

高中自学辅导实验教材

高二物理

习题 检测题及答案



丛书主编 王兴华等
本书主编 闫金祥等

科学出版社

(G-1066 0101)

责任编辑：曾美玉 徐一帆 / 封面设计：李西宁



ISBN 7-03-009589-8



9 787030 095893 >

ISBN 7-03-009589-8/G · 1066

目 录

第一章 电场.....	(1)
第二章 恒定电流	(18)
第三章 磁场	(37)
第四章 电磁感应	(46)
第五章 交变电流	(59)
第六章 电磁波	(66)
第七章 光的反射和折射	(70)
第八章 透镜成像及其应用	(84)
第九章 光的波动性	(94)
第十章 量子理论初步.....	(102)
第十一章 原子核.....	(107)
参考答案.....	(109)

第一章 电 场

练 习 题

1-1 A

1. 有四个塑料小球, A 和 B 相互排斥, B 和 C 相互吸引, C 和 D 相互排斥。如果 D 带正电, 则 B 球带_____电。

2. 如图 1-1 所示, 一个验电器带有微量正电荷。关于金箔 B 张角的变化, 下列哪些说法是正确的 ()

- A. 将一个不带电的导体接近 A 球, 金箔张角将变小
- B. 将一个不带电的导体接触一下 A 球, 金箔张角将变小
- C. 将一个带负电的物体靠近 A 球, 金箔张角先减小后增大
- D. 将一个带正电的物体靠近 A 球, 金箔张角增大

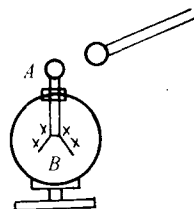


图 1-1

3. 下列关于摩擦起电, 可能带的电荷量正确的是 ()

A. $5.0 \times 10^{-18} \text{C}$ B. $4.0 \times 10^{-18} \text{C}$ C. $-3.2 \times 10^{-18} \text{C}$ D. $-2.0 \times 10^{-18} \text{C}$

4. 关于元电荷的理解, 下列说法正确的是 ()

- A. 元电荷就是电子
- B. 元电荷表示跟电子所带电荷量数值相等的电荷量
- C. 元电荷就是质子
- D. 物体所带电荷量只能是元电荷的整数倍

1-1 B

1. 可使物体带电的方法有_____, _____, _____。

2. 海洋中的生物电鳗通常通过放电进行捕食, 若某电鳗一次放电的电荷量为 0.02C , 等于多少元电荷?

3. 下列说法正确的是 ()

- A. 摩擦起电和静电感应都是使物体的正负电荷分开, 而总电荷量并未变化
- B. 用毛皮摩擦过的硬橡胶棒带负电, 是摩擦过程中硬橡胶棒上的正电荷转移到了毛皮上

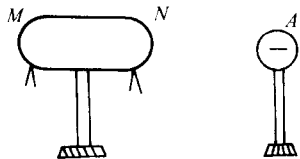


图 1-2

C. 用丝绸摩擦过的玻璃棒带正电荷是摩擦过程中玻璃棒得到了正电荷

D. 物体不带电, 说明物体中没有电荷

4. 如图 1-2 所示, 原来不带电绝缘金属导体 MN , 在其两端下面都悬挂着金属验电箔; 若使带负电的绝缘金属球 A 靠

近导体 M 端,可能看到的现象是

()

- A. 只有 M 端金箔张开 B. 只有 N 端金箔张开
C. 两端金箔都张开 D. 两端金箔都不张开

5. 课本 14-1 中图乙的 B 用手触一下之后会不带电,再靠近 A ,则 B 的右端 ()

- A. 带正电 B. 带负电 C. 不带电 D. 都可能

1-2 A

1. 有两个半径为 r 的金属球,相距为 l ,带电荷量分别为 Q_1 和 Q_2 ,如图 1-3 所示,满足条件 $l \gg r$,则它们之间的静电力是 ()

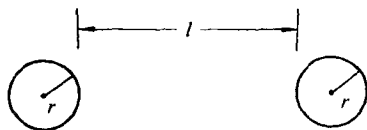


图 1-3

- A. $kQ_1Q_2/(l+2r)$ B. $kQ_1Q_2/(l+2r)^2$
C. kQ_1Q_2/l^2 D. kQ_1Q_2/r^2

2. 真空中有两个相同的带电金属小球 A 和 B ,相距为 r ,带电量分别为 q 和 $-2q$,它们之间作用力大小为 F 。将 A 和 B 接触后放回原处,那么 A, B 间作用力的大小为 _____。

3. 真空中有三个同种的点电荷,它们固定在同一条直线上,如图 1-4 所示,它们的电荷量均为 $4.0 \times 10^{-12} \text{C}$,求 Q_2 所受静电力的大小和方向。

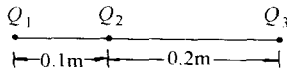


图 1-4

4. 真空中有两个点电荷,分别带电 $q_1 = 5 \times 10^{-3} \text{C}$, $q_2 = -2 \times 10^{-2} \text{C}$,它们相距 10cm,现引入第三个点电荷,它应带电量为 _____,放在 _____ 位置才能使在 q_1, q_2 已固定的条件不保证 q_3 能静止不动。

