

连城一中 2025-2026 学年上期高二年级月考 1

物理 试 卷

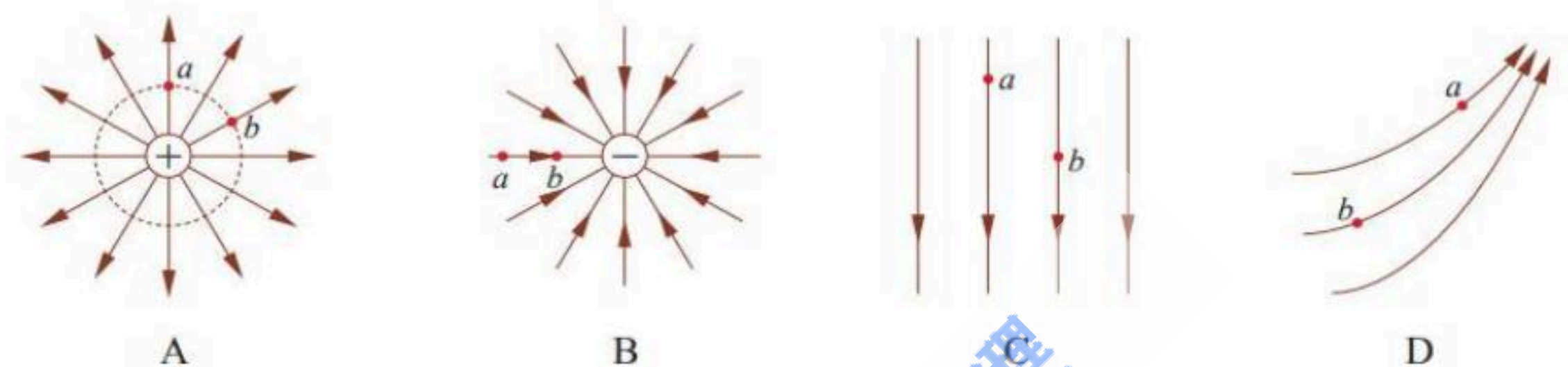
满分 100 分 考试时间 75 分钟

一、单选题（4 小题，每小题 4 分，共 16 分。在每小题给出的四个选项中，只有一项符合题目要求）

1. 下列关于匀强电场的结论正确的是（ ）

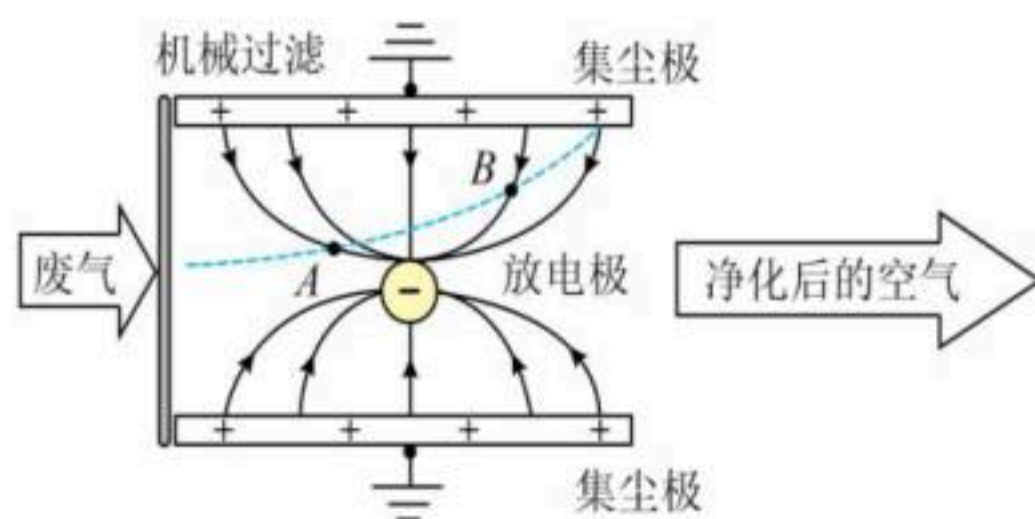
- A. 公式 $E = \frac{F}{q}$ 不适用于匀强电场
- B. 根据 $U = Ed$ 可知，任意两点的电势差与这两点的距离成正比
- C. 匀强电场的电场强度方向总是跟电荷所受静电力的方向一致
- D. 匀强电场的电场强度值等于沿电场强度方向每单位距离上降低的电势

