

峨眉二中高 2021 届高三上第一次月考物理科试题

命题：陈梦 审题：季敬东

注意事项：

1. 答题前填写好自己的姓名、班级、考号等信息；
2. 请将答案正确填写在答题卡上；

卷 I (选择题)

一、选择题 (本题共计 5 小题，每题 6 分，共计 30 分)

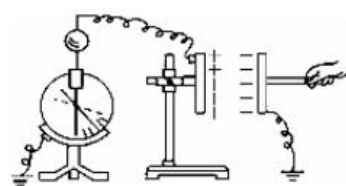
1. 以下关于摩擦起电和感应起电的说法中正确的是 ()

- A. 摩擦起电是因为电荷的转移，感应起电是因为产生电荷
- B. 摩擦起电是因为产生电荷，感应起电是因为电荷的转移
- C. 橡胶棒和毛皮摩擦，橡胶棒带正电
- D. 不论是摩擦起电还是感应起电，都是电荷的转移

2. 下列说法中正确的是 ()

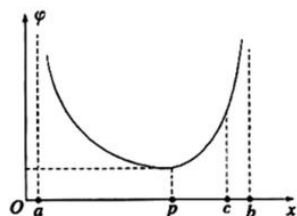
- A. 由库仑定律 $F = \frac{kq_1q_2}{r^2}$ 可知， $r \rightarrow 0$ 时， $F \rightarrow \infty$
- B. 元电荷实质上就是电子和质子
- C. 摩擦起电的实质是电子的转移
- D. 库仑定律 $F = \frac{kq_1q_2}{r^2}$ 与万有引力定律 $F = \frac{km_1m_2}{r^2}$ 在形式上很相似，由此人们认识到库仑力与万有引力是同种性质的力

3. 如图所示，平行板电容器已经充电，静电计的金属球与电容器的一个极板连接，外壳与另一个极板同时接地，静电计指针的偏转指示电容器两极板间的电势差。保持极板上的电荷量 Q 不变，以下说法正确的是 ()



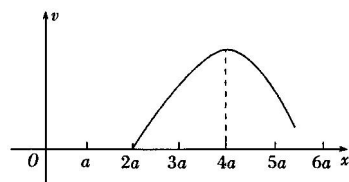
- A. 使极板间的正对面积变小，则平行板电容器的电容增大
- B. 使极板间的正对面积变小，则静电计指针的偏角变大
- C. 使两极板间的距离变大，则平行板电容器的电容增大
- D. 使两极板间的距离变大，则静电计指针的偏角变小

4. 如图所示， a 、 b 是 x 轴上两个点电荷，电荷量分别为 Q_1 和 Q_2 ，沿 x 轴 a 、 b 之间各点对应的电势高低如图中曲线所示， a 、 p 间距离大于 p 、 b 间距离，曲线过 p 点的切线与 x 轴平行。从图中可以判断以下说法正确的是 ()



- A. 两点电荷均为负电荷，且 Q_1 一定大于 Q_2
- B. 电势最低的 p 点的电场强度不一定为零
- C. 将一负的检验电荷从 c 处移到 p 处，检验电荷的电势能增加
- D. a 、 p 间的电场方向都指向 a 点

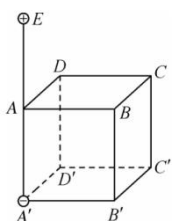
5. 在真空中的 x 轴上的原点处和 $x = 6a$ 处分别固定一个点电荷 M 、 N ，在 $x = 2a$ 处由静止释放一个正点电荷 P ，假设点电荷 P 只受电场力作用沿 x 轴方向运动，得到点电荷 P 速度大小与其在 x 轴上的位置关系如图所示，则下列说法正确的是（ ）



- A. 点电荷 M 、 N 一定都是负电荷
- B. 点电荷 P 的电势能一定是先增大后减小
- C. 点电荷 M 、 N 所带电荷量的绝对值之比为 $2:1$
- D. $x = 4a$ 处的电场强度一定为零

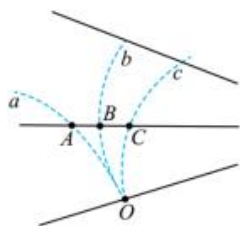
二、多选题（本题共计 3 小题，每题 6 分，共计 18 分）

6. 如图所示， $ABCD - A'B'C'D'$ 为正方体， E 点在 $A'A$ 延长线上，且 $AA' = AE$ ，两个等量异种点电荷固定在 A' 、 E 两点，下列说法正确的是（ ）



