

《高中基础知识与能力同步训练》丛书

高二物理

杨帆 主编

科学技术文献出版社

《高中基础知识与能力同步训练》丛书

高二物理

北京市教学研究部 杨帆 主编

科学技术文献出版社

(京) 新登字 130 号

内 容 简 介

本书是《高中基础知识与能力同步训练》丛书的高二物理分册。内容是与现行教材同步的辅导与练习。每个练习均由以下三部分组成：一是知识要点，二是能力训练，三是参考答案与提示。其中参考答案与提示是本书的重要特点。全部练习均附有答案，对较难、较综合的习题作了提示与详尽分析解答。本书对学生学习高二物理定会 有所启迪与帮助。

本书适合在校高二学生和社会青年自学阅读，也可供高中教师教学参考。

图书在版编目(CIP)数据

高二物理/杨帆主编. —北京：科学技术文献出版社，
1996. 8

(《高中基础知识与能力同步训练》丛书)

ISBN 7-5023-2691-X

I. 高… II. 杨… III. 物理课-高中-习题 IV. G634. 75

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (96) 第 04784 号

科学技术文献出版社出版

(北京复兴路15号 邮政编码 100038)

北京兴谷印刷厂印刷 新华书店北京发行所发行

1996年8月第1版 1996年8月第1次印刷

787×1092毫米 32开本 7印张 150千字

社科新书目：432—325 印数：1—10000册

定价：7.00元

编者的话

《高中基础知识与能力同步训练》丛书以国家教委颁布的各学科教学大纲为依据，以人民教育出版社出版的高中课本为基础，结合高考大纲而编写的。本套丛书分为高一、高二年级的语文、数学、英语、物理、化学、历史共十二个分册。

本套丛书特点：

1. 与课堂教学同步，源于课本、高于课本。
2. 练习题紧扣双基，注重知识的灵活运用及能力培养。
3. 每个练习分为以下三个部分。

(1) 知识要点和要求

对本节练习所涉及的知识点给予梳理和精辟的分析。

(2) 能力训练

配备了既能巩固基础知识，又能起到开阔思路、提高能力的灵活多样的练习题。

(3) 参考答案与提示

对于每道题不仅给出答案，还给出了解题思路和方法，同时注重解题技能、技巧的训练，这一点也是本套丛书的主要特色。

本套丛书是由北京八中、清华附中、北京三十五中、北京十二中、北京十五中、北京东直门中学、北京七中、北京鲁迅中学、北京市教研部等学校和单位多年在高中任教或从事教研工作的特级、高级教师编写的。他们有 30 多年的教学经验，对知识的重点、难点，高考中的要求及学生的接受能

力掌握得恰如其分，能从学生的实际出发，针对性较强，因此本套丛书对学生的同步学习指导效果会更佳，它将起到一个理想的家庭教师的辅导作用，一定会得到广大同学的青睐。

编者。

1996. 3

前 言

为了帮助学生掌握高二物理基础知识、进行基本技能训练，具备应有的物理素养，我们依据国家教委颁布的《全日制中学物理教学大纲（修订本）》的高中部分，以人民教育出版社出版的高级中学《物理》课本第二册（必修）为基础，并参考高考说明及高三选修课本的部分内容编写了本书。考虑到便于学生理解和记忆有关的物理知识，本书各练习中首先给出了本单元的知识要点，抓住要点内容，学生就可以使知识条理化、系统化、结构化。学生在学习中学要想真正掌握好物理知识，需要在运用中形成科学的思路，在本书的各练习中给出了必要的提示，提示有详有略主要在于点拨思路，启发学生逐步养成物理思维能力，丰富自己的认知结构。考虑到知识的连贯性，本书中少量超出高二必修要求的内容仅供学有余力，准备高三选修理科的同学使用。

