

三明一中 2025-2026 学年上学期 10 月月考高二物理试卷

(考试时间: 75 分钟, 满分: 100 分)

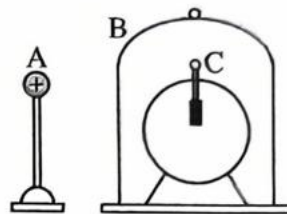
一、单项选择题: 本题共 4 小题, 每小题 4 分, 共 16 分。在每小题所给出的四个选项中, 只有一个选项是符合题目要求的。

1. 真空中两个静止的点电荷 $Q_1=+4Q$ 和 $Q_2=-2Q$, 它们之间的库仑力大小是 F , 若使它们接触后分开, 它们之间的距离变为原来的 $\frac{1}{2}$, 则它们之间相互作用的库仑力大小是 ()

- A. $\frac{1}{2}F$ B. F C. $2F$ D. $4F$

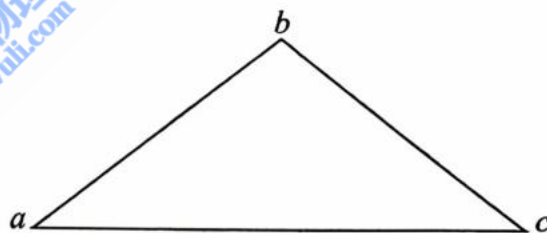
2. 如图所示, 放在绝缘台上的金属网罩 B 内放有一个不带电的验电器 C, 若把一带正电荷的绝缘体 A 移近金属罩 B, 则 ()

- A. 金属罩 B 的内表面带正电荷
B. 验电器 C 的金属箔片将张开
C. 金属罩 B 的右侧外表面带正电荷
D. 若将 B 接地, 验电器的金属箔片将张开



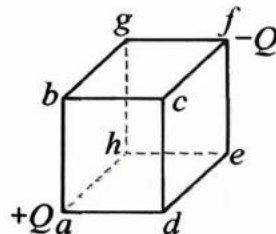
3. 如图所示, 等腰三角形 abc 位于匀强电场中, 电场方向平行于 abc 平面, a 、 b 、 c 三点的电势分别为 $\varphi_a=10V$ 、 $\varphi_b=6V$ 、 $\varphi_c=2V$, ab 边长度为 5cm, ac 边的长度为 8cm。下列说法正确的是 ()

- A. 若电子从 a 点运动到 b 点, 电场力做功 $4eV$
B. 若电子从 a 点运动到 c 点, 电势能减少 $8eV$
C. 匀强电场的场强大小为 $1V/m$
D. 电场沿 ac 方向



4. 如图所示, 有一对等量异种点电荷分别位于空间中的 a 点和 f 点, 以 a 点和 f 点为顶点作一正立方体。现在各顶点间移动一试探电荷, 关于试探电荷所受电场力和具有的电势能, 以下判断正确的是 ()

- A. 在 b 点和 d 点受力大小相等, 方向相同
B. 在 c 点和 h 点受力大小相等, 方向不同
C. 在 b 点和 d 点电势能相等
D. 在 c 点和 h 点电势能相等

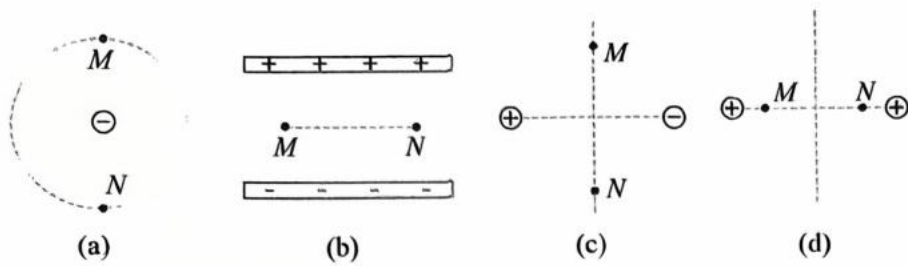


二、双项选择题: 本题共 4 小题, 每小题 6 分, 共 24 分。每小题有两个选项是符合题目要求的, 全部选对的得 6 分, 选对但不全的得 3 分, 有选错的得 0 分。