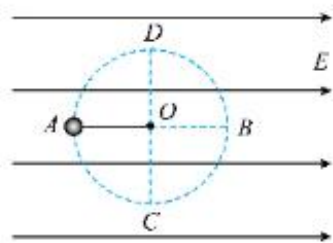
- A. B 、 D 两点的电场强度相同
- B. B' 、 D' 两点的电场强度相同
- C. C 点电势低于 D 点电势
- D. 将电子从 C 点移动到 C' 点，电子的电势能增加

7. 如图所示，为某一电荷所形成的一簇电场线， a 、 b 、 c 三条虚线为三个带电粒子以相同的速度从 O 点射入电场的运动轨迹，其中 b 虚线为一圆弧， AB 的长度等于 BC 的长度，且三个粒子的电荷量大小相等，不计粒子重力。则下列说法正确的是



- A. a 一定是正粒子的运动轨迹， b 和 c 一定是负粒子的运动轨迹
- B. a 一定是负粒子的运动轨迹， b 和 c 一定是正粒子的运动轨迹
- C. a 虚线对应的粒子的加速度越来越小， c 虚线对应的粒子的加速度越来越大， b 虚线对应的粒子的加速度大小不变
- D. b 虚线对应的粒子的质量小于 c 虚线对应的粒子的质量

8. 如图, 一个质量为 m 、电荷为 $+q$ 的小球, 系在一根长为 L 不可伸长的绝缘细线一端, 可以在竖直平面内绕固定 O 点在竖直面内做圆周运动, AB 为圆周的水平直径, CD 为竖直径。整个空间存在水平方向匀强电场, 电场强度 $E = \frac{mg}{q}$, 已知重力加速度为 g , 不计空气阻力。下列说法正确的是 ()



- A. 若小球在竖直平面内绕 O 点做圆周运动, 则小球运动到 B 点时的动能最大
 B. 若小球在竖直平面内绕 O 点做圆周运动, 则小球运动到 A 点时的机械能最小
 C. 若小球恰好能在竖直平面内绕 O 点做圆周运动, 则它运动的最小速度 $v = \sqrt{2gL}$
 D. 若将小球在 A 点由静止开始释放, 则小球运动到 B 点时的速度为 $v = \sqrt{2gL}$

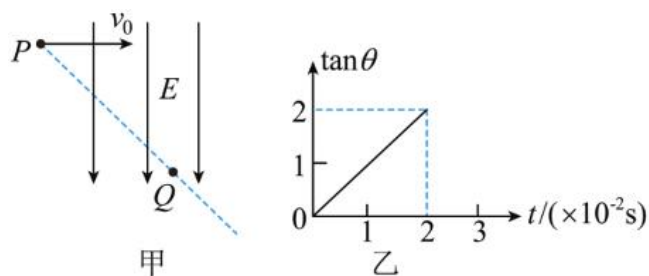
卷 II (非选择题)

三、填空题 (本题共计 2 小题, 每题 6 分, 共计 12 分)

9. 两个带电小球 A 和 B , 电荷量分别为 $+Q$ 和 $+9Q$, 在真空中相距 $0.4m$, 如果引进第三个小球, 正好使三个小球都处于平衡状态, 第三个小球带的是_____ (同或异) 种电荷, 应放在距 A _____ m 处, 电荷量是 A 的_____ 倍。
 10. 丝绸摩擦过的玻璃棒带正电荷, 则丝绸带_____ 电。科学实验发现, 所有带电体的电荷量或者等于 e , 或者是 e 的整数倍, 人们把这个最小的电荷量 $e =$ _____ C 叫做元电荷, 某带电体电量为 $3.2 \times 10^{-9}C$, 此带电体所带的电荷量是元电荷的_____ 倍。

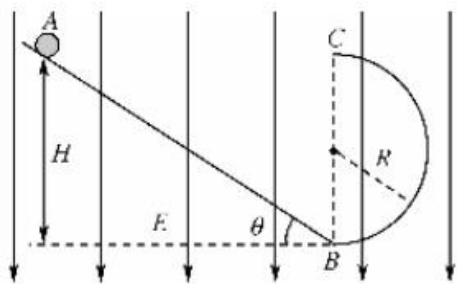
四、解答题 (本题共计 4 小题, 共计 40 分)