2. 下列各图中， a 、 b 两点的电场强度相同的是（ ）



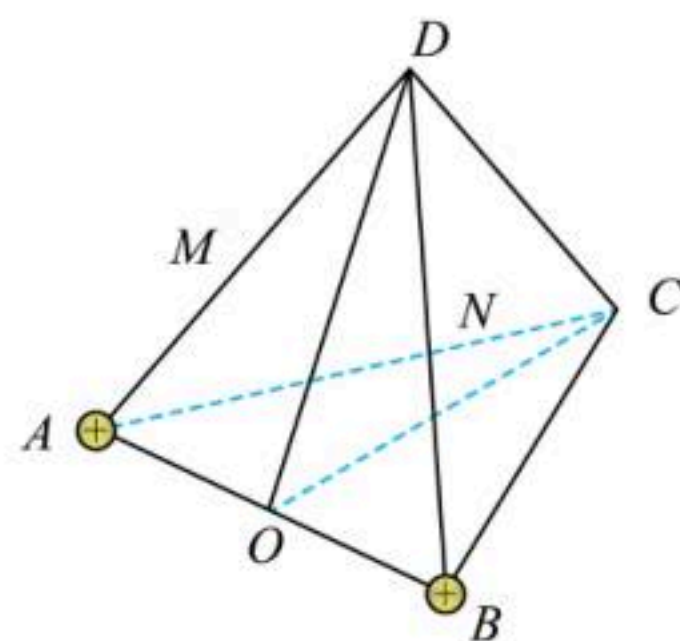
3. 如图所示为某静电除尘装置的原理图，废气先经过一个机械过滤装置再进入静电除尘区。图中虚线是某一带负电的尘埃（不计重力）仅在电场力作用下向集尘极迁移并沉积的轨迹， A 、 B 两点是轨迹与电场线的交点。不考虑尘埃在迁移过程中的相互作用和电荷量的变化，则以下说法正确的是（ ）

- A. A 点电势低于 B 点电势
- B. 尘埃在移过程中做匀变速运动
- C. 尘埃在 A 点的加速度小于在 B 点的
- D. 尘埃在迁移过程中电势能先减小后增大



4. 如图所示， $D-ABC$ 是正四面体， M 、 O 、 N 分别为 AD 、 AB 、 BD 的中点。在顶点 A 、 B 分别固定有电荷量相等的正点电荷，则下列说法正确的是（ ）

- A. OCD 是等势面
- B. M 、 N 两点的电势相等
- C. M 、 N 两点的电场强度相同
- D. 将带正电的试探电荷由 D 点移动到 C 点，电场力做正功



二、双项选择题（4 小题，每小题 6 分，共 24 分。在每小题给出的四个选项中，有两项符合题目要求，全部选对得 6 分，选对但不全得 3 分，有错选得 0 分）

5. 下列说法中正确的是（ ）

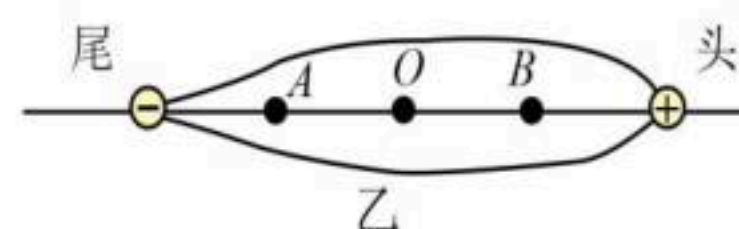
- A. 电场线就是电荷运动的轨迹

- B. 沿着电场线的方向电势一定越来越低
 C. 匀强电场中，各点的电势一定相等
 D. 匀强电场中，各点的场强一定大小相等，方向相同

6. 如图甲，电鳐遇到危险时，可产生数百伏的电压。若将电鳐放电时形成的电场等效为等量异种点电荷的电场，其中正电荷集中在头部，负电荷集中在尾部， O 为电鳐身体的中点， $AO = BO$ 且 AB 为鱼身长的一半，如图乙所示，



