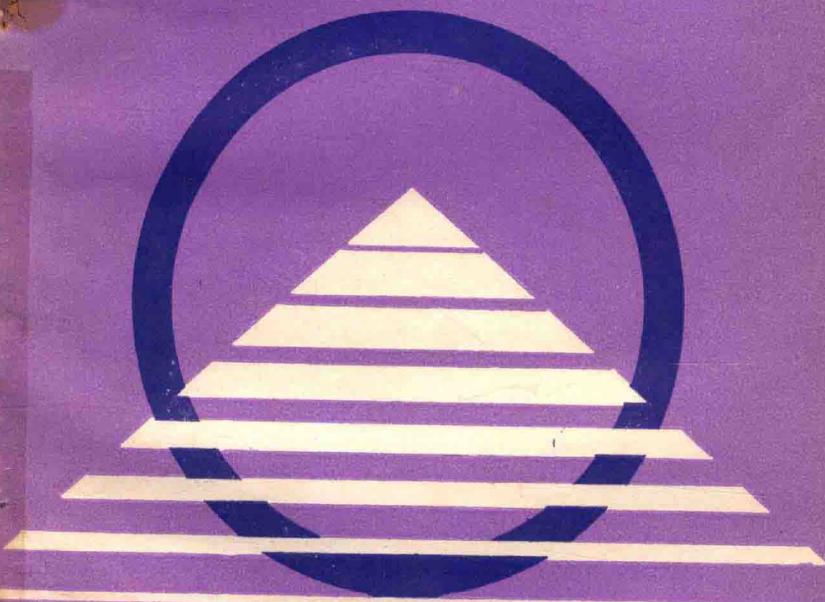


能力培养与标准化命题

高中物理 第二册

编写组顾问 崔孟明

姚肃仪 张敦怡 吴国起 编



中国环境科学出版社

能力培养与标准化命题

高中物理 第二册

编写组顾问 崔孟明

姚肃仪 张敦怡 吴国起 编

中国环境科学出版社

1988

内 容 简 介

本丛书是依据教学改革的精神及教学大纲的要求编写的,其基本特点是告诉读者在学习过程中需要培养什么能力,应该怎样培养这样的能力。全书共包括10章,分别讲述了知识脉络、能力要求、能力训练、能力训练分析等内容,并附有训练题答案。

本书适合高中师生及广大自学青年阅读。

能力培养与标准化命题

高中物理 第二册

编写组顾问 崔孟明

姚肃仪 张敦怡 吴国起 编

中国环境科学出版社出版

北京崇文区东兴隆街69号

新城县书刊商标印刷厂印刷

新华书店北京发行所发行 各地新华书店经售

1988年11月第 一 版 开本 787×1092 1/32

1988年11月第一次印刷 印张 8 1/2

印数 1—51 150 字数 177千字

ISBN7-80010-205-10/G·033

定价: 2.25元

前 言

《标准化训练与教学》丛书问世以后，受到广大读者的欢迎。该丛书之所以受到欢迎，是因为突出了“双基”训练和依据课本内容，介绍了标准化题型，因而有利于教学改革，有利于教学质量的提高。

今天再向广大读者奉献出一套《能力培养与标准化命题》丛书，使这两套丛书构成为姐妹篇，前者重在基础，介绍题型；后者重在提高，培养能力。

在教学过程中，培养能力的问题，是广大教育工作者努力探讨的新课题。培养什么能力，怎样培养，由于教学科目的不同，各有不同的要求和培养途径，但其中必有一些共性的东西。总结我们多年的教学经验，试着回答这一问题，作为抛砖引玉，这就是编写这套丛书的目的。

这套丛书是依据中、外学者的研究成果，如美国心理学家布鲁姆的认识理论，苏联教育家巴班斯基的最佳教学过程理论，并结合我国教学中的具体情况，把能力要求分为记忆、理解、应用、分析综合与创见四部分。

这里说的“创见”是学生掌握基础知识的基础上，灵活运用所学知识的创见，借以提高学生的思维水平。我们认为，学生今天微小的创见，对社会主义建设将是一种无穷的创造力，因而不可忽视。

这套丛书各科均按单元编写，各单元含有“知识脉络”，讲明本单元知识的来龙去脉；“能力要求”，指明通过学习

应当培养哪些能力；“能力训练”，给出适量的，按要求分类的训练题；“能力训练分析”，对能力训练题给出解答或分析，并在适当的章节之后设有“自我反馈”和“能力测试评价表”，以便读者通过自我测试得到反馈，找到自己在学习中的优胜之处和不足之处，以发扬优胜，弥补不足，促进学习上的良性循环。