11. (8 分) 如图甲所示, 空间内存在着方向竖直向下、场强大小 $E = 2 \times 10^5 V/m$ 的匀强电场, 一质量 $m = 1.5 \times 10^{-8} kg$ 、电荷量 $q = +3 \times 10^{-10} C$ 的带电粒子从空间的 P 点以初速度 v_0 水平射出。设粒子射出时为初始时刻, 之后某时刻, 带电粒子的速度与水平方向的夹角为 θ , 则 $\tan \theta$ 与时间 t 的关系图象如图乙所示, 粒子的重力忽略不计。



- (1) 求粒子的初速度 v_0 的大小;
 (2) 若粒子运动过程中经过图中 Q 点, 且 PQ 连线与水平方向的夹角 $\alpha = 45^\circ$, 求 P 、 Q 两点间的电势差。
 12. (8 分) 如图, 竖直放置的光滑绝缘轨道由斜面和半圆组成, 两者在 B 点平滑连接, 倾角 $\theta = 37^\circ$, 半圆半径 $R = 0.4m$, 轨道处于竖直向下的匀强电场中, 场强 $E = 2.0 \times 10^5 N/C$ 。有一电荷量为 $q = 7.5 \times 10^{-5} C$ 的带负电的小球,

从斜面顶端A点由静止开始滑下，接着通过半圆轨道最高点C，已知小球质量为 $m = 2.0\text{kg}$ ，取 $g = 10\text{m/s}^2$ ，求：



(1) H 至少应为多少？

(2) 通过调整释放高度使小球到达C点的速度为 2m/s ，则小球落回到斜面时的动能是多少？

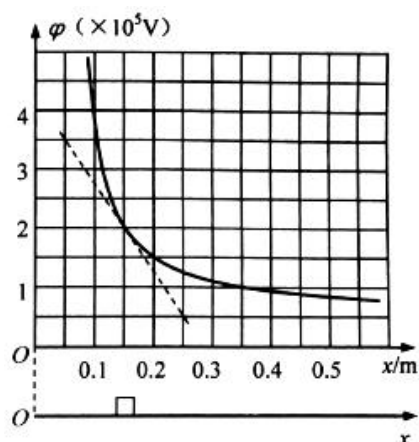
13.(12分) 光滑绝缘的水平面附近存在一个水平方向的电场，其中某一区域的电场线与 x 轴平行，其电势 ϕ 随 x 轴的关系如图所示，图中虚线为图线在 $x = 0.15\text{m}$ 处的切线。质量为 $m = 1 \times 10^{-4}\text{kg}$ 、带电量为 $q = +1.6 \times 10^{-10}\text{C}$ 的小物体处于 $x = 0.15\text{m}$ 处由静止释放后开始运动。小物体运动过程中能量守恒，取 $g = 10\text{m/s}^2$ 。

(1) 分析判断小物体的运动方向；

(2) 已知图线上任意一点切线斜率的大小即为该点处的电场强度大小，求小物体开始运动时的加速度大小；

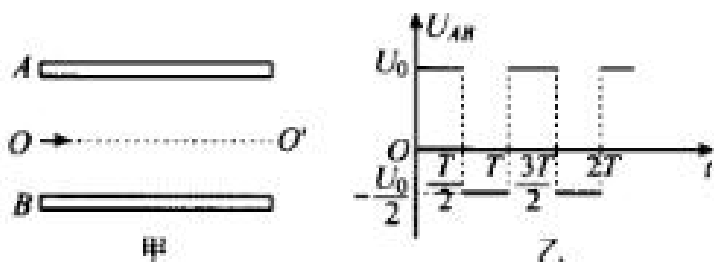
(3) 求小物体运动 0.05m 时的速度大小；

(4) 若水平面粗糙，且小滑块与水平面间的动摩擦因数 $\mu = 0.2$ ，试分析说明小物体的运动情况。



14.(12分) 如图甲所示，长为 L 的金属板A、B水平正对固定，两板间距离为 d ， OO' 为两板间空间的中轴线，A、B板上加如图乙所示的电压。

质量为 m 、带电荷量为 $+q$ 的粒子持续从 O 点沿 OO' 以相同速度射入两板之间，粒子均能穿过极板空间且在极板间运动时间均为 T 。不计粒子重力以及粒子间相互作用力。



(1) 求粒子进入极板时的速度；

(2) 求 $t = \frac{T}{2}$ 时进入两板间的粒子射出极板时到 OO' 的距离；

(3) 其它条件不变，仅改变电压 U_0 的大小，要确保粒子能穿过极板，求 U_0 的最大值。