

# 河北省 2024 级高二年级阶段性联合测评

## 物 理 (B 卷)

班级 \_\_\_\_\_ 姓名 \_\_\_\_\_

### 注意事项:

1. 答卷前,考生务必将自己的姓名、班级和考号填写在答题卡上。
2. 回答选择题时,选出每小题答案后,用 2B 铅笔把答题卡上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. 电学是物理学中一个重要的分支,下列说法正确的是
  - A. 元电荷是带电量最小的电荷
  - B. 密立根最早测算出了元电荷的数值
  - C. 电场是物质存在的一种形式,因此描述电场的电场线也是真实存在的
  - D. 库仑通过实验得到了点电荷之间作用的规律并规定了静电力常量的数值
2. 描述电场的物理量有很多,这些物理量之间存在着一定的关系,物理量之间的关系也决定了物理量之间单位的关系,下列不属于电势差单位的是
  - A. V
  - B. J/C
  - C. eV
  - D. N · m/C
3. 如图所示,高高的建筑物顶端都设置有避雷针,避雷针通过导线和大地相连,而且避雷针的末端都比较尖锐,这样做的目的是



- A. 防止电压过高时发生放电现象  
 B. 更容易使避雷针和云层之间发生放电现象  
 C. 防止与大地相连的导线中电流过大  
 D. 使避雷针发生静电屏蔽现象从而保护建筑物
4. 在某电场中, 将一电荷量为  $+q$  的检验电荷由  $P$  点移到  $Q$  点, 电场力做功为  $W$ ; 将另一电荷量为  $+kq$  的检验电荷由  $M$  点移到  $N$  点, 克服电场力做功也为  $W$ , 则下列关于  $P$ 、 $Q$  两点的电势差  $U_{PQ}$  和  $M$ 、 $N$  两点的电势差  $U_{MN}$  的说法正确的是

A.  $U_{PQ} < 0$       B.  $U_{MN} > 0$       C.  $\frac{U_{PQ}}{U_{MN}} = k$       D.  $\frac{U_{PQ}}{U_{MN}} = -k$

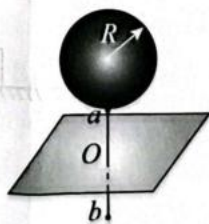
5. 两个完全相同的金属球  $p$ 、 $q$ , 其中  $p$  球带  $+3.2 \times 10^{-8} \text{ C}$  的电荷量,  $q$  球不带电。现将两球接触一下再分开, 已知一个电子的电荷量为  $e = -1.6 \times 10^{-19} \text{ C}$ , 下列说法正确的是

- A. 接触过程中, 电子由  $p$  球转移到  $q$  球  
 B. 接触过程中, 正电荷由  $p$  球转移到  $q$  球  
 C. 接触过程中, 转移了  $1.0 \times 10^{11}$  个电子  
 D. 接触过程中, 转移了  $1.6 \times 10^{-8} \text{ C}$  的正电荷

6. 匀强电场中有  $A$ 、 $B$ 、 $C$  三点, 其中  $A$ 、 $B$  间的距离为  $\frac{\sqrt{3}}{3} \text{ cm}$ ,  $B$ 、 $C$  间的距离为  $\frac{4\sqrt{3}}{9} \text{ cm}$ ,  $\angle ABC = 60^\circ$ , 已知  $U_{BA} = 3 \text{ V}$ 、 $U_{AC} = 1 \text{ V}$ , 则该匀强电场的场强大小为

A.  $600 \text{ V/m}$       B.  $600\sqrt{3} \text{ V/m}$       C.  $200 \text{ V/m}$       D.  $200\sqrt{3} \text{ V/m}$

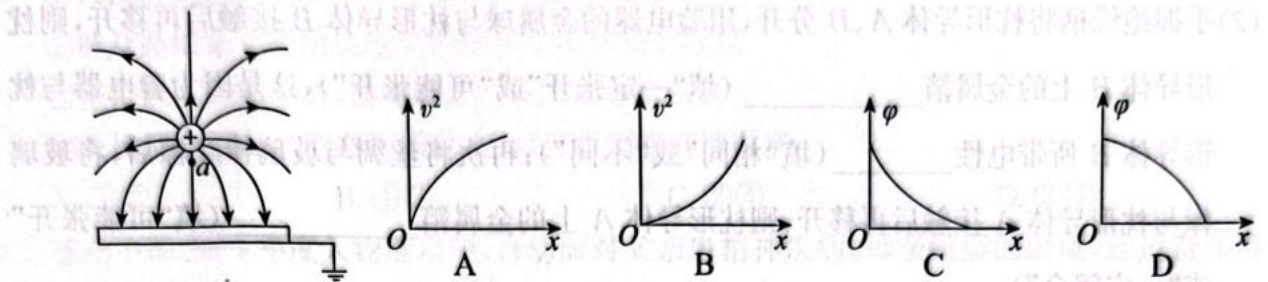
7. 如图所示, 半径为  $R$ 、带电荷量为  $+q$  的金属球, 位于形状为正方形的带电金属板中心  $O$  的正上方, 球面最低点  $a$  到  $O$  点的距离为  $R$ , 此时  $O$  点正下方距  $O$  为  $R$  处的  $b$  点电场强度恰好为  $0$ 。已知静电力常量为  $k$ , 若将电荷量为  $Q$  的点电荷放置在  $a$  点处 (紧挨不接触), 不考虑电荷之间相互影响, 设金属球和金属板上的电荷均匀分布, 则该点电荷所受电场力大小为



