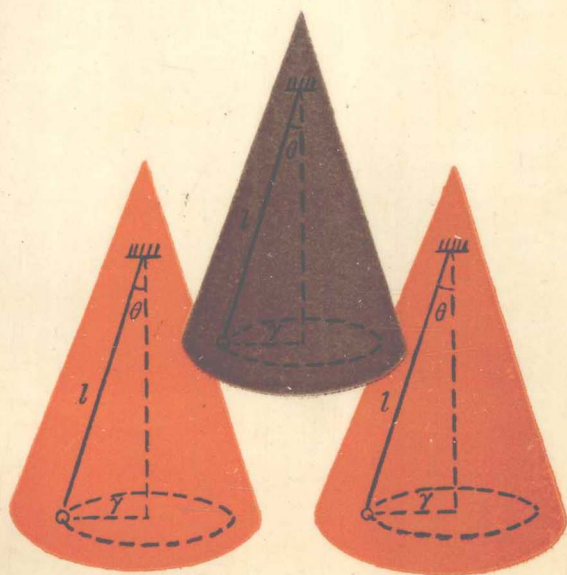


高考复习三段法系列丛书

物理应试技巧

胡祖德 张玉文 编

化学工业出版社



GAOKAO FUXI SANDUANFA XILIE CONGSHU

号480字登报(京)

高考复习三段法系列丛书

物理应试技巧

胡祖德 张玉文 编

化学工业出版社

(京)新登字039号

内 容 提 要

本书总结了作者多年的教学经验,紧扣新实施的教学大纲,体现了三段复习法的特点,即抓基础、促提高、应高考、达水平。全书分三个部分:第一部分,平时复习抓基础、注重对基本概念、基本定律、基本规律的认识和理解;第二部分,考前复习抓提高,强调综合运用基本知识的解题能力,弥补知识上的漏洞和能力上的欠缺;第三部分,临考复习抓重点,通过典型例题举一反三、避免陷入盲目的题海战术之中。书末还附有1993年高考试题及解答。

本书既可作阶段学习之用,更是一部理想的综合复习参考书;既是广大考生不可缺少的高考资料,也是广大教师教学的有力助手。

高考复习三段法系列丛书

物理应试技巧

胡祖德 张玉文 编

责任编辑:张平元

封面设计:季玉芳

化学工业出版社出版

(北京市朝阳区惠新里3号)

化学工业出版社印刷厂印刷

新华书店北京发行所发行

开本787×1092 1/32 印张14 1/4 字数341千字

1994年1月第1版 1994年1月北京第1次印刷

印 数 1—4,700

ISBN 7-5025-1242-X/G·324

定 价 11.00 元

目 录

第一部分 平时复习抓基础	1
一、力学	2
(一) 质点的运动	2
(二) 力	13
(三) 牛顿定律	21
(四) 物体的平衡	33
(五) 动量、动量守恒	38
(六) 机械能	41
(七) 振动和波	48
二、热学	54
(一) 分子运动论、热和功	54
(二) 气体、液体和固体	57
三、电磁学	63
(一) 电场	63
(二) 稳恒电流	72
(三) 磁场	83
(四) 电磁感应	91
(五) 交流电	98
(六) 电磁振荡和电磁波	103
(七) 电子技术初步知识	106
四、光学、原子物理学	109
(一) 光的反射和折射	109
(二) 光的波动性和微粒性	114
(三) 原子和原子核	118