1-2 B

1. 两个完全相同的金属小球,它们的电荷量之比为 $5:1$,它们相隔一定距离时,作用力为 F_1 ,如果把它们接触后,再放回原来各自的位置,作用力变为 F_2 ,则 $F_1:F_2$ 可能为

()

- A. $5:2$ B. $5:4$ C. $5:6$ D. $5:9$

2. 两个相同的金属小球,各自带电后相距 r 时相互作用力的大小为 F ,将两球接触后分开再放回原处,相互作用力的大小仍为 F 。试分析两球原来带电情况可能性。

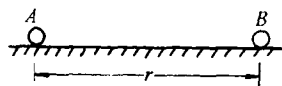


图 1-5

3. 光滑绝缘水平面上放置两带电小球 A, B ,分别带有 $+Q$ 和 $-2Q$ 的电荷量,它们之间距离为 r ,现将另一带电小球 C 放在 A, B 连线上某位置,恰可使三小球均保持静止状态,试分析球 C 所放位置及带电电性、电荷量等情况。

4. 如图 1-6 所示,两球质量分别 $m, 2m$,带电量分别为 $+q$ 和 $-q$,两小球间用长为 L 绝缘细线相连,用另一绝缘细线悬两球于 O 点,系统处于平衡状态,求两细线上的拉力。

5. 带异种电荷的两个点电荷,在何种状态下,可使两电荷间距离保持不变,试分析。

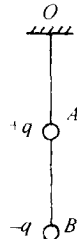


图 1-6

1-2 C

如图 1-7 所示, 完全相同的金属小球 A 和 B 带等量异种电荷, 中间连接着一个轻质绝缘弹簧, 放在光滑绝缘水平面上, 平衡时弹簧的压缩量为 x_0 , 现将不带电的与 A, B 完全相同的金属球 C 与 A 球接触

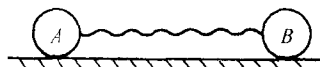


图 1-7

一下, 然后拿走, 重新平衡后弹簧的压缩量为 x , 则 ()

- A. $x = \frac{1}{2}x_0$ B. $x > \frac{1}{2}x_0$
C. $x < \frac{1}{2}x_0$ D. $x = x_0$

1-3 A

1. 关于电场强度和电场力的说法正确的是 ()

- A. 电场强度和电场力都是反映电场本身一种物理性质的物理量
B. 电场强度反映电场本身的一种物理性质, 其大小由放入电场中的电荷所受电场力决定
C. 电场强度反映电场本身的一种物理性质, 其大小与放入电场中的电荷无关
D. 电荷在电场中某点受电场力大小与电场强度大小、电荷量大小都有关

2. 有一带电小球, 带电量为 $-5.0 \times 10^{-8} \text{C}$, 将其置于电场中某点时, 受到 $2.0 \times 10^{-8} \text{N}$, 方向竖直向下的电场力, 则该点的场强大小为_____, 方向_____, 如将一带电量为 $3.0 \times 10^{-9} \text{C}$ 的粒子置于该点, 受到电场力为_____, 方向_____。

3. 在 x 轴上有两个点电荷, 如图 1-8 所示, 带电量大小 $Q_1 = 2Q_2$, 试分析 x 轴上场强为零的位置。

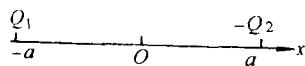


图 1-8

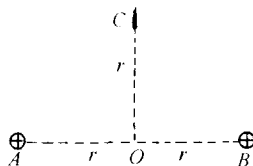


图 1-9

4. 如图 1-9 所示, 在 A, B 处分别置有等量同种电荷 Q , CO 为连线 AB 的中垂线, 且 $CO = AO$, 今将检验电荷 $-q$ 置于 C 点, 受力情况如何?

1-3 B

1. 下列说法正确的是 ()

- A. 只要有电荷存在, 周围就一定存在电场
B. 电场中某点的场强等于 F/q , 但与检验电荷的受力大小及带电量无关
C. 公式 $E = F/q$ 和 $E = k \frac{Q}{r^2}$ 对于任何静电场都是适用的
D. 无论 $E = F/q$ 中的 q 值(不为零)如何变化, 在电场中的同一点 F 与 q 比值始终不变

2. 真空中两个等量异种电荷带电量均为 q , 相距 r , 两点电荷连线中点处场强大小为 ()

A. 0 B. $\frac{2kq}{r^2}$ C. $\frac{4kq}{r^2}$ D. $\frac{8kq}{r^2}$

3. 一质量为 m , 带电量为 $-q$ 的微小液滴, 恰静止于电场中的某点, 求该点电场强度。

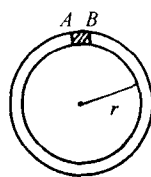


图 1-10

4. 如图 1-10 所示, 半径为 r 橡胶环上, 均匀地带有正电荷, 其总量为 Q , 现在环上截去一小段 AB , 其长度为 ΔL , 且 $\Delta L \ll r$, 则在圆心处的场强为多大? 方向如何?

