

# 高二 10 月份学业质量评价联考 物理试题

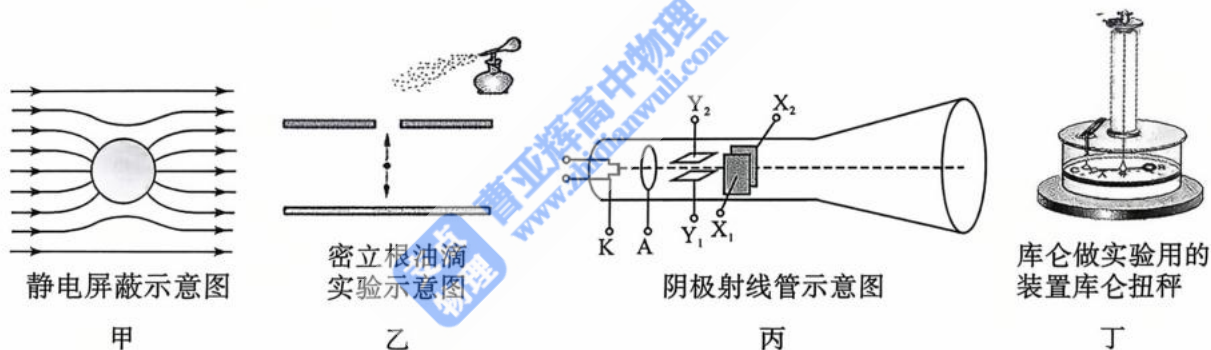
(试卷满分:100 分 考试用时:75 分钟)

注意事项:

1. 答卷前,考生务必将自己的姓名、准考证号填写在答题卡上。
2. 回答选择题时,选出每小题答案后,用 2B 铅笔把答题卡对应题目的答案标号涂黑。如需改动,用橡皮擦干净后,再选涂其他答案标号。回答非选择题时,将答案写在答题卡上。写在本试卷上无效。
3. 考试结束后,将本试卷和答题卡一并交回。

一、单项选择题:本题共 7 小题,每小题 4 分,共 28 分。在每小题给出的四个选项中,只有一项是符合题目要求的。

1. 下列有关静电现象的四幅图像,说法正确的是

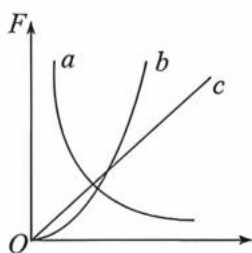


- A. 对甲图,带电体表面的电场强度大小为零,电势不相等
  - B. 对乙图,带负电的油滴处于二力平衡状态,电容器的下极板带负电
  - C. 对丙图,直线加速电场使电子的速度增加,偏转电场不能使电子速度增加
  - D. 对丁图,库仑当年实验时,已经知道怎样测量物体所带的电荷量
2. 关于下列物理公式,说法正确的是

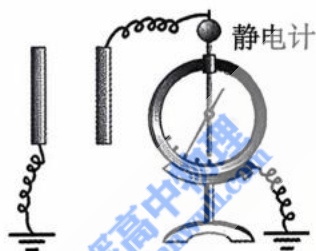
- A.  $\varphi = \frac{E_P}{q}$  说明对负电荷电势能为负值的位置电势为正
- B.  $C = \frac{q}{U}$  是电容的决定式,  $C = \frac{\epsilon_r S}{4\pi k d}$  是电容的定义式
- C.  $E = \frac{F}{q}$  与  $E = \frac{U}{d}$  对任何电场都适用
- D.  $W_{AB} = (\varphi_A - \varphi_B)q$  说明电荷从高电势运动到低电势,电场力做正功



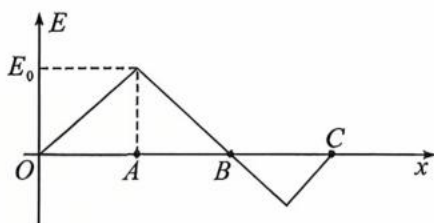
3. 真空中电荷量分别为  $q_1$ 、 $q_2$  的两个点电荷距离为  $r$  时,它们之间的库仑力大小为  $F$ , 已知静电力常量为  $k$ ,做出  $F$  与某些物理量间的关系图像如图中的  $a$ 、 $b$ 、 $c$  所示,下列说法正确的是



