

# 成都外国语学校 2021—2022 学年度上期 10 月考试

## 高二物理试题

出题人：孙德胜 审题人：何敏

1. 本试卷分第 I 卷（选择题）和第 II 卷（非选择题）两部分；
2. 本堂考试 100 分钟，满分 100 分；
3. 答题前，考生务必先将自己的姓名、考号填写在答题卡上，并使用 2B 铅笔填涂；
4. 考试结束后，将答题卡交回。

### 第 I 卷 选择题部分

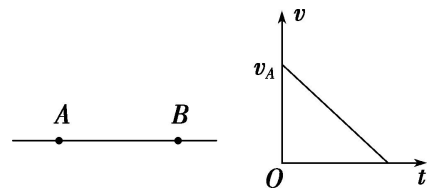
一、单项选择题（本题共 8 小题。在每小题给出的四个选项中，只有一个选项正确，每小题 3 分，共 24 分）

1、下列关于电场基本概念与规律判断正确的是（ ）

- A. 由库仑定律  $F = k \frac{q_1 q_2}{r^2}$ ，当距离  $r \rightarrow 0$  时库仑力  $F \rightarrow \infty$
- B. 由  $E = \frac{F}{q}$  可知，场强  $E$  与检验电荷电量  $q$  成反比、与电场力  $F$  成正比
- C. 由  $U_{AB} = \frac{W_{AB}}{q}$  可知，电势差与检验电荷电量  $q$  成反比、与电场力做功成正比
- D. 由  $C = \frac{\epsilon S}{4\pi k d}$  可知，平行板电容器电容  $C$  与距离  $d$  成反比、与正对面积  $S$  成正比

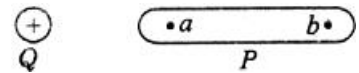
2、如图所示，在某一电场中有一条直电场线，在电场线上取  $AB$  两点，将一个电子由  $A$  点以某一初速度释放，它能沿直线运动到  $B$  点，且到达  $B$  点时速度恰为零，电子运动的  $v-t$  图像如图所示。则下列判断正确的是（ ）

- A.  $B$  点场强一定等于  $A$  点场强
- B.  $B$  点的电势一定高于  $A$  点的电势
- C. 电子在  $A$  点的加速度一定小于在  $B$  点的加速度
- D. 该电场可能是孤立正点电荷产生的

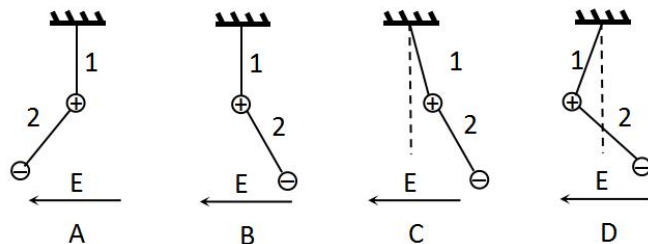


3. 如图所示， $Q$  为一带正电的点电荷， $P$  为原来不带电的枕形金属导体， $a$ 、 $b$  为导体内的两点。当导体  $P$  处于静电平衡状态时（ ）

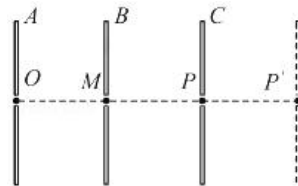
- A.  $a$ 、 $b$  两点的场强大小  $E_a$ 、 $E_b$  的关系为  $E_a > E_b$
- B.  $a$ 、 $b$  两点的场强大小  $E_a$ 、 $E_b$  的关系  $E_a < E_b$
- C.  $a$ 、 $b$  两点的电势大小  $\varphi_a$ 、 $\varphi_b$  的关系  $\varphi_a > \varphi_b$
- D. 感应电荷在  $a$ 、 $b$  两点产生的场强大小  $E'_a$  和  $E'_b$  的关系是  $E'_a > E'_b$



4、如图所示，上、下两带电小球的质量均为  $m$ ，所带电荷量分别为  $+q$  和  $-q$ ，两球间用等长绝缘细线连接，上球又用绝缘细线悬挂在天花板上，在两球所在空间有方向向左的匀强电场，电场强度为  $E$ ，细线都被拉紧的平衡时可能位置是图中的哪一个（ ）

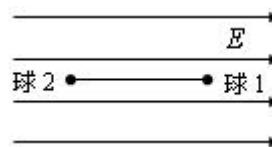


5. 如图所示, 三块平行放置的带电金属薄板 A、B、C 中央各有一小孔, 小孔分别位于 O、M、P 点. 由 O 点静止释放的电子恰好能运动到 P 点. 现只将 C 板向右平移到 P' 点, 则再次由 O 点静止释放的电子 (不计重力) ( )



