

奔向重点大学必备

按新大纲新教材同步编写

# 同步拓展

# 2合1

修订版

## 奥林匹克

### 开阔视野

### 挖掘潜能

课文内容同步拓展结合  
学科奥林匹克思维方式



主编 刘旭华

龍門書局

高二物理

# 同步拓展·奥林匹克(2合1)

(修订版)

## 高二物理

丛书主编 常力源

物理主编 朱孟德

本册主编 刘旭华

龍 門 書 局

2001

**版权所有 翻印必究**

本书封面贴有科学出版社、龙门书局激光防伪标志，  
凡无此标志者均为非法出版物。

举报电话：(010) 64034160, 13501151303(打假办)

## 同步拓展·奥林匹克(2合1)

(修订版)

### 高二物理

本册主编 刘旭华

责任编辑 李敬东 陆晓明

龙门书局 出版

北京东黄城根北街16号

邮政编码:100717

中国科学院印刷厂 印刷

科学出版社总发行 各地书店经销

2000年7月第一版 开本:850×1168 1/32

2001年6月修订版 印张:11 1/4

2001年6月第三次印刷 字数:350 000

印数:50 001-70 000

ISBN 7-80160-028-2/G·29

定价:12.00元

(如有印装质量问题,我社负责调换)

## 四

人类社会已迈入了崭新的世纪,同时也迎来了知识经济时代。知识经济呼唤高素质人才,高素质人才应具备系统扎实的科学文化基础,健康健全的身体、心理素质,同时,更应具有较强的思维能力、实践能力和创新精神。

学校教育的目的是育人。一切为了学生发展的理念,已日趋成为现代教育的灵魂。如何发掘学生潜能,并引导其健康发展成鲜明的个性特长?如何推行以创新精神的培养为核心的全面素质教育?如何在基础教育阶段为未来高素质人才的成长铺垫好坚实的根基?每一所中小学、每一位教育工作者都在认真地思考和探索着。编写这套丛书的两所学校,就是这一伟大变革中的积极实践者。

长沙市实验小学的教师们在面向全体学生,全面打好基础的同时,积极开展形式多样的课外活动,培养学生的兴趣爱好,在数学竞赛和课外科技活动等方面形成了鲜明的办学特色,成为长沙市的样板小学。

湖南师大附中这所有着近百年办学历史的三湘名校,不失时机地把握改革开放的历史机遇,坚持以“三个面向”为指针,以改革为动力,以育人为根本的办学方针,努力实施课程体系的优化,积极改革必修课,认真开设选修课,努力丰富活动课,大力加强劳技课,认真贯彻“学生主体、教师主导、思维主线”的教学思想,使全员发展、全面发展、特长发展、和谐发展的育人目标得以较好地实现,学生整体素质和个性特长得到较好发展:高中毕业会考和高考成绩多年来一直名列湖南省前茅;1985年以来向北京大学、清华大学等全国重点高校免试保送优秀毕业生800余人,35名学生考入中国科学技术大学等大学少年班。在国际中学生学科

同

步

拓

展

奥

林

匹

克

奥林匹克竞赛中,获金牌10枚,银牌6枚,学校亦被誉为“金牌摇篮”!学校推行全面素质教育的育人经验被《人民教育》长篇报道。

全面推行素质教育,培养学生创新精神的主渠道是学科课堂教学。为了更好地与同行们交流学科育人的心得,同时也为了给莘莘学子们提供一套既能与现行教学大纲和教材同步配套,又能与启迪思维、开发智力、拓宽视野的奥林匹克竞赛思想方法合拍的综合性训练读本,在龙门书局的大力支持下,湖南师大附中和长沙实验小学有着丰富教学经验的教师和国际奥林匹克竞赛的金牌教练们编写了这套不同学段、多学科整合的《同步拓展·奥林匹克(2合1)》丛书,力求能通过同步辅导与竞赛培训的有机结合,使学生在明确重点、突破难点的基础上,加深对基础知识、基本技能的理解和运用,积累解题技巧,掌握学科思想方法,学会举一反三和融会贯通,能将知识内联、外延、迁移、重组,在新情景下解决新问题,切实提高学生的学科学习能力和创新意识。

