

学习上遇到疑难 全解题库帮您全解



GAOZHONG WULI QUANJIE TIKU

物理全解题库

课标人教版 选修3-1



凤凰出版传媒集团



江苏教育出版社

JIANGSU EDUCATION PUBLISHING HOUSE

高中物理 全解题库

课标人教版 选修3-1

沈金林 编著

凤凰出版传媒集团



江苏教育出版社
JIANGSU EDUCATION PUBLISHING HOUSE

书 名 高中物理全解题库
课标人教版 选修3-1
编 著 沈金林
责任编辑 李卫东
出版发行 凤凰出版传媒集团
江苏教育出版社(南京市马家街31号210009)
网 址 <http://www.1088.com.cn>
集团网址 凤凰出版传媒网 <http://www.ppm.cn>
经 销 江苏省新华发行集团有限公司
照 排 南京理工出版信息技术有限公司
印 刷 南京通达彩印有限公司
厂 址 南京市六合区冶山镇(邮编211523)
电 话 025-57572528
开 本 787×1092毫米 1/16
印 张 14.25
字 数 316 000
版 次 2006年8月第1版
2006年8月第1次印刷
印 数 1—10 080册
书 号 ISBN 7-5343-7650-5/G·7335
定 价 17.60元
批发电话 025-83260760, 83260768
邮购电话 025-85400774, 8008289797
短信咨询 10602585420909
E-mail jsep@vip.163.com
盗版举报 025-83204538

苏教版图书若有印装错误可向承印厂调换
提供盗版线索者给予重奖



敬告读者

几乎每一位有经验的教师都对学生说过这样的话——提高学习成绩的关键在于平时打好基础。那么,怎样才能打好学习基础呢?教学专家认为,适量的解题训练和及时的小结是教学的两个关键环节。通过解题,可以帮助学生巩固所学知识,增强思维能力,促进综合素质的提高。

对于上述观点,读者大概不会持有异议。但可能有不少读者会问:究竟做多少题为宜?做什么题为好?做完题以后如何及时进行小结?如何提高举一反三的能力?这些正是我们这套高中数理化生全解题库的编者——江苏省的一批优秀教师和江苏教育出版社的编辑们试图帮助读者解决的问题,也可以说,是编写出版本套题库的出发点。

本套题库依据《普通高中物理课程标准(实验)》和课标人教版高中物理教科书,以及当前课程改革的精神编写而成,兼有题典的优点,具有强大的解题指导功能。具体来讲,本套题库有以下特点:

1. 分模块、分学科按实际教学顺序编写,以知识小单元作为题组设计的单位,题组中的每道题的选择都是该单元最新教学要求的体现。

2. 在每组题中,由易到难的编排方式兼顾了不同层次学生学习的实际情况,坚持少而精的选题原则,不盲目贪多、求难。

3. 对各个学习阶段的典型题基本收齐,同时,对近年高中学科竞赛和高考中具有代表性的新题也尽量收入。

4. 题目分为A、B、C三个难易层次。A为巩固层次,B为初步综合层次,C是能力提高层次,达到各年级期末考试或高考中的把关题的综合程度和解题能力要求。在新授课教学单元中以A、B层次为主;在复习教学单元中以B、C层次为主。题目的层次均已在题号后标明。

5. 全书前半部分为题集,后半部分为解答和小结。其中解答部分不是简单地给出答案,而是提供全部解题过程,包括“提示”“全解”和“说明”栏目;小结安排在每章的解答之后,突出强调本单元的关键性的知识要求和能力要求,起到了画龙点睛的作用,能帮助读者提高举一反三的能力。

本套题库的设计者和编写者都有一个共同的愿望——尽最大努力向读者提供够用、适用、顶用的习题和解题指导,体现江苏省优秀教师的教学水平,使我们这套全解题库成为读者信得过的名牌。

衷心感谢您对本套题库的厚爱!

江苏教育出版社

2006年8月



录

第一章 静电场

本章概述	1
1. 电荷及其守恒定律	1
2. 库仑定律	3
3. 电场强度	7
4. 电势能和电势	11
5. 电势差	15
6. 电势差与电场强度的关系	18
7. 电容器和电容	21
8. 带电粒子在电场中的运动	26
9. 本章小结	32

第二章 恒定电流

本章概述	43
1. 导体中的电场和电流	43
2. 电动势	46
3. 欧姆定律	47
4. 串联电路和并联电路	51
5. 焦耳定律	60
6. 电阻定律	65
7. 闭合电路欧姆定律	70



8. 多用电表	78
9. 实验:测定电池的电动势和内阻	85
10. 简单的逻辑电路	90
11. 本章小结	92

第三章 磁场

本章概述	105
1. 磁现象和磁场	105
2. 磁感应强度	107
3. 几种常见的磁场	110
4. 磁场对通电导线的作用力	114
5. 磁场对运动电荷的作用力	120
6. 带电粒子在匀强磁场中的运动	127
7. 本章小结	139

提示 全解 说明

第一章 静电场	149
第二章 恒定电流	171
第三章 磁场	195





第一章 静电场

本章概述

本章知识主要由电场的性质和描述电场对带电体的作用两方面内容组成。

电场的性质表现为力的性质和能的性质两方面,分别用电场强度和电势这两个物理量描述,并借助电场线和等势面这两个工具来形象地表述.正确理解电场强度和电势的物理意义及电场强度和电势差的关系,是掌握好本章的关键.本章知识的最大特点是电场的抽象性,要注意体会物理学一些基本研究方法的应用,如类比法、等效法等.

