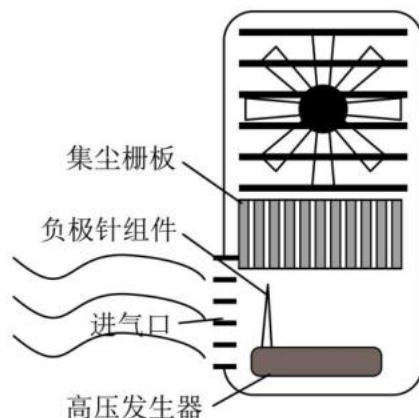


## 高二上学期十月学情调研物理学科

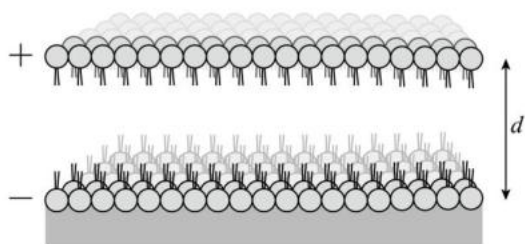
一、单项选择题：本题共 7 小题，每小题 4 分，共 28 分。在每小题给出的四个选项中，只有一项是符合题目要求的。

1. 如图所示是空气净化器内部结构的简化图，其中的负极针组件产生电晕，释放出大量电子，电子被空气中的氧分子捕捉，从而生成空气负离子。负离子能使空气中烟尘、病菌等微粒带电，进而使其吸附到带电的集尘栅板上，达到净化空气的作用。下列说法中不正确的是（ ）



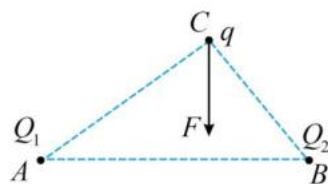
- A. 负极针组件产生电晕，利用了尖端放电的原理
- B. 为了更有效地吸附尘埃，集尘栅板应带正电
- C. 负极针组件附近的电场强度小于集尘栅板附近的电场强度
- D. 带电烟尘向集尘栅板靠近的过程中，动能增大

2. 磷脂双分子层是构成细胞膜的基本支架，细胞膜上的离子泵可以运输阴阳离子，使其均匀地分布在分子层上，其结构示意图如图所示。已知无限大均匀带电薄板周围的电场为匀强电场，静电力常量为  $k$ ，介质的相对介电常数为  $\epsilon_r$ ，细胞膜的面积  $S \gg d^2$ ；磷脂双分子层可视为两片平行的带电薄板，板间充满介电常数为  $\epsilon_r$  的介质。初始时，两板不带电，间距为  $d$ 。现通过离子泵使两板分别带上电荷  $+Q$  和  $-Q$ ，两板间产生静电吸引力，导致间距变化，已知单层无限大带电板的电场强度大小为  $E = \frac{2\pi k Q}{\epsilon_r S}$ ，关于两板间的电场强度大小  $E'$ ，下列说法正确的是（ ）



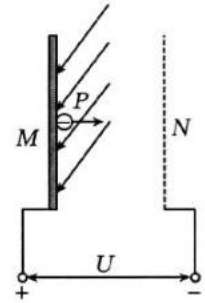
- A. 当系统处于平衡状态时， $E' = \frac{2\pi k Q}{\epsilon_r S}$
- B. 当系统处于非平衡状态时， $E' = \frac{\pi k Q}{\epsilon_r S}$
- C. 当系统处于平衡状态时， $E' = \frac{4\pi k Q}{\epsilon_r S}$
- D. 当系统处于非平衡状态时， $E' = \frac{8\pi k Q}{\epsilon_r S}$

3. 如图所示，在直角三角形  $ABC$  的顶点  $A$ 、 $B$  分别固定有点电荷  $Q_1$ 、 $Q_2$ ，现将一试探电荷  $q$  固定于顶点  $C$ ，测得  $q$  所受电场力与  $AB$  边垂直。已知  $AB:AC:BC = 5:4:3$ ，则（ ）