- A.  $q_2$  和  $r$  一定时,  $F$  与  $q_1$  之间的关系可用图中的  $a$  来表示  
 B.  $q_1$  和  $q_2$  一定时,  $F$  与  $r^2$  之间的关系可用图中的  $c$  来表示  
 C.  $q_1$  和  $q_2$  一定时,  $F$  与  $r^{-1}$  之间的关系可用图中的  $b$  来表示  
 D.  $r$  一定时,  $F$  与  $q_1 \cdot q_2$  之间的关系图像的斜率为  $kr^{-1}$
4. 如图所示,静电计与平行板电容器连接,让电容器带上一一定量的电荷,规定左板的电势为零,下列说法正确的是



- A. 当静电计指针的张角增大时,若已知平行板电容器的带电量不变,可推知平行板电容器电容减小  
 B. 静电计本身是一个电容器,金属球与指针之间形成电容器  
 C. 静电计外壳的电势不一定为零,平行板电容器右板与静电计金属球的电势不一定相等  
 D. 静电计指针所带的电荷量与指针、外壳间的电势差成反比,指针所带的电荷量越多,张角就越小
5.  $x$  轴上各点的电场强度与该点坐标的关系图像如图所示,已知电场强度变化率的大小不变,一带电量为  $+q$  的带电粒子(忽略重力)从坐标原点  $O$  由静止沿着  $x$  轴的正方向运动,  $A$ 、 $B$ 、 $C$  的坐标分别为  $x_0$ 、 $2x_0$ 、 $3x_0$ ,规定坐标原点的电势为零,根据图中所给的坐标信息,分析下列说法正确的是



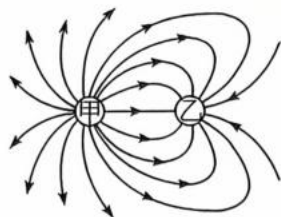
A.  $O$ 、 $A$  两点间的电势差为  $E_0 x_0$

B.  $B$  点的电势为  $E_0 x_0$

C. 粒子从  $O$  点运动到  $C$  点, 在  $C$  点的电势能最小

D. 粒子在  $C$  点的动能为  $\frac{3E_0 x_0 q}{4}$

6. 真空中, 描述甲、乙两点电荷所形成电场的电场线如图所示, 其中一条等势线(图中未画出)与电场线的交点分别为  $A$ 、 $B$ (图中未标出)两点, 下列说法正确的是



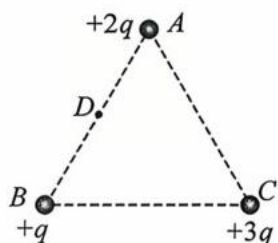
A. 甲、乙均为正电荷

B.  $A$ 、 $B$  两点的电势相等, 电场强度也可能相等

C. 甲的电荷量小于乙的电荷量

D. 甲、乙的连线上, 不存在电场强度相等的两个点

7. 如图所示, 三个带电量分别为  $+2q$ 、 $+q$ 、 $+3q$  的点电荷, 分别固定在边长为  $L$  的等边三角形的三个顶点上,  $D$  是  $AB$  边的中点, 静电力常量为  $k$ , 则  $D$  点的电场强度大小为



A.  $\frac{4\sqrt{2}kq}{L^2}$

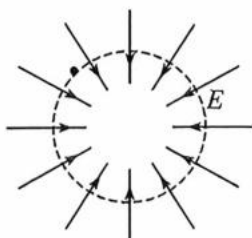
B.  $\frac{4kq}{L^2}$

C.  $\frac{2\sqrt{5}kq}{L^2}$

D.  $\frac{2kq}{L^2}$

- 二、多项选择题: 本题共 3 小题, 每小题 6 分, 共 18 分。在每小题给出的四个选项中, 有多项符合题目要求, 全部选对的得 6 分, 选对但不全的得 3 分, 有选错的得 0 分。

8. 一比荷为  $k$  的试探电荷在汇聚型电场中做匀速圆周运动, 半径为  $r$  的圆弧轨迹如图中的虚线所示, 虚线所在处的电场强度大小均为  $E$ , 下列说法正确的是