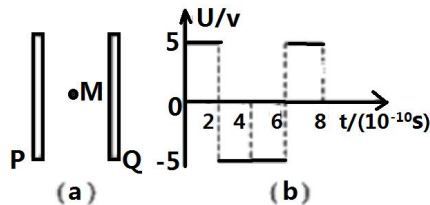
- A. 运动到 P' 点返回
- B. 运动到 P 和 P' 点之间返回
- C. 运动到 P 点返回
- D. 穿过 P' 点

6. 两个质量相同的小球用不可伸长的细线连结, 置于场强为 E 的匀强电场中, 小球 1 和小球 2 均带正电, 电量分别为  $q_1$  和  $q_2$  ( $q_1 > q_2$ ). 将细线拉直并使之与电场方向平行, 如图所示. 若将两小球同时从静止状态释放, 则释放后细线中的张力 T 为 ( )



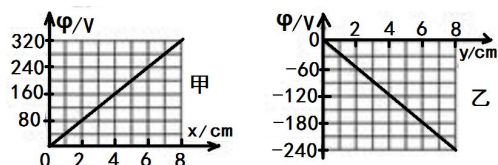
- (不计重力及两小球间的库仑力)
- A.  $T = (q_1 + q_2)E$
  - B.  $T = (q_1 - q_2)E$
  - C.  $T = \frac{1}{2}(q_1 + q_2)E$
  - D.  $T = \frac{1}{2}(q_1 - q_2)E$

7. 如图 a 所示的两平行金属板 P、Q 加上图 b 所示电压,  $t=0$  时, Q 板电势比 P 低 5V, 在板正中央 M 点放一质子, 初速度为零, 质子只受电场力而运动, 且不会碰到金属板, 则这个质子处于 M 点右侧, 速度向左, 且速度逐渐增大的时间段是 (不计重力) ( )



- A.  $0 < t < 2 \times 10^{-10} s$
- B.  $2 \times 10^{-10} s < t < 4 \times 10^{-10} s$
- C.  $4 \times 10^{-10} s < t < 6 \times 10^{-10} s$
- D.  $6 \times 10^{-10} s < t < 8 \times 10^{-10} s$

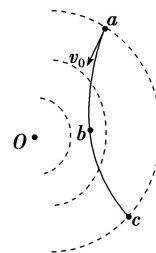
8. 在空间某区域内有一场强方向与直角坐标系  $xOy$  平面平行的匀强电场, 已知该坐标系的  $x$  轴和  $y$  轴上各点电势的分布分别如图甲和乙所示. 据图可知 ( )



- A. 场强大小为 5000V/m, 方向与  $x$  轴正方向成  $37^\circ$  角
- B. 场强大小为 1000V/m, 方向与  $x$  轴正方向成  $37^\circ$  角
- C. 场强大小为 5000V/m, 方向与  $y$  轴正方向成  $53^\circ$  角
- D. 场强大小为 7000V/m, 方向与  $y$  轴正方向成  $53^\circ$  角

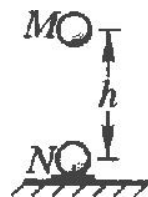
二、多项选择题 (本题共 5 小题. 在每小题给出的四个选项中, 有的有两个选项正确, 有的有多个选项正确, 全部选对的得 4 分, 选对但不全的得 2 分, 选错的得 0 分, 共 20 分)

9. 如图所示, O 是一固定的点电荷, 虚线是该点电荷产生的电场中的三条等势线, 正点电荷  $q$  在仅受电场力的作用下沿实线所示的轨迹从 a 处运动到 b 处, 然后又运动到 c 处. 由此可知 ( )



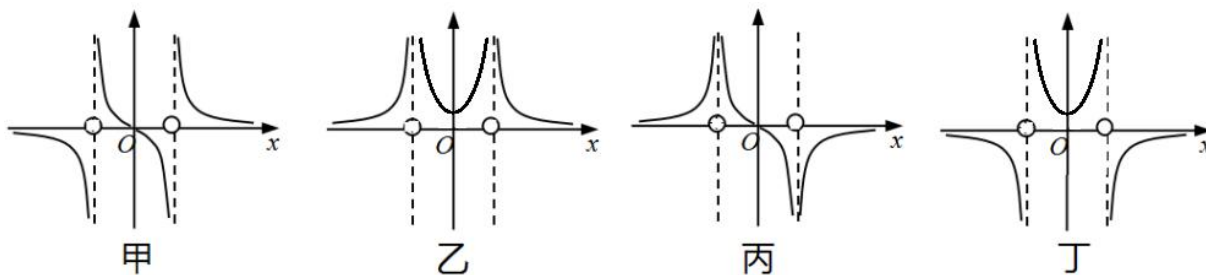
- A. O 为负电荷
- B. 在整个过程中,  $q$  的电势能先变大后变小
- C. 在整个过程中,  $q$  的加速度先变小后变大
- D. 在整个过程中, 电场力做功为零