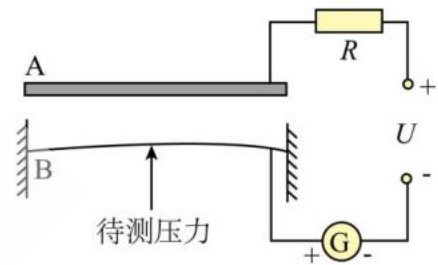
- A.  $\frac{Q_1}{Q_2} = \frac{3}{4}$
- B.  $\frac{Q_1}{Q_2} = \frac{4}{3}$
- C.  $\frac{Q_1}{Q_2} = \frac{27}{64}$
- D.  $\frac{Q_1}{Q_2} = \frac{64}{27}$

4. 如图所示，金属板 M 受到紫外线照射时会不停地发射电子，在 M 旁放置金属网 N，在 M、N 之间加  $U = 40\text{V}$  的电压，其中垂直 M 射出的电子 P 在电场中向右运动，恰好不能到达金属网 N，忽略空气阻力和电子间的相互作用力，电子 P 从 M 向 N 运动的过程中，电子的电势能（ ）



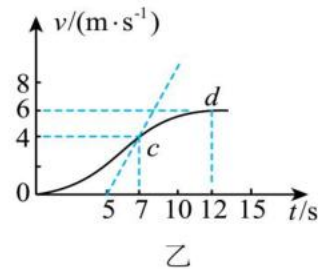
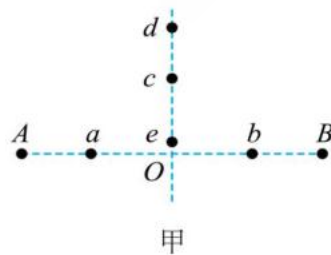
- A. 先变大后变小 B. 先变小后变大 C. 越来越小 D. 越来越大

5. 有一种测定压力变化的传感器，其结构原理如图所示。A 为固定电极板，B 为可动电极板，可动电极板与固定电极板相距较近且两端固定，当待测压力施加在可动电极板上时，使可动电极板发生形变，从而改变其与固定电极板间的距离。两电极板通过灵敏电流计 G 和保护电阻 R 与电源相连，电源两端的电压恒定，已知电流计电流从哪个接线柱流入指针就偏向哪个接线柱。对于这个压力变化传感器的工作情况，下列说法中错误的是（ ）



- A. 当待测压力减小时，电流计的指针向左偏转  
 B. 当待测压力增大时，电流计的指针向左偏转  
 C. 当待测压力不变时，电流计的示数为零  
 D. 当待测压力为零时，电流计的示数为零

6. 如图甲所示，在光滑绝缘水平面上的 A、B 两点固定有两等量同种点电荷，a、b 是 A、B 连线上的两点，且 a、b 两点与连线的中点 O 等距，e、c、d 是 A、B 连线在水平面上的中垂线上的三点。一带电荷量  $q = +2 \times 10^{-4}\text{C}$ 、质量  $m = 2 \times 10^{-3}\text{kg}$  的小物块从 e 点由静止释放，小物块从 e 到 d 的  $v-t$  图像如图乙所示，其中 c 点处为整条图线的切线斜率最大的位置（图中标出了该切线）。则下列说法中正确的是（ ）



- A. a、b 两点电场强度相同  
 B. c、d 两点间的电势差  $U_{cd} = -100\text{V}$   
 C. 同一负电荷在 a 点时的电势能大于它在 d 点时的电势能  
 D. c 点为中垂线上电场强度最大的点，电场强度  $E = 20\text{V/m}$

7. 如图所示，以  $A$ 、 $B$ 、 $C$ 、 $D$  为顶点的长方形处于一平行板电容器（图中未画出）形成的匀强电场中，长方形所在平面与两平行板垂直， $AB$  的长度为  $8\text{cm}$ ， $BC$  的长度为  $6\text{cm}$ ，电容器正负极板的距离为  $30\text{cm}$ 。

