

与人教社最新教材同步

特级教师 点睛丛书

崔德山
周唤平 编
钱立均

高二
物理

● 紧扣知识点
● 点拨能力点
● 突破重点
● 解析难点
● 澄清疑点

大众文艺出版社

特级教师点睛丛书

高二物理

崔德山 周唤平 钱立均 编

大众文艺出版社

·北 京·

图书在版编目(CIP)数据

高二物理/崔德山等编.
-北京:大众文艺出版社,1999.7
(特级教师点睛丛书)
ISBN 7-80094-751-3

I. 高…

II. 崔…

III. 物理课-高中-教学参考资料

IV. G634.73

中国版本图书馆 CIP 数据核字(99)第 24184 号

大众文艺出版社出版发行
(北京朝阳区潘家园东里 21 号)

邮编:100021

中国文联印刷厂印刷 新华书店经销

开本 850×1168 毫米 1/32 印张 9.625 字数 265 千字

1999 年 7 月北京第 1 版 1999 年 7 月北京第 1 次印刷

印数 1—10000 册

定 价:10.00 元

前 言

掌握知识、提高能力、开发智力是时代对基础教育的根本要求。要达到这一要求,必须全面开展素质教育。落实素质教育要依据教学大纲、教材,充分发挥课堂主渠道的作用。中学教学本身就是素质教育的有机组成部分。开展素质教育不是要脱离教材,另搞一套,重蹈语录进课堂那样的覆辙,而是要紧密结合教材,自觉将素质教育的内容融入平时的教学之中。

《特级教师点睛丛书》的编写紧扣各科《教学大纲》和《高考考试说明》,依据新的课程计划和教学内容调整意见,是与人教社统编教材配套使用的最新课外读物,是在中学教学中落实素质教育的尝试。

丛书与教材单元同步,每个单元分为“知识点、考点分析与运用”、“重点、难点、疑点突破”、“解题方法与避错指导”、“同步能力检测”四部分。力求帮助同学们处理好在平时学习中普遍感到棘手的“课内与课外”、“知识与能力”、“单项与综合”、“学习与考试”等的关系;注意全面、系统、科学、精要地归纳总结每个单元的知识要点、疑点、难点与考点;结合学生实际,深入浅出地分析解题思路;指出学生容易发生的失误,有针对性地给予避错指津;让学生在掌握了规律和方法后,能够举一反三,从而把学生从题海中解脱出来,变被动应试式学习为主动积极地求知,全面提高自己的素质。

《特级教师点睛丛书》的编写集知识性、科学性、实用性于一体，能帮助同学们学会迅速准确地获取知识，循序渐进地改善自己的知识结构；加深对所学知识的全面理解；训练自己科学简捷地思考问题，言简意赅地解决问题的能力；提高自己对已有知识的运用能力。

为便于高三学生进行高考总复习，高考分册涵盖了高考的全部内容，并进行了深化，体例上作了适当调整，增强了高考总复习的针对性和实用性。

由于编写时间仓促，疏漏错误之处在所难免，诚请专家和广大师生批评指正。

编 者

1999 年 6 月

目 录

第八章 电场	(1)
知识点、考点分析与运用	(1)
重点、难点、疑点突破	(13)
解题方法与避错指导	(21)
同步能力检测	(32)
第九章 稳恒电流	(43)
知识点、考点分析与运用	(43)
重点、难点、疑点突破	(53)
解题方法与避错指导	(61)
同步能力检测	(71)
第一学期期中测验试题	(82)
第十章 磁场	(89)
知识点、考点分析与运用	(89)
重点、难点、疑点突破	(97)
解题方法与避错指导	(105)
同步能力检测	(112)
第十一章 电磁感应	(121)
知识点、考点分析与运用	(121)
重点、难点、疑点突破	(132)
解题方法与避错指导	(141)
同步能力检测	(148)
第一学期期末测验试题	(160)
第十二章 交流电	(167)
知识点、考点分析与运用	(167)
重点、难点、疑点突破	(177)
解题方法与避错指导	(184)