甲

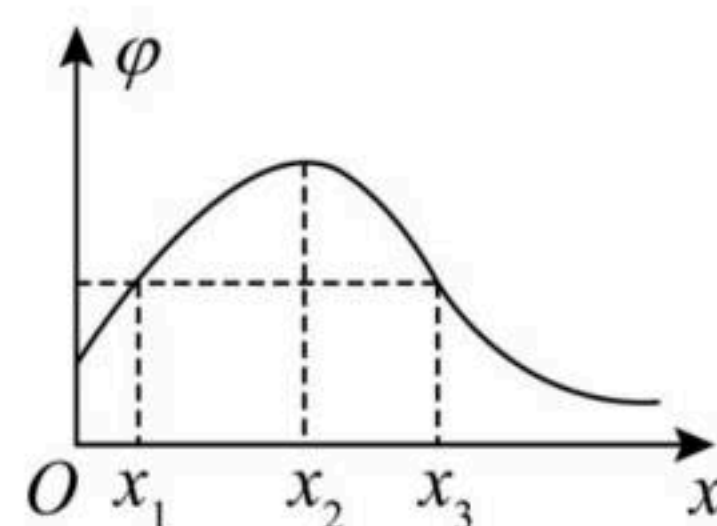


乙

下列说法正确的是 ()

- A. A 点电势低于 B 点电势
 B. A 点电势高于 B 点电势
 C. 将正电荷由 A 点移动到 O 点，电场力做负功
 D. 当电鳐产生 $400V$ 的电压时， AB 间的电压为 $200V$

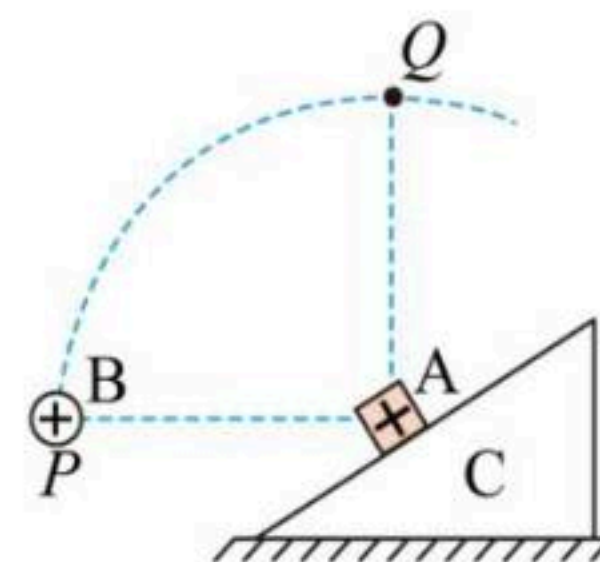
7. 如图所示为某静电场中 x 轴上各点电势分布图，一个带电粒子在坐标原点 O 由静止释放，仅在电场力作用下沿 x 轴正向运动，则下列说法正确的是 ()



- A. 粒子一定带负电
 B. 粒子运动到坐标轴上 x_2 处电势能最小
 C. 粒子从坐标轴上 x_1 处运动到 x_3 处，动能先减小后增大
 D. 粒子从坐标轴上 x_1 处运动到 x_2 处，加速度先增大后减小

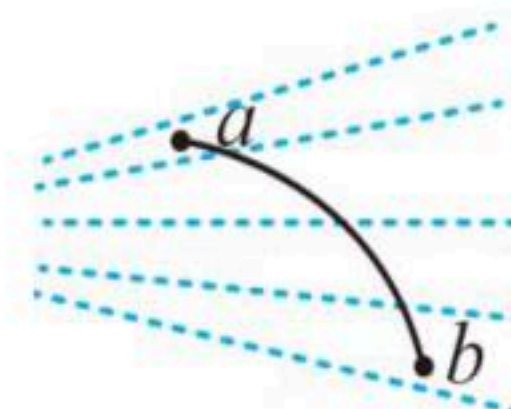
8. 如图所示，在一倾角为 45° 的绝缘斜面 C 上有一带正电的小物体 A 处于静止状态，现将一带正电的小球 B 沿以 A 为圆心的圆弧缓慢地从 P 点移至 A 正上方的 Q 点处，已知 P 、 A 在同一水平线上，且在此过程中物体 A 和 C 始终保持静止不动， A 、 B 可视为质点。关于此过程，下列说法正确的是 ()。