$A$ 、 $B$ 、 $C$  三点的电势分别为  $9\text{V}$ 、 $25\text{V}$ 、 $16\text{V}$ 。则（ ）

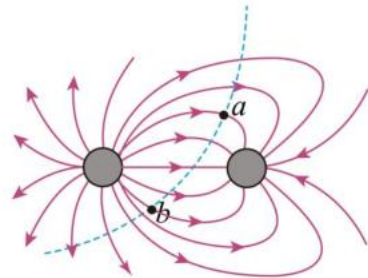
- A.  $D$  点电势为  $18\text{V}$
- B.  $D$  点电势为  $32\text{V}$
- C. 两平行板间的电势差为  $75\text{V}$
- D. 两平行板间的电势差为  $100\text{V}$



**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。**

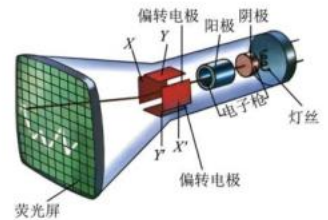
8. 如图所示为两个点电荷的电场，虚线为一带电粒子只在电场力作用下的运动轨迹， $a$ 、 $b$  为轨迹上两点，下列说法中正确的是（ ）

- A. 两个点电荷为左正右负，且左边电荷所带电荷量多
- B. 带电粒子在  $a$  点的电场力小于在  $b$  点的电场力
- C. 带电粒子带正电
- D. 带电粒子在  $a$  点的加速度大于在  $b$  点的加速度



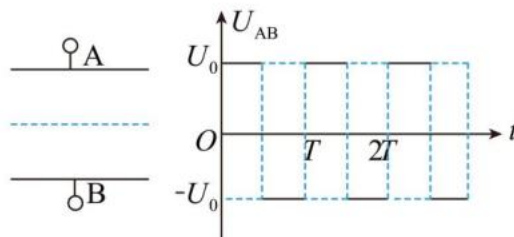
9. 如图所示为示波器的核心部件—示波管。电子束经加速电场加速后，在偏转电极  $XX'$ 、 $YY'$  中受到电场力的作用而发生偏转，打到荧光屏上形成亮斑。不计电子所受的重力，下列说法正确的是

- A. 经过偏转电场时，电子会向带正电的电极方向偏转
- B. 偏转电压越小，电子在偏转电场中的运动时间越长
- C.  $YY'$  方向偏移量与电子枪的加速电压成正比
- D. 若增加  $YY'$  方向电压，可以观察到波形图纵向拉长



10. 如图所示，一对平行金属板长为  $L$ ，两板间距为  $d$ ，两板间所加交变电压为  $U_{AB}$ ，交变电压的周期  $T = \frac{L}{2v_0}$ 。

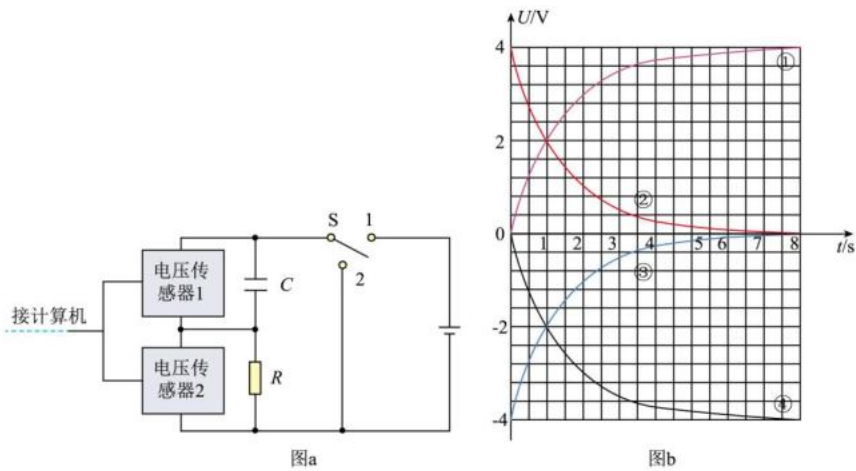
质量为  $m$ 、电荷量为  $e$  的电子从平行板左侧以速度  $v_0$  沿两板的中线持续不断地进入平行板之间，已知所有电子都能穿过平行板，且最大偏距的电子刚好从极板的边缘飞出，不计重力作用。下列说法正确的是（ ）