1-3 C

- 如图 1-11 所示, 一半径为 R 的绝缘球壳上均匀地带有电量为 $+Q$ 的电荷, 另一电量为 $+q$ 的点电荷放在球心 O 上, 由于对称性, 点电荷受力为零。现在球壳上挖去半径为 r ($r \ll R$) 的一个小圆孔, 则此时置于球心的点电荷所受力的的大小为多少? 方向是什么? (已知静电力常量 K)

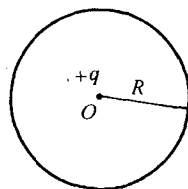


图 1-11

1-4 A

1. 图 1-12 是某电场区域的电场线分布。A, B, C 是电场中的三点。

- (1) 哪一点电场最强, 哪一点电场最弱?
- (2) 画出各点场强方向。
- (3) 将负点电荷分别放在这三点, 画出它们各自所受电场力方向。

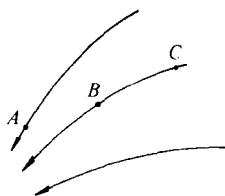


图 1-12

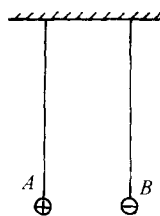


图 1-13

2. 以下关于电场线说法正确的是 ()
- A. 电场线是电场中实际存在的线
 - B. 电场线是从正电荷出发, 到负电荷终止的不封闭的曲线
 - C. 多个电荷构成的电场中电场线可能相交
 - D. 电场线的疏密程度反映电场强度的大小, 因此, 电场中没有电场线的地方场强为零

3. 图 1-13 中, A, B 两个带电小球用绝缘轻线悬挂在天花板上, A 带 $+2.0 \times 10^{-3} \text{C}$ 电荷, B 球带等量的负电荷, 两线相距 3cm, 在外加匀强电场作用下, 两球均在各自悬点正下方处于平衡状态, 则该场强大小是 _____, 方向为 _____。

1-4 B

1. 如图 1-14 所示是电场中一根电场线, 电场线上 a 、 b 两点场强大小分别为 E_a 、 E_b , 则 ()

- A. $E_a > E_b$ B. $E_a = E_b$
C. $E_a < E_b$ D. 以上三种情况均有可能

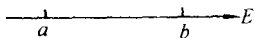


图 1-14

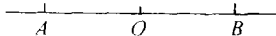


图 1-15

2. 图 1-15 中, A 、 B 是某个点电荷电场中一根电场线, 在 O 点放一个自由的负电荷, 它将沿电场线向 B 点运动, 则 ()

- A. 电场线由 B 指向 A , 该电荷作加速运动, 加速度越来越小
B. 电场线由 B 指向 A , 该电荷做加速运动, 加速度大小变化由题设条件不能确定
C. 电场线由 A 指向 B , 电荷做匀加速运动
D. 电场线由 B 指向 A , 电荷做加速运动, 加速度越来越大

3. 如图 1-16 所示, 三根长均为 l 绝缘轻线将两个质量均为 m , 带电量大小均为 q 的带异种电荷小球如图连接后置于水平匀强电场中, 判定场强方向、大小满足什么条件时, 方可使连接两球的轻线张紧?

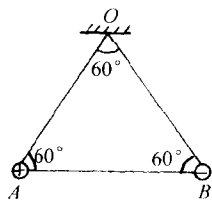


图 1-16

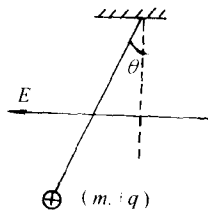


图 1-17

4. 如图 1-17 所示, 将长为 l 、连接 $(m, +q)$ 小球的轻线置于匀强电场中, 发现线偏离竖直方向 θ 角, 试求场强多大? 今欲保持 θ 角不变, 将场强方向由水平向左缓缓变至竖直向上, 试分析过程中场强大小应如何变化?

1-5 A

1. 绝缘导体 A 带正电, 把不带电的绝缘导体 B 靠近 A , 用手指接触 B , 然后移开 A , 最后手指离开 B , 则绝缘导体 B 将带_____电; 若手指先离开, 然后移走 A , 则 B 带_____电。

2. 如图 1-18 所示, 在导体壳内放一负电荷 q , 则壳内的 a 点、壳上的 b 点、壳外的 c 点的电场强度之间的关系应为_____ (填 $>$ 、 $<$ 关系)

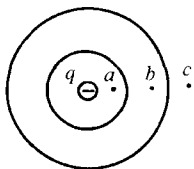


图 1-18

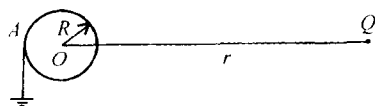


图 1-19

3. 如图 1-19 所示, 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 O 处的场强为 ()

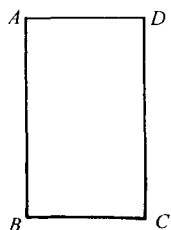


图 1-20

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

4. 如图 1-20, 长方形金属导体原来不带电, 现将一带电量为 $+Q$ 的点电荷放在导体左侧附近, 当达到静电平衡后, 导体上的感应电荷在导体内部产生的电场分布请用三条典型场线画出来。