参加本书编校的人员有李子恒、宋乃玲、杨帆、王琦、刘璐、张颜等，由杨帆统稿并主编。

目 录

练习一	电场.....	(1)
练习二	恒定电流.....	(51)
练习三	磁场.....	(101)
练习四	电磁感应.....	(126)
练习五	交流电.....	(151)
练习六	电磁振荡和电磁波.....	(167)
练习七	光的反射和折射.....	(176)
练习八	光的本性.....	(196)
练习九	原子和原子核.....	(205)

练习一 电 场

一、知识要点

1. 电荷

(1) 两种电荷：自然界只存在着两种电荷，即正电荷和负电荷。同种电荷互相排斥，异种电荷互相吸引。

(2) 物体起电方式：a. 接触起电 一个原来不带电的物体跟一个带电的物体接触，使原来不带电的物体带上了电。接触起电，使物体带上同种电荷。b. 摩擦起电 通过摩擦，使物体带电。失去电子的物体带正电，得到电子的物体带负电。c. 感应起电 通过静电感应使物体带电。

(3) 基本电荷：电子和质子所带的电量值均为 $e=1.6 \times 10^{-19}$ 库，则把 1.60×10^{-19} 库叫做基本电荷。

(4) 检验物体是否带电——验电器

2. 库仑定律

在真空中两个点电荷间的作用力跟它们的电量的乘积成正比，跟它们间的距离的平方成反比，作用力的方向在它们的连线上。

电荷间的作用力叫做静电力，又叫做库仑力。

$$F = k \frac{Q_1 Q_2}{r^2}$$

3. 电场

(1) 电场：电荷周围存在着电场。电场是客观存在的一种特殊物质。

(2) 电场强度：是表征电场的力的性质的物理量。场强是矢量。正电荷在电场中某点受到的电场力的方向规定为该点场强的方向。

$$E = \frac{F}{q}$$

(3) 电力线：用来形象描绘场中各点场强大小及方向，电势的高低的假想曲线。

(a) 电力线起始于正电荷，终止于负电荷。

(b) 电力线不会相交。

(c) 电场强度越大的地方电力线越密，电场强度越小的地方电力线越疏。

(d) 电力线总是指电势降低最快的方向。

(e) 电力线不是电荷运动的轨迹。

(4) 匀强电场：在电场的某一区域里，如果电场强度的大小和方向处处都相同，那么这个区域的电场就叫做匀强电场。

4. 电势

(1) 电场力做功：电荷在电场中运动时，电场力可以对电荷做功。 $W=qU$ 。电场力对电荷做功只跟电荷的起终位置有关，与路径无关。

(2) 电势能：电场中的电荷具有势能，叫做电势能。电势能是标量。

电势能属于电荷和电场的系统所有，是相对零势能而言，通常取无穷远为零势能点。

(3) 电势：电场中某点 A 的电势 U_A ，就是该点跟零电势位置间的电势差。电势是标量。

(4) 电势差：电场中两点间的电势之差。

$$U_{ab} = U_a - U_b = -U_{ba}$$

(5) 等势面：电场中，电势相同各点构成的面叫等势面。

(a) 等势面密集处，场强强。

(b) 在同一等势面上移动电荷电场力不做功。

(c) 电力线与等势面垂直。

(6) 电势差和电场强度的关系：在匀强电场中，沿电场强度方向的两点间的电势差等于电场强度和两点间距离的乘积。

$$U_{AB} = E \cdot d$$

5. 电场中的导体

(1) 处于静电平衡状态的电场中导体：

(a) 导体内部场强处处为零——电荷仅分布在导体外表面上。

(b) 整个导体是个等势体，导体表面是个等势面。

