

名誉主编 雷洁琼

三点一测丛书

(修订版)

重点难点提示 知识点精析
综合能力测试

与现行教材同步

高二物理

主编 吴万用

● 应试能力的导向
● 学生自学的点拨
● 名师心血的结晶
● 名校经验的浓缩



科学出版社 龍門書局

三点一测丛书(修订版)

高二物理

吴万用 主编

本丛书修订版封面贴有科学出版社、龙门书局激光
防伪标志,凡无标志者为非法出版物。

版权所有 翻印必究

举报电话:(010) 64010636

(010) 64019826

三点一测丛书(修订版)

高二物理

吴万用 主 编

责任编辑 李敬东 张邦固

科 学 出 版 社 出 版
龙 门 书 局

北京东黄城根北街16号

邮政编码:100717

北京市东华印刷厂印刷

新华书店北京发行所发行 各地新华书店经销

*

1996年7月第 一 版 开本:787×1092 1/32

1997年7月修 订 版 印张:11

1997年9月第十一次印刷 字数:239 000

印数:224 001-254 000

ISBN 7-80111-205-9/G·134

定 价: 11.00 元

(如有印装质量问题,我社负责调换)

《三点一测丛书》(修订版)

编 委 会

名誉主编：雷洁琼

主 编：希 扬

副 主 编：刘国材

董芳明

编 委：岑志林

郎伟岸

王佰铭

杨 岭

吴万用

王大中

高经纬

宋 力

李敬东

立足知识点 突出含金量

——《三点一测丛书》(修订版)序

《三点一测丛书》是一套涵盖中学主要课程的自读导向教程,去年一出版就畅销神州大地,好评如潮。全国各地读者纷纷来信赞扬这套丛书纵有深度,横有跨度,内容丰富,贴紧教材,讲法新颖,精要实用。中学生说:“《三点一测丛书》就像我们前进道路上的一盏明灯,指引着我们前进。”“捧着《三点一测丛书》,我感到它的‘重量’了。对于我们中学生来讲,它真可谓‘雪中送炭’,是我们迈向知识天堂的一架云梯。”一些教育行家对这套丛书给予高度评价:“这套书的含金量很高。”“在当前许许多多的辅导读物中此更具有实用性、工具性、权威性。”特别是,我们尊敬的雷老在接见这套丛书的编辑人员时高兴地勉励我们:“你们为孩子们做了一件好事。”广大读者和雷老的赞扬给了我们极大的鼓舞。

有些朋友来信问:你们写《三点一测丛书》是怎么考虑的,为什么一出版就受到如此青睐?实际上,这套丛书的选题和编写经历了一个较长的调研和酝酿过程。我们与一些思维敏锐的教学研究者和出版家在实践中共同发现:近年来,在中学的辅导读物中都一窝蜂地抓“点”,例如“考点”、“热点”、“要点”、“基点”等等。其实,归根到底,最关键的就是“重点”、“难点”,最基本的就是“知识点”。我们抓住了“知识点”,进行精辟的分析,解决了其中的“重点”和“难点”,这样读者就可以学习到掌握知识

的手段。由此,举一反三,触类旁通,把握书海扬帆的正确航向。“三点一测”即重点、难点提示,知识点精析,综合能力测试。我们期望这套丛书能成为既实用、准确、翔实,又能指点迷津的辅导读物,让学习者、应试者一看,就心明眼亮,避开误区,不走弯路。为此,我们邀请了在教学第一线的知名特、高级教师编写了这套丛书,我们为学习者从大纲、考纲中找到了各科求知的达标点,从设计的测试题中找到了应试的参照系,使学习者切实体味到怎样从“知识型”向“能力型”转变,从“苦读型”向“巧读型”转变,从而在学习和应试中切实有效地进行素质教育。

根据广大读者的要求和建议,科学出版社、龙门书局已着手将这套丛书制作成光盘,不久将在全国发行。同时,我们在保留第一版的所有特色的基础上,对各册作了认真的修订,统一了体例,更新了习题,改正了差错。特别是,增加和更新了许多由第一线教师精心设计、反复验证过的珍贵资料,并引进了新近披露的重要导向性的信息。经过修订后的这套丛书,知识和技能的含量进一步增加,更适合读者学习需要。此外,丛书修订版以新的封面问世,并加了激光防伪标志,希望能起到遏制盗版的作用。