本丛书不但面向重点学校的尖子生,是竞赛的入门普及读物,更是面向普通学校的广大学生同步导学、系统复习和应考提高的有效工具书。“同步”与“竞赛”相结合,是本书的特色,对我们来说,也是一次新的尝试。由于受编著者水平所限和编著时间仓促,书中难免出现不足和差错,恳请不吝指正。

常力源

# 前 言

《同步拓展·奥林匹克(2合1)》物理分册的编写充分体现了两个特点:一是“同步”,二是“竞赛”。

**同步:**以现行高中物理教学大纲和教科书为依据,同步到节。面向全体学生,强调打好基础,加深对教材内容的理解,对教材的重点、难点、要点和疑点进行分析、归纳和拓展。是学生同步学习、系统复习的得力辅助读物。

**竞赛:**参照学科奥林匹克竞赛要求,面向中上等学生,对相关教材内容进行了适当延伸和提高。旨在启迪思维、开发智力、培养兴趣、拓宽视野、训练解题技巧、提高分析问题和解决问题的能力。

本书的编写体例,分为“重点难点与分析拓展”、“思想方法与典型例题”、“基础训练与点将过关”几部分。

**重点难点:**言简意赅、条目清楚地列出本节中的重点和难点。

**分析拓展:**对本节中要点和疑点进行归纳和拓展,深入分析和讲解,是本书的主体内容部分。

**思想方法:**强调学习方法的指导,培养学生思考问题的方法。

**典型例题:**通过精选例题,深刻剖析解题思路,使学生掌握本节的知识内容和解题技巧。

**基础训练:**所选习题是由浅入深,循序渐进,以巩固课堂所学的基础知识。

**点将过关:**所选习题是以提高学生综合能力、应用能力为主,即在注重掌握基础知识的同时兼顾竞赛培训。

编 者

# 目 录

<b>第一章 电场</b> .....	1
第一课 两种电荷 电荷守恒定律 .....	1
第二课 库仑定律 .....	4
第三课 电场、电场强度、电场线 .....	9
第四课 电场中的导体 .....	15
第五课 电势差 电势 等势面 .....	20
第六课 电势差跟电场强度的关系 .....	26
第七课 电容器 电容 .....	32
第八课 带电粒子在电场中的运动 .....	37
点将过关 .....	44
<b>第二章 恒定电流</b> .....	51
第一课 电流、欧姆定律.....	51
第二课 电阻定律 电阻率 .....	56
第三课 电功与电功率 .....	61
第四课 串联电路和并联电路.....	65
第五课 电压表和电流表、滑动变阻器.....	72
第六课 电动势 闭合电路欧姆定律 .....	78
第七课 电阻的测量 .....	84
点将过关 .....	90
<b>第三章 磁场</b> .....	97
第一课 磁场 磁感线 .....	97
第二课 安培力、磁感强度 .....	100
第三课 电流表的工作原理 .....	107
第四课 磁场对运动电荷的作用 .....	111
第五课 带电粒子在磁场中的运动 质谱仪 回旋 加速器 .....	115

第六课	安培分子电流假说 磁通量	124
	点将过关	127
第四章	电磁感应	135
第一课	电磁感应现象	135
第二课	法拉第电磁感应定律	140
第三课	楞次定律及其应用	147
第四课	自感 日光灯原理	154
	点将过关	161
第五章	交变电流	170
第一课	交变电流的产生和变化规律	170
第二课	表征交变电流的物理量	176
第三课	电感和电容对交变电流的影响	182
第四课	变压器	186
第五课	电能的输送	191
第六课	三相交变电流	195
	点将过关	199
第六章	电磁波	205
第一课	电磁振荡及其周期与频率	205
第二课	电磁场与电磁波	209
第三课	无线电波的发射与吸收	213
	点将过关	216
第七章	光的反射与折射	219
第一课	光的直线传播 光速	219
第二课	光的反射 平面镜	224
第三课	光的折射	230
第四课	全反射 棱镜	236
	点将过关	243
第八章	透镜成像及其应用	250
第一课	透镜 透镜成像作图法	250
第二课	透镜成像公式	257



