

一本为学生而写的书

新教案

Xin jiao an

名师随堂丛书
与统编教材同步
本书编写组编写

● 高二物理



广西师范大学出版社
内蒙古大学出版社



一 · 本 · 为 · 学 · 生 · 而 · 写 · 的 · 书



XINJIAOAN · XINJIAOAN · XINJIAOAN · XINJIAOAN

新

教案

衡

5.2x

高二物理

本书编写组编写



广西师范大学出版社

· 桂林 ·

内蒙古大学出版社

· 呼和浩特 ·

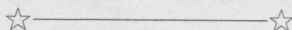
本·一·式·学·主·面·官·四·并

案卷

书 名	新教案·高二物理
编 者	本书编写组
责任编辑	李敏俐
封面设计	杨 琳
版式设计	林 园
出版发行	广西师范大学出版社 内蒙古大学出版社
印 刷	柳州市印刷厂
开 本	890×1240 1/32
印 张	10.25
插 页	1
字 数	281 千字
版 期	2000 年 8 月第 2 版 2000 年 8 月第 2 次印刷
印 数	10 001~25 000 册
标准书号	ISBN 7-81074-126-8/O·15
定 价	11.00 元

本书如有印装质量问题,请直接与出版社联系

前言



“新教案”套书是依据 2000 年 3 月颁发的中学各学科教学大纲、最新出版的教材和考试说明编写的。

本套书以提高教学质量、培养学生能力、全面推进素质教育为目的，聘请优秀教师和教研人员精心策划、撰写。它着眼于帮助教师准确把握新教材的精神和特点，着力于引导学生准确把握老师的教学意图，更好地为学生形成健全的人格、掌握知识、提高能力创造条件。

本套书含语文、数学、英语、物理、化学 5 个学科，高中部分还包括政治、历史、地理、生物等学科，按年级分册、分单元(章节)同步编写。

本套书有如下特点：① 以新教材为依据，扼要系统地总结了学科的知识体系，突出了综合能力和创新精神的培养；② 以例代讲和以例带讲，并给以详尽的分析解答，或侧重于思路，或侧重于方法，或侧重于技巧，或兼而有之，旨在为学生提供掌握知识、发展智力、提高能力、减轻负担、省时省力的同步学习捷径，为教师提供备课资料；③ 每章(或单元)、每节(或课)都配有既与教材同步，又侧重于实际运用所学所讲内容的过关训练题，并附有期末考试模拟题，做到讲练结合，精讲精练。

本套书各册设立的[知识结构]扼要介绍学习的主要内容。[基础知识通览(或梳理)]简要介绍主干知识和基本技能。[重点·难点·易错点例析]通过对例题的解析，帮助读者掌握重点，突破难点，熟悉考点，剖析常见错误的原因，提供避错防错方法。[知识综合与应用]侧重开发、迁移思维，培养能力，训练学生运用所学知识解决综合问题的能力。

本套书贴近教学，集科学性、可读性、权威性于一体，简明而深刻，系统而实用，构建了跨世纪中学教学的全新方略。我们真诚向读者推

荐:本套书是教师备课和提高教学质量的助手,更是中学生学习课本的指南、解决疑难问题的钥匙、自学成才的良师益友。

由于本套书在编写体例和要求上进行了创新,而可供参考的资料有限,缺点错误恐难避免,敬请读者不吝赐教,使之日臻完善。

编者

2000年6月



目 录



每章、节包括如下内容：

知识结构体系、考试命题热点分析、基础知识通览、重点·难点·考点例析、易错点分析、迁移思维点拨、基础知识过关训练、考点测试、学习方法简介、课本练习提示、过关自测解答。

第一章 电场	(1)
第一节 电荷间的相互作用	(2)
第二节 电场强度 电场线	(6)
第三节 电势差	(14)
第四节 电容器 电容	(17)
第五节 静电的防止和应用	(19)
第一章考点测试	(21)
第二章 恒定电流	(24)
第一节 电流	(26)
第二节 欧姆定律	(30)
第三节 电阻定律	(33)
第四节 电功和电功率	(39)
第五节 焦耳定律	(45)
第六、七节 串联电路 并联电路	(48)
* 第八节 分压和分流在电压表和电流表中的应用(略)	(55)
第九、十节 电动势 闭合电路的欧姆定律	(55)
第十一节 电池组	(65)
第十二节 电阻的测量	(67)

