

根据教育部最新教材编写
○国家骨干教师○全国特级教师○高考研究专家



高考 考点

总攻略

总审定○中科高考命题研究中心
总主编○耿立志

物理

物理实验

磁场 电磁感应 交变电流

动量和动量守恒 能量和能量守恒定律

分子动理论 热和功 光学

力 物体的平衡 直线运动

电场 恒定电流

牛顿运动定律 曲线运动 万有

引力定律 机械振动 机械波



科学技术文献出版社

高考考点总攻略

物理

(电场 恒定电流)

总主编 耿立志 资深全国高考命题研究专家
国家中学奥林匹克竞赛金牌教练
国家级教育科研课题第一主持人
顾问 王文琪 全国中学教育科研联合体秘书长
新世纪中学教学论坛主席团主席
总策划 耿立志

科学技术文献出版社

Scientific and Technical Documents Publishing House

北 京

图书在版编目(CIP)数据

高考考点总攻略.物理.电场 恒定电流/王洪军等主编.北京:科学技术文献出版社,2004.1

ISBN 7-5023-4501-9

I. 高… II. 王… III. 物理课-高中-升学参考资料 IV. G634

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2003)第 114957 号

出 版 者 科学技术文献出版社

地 址 北京市复兴路 15 号(中央电视台西侧)/100038

图书编务部电话 (010)68514027,(010)68537104(传真)

图书发行部电话 (010)68514035(传真),(010)68514009

邮 购 部 电 话 (010)68515381,(010)58882952

网 址 <http://www.stdph.com>

E-mail: stdph@istic.ac.cn

策 划 编 辑 科 文

责 任 编 辑 唐 玲

责 任 校 对 赵文珍

责 任 出 版 王芳妮

发 行 者 科学技术文献出版社发行 全国各地新华书店经销

印 刷 者 利森达印务有限公司

版 (印) 次 2004 年 1 月第 1 版第 1 次印刷

开 本 880×1230 32 开

字 数 152 千

印 张 5.125

印 数 1~13000 册

定 价 8.00 元(总定价 56.00 元)

© 版权所有 违法必究

购买本社图书,凡字迹不清、缺页、倒页、脱页者,本社发行部负责调换。

(京)新登字 130 号

《高考考点总攻略》

丛书编委会

主 编 石丽杰

副 主 编 耿立志(常务副主任兼审定专家组组长)

何宏俭 张 辉 王来宁 纪立伏

王志良 冯彦国 马 坤 李 秋

张明霞 何秀芹 赵丽萍 贾长虹

田立民 陈正宜 刘伟东

学科主编 刘伟东 田立民

本册主编 王洪军 石丽杰 林素春 张永第

序

对于即将参加高考的同学而言,最重要的无非是对各科知识体系的构建。只有具备完整的知识体系才能自如地应对各种考试,才能实现自己在高考中的成功。

这一切都需要从对一个个知识考查点的学深吃透开始。

没有“点”,便无以成“线”;没有“线”,便无以成“网”。没有一个个知识点的扎实理解,构建的知识体系就只是空中楼阁——尽管“欲上青天揽明月”,但仍必须一切从“点”开始。

正是基于这种现实考虑,本丛书将高考各学科分别拆分成不同的知识考查点,每个考点独立成书,同学们既可以“合之”为完整的知识体系,并进行补充和检测,也可以“分之”为不同的知识点而各个击破,从而在高考复习中便于学生根据个人情况灵活安排,真正实现了高考复习和日常学习的自主性。

一、考点点睛

考点该如何确立?是由最新的《考试说明》确定并从

教材讲解中进行筛选的。既然是应对高考,学习之前就必须先将考点弄清吃透。没有目标的学习会事倍功半,正如同没有“点睛”的龙不能飞一样。

“考点点睛”分为“知识盘点”和“方法整合”,既关注了基础知识的完整牢固,又强调了思维方式的科学迅捷,不仅有利于学生“记帆”,更有利于学生“巧记”;不仅指导学生“学习”,更指导学生“巧学”。