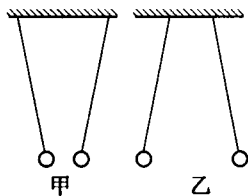
电场对带电体的作用,主要研究带电粒子在电场中的运动,这需要运用力与运动的关系和功与能的知识,是力学知识和电场性质的综合应用.

静电场知识在现代生活、生产、科技中有着广泛的应用,如静电屏蔽、电容器、示波器等,要重视这些知识与科技、生产和生活实际的联系.

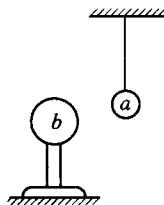
1. 电荷及其守恒定律

● 知能训练

1. A 关于元电荷,下列说法中正确的是().
 - A. 元电荷实质上是指电子和质子本身
 - B. 所有带电体的电荷量一定等于元电荷的整数倍
 - C. 元电荷的值通常可取 $1.60 \times 10^{-19} \text{ C}$
 - D. 电荷量 e 的数值最早是由美国科学家密立根用实验测得的
2. A 带正电的金属小球电荷量为 $4 \times 10^{-12} \text{ C}$, 这个小球 _____ (填“得到”或“失去”)了 _____ 个电子.
3. A 挂在细线下的轻球,由于静电力的作用而靠近(如图甲)或远离(如图乙),下列说法中正确的是().
 - A. 甲图中的两球一定带异种电荷
 - B. 乙图中的两球一定带同种电荷
 - C. 甲图中的两球一定一个带电,另一个不带电
 - D. 乙图中的两球一定一个带电,另一个不带电
4. A 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 近旁有一个绝缘金属球 b ,开始时 a 、 b 都不带电,如图所示,现使 b 带电,则().
 - 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

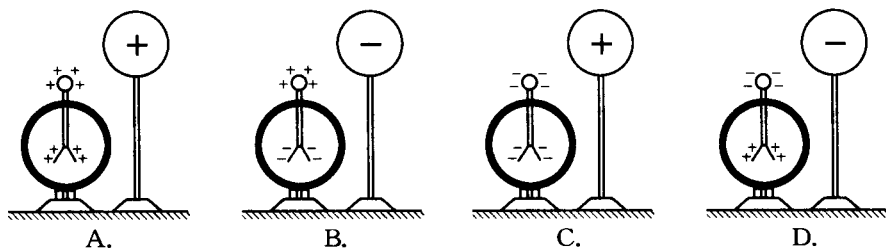


(第3题)



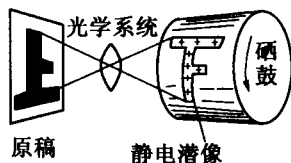
(第4题)

- C. a 、 b 之间不发生相互作用
 D. b 立即把 a 排斥开
5. A (2006 年北京高考理科综合题) 使带电的金属球靠近不带电的验电器, 验电器的箔片分开. 下列各图表示验电器上感应电荷的分布情况中, 正确的是().



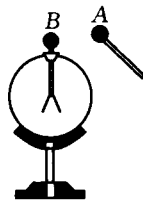
(第 5 题)

6. A 静电复印是静电应用的一种. 其中核心部件硒鼓表面镀硒, 硒在没有被光照射时是很好的绝缘体, 受到光照射立刻变成导体. 工作时, 先将硒鼓接地, 并充电使其表面带上正电荷, 然后通过光学系统的工作, 将原稿上的字迹投影在硒鼓表面. 如图所示, 硒鼓上字迹的静电潜像没有被光照射到的地方, 即原稿字迹的影, 则硒鼓表面带电情况是().



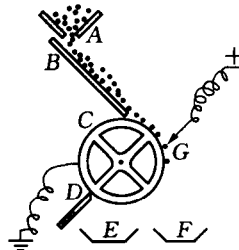
(第 6 题)

- A. 静电潜像部分将保持正电荷, 其余部分正电荷被导走
 B. 静电潜像部分将出现负电荷, 其余部分正电荷被导走
 C. 静电潜像部分正电荷被导走, 其余部分将保持正电荷
 D. 静电潜像部分正电荷被导走, 其余部分将出现负电荷
7. B 一个验电器带正电, 其金属箔片张开一定的角度, 这时如果有一个物体移近验电器上的金属小球, 但不接触, 发现验电器的金属箔片的张角减小, 则这个物体().