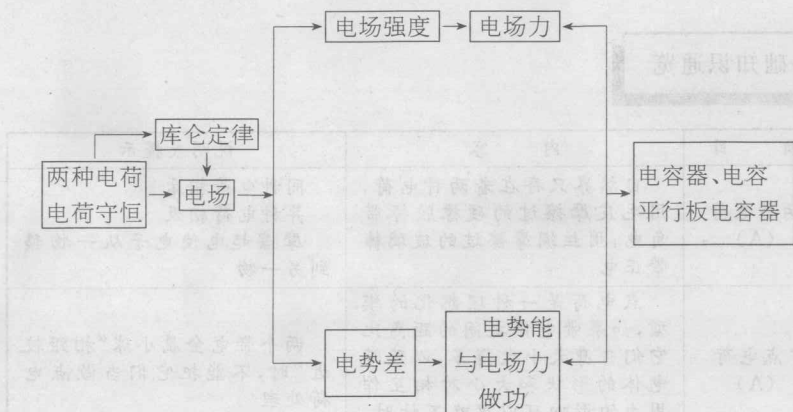
第二章考点测试	(76)
学习方法简介	(81)
第三章 磁场	(84)
第一节 磁场	(85)
第二节 磁现象的电本质 * 磁性材料	(93)
第三节 磁场对电流的作用 左手定则	(94)
第四节 磁感强度 磁通量	(97)
第三章考点测试	(103)
学习方法简介	(107)
第四章 电磁感应	(108)
第一节 电磁感应现象	(109)
第二节 感应电动势	(113)
第三节 自感	(120)
* 第四节 涡流(略)	(123)
本章小结	(123)
第四章考点测试	(125)
高二年级上学期期末物理测试题	(130)
第五章 交变电流	(134)
第一节 交变电流的产生	(135)
第二节 表征交变电流的物理量	(138)
* 第三节 三相交变电流(略)	(142)
第四节 变压器	(142)
第五节 远距离输电	(147)
第五章考点测试	(152)
第六章 电磁振荡和电磁波	(155)
第一节 电磁振荡	(156)
第二节 电磁振荡的周期和频率	(159)
第三节 电磁场和电磁波	(161)
* 第四~十节(略)	(163)
第六章考点测试	(164)
第七章 光的反射和折射	(166)
第一、二节 光的直线传播 光速	(169)
第三节 光的反射 平面镜	(173)
第四节 球面镜	(181)

第五节 光的折射	(182)
第六节 全反射	(187)
第七节 棱镜	(194)
第八节 透镜	(197)
第九节 透镜成像作图法	(202)
第十节 透镜成像公式	(209)
* 第十一节 眼睛(略)	(217)
* 第十二节 显微镜和望远镜(略)	(217)
第七章考点测试一	(218)
第七章考点测试二	(221)
学习方法简介	(225)
第八章 光的本性	(228)
第一节 光的微粒说和波动说	(229)
第二、三节 双缝干涉 薄膜干涉	(230)
第四节 光的衍射	(235)
第五节 光的电磁说 电磁波谱	(238)
第六节 光谱和光谱分析	(242)
第七节 光电效应	(244)
第八节 光的波粒二象性	(251)
第八章考点测试	(254)
第九章 原子和原子核	(258)
第一节 原子的核式结构的发现	(260)
第二节 玻尔的原子模型 能级	(263)
* 第三节 玻尔理论的成功和局限(略)	(271)
第四节 天然放射现象	(271)
* 第五节 探测射线的方法(略)	(277)
第六节 原子核的人工转变 原子核的组成	(277)
第七节 放射性同位素	(279)
第八节 核能	(281)
第九节 重核的裂变	(288)
第十节 轻核的聚变	(293)
第九章考点测试	(296)
学习方法简介	(299)
高二年级下学期期末物理测试题	(301)
参考答案	(304)

第一章 电场



本章知识体系



考试命题热点分析

本章的内容在历年高考中涉及的有点电荷、电场、场强、电势、电势差、电场力及电场力的功、电势能的变化、电场线、匀强电场、电容器、电容等基本概念,历年考题中还涉及电荷守恒定律、静电感应及电功与电势能的变化关系,能的转化定律,带电粒子(带电体)在电场中的运动的一系列规律,着重考查学生的分析问题和解决问题的能力。