- A. 物体 A 受到斜面的支持力可能一直增大
 B. 物体 A 受到斜面的摩擦力可能先减小后增大
 C. 地面对斜面 C 的摩擦力可能先减小后增大
 D. 地面对斜面的支持力一定一直增大

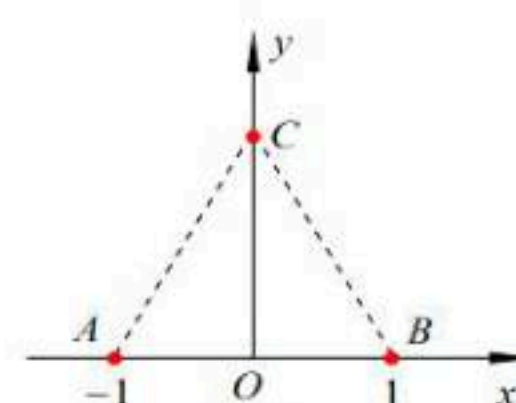


三、非选择题：共60分，其中9、10、11题为填空题，12~13题为实验题，14~16题为计算题，考生根据要求作答。

9. 如图所示，实线是一正电荷仅在电场力作用下由 a 点运动到 b 点的运动轨迹，虚线可能是电场线，也可能是等差等势线。若虚线是电场线，则正电荷在 a 点的动能_____ (选填“大于”“小于”或“等于”) 在 b 点的动能， a 点的电势_____ (选填“大于”“小于”或“等于”) b 点的电势。若虚线是等差等势线，则正电荷在 a 点的电势能_____ (选填“大于”“小于”或“等于”) 在 b 点的电势能。

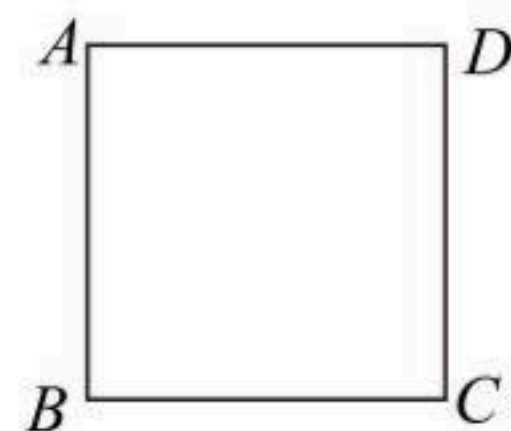


10. 如图所示，真空中 xOy 平面直角坐标系上的 A 、 B 、 C 三点构成等边三角形，边长 $l = 2.0\text{ m}$ 。若将两个电荷量 q 均为 $2.0 \times 10^{-6}\text{ C}$ 的



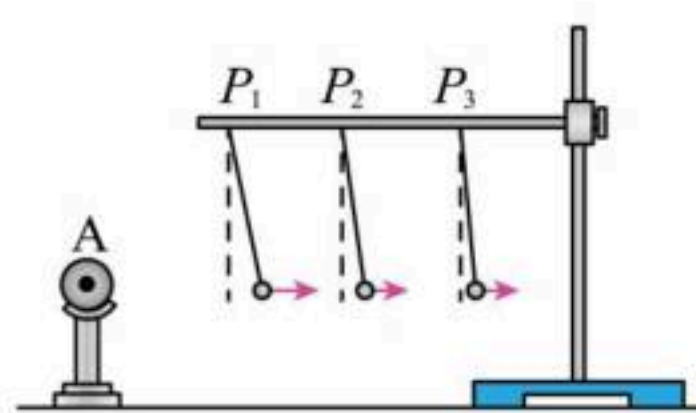
点电荷分别固定在 A、B 点，已知静电力常量 $k = 9 \times 10^9 \text{ N} \cdot \text{m}^2 / \text{C}^2$ ，则 O 点的电场强度大小为_____N/C，C 点的电场强度大小为_____N/C，C 点的电场强度的方向_____。