5. 下列说法中正确的是 ()

- A. 沿着电场线的方向电势一定越来越低
B. 电势为零的地方, 电场强度一定为零
C. 匀强电场中, 各点的电势一定相等
D. 静电感应不是创造电荷, 只是电荷从物体的一部分转移到另一部分

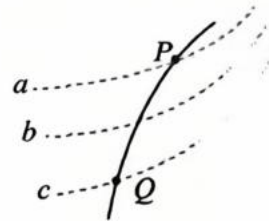
6. 如图， M 、 N 两点电场强度相同，电势也相同的是 ()



- A. (a) 图中，与点电荷等距的 M 、 N 两点
 B. (b) 图中，两块面积足够大且靠近的平行金属板之间，与上板等距的 M 、 N 两点
 C. (c) 图中，两个等量异种点电荷连线的中垂线上，与连线中点等距的 M 、 N 两点
 D. (d) 图中，两个等量同种点电荷连线上，与连线中点等距的 M 、 N 两点

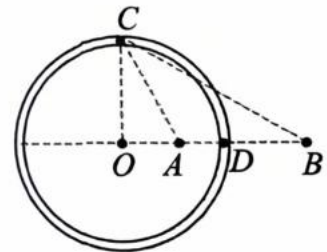
7. 如图所示，虚线 a 、 b 、 c 代表电场中三个等势面，相邻等势面之间的电势差相等，即 $U_{ab} = U_{bc}$ ，实线为一带正电的质点仅在电场力作用下通过该区域时的运动轨迹， P 、 Q 是这条轨迹上的两点，据此可知 ()

- A. 三个等势面中， a 的电势最低
 B. 带电质点通过 P 点时的动能比通过 Q 点时大
 C. 带电质点在 P 点具有的电势能比在 Q 点具有的电势能大
 D. 带电质点通过 P 点时的加速度比通过 Q 点时大



8. 如图，由绝缘材料制成、内壁光滑、半径为 R 的圆形细管水平固定，过圆心 O 的直线上有 A 、 D 、 B 三点，半径 $OC \perp OD$ ， $\angle ACB = \angle ABC = 30^\circ$ 。 A 处固定一电荷量为 Q 的正点电荷， B 处固定一个电荷量未知的负点电荷，使得管内电势处处相等。一个质量为 m 、电荷量绝对值为 q 的带电小球在管内运动，经 C 处时合力刚好等于该处电场力，静电力常量为 k ，则 ()

- A. 小球带正电
 B. B 处电荷的电荷量绝对值为 $\sqrt{3}Q$
 C. 小球经 D 处时的速率为 $\sqrt{\frac{\sqrt{3}kQq}{2mR}}$



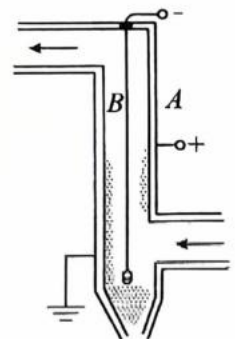
D. 小球在运动过程中电场力的功率始终为零

三、非选择题：共 60 分。其中 9-11 小题为填空题，12、13 小题为实验题，14-16 小题为计算题。考生根据要求在答题卡的非选择题答题区域内作答。

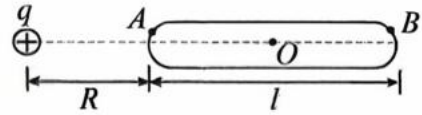
9. (3 分) 在某电场中的 A 点放一个电量 $q = -2 \times 10^{-8} \text{ C}$ 的电荷，受到电场力大小为 $6 \times 10^{-6} \text{ N}$ ，方向向左，则 A 点电场强度的方向 _____ (填“向左”或“向右”)， A 点电场强度大小为 _____ N/C 。