第二部分 考前复习抓提高 123

一、力学 124

二、热学 218

三、电磁学 255

四、光学 原子物理学 386

第三部分 临考复习抓重点 406

一、质点的运动 406

二、力 408

三、牛顿定律 410

四、物体的平衡 411

五、动量、动量守恒 411

六、机械能 412

七、振动和波 414

八、分子运动论、热和功 417

九、气体、液体和固体 418

十、电场 421

十一、稳恒电流 423

十二、磁场 426

十三、电磁感应 428

十四、交流电 429

十五、电磁振荡和电磁波 432

十六、电子技术初步知识 434

十七、光的反射和折射 435

十八、光的波动性和微粒性 438

十九、原子和原子核 440

附录 1993年普通高等学校招生全国统一考试物理试题 444

及答案 444

第一部分 平时复习抓基础

中学物理课程中的中心问题是物理概念和物理规律。我们在平时复习物理知识，就要重视对物理概念和规律的深入理解和正确的运用。

物理概念和物理定律都是根据物理现象和事实建立起来的，它们的区别在于概念反映事物的属性，物理定律反映物理概念之间的联系。

在复习物理概念时，要注意加深对物理概念的理解和记忆，并对一些相近的物理概念之间的区别和联系进行对比分析，防止混淆。

我们学到的物理定律有些是可以由实验得出，这些叫实验定律。有些只能用已经获得的物理知识推导出来，这些叫推导定律。在复习物理定律时，①要能分清这两种定律，并能注意它们不同的研究方法和研究过程；②要重视它的应用。因为物理定律和物理公式都是在一定条件和一定范围内建立起来的；③必须弄清它的适用条件，否则应用起来就会出现乱套公式的毛病。

为了抓好基础，平时复习不应过多的去钻难题。而应该对考试说明中所列的考查要点的内容，进行全面系统的复习。注意对书中第一部分中的考查要点、应用举例和基础练习的学习和研究，可以帮助读者掌握好这些基础知识，并能培养应用这些知识去解决实际问题的初步能力。

一、力 学

(一) 质点的运动

【考查要点】

1. 质点、位移和路程。
2. 匀速直线运动、速度、速率、位移公式 $s=vt$ 、 $s-t$ 图和 $v-t$ 图。
3. 变速直线运动的平均速度、即时速度 (简称速度)。
4. 匀变速直线运动、加速度、公式 $v_t=v_0+at$ ， $s=v_0t+\frac{1}{2}at^2$ ， $v_t^2-v_0^2=2as$ 和 $v-t$ 图。
5. 运动的合成。
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。
7. 平抛运动。
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 $a=\frac{v^2}{R}$ 。

【应用举例】

【例1】 小球从3米高处落下，被地板弹回，在1米高处被接住，则小球通过的路程和位移的大小分别是：

- A. 4米、4米； B. 3米、1米；
C. 3米、2米； D. 4米、2米。

【分析】 小球从3米高处落下，被地板弹回又上升1米，小球整个运动轨迹的长度是4米；而表示小球位置的改变的物理量位移的大小为2米，其方向为竖直向下。

【答】此题应选D

【例2】图1-1是一个物体运动的速度图线。从图中可知AB段的加速度为_____米/秒²，BC段的加速度为_____米/秒²，CD段的加速度为_____米/秒²，在这段时间内物体通过的总路程为_____米。

【分析】AB段的加速度为

$$\begin{aligned} a &= \frac{v_1 - v_0}{t} \\ &= \frac{1 - 3}{4} \text{米/秒}^2 \\ &= -0.5 \text{米/秒}^2 \end{aligned}$$

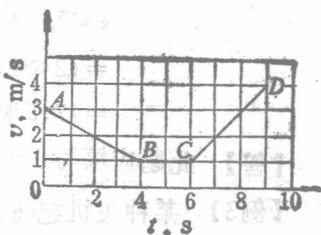


图 1-1

AB段物体做匀减速直线运动，所以加速度是负的。而BC段物体做匀速直线运动，故

$$a = 0$$

CD段物体做匀加速直线运动，加速度为

$$\begin{aligned} a &= \frac{v_1 - v_0}{t} \\ &= \frac{4 - 1}{3} \text{米/秒}^2 \\ &= 1 \text{米/秒}^2, \end{aligned}$$

又因AB段的平均速度为

$$\begin{aligned} \bar{v}_1 &= \frac{v_0 + v_1}{2} \\ &= \frac{3 + 1}{2} \text{米/秒} \\ &= 2 \text{米/秒} \end{aligned}$$