本章涉及的物理概念较多,学生在学习中往往感到零乱无序,所以在学习中对场强、电势、电势能、电场力的功要重在理解其物理意义以及它们之间的内在联系,结合力学中的类比正确理解,比如将场强 E 与重力场强度 g ,电荷量 q 与质量 m ,电势与重力势 gh ,电场力 F 与重力 G 等类比。带电粒子(或带电体)在电场中的运动多数是力学知识的扩展和延伸,涉及力的平衡、直线运动、曲线运动、匀速圆周运动、振动、运动的合成和分解,要求学生将力学中的研究方法迁移到电场中,解决问题的思路仍然

遵循牛顿运动定律,动量守恒定律,动量定理,动能定理,能的转化和守恒定律等基本规律,抓住电场力做功与路径无关这一特点,往往使问题迎刃而解。未来的高考是以考查学生灵活掌握知识的能力和解决实际问题的能力为主的,题目中除继续过去历年高考对物理概念和规律的考查外,在各部分内容的综合上会有更高的要求。另外过去历年高考从没考查过的静电的防止和应用也应引起重视,尽管在新的大纲中没有具体要求,但高考说明中又提出遵循大纲又不拘泥大纲,在当前强调素质教育培养学生能力,要求学生有解决实际问题的能力时,与环保有关的物理知识也应引起重视。

第一节 电荷间的相互作用



基础知识通览

项 目	内 容	说明或提示
两种电荷 (A)	自然界只存在着两种电荷,用毛皮摩擦过的硬橡胶棒带负电;用丝绸摩擦过的玻璃棒带正电	同种电荷相斥 异种电荷相吸 摩擦起电使电子从一物移到另一物
* 点电荷 (A)	点电荷是一种理想化的模型,如果带电体之间的距离比它们自身大小大得多,以致带电体的形状和大小对相互作用力的影响可以忽略不计时,带电体可看做点电荷	两个带电金属小球“相距较近”时,不能把它们当做点电荷处理
* 库仑定律 (B) ✓	真空中点电荷的库仑定律: 真空中两个点电荷之间相互作用的电力,跟它们的电荷量的乘积成正比,跟它们的距离的二次方成反比,作用力的方向在它们的连线上 数学表达式为: $F = k \frac{Q_1 Q_2}{r^2}$ 式中的 k 是一个常量,叫做静电力常量,在国际单位制中,由实验得出 $k = 9.0 \times 10^9 \text{ N} \cdot \text{m}^2 / \text{C}^2$	由法国物理学家库仑于 1785 年首先发现 (1) 计算时, $Q_1 Q_2$ 可带入绝对值,结果说明引力或斥力 (2) 研究微观带电粒子间的相互作用力时,万有引力可忽略不计 (3) 两个大小、形状完全相同的带电金属球接触后,带电量和电性一定相同

项 目	内 容	说明或提示
元电荷 (A)	电子和质子带有等量的异种电荷, 电荷量 $e = 1.60 \times 10^{-19} \text{ C}$. 实验指出, 所有带电体的电荷量或者等于电荷量 e , 或者是电荷量 e 的整数倍. 因此, 电荷量 e 称为元电荷	电荷量 e 的数值最早由英国科学家密立根用实验测得的. 现在测得的元电荷的精确值为: $e = 1.602\,177\,33 \times 10^{-19} \text{ C}$ 通常可取作: $e = 1.60 \times 10^{-19} \text{ C}$ 【答】

重点·难点·考点例析

【例 1】两个带电量相等的正点电荷, 若在一个点电荷上取走电荷 Δq , 而在另一个点电荷上加上这个 Δq , 保持距离不变, 则它们间的相互作用力将: ()

- A. 变大 B. 不变 C. 变小 D. 无法确定

【分析】根据取走 Δq 前后两正点电荷电量变化的情况可确定它们之间库仑力的大小.

【解答】因为取走前, 它们电量的乘积为 q^2 , 变化后的电量乘积为 $q^2 - \Delta q^2$, 而 $q^2 > q^2 - \Delta q^2$, 所以应选 C.