10. 如图所示, 有两个半径相同的金属球 M 和 N, N 被绝缘座固定在水平地面上, M 从 N 的正上方 h 高处自由落下与 N 做弹性对心正碰, 相碰后 M 以碰前的速率反向弹回, 在下列哪种情况中 M 弹起后上升的最大高度大于 h:



- A. M 和 N 原来带等量同种电荷
- B. M 和 N 原来带等量异种电荷
- C. M 和 N 原来带不等量异种电荷
- D. M 和 N 原来都不带电荷

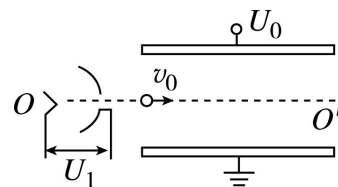
11. 在  $x$  轴上关于  $O$  点对称的两个位置放置电荷量大小相等的点电荷。关于在两电荷连线上场强和电势的分布,下列说法正确的是(规定  $x$  轴正方向为电场强度的正方向、无穷远的电势为零)( )



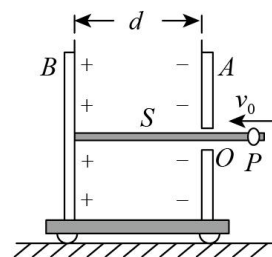
- A. 甲图为两个等量正点电荷的  $E-x$  图象  
 B. 乙图为两个等量正点电荷的  $\phi-x$  图象  
 C. 丙图为两个等量异种点电荷的  $E-x$  图象  
 D. 丁图为两个等量正点电荷的  $\phi-x$  图象

12. 真空中的某装置如图所示, 现有质子、氦核和  $\alpha$  粒子都从  $O$  点由静止释放, 经过相同加速电场和偏转电场, 射出后都打在同一个与  $OO'$  垂直的荧光屏上 (图中未画出), 使荧光屏上出现亮点(已知质子、氦核和  $\alpha$  粒子质量之比为  $1:2:4$ , 电荷量之比为  $1:1:2$ , 重力不计). 下列说法中正确的是( )

- A. 三种粒子在偏转电场中运动时间之比为  $1:\sqrt{2}:\sqrt{2}$   
 B. 三种粒子出偏转电场时的速度相同  
 C. 在荧光屏上将只出现 1 个亮点  
 D. 偏转电场的电场力对三种粒子做功之比为  $1:2:2$



13. 如图, 绝缘座放在光滑水平面上, 间距为  $d$  的平行板电容器竖直固定在绝缘座上,  $A$  板有小孔  $O$ , 水平绝缘光滑杆穿过  $O$  固定在  $B$  板上, 电容器、底座和绝缘杆的总质量为  $M$ . 给电容器充电后, 一质量为  $m$  的带正电环  $P$  套在杆上以某一速度  $v_0$ , 对准  $O$  向左运动, 在电容器中  $P$  距  $B$  板最近的位置为  $S$ .  $OS = \frac{d}{2}$  若  $A$ 、 $B$  板外侧无电场,  $P$  过孔  $O$  时与板无接触, 不计  $P$  对  $A$ 、 $B$  板间电场的影响. 则 ( )



- A.  $P$  在  $S$  处的速度为 0  
 B.  $P$  从  $O$  至  $S$  的过程中, 绝缘座的位移大小为  $\frac{md}{2(M+m)}$   
 C.  $P$  从  $O$  至  $S$  的过程中, 绝缘座的位移大小为  $\frac{md}{M+m}$   
 D.  $P$  从  $O$  至  $S$  的过程中, 整个系统电势能的增加量为  $\frac{mMv_0^2}{2(M+m)}$