1-5 B

1. 如图 1-21 所示, 把原来不带电的金属球壳 B 的外表面接地, 将一带正电的小球 A 从小孔中放入球壳内, 但不与 B 发生接触, 达到静电平衡后, 则 ()

- A. B 的空腔内电场强度为零
B. B 外表面不带电
C. B 的内外表面均不带电
D. B 带负电

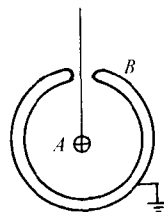


图 1-21

2. 带电量分别为 $+Q$ 和 $-Q$ 的两个点电荷相距为 R , 在两点电荷中间放入一个不带电的导体棒, 如图 1-22, 当导体达到静电平衡后, 感应电荷在两点电荷连线中点 O 处产生的场强大小为 _____, 方向为 _____。

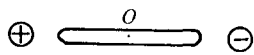


图 1-22

3. 有一个绝缘的不带电的空心导体球, 如图 1-23 所示, 如果在球的空腔内放一带正电的小球 A 且不与球内壁接触, 问:

- (1) 空心球外有电场吗?
(2) 球面上有电荷吗? 如何分布? 画出 B 球内感应电荷的电场线分布?

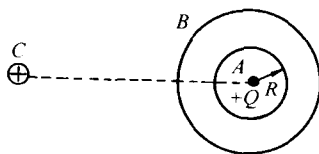


图 1-23

(3) 带电小球 A (腔内) 不动, 把另一带电体 C 移近空心球, 那么空心球内的电场是否改变?

1-5 C

如图 1-24 所示, A, B 是两个架在绝缘支座上的金属球, 原来都不带电, 中间用导线

连接,现用一个带正电的小球 C 靠近 B 球,用手摸一下 B 球,然后撤去导线,再拿走小球 C ,那么 A 带_____电, B 带_____电,若先拿走 C ,再撤去导线,则 A 带_____电, B 带_____电

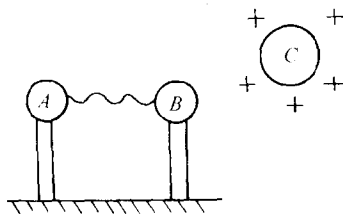


图 1-24

1-6 A

1. 如图 1-25 所示, A, B 是某电场中一条电场线上的两点, 以下说法正确的是 ()

- A. A 点的电势比 B 点的电势高
- B. A 点的场强一定比 B 点的场强大

C. 将一正电荷放在 A 点自由释放, 它将沿电场线运动

D. 正电荷从 A 移动到 B , 电场力做正功

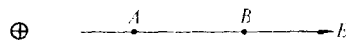


图 1-25

2. 下列关于电荷在电场中移动时, 其电势能变化的说法, 正确的是 ()

A. 正电荷沿电场线方向移动, 电势能增加

B. 正电荷逆电场线方向移动, 电势能增加

C. 负电荷沿电场线方向移动, 电势能增加

D. 无论正负电荷, 在电场中由静止自由释放后, 电荷具有的电势能将越来越小

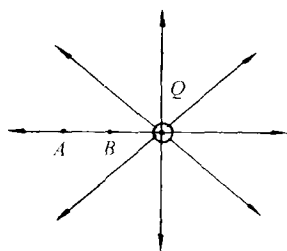


图 1-26

3. 如图 1-26 所示为 $+Q$ 的电场及电场线, 电场中有 A, B 两点, 点电荷 $-q$ 在 A, B 两点所受的电场力分别为 F_A, F_B , 所具有的电势能分别为 E_A, E_B , 则以下判断正确的是 ()

A. $F_A > F_B, E_A > E_B$

B. $F_A < F_B, E_A > E_B$

C. $F_A > F_B, E_A < E_B$

D. $F_A < F_B, E_A < E_B$

4. 在电场中在甲、乙、丙三点, 若取甲为零电势点, 则 $\varphi_C = 10\text{V}$, $\varphi_B = -5\text{V}$, 将一电荷 $q = -2 \times 10^{-11}\text{C}$ 从甲移到乙, 电场力做功多少? 电势能如何变化? 若将该电荷从乙移到丙呢?

1-6 B

1. 把一个带电量为 $q_1 = 3.0 \times 10^{-8}\text{C}$ 的点电荷放在电场中的 A 点, 它所受的电场力为 $1.5 \times 10^{-1}\text{N}$, 方向向东, 它所具有的电势能为 $9.0 \times 10^{-7}\text{J}$. 则 A 点场强为_____, 方向向_____, A 点的电势为_____.

2. 一个带正电的质点, 电荷量 $q = 2.0 \times 10^{-9}\text{C}$, 在静电场中由 a 点移到 b 点, 在这过程中, 除电场力外, 其他力做的功为 $6.0 \times 10^{-5}\text{J}$, 质点的动能增加 $8.0 \times 10^{-5}\text{J}$, 则 a, b 两点间的电势差 ($\varphi_a - \varphi_b$) 为多少?