【例 2】两个带电小球 A、B 的质量分别为 m_1 、 m_2 , 带电量分别为 q_1 、 q_2 , 静止时两悬线与竖直方向的夹角分别为 θ_1 、 θ_2 , 且 A、B 恰处于同一水平面, 则 ()

- A. 若 $q_1 = q_2$, 则 $\theta_1 = \theta_2$
 B. 若 $q_1 < q_2$, 则 $\theta_1 > \theta_2$
 C. 若 $m_1 = m_2$, 则 $\theta_1 = \theta_2$
 D. 若 $m_1 < m_2$, 则 $\theta_1 > \theta_2$

【分析】依题意两小球恰在同一水平面上, 它们之间的库仑力大小相等, 方向相反, 是作用力与反作用力, 不会影响悬线与竖直方向的夹角, 所以排除 A、B 选项.

根据两小球受三个共点力作用而处于平衡, 从图 1-2 中可得:

$$\tan \theta_1 = \frac{F}{m_1 g}, \tan \theta_2 = \frac{F}{m_2 g},$$

若 $m_1 = m_2$, $\theta_1 = \theta_2$; 若 $m_1 < m_2$, $\theta_1 > \theta_2$.

【解答】C、D.

【例 3】两个相同的带电小球相距 r 时, 相互作用力大小为 F ; 将两球接触后分开, 放回原处, 相互作用力大小仍等于 F , 则两球原来所带电量和电性 ().

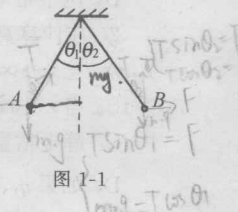


图 1-1

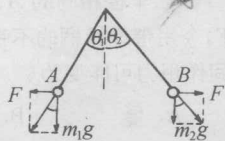


图 1-2

A. 可能是等量的同种电荷

B. 可能是不等量的同种电荷

C. 可能是不等量的异种电荷

D. 不可能是异种电荷

【分析】 两带电小球接触前后库仑力大小没有发生变化可能有两种情况, 其一为它们原来所带的电量和电性完全相同; 其二为它们所带的电量和电性不相同, 但只要满足 $q_A \cdot q_B = \left(\frac{q_A - q_B}{2}\right)^2$, 即:

$$q_A = (3 \pm 2\sqrt{2})q_B$$

【解答】 A、C.

基础知识过关训练一

选择题

1. 下列关于点电荷的说法, 哪几种正确? ()

A. 只有体积很小的带电体才可以看做点电荷

B. 体积很大的带电体一定不能看做点电荷

C. 点电荷一定是电量很小的电荷

D. 两个带电金属小球也不一定能将它的作为电荷集中在球心的点电荷处理

2. 在计算真空中两个点电荷间相互作用力 F 时, 下列哪些理解正确? ()

A. 当 $r \rightarrow \infty$ 时, 两点电荷间作用力趋近于零

B. 当 $r \rightarrow 0$ 时, 两点电荷间作用力趋近于无穷大

C. 静电常量 k 的大小一定为 9×10^9 , k 的单位则与 F, q, r 的单位有关

D. 如果 q_1, q_2 恒定, 当距离变为 $\frac{r}{2}$ 时, 相互作用力为 $2F$

半径相同的 A、B、C 三个金属小球, A、B 均带有等量的电荷且相互作用力为 F , 今用带绝缘柄的不带电小球 C 依次接触 A、B 后再移走, A、B 间距离不变, 则 A、B 间作用力可能变为 ().

A. 零

B. $\frac{F}{4}$

C. $\frac{F}{8}$

D. $\frac{3F}{8}$

3. 真空中三个点电荷 A、B、C 可以自由移动, 依次排列在同一条直线上, 都处于平衡状态, 若三个电荷的带电量、电性的正负及相互距离均未知, 但 $AB > BC$, 则根据平衡条件就能断定: ().

A. A、B、C 分别带什么性质的电

B. A、B、C 中哪几个带同种电, 哪几个带异种电

C. A、B、C 中哪个带电量最大

D. A、B、C 中哪个带电量最小

4. 如图 1-4 所示, A、B 两球用两根细绳悬挂在天花板上, 当它们不带电时, 上、



图 1-3

下两段绳中的张力分别为 T_A 、 T_B ，今将 A 、 B 带上同种电荷，此时上、下两段绳中的张力为 T_A' 、 T_B' ，则必有()。

A. $T_A = T_A'$

B. $T_A > T_A'$

C. $T_B = T_B'$

D. $T_B < T_B'$

二、填空题

6. 两个等量的异种点电荷 $+Q$ 和 $-Q$ 相距 10 cm，在两点电荷的中点处放一个点电荷 q ， q 受到的电场力为 F ，若将 $+Q$ 向 q 移近 2.5 cm， $-Q$ 不动，则 q 受到的电场力将变为 $\frac{25}{9}F$ 。