A.  $0$       B.  $\frac{5kQq}{4R^2}$       C.  $\frac{kQq}{9R^2}$       D.  $\frac{10kQq}{9R^2}$

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. 如图所示为正点电荷与无限大接地金属板之间形成的电场线,若以点电荷为坐标原点,以  $a$  点所在直线电场线向下为  $x$  轴的正方向,则将一正检验电荷从图中  $a$  点由静止释放,不计粒子重力,则检验电荷由  $a$  点至金属板上表面运动过程中,其速度平方  $v^2$  与电势  $\varphi$  随位移  $x$  变化的图像可能正确的是



9. 如图所示,光滑水平面上有两个带电小球,在水平外力  $F$  的作用下一起沿水平面向右做匀加速运动,两小球质量相同,电荷量的绝对值均为  $q$ ,静电力常量为  $k$ ,下列说法正确的是



- A. 两小球一定带异种电荷
- B. 两小球一定带同种电荷

C. 两小球之间的距离  $L$  为  $q\sqrt{\frac{2k}{F}}$

D. 两小球之间的距离  $L$  为  $q\sqrt{\frac{k}{2F}}$

10. 真空中有两个带异种电荷的点电荷,所带电荷量的绝对值分别为  $|q_1| = 4.0 \times 10^{-8} \text{ C}$ 、 $|q_2| = 1.0 \times 10^{-8} \text{ C}$ ,将两电荷分别固定在  $x$  轴的坐标为 0 和 6 cm 的位置上。已知  $x = 2 \text{ cm}$  位置处电场强度的方向沿  $x$  轴负方向,下列说法正确的是

A.  $q_1$  带正电、 $q_2$  带负电

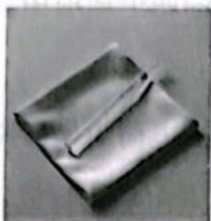
B.  $6 \text{ cm} < x < 12 \text{ cm}$  范围内电场方向沿  $x$  轴正方向

C. 负检验电荷在  $x = -2 \text{ cm}$  处的电势能大于其在  $x = -1 \text{ cm}$  处的电势能

D.  $x = 13 \text{ cm}$  位置处的电势低于  $x = 14 \text{ cm}$  位置处的电势

三、非选择题:共 5 个小题,共 54 分。

11. (6 分)某实验小组利用如图所示的器材来研究静电感应现象。将枕形导体 A、B 接触良好,首先用丝绸摩擦过的玻璃棒与不带电的验电器的金属球接触一下,然后用丝绸再次摩擦玻璃棒,将玻璃棒靠近枕形导体,发现此时枕形导体 A、B 两端的金属箔张开。



丝绸 玻璃棒



验电器

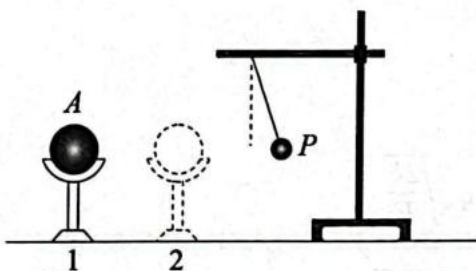


枕形导体

(1)若用导线将 A、B 左右两端连接起来,则两端的金属箔\_\_\_\_\_ (填“会”或“不会”)闭合。

(2)手握绝缘柄将枕形导体 A、B 分开,用验电器的金属球与枕形导体 B 接触后再移开,则枕形导体 B 上的金属箔\_\_\_\_\_ (填“一定张开”或“可能张开”),这是因为验电器与枕形导体 B 所带电性\_\_\_\_\_ (填“相同”或“不同”);再次将丝绸与玻璃棒摩擦后,将玻璃棒与枕形导体 A 接触后再移开,则枕形导体 A 上的金属箔\_\_\_\_\_ (填“可能张开”或“一定闭合”)。

12. (10 分)某物理兴趣小组利用如图装置来探究“静电力大小与电荷量、电荷间的距离”之间的关系,做了如下实验,A 是一个电荷量为  $Q$  的带正电的金属球,通过绝缘支架放置在水平面上,把系在绝缘细线上的带正电的小球  $P$  挂在铁架台的横梁上。



(1)保证金属球 A 与小球  $P$  的带电量不变,将金属球 A 先后放置在如图所示的 1、2 两位置,然后观察细线偏离竖直方向夹角的大小,这个步骤采用了\_\_\_\_\_ (填“理想模型”或“控制变量”)的实验方法,研究电荷之间的作用力与\_\_\_\_\_ 的关系。