3. 一绝缘杆长 l 的两端分别带有等量异种电荷, 电量的绝对值为 Q , 处在场强为 E

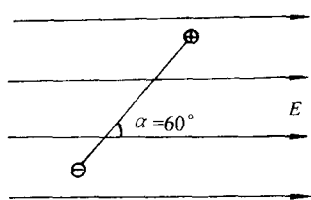


图 1-27

的匀强电场中,杆与电场夹角 $\alpha=60^\circ$,如图 1-27。若使杆顺时针转过 60° (以杆上某一点为轴转动),则下列叙述正确的是 ()

- A. 电场力不做功,两电荷电势能不变
- B. 电场力做的总功为 $QEL/2$,两电荷的电势能减少
- C. 电场力做的总功为 $-QEL/2$,两电荷电势能增加
- D. 电场力所做总功的大小与转轴位置无关

4. 在研究微观粒子时常用**电子伏特**(简称电子伏,符号是 eV)作能量的单位。在电压为 1V 的两点间,把一个电子由一点移动到另一点,电场力所做功等于 1eV,已知电子的电荷量 $e=1.6\times 10^{-19}\text{C}$,试推导电子伏与焦耳两个单位之间的关系。

1-6 C

如图 1-28, P 、 Q 是两个电量相等的正的点电荷,它们连线的中点是 O , A 、 B 是中垂线上的两点, $\overline{OA} < \overline{OB}$,用 E_A, E_B, U_A, U_B 分别表示 A 、 B 两点的场强和电势,则 ()

(2000 年北京、安徽春季高考)

- A. E_A 一定大于 E_B, U_A 一定大于 U_B
- B. E_A 不一定大于 E_B, U_A 一定大于 U_B
- C. E_A 一定大于 E_B, U_A 不一定大于 U_B
- D. E_A 不一定大于 E_B, U_A 不一定大于 U_B

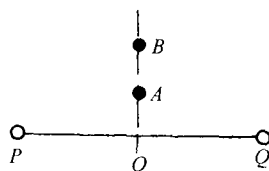


图 1-28

1-7 A

1. 在静电场中,下列说法正确的是 ()
 - A. 电场强度处处为零的区域内,电势也一定处处为零
 - B. 电场强度处处相同的区域内,电势也处处相同
 - C. 电场强度的方向总是跟等势面垂直
 - D. 沿着电场强度的方向,电势总是不断降低

2. 图 1-29 中, a 、 b 、 c 表示某电荷的电场中的三个等势面,它们的电势分别为 $\varphi, \frac{2}{3}\varphi, \frac{1}{4}\varphi$,一带电粒子从 a 面某点由静止释放后,仅受电场力做用而运动,已知它到达 b 面时速率为 v ,则它到达 c 面时的速率为多大?

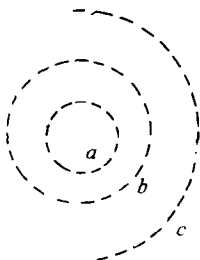


图 1-29

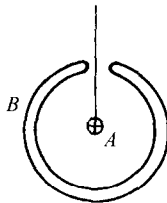


图 1-30

3. 如图 1-30 所示, A 和 B 是两个绝缘导体, A 带正电, 将 A 放入不带电的导体空腔内, 再从 B 外面用手摸一下, 然后将 A 移去, 则 B 的带电情况如何? 若先用手摸一下空腔 B 的内表面, 然后移开 A 会有什么样的结果?

1-7 B

1. 下列说法正确的是 ()

- A. 在静电场中, 电场线总是垂直于等势面
- B. 电场中电势降低的方向就是电场方向
- C. 若取无穷远处为零电势, 负电荷形成的电场中各点电势总是负的
- D. 进入电场的负电荷只受电场力作用, 电荷只能从低电势点移向高电势点

2. 如图 1-31 所示, 在两个等量异种电荷形成的电场中, 有 A 、 B 、 C 三点, A 为两电荷连线的中点, B 为连线上与 A 相距为 d 的一点, C 为连线中垂线上距 A 也为 d 的一点, 则关于三点电场强度的大小、电势高低的比较, 正确的是

- A. $E_B > E_A > E_C$
- B. $E_A > E_B > E_C$
- C. $\varphi_A = \varphi_C > \varphi_B$
- D. $\varphi_B = \varphi_C > \varphi_A$

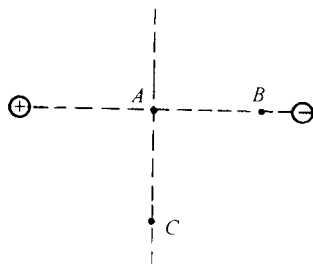


图 1-31

3. 如图 1-32 所示, 导体 A 带正电, 空心球 B 带电荷为零, 当静电平衡时

- A. $E_a > E_b > E_c, \varphi_a > \varphi_b > \varphi_c$
- B. $E_a > E_c > E_b, \varphi_a = \varphi_b > \varphi_c$
- C. $E_a = E_b > E_c, \varphi_a = \varphi_b > \varphi_c$
- D. $E_a > E_c > E_b, \varphi_a > \varphi_b > \varphi_c$