A. 试探电荷带正电

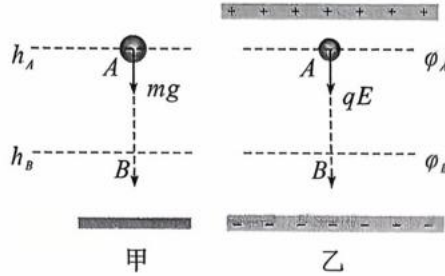
B. 试探电荷一定沿逆时针运动



C. 试探电荷的加速度为  $Ek$

D. 试探电荷的线速度为  $\sqrt{Ekr}$

9. 如图甲、乙所示,重力与电场力可类比,重力场与电场也可类比,下列说法正确的是



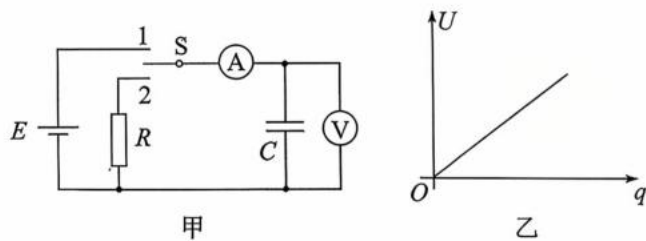
A. 高度差可类比电势,高度可类比电势差

B. 重力做功与路径无关,电场力做功与路径有关

C.  $h_{AB} = \frac{W_{重}}{mg}$  可类比  $U_{AB} = \frac{W_{电}}{q}$

D. 重力场强度  $g$  可类比电场强度  $E$

10. 电容器充放电的电路图如图甲所示,已知电容为  $C$  的电容器的最大带电量为  $q$ ,板间的最大电场强度大小为  $E$ ,且电容器两极板之间的电场可看作匀强电场。电容器储存电能的表达式为  $E_{电} = \frac{Uq}{2}$ ,画出电容器两板间的电压  $U$  与带电量  $q$  之间的关系图像如图乙所示,下列说法正确的是



A. 两极板的间距为  $\frac{q}{EC}$

B. 图乙中  $U$  与  $q$  关系图像的斜率为  $C$

C. 电容器所储存的最大电能为  $\frac{q^2 C}{2}$

D. 对图乙,电容器所储存电能等于图线与横轴所围成的面积

三、非选择题:本题共 5 小题,共 54 分。

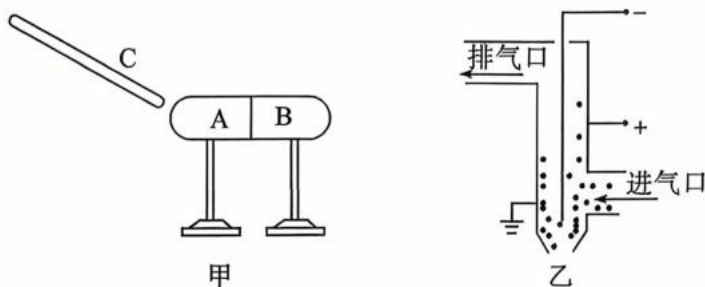
11. (6 分)用如图甲所示的装置来研究感应起电,用如图乙所示的装置来研究静电除尘。对图甲,取一对用绝缘柱支持的不带电导体 A 和 B,使它们彼此接触,把丝绸摩擦过的玻璃棒 C 移近导体 A;对图乙,金属筒中的强电场使空气分子电离,这样筒中有大量的自



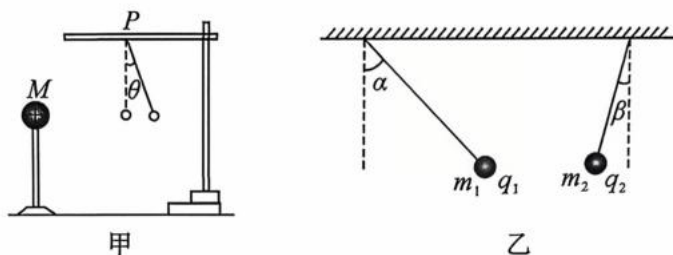
由电子,含尘气体从进气口进入后,与自由电子碰撞带上负电荷。回答下列问题:

(1)玻璃棒 C \_\_\_\_\_,导体 B \_\_\_\_\_ (均选填“带正电”“带负电”或“不带电”)。

(2)粉尘在金属筒中向 \_\_\_\_\_ (选填“金属丝”或“筒壁”)移动。



12. (7分)用图甲所示的实验装置来探究电荷之间相互作用的规律,用图乙所示的装置结合库仑定律来分析力的平衡问题:

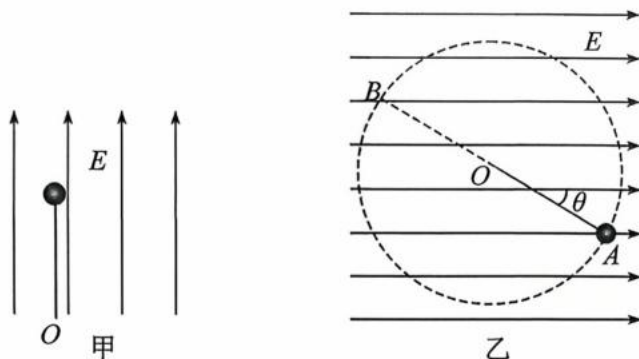


(1)如图甲,把一个带正电的物体放在  $M$  处,然后把系在绝缘丝线上带正电的小球悬挂在  $P$  处,小球带动绝缘丝线发生偏转;改变  $M$  处带电体与小球之间的距离  $L$  (带电体水平位置始终位于  $P$  点左侧),若  $L$  越小,可观察到偏角  $\theta$  越 \_\_\_\_\_,不改变带电体的位置,改变带电体所带电荷量  $Q$  的大小,若  $Q$  越小,可观察到偏角  $\theta$  越 \_\_\_\_\_,此实验中可以通过偏角  $\theta$  的大小来定性判断小球受到的静电力的大小,偏角  $\theta$  越大表示小球受到的静电力越大,反之越小。

(2)如图乙,把两个小球(可视为质点)挂在不等长绝缘细线下端,稳定时两小球处于同一水平面上,细线相对于竖直方向的偏离角分别为  $\alpha$ 、 $\beta$  ( $\alpha > \beta$ ),对两小球分别受力分析,由三力平衡可得,两小球的质量  $m_1 < m_2$ ,带异种电荷,把两小球接触一下,再悬挂起来,静止时细线相对于竖直方向的偏离角 \_\_\_\_\_ (选填“可能”或“一定”)等于零。



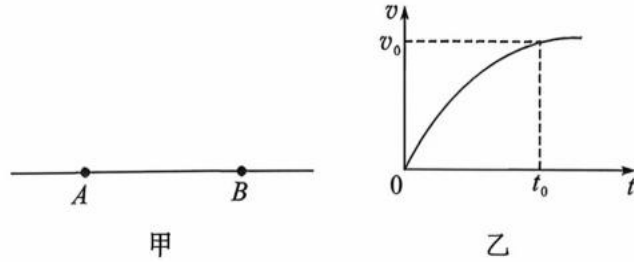
13. (11分)如图甲所示,一绝缘的轻质细线一端系在 $O$ 点,另一端连接一带电量为 $+q$ 的小球(视为质点),处在竖直向上的匀强电场中处于静止状态,匀强电场的强度大小为 $E$ ,细线的拉力大小等于电场力的 $\frac{1}{4}$ ;把匀强电场改为水平向右,如图乙所示,此时小球静止在 $A$ 点,设细线与水平方向的夹角为 $\theta$ ,以 $OA$ 为半径做虚线圆, $AB$ 是虚线圆的直径,重力加速度为 $g$ 。



- (1)求小球的质量;
- (2)求  $\cos \theta$  的值;
- (3)若在 $B$ 点给小球垂直于 $OB$ 的速度 $v_0$ ,若小球正好做完整的圆周运动,求虚线圆的半径大小,以及 $A$ 、 $B$ 两点的电势差。



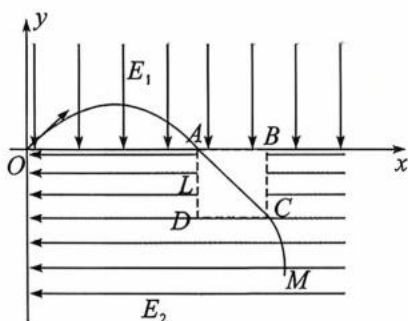
14. (13分)如图甲所示,  $A$ 、 $B$  是某电场中一条电场线上的两点, 一质量为  $m$ 、带电量为  $+q$  的点电荷从  $A$  点由静止释放, 仅在电场力的作用下经过一段时间  $t_0$  从  $A$  点运动到  $B$  点, 其运动的  $v-t$  图像如图乙所示, 规定  $A$  点的电势为  $0$ , 该电荷运动到  $B$  点时速度为  $v_0$ , 已知图乙中  $v-t$  图像在  $0$  时刻、 $t_0$  时刻切线的斜率分别为  $k_1$ 、 $k_2$ 。