同法求得CD段的平均速度为

$$\bar{v}_3 = \frac{1+4}{2} \text{米/秒}$$

$$= 2.5 \text{米/秒}$$

物体在AB段、BC段、CD段运动的时间分别为 $t_1=4$ 秒, $t_2=2$ 秒, $t_3=3$ 秒, 故物体在这段时间内运动的总路程为

$$s = \bar{v}_1 t_1 + \bar{v}_2 t_2 + \bar{v}_3 t_3$$

$$= (2 \times 4 + 1 \times 2 + 2.5 \times 3) \text{米}$$

$$= 17.5 \text{米}$$

【答】 此题应填写 -0.5, 0, 1, 17.5

【例3】 某种飞机起飞前, 在跑道上匀加速滑行了20秒才达到起飞速度80米/秒, 则跑道至少要_____米长。

【分析】 按题意知 $v_0=0$, $v_t=80$ 米/秒, $t=20$ 秒, 应用匀变速直线运动的速度公式

$$v_t = v_0 + at$$

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

$$= \frac{80 - 0}{20} \text{米/秒}^2$$

$$= 4 \text{米/秒}^2$$

再代入初速度为零时的位移公式

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

$$= \frac{1}{2} \times 4 \times 20^2 \text{米}$$

$$= 800 \text{米}$$

【答】 此题应填写 800

【例 4】 一步枪子弹打穿5厘米厚的木板,它的速度从400米/秒减小到100米/秒,设子弹穿过木板时作匀变速直线运动,则子弹在木板中的加速度为_____米/秒²,穿过木板的时间为_____秒。

【分析】 依题意知 $v_0=400$ 米/秒, $v_t=100$ 米/秒, $s=0.05$ 米。因时间为未知量,可应用匀变速直线运动的速度与位移的关系式

$$\begin{aligned} v_t^2 - v_0^2 &= 2as \\ a &= \frac{v_t^2 - v_0^2}{2s} \\ &= \frac{100^2 - 400^2}{2 \times 0.05} \text{ 米/秒}^2 \\ &= -1.5 \times 10^6 \text{ 米/秒}^2 \end{aligned}$$

负号表示子弹作减速运动,加速度的方向与子弹运动的方向相反。又子弹穿过木板的时间应用速度公式来求

$$\begin{aligned} v_t &= v_0 + at \\ t &= \frac{v_t - v_0}{a} \\ &= \frac{100 - 400}{-1.5 \times 10^6} \text{ 秒} \\ &= 2 \times 10^{-4} \text{ 秒} \end{aligned}$$

【答】 此题应填写 -1.5×10^6 , 2×10^{-4}

【例5】 某商店的电动扶梯,在1分钟内可以把一个静立在梯上的人送上去。若电动扶梯未开动,人沿着扶梯走上去就需要3分钟。则人沿着开动的扶梯走上去须要_____秒。

【分析】 设扶梯的长度为 s ,扶梯运送人的速度为 v_1 ,所需时间为 t_1 ,则

$$v_1 = \frac{s}{t_1} \quad ①$$

若人沿静止的扶梯走上去的速度为 v_2 ，所需时间为 t_2 ，则

$$v_2 = \frac{s}{t_2} \quad ②$$

人沿开动的扶梯走上去，其合运动的速度为 $v_1 + v_2$ ，所需时间设为 t_3 ，则

$$s = (v_1 + v_2)t_3 \quad ③$$

由①②③式联立可得

$$s = \left(\frac{s}{t_1} + \frac{s}{t_2} \right) t_3$$

$$\begin{aligned} \therefore t_3 &= \frac{t_1 t_2}{t_1 + t_2} \\ &= \frac{60 \times 180}{60 + 180} \text{秒} \\ &= 45 \text{秒} \end{aligned}$$

【例6】 飞机在顺风或逆风中飞行，飞机的运动，和风的运动是在同一直线上的两个分运动。合速度等于分速度的代数和。假定飞机在静止空气中的飞行速度为100米/秒，风的速度为15米/秒，则在顺风的情况下，飞机对地面的速度大小是_____米/秒，在逆风的情况下，飞机对地面的速度大小是_____米/秒。

【分析】 假定风的运动方向为正，则飞机顺风飞行时，运动的方向也为正，逆风飞行时方向为负。顺风飞行时，飞机的速度

$$\begin{aligned} v_{\text{机对地}} &= v_{\text{机对空气}} + v_{\text{空气对地}} \\ &= 100 \text{米/秒} + 15 \text{米/秒} \end{aligned}$$

$$= 115 \text{ 米/秒}$$

顺风飞行时，飞机的速度

$$v_{\text{机对地}} = -v_{\text{机对空气}} + v_{\text{空气对地}}$$

$$= -100 \text{ 米/秒} + 15 \text{ 米/秒}$$

$$= -85 \text{ 米/秒}$$

速度为负，表示顺风飞行时，飞机飞行的方向跟风的方向相反。

【答】 此题应填写 115, 85

【例7】 一只飞机以 200 米/秒的速度斜向上飞，与水平线成 30° 角，(1) 试求飞机竖直向上和水平向前的分速度，(2) 这飞机飞行 4 秒钟后，升高了多少米？在水平方向前进多少米？