同步能力检测·····	(192)
第十三章 电磁振荡和电磁波·····	(197)
知识点、考点分析与运用 ·····	(197)
重点、难点、疑点突破·····	(200)
解题方法与避错指导·····	(203)
同步能力检测·····	(207)
第二学期期中测验试题·····	(211)
第十四章 光的反射和折射·····	(217)
知识点、考点分析与运用 ·····	(217)
重点、难点、疑点突破·····	(227)
解题方法与避错指导·····	(233)
同步能力检测·····	(239)
第十五章 光的本性·····	(249)
知识点、考点分析与运用 ·····	(249)
重点、难点、疑点突破·····	(257)
解题方法与避错指导·····	(261)
同步能力检测·····	(263)
第十六章 原子和原子核·····	(268)
知识点、考点分析与运用 ·····	(268)
重点、难点、疑点突破·····	(273)
解题方法与避错指导·····	(279)
同步能力检测·····	(283)
第二学期期末测验试题·····	(288)
参考答案及解题要诀·····	(292)

第八章 电 场

知识点、考点分析与运用

1. 两种电荷、电量(q)

自然界只存在两种电荷。用丝绸摩擦过的玻璃棒上带的电荷叫做正电荷,用毛皮摩擦过的硬橡胶棒上带的电荷叫做负电荷。注意:两种物质摩擦后所带的电荷种类是相反的。电荷的多少叫电量。在SI制中,电量的单位是库仑(库)。

2. 基本电荷、点电荷、检验电荷

(1) 基本电荷是一个电子所带的电量 $e = -1.6 \times 10^{-19} \text{C}$ 。

(2) 点电荷是指不考虑形状和大小的带电体。

(3) 检验电荷是指电量很小的点电荷,当它放入电场后不会影响该电场的性质。

3. 电荷守恒定律

电荷守恒定律揭示了在电荷的分离和转移的过程中总量保持不变的规律。要注意它在中和现象、三种起电(接触起电、摩擦起电、感应起电)过程、静电感应现象中的应用。

4. 库仑定律

库仑定律反映了电荷间相互作用力的规律。可表示为 $F = kQ_1Q_2/r^2$,其中静电力恒量 $k = 9 \times 10^9 \text{N} \cdot \text{m}^2/\text{C}^2$ 。注意:①适用于真空中的点电荷;②应用公式时,可把 Q 和 F 的绝对值代入计算,库仑力的方向根据电荷正负来判断。

例1 两个放在绝缘架上的相同金属球,相距 d ,球的半径比 d 小得多,分别带有 q 和 $3q$ 的电量,相互斥力为 $3F$,现将这两个金属球接触,然后分开,仍放回原来处,则它们的相互斥力将变为 () (1992年高考试题)

A. 0

B. F C. $3F$ D. $4F$

【解】 根据库仑定律, 分别带有 q 和 $3q$ 的相同金属球相距为 d , 则它们之间相互作用的静电斥力为 $3F = k \frac{q \cdot 3q}{d^2} = \frac{k3q^2}{d^2}$, 将这两个相同的金属球相接触, 它们所带的电荷要重新分布, 由于这两个金属球是完全相同的, 所以重新分布后它们所带的电荷必相同 $q' = \frac{q + 3q}{2} = 2q$, 这样把它们分开放回原处。由于电性不变, 它们之间相互作用仍是静电斥力, 其大小为 $F' = 4k \frac{q^2}{d^2}$, 则 $F' = 4F$, 正确选项为 D。

例 2 绝缘细线上端固定, 下端悬挂一个轻质小球 a , a 的表面镀有铝膜, 在 a 近旁有一绝缘金属球 b , 开始时 a 、 b 都不带电, 如图 8-1 所示, 现使 b 带电, 则 () (1991 年高考试题)