- (1) 求  $A$ 、 $B$  两点的电场强度大小;
- (2) 求  $A$ 、 $B$  两点间的电势差以及该电荷在  $B$  点的电势能;
- (3) 若该电荷从  $A$  点运动到  $B$  点的平均速度大小为  $v$ , 求  $A$ 、 $B$  两点间的平均电场强度大小的表达式 ( $A$ 、 $B$  两点间的电势差与距离的比值为  $A$ 、 $B$  两点间的平均电场强度)。



15. (17分) 如图所示的坐标系  $xOy$ ,  $x$ 、 $y$  轴的正方向分别沿水平向右、竖直向上, 虚线  $ABCD$  是边长为  $L$  的正方形,  $AB$  边在  $x$  轴上, 第一象限存在竖直向下的匀强电场(设电场强度的大小为  $E_1$ ), 第四象限虚线外存在水平向左的匀强电场(设电场强度的大小为  $E_2$ )。一质量为  $m$ 、带电量为  $+q$  的带电粒子(忽略重力)从  $O$  点以斜向右上方的速度射入电场, 粒子经过  $A$  点运动到  $C$  点, 接着运动到  $M$  点时速度方向正好竖直向下。已知粒子从  $O$  点运动到  $A$  点过程中的加速度等于重力加速度  $g$ , 从  $A$  点到  $C$  点运动时间为  $t_0$ , 从  $C$  点到  $M$  点的运动时间也为  $t_0$ 。



- (1) 求粒子在  $O$  点的速度大小以及  $E_1$  的大小;
- (2) 求  $E_2$  的大小以及  $O$ 、 $A$  两点间的距离;
- (3) 求粒子从  $O$  点运动到  $C$  点的平均速度的大小以及粒子从  $O$  点运动到  $M$  点的平均加速度的大小。



# 高二 10 月份学业质量评价联考

## 物理试题参考答案及多维细目表

题号	1	2	3	4	5
答案	B	A	C	A	D
题号	6	7	8	9	10
答案	B	A	ACD	CD	AD

### 1. 【答案】B

【解析】对甲图,带电体表面的电场强度大小不为零,电势相等,A项错误;对乙图,带负电的油滴处于二力平衡状态,电场力向上,电场强度向下,电容器的下极板带负电,B项正确;对丙图,直线加速电场与偏转电场均能使电子的速度增加,C项错误;对丁图,库仑当年实验时,还不知道怎样测量物体所带的电荷量,D项错误。

### 2. 【答案】A

【解析】 $\varphi = \frac{E_p}{q}$ 说明对负电荷电势能为负,电势为正,A项正确; $C = \frac{q}{U}$ 是电容的定义式, $C = \frac{\epsilon_r S}{4\pi kd}$ 是电容的决定式,B项错误; $E = \frac{F}{q}$ 对任何电场都适用, $E = \frac{U}{d}$ 只实用于匀强电场,C项错误; $W_{AB} = (\varphi_A - \varphi_B)q$ 说明正电荷从高电势运动到低电势,电场力做正功,负电荷从高电势运动到低电势,电场力做负功,D项错误。

### 3. 【答案】C

【解析】由库仑定律可得  $F = \frac{kq_1q_2}{r^2}$ ,  $q_2$  和  $r$  一定时,  $F \propto q_1$ , 则  $F-q_1$  图像是过原点的倾斜直线,可用图中的  $c$  来表示,A项错误;同理,  $q_1$  和  $q_2$  一定时,  $F \propto r^{-2}$ , 则  $F-r^2$  图像是双曲线的一支,可用图中的  $a$  来表示,  $F \propto (r^{-1})^2$ , 则  $F-r^{-1}$  图像是过原点的抛物线,可用图中的  $b$  来表示,B项错误,C项正确; $r$  一定时,  $F$  与  $q_1 \cdot q_2$  之间的关系图像的斜率为  $kr^{-2}$ , D项错误。

### 4. 【答案】A

【解析】当静电计指针的张角增大时,若已知平行

板电容器的带电量不变,且电压增大,由  $C = \frac{Q}{U}$ ,

可推知电容减小,A项正确;静电计本身是一个电容器,金属球与外壳之间形成电容器即指针与外壳之间形成电容器,B项错误;平行板电容器左板的电势与静电计外壳的电势相等,左板的电势为零,则静电计外壳的电势一定为零,平行板电容器右板与静电计金属球的电势一定相等,C项错误;静电计指针所带的电荷量与指针、外壳间的电势差成正比,静电计指针所带的电荷量越多,张角就越大,从指针的张角可推知静电计指针与外壳之间的电势差,D项错误。

