

首师大附中 2022—2023 学年第一学期期中物理练习

高二物理

第I卷

一、选择题（本大题共 12 小题，每小题 3 分，共 36 分。在每小题所列出的四个选项中，至少有一个选项正确，少选得 2 分，错选不得分。）

1. 有关电场强度的理解，下述说法正确的是（ ）

A.  $E = \frac{F}{q}$  是电场强度的定义式，适用于任何电场

B. 由  $E = \frac{kQ}{r^2}$  可知，当  $r$  趋于零时， $E$  趋于无穷

C. 由  $U_{AB} = Ed$ ，在匀强电场中只要两点间距离相等，则它们之间电势差就相等

D. 电场强度是反映电场本身特性的物理量，与是否存在检验电荷无关

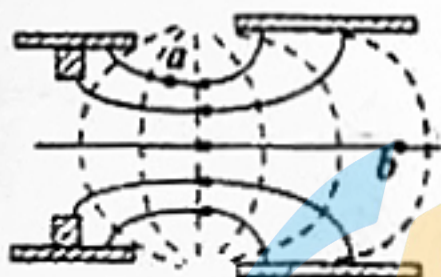
2. 如图所示为某示波管内的聚焦电场横截面示意图，实线和虚线分别表示电场线和等势线。电场中  $a$ 、 $b$  两点的场强大小分别为  $E_a$  和  $E_b$ ，电势分别为  $\varphi_a$  和  $\varphi_b$ 。下列说法中正确的是

A.  $E_a > E_b$ ,  $\varphi_a > \varphi_b$

B.  $E_a > E_b$ ,  $\varphi_a < \varphi_b$

C.  $E_a < E_b$ ,  $\varphi_a > \varphi_b$

D.  $E_a < E_b$ ,  $\varphi_a < \varphi_b$



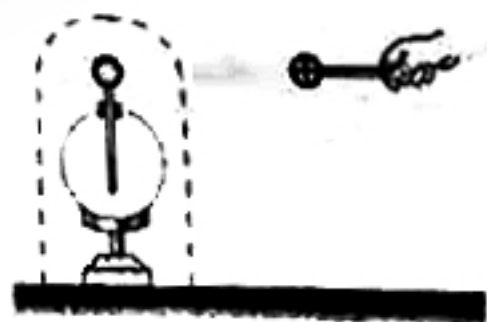
3. 如图所示，用金属网把不带电的验电器罩起来，再使带电金属球靠近金属网，则下列说法正确的是

A. 箔片张开

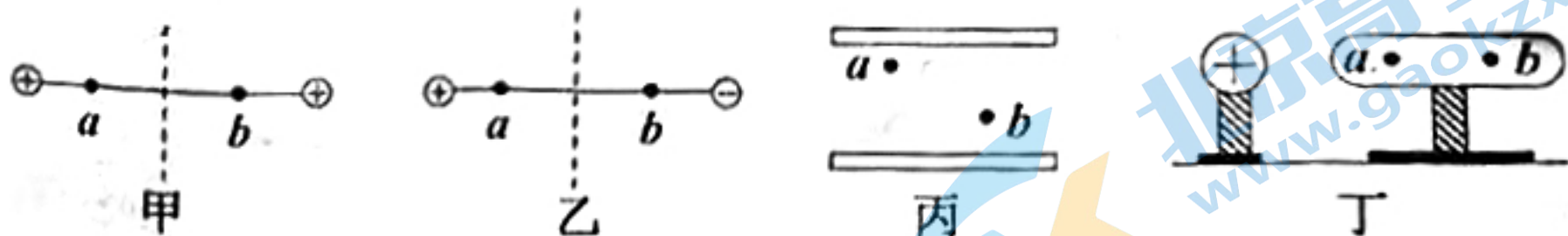
B. 箔片不张开

C. 金属球带电电荷足够大时才会张开

D. 金属网罩内部电场强度为零



4. 如图所示, 那些图满足a、b两点的电势相等, a、b两点电场强度相同的情况



甲图为等量同种点电荷的电场, a、b 两点关于两点电荷的中垂线对称  
 乙图为等量异种点电荷的电场, a、b 两点关于两点电荷的中垂线对称  
 丙图为两彼此靠近带电金属板间的电场, a、b 两点处于两金属板间  
 丁图为金属导体处于外电场中, a、b 两点处于金属导体内