实践是检验真理的标准,读者是最好的评审员。我们深深地感谢全国上百万的莘莘学子与辛勤耕耘的导师们对《三点一测丛书》的厚爱。他们的意见和建议十分珍贵,他们的赞扬和鼓励使我们更加充满信心。我们更殷切地期盼着这套丛书的修订版问世后,能更多地听到反馈意见,以便不断修订,使之完善。最终,能在蓊郁的书林中呈现出一道绿影婆娑的怡人风景。

希 扬

1997 年春

前 言

本书是根据国家教委 1990 年制定的《全日制中学物理教学大纲》及 1997 年国家教委考试中心制定的《考试说明》编写的。本书共分六部分：

1. 重点难点提示：指出本章重点、难点，并提出目标要求，使学生学有目的。

2. 知识点精析：对物理知识，特别是对重点知识做精析；对物理概念的内涵和外延做既精辟又易于理解的阐述；对物理规律的阐述，重在成立条件、数学表达式的物理意义，以及各物理规律间的联系。

3. 知识点应用：物理教学离不开能力培养，而各种类型考试也离不开能力考查。因此，在学习物理知识过程中，要注意能力的培养和考查方向，找到一条学好物理的捷径。

4. 综合能力测试题：主要通过习题，培养学生应用物理知识分析与解决问题的能力，从而提高其思维能力。因此，书中所选习题注意到：典型、全面、新颖，对深化“知识点”有益。

5. 单元测试题：这是一份自我检查的验收试卷，要求学生独立地在规定的时间（一课时）内完成。这种测试一定要在完成综合能力测试题的习题之后进行，否则将失掉意义。试卷所选试题的可信度较高，难度适中，有验收价值。

6. 参考答案：供学生做题时参考和对照。

本书是编者几十年从事高中物理教学的结晶。

目 录

第一章	电场	(1)
	一、重点难点提示.....	(1)
	二、知识点精析.....	(1)
	三、知识点应用	(13)
	四、综合能力测试题	(33)
	五、单元测试题	(44)
	六、参考答案	(49)
第二章	稳恒电流	(51)
	一、重点难点提示	(51)
	二、知识点精析	(51)
	三、知识点应用	(62)
	四、综合能力测试题	(82)
	五、单元测试题	(98)
	六、参考答案.....	(104)
第三章	磁场	(106)
	一、重点难点提示.....	(106)
	二、知识点精析.....	(106)
	三、知识点应用.....	(112)
	四、综合能力测试题.....	(130)
	五、单元测试题.....	(145)
	六、参考答案.....	(153)
第四章	电磁感应	(155)

一、重点难点提示	(155)
二、知识点精析	(155)
三、知识点应用	(161)
四、综合能力测试题	(172)
五、单元测试题	(188)
六、参考答案	(197)
第五章 交流电、电磁振荡和电磁波	(199)
一、重点难点提示	(199)
二、知识点精析	(199)
三、知识点应用	(210)
四、综合能力测试题	(224)
五、单元测试题	(236)
六、参考答案	(243)
第六章 光的反射和折射	(245)
一、重点难点提示	(245)
二、知识点精析	(245)
三、知识点应用	(252)
四、综合能力测试题	(270)
五、单元测试题	(281)
六、参考答案	(286)
第七章 光的本性	(287)
一、重点难点提示	(287)
二、知识点精析	(287)
三、知识点应用	(292)
四、综合能力测试题	(300)
五、单元测试题	(307)
六、参考答案	(312)

第八章 原子和原子核	(313)
一、重点难点提示.....	(313)
二、知识点精析.....	(313)
三、知识点应用.....	(317)
四、综合能力测试题.....	(327)
五、单元测试题.....	(334)
六、参考答案.....	(339)

第一章 电场

一、重点难点提示

(一) 重点

1. 重点概念：电场强度、电势差、电势能、电容、电力线、等势面。
2. 重点规律：电荷守恒定律、库仑定律、电势差和电场强度的关系。
3. 重点应用：电场中的导体、带电粒子在电场中的运动。

(二) 难点

电场强度、电势能大小的判断。

二、知识点精析

(一) 电荷守恒定律

系统与外界无电荷交换时，系统的电荷代数和守恒。

注：

1. 在微观世界中，电荷守恒表现为电荷数的代数和守恒。
2. 基本电荷： $q=1.6\times 10^{-19}$ 库（电荷的最小单位）。
3. 系统：把参与作用的几个物体或粒子叫做一个系统。

(二) 库仑定律

1. 数学表达式:

$$\text{大小: } F = k \frac{q_1 q_2}{r^2}.$$

方向: 在两电荷连线上, 同性电荷相斥, 异性电荷相吸.