(第 7 题)

- A. 可能不带电
 B. 可能带负电
 C. 可能带正电
 D. 一定带负电
8. B 滚动式静电分选器由料斗 A、导板 B、导电滚筒 C、刮针 D、料槽 E、F 和放电针 G 等部件组成. G 与 C 分别接于直流高压电源的正、负极, 并令 C 接地, 如图所示. 电源电压很高, 足以使放电针 G 附近的空气发生电离而产生大量离子. 现有导电性能不同的两种物质微粒 a 、 b 的混合物从料斗 A 下落, 沿导板 B 到达转动着的滚筒 C 上, 粉粒 a 具有良好的导电性, 粉粒 b 具有良好的绝缘性. 试分析粉粒 a 、 b 分别落入料槽 E、F 中的哪一个.



(第 8 题)

● 试一试

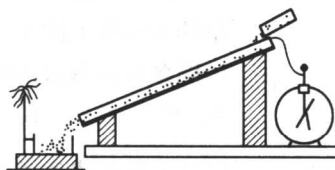
当米粒从滑槽中滑下的时候

用长约 70~80 cm 的铝板做一个斜槽(如果没有铝板可以用干净的家用煤炉烟筒管代替),架在泡沫塑料做的绝缘支架上,用一根导线连接铝板和验电器,如图所示。

实验时,将米粒从斜槽顶端滑下,随着米粒的下滑,你会看到验电器的箔片张开了。这是为什么?

如果你在斜槽底端放一石蜡块,再将铝制饭盒放在石蜡块上,用一根导线将铝盒与验电羽相连,你会发现验电羽也张开了。进一步检验,你还可以知道,验电羽和验电器上带的是异种电荷。

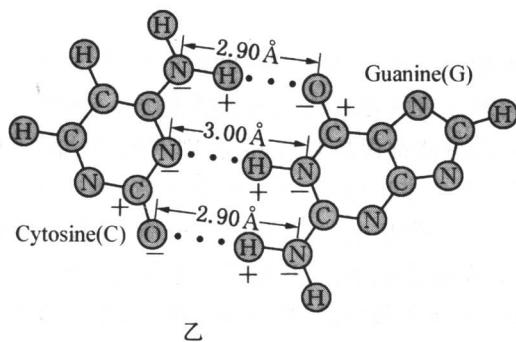
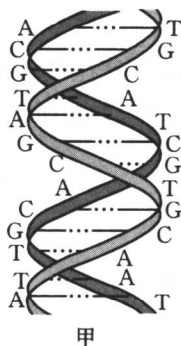
取一只塑料筷,在其一端固定一根硬铁丝,用手拿着塑料筷的另一端,使铁丝的两端分别与滑槽和铝饭盒接触,会看到验电器的箔片和验电羽都闭合了。这种现象叫做正、负电荷的中和,想一想,你所看到的现象表明了什么?



2. 库仑定律

● 知能训练

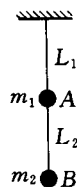
9. A 如图所示,图甲是 DNA 双链的示意图,图乙是双链中的 Cytosine(C)和 Guanine(G)的示意图,根据图中数据估算相距 $2.90 \text{ \AA}$ ($1 \text{ \AA} = 10^{-10} \text{ m}$) 的氧和氮间的静电力为 _____ N. (其中氧的电荷量 $q_O = -0.41e$, 氮的电荷量 $q_N = -0.19e$)



(第 9 题)

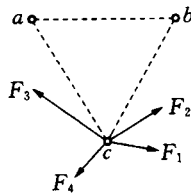
10. A 有两个半径为 r 的相同带电金属球中心相距为 L ($L = 4r$), 关于它们之间的静电力(设每次各球带电量绝对值相同), 下列说法中正确的是()。
- A. 在带同种电荷时大于带异种电荷时
 - B. 在带异种电荷时大于带同种电荷时
 - C. 在带等量负电荷时大于带等量正电荷时
 - D. 大小与带电性质无关, 只取决于电荷量

11. A 质量分别为 m_1 和 m_2 的金属小球 A 和 B, 用绝缘细线 L_1 和 L_2 连接, 如图所示, 此时 L_1 和 L_2 中的张力分别为 F_1 和 F_2 . 现使 A 和 B 带上等量同种电荷, 这时 L_1 和 L_2 中的张力分别为 F'_1 和 F'_2 . 则 F_1 _____ F'_1 , F_2 _____ F'_2 . (填“等于”“大于”或“小于”)



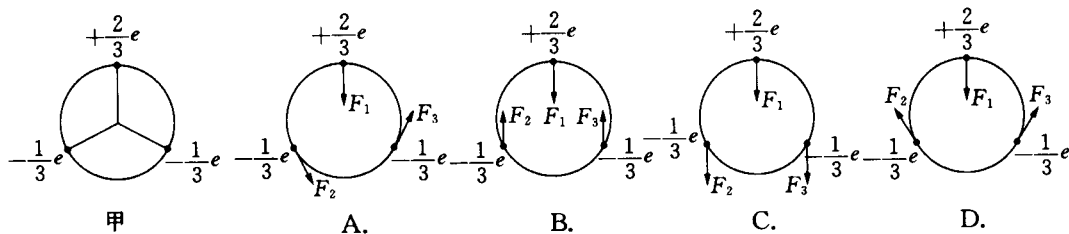
(第 11 题)

12. A (2003 年全国高考理科综合题) 如图所示, 三个完全相同的金属小球 a、b、c 位于等边三角形的三个顶点上. a 和 c 带正电, b 带负电, a 所带电量的大小比 b 的小. 已知 c 受到 a 和 b 的静电力的合力可用图中四条有向线段中的一条来表示, 它应是().