11. 如图所示，正方形 ABCD 处在一个匀强电场中，电场线与正方形所在平面平行。已知 A、B、C 三点的电势依次为 $\varphi_A = 6.0 \text{ V}$ ， $\varphi_B = 4.0 \text{ V}$ ， $\varphi_C = 2.0 \text{ V}$ 。则 D 点的电势_____，电场线的方向与_____的连线垂直。（选填“AC”或“BD”）

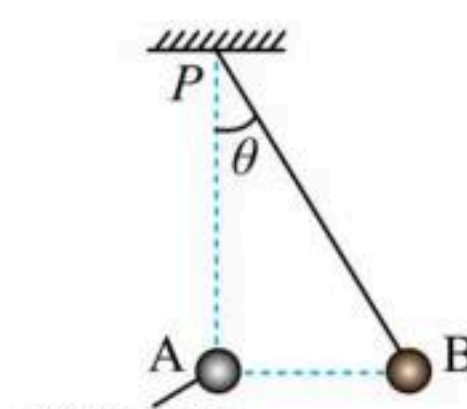


12. 某物理兴趣小组利用图示装置来探究影响电荷间的静电力的因素。图甲中，A 是一个带正电的物体，系在绝缘丝线上的带正电的小球会在静电力的作用下发生偏离，静电力的大小可以通过丝线偏离竖直方向的角度显示出来。他们分别进行了以下操作。

步骤一：把系在丝线上的带电量不变的小球先后挂在横杆上的 P_1 ， P_2 ， P_3 等位置，比较小球在不同位置所受带电物体的静电力的大小。



图甲



图乙

步骤二：使小球处于同一位置，增大（或减小）小球所带电荷量，比较小球所受的静电力的大小。

(1) 图甲中实验采用的方法是_____（填正确选项前的字母）。

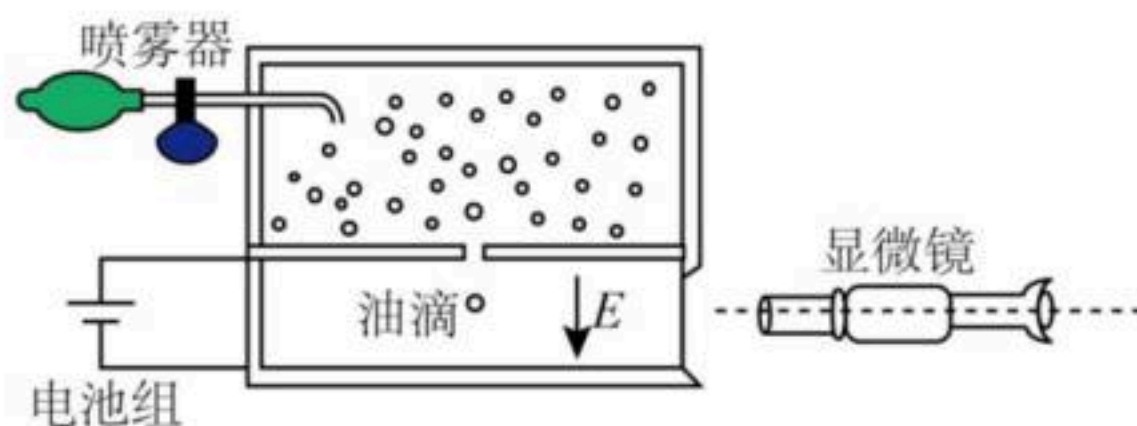
- A. 理想实验法
- B. 等效替代法
- C. 微小量放大法
- D. 控制变量法

(2) 图甲实验表明，电荷之间的静电力随着电荷量的增大而增大，随着距离的减小而_____（填“增大”“减小”或“不变”）。

(3) 如图乙，当小球 B 静止时，两球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 $F =$ _____。

13. 油滴实验

(1) 美国物理学家密立根于 1910 年利用如图所示的实验装置，



①（多选）若要测出该油滴的电荷量，则需要测出的物理量是_____（已知重力加速度为 g ）

- A. 油滴的质量 m
- B. 两板的长度 L
- C. 两板间的电压 U
- D. 两板间的距离 d

②若某次实验中，一质量为 m 的油滴，在两金属板之间恰好处于平衡状态。则油滴所带电荷量 $q =$ _____（用①中所选择的物理量表，已知当地的重力加速度为 g ）