如果在 A 点放一个 $q' = +4 \times 10^{-8} \text{ C}$ 的电荷， A 点电场强度大小为 _____ N/C 。

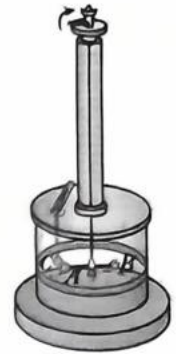
10. (3 分) 为了消除和利用烟气中的煤粉，可采用如图所示的静电除尘装置，它是由金属管 A 和悬在管中的金属丝 B 组成， A 接到高压电源正极， B 接到高压电源负极，且 A 要接地。 A 、 B 间有很强的电场，距 B 越近电场 _____ (填“越强”或“越弱”)、电势 _____ (填“越高”或“越低”)，因此， B 附近的空气分子被强电场电离为电子和正离子，正离子跑到 B 上得到电子又变成空气分子，电子在奔向 A 的过程中摆到烟气中的煤粉并附着在煤粉上，使其带负电，吸附到 _____ (填“ A ”或“ B ”) 上，这样排出的烟就变清洁了。



11. (3分) 如图所示, 不带电, 长为 l 的导体棒水平放置, 现将一个电荷量为 $+q$ ($q > 0$) 的点电荷放在棒的中心轴线上距离棒的左端 R 处, A 、 B 分别为导体棒左右两端的一点, O 为棒的中心, 静电力常量为 k 。当棒达到静电平衡后, 棒内 O 处的电场强度大小等于_____; 感应电荷在 O 处产生的电场强度大小为_____ , 方向_____。

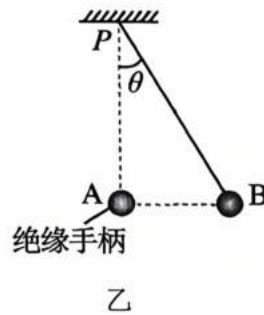
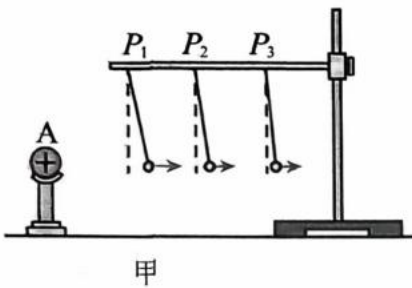


12. (6分) 高中物理的实验方法主要有等效替代法、微小量放大法、极限法、控制变量法和逐差法等。如图所示的实验装置为库仑扭秤。细丝的下端悬挂一根绝缘棒, 棒的一端是一个带电的金属小球 A , 另一端有一个不带电的 B 球, B 与 A 处于静止状态; 当把另一个带电的金属球 C 插入容器并使它靠近 A 时, A 和 C 之间较小的作用力可以使细丝发生比较大的可测量的扭转, 通过细丝扭转的角度可以比较力的大小。



- (1) 上面用到的实验方法为_____。
- (2) 保持电荷量不变, 改变 A 和 C 的距离, 得到相互作用力 F 和 A 、 C 间距离 r 的关系, 这里用到的实验方法为_____。
- (3) 法国物理学家库仑用该实验方法, 得到相互作用力 F 和 A 、 C 间距离 r 的关系是_____。

13. (8分) 某物理兴趣小组利用图甲装置来探究影响电荷间静电力的因素, 做了如下实验, A 是一个电荷量为 Q 的带正电物体, 把系在绝缘丝线上的带正电的小球先后挂在 P_1 、 P_2 、 P_3 等位置, 小球所带电荷量为 q 。