二、考例点拨

对考例的分析是少不了的。本丛书精选高考例题并对之进行详解的目的,在于确认考点,透视设题思路,明确排障技巧,完善解题方法,捕获得分要点。通过对考例的点拨,学生就会熟知高考设题的方向,了解高考试题是如何与知识点相结合的。可以说,在“考点点睛”之后的“考例点拨”是给予学生的一把金钥匙。

三、考题点击

本丛书所选题或者各地历年高考题中对本知识考查点的涉及,或者是针对某些需要提醒之处的重点训练。“考题点击”是学生对知识点进行科学梳理之后少不了的实战演练,有利于加深记忆,拓展思维,强化技法。

此外,考虑到不同层次学生的不同需求,本丛书又开辟了“创新拓展”版块,供学有余力的同学继续巩固提高。

本丛书命名为《高考考点总攻略》有两层意思:第一



是本丛书每本书精讲一个考点,力争做到在这个“点”上讲通讲透;第二是学生经过本书点拨后即可学懂学透。

这个“点”,是水滴石穿中点滴之水的不懈,是点石成金中手指轻点的智慧,是点火燎原中星星之火无限潜能的释放,是京、冀、辽、吉、豫等各地一线名师联手对高中学习的重点点拨。

当然,再好的书也必须去学习才能体现它的价值,再美的愿望也需要同学们脚踏实地地从第一章读起。正所谓:

勤学如春起止苗,不见其增日有所长;

辍学如磨刀之砥,不见其损日有所亏。

开始读书吧!



耿立志

目 录

第一篇 基础达标

第一章 电场	(3)
第一节 库仑定律 电场强度	(4)
一、考点点睛	(4)
二、考例点拨	(7)
三、考题点击	(10)
第二节 电场能的性质	(14)
一、考点点睛	(14)
二、考例点拨	(16)
三、考题点击	(19)
第三节 带电粒子在电场中的运动	(22)
一、考点点睛	(22)
二、考例点拨	(23)
三、考题点击	(27)
第二章 恒定电流	(29)
第一节 部分电路	(30)
一、考点点睛	(30)
二、考例点拨	(33)
三、考题点击	(36)
第二节 闭合电路	(39)

一、考点点睛·····	(39)
二、考例点拨·····	(41)
三、考题点击·····	(43)
第三节 电路的分析及计算·····	(46)
一、考点点睛·····	(46)
二、考例点拨·····	(48)
三、考题点击·····	(51)
附:综合测试·····	(56)
参考答案·····	(61)

第二篇 创新拓展

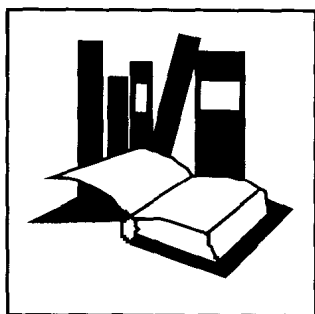
一、拓展链接·····	(79)
二、潜能挑战·····	(116)
三、智能闯关·····	(139)
参考答案·····	(144)





第一篇

基础达标



第一章 电 场

第一节 库仑定律 电场强度



一、考点点睛



知识盘点



1. 电荷及电荷守恒定律

自然界中只存在正、负两种电荷,电荷在它的周围空间形成电场,电荷间的相互作用力就是通过电场发生的。电荷的多少叫电量,基本电荷 $e = 1.6 \times 10^{-19} \text{ C}$ 。

使物体带电也叫做起电。使物体带电的方法有三种:

①摩擦起电;②接触带电;③感应起电。

电荷既不能被创造,也不能被消灭,它只能从一个物体转移到另一个物体,或从物体这一部分转移到另一部分。这叫做电荷守恒定律。

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,跟它们之间的距离平方成反比,作用力的方向在它们的连线上。数学表达式为 $F = k \frac{Q_1 Q_2}{r^2}$, 其中比例常数 k 叫静电力常量 $k = 9.0 \times 10^9 \text{ N} \cdot \text{m}^2 / \text{C}^2$ 。