第三课 眼睛 显微镜与望远镜 .....	263
点将过关 .....	267
<b>第九章 光的波动性 .....</b>	<b>272</b>
第一课 光的干涉 .....	272
第二课 光的衍射 .....	277
第三课 光的电磁说 激光 .....	280
点将过关 .....	284
<b>第十章 量子论初步 .....</b>	<b>287</b>
第一课 光电效应 光子 .....	287
第二课 光的波粒二象性 .....	292
第三课 玻尔的原子模型 能级 .....	295
第四课 物质波 .....	299
点将过关 .....	301
<b>第十一章 原子核 .....</b>	<b>305</b>
第一课 原子的核式结构 原子核 .....	305
第二课 天然放射现象 衰变 .....	308
第三课 探测射线的方法 放射性同位素 .....	313
第四课 核反应 核能 .....	316
第五课 裂变 轻核的聚变 “基本”粒子 .....	319
点将过关 .....	323
<b>第十二章 相对论简介 .....</b>	<b>327</b>
<b>参考答案与提示 .....</b>	<b>331</b>

# 第一章 电场

## 第一课 两种电荷 电荷守恒定律

### 重点难点与分析拓展

#### 重点难点

1. 自然界只存在两种电荷:正电荷与负电荷.同种电荷相互排斥,异种电荷相互吸引.
2. 电荷的中和 等量的异种电荷完全相互抵消的现象叫做中和.
3. 静电感应与感应起电.
4. 电荷守恒定律 电荷既不能被创造,也不能被消灭,它们只能从一个物体转移到另一个物体,或者从物体的一部分转移到另一部分.

#### 分析拓展

#### 1. 摩擦起电的机理

两个物体(不同种类)相互摩擦,其中一个物体的原子核对电子的束缚能力比另一个物体的原子核对电子的束缚能力弱,对电子束缚能力弱的就失去电子而带正电,对电子束缚能力强的就得到电子而带负电.如用丝绸摩擦玻璃棒,由于玻璃棒的原子核对电子的束缚能力弱,所以玻璃棒带正电而丝绸带负电.玻璃棒带了多少正电荷,丝绸就带了多少负电荷.

#### 2. 使物体带电的基本方法及其区别

使物体带电常见的基本方法有:接触起电、摩擦起电、感应起电.它们的主要区别是:接触起电是用一个不带电的物体去接触另一个带电的物体,使电荷从带电物体转移一部分到不带电的物体上,带电总量不变.摩擦起电是两个不同的物体相互摩擦,其中一个物体失去电子而带正电,另一个物体获得电子而带负电,带电总量为零(代数和为零).感应起电是将

一个导体接近(但不接触)一带电体,使导体靠近带电体的一端带上与带电体相异的电荷,而另一端带上与带电体电荷相同的电荷,是导体中的自由电荷在带电体电荷的作用下发生移动,使电荷重新分布.不管是何种起电方式,其起电的基本原理是不变的,即电荷的转移.只不过是使电荷发生转移的外加因素不同而已.

### 3. 电荷中和的实质

电荷的中和是正负电荷完全相互抵消,即净电荷为零.但正电荷、负电荷本身依然存在,并不是正电荷和负电荷分别消失.正、负电荷都是物质,是不能被消灭,也不能被创造出来的.可见电荷的中和是“净电荷”的减少或消失.