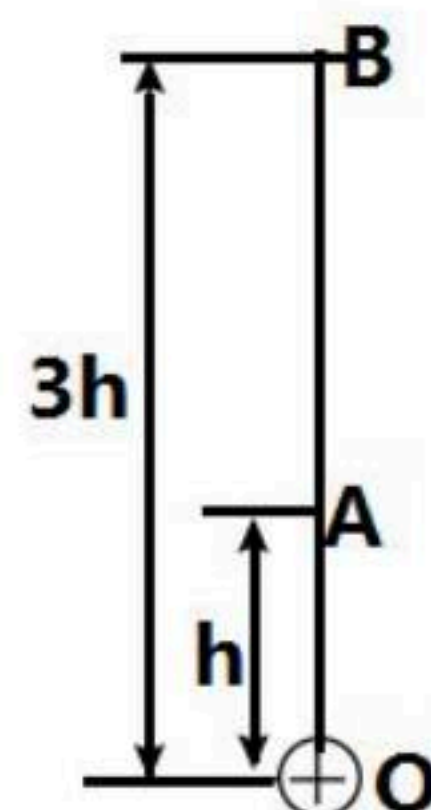
(2) 实验中要设法使带负电的油滴悬浮在电场之中。若在实验中观察到某一个带负电的油滴向下加速运动。在该油滴向下运动的过程中，下列说法正确的是（ ）

- A. 电势能在增大
- B. 机械能守恒
- C. 重力势能和电势能都在减小
- D. 油滴所受电场力方向向下

14. 将带电量为 $6 \times 10^{-6} \text{ C}$ 的负电荷从电场中的 A 点移到 B 点，克服电场力做了 $3 \times 10^{-5} \text{ J}$ 的功，再从 B 移到 C，电场力做了 $1.2 \times 10^{-5} \text{ J}$ 的功，则：

- (1) 如果规定 B 点的电势能为零，则该电荷在 A 点的电势能分别为多少？
- (2) 如果规定 B 点的电势为零，则 C 点的电势为多少？
- (3) 求 A、C 两点间的电势差。

15. 如图所示，光滑绝缘细杆沿竖直方向固定，其底端 O 固定一带正电的点电荷。一质量为 m 、电荷量为 $+q$ 的小球，中心开孔套在杆上，孔径比杆的直径略大，小球恰能静止在距 O 点为 h 的 A 点。现将小球移至距 O 点为 $3h$ 的 B 点由静止释放，小球运动至 A 点时速度大小为 v 。已知重力加速度为 g ，静电力常量为 k ，求：