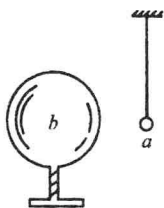


图 8-1

A. b 将吸引 a , 吸住后不放开B. b 先吸引 a , 接触后又把 a 排斥开C. a 、 b 之间不发生相互作用D. b 立即把 a 排斥开

【解】 将不带电的表面镀有铝膜的轻质小球 a 放在带电的绝缘金属球 b 的旁边, 由于静电感应, b 球将吸引小球 a , 吸住后两球接触, 由于小球 a 镀有铝膜, b 球将有部分电荷流到 a 球上, 电荷重新分布的结果使得两球带有同种性质的电荷, 由于同种电荷相斥, b 球把小球 a 排斥开, 根据以上分析, 选项 B 正确。

5. 电场、电场强度(E)、电场力(F)

(1) 电场是物质的一种特殊形态, 它存在于电荷的周围空间, 电荷间的相互作用通过电场发生。电场的基本特性是它对其中的电荷有电场力的作用。

(2) 电场强度是反映电场的力的性质的物理量。描述电场强度有几种方法。其一, 用公式法定量描述: 定义式为 $E = F/q$, 适用于任何电场。真空中的点电荷的场强为 $E = kQ/r^2$ 。匀强电场的场强为 $E = U/d$ 。注意: ① 场强是电场的一种特性, 与检验电荷存在与否无

关;② E 是矢量。它的方向即电场的方向,规定场强的方向是正电荷在该点受力的方向;③注意区别三个公式($E = F/q$, $E = kQ/r^2$, $E = U/d$ 。)的物理意义和适用范围。④几个电场叠加计算合场强时,要按平行四边形法则求其矢量和。其二,用电力线形象描述:电力线的密(疏)程度表示场强的强(弱)。电力线上某点的切线方向表示该点的场强方向。匀强电场中的电力线是方向相同、距离相等的互相平行的直线。注意:①电力线是使电场形象化而假想的线;②电力线起始于正电荷而终止于负电荷;③电场中任何两条电力线都不相交。

(3) 电场力是电荷间通过电场相互作用的力。正(负)电荷受力方向与 E 的方向相同(反)。

例 3 在 x 轴上有两个点电荷,一个带正电 Q_1 ,一个带负电 Q_2 ,且 $Q_1 = 2Q_2$,以 E_1 和 E_2 分别表示两电荷产生的场强大小,则在 x 轴上() (1987 年高考试题)

- A. $E_1 = E_2$ 之点只有一处,该处合场强为 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 0,另两处合场强为 $2E_2$

【解】 如图 8-2 所示,在两电荷之间, E_1 和 E_2 方向相同;在两电荷左、右侧, E_1 与 E_2 方向均相反,且 $Q_1 > Q_2$,因此在两者之间,合场

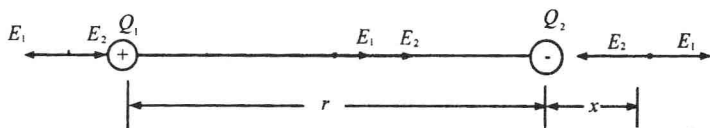


图 8-2

强有可能为 $2E_2$;在两者右侧,合场强有可能为 0,而左侧则不可能为 0,也不可能为 $2E_2$;再用定量分析的方法证明上述定性分析的结果:

设两电荷相距为 r ,且距 Q_2 为 x 处的场强大小 $E_1 = E_2$ 即 $k \frac{2Q_2}{(r+x)^2}$

$= k \frac{Q_2}{x^2}$, 有 $x^2 - 2rx - r^2 = 0$; 因为方程有两个解, 所以有两处的场强大小相等。根据以上分析, 正确选项为 B。

例 4 图 8-3 接地金属球 A 的半径为 R , 球外点电荷的电量为 Q , 到球心的距离为 r , 该点电荷的电场在球心的场强等于 () (1993 年高考试题)

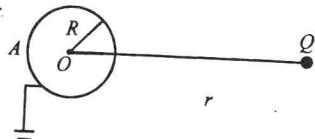


图 8-3

- A. $k \frac{Q}{r^2} - k \frac{Q}{R^2}$
- B. $k \frac{Q}{r^2} + k \frac{Q}{R^2}$
- C. 0
- D. $k \frac{Q}{r^2}$