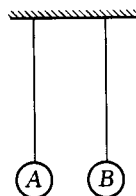
(第 12 题)

13. A (2004 年天津高考理科综合题) 中子内有一个电荷量为 $+\frac{2}{3}e$ 的上夸克和两个电荷量为 $-\frac{1}{3}e$ 的下夸克, 一简单模型是三个夸克都在半径为 r 的同一圆周上, 如图甲所示. 下图给出的四幅图中, 能正确表示出各夸克所受静电作用力的是().



(第 13 题)

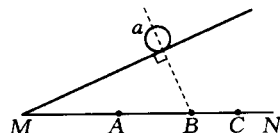
14. A A 和 B 是两个大小相同的带电小球, 它们用等长的绝缘细线悬挂在水平杆上. 在两球连线的延长线上 A 球左侧放一个带正电荷的小球 C 时, 如图所示, A、B 两球的悬线都保持竖直方向, 则下列说法中正确的是().



(第 14 题)

- A. A 球带正电荷, B 球带负电荷, 并且 A 的电荷量较 C 大
B. A 球带负电荷, B 球带正电荷, 并且 A 的电荷量较 C 小
C. A 球带正电荷, B 球带负电荷, 并且 A 的电荷量较 C 小
D. A 球带负电荷, B 球带正电荷, 并且 A 的电荷量较 C 大

15. A 如图所示, 把一带正电荷小球 a 放在光滑绝缘斜面上, 欲使小球 a 能静止在斜面上, 需在 MN 间放一带电小球 b, 则下列措施中可行的是().



(第 15 题)

- A. 带负电荷, 放在 A 点
B. 带正电荷, 放在 B 点
C. 带负电荷, 放在 C 点
D. 带正电荷, 放在 C 点

16. A (2004 年广东高考物理题) 已经证实, 质子、中子都是由上夸克和下夸克两种夸克

组成的,上夸克带电荷量为 $\frac{2}{3}e$,下夸克带电荷量为 $-\frac{1}{3}e$.如果质子是由三个夸克组成的,且各个夸克之间的距离都为 l ($l = 1.5 \times 10^{-15} \text{ m}$),试计算质子内相邻两个夸克之间的静电力. (e 为电子所带电荷量的大小)

17. A (2004 年上海高考物理题)真空中两个静止点电荷相距 10 cm,它们之间的相互作用力大小为 $9 \times 10^{-4} \text{ N}$.当它们合在一起时,成为一个带电荷量为 $3 \times 10^{-8} \text{ C}$ 的点电荷.问:原来两电荷的带电荷量各为多少?某同学求解如下:

根据电荷守恒定律: $q_1 + q_2 = 3 \times 10^{-8} \text{ C} = a$. (1)

根据库仑定律: $q_1 q_2 = \frac{r^2}{k} F = \frac{(10 \times 10^{-2})^2}{9 \times 10^9} \times 9 \times 10^{-4} \text{ C}^2 = 1 \times 10^{-15} \text{ C}^2 = b$.

以 $q_2 = b/q_1$ 代入(1)式得: $q_1^2 - aq_1 + b = 0$.

解得 $q_1 = \frac{1}{2}(a \pm \sqrt{a^2 - 4b}) = \frac{1}{2}(3 \times 10^{-8} \pm \sqrt{9 \times 10^{-16} - 4 \times 10^{-15}}) \text{ C}$.

根号中的数值小于 0,经检查,运算无误.

试指出求解过程中的问题,并给出正确的解答.

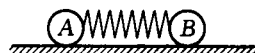
18. A 如图所示,A、B 两个点电荷电荷量分别为 $+Q$ 和 $+q$,放在光滑绝缘水平面上. A、B 之间用绝缘的轻弹簧连接,当平衡时,弹簧的伸长量为 x_0 .若弹簧发生的均是弹性形变,则().