7. 有两个相同的小球，一个带正电 Q ，另一个带电 $-3Q$ ，它们间距离为 r ，相互作用力为 F 。若将两小球接触一下再放在相距为 $r/2$ 的位置上，它们之间的作用力变为 F' ，则两次作用力之比 $F:F' = 3:4$ 。

8. 如图 1-5 所示， A 、 B 为两个带正电荷的小球，它们在光滑的绝缘水平面上正对相向地在一条直线上运动，已知两球的质量关系 $m_A = 2m_B$ ，两球的速度大小分别为 $v_A = 2v_0$ ， $v_B = v_0$ ，两球的电量 $q_A = q_B$ ，当两球相距最近时， A 球的速度大小为 v_0 ，方向与 v_B 的初速度方向相同。

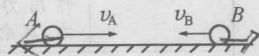


图 1-5

9. 质量分别为 m 和 $4m$ 的 A 、 B 两个点电荷在光滑的绝缘水平面上，均从静止开始，在相互静电力作用下相向运动，当它们相距 L 时， A 的加速度为 a ，经过一段时间后 B 的加速度也是 a ，那么此时刻两点电荷间距离是 $\frac{L}{2}$ 。

三、计算题

10. 如图 1-6 所示， A 、 B 是带等量的同种电荷的小球， A 固定在竖直放置的 10 cm 长的绝缘支杆上， B 静止在光滑的绝缘的倾角为 30° 的斜面上时恰与 A 等高，若 B 的质量为 $30\sqrt{3}g$ ，则 B 的带电量是多少？

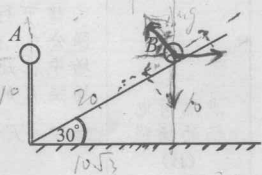


图 1-6

11. 如图 1-7 所示，质量均为 m 的 A 、 B 、 C 三个小球都静止在光滑的绝缘水平面上，相邻两球的间距 $L = 0.1$ m，现在使它们带电， $Q_A = +10^{-5}$ C， $Q_B = +10^{-6}$ C，若只在 C 上加一个水平向右的恒力 F ，使三小球始终保持间距 L 向右运动，则 C 应带什么电？电量多大？

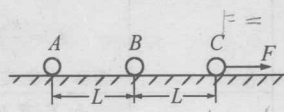


图 1-7

所加的 F 力多大？

Handwritten calculations for problem 11:

$$F = \frac{kQ_A Q_C}{L^2} + \frac{kQ_B Q_C}{L^2}$$

$$F = \frac{k(10^{-5})Q_C}{(0.1)^2} + \frac{k(10^{-6})Q_C}{(0.1)^2}$$

$$F = 9 \times 10^{-9} \times \frac{Q_C^2}{100}$$

$$300 \times \frac{\sqrt{11}}{10} > \frac{1 \times 10^{-3}}{9 \times 10^{-9}}$$

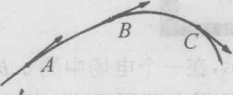
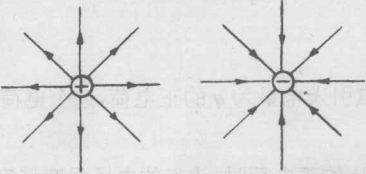
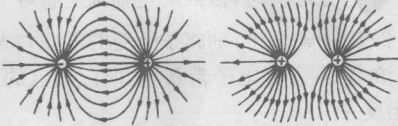
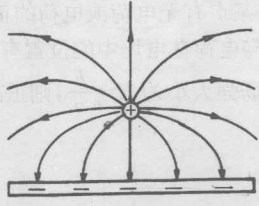
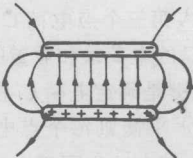
$$9 \times 10^{-9} \times \frac{3}{100} = 2.7 \times 10^{-10}$$