### 5. 【答案】D

【解析】 $E-x$  图像与横轴所围成的面积表示电势差, $O$ 、 $A$  两点间的电势差为  $\frac{E_0x_0}{2}$ , A项错误; $U_{OB} = E_0x_0$ , 结合  $U_{OB} = \varphi_O - \varphi_B$ ,  $\varphi_O = 0$ , 综合可得  $\varphi_B = -E_0x_0$ , B项错误;沿着电场线的方向电势逐渐降低,逆着电场线的方向电势逐渐升高,带正电的粒子从  $O$  点到  $B$  点电势降低,从  $B$  点到  $C$  点电势升高,则在  $B$  点电势降的最多,在  $B$  点电势能最小,C项错误;电场强度的变化率大小不变,即图像的斜率大小不变,由图像的几何关系可得  $U_{OC} = E_0x_0 - \frac{1}{2} \times \frac{E_0x_0}{2} = \frac{3E_0x_0}{4}$ , 由动能定理可得  $E_{kc} = U_{OC}q = \frac{3E_0x_0q}{4}$ , D项正确。

### 6. 【答案】B

【解析】电场线由正电荷出发终止于负电荷,则甲带正电、乙带负电,A项错误; $A$ 、 $B$  两点的电势相等,电场强度也可能等大同向,B项正确;甲附近的电场线比乙附近的电场线密集,则甲的电荷量大于乙的电荷量,C项错误;甲、乙的连线上,有些点附近电场线的疏密程度相同,则存在电场强度相等的两个点,D项错误。

### 7. 【答案】A

【解析】 $A$ 、 $B$ 、 $C$  三点的点电荷分别在  $D$  点产生



的电场强度为  $E_1 = \frac{2kq}{\left(\frac{L}{2}\right)^2}$ 、 $E_2 = \frac{kq}{\left(\frac{L}{2}\right)^2}$ 、 $E_3 =$

$\frac{3kq}{\left(\frac{\sqrt{3}L}{2}\right)^2}$ , 可得 D 点的电场强度为  $E =$

$\sqrt{(E_1 - E_2)^2 + E_3^2}$  综合计算可得  $E = \frac{4\sqrt{2}kq}{L^2}$ , A

项正确。

8. 【答案】ACD

【解析】向心力指向圆心, 则试探电荷带正电, A 项正确; 试探电荷可以沿逆时针运动也可以沿顺时针运动, B 项错误; 由  $Eq = ma$ ,  $k = \frac{q}{m}$  可得  $a =$

$Ek$ , C 项正确; 由  $a = \frac{v^2}{r}$  可得  $v = \sqrt{Ekr}$ , D 项正确。

9. 【答案】CD

【解析】高度可类比电势, 高度差可类比电势差, A 项错误; 重力做功、电场力做功均与路径无关,

B 项错误; 由  $W_{\text{重}} = mgh_{AB}$  可得  $h_{AB} = \frac{W_{\text{重}}}{mg}$ , 由

$W_{\text{电}} = U_{AB}q$  可得  $U_{AB} = \frac{W_{\text{电}}}{q}$ , 则  $h_{AB} = \frac{W_{\text{重}}}{mg}$  可类比

$U_{AB} = \frac{W_{\text{电}}}{q}$ , C 项正确; 重力场强度  $g = \frac{G}{m}$  可类比

电场强度  $E = \frac{F}{q}$ , D 项正确。

10. 【答案】AD

【解析】由  $C = \frac{q}{U}$  可得  $U = \frac{q}{C}$ , 两极板间最大的

电场强度为  $E = \frac{U}{d}$ , 综合可得  $d = \frac{q}{EC}$ , A 项正

确; 图乙中  $U$  与  $q$  关系图像的斜率  $k = \frac{U}{q} =$

$C^{-1}$ , B 项错误; 电容器所储存的最大电能为

$E_{\text{电}} = \frac{Uq}{2} = \frac{q^2}{2C}$ , C 项错误; 对图乙, 图线与横轴

所围成的面积为  $S = \frac{Uq}{2}$ , 即等于储存电能, D 项

正确。

11. 【答案】(1)带正电(2分) 带正电(2分) (2)筒壁(2分)