A. 保持 Q 不变,将 q 变为 $2q$,平衡时弹簧的伸长量等于 $2x_0$

B. 保持 q 不变,将 Q 变为 $2Q$,平衡时弹簧的伸长量小于 $2x_0$

C. 保持 Q 不变,将 q 变为 $-q$,平衡时弹簧的缩短量等于 x_0

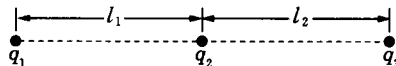
D. 保持 q 不变,将 Q 变为 $-Q$,平衡时弹簧的缩短量小于 x_0



(第 18 题)

19. A (2001 年全国高考题)如图所示, q_1 、 q_2 、 q_3 分别表示在一条直线上的三个点电荷.已知 q_1 和 q_2 之间的距离为 l_1 , q_2 与 q_3 之间的距离为 l_2 ,且每个电荷都处于平衡状态.

(1) 如 q_2 为正电荷,则 q_1 为 _____ 电荷, q_3 为 _____ 电荷;



(2) q_1 、 q_2 、 q_3 三者电荷量大小之比为

(第 19 题)

_____ : _____ : _____.

20. B 氢原子的核外电子分别在半径为 r_1 和 r_2 的轨道上做匀速圆周运动,且 $r_2 = 4r_1$,电子在这两个可能轨道上运动时,线速度 v_1 与 v_2 的比值为 _____.

21. B 人类已探明某星球带负电荷,假设它是一个均匀带电的球体,将一带负电荷的粉尘置于该星球表面 h 处,恰处于悬浮状态.现设科学家将同样的带电荷粉尘带到距星球表面 $2h$ 处,无初速度释放,则此带电荷粉尘将().

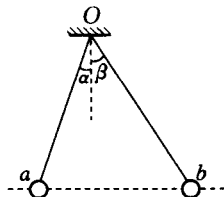
A. 向星球地心方向下落

B. 推向太空

C. 仍在那里悬浮

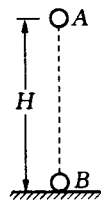
D. 沿星球自转的线速度方向飞出

22. B 两绝缘细线分别系着 a 、 b 两个带电小球,并悬挂在 O 点.当两个小球静止时,它们处在同一水平面上,此时 $\alpha < \beta$,如图所示.现将两细线同时剪断,在某一时刻().

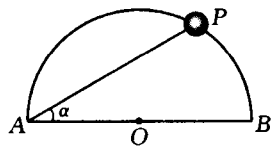


(第 22 题)

- A. 两球处在同一水平面上
B. a 球水平位移大于 b 球水平位移
C. a 球速度小于 b 球速度
D. a 球速度大于 b 球速度
23. B 如图所示, A 、 B 是两个完全相同的金属小球,其中 B 固定在绝缘地板上, A 在离 B 高 H 的正上方由静止释放下落,与 B 发生碰撞后回跳的高度为 h ,设碰撞中无机械能损失,空气阻力不计,则().
- A. 若 A 、 B 带等量同种电荷,则 $h < H$
B. 若 A 、 B 带等量异种电荷,则 $h > H$
C. 若 A 、 B 带等量同种电荷,则 $h = H$
D. 若 A 、 B 带等量异种电荷,则 $h = H$
24. B 如图所示,电荷量为 Q_1 、 Q_2 的两个正点荷分别置于 A 点和 B 点,两点相距 L .在以 L 为直径的光滑绝缘半圆环上,穿着一个带电小球 $+q$ (视为点电荷),在 P 点平衡.不计小球的重力,那么, PA 与 AB 的夹角 α 与 Q_1 、 Q_2 应满足怎样的关系?



(第 23 题)



(第 24 题)

● 动手

估计纸片上的电荷量

用丝绸摩擦唱片,使唱片带电.把用绝缘丝线吊着的两个小薄纸片放到唱片上,用手指分别接触一下两个小纸片,使它们感应起电,如图 1 所示.

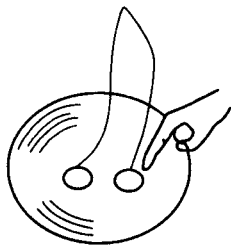


图 1

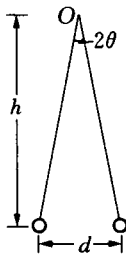


图 2

提起丝线,两纸片因带同种电荷而相互排斥,使丝线张开一个角度,如图 2 所示.利用这个实验你可以估计出纸片上带的电荷量.在图 2 中,纸片受的重力为 mg ,受到的静电斥力为 F ,两根丝线的张角为 2θ .当纸片平衡时, $F = mg \tan \theta$.

若 F 用点电荷之间的静电力来估计,则: $F = k \frac{Q^2}{d^2}$, $Q = d \sqrt{\frac{F}{k}} = d \sqrt{\frac{mgd}{2kh}}$.

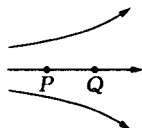
假设丝线长为 20 cm, d 为 4 cm, 纸片质量为 0.02 g, 则纸片上带电荷量的库仑数只有 10^{-9} 数量级。