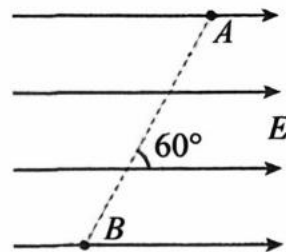


- (1) 为了比较甲图中小球在不同位置所受带电体的作用力的大小, 下列方法最好的是_____。

A. 比较小球抬起的高度	B. 比较小球往右偏移的距离
C. 比较丝线偏离竖直方向的角度	D. 比较丝线的长度
- (2) 如图乙所示, A 、 B 为两个带电小球, 当 B 静止时, A 、 B 两小球的球心恰好在同一水平面上, 细线与竖直方向的夹角为 θ , 若小球 B 的质量为 m , 重力加速度为 g , 则库仑力 F 与夹角 θ 之间的关系式为 $F = \underline{\hspace{2cm}}$ (请用已知条件中的字母表示)。
- (3) 接着该组同学又进行了如下实验, 如图乙所示, 悬挂在 P 点的不可伸长的绝缘细线下端有一个带电量不变的小球 B , 在两次实验中, 保持绝缘细线长度不变, 两次均缓慢移动另一带同种电荷的小球 A , 当 A 球到达悬点 P 的正下方并与 B 在同一水平线上, B 处于受力平衡时, 悬线偏离竖直方向角度为 θ , 若两次实验中 A 的电量分别为 Q_1 和 Q_2 , θ 分别为 30° 和 60° , 则 $\frac{Q_1}{Q_2}$ 为_____。
- (4) 在阅读教材后, 该同学知道了库仑定律的表达式, 并知道了均匀分布的带电球体可以等效为电荷量全部集中在球心处的一个点电荷。他将两个半径为 R 的金属小球分别带上了 q_1 和 q_2 的正电, 并使其球心相距 $3R$, 应用库仑定律, 计算了两球之间的库仑力 $F = k \frac{q_1 q_2}{(3R)^2}$, 则该同学的计算结果_____ (填“偏大”“偏小”或“正确”)。

14. (10分) 如图所示, 在水平向右的匀强电场中, 有一电荷量为 $q = -8 \times 10^{-7} \text{C}$ 的点电荷从 A 点运动到 B 点, 电场力做功为 $W_{AB} = 3.2 \times 10^{-6} \text{J}$, A 、 B 间距离 $L = 4 \text{m}$, AB 与水平方向的夹角为 60° , 求:

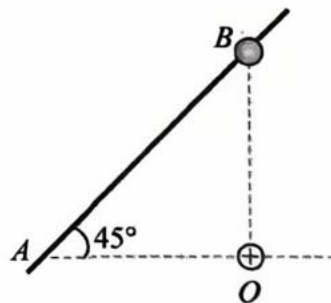
- (1) A 、 B 间电势差 U_{AB} ;
- (2) 电场强度 E 的大小;
- (3) 如果 B 点的电势为 6V , 那么 A 点的电势为多少?
该点电荷在 A 点具有的电势能是多少?



15. (11分) 如图, 绝缘光滑细杆与水平面成 45° 倾角固定, 与杆上 A 点等高的 O 点固定着一电荷量为 $Q = 1.0 \times 10^{-5} \text{C}$ 的正点电荷, 穿在杆上的质量为 $m = 0.2 \text{kg}$ 、电荷量为 $q = 1.0 \times 10^{-6} \text{C}$ 的带负电小球从 B 点由静止释放, B 点在 O 点的正上方, $AO = BO = L = 0.3 \text{m}$ 。小球可视为质点, 静电力常量为

$k = 9.0 \times 10^9 \text{N} \cdot \text{m}^2 / \text{C}^2$, 重力加速度大小取 $g = 10 \text{m/s}^2$ 。求:

- (1) 在 B 点刚释放小球时, 小球的加速度大小;
- (2) 小球到达 A 点时的速度大小;
- (3) 若小球从 B 点运动到 A 点的过程中, 小球在 C 点 (图中未标出) 电势能最小, 小球在 C 点的速度大小为 2m/s , 求在正点电荷所产生的电场中 B 、 C 两点的电势差 U_{BC} 。



16. (16分) 如图所示, 在范围足够大的水平向左的匀强电场中, 固定一内表面绝缘光滑且内径很小的圆管弯制而成的圆弧 BD , 圆心为 O , 竖直半径 $OD=R$, B 点和地面上 A 点的连线与水平地面成 $\theta=37^\circ$, $AB=R$ 。一质量为 m 、电荷量为 q 的小球 (可视为质点) 从地面上 A 点以某一初速度沿 AB 方向做直线运动, 恰好无碰撞地从管口 B 进入管道 BD 中, 当小球到达管中某处 C (图中未标出) 时, 恰好与管道间无作用力且小球所受合力指向圆心。已知: $\sin 37^\circ=0.6$, $\cos 37^\circ=0.8$, 已知重力加速度大小为 g 。求:

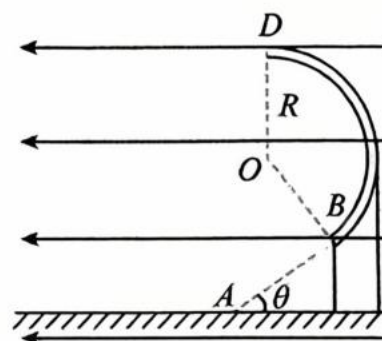
(1) 说明小球电性、匀强电场的场强 E 大小;

(2) 小球到达 C 处时的速度大小 v_C ;

(3) 小球到达 D 处时对圆管轨道的压力 F_N ;

(4) 若小球从管口 D 飞出时电场忽然向下、场强大小变为原来的 $\frac{3}{4}$,

则小球从管口 D 飞出后落地点距 A 点的水平距离 x 。



三明一中 2025-2026 学年上学期 10 月月考高二物理试卷

参考答案

题号	1	2	3	4	5	6	7	8
答案	A	C	D	C	AD	BC	CD	BD

3. 【答案】D

【详解】A. a 点到 b 点的电势差为 $U_{ab} = \varphi_a - \varphi_b = 4\text{V}$

电子从 a 点到 b 点电场力做功为 $W_{ab} = -eU_{ab} = -4\text{eV}$ ，故 A 项错误；

B. a 点到 c 点的电势差为 $U_{ac} = \varphi_a - \varphi_c = 8\text{V}$

电子从 a 点到 c 点电场力做功为 $W_{ac} = -eU_{ac} = -8\text{eV}$ ，根据电场力做功和电势能关系可知，电场力做负功，电势能增加，且电场力做功的数值与电势能的增加量相等，所以电势能增加了 8eV ，故 B 项错误；

CD. 由题意， ac 的中点电势为 6V ，与 b 点电势相等，由电场线和等势面的关系可知电场沿 ac 方向，其根据匀强电场电场强度与电势差关系有 $E = \frac{U_{ac}}{ac} = 100\text{V/m}$ ，故选 D。

4. 【答案】C

【详解】A. 根据等量异种电荷电场线的分布情况和对称性可知， b 点和 d 点场强大小相等、方向不同，则试探电荷在 b 点和 d 点受力大小相等，方向不同，故 A 错误；

B. c 点和 h 点场强大小相等、方向相同，则试探电荷在 c 点和 h 点受力大小相等，方向相同，故 B 错误；

C. 根据对称性可知， b 点和 d 点电势相等，则试探电荷在 b 点和 d 点电势能相等，故 C 正确；

D. 由图看出， c 点离场源正电荷较远，而 h 点离场源正电荷较近，所以 c 点和 h 点电势不等，则试探电荷在 c 点和 h 点电势能不相等，故 D 错误。

8. 【答案】BD

【详解】A. 由小球在 C 点受的电场力指向圆心可知其它电荷对其作用力，如图所示则 A 点的点电荷对小球吸引， B 点的点电荷对小球排斥，因此小球带负电。故 A 错误；

B. 由 $\angle ABC = \angle ACB = 30^\circ$ 可知 $\angle ACO = 30^\circ$

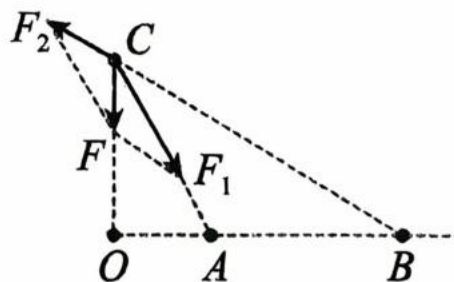
设 $AB = AC = L$ ，则有 $BC = 2AB \cdot \cos 30^\circ = \sqrt{3}L$

由力的合成可得 $F_1 = \sqrt{3}F_2$ ，即 $\frac{kQq}{L^2} = \frac{\sqrt{3}kQ_Bq}{(\sqrt{3}L)^2}$