(2) 静电屏蔽：导体达到静电平衡时，导体外部的电力线无法穿透到导体内部，即导体外部的电场无法对导体内部的电荷产生力的作用，这种现象叫做静电屏蔽。

6. 带电粒子在电场中的运动

带电粒子在电场中受到电场力的作用，在电场力作用下，带电粒子运动速度的大小和方向都可能发生变化。

研究带电粒子在电场中的运动，主要有两种方法：一种是利用牛顿运动定律和运动学公式。另一种是利用动能定理。

带电粒子在电场中的运动，主要讨论两种情况：一种是

利用电场来使带电粒子加速，另一种是利用电场来使带电粒子偏转。

7. 电容

任何两个彼此绝缘，又相互靠近的导体组成电容器。它可以储存一定量的电荷，既可充电，也可放电。

定义式 $C = \frac{Q}{U}$

决定式 $C = \frac{\epsilon S}{4\pi k d}$

其中： k —— 静电力恒量；

ϵ —— 介电常数；

S —— 正对面积；

d —— 极板间距离。

二、能力训练

(一) 单项选择题

1. 在真空中有两个点电荷，二者的距离保持一定。若把它们各自的电量都增加为原来的 3 倍，则两电荷间的库仑力将增大到原来的

A. 3 倍 B. 6 倍 C. 9 倍 D. $\sqrt{3}$ 倍

2. 在真空中有两个点电荷，各自的电量保持一定。若将它们之间的距离增为原来的 2 倍，则电荷间的库仑力

A. 减小到原来的 $\frac{1}{2}$ B. 减小到原来的 $\frac{1}{4}$
C. 增大到原来的 2 倍 D. 增大到原来的 4 倍

3. 在真空中有两个点电荷，它们间的相互作用力为 F 。如果它们的电量都加倍，而距离变为原来的 $\frac{1}{2}$ ，则它们间的相

互作用力变为

- A. F B. $2F$ C. $8F$ D. $16F$

4. 在真空中有两个点电荷 A 和 B , 它们所带的电量分别为 q_A 和 q_B , 且 $q_A = 2q_B$ 。若 A 对 B 的库仑力大小为 F_A , B 对 A 的库仑力大小为 F_B , 则

- A. $F_A = 4F_B$ B. $F_A = 2F_B$
C. $F_A = F_B$ D. $F_A = \frac{1}{2}F_B$

5. 真空中两个同性点电荷 q_1 、 q_2 , 它们相距较近, 保持静止状态。今释放 q_2 , 且 q_2 只在 q_1 的库仑力作用下运动, 则 q_2 在运动过程中受到的库仑力

- A. 不断减小 B. 不断增大
C. 始终保持不变 D. 先增大后减小

6. 带电量分别为 $+4Q$ 和 $-6Q$ 的两个相同的金属小球, 相距一定距离时, 相互作用力大小为 F 。若把它们接触一下后, 再放回原处, 它们的相互作用力大小变为

- A. $\frac{F}{24}$ B. $\frac{F}{16}$ C. $\frac{F}{8}$ D. $\frac{F}{4}$

7. 大小相等, 形状相同的三个金属小球其中有两个金属小球带等量异种电荷, 它们的相互吸引力为 F 。现保持两个带电小球的位置不变, 用第三个不带电小球, 依次接触两个带电小球后再移走。则这两个原带电的金属小球之间将

- A. 无相互作用力 B. 相互吸引力为 $F/4$
C. 相互吸引力为 $3F/8$ D. 相互吸引力为 $F/8$

8. 如图 1-1 所示, 一圆盘均匀带电, 电量为 Q_1 , 在距离盘中心 10 厘米处有一电荷 Q_2 , 所受静电力为 F 。如果把 Q_2 移到距圆盘中心 20 厘米处, 则所受静电力 F' 将是原来所受