【解】 题中的空间除了点电荷 Q 外, 还存在着由于静电感应而分布在金属球表面的感应电荷, 根据场强叠加, 在球心 O 处的场强应是空间中所有电荷在 O 点产生场强的矢量和, 而处于静电平衡状态的 A 球内部的合场强为 0, 即点电荷 Q 与感应电荷在 A 球内产生的场强叠加的结果为 0, 但每个电荷在 A 球内各点产生的场强仍等于该电荷单独存在时在各点产生的场强, 与其它电荷无关, 根据点电荷的场强公式 $E = k \frac{Q}{r^2}$, 选项 D 是正确的。

【说明】 解决此类问题时, 在场强前未加说明如某点电荷或感应电荷, 应理解为合场强, 不要把合场强与某点荷的场强、感应电荷的场强混淆。

6. 电势能(ϵ)、电势(U)、电势差(U_{AB})

(1) 电势能是电荷在电场中具有 的势能。注意理解: ① 物理意义: 电荷在电场中某点的电势能在数值上等于把电荷从这点移到电势能为 0 处电场力所做的功; ② 电势能是相对的, 通常取电荷在无限远处的电势能为 0, 这样, 电势能就有正负; ③ 电场力对电荷所做的正(负)功总等于电荷电势能的减少(增加)。即 $W_{AB} = \epsilon_A - \epsilon_B$ (A 点电势高于 B 点)。④ 电场力移动电荷做功, 只跟电荷的始末位置有关, 跟具体路径无关。

(2) 电势是反映电场的能的性质的物理量。描述电势有几种方法。其一,用公式法定量描述:电场中某点的电势定义为 $U = \epsilon/q$ 。注意:① 电势是电场的一种特性,与检验电荷存在与否无关;② 电势是标量;③ 在SI制中的单位: $1V = 1J/C$;④ 电势是相对的,通常取无限远处(或大地)的电势为0,这样,电势就有正负;⑤ 几个电场叠加计算合电势时,只需求各个电场在该点产生的电势的代数和。其二,用等势面形象描述:任意两个等势面不能相交。等势面与电力线垂直。不同等势面的电势沿电力线方向逐渐降低。任何相邻两等势面间的电势差相等,场强大(小)的地方等势面的距离小(大)。在同一等势面上任何两点间移动电荷时,电场力不做功。在匀强电场中的等势面是一簇跟电力线垂直的平面。

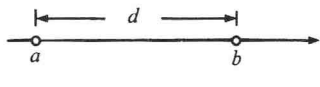
(3) 电势差指电场中两点间的电势的差值,有时又叫做电压。表示为 $U_{AB} = U_A - U_B (U_A > U_B)$ 。注意:① 电场中两点间的电势差值是绝对的。电场中某点的电势实际上是指该点与无穷远处间的电势差;② 电势差有正负, $U_{AB} = -U_{BA}$ 。

7. 电势差跟电场力做功、跟电场强度的关系

(1) 电场中移动电荷时电场力做的功跟电势差的关系为 $W = qU$ 。要注意:① 公式适用于任何电场;② q 、 U 、 W 三个量都有正负。为避免错误,应用时,均取绝对值,功的正负可从电荷的正负移动方向加以判断;③ 在电场力作用下,正(负)电荷总是从高(低)电势处移向低(高)电势处,且电荷的电势能减小。

(2) 电势差跟电场强度的关系可从以下三方面理解:① 大小关系: $U = Ed$ (适用于匀强电场, d 为沿电力线方向的两点间距离)。② 方向关系: 场强的方向就是电势降低最快的方向。③ 单位关系: $1V/m = 1N/C$ 。

例5 如图8-4所示,在电场中任取一条电力线, a 、 b 两点相距为 d , 则



()