3. 电场强度

电场强度是对放入其中的电荷有电场力的作用,电场的最基本性质之

一。电场的这种性质用电场强度来描述。在电场中放入一个检验电荷 q , 它所受到的电场力 F 跟它所带电量的比值 F/q 叫做这个位置上的电场强度。定义式: $E = F/q$ 。场强是矢量, 规定正电荷受电场力的方向为该点场强的方向, 那么负电荷受电场力的方向与该点场强的方向相反。

(1) 电场线: 为了直观形象地描述电场中各点场强的强弱及方向, 在电场中画出一系列曲线, 曲线上各点的切线方向表示该点的场强方向, 曲线的疏密表示场的强弱。

(2) 电场线的特点:

- ① 始于正电荷, 终于负电荷;
- ② 任意两条电场线都不相交。

要熟悉以下几种典型电场的电场线分布:

- ① 孤立正、负点电荷;
- ② 等量异种点电荷;
- ③ 等量同种点电荷;
- ④ 匀强电场。

(3) 正、负点电荷 Q 在真空中形成的电场是非匀强电场, 场强的计算公式为 $E = k \frac{Q}{r^2}$ 。

(4) 匀强电场: 场强方向处处相同, 场强大小处处相等的区域称为匀强电场。匀强电场中的电场线是等距的平行线。平行正对的两金属板带等量异种电荷后, 在两板之间除边缘外就是匀强电场。



方法整合

1. 库仑定律的应用

(1) 真空中两点电荷间库仑力的大小由公式 $F = k \frac{Q_1 Q_2}{r^2}$ 计算, 方向由同种电荷相斥, 异种电荷相吸判断。

在介质中, 公式为: $F = k \frac{Q_1 Q_2}{\epsilon r^2} < k \frac{Q_1 Q_2}{r^2}$

(2) 两个带电体间库仑力

均匀分布的绝缘带电球体间的库仑力仍用公式 $F = k \frac{Q_1 Q_2}{r^2}$ 计算,公式中 r 为两球心之间的距离。

两导体球体间库仑力可定性比较:用 r 表示两球心间距离,则当两球带同种电荷时, $F < k \frac{Q_1 Q_2}{r^2}$; 反之,当两球带异种电荷时, $F > k \frac{Q_1 Q_2}{r^2}$ 。

(3) 两带电体间的库仑力是一对作用力与反作用力。

2. 对电场强度的三个公式的理解

(1) $E = \frac{F}{q}$ 是电场强度的定义式,适用于任何电场。电场中某点的场强是确定值,其大小和方向与检验电荷 q 无关。检验电荷 q 充当“测量工具”的作用。

(2) $E = k \frac{Q}{r^2}$ 是真空中点电荷所形成的电场的决定式。 E 由场源电荷 Q 和场源电荷到某点的距离 r 决定。

(3) $E = \frac{U}{d}$ 是场强与电势差的关系式,只适用于匀强电场,注意式中 d 为两点间沿电场方向的距离。



3. 电场强度的叠加

电场强度是矢量,当空间的电场是由几个点电荷共同激发的时候,空间某点的电场强度等于每个点电荷单独存在时所激发的电场在该点的场强的矢量和。

4. 带电粒子在电场中的平衡问题和非平衡问题

这里说的“平衡”是指带电体加速度为零,属“静力学”问题,只是带电体受的外力中包括电场力在内的所有外力。

解题的一般思维程序为:①明确研究对象;②对研究对象进行受力分析,注意电场力的方向;③根据平衡条件或牛顿第二定律列方程求解。

电荷之间的作用力——库仑力,虽然在本质上不同于重力、弹力、摩擦力,但产生的效果是服从牛顿力学中的所有规律。所以在计算库仑力时应根据库仑定律;分析效果时,应根据力学中的解题思路去分析,去思考。



二、考例点拨

【例1】 在真空中 O 点放一个点电荷 $Q = +1.0 \times 10^{-9} \text{ C}$, 直线 MN 通过 O 点, OM 的距离 $r = 30 \text{ cm}$, M 点放一个点电荷 $q = 1.0 \times 10^{-10} \text{ C}$, 如下图所示, 求: (1) q 在 M 点受到的作用力。 (2) M 点的场强。 (3) 拿走 q 后 M 点的场强。 (4) M 、 N 两点的场强哪点大? (5) 如果把 Q 换成 $-1.0 \times 10^{-9} \text{ C}$ 的点电荷, 情况又如何?