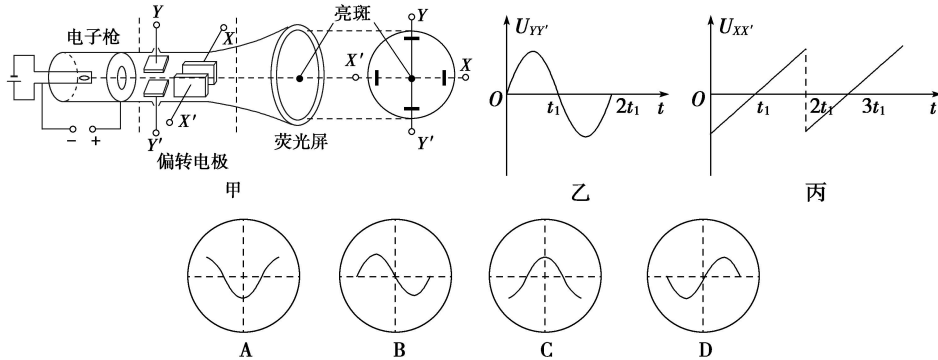
第II卷（非选择题 共56分）

注意事项：

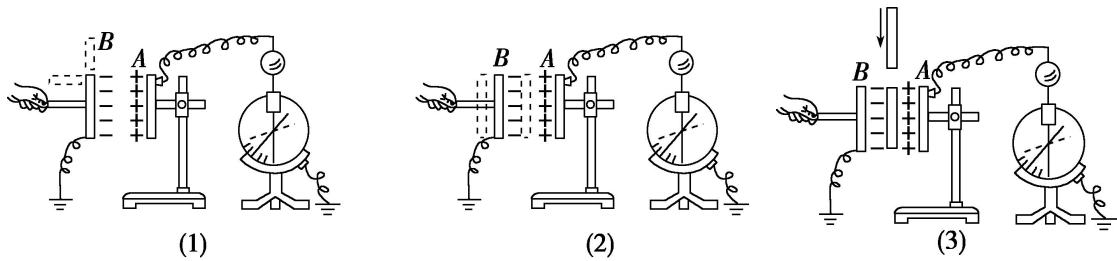
1. 答题前，考生先在答题卡上用直径0.5毫米的黑色墨水签字笔将自己的姓名，准考证号填写清楚。
2. 请用直径0.5毫米黑色墨水签字笔在答题卡上各题的答题区域内作答，在试卷上作答无效。

14. 实验题：本题共6个选项，共12分。

(1). 图甲为示波管的原理图. 如果在电极YY'之间所加的电压按图乙所示的规律变化, 在电极XX'之间所加的电压按图丙所示的规律变化, 则在荧光屏上会看到的图形是( )



(2) 如图所示是定性研究平行板电容器的电容与结构之间的关系装置, 平行板电容器的A板与静电计相连, B板和静电计金属壳都接地. 若充电后保持电容器带电量不变. 试指出三个图所示的情况下, 静电计指针的偏转角度变化情况.



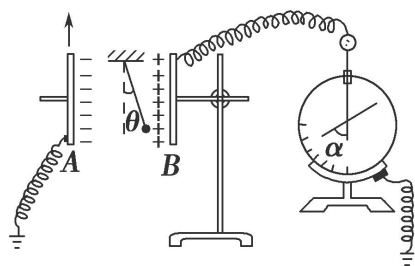
A.“增大” B.“减小” C.“不变”,

注意：请在以下短线上填上合适的 A、B 或 C 字母 填汉字不给分

- ①正对面积减小时, 静电计指针的偏转角度\_\_\_\_\_;
- ②板间距离增大时, 静电计指针的偏转角度\_\_\_\_\_;
- ③插入电介质时, 静电计指针的偏转角度\_\_\_\_\_;
- ④若插入铝板时, 静电计指针的偏转角度\_\_\_\_\_.

(3) 如图所示的实验装置中, 平行板电容器两极板的正对面积为  $S$ , 两极板的间距为  $d$ , 电容器所带电荷量为  $Q$ , 电容为  $C$ , 静电计指针的偏转角为  $\alpha$ , 平行板中间悬挂了一个带电小球, 悬线与竖直方向的夹角为  $\theta$ , 下列说法正确的是( )

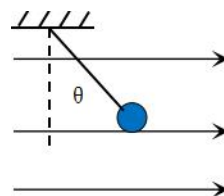
- A. 若增大  $Q$ , 则  $\alpha$  减小,  $\theta$  不变
- B. 将 A 板向上提一些,  $\alpha$  增大,  $\theta$  增大
- C. 若增大  $d$ , 则  $\alpha$  减小,  $\theta$  减小
- D. 在两板间插入云母片, 则  $\alpha$  减小,  $\theta$  不变