A. a 点的场强一定大于 b 点的场强

B. a 点的电势一定高于 b 点的电势

图8-4

C. a 、 b 两点的电势差一定等于 Ed (E 为 a 点的场强)

D. a 、 b 两点的电势差, 等于单位正电荷由 a 点沿任意路径移到 b 点电场力做的功

【解】 一条电力线不能表明电场的性质, 即电场可能是匀强电场, 也可能是正的或负点电荷形成的电场, 由于场的性质不清楚, a 、 b 两点的场强关系便不能做出明确的判断, a 、 b 两点的电势差等于 Ed 也只有在匀强场中成立, 所以选项 A、C 应排除。任何电场沿电力线方向电势一定降低, 所以选项 B 正确。因为 $W_{ab} = qU_{ab}$ 适用于任何电场, 则 $U_{ab} = \frac{W_{ab}}{q}$, 严格说 a 、 b 两点的电势差, 在数值上等于单位正电荷沿任意路径移到 b 点电场力做的功。选项 D 错误。

例 6 图 8-5 中实线是一组未标明方向的电场线, 虚线是一带电粒子通过该区域时的运动轨迹, a 、 b 是轨迹上的两点, 若带电粒子在运动中只受电场力作用, 根据此图可以作出正确判断的是 () (1998 年上海高考试题)

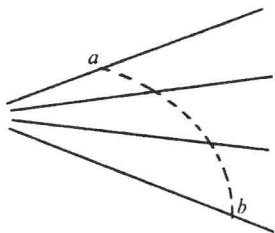


图 8-5

- A. 带电粒子所带电荷的正负
- B. 带电粒子在 a 、 b 两点的受力方向
- C. 带电粒子在 a 、 b 两点的速度何处较大
- D. 带电粒子在 a 、 b 两点的电势能何处较大

【解】 因为不知道该电场的性质, 即正或负点电荷形成的电场, 只能根据带电粒子做曲线运动得出粒子受电场力的方向总是指向轨迹的凹侧, 即曲率中心所在的一侧, 但不能判定粒子带电的正、负。当然, 由电场线的疏密, 还可以得出该粒子在 a 点受到的电场力大于 b 点受到的电场力, 选项 B 正确, 带电粒子运动轨迹的某一点的切线方向为粒子的运动方向, 由 a 到 b 电场力做负功, 粒子的电势能增加而动能减少, 由 b 到 a 电场力做正功, 粒子电势能减少而动能增加, 故只能判断出该粒子在 a 、 b 两点电势能及动能 (即速度的大小), 而根据图线是不能确定粒子是从 a 运动到 b 还是从 b 运动到 a 的。选

项 C、D 亦正确。

例 7 在静电场中() (1995 年高考试题)

- A. 电场强度为零的区域内,电势也一定处处为零
- B. 电场强度处处相同的区域内,电势也一定处处相同
- C. 电场强度的方向总是跟等势面垂直的
- D. 沿着电场强度的方向,电势总是不断降低的

【解】 在电场强度处处为零的区域内,任意两点间搬运电荷都不做功,所以,任意两点间的电势差都为零,整个区域内各点的电势都相等,是个等电势区域,但电势不一定为零,例如达到静电平衡时,导体内部各处的电场强度都为零,但电势不一定为零,所以选项 A 错误。电场强度处处相同的区域是匀强电场区域,在该区域内,把电荷从一点沿着场强方向移到另一点时,电场力做功,所做的功与沿电场线间的距离成正比,所以电势沿场强方向均匀减小,故选项 B 也是错误的。在等势面上,把电荷从一点移到另一点时,电场力不做功,表明电场强度只能与等势面垂直,所以选项 C 正确。沿着场强方向把正电荷从一点移到另一点的过程中,电场力做正功,电势能减少,因而电势也减少,即电势不断降低。所以选项 D 也正确。

例 8 如图 8-6, A、B 为平行金属板,两板间距为 d , 分别与电源两极

相连,两板的中央各有一小孔 M 和 N, 今有一带电质点, 自 A 板上方相距为 d 的 P 点由静止自由下落 (P、M、N 三点在同一竖直线上), 空气阻力不计, 到达 N 孔的速度恰好为零, 然后按原路径返回, 若保持两板间的电压不变, 则() (1997 年上海高考试题)