请你根据自己的实验估计一下纸片带有多少电荷量。

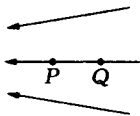
3. 电场强度

● 知能训练

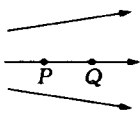
25. A 关于静电力和电场强度, 下列说法中正确的是()。
- A. 电场强度的方向总是跟静电力的方向一致
B. 电场强度的大小总是跟静电力的大小成正比
C. 正电荷受到的静电力的方向跟电场强度的方向一致
D. 电荷在某点受到的静电力越大, 该点的电场强度越大
26. A 在电场中某点用检验电荷 $+q$ 测得电场强度为 E , 当撤去 $+q$ 而放入另一检验电荷 $-q/2$ 时, 则该点的电场强度()。
- A. 大小为 $E/2$, 方向和 E 相同
B. 大小为 $E/2$, 方向和 E 相反
C. 大小为 E , 方向和 E 相同
D. 大小为 E , 方向和 E 相反
27. A 关于电场线, 下列说法中正确的是()。
- A. 电场线是头发屑悬浮在蓖麻油里形成的
B. 电场线是电荷在初速度为零条件下的运动轨迹
C. 电场线上某点的切线方向是该点电场强度的方向
D. 电场线是客观存在的一种特殊物质
28. A 关于电场强度 E 的定义式 $E = \frac{F}{q}$, 下列说法中正确的是()。
- A. 这定义式只适用于点电荷产生的电场
B. 上式中, F 是放入电场中的电荷所受的力, q 是放入电场中的电荷的电量
C. 上式中, F 是放入电场中的电荷所受的力, q 是产生电场的电荷的电量
D. 在库仑定律的表达式 $F = k \frac{q_1 q_2}{r^2}$ 中, $k \frac{q_2}{r^2}$ 是点电荷 q_2 产生的电场在点电荷 q_1 处的电场强度大小; 而 $k \frac{q_1}{r^2}$ 是点电荷 q_1 产生的电场在点电荷 q_2 处的电场强度大小
29. A 如图所示, 正电荷 q 在电场中由 P 向 Q 做加速运动, 而且加速度越来越大, 由此可以断定, 它所在的电场可能是图中的()。



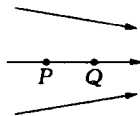
A.



B.



C.

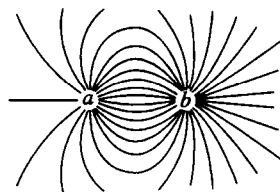


D.

(第 29 题)

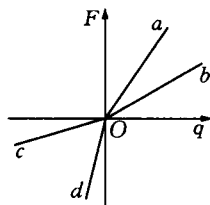


30. A (2001 年上海高考理科综合题) 法拉第首先提出用电场线形象生动地描绘电场. 图为点电荷 a 、 b 所形成电场的电场线分布图, 下列说法中正确的是().

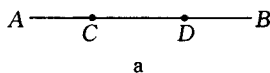


(第 30 题)

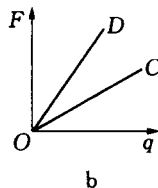
- A. a 、 b 为异种电荷, a 电荷量大于 b 电荷量
 B. a 、 b 为异种电荷, a 电荷量小于 b 电荷量
 C. a 、 b 为同种电荷, a 电荷量大于 b 电荷量
 D. a 、 b 为同种电荷, a 电荷量小于 b 电荷量
31. A 如图是表示在一个电场中的 a 、 b 、 c 、 d 四点分别引入检验电荷时, 测得的检验电荷的电荷量 q 跟它所受静电力 F 的关系图象, 那么, 下列叙述中正确的是().



(第 31 题)



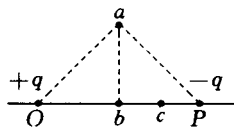
(第 32 题)



- A. 这个电场是匀强电场
 B. a 、 b 、 c 、 d 四点的电场强度大小关系是 $E_d > E_a > E_b > E_c$
 C. a 、 b 、 c 、 d 四点的电场强度大小关系是 $E_a > E_b > E_d > E_c$
 D. 无法确定这四个点的电场强度大小关系
32. A 如图 a, AB 是某电场中的一条电场线, 图 b 表示放在电场线上 C 、 D 两点上的检验电荷的电荷量与所受静电力大小间的函数关系, 指定静电力方向由 A 指向 B 为正方向, 由此可判定().

- A. 场源可能是正点电荷, 在 A 侧
 B. 场源可能是正点电荷, 在 B 侧
 C. 场源可能是负点电荷, 在 A 侧
 D. 场源可能是负点电荷, 在 B 侧
33. A 电荷量为 q 的正点电荷以一定初速射入某电场, 运动中不计重力, 则().

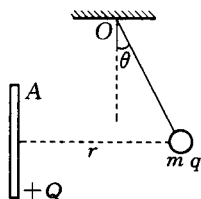
- A. 点电荷运动轨迹必和电场线重合
 B. 若电场线是直线, 则电荷运动轨迹和电场线重合
 C. 电场线某点的切线方向和该点速度的方向相同
 D. 电场线某点切线方向和电荷在该点的加速度方向相同
34. A 如图所示, 在 O 、 P 两点分别固定点电荷 $+q$ 及 $-q$, a 、 b 为连线 OP 中垂线上的两点, 比较图中 a 、 b 、 c 三点的电场强度大小, 可得().