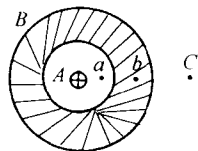


图 1-32

4. 图 1-33 中, 实线为电场线, 虚线为等势线且相邻两等势线间的电势差相等。一正电荷在等势线 U_3 上时, 具有动能 20J , 它在运动到等势线 φ_1 上时, 速度为零。令 $\varphi_2 = 0$, 那么, 当该电荷的电势能为 4J 时, 其动能大小为 _____ J 。

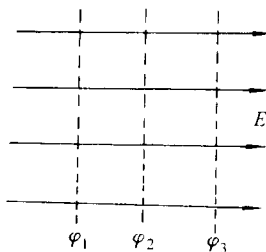


图 1-33

1-8 A

1. 下列关于 $U = E \cdot d$ 说法正确的是 ()

- A. 在电场中, E 跟 U 成正比, 跟 d 成反比
- B. 对于任何电场, $U = E \cdot d$ 都适用

C. $U=E \cdot d$ 只适用于匀强电场, d 是电场中任意两点间的距离

D. $U=E \cdot d$ 只适用于匀强电场, d 是沿场强方向两点间的距离

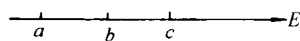


图 1-34

2. 如图 1-34 所示, a, b, c 是一条电场线上的三点, 电场线的方向由 a 到 c , 且 $ab=bc$, 用 $\varphi_a, \varphi_b, \varphi_c$ 和 E_a, E_b, E_c 分别表示 a, b, c 三点的电势和场强, 则 ()

A. $\varphi_a > \varphi_b > \varphi_c$

B. $E_a > E_b > E_c$

C. $\varphi_a - \varphi_b = \varphi_b - \varphi_c$

D. $E_a = E_b = E_c$

3. 如图 1-35 所示, 在电场强度 $E=2 \times 10^3 \text{ V/m}$ 的匀强电场中有三点 A, M, B , $AM=4 \text{ cm}$, $MB=3 \text{ cm}$, $AB=5 \text{ cm}$, 把一电量 $q=2.0 \times 10^{-9} \text{ C}$ 的点电荷从 B 点移到 M 点, 再从 M 点移到 A 点, 则电场力做的功为 ()

A. $1.6 \times 10^{-7} \text{ J}$

B. $1.2 \times 10^{-7} \text{ J}$

C. $-1.6 \times 10^{-7} \text{ J}$

D. $-4.0 \times 10^{-8} \text{ J}$

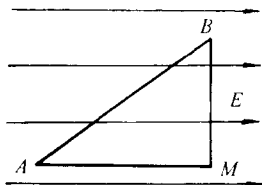


图 1-35

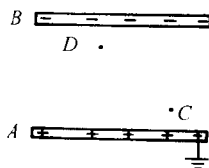


图 1-36

4. 如图 1-36 所示, 两平行金属板之间电势差 $U_{AB}=100 \text{ V}$, A, B 两板间距 10 cm , A 板接地, $U_{CD}=20 \text{ V}$, 求 CD 所在两等势面间距离多大? 若 D 距 B 板距离为 2 cm , 则 D 点电势为多少? 点电荷 $q=-2 \times 10^{-8} \text{ C}$, 在 C 点受到电场力如何?

1-35

1. 如图 1-37 所示, 匀强电场 $E=5 \times 10^4 \text{ N/C}$, 方向沿 x 轴正向, 以坐标原点 O 为圆心、半径为 12 cm 的圆上有 A, B, C 三点, 则 A, B 两点间电势差为 _____ V , 如果 O 点电势为零, 则 C 点的电势为 _____ V .

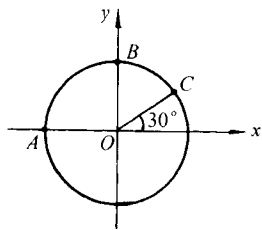


图 1-37

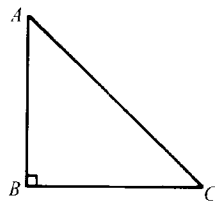


图 1-38

2. 等腰直角三角形位于匀强电场中, 如图 1-38, 将电子从 B 移到 A 电场力做正功 W , 将 α 粒子从 B 移到 C 电场力做负功 $2W$, 知直角边边长为 a , 试确定匀强电场 E 的大小和方向?