2. 注意点:

(1) 库仑定律只适于点电荷间的互相作用. 点电荷是在研究电荷之间相互作用时抽象出来的理想化的物理模型, 即体积不计的带电体. 当带电体的大小和带电体间的距离不可比拟, 以致于带电体的形状、大小对它们之间作用力的影响可以忽略不计, 这样的带电体可视为点电荷. 均匀的带电球体也可视为点电荷, 电荷集中在球心.

(2) 适用于真空中点电荷之间的相互作用. 在介电常数为 ϵ 的介质中, 其表达式为

$$F = k \frac{q_1 q_2}{\epsilon r^2}$$

真空中 $\epsilon=1$, 空气中 $\epsilon \approx 1$.

(3) k 为库仑引力常数 (静电力恒量), 由所选单位制决定: 当选取国际单位制时, $k=9.0 \times 10^9$ 牛米²/库仑². 其意义是: 真空中两个带电量各为 1 库仑的点电荷, 当它们相距 1 米时, 相互之间的静电力为 9.0×10^9 牛顿.

(4) 计算两点电荷间作用力时, 电荷符号可不代入, 只计算量值, 电荷的电性只影响库仑力的方向. 至于作用力是斥力还是引力, 可通过判断决定.

(5) 电荷间的相互作用力是一对作用力与反作用力. 由库仑定律计算出的 F , 是其中的一个力, 作用在点电荷 (或球心) 上.

(三) 描述电场性质的物理量

1. 电场强度 (E)

(1) 定义式: $E = F/q$

物理意义:

① 定义式中, $F \propto q$, E 与 q 和 F 无关;

② E 由电荷 (场源电荷) 和空间位置 (点) 决定;

③ 当 q 一定时, $F \propto E$.

可见, 电场强度是描述电场力的性质的物理量. E 在数值上等于单位电量的电荷在该点所受的电场力.

(2) E ——矢量

大小: $\begin{cases} E = F/q \text{ (定义式) 适用于一切电场, 具有普} \\ E = k \frac{Q}{r^2} \text{ (决定式) 是真空中点电荷 } Q \text{ 形成的} \end{cases}$
遍性.
电场中, 距 Q 为 r 处点的
场强大小的计算式.

方向: 电场中某点场强方向为正电荷在该点所受电场力方向.

注意

① 电场中某点的电场强度大小只与形成电场的电荷 Q (场源电荷) 电量有关, 与该点到 Q 的距离 r 有关, 而与检验电荷的电量 q 及受力 F 的大小无关. 比值 F/q 只反映 q 所在空间点的场的性质. 决定 E 大小的因素是场, 电荷的电性只能决定电场中各点的场强方向.

② 计算几个电荷在空间某点形成的合场强, 应按矢量合成法则进行.

(3) 电力线：电场中的一条曲线，在这条曲线上任意点的切线方向都为该点的电场强度方向，这条曲线就叫电力线。

① 电力线方向：始于正电荷，终于负电荷。

② 物理意义：形象地描述电场中各点的场强。

即：

$$\begin{cases} a, E \text{ 的方向,} \\ b, E \text{ 的强弱} \end{cases} \begin{cases} \text{密——强,} \\ \text{疏——弱.} \end{cases}$$

③ 注意点

(i) 电力线是人们为了形象地描述电场特性而引入的假想的线；

(ii) 电力线是不闭合的曲线；

(iii) 任意两条电力线不能相交；

(iv) 电力线与带电粒子在电场中的运动轨迹之间没有必然联系。

2. 电势 (U)

(1) 定义式： $U = \frac{\epsilon}{q}$ ，其中 ϵ 为电势能，电荷在电场中由于电场与电荷间相互作用，由位置决定的能量叫做电势能。应与重力势能做类比去理解掌握电势能。

物理意义：

① U 与 q 和 ϵ 无关；

② U 由电场（场源电荷）和空间（点）位置决定；

③ q 为恒定正电荷时， $\epsilon \propto U$ ，即正电荷 q 在电势高的位置所具有的电势能也大（以此可判断电场中各点电势的高低）。

可见，电势是描述电场能的性质的物理量。

(2) 注意点

① 相对性. U 值与所选零势面有关, 因此在计算某点电势时, 必须首先选定零势面. 理论上选取 $U_{\infty}=0$, 实际应用往往以大地电势为零势面.