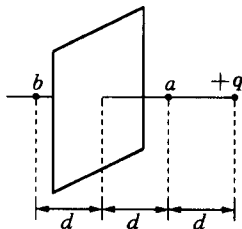
(第 34 题)

- A. $E_c > E_b > E_a$
 B. $E_a > E_b > E_c$
 C. $E_b > E_a > E_c$
 D. $E_b > E_c > E_a$

35. A 如图所示, A 为带正电荷 Q 的金属板, 沿金属板的垂直平分线, 在距 A 板 r 处有一质量为 m 、电荷量为 q 的小球, 小球用绝缘丝线悬挂于 O 点而静止, 丝线偏离竖直方向夹角为 θ , 则小球所在处的电场强度为_____.

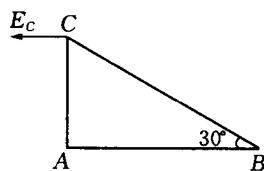


(第 35 题)



(第 37 题)

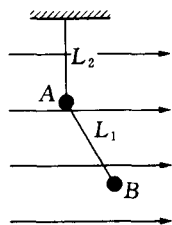
36. A (2002 年上海高考物理题) 在与 x 轴平行的匀强电场中, 一电荷量为 $1.0 \times 10^{-8} \text{ C}$ 、质量为 $2.5 \times 10^{-3} \text{ kg}$ 的物体在光滑水平面上沿着 x 轴做直线运动, 其位移与时间的关系是 $x = 0.16t - 0.02t^2$ (式中 x 以 m 为单位, t 以 s 为单位). 从开始运动到 5 s 末物体所经过的位移为_____ m , 克服静电力所做的功为_____ J .
37. A (2005 年上海高考物理题) 如图所示, 电荷量为 $+q$ 的点电荷与均匀带电薄板相距为 $2d$, 点电荷到带电薄板的垂线通过板的几何中心. 若图中 a 点处的电场强度为零, 根据对称性, 带电薄板在图中 b 点处产生的电场强度大小为_____, 方向_____ (静电力常量为 k).
38. A 在 x 轴上有两个点电荷, 一个带正电荷 Q_1 , 一个带负电荷 $-Q_2$, 且 $Q_1 = 2Q_2$. 用 E_1 和 E_2 分别表示这两个点电荷所产生的电场强度的大小, 则在 x 轴上().
- A. $E_1 = E_2$ 之点只有一处, 该处合电场强度为零
- B. $E_1 = E_2$ 之点共有两处, 一处合电场强度为零, 另一处合电场强度为 $2E_2$
- C. $E_1 = E_2$ 之点共有三处, 其中两处合电场强度为零, 另一处合电场强度为 $2E_2$
- D. $E_1 = E_2$ 之点共有三处, 其中一处合电场强度为零, 另两处合电场强度为 $2E_2$
39. B 如图所示, A 、 B 、 C 为一直角三角形的三个顶点, $\angle B = 30^\circ$. 现在 A 、 B 两点放置两点电荷 q_A 、 q_B , 测得 C 点电场强度的方向与 AB 平行. 则 q_A 带_____电荷, q_B 带_____电荷, $q_A : q_B =$ _____.
40. B 一个质量为 m 、电荷量为 $+q$ 的小球在匀强电场中由静止释放, 小球沿着竖直向下夹角为 30° 的方向做匀加速直线运动, 当电场强度大小 $E = mg/(2q)$ 时, E 所有可能方向可以构成().
- A. 一条线
- B. 一个平面
- C. 一个球面
- D. 一个圆锥面
41. B 如图所示为两个分别带有异种电荷的小球, A 球的质量为 m_1 , 电荷量为 q_1 , B 球的质量为 m_2 , 电荷量为 q_2 . 用绝缘细线 L_1 先将它们相连, 再用绝缘细线 L_2 拴住



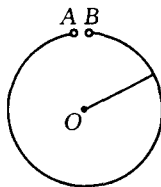
(第 39 题)

小球 A, 将它们悬挂起来, 放在水平向右的匀强电场中, 平衡时 L_1 偏离竖直方向, L_2 恰好在竖直方向, 据此可以作出的下列判断中, 正确的是().

- A. 可以判定 $m_1 = m_2$, 同时 $q_1 = q_2$ B. 只能判定 $q_1 = q_2$
C. 只能判定 $m_1 = m_2$ D. 可以判定 $m_1 < m_2$, 同时 $q_1 < q_2$

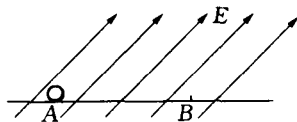


(第 41 题)



(第 42 题)

42. B 如图所示为半径为 r 的硬橡胶圆环, 其单位长度带正电荷 q , 圆心 O 处电场强度为零. 现截去顶部极小一段 $AB = L$ (静电力常量为 k), 则剩余部分在 O 点处产生的电场强度方向是 _____, 大小是 _____.
43. B (2005 年上海高考物理题) 如图所示, 带正电荷小球质量 $m = 1 \times 10^{-2} \text{ kg}$, 电荷量 $q = 1 \times 10^{-6} \text{ C}$, 置于光滑绝缘水平面上的 A 点. 当空间存在着斜向上的匀强电场时, 该小球从静止开始始终沿水平面做匀加速直线运动, 当运动到 B 点时, 测得其速度 $v_B = 1.5 \text{ m/s}$, 此时小球的位移 $s = 0.15 \text{ m}$. 求此匀强电场电场强度 E 的取值范围.