- A. 所有电子离开电场时的速度方向均与初速度方向相同
- B. 离开金属板时，侧位移越大的电子动能越大
- C.  $t = \frac{T}{4}$ 时刻进入电场的电子，在两板间运动时最大侧位移为  $\frac{d}{16}$
- D.  $t = \frac{T}{8}$ 时刻进入电场的电子，在两板间运动时最大侧位移为  $\frac{d}{16}$

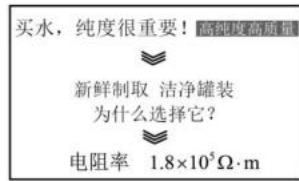
**三、非选择题：本题共 5 小题，共 54 分。**

11. 用如图 a 所示电路观察电容器的充放电现象，所用器材如下：电源（输出电压为 4V）、电容器 C，两个完全相同的电压传感器（内阻无穷大）、计算机、定值电阻  $R = 4k\Omega$ 、单刀双掷开关、导线若干，将实验器材按下图正确连接。



- (1)将单刀双掷开关连接 1，经过足够长的时间，通过电压传感器 1 传入计算机画出的  $U-t$  曲线如图 b 中的曲线①，则通过电压传感器 2 传入计算机的  $U-t$  曲线正确的是\_\_\_\_\_（填曲线对应标号）；
- (2)将单刀双掷开关连接 2，通过电压传感器 2 传入计算机画出的  $U-t$  曲线如图 b 中的曲线\_\_\_\_\_（填曲线对应标号），该过程为电容器\_\_\_\_\_（选填“充电”或“放电”），根据图像可估算，电容器储存的电荷量为\_\_\_\_\_ C（保留 2 位有效数字）；
- (3)若将电路中的定值电阻换成一阻值更大的电阻，先将单刀双掷开关连接 1，经过足够长的时间，然后将单刀双掷开关连接 2，通过电压传感器 1 在图 b 中画出一条新的  $U-t$  曲线，新曲线与（2）中通过电压传感器 2 传入计算机画出的  $U-t$  曲线对比，与坐标轴围成的面积\_\_\_\_\_（选填“更大”“更小”或“相等”）。

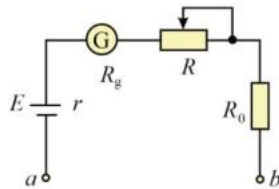
12. 超纯水在电子元件、半导体、光电子、光纤、航天等研究领域有着广泛的应用。电阻率是衡量水的纯度的重要指标，某公司生产了一批超纯水，在商品宣传页（图甲）显示了该商品的标准参照值，当电阻率不小于  $1.8 \times 10^5 \Omega \cdot m$  时即为达标。为了检测该超纯水的电阻率是否达标，深外教师带领实验小组设计了以下实验方案来进行检测。



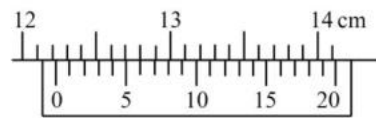
甲



乙



丙

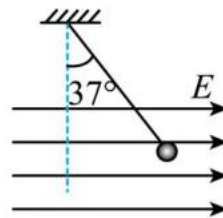


丁

- ①如图乙，在长方体绝缘槽内壁插入两片竖直金属薄板（薄板略小于容器横截面积）；
- ②选择合适的器材，按图丙所示连接电路，电源的输出电压为 $3\text{ V}$ ，先将 $a$ 、 $b$ 接线柱用导线直接连接，调节滑动变阻器 $R$ ，使灵敏电流计 $G$ 达到满偏，满偏电流为 $1\mu\text{ A}$ （ $1\mu\text{ A} = 1 \times 10^{-6}\text{ A}$ ）；
- ③保持滑动变阻器滑片位置不变，用导线将图乙的 $A$ 、 $B$ 分别与图丙的 $a$ 、 $b$ 接线柱连接，在槽内。缓慢倒入超纯水，直到灵敏电流计指针指到 $0.25\mu\text{ A}$ 时，记录倒入超纯水的体积为 $720\text{ cm}^3$ 。