解得 $Q_B = \sqrt{3}Q$ ，故 B 正确；

D. 管内电势处处相等，则电场力不做功，可知小球在运动过程中电场力的功率始终为零。故 D 正确；

C. 小球经 D 处时的速率与 C 点一样，则 $F = F_2 = m \frac{v^2}{R}$ ，又 $BC = \frac{R}{\sin 30^\circ}$



联立解得 $v = \sqrt{\frac{\sqrt{3}qkQ}{4mR}}$, 故 C 错误。

9. (3分) ① 向右 ② 300 ③ 300
 10. (3分) ① 越强 ② 越低 ③ A
 11. (3分) ① 0 ② $k\frac{q}{(R+0.5l)^2}$ 或 $\frac{4kq}{(2R+l)^2}$ ③ 水平向左 (或由 O 指向 A)
 12. (6分) ① 微小量放大法 ② 控制变量法 ③ 力 F 和 A、C 间距离 r 的平方成反比
 13. (8分) (1) C (2) $mg \tan \theta$ (3) $\frac{1}{9}$ (4) 偏大

13. 【详解】 (1) 带电小球平衡时, 根据平衡条件可知, 小球所受带电体的作用力大小为

$$F = mg \tan \theta$$

所以, 为了比较带电小球所受带电体的作用力的大小, 最好的办法是比较丝线偏离竖直方向的角度。

(2) 根据小球 B 受力平衡, 由几何关系可得 $F = mg \tan \theta$

(3) 对小球 B 受力分析, 根据库仑定律结合平衡条件有

$$mg \tan \theta = \frac{kq_A \cdot q_B}{(L \sin \theta)^2}$$

解得
$$q_A = \frac{mgL^2 \tan \theta \sin^2 \theta}{kq_B}$$

可得两次实验中 A 的电量之比为
$$\frac{Q_1}{Q_2} = \frac{\tan 30^\circ \sin^2 30^\circ}{\tan 60^\circ \sin^2 60^\circ} = \frac{1}{9}$$

(4) 由电荷间的相互作用可知, 同种电荷相互排斥, 故实验中两个带正电小球在排斥力作用下, 正电荷分别集中在球的两外侧, 故实际电荷间距 $r > 3R$, 则计算结果偏大。

14. (10分) (1) -4V (2) 2V/m (3) 2V, $-1.6 \times 10^{-6} \text{J}$

解: (1) 由题意可知 AB 间电势差

$$U_{AB} = \frac{W_{AB}}{q} \quad (2 \text{分})$$

$$U_{AB} = -4\text{V} \quad (1 \text{分})$$

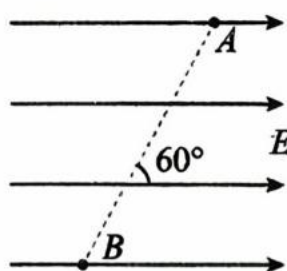
(2) 匀强电场的电场强度

$$E = \frac{U_{BA}}{L \cos 60^\circ} \quad (2 \text{分})$$

$$U_{BA} = -U_{AB} = 4\text{V} \quad \text{代入}$$

$$\text{得: } E = 2\text{V/m} \quad (1 \text{分})$$

$$(3) \text{ 由 } U_{BA} = \varphi_B - \varphi_A = 4\text{V} \quad (1 \text{分})$$



由 $\varphi_B = 6V$ 得: $\varphi_A = 2V$ (1分)

电荷量 q 的点电荷在 A 点具有的电势能为

$$E_{pA} = \varphi_A q = 2 \times (-8) \times 10^{-7} J = -1.6 \times 10^{-6} J \quad (2分)$$

15. (11分) (1) $\frac{15\sqrt{2}}{2} m/s^2$ (2) $\sqrt{6} m/s$ (3) $U_{BC} = -1 \times 10^5 V$

解: (1) 在 B 点刚释放小球时, 对小球进行受力分析, 根据牛顿第二定律可得

$$\left(\frac{kQq}{L^2} + mg\right) \sin 45^\circ = ma \quad (2分)$$

解得 $a = \frac{15\sqrt{2}}{2} m/s^2$ (1分)