### 4. 电荷的量子性

基本电荷的电量为  $1.6 \times 10^{-19}$  库,是一个电子或一个质子的带电量.自然界中所有电荷载体所带电量均为基本电荷电量的整数倍,只不过在平时我们所碰到的带电体一般带电量较大,不太严格注意了.分数电荷是近些年来的研究成果,不是中学物理涉及的范围.

## 思想方法与典型例题

例 1 拿一个带负电的带电体逐渐接近(不接触)验电器的金属球,可以看到这样的现象:金属箔张开的角度先是减小,以至闭合,然后又张开,以下说法中,正确的是 ( )

- A. 验电器原来带正电
- B. 验电器原来带负电
- C. 验电器原来不带电
- D. 验电器原来可能带正电、也可能带负电

分析 如果验电器原来不带电,带电体越靠近金属球,金属球所带正电荷就越多,金属箔带的负电荷也就越多,因此金属箔的张角就应该是一直持续增大;如果验电器原来带了少许负电荷,所观察到的现象应大体与上面类似,只是金属箔的张角更大而已;如果验电器原来带了少许正电荷,当带负电荷的带电体慢慢靠近金属球时,由于电荷间的相互作用,正电荷就会集中到金属球上,距离越近,集中得就越多,金属箔上的正电荷就减少,当达到某一距离时,所有正电荷刚好全部集中到金属球上,金属箔上不带电,随着距离的进一步接近,金属球上的正电荷数就超过原来所带正

电荷的总和,从而金属箔上出现负电荷,持续接近,金属箔上的负电荷越来越多,于是就观察到了题中所描述的现象.

解 A 正确.

例 2 甲、乙两物体开始均不带电,将它们相互摩擦(没有第三者参与),发现甲带了  $9.6 \times 10^{-16}$  库的正电荷,则甲是失去电子还是得到电子,电子个数是多少?

分析与解 因为甲带正电,说明甲失去了电子,乙获得同样多的电子而带  $9.6 \times 10^{-16}$  库的负电荷.甲失去的电子数

$$n = \frac{9.6 \times 10^{-16}}{1.6 \times 10^{-19}} = 6 \times 10^3 (\text{个}).$$

例 3 如图 1-1 所示, A 为带正电的小球, B 为原来不带电的金属导体,处于图示位置时 B 的右端带了  $q$  的电量,然后用一导线将导体右端与大地相连,试求通过导线的电量为多少?



图 1-1

分析与解 由题意可知,导体的左端带  $q$  的负电荷,右端带  $q$  的正电荷,当用导线与导体的右端相连时,可以将导体与大地视为一个整体(巨大的导体),与 A 接近的一端带电量不变,而远离 A 的右端(与大地相通的一端)带  $q$  的正电荷,可见通过导线的电量为  $q$ .

## 基础训练

1. 用一根细线拴一个不带电的轻小物体  $a$ ,如图 1-2 所示,然后用一个带电的球  $b$  接近  $a$ ,下列说法中,正确的是 ( )

- A. 被  $b$  球吸过去  
B. 被  $b$  球排开  
C. 先被  $b$  球吸过去然后推开  
D.  $ab$  间无相互作用

2. 以下关于摩擦起电与感应起电说法中,正确的是 ( )