静电力 F 的

- A. 2 倍 B. $\frac{1}{2}$ 倍 C. $\frac{1}{4}$ 倍 D. 不能确定

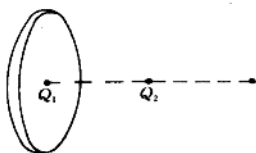


图 1-1

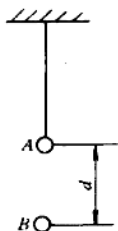


图 1-2

9. 两个带异种电荷的小球 A 和 B , 其质量和带电量分别为 m_1 、 m_2 和 Q_1 、 Q_2 , A 用绝缘杆固定在 B 的正上方, B 可上、下移动。现将 B 置于 A 的正下方距离为 d 处。 B 刚好平衡, 如图 1-2 所示。如将 B 向上移动 $\frac{d}{4}$ 也能使 B 平衡, 采取的办法是

- A. 使 Q_1 减少 $\frac{3}{4}$ B. 使 Q_2 减少 $\frac{3}{4}$
C. 使 Q_1 、 Q_2 均减少 $3/4$ D. 使 Q_1 、 Q_2 均减少 $1/4$

10. 电场强度的定义式为 $E = \frac{F}{q}$, 则以下说法正确的是

- A. 电场中某点的电场强度的大小与电荷在该点所受的电场力成正比, 与电荷电量成反比
B. 放在电场中某点的电荷所受的电场力的大小与电荷的带电量成正比

C. 若将放在电场中某点的电荷 q 改为 $-q$, 则该点的电

场强度大小不变, 方向与原来相反

D. 若取去放在电场中某点的电荷, 则该点的电场强度为零

11. 下列关于电力线的说法正确的是

A. 电力线上各点的切线方向就是电荷放在该点的受力方向

B. 电力线一定是带电粒子在电场中运动的轨迹

C. 沿着电力线方向电势越来越高

D. 电场中任何两条电力线都不可能相交

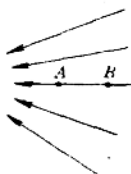
12. 如图 1-3 所示, 为某电场电力线的局部情况。在该场中有一带电粒子自 B 向 A 运动。则

A. 粒子一定做匀速直线运动

B. 粒子做匀加速直线运动

C. 粒子做变加速直线运动

D. 粒子一定是正电荷



13. 在 x 轴上有两个点电荷, 一个带正电 图 1-3

Q_1 , 一个带负电 $-Q_2$, 且 $Q_1 = 2Q_2$, 用 E_1 和 E_2 分

别表示两个电荷所产生的场强的大小, 则在 x 轴上

A. $E_1 = E_2$ 之点只有一处, 该点合场强为 0

B. $E_1 = E_2$ 之点共有两处, 一处合场强为 0, 另一处合场强为 $2E_2$

C. $E_1 = E_2$ 之点共有三处, 其中两处合场强为 0, 另一处为 $2E_2$

D. $E_1 = E_2$ 之点共有三处, 其中一处合场强为 0, 另两处合场强为 $2E_2$

14. 图 1-4 中的直线 CF 上, 在 A 点处有一点电荷带有

电量 $+4q$ ，在 B 点处有一点电荷带有电量 $-q$ 。则直线 CF 上电场强度为零的位置是

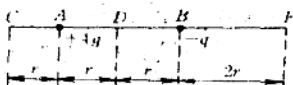


图 1-4

A. C 点 B. D 点

C. B 点 D. F 点

15. 在匀强电场中，一个质量为 m 、带电量为 $-q$ 的液滴恰好处于平衡状态。则该电场的场强

A. 竖直向上，大小等于 mg/q

B. 竖直向上，大小等于 q/mg

C. 竖直向下，大小等于 mg/q

D. 竖直向下，大小等于 q/mg

16. 电场中 a 、 b 两点间的电势差为 U 。一个电量为 q 的正点电荷，沿着电场方向，从 a 点移到 b 点，电场力对该点电荷所做的功为

A. $\frac{U}{q}$ B. $\frac{q}{U}$ C. U D. qU

17. 在图 1-5 所示的电场中，电子由 a 点运动到 b 点，在此过程中

A. 电子受电场力逐渐增大，电场力做正功

B. 电子受电场力逐渐增大，电场力做负功

C. 电子受电场力逐渐减小，电场力做正功

D. 电子受电场力逐渐减小，电场力做负功

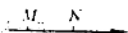


图 1-5

18. 在电场中， A 点电势高于 B 点的电势

- A. 把负电荷从 A 点移到 B 点, 电场力做负功
- B. 把负电荷从 A 点移到 B 点, 电场力做正功
- C. 把正电荷从 A 点移到 B 点, 电场力做负功
- D. 把正电荷从 B 点移到 A 点, 电场力做正功