在这套丛书构思和编写过程中，特聘请特级教师崔孟明同志，作丛书编写组顾问予以指导。但由于编写这套丛书还是一种尝试，肯定有不足之处，恳请广大读者批评指正。

编 者

1988年5月

目 录

第一章 电场	1
〔知识脉络〕	1
〔能力要求〕	3
〔能力训练〕	20
〔能力训练分析〕	34
第二章 稳恒电流	39
〔知识脉络〕	39
〔能力要求〕	41
〔能力训练〕	59
〔能力训练分析〕	76
第三章 磁场	82
〔知识脉络〕	82
〔能力要求〕	82
〔能力训练〕	92
〔能力训练分析〕	111
第四章 电磁感应	117
〔知识脉络〕	117
〔能力要求〕	118
〔能力训练〕	128
〔能力训练分析〕	143
第五章 交流电	151
〔知识脉络〕	151
〔能力要求〕	151

〔能力训练〕.....	159
〔能力训练分析〕.....	162
第六章 电磁振荡与电磁波	165
〔知识脉络〕.....	165
〔能力要求〕.....	165
〔能力训练〕.....	169
〔能力训练分析〕.....	170
第七章 电子技术初步知识	171
〔知识脉络〕.....	171
〔能力要求〕.....	171
〔能力训练〕.....	173
〔能力训练分析〕.....	175
第八章 光的反射和折射	175
〔知识脉络〕.....	176
〔能力要求〕.....	178
〔能力训练〕.....	195
〔能力训练分析〕.....	205
第九章 光的本性	211
〔知识脉络〕.....	211
〔能力要求〕.....	212
〔能力训练〕.....	219
〔能力训练分析〕.....	225
第十章 原子和原子核	228
〔知识脉络〕.....	228
〔能力要求〕.....	228
〔能力训练〕.....	241
〔能力训练分析〕.....	249

第一章 电 场

〔知识脉络〕

这一章是学习静电学的基本知识，它是电磁学的基础，是后面电学各章学习的准备。

教材是由五个部分组成的。第一部分是库仑定律。它以初中课本中讲到的自然界中存在两种电荷及电荷之间有相互作用的知识为基础，然后通过实验，总结出电荷间相互作用力的定量规律。第二部分是电场及电场强度。这部分知识是通过检验电荷在电场中受力情况的分析，研究电场的力的性质。第三部分是电势能、电势差、电势。这部分内容是在高一学习的重力势能知识的基础上，用类比的方法，研究电场的能的性质。第四部分是带电粒子在匀强电场中的运动。它结合了高一学习的力学规律，研究了电荷在电场中加速，偏转等问题，它是电场知识的应用。第五部分是电容器的电容及其连接。它是在学习了电场中的导体之后讲授的一个重要概念。

一、知识结构（见第2页）

二、重要概念

本章的重要概念有电场、电场强度、电势能、电势差、电势和电容等。电场是从它是传递电场力的媒介引入，对于场是物质存在的形式只要求有个初步认识。电场强度和电势是表征电场性质的两个最基本最重要的概念。这两个概念较



抽象，不容易建立，我们学习时一方面要注重它们的引入和物理意义，另一方面在具体问题中注意它们的区别和联系。电容也是电磁学中重要的物理量，学习时要着重理解电容的物理意义和影响电容大小的因素。

库仑定律是一条实验规律，通过它我们可以了解一些物理的实验方法，应用它时要注意适用条件。关于带电粒子在电场中运动，在近代科学技术中应用很多，我们要学会具体问题具体分析，注意各种情况下的处理方法，灵活运用物理规律，提高综合运用力学和电学知识的能力。

这一章的学习有几个特点。其一：基本概念多，而且抽象。学习时要多多加强对这些概念物理意义的理解。其二：许多问题是把力学知识和电学知识相结合。要善于把新旧知识联系起来，注意总结归纳解题方法。其三：矢量和标量意义不同，有不同的运算法则，本章涉及的量多，容易造成混乱。这一章是电学的第一章，我们要认真地打好基础。掌握好基本概念和基本规律，在应用中注意培养分析问题解决问题的能力。

〔能力要求〕

一、本章教学目标

1. 库仑定律

(1) 识记

- ①自然界中的两种电荷及其相互作用；
- ②库仑定律的内容及其表达式；
- ③基本电荷及其电量。

(2) 理解

①点电荷概念;