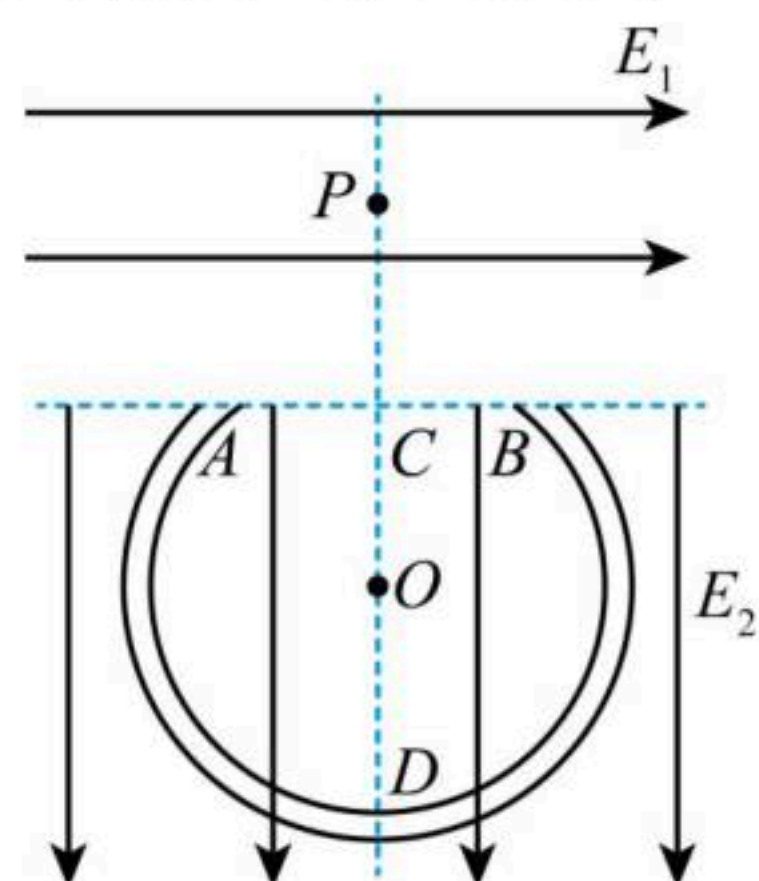


- (1) O 点处点电荷在 A 处的场强大小和方向
- (2) 小球在 B 点释放时的加速度大小 a ；
- (3) 以 A 为零电势，B 点的电势大小。

16. 如图所示，一内壁光滑的绝缘圆管 ADB 固定在竖直平面内。圆管的圆心为 O ， D 点为圆管的最低点，A、B 两点在同一水平线上， AB 的长度为 $2L$ ，圆管的半径 $r = \sqrt{2}L$ （圆管的内径忽略不计）。过 OD 的虚线与过 AB 的虚线垂直相交于 C 点，在虚线 AB 的上方存在方向水平向右、范围足够大的匀强电场 E_1 ；虚线 AB 的下方存在方向竖直向下、范围足够大的、电场强度大小 $E_2 = \frac{mg}{q}$ 的匀强电场。圆心 O 正上方的 P 点有一质量为 m 、电荷量为 $-q$ ($q > 0$) 的带电小球（可视为质点）， P 、 C 间距为 L 。现将该小球从 P 点无初速度释放，经过一段时间后，小球刚好从管口 A 处无碰撞地进入圆管内，并继续运动。已知重力加速度大小为 g 。

（注：此段文字已合并到上一段描述中，以保持逻辑连贯）

- (1) 求虚线 AB 上方匀强电场 E_1 的电场强度大小。
- (2) 求小球在 ADB 管中运动经过 D 点时对管的压力 F_D 。
- (3) 小球从管口 B 离开后，经过一段时间到达虚线 AB 上的 N 点（图中未标出），求小球在圆管中运动的时间 t_{AB} 与运动的总时间 t_{PN} 之比。



连城一中 2025-2026 学年上期高二年级月考 1
物理试卷参考答案

一、单选题（4 小题，每小题 4 分，共 16 分。在每小题给出的四个选项中，只有一项符合题目要求）

题号	1	2	3	4
答案	D	C	A	B

二、双项选择题（4 小题，每小题 6 分，共 24 分。在每小题给出的四个选项中，有两项符合题目要求，全部选对得 6 分，选对但不全得 3 分，有错选得 0 分）

题号	5	6	7	8
答案	BD	AC	AB	BD

三、非选择题：共 60 分，其中 9、10、11 题为填空题，12~13 题为实验题，14~16 题为计算题，考生根据要求作答。

9. (每空 1 分) 大于 小于 大于

10. (每空 1 分) 0 $9\sqrt{3}\times 10^{-3}$ 沿 y 轴正方向

11. 4V (2 分) BD (1 分)

12. (1)D (2 分) (2)增大 (2 分) (3) $mg \tan \theta$ (2 分)

13. (1)ACD (2 分) $\frac{mgd}{U}$ (2 分) (2)A (2 分)

14. (10 分) (1)规定 B 点的电势能为零，从 A 点到 B 点，负电荷的电势能增加

$$\Delta E_{\text{PAB}} = 3 \times 10^{-5} \text{ J} \quad (2 \text{ 分})$$

可知 A 点的电势能为 $E_{\text{PA}} = -3 \times 10^{-5} \text{ J}$ (1 分)

(2)从 B 移到 C，电场力做了 $1.2 \times 10^{-5} \text{ J}$ 的功，根据 $W_{\text{BC}} = qU_{\text{BC}}$ (2 分)

可得 $U_{\text{BC}} = \frac{W_{\text{BC}}}{q} = \frac{1.2 \times 10^{-5}}{-6 \times 10^{-6}} \text{ V} = -2 \text{ V}$