- A. 摩擦起电是因为电荷的转移,感应起电是因为产生电荷

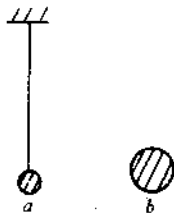


图 1-2

- B. 摩擦起电是因为产生电荷, 感应起电是因为电荷的转移  
 C. 摩擦起电的两摩擦物体必定是绝缘体, 而感应起电的物体必定是导体  
 D. 不论是摩擦起电还是感应起电, 都是电荷的转移
3. 物体通常呈现电中性, 是因为 ( )  
 A. 物体没有电荷  
 B. 物体没有净电荷  
 C. 物体的正、负电荷数一样多  
 D. 以上说法均不正确
4. 一个物体的正、负电荷数代数和为零, 那么这个物体 ( )  
 A. 一定是电中性的  
 B. 可能是电中性的  
 C. 可能是某一部分带正电, 某一部分带负电, 某一部分不带电  
 D. 如果正、负电荷均匀分布, 就一定是电中性的.
5. 导体 A 带  $5q$  的正电荷, 另一完全相同的导体 B 带  $-q$  的负电荷, 将两球接触一会儿后再分开, 则 B 的带电量为 ( )  
 A.  $-q$                       B.  $q$                       C.  $2q$                       D.  $4q$
6. 密立根测定了数千个带电油滴的电量, 他对测得的数据进行分析, 发现这些电量都等于某个最小电荷的整数倍, 这个最小电荷的电量等于 \_\_\_\_\_ 库.
7. 一金属球 A 的带电量为  $Q$ , 将一个不带电的金属球 B 接触 A 球分开后, 发现其带电量为  $\frac{1}{n}Q$ , 如果将 A 球的带电量补充到  $Q$ , 再次与 B 球接触, B 球分开后的带电量为 \_\_\_\_\_, 如此往复, 不断循环, 最后 B 球的带电量为 \_\_\_\_\_ ( $n$  大于 1).
8. 某验电器原来带了  $Q$  的电荷, 用另一带  $q$  的负电荷的导体球去接近直至与验电器的金属小球接触, 发现在这个过程中验电器的金属箔一直在减小(但未闭合), 由此可以断定: 验电器原来带电的带电性质是 \_\_\_\_\_,  $Q$  \_\_\_\_\_  $q$  (大于、小于、等于).

## 第二课 库仑定律

### 重点难点与分析拓展

#### 重点难点

1. 点电荷 载体是一个“点”的电荷叫点电荷, 真正的点电荷是不存在

的,点电荷是理想化的物理模型.如果带电体间的距离比它们的大小大得多,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,这样的带电体就可以看成是点电荷.

2. 库仑定律  $F = k \frac{Q_1 Q_2}{r^2}$ . 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.式中  $k$  是静电力常量,由实验确定,其大小为  $k = 9.0 \times 10^9$  牛·米<sup>2</sup>/库<sup>2</sup>.如果两个点电荷不在真空中,而是在介质中,即应写成

$$F = k \frac{Q_1 Q_2}{\epsilon r^2} (\epsilon \text{ 为介质的介电常数})$$

### 分析拓展

#### 1. 库仑定律的适用范围

①中学阶段使用库仑定律的范围,仅限于真空中(或空气中);②库仑定律仅适用于点电荷间的相互作用;③两静止点电荷或静止点电荷对运动点电荷.

#### 2. 两个点电荷的间距 $r \rightarrow 0$ 时,库仑力 $F \rightarrow \infty$ 吗?

因为点电荷是一种理想化的模型,当  $r \rightarrow 0$  时,“点”电荷就不能再视为一个点了,自然库仑定律成立的条件不再成立,当然不能用库仑定律的表达式去判断力的大小.例如,两个半径为1厘米的带电球,当球心距离为100米时,可充分精确地被看成点电荷;当球心距离为3厘米时再看成点电荷就会带来很大的误差.

#### 3. 迭加原理

库仑定律讨论的是两个点电荷之间的静电力.当空间有两个以上的点电荷时,作用于每一电荷上的总静电力等于其他点电荷单独存在时作用于该电荷的静电力的矢量和.这意味着:一个点电荷作用于另一点电荷的力总是符合库仑定律的,不论周围是否存在其他电荷.

## 思维方法与典型例题

例1 真空中有两个完全相同的金属小球, A 球带  $q_A = 6.4 \times 10^{-16}$  库的正电荷, B 球带  $q_B = -3.2 \times 10^{-16}$  库的负电荷,均可视为点电荷,①当它们相距为0.5米时, A、B 间的库仑力为多大? ②若将两球接触后再分别放回原处, A、B 间的库仑力又为多大?