3. 某电场电场线和等势面如图 1-39 所示,过 a, b 两点的等势面的电势分别为 $\varphi_a = 50\text{V}$, $\varphi_b = 20\text{V}$, 那么连线的中点 c 的电势值 φ_c 为 ()

- A. $\varphi_c = 35\text{V}$ B. $\varphi_c > 35\text{V}$
C. $\varphi_c < 35\text{V}$ D. $\varphi_c = 15\text{V}$

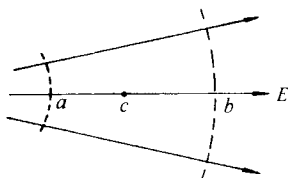


图 1-39

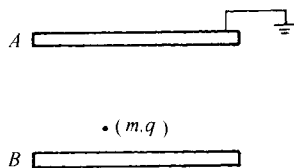


图 1-40

4. 将水平放置的两块平行金属板接在 200V 的电源上,要使一个质量为 0.5g 、电量为 $-5 \times 10^{-7}\text{C}$ 的微粒恰好平衡,则场强方向如何? 二板间距离多大? 若 A 板接地,带电微粒静止于距 B 板距离为两板间距 $\frac{1}{3}$ 处,该微粒具有电势能为多大? 参见图 1-40 所示。

1-9 A

1. 下列说法正确的是 ()

- A. 由公式 $c = Q/U$ 可知,电容大小和电容器两板间电压成反比
B. 电容器电容大小与板间电压、电容器带电量均无关
C. 电容器带电量是指电容器每个极板所带电量的绝对值
D. 某一电容器带电量越多,电容就越大

2. 如图 1-41,电源电压 $U = 9\text{V}$,电阻 $R = 3\Omega$,电容 $c = 3\mu\text{F}$,极板间距 $d = 1\text{mm}$,求:(1) 电容器带电量和极板间场强。

(2) 使极板距离增大为 $d = 2\text{mm}$,求通过电阻 R 的电流方向和电量 q 。

3. 一个电容器带电量为 Q 时,板间电压为 U ,当它的电量减少 $3 \times 10^{-6}\text{C}$ 时,板间电势差降低 $2 \times 10^2\text{V}$,此电容器电容为 _____ μF 。

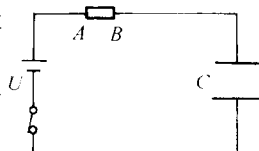


图 1-41

1-9 B

1. 某平行金属板电容器,要使两板间的电压加倍,两板间场强减半,可采用办法有 ()

- A. 两板电量加倍,两板间距变为原来 4 倍
B. 两板电量加倍,两板间距变为原来 2 倍
C. 两板电量减半,两板间距变为原来 4 倍
D. 两板电量减半,两板间距变为原来 2 倍

2. 电容器如图 1-42 连接,在保持开关闭合情况下,将电容器两板间距离逐渐增大,则电容器电容 C _____,带电量 Q _____,板间电场强度 E _____。(填变大、变

小、不变)

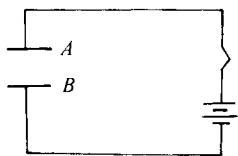


图 1-42

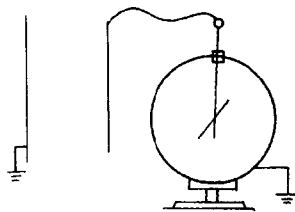


图 1-43

3. 如图 1-43 所示,平行板电容器与一静电计连接,板间原为空气。使电容器充电后,静电计指针张开一个角度 θ ,现撤去电源,然后减小两板正对面积,则静电计指针夹角 θ 将_____。

4. A 、 B 两个电容器,当 B 的两极电势差为 A 的两极电势差的 5 倍,它们所带的电荷量相同;当它们两极的电势差都为 100V, A 所带电荷量比 B 所带电荷量多 $8 \times 10^{-8} \text{C}$,求电容器 A 、 B 的电容各是多少?

1-10 A

1. 如图 1-44 所示,一带电油滴处于水平放置的两块平行金属板间的匀强电场中,恰好处于静止状态,现使两板间电压突然增加一倍,则液滴将向_____方向做_____运动,其加速度大小等于_____。

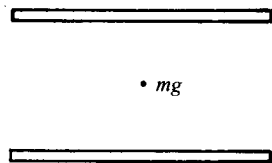


图 1-44

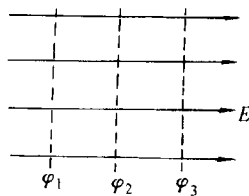


图 1-45

2. 如图 1-45 所示,实线为电场线,虚线为等差等势面,一负电荷在等势面 φ_1 时,具有的动能为 100J,它运动到等势面 φ_3 时,动能恰为 20J。令 $\varphi_2 = 0$,那么该电荷的电势能为 30J 时,其动能为 ()

- A. 60J B. 100J C. 10J D. 40J

3. 如图 1-46 所示,电子在电势差为 U_1 电场中由静止开始加速,然后射入电势差为 U_2 的两块平行极板间偏转。在满足电子能射出平行板区的条件下,下述情况下,一定能使电子的偏角 θ 变大的是 ()

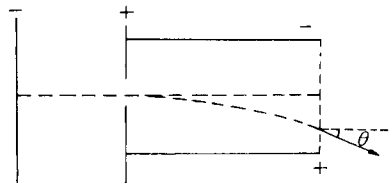


图 1-46

- A. U_1 变大, U_2 变大
B. U_1 变小, U_2 变小
C. U_1 变大, U_2 变小
D. U_1 变小, U_2 变大

1-10 B

1. 图 1-47 中, A 、 B 为平行金属板, 板间间距为 d , 在 A 板缺口正上方 h 高的 P 处, 有一静止的、质量为 m 、带电量为 q 的液滴从 P 处由静止开始下落, 若要油滴不落在 B 板上, 两板间的电势差、场强至少为多大?