19. 如图 1-6 所示为负点电荷形成的电场中的一条电力线。 M 、 N 为这条电力线上两点。比较 M 、 N 两处的场强 (E) 和电势 (U)



- A. $E_M > E_N$, $U_M > U_N$
- B. $E_M > E_N$, $U_M < U_N$
- C. $E_M < E_N$, $U_M > U_N$
- D. $E_M < E_N$, $U_M < U_N$

图 1-6

20. 如图 1-7 所示一个点电荷 $-Q$ 静止在两个同心球面的球心 O 点处, 把一正电荷 q 从内球面上 A 点移到外球面上的 B 点时, 电场力所做功是 W_{AB} , 如果把正电荷 q 从内球面的 A 点移到外球面上的 C 点时, 电场力所做的功是 W_{AC} , 已知 $AC > AB$ 那么



图 1-7

- A. $W_{AB} = W_{AC}$ B. $W_{AB} > W_{AC}$ C. $W_{AB} < W_{AC}$
- D. 由于 B 、 C 相对于 A 的位置没有完全给定, 无法比较它们的大小

21. 把 2×10^{-8} 库仑的负电荷从电场中 A 点移到 B 点, 电场力做功 3×10^{-6} 焦耳, 从 B 点移到 C 点, 需克服电场力做功 4×10^{-6} 焦。 A 、 C 两点相比较

- A. 电势差 50 伏, A 点电势高
- B. 电势差 50 伏, C 点电势高
- C. 电势差 350 伏, A 点电势高

D. 电势差 350 伏, C 点电势高

22. 如图 1-8 所示, A、B 为一个负点电荷所形成的电力线上的两点, 一个电子从 A 运动到 B, 则

A. 电子在两点的动能 $E_{kA} > E_{kB}$

B. 电力线方向从 A 指向 B

C. 电子在两点速度 $v_A > v_B$

D. 电子在两点的加速度 $a_A > a_B$



图 1-8

23. 如图 1-9 所示, 平行金属板 MN 分别带上 $+Q$ 和 $-Q$, 一电量为 $+q$, 质量为 m 的小球 A 用绝缘丝线悬挂在两金属板之间, 平衡时丝线与 M 板成 θ 角, 若将丝线突然剪断, 带电小球 A 在两板间 (未与板接触之前) 的运动将是

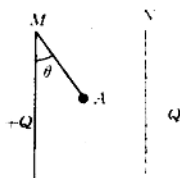


图 1-9

A. 自由落体运动

B. 平抛运动

C. 匀速直线运动

D. 匀加速直线运动

24. 两带电小球, 电量分别为 $+q$ 和 $-q$, 固定在一长度为 l 的绝缘细杆的两端, 置于电场强度为 E 的匀强电场中, 杆与场强方向平行, 其位置如图 1-10 所示, 若此杆绕过 O 点垂直于杆的轴线转过 180° , 则在此转动过程中电场力做的功为

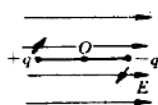


图 1-10

A. 零

B. qEl

C. $2qEl$

D. πqEl

25. 如图 1-11 所示, 有两个都带正电,

且电量相等的点电荷, 分别置于 A、B 两点, O 是 A、B 连线的中点, CD 是 AB 连线的垂直平分线。下面的说法中正确的是

A. CD 线上电场强度处处为零, 这条线上所有点都在同