(2) A 、 B 两点在以 O 为球心的一个球面上, 因此 A 、 B 两点的电势差为

$$U_{AB} = 0 \quad (1分)$$

则小球从 B 点运动到 A 点的过程中, 静电力做功为 0, 由动能定理有

$$mgL = \frac{1}{2}mv_A^2 \quad (2分)$$

解得 $v_A = \sqrt{6} m/s$ (1分)

(3) 若小球从 B 点运动到 A 点的过程中, 小球在 C 点电势能最小, 由于小球带负电, 可知 C 点的电势最高, 则 C 点是 AB 上离 O 最近的点, 故 OC 垂直与 AB , 由几何关系可知 C 为 AB 的中点, 则 C

B 两点的竖直高度为 $h = \frac{L}{2} = 0.15m$ (1分)

小球从 B 点运动到 C 点的过程中, 根据动能定理可得

$$mgh - qU_{BC} = \frac{1}{2}mv_C^2 - 0 \quad (2分)$$

解得 $U_{BC} = -1 \times 10^5 V$ (1分)

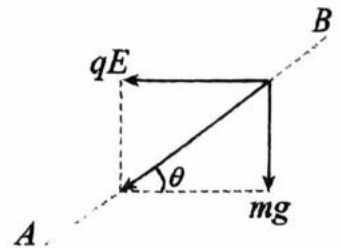
16. (16分) (1) 正电, $\frac{4mg}{3q}$ (2) $\frac{\sqrt{15gR}}{3}$ (3) 大小为 $2mg$, 方向竖直向上 (4) $\frac{6\sqrt{5}-1}{5} R$

解: (1) 小球沿 AB 方向做直线运动过程受力情况如图所示

根据受力分析可知, 小球带正电, 且有

$$\frac{mg}{qE} = \tan \theta \quad (2分)$$

求得 $E = \frac{4mg}{3q}$ (1分)

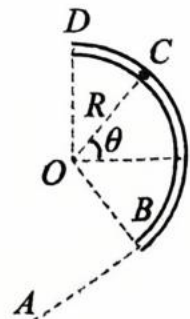


(2) 小球到达 C 处时重力与电场力的合力恰好提供小球做圆周运动的向心力, 如图所示, 应有 $OC \parallel AB$, 故有

$$\frac{mg}{\sin \theta} = m \frac{v_C^2}{R} \quad (2分)$$

求得

$$v_C = \frac{\sqrt{15gR}}{3} \quad (1分)$$



(3) 小球从 C 处运动到 D 处的过程中, 根据动能定理, 有

$$\frac{mg}{\sin \theta}(R - R \sin \theta) = \frac{1}{2}mv_D^2 - \frac{1}{2}mv_C^2 \quad (2 \text{分})$$

求得
$$v_D = \sqrt{3gR}$$

在 D 处, 根据牛顿第二定律, 有
$$F_N' + mg = m \frac{v_D^2}{R} \quad (1 \text{分})$$

求得
$$F_N' = 2mg$$

根据牛顿第三定律可知, 小球对圆管轨道的压力

$$F_N = F_N' = 2mg \quad (1 \text{分})$$

其方向竖直向上 (1分)

(4) 小球从管口 D 飞出时, 电场忽然向下、场强大小变为原来的 $\frac{3}{4}$, 所受电场力为

$$F' = qE' = \frac{3}{4}qE = mg$$

根据牛顿第二定律, 有
$$F' + mg = ma \quad (1 \text{分})$$

求得
$$a = 2g$$

小球从管口 D 飞出后做类平抛运动, 水平方向和竖直方向分别有

$$x = v_D t \quad (1 \text{分})$$

$$R + R \cos \theta + R \sin \theta = \frac{1}{2}at^2 \quad (1 \text{分})$$

求得
$$x' = \frac{6\sqrt{5}}{5}R \quad (1 \text{分})$$

小球落地点距 A 点的水平距离为

$$x = x' - (R \cos \theta - R \sin \theta) = \frac{6\sqrt{5} - 1}{5}R \quad (1 \text{分})$$