【解析】(1)丝绸摩擦过的玻璃棒 C 带正电, A、B

感应起电, 根据同斥异吸, A 带负电, B 带正电。

(2)粉尘带上负电后, 向带正电的筒壁移动。

12. 【答案】(1)大(2分) 小(2分) (2)可能(3分)

【解析】(1)改变 M 处带电体与小球之间的距离  $L$ , 若  $L$  越小, 可观察到偏角  $\theta$  越大; 固定带电体的位置, 改变其所带电荷量  $Q$  的大小, 若  $Q$  越小, 可观察到偏角  $\theta$  越小。

(2)对图乙, 两小球相互间的库仑引力等大反向, 但带电量的绝对值不一定相等, 把两小球接触一下, 电荷可能中和掉, 导致两小球均不带电, 也可能中和不掉各自带等量的同种电荷, 再悬挂起来, 静止时细线相对于竖直方向的偏角可能等于零, 也可能不等于零。

13. 【答案】(1) $\frac{3Eq}{4g}$ (3分) (2) $\frac{4}{5}$ (3分) (3) $\frac{3v_0^2}{5g}$

$-\frac{24Ev_0^2}{25}$ (5分)

【解析】(1)对甲图, 对小球受力分析, 由三力平衡可得  $Eq = T + mg$ (2分)

结合  $T = \frac{1}{4}Eq$ , 联立解得  $m = \frac{3Eq}{4g}$ (1分)

(2)对乙图, 在 B 点对小球进行受力分析, 由三力平衡的矢量三角形可得  $\frac{mg}{Eq} = \tan \theta$ (2分)

联立可得  $\tan \theta = \frac{3}{4}$ ,  $\cos \theta = \frac{4}{5}$ (1分)

(3)在 B 点给小球垂直  $OB$  的速度为  $v_0$ , 小球正好做完整的圆周运动, 则小球在 B 点细线的拉力刚好为 0, 向心力为重力与电场力的合力,  $F_n$

$= \frac{mg}{\sin \theta}$ (1分)

结合  $\frac{mg}{\sin \theta} = \frac{mv_0^2}{R}$ (1分)

联立解得  $R = \frac{3v_0^2}{5g}$ (1分)

A、B 两点的电势差  $U_{AB} = -E \cdot 2R \cos \theta$ (1分)

联立计算可得  $U_{AB} = -\frac{24Ev_0^2}{25g}$ (1分)

14. 【答案】(1) $\frac{mk_1}{q}$   $\frac{mk_2}{q}$ (4分) (2) $\frac{mv_0^2}{2q}$

$-\frac{mv_0^2}{2}$ (6分) (3) $\frac{mv_0^2}{2qvt_0}$ (3分)



【解析】(1)  $v-t$  图像切线的斜率等于电荷的加速度, 则电荷在 A、B 两点的加速度分别为  $a_A = k_1$ 、 $a_B = k_2$  (1 分)

由牛顿第二定律可得

$$E_A q = m a_A \quad (1 \text{ 分})$$

$$\text{则有 } E_A = \frac{m k_1}{q}, E_B = \frac{m k_2}{q} \quad (2 \text{ 分})$$

(2) 电荷从 A 点运动到 B 点由动能定理可得

$$U_{AB} q = \frac{1}{2} m v_0^2 \quad (2 \text{ 分})$$

$$\text{解得 } U_{AB} = \frac{m v_0^2}{2q} \quad (1 \text{ 分})$$

$$U_{AB} = \varphi_A - \varphi_B \quad (1 \text{ 分})$$

$$\text{电荷在 B 点的电势能 } E_{pB} = \varphi_B q \quad (1 \text{ 分})$$

$$\text{结合 } \varphi_A = 0, \text{ 联立解得 } E_{pB} = -\frac{m v_0^2}{2} \quad (1 \text{ 分})$$

(3) 若电荷从 A 点运动到 B 点的平均速度的大小为  $v$ , 则 A、B 两点间的距离为

$$d = v t_0 \quad (1 \text{ 分})$$

设 A、B 两点间的平均电场强度的大小为  $\bar{E}$ , 则有

$$U_{AB} = \bar{E} d \quad (1 \text{ 分})$$

$$\text{联立解得 } \bar{E} = \frac{m v_0^2}{2q v t_0} \quad (1 \text{ 分})$$

15. 【答案】(1)  $\frac{\sqrt{2}L}{t_0} \quad \frac{mg}{q}$  (4 分) (2)  $\frac{mL}{q t_0^2} \quad \frac{2L^2}{g t_0^2}$