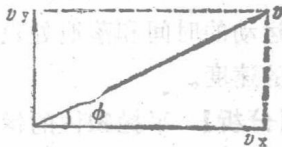


图 1-2

【分析】 已知合速度求分速度叫做速度分解。把一个已知速度分解为两个分速度是一个矢量分解的问题。设飞机的速度为 v ，它在竖直方向上和水平方向上的分速度分别为 v_y 和 v_x ，则这三者的关系如图1-2所示。

【解】 (1) 已知 $v = 200 \text{ 米/秒}$ ， $\varphi = 30^\circ$ ，则竖直方向上的分速度

$$\begin{aligned} v_y &= v \sin \varphi \\ &= 200 \times \sin 30^\circ \text{ 米/秒} \\ &= 100 \text{ 米/秒} \end{aligned}$$

在水平方向上的分速度

$$\begin{aligned} v_x &= v \cos 30^\circ \\ &= 200 \cdot \cos 30^\circ \text{ 米/秒} \\ &\approx 173 \text{ 米/秒} \end{aligned}$$

(2) 在4秒钟内飞机升高为

$$\begin{aligned} h &= v_y t \\ &= 100 \times 4 \text{米} \\ &= 400 \text{米} \end{aligned}$$

飞机在水平方向上前进为

$$\begin{aligned} s &= v_x t \\ &= 173 \times 4 \text{米} \\ &= 692 \text{米} \end{aligned}$$

【例8】 在距地面为45米的地方，以15米/秒的速度水平抛出一石块。不计空气阻力，取 $g=10$ 米/秒²。求 (1) 石块在空中运动的时间和落地处距抛出点的水平距离，(2) 落地时石块的速度。

【分析】 平抛物体的运动，可以认为由两个互不影响的分运动组成的合运动。一个是竖直方向的自由落体运动，另一个是水平方向的匀速直线运动。

石块在空中运动的时间由抛出点距地面的高度决定。落地点距抛出点的水平距离由水平抛出的速度和飞行的时间决定。

【解】 (1) 根据自由落体的公式求飞行时间

$$y = \frac{1}{2} g t^2$$

$$45 = \frac{1}{2} \times 10 \times t^2$$

$$t = 3 \text{秒} (t = -3 \text{秒不合理舍去})$$

由匀速直线运动的公式求水平飞行距离

$$\begin{aligned} x &= v_0 t \\ &= 15 \times 3 \text{米} \\ &= 45 \text{米} \end{aligned}$$

(2) 3秒末水平方向的速度仍为 $v_x = 15$ 米/秒, 竖直方向的速度

$$\begin{aligned} v_y &= gt \\ &= 10 \times 3 \text{ 米/秒} \\ &= 30 \text{ 米/秒} \end{aligned}$$

落地时石块速度的大小

$$\begin{aligned} v_t &= \sqrt{v_x^2 + v_y^2} \\ &= \sqrt{15^2 + 30^2} \text{ 米/秒} \\ &= 33.5 \text{ 米/秒} \end{aligned}$$

设 v_t 与水平成 θ 角, 则

$$\begin{aligned} \theta &= \operatorname{tg}^{-1} \frac{v_y}{v_x} \\ &= \operatorname{tg}^{-1} 2 \\ &= 63^\circ \end{aligned}$$

即落地时石块速度与水平成 63° 角。

【例9】图1-3所示为一皮带传动装置, 右轮B的半径为 r , a 是边缘上的一点, 左侧是一轮轴B, 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:

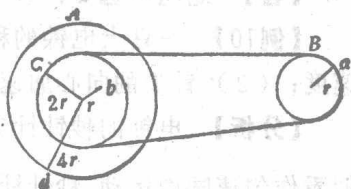


图 1-3

- 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。

【分析】轮轴 A 上各点角速度相同, 设它为 ω_A , 右轮的角速度设它为 ω_B 。因 c 点与 a 点的线速度相同 (因皮带与轮间不打滑), 设此线速度为 v 。则应有

$$\omega_A = \frac{v}{2r}$$

$$\omega_B = \frac{v}{r}$$

$$\omega_A = \omega_B / 2$$

也就是说 a 点与 b 点的角速度大小不相等。而 a 点与 d 点的向心加速度的大小应分别为

$$a_a = \omega_B^2 \cdot r$$

$$a_d = \omega_A^2 \cdot 4r$$

$$= \left(\frac{\omega_B}{2}\right)^2 \cdot 4r$$

$$= \omega_B^2 \cdot r$$

因此, a 点与 d 点的向心加速度大小相等。

【答】此题应选 C、D

【例10】一只大电钟的秒针长20厘米, 求: (1) 针尖的线速度; (2) 针尖的向心加速度。

【分析】电钟的秒针针尖作圆周运动, 这种圆周运动可近似看作匀速圆周运动。秒针针尖的线速度可由 $v = \frac{2\pi R}{T}$ 来求, 式

中 T 是针尖作圆周运动的周期, 这个周期为60秒。

针尖的向心加速度可由 $a = \frac{v^2}{R}$ 来求, 由于 v 与 R 的大小不

变, 所以向心加速度 a 的大小也不变, 而它的方向却时刻改变, 但总是垂直于线速度的方向, 沿着半径指向圆心, 因此匀

速圆周运动是一种变加速运动。

【解】(1) 针尖的线速度

$$v = \frac{2\pi R}{T}$$

$$= \frac{2\pi \times 20}{60} \text{ 厘米/秒}$$

$$= 2.09 \text{ 厘米/秒}$$

(2) 针尖的向心加速度

$$a = \frac{v^2}{R}$$

$$= \left(\frac{2\pi \times 20}{60} \right)^2 / 20 \text{ 厘米/秒}^2$$

$$= \frac{2\pi^2}{90} \text{ 厘米/秒}^2$$

$$\approx 0.22 \text{ 厘米/秒}^2$$

【基础练习】

1. 一辆汽车以10米/秒的速度行驶150米，然后以15米/秒的速度行驶了10秒，则汽车在这段路程中的平均速度是 米/秒。

2. 足球以8米/秒的速度迎面飞来，运动员把它以12米/秒的速度反向踢出，设踢球时间为0.02秒。则此足球在这段时间的加速度为 米/秒²。

3. 由车站开出的汽车作匀加速运动，头2秒钟前进3米，这时汽车恰经A点，又经4秒钟经过B点。则A、B间的距离为 米。

4. 一物体由静止开始沿光滑的斜面下滑，历时3秒钟，到达斜面末端，接着又在光滑的水平面上运动3秒钟，一共运动

了2.70米。则物体在前3秒钟运动的路程是_____米，在后3秒钟运动的路程是_____米。

5. 自由落下的物体，经A点和B点时的速度分别是4.9米/秒和9.8米/秒，则A、B间的距离和物体通过这段距离所用的时间为：

A. 3.7米，0.5秒；

B. 5.55米，0.5秒；

C. 3.7米，1.0秒；

D. 5.55米，1.0秒。

6. 自由落体在最后一秒通过了全部高度的5/9。则物体下落总的时间为：

A. 9秒；

B. 5秒；

C. 3秒；

D. 2秒。

7. 一物体自由下落，另一物体同时以5米/秒的速度竖直下抛。经3秒钟同时落地。则这两个物体在运动开始时的高度差是：

A. 5米；

B. 10米；

C. 15米；

D. 20米。

8. 一艘汽艇，顺流由甲地到乙地需要3小时，返回时要走6小时。若甲、乙两地相距L千米，则水流的速度为：

A. $\frac{L}{3}$ 千米/时；

B. $\frac{L}{6}$ 千米/时；

C. $\frac{L}{9}$ 千米/时；

D. $\frac{L}{12}$ 千米/时。

9. 我低空轰炸机在500米高度以540千米/时的速度水平飞行。在航线的同一竖直平面上发现敌舰，我机应在距敌舰多大的水平距离处投弹，才能命中？（1）目标静止；（2）敌舰以