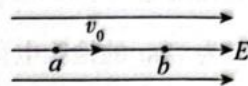
(2)若金属球 A 在 1、2 位置时,调整金属球 A 的高度使两球球心连线水平,细线与竖直方向的夹角为  $\theta_1$ 、 $\theta_2$ ,则金属球 A 在 1、2 两处位置时,电荷间的作用力大小之比为\_\_\_\_\_。

(3)若用不带电的、与金属球 A 完全相同的另一金属球与金属球 A 接触然后分开,再调整金属球 A 的位置,使得 A 与  $P$  之间的距离与接触前相同,测出此时细线与竖直方向的夹角  $\theta_3$ ,则  $\theta_1$  \_\_\_\_\_  $\theta_3$  (填“>”、“<”或“=”);若  $\theta_1$ 、 $\theta_3$  满足关系式:\_\_\_\_\_ (用  $\theta_1$ 、 $\theta_3$  表示),说明电荷间的作用力大小在电荷间的距离和小球  $P$  的电荷量不变的情况下,与金属球 A 的电荷量成正比(不考虑漏电)。

13. (8分) 如图所示,  $a$ 、 $b$  为某匀强电场中同一电场线上的两点, 两点之间的距离  $d=1\text{ m}$ 。一质量  $m=1.0\times 10^{-8}\text{ kg}$  的带电粒子从  $a$  点以  $v_0=2\text{ m/s}$  的速度向  $b$  点运动, 经过  $b$  点时的速度大小为  $v=4\text{ m/s}$ , 已知带电粒子的电荷量  $q=2.0\times 10^{-6}\text{ C}$ , 不计其他力的作用。

(1) 求匀强电场的电场强度的大小。

(2) 若取  $a$  点电势能为 0, 求粒子在  $b$  点的电势能。



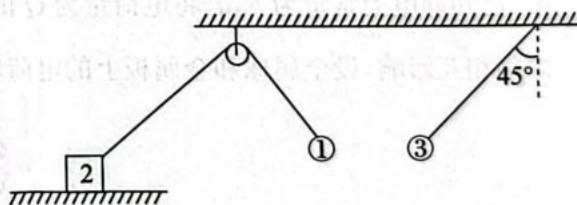
14. (14分) 如图所示, 一条绝缘细线绕过光滑的定滑轮, 一端连接质量  $m_1=\frac{\sqrt{2}}{5}\text{ kg}$  的带电物体

1, 电荷量  $q_1=-1.0\times 10^{-4}\text{ C}$ , 另一端连接放置在粗糙水平面上质量  $m_2=\frac{\sqrt{2}}{2}\text{ kg}$  的不带电物体 2, 另有一带电的物体 3 也用绝缘细线系住, 上端固定, 物体 3 的质量  $m_3=0.1\text{ kg}$ , 电荷量  $q_2=1.0\times 10^{-5}\text{ C}$ , 整个系统处于静止状态。连接物体 3 的细线与竖直方向的夹角为  $45^\circ$ , 绕过定滑轮的两段绝缘细线互成直角, 此时物体 1、3 处在同一水平高度, 所有物体均可看作质点, 最大静摩擦力认为等于滑动摩擦力, 重力加速度  $g$  取  $10\text{ m/s}^2$ , 静电力常量  $k$  取  $9.0\times 10^9\text{ N}\cdot\text{m}^2/\text{C}^2$ 。

(1) 求物体 1 和物体 3 之间的距离  $r$ 。

(2) 求物体 2 与水平地面间的动摩擦因数  $\mu$  满足的条件。

(3) 若瞬间撤走物体 3, 为使物体 1 位置不变, 可在空间加一匀强电场, 则所加匀强电场的电场强度大小至少为多大?



15. (16分) 如图所示, 两个带有等量正电荷的点电荷固定在匀强电场中  $a$ 、 $b$  两点, 两点电荷的电荷量均为  $+q$ , 两点电荷连线与匀强电场方向垂直。若将一质量为  $m$ 、电荷量为  $+Q$  的检验电荷放置在图中的  $P$  点, 其恰好能够静止在该位置。已知  $a$ 、 $b$  两点之间的距离为  $6d$ ,  $P$  点到  $a$ 、 $b$  连线中点  $O$  的距离为  $4d$ 。现使该检验电荷在  $P$  点获得沿电场线方向的某一初速度, 不计该检验电荷的重力作用, 静电力常量为  $k$ 。

(1) 求检验电荷在  $P$  点所受库仑力的大小。

(2) 求检验电荷经过  $a$ 、 $b$  连线中点时加速度的大小。

(3) 已知  $OP$  连线之间  $P'$  点(图中未画出)的电场强度与  $P$  点的电场强度相等, 且  $OP'$  长度为  $nd$ , 另已知电荷量为  $+Q$  的点电荷在距离它为  $r$  处的电势为  $\varphi = \frac{kQ}{r}$ , 若要使检验电荷能从  $P$  点到达  $O$  点, 求检验电荷的初动能  $E_k$  满足的条件。