(5 分) (3)  $\frac{L \sqrt{4L^2 + 2g^2 t_0^4 + 4Lg t_0^2}}{2L t_0 + g t_0^3}$

$$\frac{\sqrt{5}Lg}{2(gt_0^2 + L)} \quad (8 \text{ 分})$$

【解析】(1) 根据类斜抛运动的对称性可知粒子在 O、A 两点的速度等大, 设速度大小为  $v$ , 粒子从 A 点运动到 C 点做匀速直线运动, 则有  $v$

$$= \frac{\sqrt{2}L}{t_0} \quad (2 \text{ 分})$$

粒子从 O 点运动到 A 点的加速度等于重力加

速度  $g$ , 则根据牛顿第二定律有  $E_1 q = mg$  (1 分)

$$\text{解得 } E_1 = \frac{mg}{q} \quad (1 \text{ 分})$$

(2) 把粒子在 C 点的速度  $v = \frac{\sqrt{2}L}{t_0}$  分别沿水平

向右和竖直向下分解, 则有  $v_x = v \cos 45^\circ = \frac{L}{t_0}$ ,

$$v_y = v \sin 45^\circ = \frac{L}{t_0} \quad (1 \text{ 分})$$

$$\text{由 } v_x = \frac{E_2 q}{m} t_0 \quad (1 \text{ 分})$$

$$\text{联立解得 } E_2 = \frac{mL}{q t_0^2} \quad (1 \text{ 分})$$

把粒子在 O 点的速度  $v = \frac{\sqrt{2}L}{t_0}$  分别沿水平向右

和竖直向下分解, 同理可得  $v_x = v_y = \frac{L}{t_0}$

粒子从 O 点运动到 A 点的运动时间  $t_1 = \frac{2v_y}{g} =$

$$\frac{2L}{g t_0} \quad (1 \text{ 分})$$

$$\text{O、A 两点间的距离 } L_1 = v_x t_1 = \frac{2L^2}{g t_0^2} \quad (1 \text{ 分})$$

(3) 由几何关系可得 O、C 两点间的距离  $d =$

$$\sqrt{(L_1 + L)^2 + L^2} \quad (1 \text{ 分})$$

粒子从 O 点运动到 C 点的平均速度的大小为  $\bar{v}$

$$= \frac{d}{t_1 + t_0} \quad (1 \text{ 分})$$

$$\text{联立解得 } \bar{v} = \frac{L \sqrt{4L^2 + 2g^2 t_0^4 + 4Lg t_0^2}}{2L t_0 + g t_0^3} \quad (2 \text{ 分})$$

粒子从 O 点运动到 M 点速度变化量的大小为

$$\Delta v = \sqrt{v_x^2 + (2v_y)^2} \quad (2 \text{ 分})$$

$$\text{平均加速度的大小 } \bar{a} = \frac{\Delta v}{t_1 + 2t_0} \quad (1 \text{ 分})$$

$$\text{联立解得 } \bar{a} = \frac{\sqrt{5}Lg}{2(gt_0^2 + L)} \quad (1 \text{ 分})$$



## 多维细目表

题型	题号	分值	必备知识	学科素养				关键能力			预估难度		
				物理观念	科学思维	实验探究	科学态度与责任	理解能力	推理能力	分析综合能力	易	中	难
单选题	1	4	静电有关的基本模型	√				√			√		
单选题	2	4	基本公式的理解	√				√			√		
单选题	3	4	库仑定律有关的函数图像		√				√		√		
单选题	4	4	电容器与静电计的理解	√				√			√		
单选题	5	4	$E-x$ 图像的分析		√				√			√	
单选题	6	4	两点电荷形成电场的描述与分析		√				√			√	
单选题	7	4	电场的矢量叠加		√					√		√	
多选题	8	6	试探电荷在汇聚型电场做匀速圆周运动的分析与计算			√			√			√	
多选题	9	6	重力与电场力的类比分析		√					√		√	
多选题	10	6	电容器与图像的综合				√			√			√
实验题	11	6	静电有关的实验与应用			√				√		√	
实验题	12	7	探究电荷之间相互作用力			√				√			√
计算题	13	11	带电粒子在复合场中做圆周运动		√				√			√	
计算题	14	13	带电粒子在非匀强电场中做直线运动		√					√			√
计算题	15	17	带电粒子在匀强电场中做类平抛运动与类斜抛运动		√		√			√			√