第二节 电场强度 电场线



基础知识通览

项 目	内 容	说明或提示
* 电场 (A)✓	电荷的周围存在电场,电场是客观存在的一种特殊物质形态	电荷之间的相互作用力是通过电场来实现的
* 电场力	电场的基本性质是对放在其中的电荷有力的作用,这种作用力叫电场力,又叫静电力,库仑力就是电场力	
* 电场强度 (B)✓	是描述电场的力的性质的物理量,放入电场中某点的电荷所受的电场力 F 跟它电荷量 q 的比值,叫该点的电场强度 $E = \frac{F}{q}$ E 为矢量,规定正电荷所受电场力的方向就是 E 的方向	(1) $E = \frac{F}{q}$ 是场强的定义式,适用于一切电场 E 的值与 q 的大小、正负及有无均无关 (2) 在国际单位制中, E 的单位是 N/C
点电荷电场的场强 (B)✓	由电场强度的定义和库仑定律可得出点电荷电场的场强公式. 在点电荷 Q 形成的电场中在距离 Q 为 r 的 P 点的场强 E 的大小为 $\because F = k \frac{Qq}{r^2}$ $\therefore E = \frac{F}{q} = \frac{kQq}{r^2 q} = \frac{kQ}{r^2}$ $E = \frac{kQ}{r^2}$ 为真空中点电荷场强的决定式	(1) $E = \frac{kQ}{r^2}$ 只适用于真空中点电荷所形成的电场,场强的大小由 Q, r 决定 (2) 场电荷 Q 的正负决定了电场中某点的场强方向. 如果 Q 为正,场强的方向背离 Q; 如果 Q 为负,则指向 Q
电场的叠加 (B)	如果有几个点电荷同时存在,它们的电场就互相叠加,形成合电场. 这时某点的场强等于各个电荷单独存在时在 该点产生的场强的矢量和	叠加的原则遵循矢量的平行四边形定则或正交分解法

项 目	内 容	说明或提示
* 电场线 (A)	在电场中为了形象地描述电场而由人为画出的线。电场中的每个点，其场强 E 都有一定的方向，如果在电场中画出一些曲线，使曲线上每一点的切线方向都跟该点的场强方向一致，这样的曲线就叫做电场线，求一条电场线，A、B、C 各点的场强矢量在各点的切线上，方向分别如图中的箭头所示 	电场线的密疏能大致表示电场中各处场强的强弱。在静电场中，电场线均始于正电荷，终止于负电荷，电场线既不闭合也不相交
* 点电荷 电场线分布		正电荷的电场线从正电荷出发延伸到无限远，负电荷电场线方向与正电荷相反
* 两个等量 点电荷的电场 线分布		电场线从正电荷（或者从无限远）出发到负电荷终止（或者延伸到无限远）
点电荷与 带电平行板 的电场线的 分布		
* 匀强电场	在电场的某一区域场强大小和方向都相同，该区域为匀强电场 	匀强电场的电场线是距离相等的平行直线

重点·难点·考点例析

【例 1】如图 1-8 所示,在一个电场中的 a 、 b 、 c 、 d 四个点分别放入不同电荷 q 时,测得电荷所受的电场力跟电荷量 q 间的函数关系图象,那么下列说法中正确的是: ()。

- A. 该电场是匀强电场
- B. a 、 b 、 c 、 d 四点的场强大小关系是 $E_a > E_b > E_c > E_d$
- C. a 、 b 、 c 、 d 四点的场强大小关系是 $E_d > E_a > E_b > E_c$
- D. 无法比较四点场强的大小

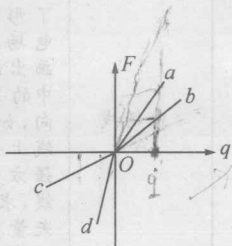


图 1-8

【分析】根据场强的定义式 $E = \frac{F}{q}$ 可得斜率大的场强

大。

【解答】C。

【例 2】在电场中某点引入电量为 q 的正电荷,这个电荷受到的电场力为 F , 则: ()。

- A. 在这点引入电量为 $2q$ 的正电荷时,该点的电场强度将等于 $\frac{F}{2q}$
- B. 在这点引入电量为 $3q$ 的正电荷时,该点的电荷强度将等于 $\frac{F}{3q}$
- C. 在这点引入电量为 $2e$ 的正离子时,则离子所受的电场力大小为 $2eF/q$
- D. 若将一个电子引入该点,则由于电子带负电,所以该点的电场强度的方向将和在这点引入正电荷时相反

【分析】电场强度是描述电场的力的性质的物理量,它是由产生电场的电荷以及在电场中各点的位置决定的,与某点有无电荷或电荷的正负无关,所以排除选项中的 A、B、D,而电场力 $F = Eq$ 不仅与电荷在电场中的位置有关,还与电荷 q 有关,该题中根据场强的定义式可知该点的场强大小为 $E = \frac{F}{q}$,则正离子所受的电场力大小应