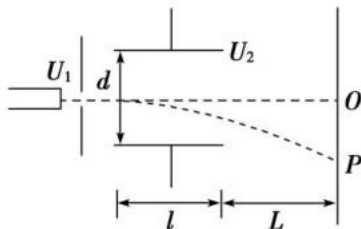
- (1)根据所学知识分析，超纯水的导电性能越\_\_\_\_\_（填“强”或“弱”）水的纯度越高。
- (2)用游标卡尺测得槽内部底面长度如图丁所示，则底部长度为\_\_\_\_\_cm。
- (3)根据数据分析，此部分超纯水的电阻为\_\_\_\_\_Ω，该超纯水电阻率\_\_\_\_\_（填“达标”或“不达标”）。

13(7分). 如图所示，长 $l=1\text{ m}$ 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 $\theta=37^\circ$ ；已知小球的质量 $m=0.04\text{ kg}$ ，所带电荷量 $q=1.0 \times 10^{-5}\text{ C}$ ，取重力加速度 $g=10\text{ m/s}^2$ ， $\sin 37^\circ=0.6$ ， $\cos 37^\circ=0.8$ 。求：



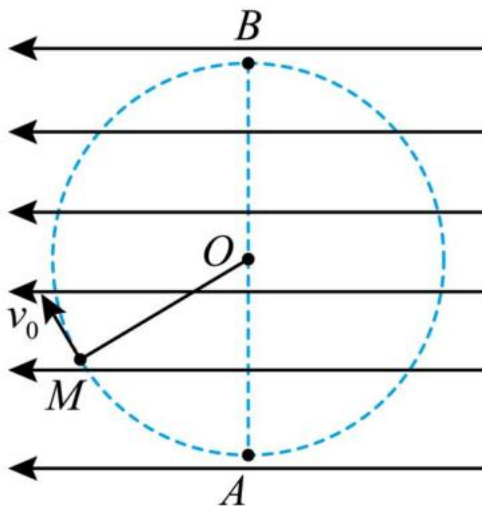
- (1)求绳子的拉力；
- (2)求匀强电场的场强大小；
- (3)将电场撤去，小球回到最低点时速度 $v$ 的大小。

14(12分). 一束质量为  $m$ , 电荷量为  $e$  的电子 (不计重力) 从静止开始经加速电压  $U_1$  加速后, 以水平速度射入水平放置的两平行金属板中间, 如图所示, 金属板长为  $l$ , 两板距离为  $d$ , 竖直放置的荧光屏距金属板右端为  $L$ . 若在两金属板间加直流电压  $U_2$  时, 光点偏离中线打在荧光屏上的  $P$  点:



- (1)求离开加速电场时的速度大小;
- (2)求离开偏转电场时竖直方向位移;
- (3)求  $OP$  的距离。

15(17分). 如图所示, 在水平向左且足够大的匀强电场中, 一长为  $L$  的绝缘细线一端固定于  $O$  点, 另一端系着一个质量为  $m$ 、电荷量为  $q$  的带正电小球, 小球静止在  $M$  点。现给小球一垂直于  $OM$  的初速度  $v_0$ , 使其在竖直平面内绕  $O$  点恰好能做完整的圆周运动,  $AB$  为圆的竖直直径, 已知匀强电场的场强大小为  $\frac{\sqrt{3}mg}{q}$ , 重力加速度为  $g$ 。当小球第二次运动到  $B$  点时细线突然断裂, 求:



- (1)小球恰好做完整的圆周运动时, 小球在  $M$  点初速度  $v_0$  的大小;
- (2)细线断裂后的运动过程中, 小球速度的最小值  $v_{\min}$ ;
- (3)从细线断裂到小球的电势能与在  $B$  点的电势能相等时, 重力势能的改变量。