**分析与解** ① A、B 两球带异种电荷，因此，AB 间的库仑力是引力，由库仑定律可得它们间的库仑引力大小为

$$F = k \frac{q_A q_B}{r^2} = 9 \times 10^9 \times \frac{6.4 \times 10^{-16} \times 3.2 \times 10^{-16}}{0.5^2} = 7.37 \times 10^{-21} \text{ (牛)}$$

② A、B 接触时会发生电中和，使“净电荷”总量减小，剩下的“正”净电荷将重新分布，由于 A、B 是完全相同的导体球，剩余的净电荷将平均分配，A、B 两球将带上同种电荷，放回原处后，A、B 间的库仑力变为斥力。

$$Q_A = Q_B = \frac{q_A + q_B}{2} = \frac{6.4 - 3.2}{2} \times 10^{-16} = 1.6 \times 10^{-16} \text{ (库)}$$

$$F' = k \frac{Q_A Q_B}{r^2} = 9 \times 10^9 \times \frac{1.6^2 \times 10^{-32}}{0.5^2} = 9.22 \times 10^{-22} \text{ (牛)}$$

**例 2** 有两个质量分别为  $m_1$  和  $m_2$  的点电荷，所带电量分别为  $Q_1$  和  $Q_2$ ，放在真空中相距为  $10r$  处，由于它们间的相互作用而互相靠拢（不考虑其它任何阻力），当它们相距为  $5r$  时，它们的速度大小之比  $v_1:v_2$  和加速度大小之比  $a_1:a_2$  分别为 ( )

- A.  $m_2:m_1, m_2:m_1$       B.  $m_1:m_2, m_2:m_1$   
C.  $m_2:m_1, m_1:m_2$       D. 2:1, 2:1

**分析** 库仑力是相互作用力，互为作用力与反作用力，作用在两个点电荷上的作用力大小相等方向相反，因此， $a_1 = \frac{F}{m_1}$ ， $a_2 = \frac{F}{m_2}$ ， $\frac{a_1}{a_2} = \frac{m_2}{m_1}$ 。由于这两个点电荷（作为一个系统）不受外力的作用（实际上是合外力为零或者是不考虑重力），动量守恒。由系统的动量守恒可得

$$m_1 v_1 = m_2 v_2 \Rightarrow \frac{v_1}{v_2} = \frac{m_2}{m_1}$$

**解** A 正确。

**例 3** 如图 1-3 所示，一个半径为  $R$  的圆环均匀带电， $ab$  为一极小的缺口，缺口长为  $L$  ( $L \ll R$ )，圆环的带电量为  $Q_L$  (正电荷)，在圆心处置一带电量为  $q$  的负点电荷，试求负点电荷受到的库仑力。

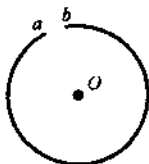


图 1-3

**分析与解** 让我们先来讨论一个封闭环的情形。如图 1-4 所示，在环上任取对称的两点（两小段）P、Q，P 对 O 点处的负电荷产生吸引力  $F_P$ ，同样 Q 对 O 点的负电荷产生吸引力  $F_Q$ ，这两个力大小相同，方向相反，合力为零，同理还可取 P'、

$Q'$ 等相互对称的点, 都具相同的结论, 而圆环正是由无数这样的点组成的, 由此我们不难发现, 在这样的圆环中心处的点电荷受力为零。

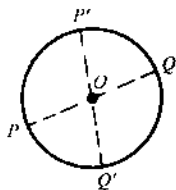


图 1-4

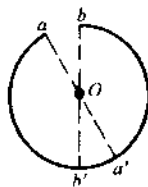


图 1-5

再回到图 1-3, 只有与  $ab$  缺口相对称的一小段没有与之相对称的对象存在, 因此, 处于  $O$  点处的点电荷受到的力就是与  $ab$  缺口相对称的一小段 (如图 1-5)  $a'b'$  对它产生的吸引力。由于  $a'b'$  很短 ( $L \ll R$ ), 可将其视为点电荷, 其带电量为  $Q' = \frac{Q_L}{2\pi R - L} \cdot L$ , 由库仑定律可得