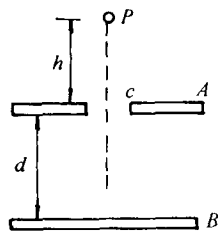


图 1-47

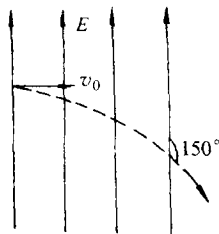


图 1-48

2. 图 1-48 中, 电子以 v_0 的速度, 沿与电场垂直方向从 A 点飞进匀强电场, 并且从另一端 B 沿与场强方向成 150° 角飞出, 若已知电子电量为 e 、质量为 m , 那么 A 、 B 两点的电势差是多少?

3. 图 1-49 所示真空管, 质量为 m 、电量为 e 的电子从电热丝 F 发出, 经电压 U_1 加速后沿中心线射入相距为 d 的平行金属板 B 、 C 间的匀强电场中。通过电场后打到荧光屏上, 已知 B 、 C 间电压为 U_2 , B 、 C 板长为 l_1 , B 、 C 板右端到荧光屏的距离为 l_2 , 求:

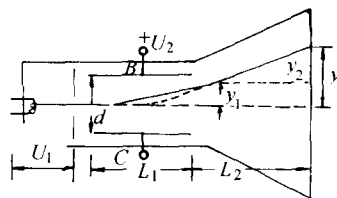


图 1-49

- (1) 电子离开电场时的偏转角 φ
- (2) 打到荧光屏上时偏离中心线的距离 y 。

4. 上题就是电视机显像管的工作原理, 想一想, 如果要增大电子在荧光屏上的横向位移, 可以采取哪些方法?

1-10 C

如图 1-50 所示, 甲图中 A 、 B 表示在真空中相距为 d 的两金属板, 加上电压后, 它们之间的电场可以视为匀强场, 乙图表示加在两平行板上的电压随时间的变化关系图象, 在 $t=0$ 时, A 板电势比 B 板高, 这时在紧靠 B 板处有一初速度为零的电子(质量为 m , 电量为 e), 在电场力作用下开始运动, 要想使这个电子到 A 板时具有最大动能, 则所加交变电压的频率应满足的条件?

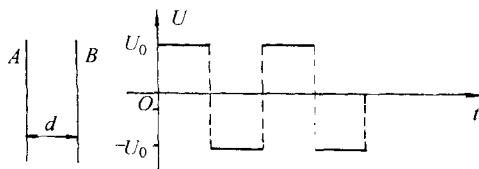


图 1-50

检 测 题

一、选择题

1. 两个放在绝缘面的相同金属球,相距为 d ,球的半径比 d 小得多,两球分别带有 q 和 $3q$ 的电荷,相互斥力为 $3F$,现将两球接触后放回原处,则它们的相互作用力变为 ()

- A. $4F$ B. F C. 0 D. $3F$

2. 若正电荷 q 在电场中由 P 向 Q 做加速运动且加速度越来越大,则可以判定它所在电场一定是图 1-51 中的哪一个? ()

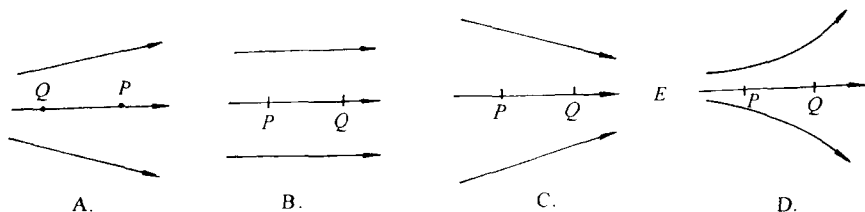


图 1-51

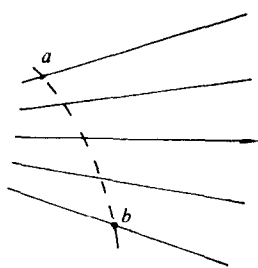


图 1-52

3. 如图 1-52 所示实线是一簇未标明方向的点电荷产生的电场线,虚线是某一带电粒子通过该电场区域时的运动轨迹, 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,根据此图可以做出正确判断的是 ()

- A. 带电粒子所带电荷的性质
B. 带电粒子在 a 、 b 两点的受力方向
C. 带电粒子在 a 、 b 两点何处速度较大
D. 带电粒子在 a 、 b 两点何处电势能较大

4. 一金属球原来不带电,现沿球的直径和延长线放置一均匀带电的细导体杆,如图 1-53 所示,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. $E_a = E_b = E_c$

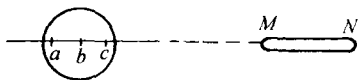


图 1-53

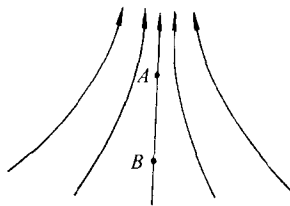


图 1-54