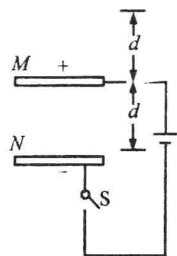


图 8-6

- A. 若把 A 板向上平移一小段距离,质点自 P 点下落仍能返回
- B. 若把 A 板向下平移一小段距离,质点自 P 点下落后将穿过 N 孔继续下落

- C. 把 B 板向上平移一小段距离后, 质点自由下落后仍能返回
 D. 把 B 板向下平移一小段距离, 质点自 P 点自由下落后仍能返回

【解】 S 闭合, 即 A 、 B 两板之间电压保持不变, 带电质点从 P 点由静止自由下落, 到达 N 孔时速度恰好为零。由动能定理得 $mg \cdot 2d - qU_{AB} = 0$, 当 A 板上移或下移一小段距离时都有 $mg \cdot 2d - qU_{AB} = 0$, 即到达 N 孔时速度恰好为零, 所以质点不可能穿过 N 孔继续下落, 所以 A 选项正确, B 选项错。当 B 板上移时, 若 A 、 B 间距为 x , 且 $x < d$, 有 $mg \cdot (d + x) - qU_{AB} < 0$, 即质点不能到达 N 孔可能在 N 孔上方某位置速度变成零, 由于 $qE > mg$ 即质点仍能返回。当 B 板向下平移一小段距离, 设此时 A 、 B 两板间距 x , 有 $mg \cdot (d + x) - qU_{AB} > 0$ 即质点到达 N 孔时速度还大于零, 因此将穿过 N 孔做竖直下抛运动, 故 C 、 D 选项也正确。

【说明】 本题主要考查学生利用动能定理解带有电场力的力学问题, 解题时注意题设条件, 即 A 、 B 两板间电压保持不变, 电场力做功 qU_{AB} 不变, 那么 A 板、 B 板的移动只是引起重力对质点做功的变化, 然后加以分析。

本题中, 若闭合电键 S 后再断开电键, 问题又如何呢? 显然, 由于断开电键, 两板的带电量不变, 所以两板间的电场强度也不变, 这样, 带电质点所受电场力和重力将不变, 若 B 板不动, 而 A 板向上平移时, 如果带电质点仍能到达小孔 N , 重力做功大小不变, 而带电质点克服电场力做功却增加了, 就是说带电质点尚未到达 N 孔就已经返回; 若保持 A 板不动, 而 B 板向下平移的时候, 由于电场力和重力均不变, 则带电质点仍按原路返回。

例 9 质量为 m 、电量为 q 的质点, 在静电力作用下以恒定速率沿圆弧从 A 点运动到 B 点, 其速度方向改变的角度为 θ (弧度), AB 弧长为 s , 求 A 、 B 两点电势差 $U_A - U_B =$ _____, $\widehat{AB}$ 弧中点场强的大小 $E =$ _____。

【解】 题中给出的物理情境是隐含的, 带电质点究竟在什么场中运动? 需要根据所给物理事实 (恒定速率、圆弧轨道) 判定出质点

在电场中做匀速率圆运动,论证出该电场为点电荷形成的电场,依此作出示意图 8-7。于是可立即判断 $A、B$ 在同一等势面上, $A、B$ 电势差 $U_A - U_B = 0$ 。 $\widehat{AB}$ 弧上各点场强大小相等,由于不知道点电荷电量的大小,所以不能用 $E = \frac{kQ}{R^2}$,由于电场力提供向心力,有 $qE = \frac{mv^2}{R}$,又

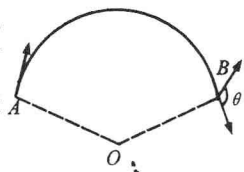


图 8-7

由于速度的偏向角等于 $\widehat{AB}$ 所对圆心角,由 $\widehat{AB}$ 与半径 R 及圆心角的关系,有 $R = \frac{s}{\theta}$,解得 $E = \frac{Mv^2\theta}{qs}$ 。