$$F = k \frac{Q'q}{R^2} = k \frac{LQ_1q}{(2\pi R - L)R^2}$$

受力方向指向  $a'b'$ 。

## 基础训练

- 真空中有两个带电金属小球 (可视为点电荷), 其中甲球带  $Q_1$  的正电, 乙球带  $Q_2$  的负电, 它们之间的作用力为  $F$ , 将甲乙两金属球接触后放回原处, 它们之间的作用力为  $\frac{\sqrt{2}}{2}F$ , 那么  $Q_1$  与  $Q_2$  之间的关系可能为 ( )
  - $Q_1 = (\sqrt{2} + 1)Q_2$
  - $Q_1 = (\sqrt{2} - 1)Q_2$
  - $Q_2 = (\sqrt{2} + 1)Q_1$
  - $Q_2 = (\sqrt{2} - 1)Q_1$
- $A$ 、 $B$  两金属球的半径均为  $r$ , 都带上了  $Q$  的电荷, 它们之间的距离不同时, 用库仑定律算得的库仑力如下, 其中最准确的是 ( )
  - $F_1 = k \frac{Q^2}{r^2}$
  - $F_2 = k \frac{Q^2}{4r^2}$
  - $F_3 = k \frac{Q^2}{36r^2}$
  - $F_4 = k \frac{Q^2}{100r^2}$



3. 两个带有等量电荷的铜球，相距较近且位置保持不变，设它们带同种电荷时的静电力为  $F_1$ ，它们带异种电荷时（电量大小不变）的静电力为  $F_2$ ，则  $F_1$  与  $F_2$  的大小关系为 ( )
- A.  $F_1 = F_2$       B.  $F_1 > F_2$       C.  $F_1 < F_2$       D. 无法比较
4. 以下关于点电荷的说法中，正确的是 ( )
- A. 足够小的电荷，就是点电荷  
B. 一个电子，不论在何种情况下均可视为点电荷  
C. 点电荷是一种理想化的模型  
D. 一个带电体能否看成点电荷，不是看它尺寸的绝对值，而是看它的形状和尺寸对相互作用力的影响能否忽略不计
5. 如图 1-6 所示，两金属球放在光滑绝缘的水平面上，其中 A 球带  $9Q$  的正电荷，B 球带  $-Q$  的负电荷，由静止开始释放，经图示位置时，加速度均为  $a$ ，然后发生弹性正碰，返回到原处时的加速度为\_\_\_\_\_。

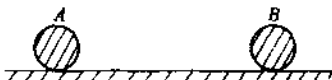


图 1-6

6. 两个异种点电荷  $+Q_1$  和  $-Q_2$  之间放入一根导体棒，问作用在两个电荷上的力有何变化？如图 1-7 所示。



图 1-7

7. 质量为  $m$  的三个带电小球 A、B、C，从左向右依次放置在光滑绝缘的水平面上，彼此相隔的距离为  $d$ ，A 球带电量为  $10Q$ ，B 球带电量为  $+Q$ 。若在 C 球上加一个水平向右的恒力  $F$ ，要使 A、B、C 三球始终保持  $d$  的间距运动，则外力  $F$  的大小和 C 球所带的电量各为多少？
8. 如图 1-8 所示，质量为  $m$  和  $M$  的两个小球，用等长的绝缘细线悬于 O 点，当它们带上同种电荷后彼此分开，处于图示位置时保持平衡，试求  $m/M = ?$

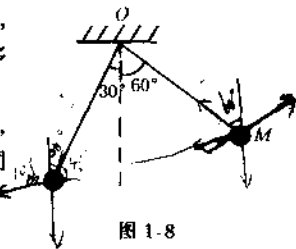


图 1-8