三、计算题：本题共 4 个小题，共 44 分。解答应写出必要的文字说明、方程式和重要演算步骤，只写出最后答案的不能得分，有数值运算的题，答案中必须明确写出数值和单位。

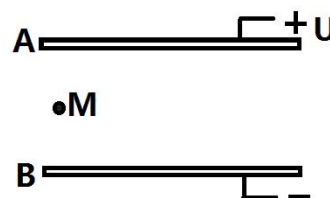
15、(8 分) 如图所示，长  $L=0.5\text{m}$  的轻质细绳上端固定，下端连接一个可视为质点的带电小球，小球静止在水平向右的匀强电场中，绳与竖直方向的夹角  $\theta=45^\circ$ 。已知小球所带电荷量  $q=1.0\times 10^{-2}\text{C}$ ，匀强电场的场强  $E=1.0\times 10^3\text{N/C}$ ，取重力加速度  $g=10\text{m/s}^2$ ，求：

- (1) 小球的质量  $m$
- (2) 将电场撤去，小球回到最低点时速度  $v$  的大小。



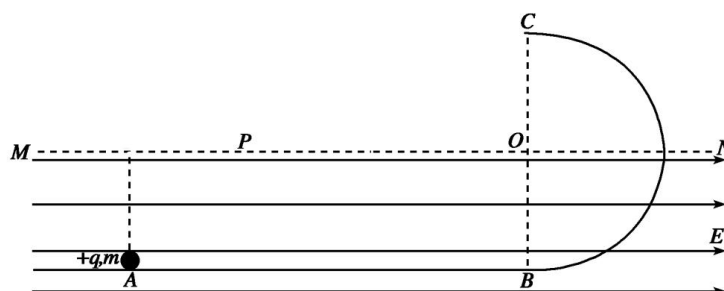
16、(10 分) 水平放置的两块彼此绝缘、正对平行金属板 AB，A 板为正，B 板为负，AB 板的电势差保持不变  $U_{AB}=20\text{V}$ ，AB 板间距  $d=0.01\text{m}$ ，M 位于 AB 板的中点，试求：

- (1) 若 B 板接地，M 点的电势
- (2) 若 B 板不接地，A 板接地，B 板下移  $d'=0.01\text{m}$ ，M 点的电势



17、(12 分) 如图所示，光滑水平轨道与半径为  $R$  的光滑竖直半圆轨道在 B 点平滑连接。在过圆心 O 的水平界面 MN 的下方分布有水平向右的匀强电场。现有一质量为  $m$ ，电荷量为  $+q$  的小球从水平轨道上 A 点由静止释放，小球运动到 C 点离开圆轨道后，经界面 MN 上的 P 点进入电场( $PO=4R$ ，如图所示)。小球可视为质点，小球运动到 C 点之前电荷量保持不变，经过 C 点后电荷量立即变为零。已知 A、B 间距离为  $5R$ ，重力加速度为  $g$ 。在上述运动过程中，求：

- (1) 小球过 C 点的速度大小；
- (2) 小球在电场中受到的电场力大小；
- (3) 小球在圆轨道上运动时的最大速率。



18、(14分) 如图所示，空间有场强  $E=0.5\text{N/C}$  的竖直向下的匀强电场，长  $L=0.3\sqrt{3}\text{m}$  的不可伸长的轻绳一端固定于  $O$  点，另一端系一质量  $m=0.1\text{kg}$  的不带电小球  $A$ ，拉起小球至绳水平后，无初速释放。另一电荷量  $q=+1\text{C}$ 、质量与  $A$  相同的小球  $P$ ，以速度  $v_0=3\sqrt{3}\text{m/s}$  水平抛出，经时间  $t=0.2\text{s}$  与小球  $A$  在  $D$  点迎面正碰并粘在一起成为小球  $C$ ，碰后瞬间断开轻绳，同时对小球  $C$  施加一恒力，此后小球  $C$  与  $D$  点右下方一足够大的平板正碰。不计空气阻力，小球均可视为质点，取  $g=10\text{m/s}^2$ 。

- (1) 求碰撞前瞬间小球  $P$  的速度大小。
- (2) 若小球  $C$  经过路程  $s=0.09\text{m}$  到达平板，此时速度恰好为  $0$ ，求所加的恒力。
- (3) 若施加恒力后，保持平板垂直于纸面且与水平面的夹角不变，在  $OD$  线的右下方任意改变平板位置，小球  $C$  均能与平板正碰，求出所有满足条件的恒力。