8. 处于静电平衡状态的导体的特点

处于静电平衡状态(指导体中没有电荷定向移动的状态)的导体的特点有四:①内部的场强处处为零;②表面上任何一点的场强方向跟该点的表面垂直;③电荷只能分布在导体的外表面上(可用法拉第圆筒实验验证);④该导体是一个等势体,它的表面是一个等势面。

例 10 一金属球,原来不带电,现沿球的直径的延长线放置一均匀带电的细杆 MN ,如图 8-8 所示。金属球上感应电荷产生的电场在球内直径

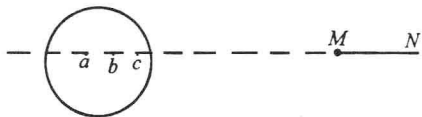


图 8-8

上 $a、b、c$ 三点的场强大小分别为 $E_a、E_b、E_c$,三者相比()

- A. E_a 最大 B. E_b 最大
C. E_c 最大 D. $E_a = E_b = E_c$

【解】 把均匀带电细杆看成是由无数个点电荷组成的,因为带电细杆 MN 上无数个点电荷在离它们越远的地方激发的电场越弱,所以 c 点电场最强, b 点次之, a 点最弱。又 $a、b、c$ 三点位于金属导体球内部,在静电平衡状态下,导体内部场强处处为零,可见金属球上感应电荷产生的电场在球内直径上 $a、b、c$ 三点的场强与带电细杆产生的电场在球内直径上 $a、b、c$ 三点的场强大小相等,方向相反,所以选

项 C 正确。

9. 电容(C)

电容器的电容定义为 $C = Q/U$ 。注意理解:① 电容是表征电容器特征的物理量。对于给定的电容器, C 一定;② 电容器所带的电量指每个导体(或极板)所带电量的绝对值;③ 电容器的电容只跟它的结构(两个导体的大小、形状、相对位置)、介质性质有关,而与它所带的电量 Q 和电势差 U 无关;④ 平行板电容器的电容 $C = \frac{\epsilon S}{4\pi k d}$, 表示 C 与介电常数 ϵ 成正比, 跟正对面积 S 成正比, 跟极板间的距离 d 成反比;⑤ 电容器的额定电压应低于击穿电压。

例 11 在图 8-9 所示的实验装置中, 平行板电容器的极板 A 与一灵敏静电计相连, 极板 B 接地。若极板 B 稍向上移动一点, 由观察到的指针变化, 作出平行板变容器的电容变小的结论, 其依据是()

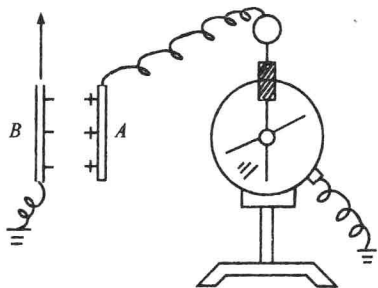


图 8-9

- A. 两极板间电压不变, 极板上的电量变小
- B. 两极板间电压不变, 极板上的电量变大
- C. 极板上的电量几乎不变, 两极间电压变小
- D. 极板上的电量几乎不变, 两极间电压变大

【解】 静电计的验电球、指针与金属外壳彼此绝缘, 可以等效为一个电容器, 因为指针与外壳的正对面积(S) 很小, 所以静电计的电容 $C_{\text{静}}$ 远小于平行板电容器的电容 C , 即 $C_{\text{静}} \ll C$, 在静电计测 A、B 两极电压的电路中, $C_{\text{静}}$ 与 C 是并联, 根据并联电容器的电量分配与电容成正比, 即 $\frac{Q}{Q_{\text{静}}} = \frac{C}{C_{\text{静}}}$, 因为 $Q \gg Q_{\text{静}}$, 所以在平行板电容器的电容 $C = \frac{\epsilon S}{4\pi k d} \propto \frac{\epsilon S}{d}$ 变化不大时, 极板的带电量 Q 几乎不变。根据 $Q = CU$ $= \frac{\epsilon S}{4\pi k d} U$, 在 Q 几乎不变的条件下 $U = \frac{4\pi k d Q}{\epsilon S} \propto \frac{1}{S}$, 当平行板电容