【解析】 根据题意, Q 是形成电场的电荷, q 为检验电荷。为了方便, 只用电量的绝对值计算, 全场强的方向可通过电荷的正负判断。

(1) 电场是一种物质, 电荷 q 在电场中 M 点所受的作用力是电荷 Q 通过它的电场对 q 的作用力, 根据库仑定律, 得 $F_M = k \frac{Qq}{r^2} = 9.0 \times 10^9 \times$

$$\frac{1.0 \times 10^{-9} \times 1.0 \times 10^{-10}}{0.3^2} \text{ N} = 1.0 \times 10^{-8} \text{ N}$$

因为 Q 为正电荷, q 为负电荷, 库仑力是吸引力, 所以力的方向沿 MO 指向 Q 。

(2) M 的场强 $E_M = \frac{F_M}{q} = \frac{1.0 \times 10^{-8}}{1.0 \times 10^{-10}} \text{ N/C} = 100 \text{ N/C}$, 其方向沿 OM 连线背离 Q , 因为它的方向与正电荷所受电场力的方向相同。

另一种解: 将 $F_M = k \frac{Qq}{r^2}$ 代入 $E_M = \frac{F_M}{q}$ 得 $E_M = k \frac{Q}{r^2} = 9.0 \times 10^9 \times \frac{1.0 \times 10^{-9}}{0.3^2} \text{ N/C} = 100 \text{ N/C}$

(3) 在 M 点拿走检验电荷 q , 场强不变。

(4) 根据公式 $E = k \frac{Q}{r^2}$ 可知, 因为 $r_N > r_M$, 所以 M 点的场强 E_M 大于 N 点的场强 E_N 。



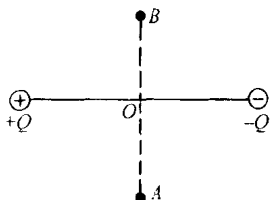
(5)如果把 Q 由正电荷换成负电荷,其电量不变,除 q 受库仑力和场强方向改为原来的反向外,其他情况不变。

【答案】 参看解析。

【点拨】 电场中某一点场强是由源电荷决定的,与该点是否存在检验电荷无关。

【例 2】 如下图所示,一电子沿等量异种电荷连线的中垂线由 $A \rightarrow O \rightarrow B$ 匀速飞过,电子重力不计,则电子除受电场力外,所受另一个力的大小和方向变化情况是()

- A. 先变大后变小,方向水平向左
- B. 先变大后变小,方向水平向右
- C. 先变小后变大,方向水平向左
- D. 先变小后变大,方向水平向右



【解析】 等量异种电荷电场线分布如图 1 所示,由图中电场线的分布可以看出,从 A 到 O ,电场线由疏到密;从 O 到 B ,电场线由密到疏。所以从 $A \rightarrow O \rightarrow B$,电场强度应由小变大,再由大变小。而电场强度方向沿电场线切线方向,为水平向右,如图 2 所示。由于电子处于平衡状态,所受合外力必为零,故另一个力应与电子所受电场力大小相等,方向相反。电子受的电场力与场强方向相反、即水平向左,电子从 $A \rightarrow O \rightarrow B$ 过程中,电场力由小变大,再由大变小,故另一个力方向水平向右,其大小应先变大后变小,所以选项 B 正确。

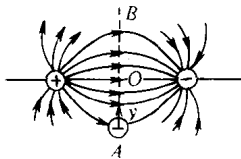


图 1

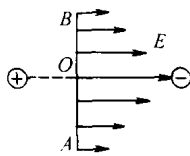


图 2