②从物质带电结构认识带电现象。

(3)应用

点电荷间相互作用力的计算。

(4)分析

有关带电球平衡的问题。

2. 电场 电场强度

(1)识记

①电场是存在于电荷周围的物质;

②电场强度的定义;

③电场强度的方向;

④电场强度的单位;

⑤点电荷电场中某点电场强度计算式。

(2)理解

①电场强度和电场力的区别与联系;

②电场的性质与检验电荷无关。

(3)应用

①关于电场强度的计算;

②计算电荷所受电场力的大小并判定电荷受力方向。

3. 电力线

(1)识记

①正电荷、负电荷、等量异种电荷、等量同种电荷、带电平行金属板间电力线的分布;

②用电力线来描绘电场强度的大小和方向;

③匀强电场的特点。

(2)理解

电力线的特点。

（3）应用

- ①根据电力线判断电荷受力方向；
- ②根据电力线比较各处电场强度的大小。

（4）分析

电力线与带电粒子在场中运动轨迹的区别。

4. 电场中的导体

（1）识记

- ①了解静电感应现象，静电屏蔽现象；
- ②静电平衡状态；

（2）理解

处于静电平衡状态的导体场强及电荷分布的特点。

（3）应用

- ①感应方法使物体带电；
- ②用静电平衡特点解释一些简单带电现象。

5. 电势能 电势差

（1）识记

- ①电势能概念；
- ②电势差概念；
- ③电势差的单位；
- ④电场力做功的计算式。

（2）理解

- ①电场力做功与电势能变化；
- ②电场力做功的特点；

（3）应用

- ①计算电场力做功及电势能的变化；
- ②计算电场力做功与克服电场力做功。

6. 电势 等势面

(1) 识记

- ①电势概念；
- ②等势面概念；
- ③点电荷电场和匀强电场等势面的分布。

(2) 理解

- ①电势的物理意义；
- ②电势的相对性；
- ③电势和电势能的区别；
- ④电力线与等势面的关系；
- ⑤静电平衡状态的导体电势的特点。

(3) 应用

- ①场中某点电势的计算；
- ②利用等势面来计算移送电荷做功。

7. 电势差与电场强度的关系

(1) 识记

- ①匀强电场中电势差与电场强度的关系；
- ② $1 \text{ 伏特/米} = 1 \text{ 牛顿/库仑}$ 。

(2) 理解

理解“场强的方向是指向电势降低最快的方向”。

(3) 应用

- ①平行金属板中场强、电势差的计算；
- ②在匀强电场中移送电荷做功。

8. 带电粒子在匀强电场中的运动

(1) 分析综合

- ①带电粒子在电场力作用下加速的问题；
- ②带电粒子在电场中偏转的问题；
- ③在电场中对带电粒子运动的控制。

9. 电容器 电容

(1) 识记

① 电容器电容的定义；

② 电容的单位；

③ 平行板电容器的电容；

④ 常用电容器的种类及符号；

⑤ 电容器串、并联的总电容。

(2) 理解

① 电容器所带电量；

② 电容器的充电、放电和中和。

(3) 应用

① 关于平行板电容器的讨论；

② 有关电容的简单计算。

二、教学目标测试与能力培养举例

1. 识记：是对所学知识的初步认识 and 了解，主要的学习行为是对基本物理现象，基本物理概念和基本物理规律的识别和记忆。本章的基本概念和规律很多，初次学习比较生疏，因此识记各量的表示字母、定义式、单位、量性，识记各基本规律的内容和表达式是很重要的。这一章可以采用类比的方法来记忆，比如：库仑定律的表达式与万有引力的表达式相类似，只要把质量改为电量，适用条件由质点改为点电荷。我们识记场强和电势也可以从多方面类比，看它们有哪些相似或不同之处，这样便于我们识别和记忆。

【例1】下面说法正确的是：

A. 两个电荷之间的作用力大小跟它们电量的乘积成正比，跟它们之间距离的平方成反比；

B. 电荷在电场中受力的方向就是电场的方向；

- C. 电力线上某点的切线方向就是该点电场强度的方向；
- D. 沿着电力线的方向电场强度逐渐减弱；
- E. 沿着电力线的方向电势逐渐降低。

【分析】此题是识记水平的测试题。其测量目标是库仑定律的内容，电场的方向以及用电力线来描绘场强和电势的分布。在备选答案中，A 没有限定“真空中点电荷”的条件。B 没有区分“正、负电荷”在场中受力方向不同。D 混淆了用电力线来描绘电场强度和电势的方法。