则有 $\varphi_{\text{C}} = \varphi_{\text{B}} - U_{\text{BC}} = 0 - (-2 \text{ V}) = 2 \text{ V}$ (1 分)

(3)从 A 经 B 到 C 的过程中，电场力做的功是

$$W_{\text{AC}} = W_{\text{AB}} + W_{\text{BC}} = -3 \times 10^{-5} \text{ J} + 1.2 \times 10^{-5} \text{ J} = -1.8 \times 10^{-5} \text{ J} \quad (1 \text{ 分})$$

而 $W_{\text{AC}} = qU_{\text{AC}}$ (2 分)

代入数据可知 AC 间的电势差为 $U_{\text{AC}} = 3 \text{ V}$ (1 分)

15. (13 分) (1) 小球最开始静止在距 O 点高为 h 的 A 点，由受力平衡有 $mg = qE_A$ (2 分)

解得 $E_A = \frac{mg}{q}$ (1 分) 方向竖直向上 (1 分)

(2) 小球最开始静止在距 O 点高为 h 的 A 点，由受力平衡有 $mg = k \frac{Qq}{h^2}$ (2 分)

小球在 B 点由静止释放时，由牛顿第二定律有 $mg - k \frac{Qq}{(3h)^2} = ma$ (2 分)

解得 $a = \frac{8}{9}g$ (1 分)

(3) 小球由 B 运动到 A, 由动能定理有 $2mgh + qU_{BA} = \frac{1}{2}mv^2$ (2 分)

$$\text{解得 } U_{BA} = \frac{mv^2 - 4mgh}{2q}$$

又由 $U_{BA} = \varphi_B - \varphi_A$ (1 分) 解得 $U_{BA} = \frac{mv^2 - 4mgh}{2q}$ (1 分)

16. (16 分) (1) (3 分) 小球释放后在重力和电场力的作用下做匀加速直线运动, 小球从 A 点沿切线方向进入圆管, 则此时速度方向与竖直方向的夹角为 45° , 即加速度方向与

竖直方向的夹角为 45° , 则 $\tan 45^\circ = \frac{E_1q}{mg}$ (2 分) 解得 $E_1 = \frac{mg}{q}$ (1 分)

(2) (7 分) 从 P 到 A 的过程, 根据动能定理有 $mgL + E_1qL = \frac{1}{2}mv_A^2$ (1 分)

解得 $v_A = 2\sqrt{gL}$ (1 分)

小球在管中运动时 $E_2q = mg$ (1 分)

小球做匀速圆周运动, 则 $v_D = v_A = 2\sqrt{gL}$ (1 分)

在 D 点时, 圆管下壁对小球的支持力大小 $F = m\frac{v_D^2}{r} = 2\sqrt{2}mg$ (1 分)

由牛顿第三定律得 $F_D = F = 2\sqrt{2}mg$ (1 分) 方向竖直向下。 (1 分)

(3) (6 分) 小球由 P 点运动到 A 点的过程做匀加速直线运动, 设所用时间为 t_1 , 则

$$\sqrt{2}L = \frac{\sqrt{2}}{2}gt_1^2 \quad (1 \text{ 分}) \quad \text{解得 } t_1 = \sqrt{\frac{2L}{g}}$$

设小球在圆管内做匀速圆周运动的时间为 t_2 , 则 $t_2 = \frac{\frac{3}{4} \cdot 2\pi r}{v_A} = \frac{3\pi}{4}\sqrt{\frac{2L}{g}}$ (1 分)

小球离开圆管后做类平抛运动, 设小球从 B 点到 N 点的过程中所用时间为 t_3 , 则

$$x = v_B t_3 \quad (1 \text{ 分})$$

$$y = \frac{1}{2}at_3^2 \quad (1 \text{ 分})$$

其中

$$v_B = v_A$$

$$a = \frac{g}{\cos 45^\circ} = \sqrt{2}g \quad (1 \text{ 分})$$

由几何关系可知 $x = y$, 联立解得

$$t_3 = 2\sqrt{\frac{2L}{g}}$$

则

$$\frac{t_{AB}}{t_{PN}} = \frac{t_2}{t_1 + t_2 + t_3} = \frac{\pi}{4 + \pi} \quad (1 \text{ 分})$$