ ，齿轮 C 与 B 同轴，C 的半径 $R_3 = 7.5 \text{ 厘米}$ ，齿轮 D 的半径 $R_4 = 15 \text{ 厘米}$ 。求：

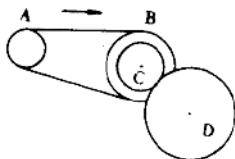


图 1-2

(1) A、B、C、D 转速

之比；

(2) A、B、C、D 轮边缘上一点线速度之比；

(3) A、B、C、D 轮边缘上一点向心加速度之比。

解题思路：对于传动装置转动情况进行分析时要注意各轮间转动关系的联系。A、B 两轮边缘上的各点都具有相同的线速度，C 与 D 也是这样。这是因为皮带传动和齿轮传动边缘之间不打滑。而 C 与 B 之间是同轴，所以两轮边缘上的点做匀减速圆周运动时的角速度相同。

解：(1) 由 $v = \omega R = 2\pi R n$

$$\frac{v_1}{v_2} = \frac{2\pi R_1 n_1}{2\pi R_2 n_2}$$

$$\because v_1 = v_2, \therefore \frac{n_1}{n_2} = \frac{R_2}{R_1} = \frac{2}{1}$$

$$\frac{v_3}{v_4} = \frac{2\pi R_3 n_3}{2\pi R_4 n_4}$$

$$\therefore v_3 = v_4, \quad \therefore \frac{n_3}{n_4} = \frac{R_4}{R_3} = \frac{2}{1}$$

$$\therefore n_2 = n_3, \quad \therefore \frac{n_2}{n_3} = \frac{1}{1}$$

则 $n_1 : n_2 : n_3 : n_4 = 4 : 2 : 2 : 1$

(2) $v_1 : v_2 = 1, \quad v_3 : v_4 = 1$

$$\frac{v_2}{v_3} = \frac{2\pi R_2 n_2}{2\pi R_3 n_3} = \frac{R_2}{R_3} = \frac{4}{3}$$

则 $v_1 : v_2 : v_3 : v_4 = 4 : 4 : 3 : 3$

(3) 由 $a = \frac{v^2}{R}$

$$\frac{a_1}{a_2} = \frac{v_1^2}{R_1} \cdot \frac{R_2}{v_2^2} = \frac{R_2}{R_1} = \frac{2}{1}$$

$$\frac{a_2}{a_3} = \frac{v_2^2}{R_2} \cdot \frac{R_3}{v_3^2} = \left(\frac{v_2}{v_3}\right)^2 \cdot \frac{R_3}{R_2} = \frac{16}{9} \times \frac{3}{4} = \frac{4}{3}$$

$$\frac{a_3}{a_4} = \frac{v_3^2}{R_3} \cdot \frac{R_4}{v_4^2} = \frac{R_4}{R_3} = \frac{2}{1}$$

则 $a_1 : a_2 : a_3 : a_4 = 16 : 8 : 6 : 3$

(三) 巩固练习

1. 一个质点由 A 点出发沿直线 AB 运动, 行程的第一部分是以 a_1 大小的加速度做匀加速运动, 第二部分以 a_2 大小的加速度做匀减速运动, 抵达 B 点恰好停止。若 AB 长度为 S, 求质点运动所需时间, 并画出运动的速度图线。

2. 球 A 从高 h 的屋顶自由落下。与此同时, 在 A 的正下方有 B 球以初速 v_0 自地面竖直向上抛出。若不计空气阻力, 研究 A、B 两球可能相遇的条件并求出相遇的时间和位置。

3. 一个从静止开始匀加速直线运动的物体, 第 10 秒内通过的位移比第 9 秒内通过的位移多 4 米。求: (1) 它在第 10

秒内的位移；(2)第10秒末的速度；(3)前8秒的平均速度。

4. 从某一高度水平抛出一个小球，它落地时速度方向与水平成 30° 角，大小为 10 米/秒。求抛出时小球距地面的高度及水平飞行距离。(g 取 10 米/秒²)

5. 时钟的时针、分针、秒针长度之比为 2 : 3 : 3。分别求出它们的端点运动时的线速度、角速度、向心加速度之比。

*6. 一个小球从 $H=120$ 米高处自由下落到水平的平面上，它与平面每碰撞一次，速度减小到原来的 $\frac{1}{2}$ 。示意画出它的速度——时间图像。求出小球开始下落到停止运动所经过的路程 s 。

[参 考 答 案]

$$1. t = \sqrt{\frac{2s(a_1 + a_2)}{a_1 a_2}}$$

$$2. v_0 \geq \sqrt{\frac{gh}{2}}; \text{ 当 } t = \frac{h}{v_0} \text{ 时, 在 } h' = h \left(1 - \frac{8h}{2v_0^2}\right) \text{ 处相遇。}$$

3. 38 米；40 米/秒；16 米/秒。

4. 1.25 米；4.3 米。

5. 1 : 18 : 1080；1 : 12 : 720；1 : 216 : 877600。

*6. 见图 1-3； $s=200$ 米

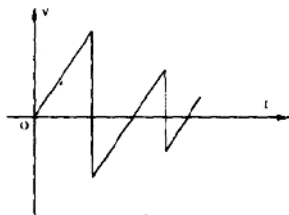


图 1-3

第二章 力

(一) 重难点列举

力的概念。力是物体发生形变和物体运动状态变化的原因。力的单位与量度。力是矢量。力的合成与分解的基本法则及应用。

万有引力定律及其应用。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。

形变和弹力。胡克定律及其应用。

静摩擦和最大静摩擦力。滑动摩擦和滑动摩擦力的计算。

(二) 范例选萃 解题思路

1. 如图 2-1 所示, 绳 OA 与 OB 共同系住一个小球。保持 OA 与天花板的夹角 θ 不变, 使绳子 OB 由水平转向竖直的过程中, 绳 OB 上的拉力将如何变化? 设小球重量为 G , 可视为质点。

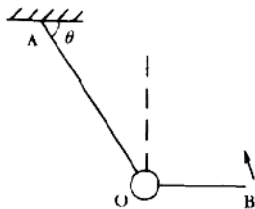


图 2-1

解题思路: 可以通过两种不同角度讨论 OA、OB 绳上的拉力。一是将小球的重力分解为两个分力, 分别对绳子产生拉的效果; 二是从力的平衡角度考虑, OA、OB 上的拉力与球的重力三力平衡,