② U 是标量, 有符号. 正值表示该点电势高于零电势; 负值表示该点电势低于零电势. 显然, 电势的符号表示大小比较关系. 当规定 $U_{\infty}=0$ 时, 正电荷形成的电场中各点电势均为正; 负电荷形成的电场中各点电势均为负值.

(3) 等势面. 电场中电势相等的点集合成的曲面叫等势面. 这也是假想的. 如果知道等势面, 便知道各点之间的电势关系.

3. 电势差 (又叫电压) U_{AB}

(1) 定义式: $U_{AB}=U_A-U_B$.

(2) 注意点

① 电场中 A 点和 B 点间电势差 U_{AB} 如图 1-1 所示, 与零势面的选取无关. 因此电势差有实际意义,

$U_{AB}=\frac{W_{AB}}{q}$. 在电场力做功一节中再讲.



② 电势差的单位与电势单位相同, 在国际单位制中为伏特 (V).

图 1-1

③ 电势差有符号, 只表示量值比较关系. A, B 两点的电势: 若 $U_A > U_B$, $U_{AB}=U_A-U_B$; 若 $U_A < U_B$, $U_{BA}=U_B-U_A$, 则 $U_{AB}=-U_{BA}$. 计算时一般取绝对值, 通过判断确定 U_A, U_B 电势的高低.

4. 电势差与电场强度的关系

电场强度和电势从不同角度描述同一对象——电场. 因此, 两者之间必然存在一定关系.

(1) 大小关系: $E=\frac{U_{AB}}{d}$ (或 $U_{AB}=E \cdot d$).

注意

①此式只适用于匀强电场，对非匀强电场也可用该式定性判断电场强度的强弱，如图 1-2 所示，在电场中有 A, B, C 三点，已知 $U_{AB} < U_{BC}$ ，且 $d_{AB} = d_{BC}$ ，由 $E = \frac{U}{d}$ ，可判定 $E_A < E_C$ 。

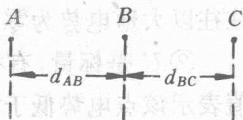


图 1-2

②式中 d 为 A, B 两点间距离在 E 方向上的投影长。

③电场强度的单位：1 牛/库 = 1 伏/米。

(2) 方向关系：电势降落最快（陡度最大）的方向为电场强度方向。但是，电势降落方向不一定是电场强度方向。

(3) 电力线与等势面垂直。

(四) 电场力做功

1. 特点：

(1) 与路径无关；

(2) 与电荷的始、末位置有关。

2. 电场力做功的计算公式有：

$$W = EqS \cos \theta,$$

此式只适用于匀强电场， θ 为电场力 (Eq) 与 S 间夹角，不是 E 和 S 间夹角。

$$W = -\Delta \epsilon,$$

此式有普遍意义，一般用此式求电荷在电场中某点所具有的电势能。

$$W = qU$$

式中 U 为两点间电势差，此式普遍适用，是计算电场力做功的重要公式，应熟练掌握。

3. 电场力做功的判断

(1) 电荷沿着电力线移动, 或者正电荷沿着电场强度方向移动; 负电荷逆着电场强度方向移动.

(2) 电荷沿着电势能降低的方向移动, 或者正电荷沿着电势降低方向移动; 负电荷逆着电势降低方向移动.

一般还规定电场力做功为正值, 而反抗电场力做功即是电场力做负功.

(五) 带电粒子在电场中的运动

1. 带电粒子在匀强电场中运动 ($E = \text{恒量}$).

(1) 当 $v_0 = 0$ 或 $v_0 // E$ 时, 运动特点是:

① 轨迹是直线;

② 加速度不变: $a = \frac{qE}{m}$, 即匀变速直线运动.

(2) 当 $v_0 \neq 0$ 且 $v_0 \perp E$ 时,

运动特点: $\left\{ \begin{array}{l} \text{沿着 } E \text{ 方向是初速度为零的匀} \\ \text{加速直线运动, } a = \frac{qE}{m}; \\ \text{垂直 } E \text{ 方向是以 } v_0 \text{ 为速度的匀} \\ \text{速直线运动.} \end{array} \right.$

即匀变速曲线运动, 如图 1-3 所示. 图中带电粒子偏转, 其位移

$$y = \frac{1}{2}at^2, \quad (1)$$

$$a = \frac{qE}{m}, \quad (2)$$

$$E = \frac{U}{d}, \quad (3)$$

$$L = v_0 t. \quad (4)$$