为 $F = E \cdot 2e = \frac{F}{q} \cdot 2e$ 。

【解答】C。

【例 3】如图 1-9 所示,相距 L 的点电荷 A、B 的带电量分别为 $+4Q$ 和 $-Q$,要引入第三个点电荷 C,使三个点电荷都能处于平衡状态,求 C 的电荷量和放置的位置。

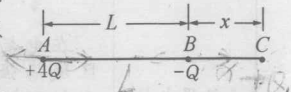


图 1-9

【分析】求解本题的关键是确定电荷 C 放置的大致位置。要使三个点电荷都处于平衡则每个点电荷所处位置的场强为零,即其余两个电荷在该位置所产生的场强必大小相等方向相反,合场强为零,所以三个点电荷必共线。A、B 所决定的直线上有三个区域: A 的左侧; A、B 之

间; B 的右侧. A 、 B 为异种电荷, A 、 B 之间任何一点的场强都指向右, C 电荷要平衡不能放在 A 、 B 之间. 由于 A 的电量大于 B , C 应距 A 较远, 距 B 较近, 故 C 电荷应放在 B 的右侧距 B 为 x 的某处, 如图 1-9 所示, 此时 A 、 B 在 C 所在处的合场强为零, 根据点电荷的场强公式得:

$$k \frac{4Q}{(L+x)^2} = k \frac{Q}{x^2}, \text{解得 } x=L, \text{再考虑到 } A、C \text{ 在 } B \text{ 所在处的合场强为零得:}$$

$$k \frac{4Q}{L^2} = k \frac{Q_C}{x^2}, \text{解得 } Q_C = 4Q.$$

【解答】 C 的带电量为 $+4Q$, 应放在 A 、 B 连线上 B 的右侧 x 处, 本题也可用共点力平衡求解, 同学们不妨试一试, 看哪种方法较为简便. 本题中 A 、 B 为异种电荷, 如果 A 、 B 为同种电荷, 则要使三个电荷都处于平衡状态就必须把 C 电荷放在 A 、 B 之间, 且 Q_C 与 Q_A 、 Q_B 带电种类不同.

【例 4】 在 x 轴上有两个点电荷, 一个带正电 Q_1 , 另一个带负电 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, 且在 x 轴上, 如图 1-10 所示:

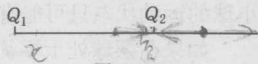


图 1-10

- A. $E_1 = E_2$ 之点只有一处, 该处合场强为零
- B. $E_1 = E_2$ 之点共有两处, 一处合场强为零, 另一处合场强为 $2E_2$
- C. $E_1 = E_2$ 之点共有三处, 其中两处合场强为零, 另一处合场强为 $2E_2$
- D. $E_1 = E_2$ 之点共有三处, 其中一处合场强为零, 另一处合场强为 $2E_2$

【分析】 本题用画图法分析较好, 如图 1-11 所示. 因为 $Q_1 > Q_2$, $E_1 = E_2$ 的点必须距 Q_1 远而距 Q_2 近, 在 x 轴上只有 Q_1 和 $-Q_2$ 之间的一处 a 和 $-Q_2$ 右侧的另一点 b 有这种可能, 即在 x 轴上 $E_1 = E_2$ 的点共有两处.

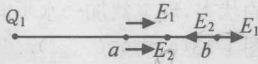


图 1-11

在 a 处, E_1 和 E_2 的方向均向右, 故该点的合场强为 $2E_2$; 在 b 处, E_1 和 E_2 的方向相反, 故该点的合场强为零.

【解答】 B.

【例 5】 在图 1-12 中六个带电粒子都带正电且不计重力, 试判断哪些粒子的运动轨迹与电场线相同.

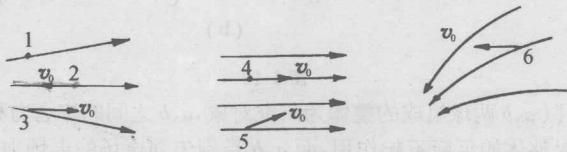


图 1-12

【分析】 电场线上某点的切线方向表示该点的场强方向, 它决定了正(负)电荷所受电场力的方向, 不能决定电荷运动的速度方向和运动轨迹. 因此一般情况下电场