【答】此题应选 C、E。

【例2】测量电子电量的实验指出，一个电子的电量 $e =$ _____。研究原子、原子核及基本粒子中常用基本电荷做电量单位，基本电荷电量是 _____。所有的实验还指出，任何带电的粒子所带电量或者等于电子或质子的电量，或是它们电量的 _____。

【分析】本题是识记水平的测试题。物体内部存在相互对立的正、负电荷，得失电子物体就显电性。这是学习电学的基础知识，应该明确，所有的带电现象都是以物质的带电结构为基础，满足电荷守恒定律的规律的。

【答】 -1.6×10^{-19} 库仑； 1.6×10^{-19} 库仑；整数倍。

2. 理解：是要通过思维活动，初步理解或领会基本知识的本质特征。对于本章的概念，要理解它们的物理意义。只有理解得深刻，才能抓住本质，在实际中用好用活。

【例3】在电量为 $+Q$ 的点电荷电场中的 P 点，放一电量为 $q = -3.2 \times 10^{-8}$ 库仑的检验电荷，它所受的电场力 $F = 8 \times 10^{-6}$ 牛顿。

- A. 该点的电场强度大小为 -250 牛顿/库仑。
- B. 若拿走检验电荷， P 点的场强变为零，因为没有电

4, 电场力变为零。

C. 若拿走检验电荷, P 点的场强变为无限大, 因为 $E =$

$$\frac{F}{q} = \frac{F}{0} = \infty。$$

D. P 点的电场强度大小为 250 牛顿/库仑, 若拿走检验电荷, P 点的场强不变。

【分析】本题是理解水平的测试题。它要求对电场强度是描述电场性质的物理量有所认识, 重点理解, 它为什么用比值来下定义, 它与检验电荷无关, 负号表示场强的方向而不表示大小。

在物理中常常用比值来定义物理量, 本章中的电场强度、电势、电容都是用比值来定义的。这个“比值”不能象数学那样从数值上来理解它们的关系, 它有着新的物理意义。

$E = \frac{F}{q}$ 就场中某点来说是恒定的, 对不同点来说是不

同的, 它是场的位置函数。用它来描述场的性质, 因此它只由电场来决定, 不能说 E 与 F 成正比, 与 q 成反比。电势、电容也都如此。在比值定义中, 我们要理解它们的物理意义。

【答】本题应选 D。

【例4】如图1-1所示。在场强方向上的两个点 M 和 N , 其电势分别为 $U_M = 8$ 伏, $U_N = 4$ 伏, 一个电子由 M 点移到 N 点, 以下结论中哪个正确?



图 1-1

A. 电场力做正功, 电子电势能增大。

B. 电场力做正功, 电子电势能减少。

C.外力克服电场力做功,电子电势能增大。

D.外力克服电场力做功,电子电势能减少。

【分析】本题是理解水平的测试题。其要求步步理解清楚基本概念。

首先应该根据 M 、 N 点电势的高低画出电力线的方向,然后判定电子放在 M 点受力方向,确定把电子从 M 点移至 N 点是什么力做功,最后可类比重力场,根据场力做功情况判断电势能的变化。

【答】本题应选C。

3.应用:这一级的学习水平要求根据给定的情境,把学过的知识准确恰当地选用,直接解决一些简单问题。本章重点是运用库仑定律求点电荷间相互作用,计算电荷在电场中所受电场力和所具有的电势能,计算移送电荷电场力做功以及电容的简单计算等等。要注意题中给定的具体条件,正确地运用公式。

【例5】真空中带异种电荷,相距4厘米的两个大小相同的小球,其间引力为 3×10^{-5} 牛顿,将两球接触后放回原处,其间斥力为 1×10^{-5} 牛顿,求两球原带电量。

【分析】本题是应用水平的测试题。在给定的条件下,正确运用库仑定律。首先应把两球接触后再分开时电量的分配弄清,设两球原带电量为 $+q_1$ 和 $-q_2$,接触后,它们电量的总和为 $(+q_1) + (-q_2) = q_1 - q_2$ 两个大小相同的小球再分开时就平分总电量,各带同种电荷,电量为 $\frac{q_1 - q_2}{2}$ 然后两次运用库仑定律求解。

【解答】
$$F_1 = K \frac{q_1 \cdot q_2}{r^2} \quad (1)$$