(第 43 题)

($g = 10 \text{ m/s}^2$)

某同学求解过程如下: 设电场方向与水平面之间夹角为 θ . 由动能定理

$$qE s \cos \theta = \frac{1}{2} m v_B^2 - 0 \text{ 得, } E = \frac{m v_B^2}{2 q s \cos \theta} = \frac{75000}{\cos \theta} \text{ V/m.}$$

由题意可知 $\theta > 0$, 所以当 $E > 7.5 \times 10^4 \text{ V/m}$ 时, 小球将始终沿水平面做匀加速直线运动. 经检查, 计算无误.

该同学所得结论是否有不完善之处? 若有, 请予以补充.

44. C 在竖直方向的匀强电场中, 当电场强度为 E_1 时, 一带电液滴恰静止在 A 点. 若不改变电场强度方向, 忽然使电场强度由 E_1 增到 E_2 , 液滴运动一段时间后, 不改变电场强度 E_2 的大小, 只是把方向突然反向, 又经历一段同样的时间, 液滴恰返回 A 点. 求 E_2/E_1 之值.
45. C 真实的地球可近视为一个 $R = 6400 \text{ km}$ 的球体. 而在古时候, 人们通常认为地球是扁平的. 想像地球真的不是一个球体, 而是一个厚度为 H 的无限大的盘子, 且假定两种模型地球的密度一样大. 如果想体验与真正地球表面一样的重力加速度, 那么 H 的值是多大?

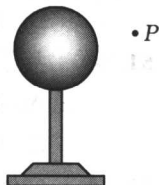
已知: 如果是电荷均匀分布的无限大的这种圆盘, 其单位面积上的电荷量为 ξ , 圆盘外的电场强度 $E = 2\pi k \xi$ (k 为静电力常量).

● 想一想

检验电荷与测量

“检验电荷”这个概念包含了一种物理测量的基本思想:对于任何物理测量,只有当测量工具(仪器)的引入不改变被测对象的性质时,或对被测对象的影响小到可以忽略不计时,这种测量才有意义,否则这种测量是无意义的.现在请你研究以下一个关于测量的问题.

如图所示,一电荷量为 $+q$ 的金属球固定在绝缘的支架上.为了测量球外 P 点的电场强度 E_0 ,把一电荷量也是 $+q$ 的点电荷放在 P 点,测得点电荷受到的静电力为 F_1 ,则得电场强度的测量值 $E_1 = \frac{F_1}{q}$;又把一电荷量是 $+2q$ 的点电荷放在 P 点,测得点电荷受到的静电力为 F_2 ,则得电场强度的测量值 $E_2 = \frac{F_2}{2q}$. 请问:

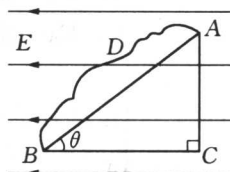


- (1) 测量值 E_1 、 E_2 与电场强度的真实值 E_0 这三量之间的大小关系如何?
- (2) 为使对电场强度 E_0 的测量更为准确,你认为可采取什么措施?

4. 电势能和电势

● 知能训练

46. A 一个电荷量为 q 的正点电荷,在电场强度大小为 E 的匀强电场中,沿与电场线垂直的方向运动,发生的位移大小为 d ,则此过程中静电力对该电荷做的功为().
- A. qE B. $q d E$ C. $q E / d$ D. 0
47. A (2000年上海高考物理题)如图所示,在电场强度为 E 的匀强电场中有相距为 L 的 A 、 B 两点,边线 AB 与电场线的夹角为 θ .将一电荷量为 q 的正电荷从 A 点移到 B 点,若沿直线 AB 移动该电荷,静电力做的功 $W_1 =$;若沿路径 ACB 移动该电荷,静电力做的功 $W_2 =$;若沿曲线 ADB 移动该电荷,静电力做的功 $W_3 =$.由此可知,电荷在电场中移动时,静电力做功的特点是: .
48. A 如图所示, Q 是带正电的点电荷, P_1 和 P_2 为其电场中的两点.若 E_1 、 E_2 分别为 P_1 、 P_2 两点的电场强度的大小, φ_1 、 φ_2 为 P_1 、 P_2 两点的电势, E_{p1} 、 E_{p2} 为正点电荷 q 在 P_1 、 P_2 两点的电势能, E'_{p1} 、 E'_{p2} 为负点电荷 $-q$ 在 P_1 、 P_2 两点的电势能,则().
- A. $E_1 > E_2$ B. $\varphi_1 > \varphi_2$ C. $E_{p1} < E_{p2}$ D. $E'_{p1} < E'_{p2}$
49. A 使一个电荷 Q 在电场中移动一段距离,如果静电力做功为 30 J ,则下列说法中正确的是().
- A. 只有当 Q 为正电荷时,它的电势能才减少 30 J



(第47题)



(第48题)