5. 下列说法“错误”的是

- A. 公式  $I = \frac{U}{R}$  说明通过导体的电流跟它两端的电压成正比, 跟它的电阻成反比
- B. 公式  $U = IR$  说明对一定的导体, 通过它的电流越大, 它两端的电压也越大
- C. 公式  $R = \frac{U}{I}$  说明导体电阻跟它两端的电压成正比, 跟通过它的电流成反比
- D. 对一定的导体 (温度不变), 它两端的电压与通过的电流的比值保持不变

6. 某手机若只播放视频, 可以播放约 17 小时, 其说明书的部分内容如右表所示。关于该手机, 下列说法正确的是

- A. 充满电时电池可储存的最大能量为 4J
- B. 放电时电池可输出的最大电荷量为 4C
- C. 播放视频时平均电流约为待机状态平均电流的 1.3 倍
- D. 播放视频时平均电流约为待机状态平均电流的 30 倍

.....	
手机类型	智能手机、4G 手机
屏幕分辨率	1920×1080 像素
电池容量	4000mA·h
电池类型	不可拆卸式电池
待机时间	约 22 天
.....	

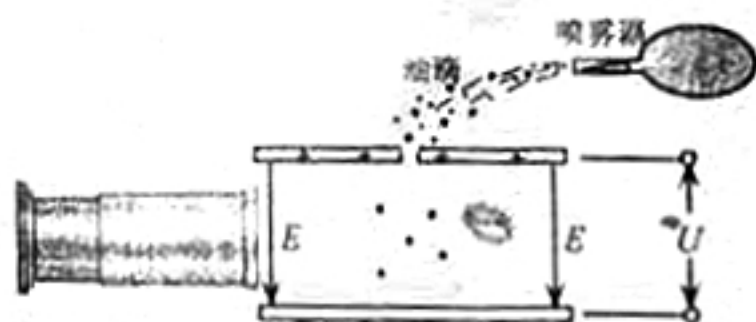
7. 如图所示,  $P$  是固定的点电荷, 虚线是以  $P$  为圆心的两个圆。带电粒子  $Q$  在  $P$  的电场中运动。运动轨迹与两圆在同一平面内,  $a$ 、 $b$  为轨迹上的两个点。若  $Q$  仅受  $P$  的电场力作用, 其在  $a$ 、 $b$  点的加速度大小分别为  $a_a$ 、 $a_b$ , 速度大小分别为  $v_a$ 、 $v_b$ , 电势能分别为  $E_{pa}$ 、 $E_{pb}$ , 动能分别为  $E_{ka}$ 、 $E_{kb}$  则

- A.  $E_{pa} < E_{pb}$ ,  $E_{ka} > E_{kb}$                       B.  $a_b > a_a$ ,  $v_b > v_a$   
 C.  $E_{pa} > E_{pb}$ ,  $E_{ka} < E_{kb}$                       D.  $a_b > a_a$ ,  $v_a > v_b$



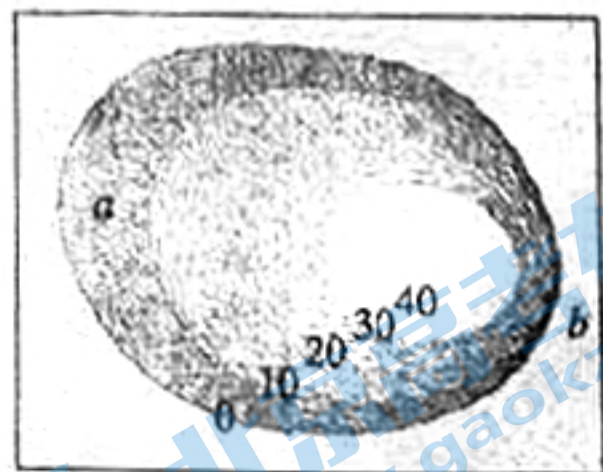
8. 如图所示为密立根油滴实验示意图。实验中要设法使带负电的油滴悬浮在电场之中。若在实验中观察到某一个带负电的油滴向下加速运动。在该油滴向下运动的过程中, 下列说法正确的是

- A. 电场力做负功  
 B. 重力和电场力的合力做正功  
 C. 电势能逐渐减小  
 D. 重力势能的减少量大于动能的增加量



9. 右图既可以看成是用来描述山坡地势的等高线图, 也可以看成是用来描述电场中电势高低的等势线图。关于此图, 下列说法正确的是

- A. 若该图为等高线图, 可知  $a$  坡的地势比  $b$  坡陡峭  
 B. 若该图为等高线图, 可知在不考虑摩擦力时, 小球从  $a$  坡滑下的加速度大于从  $b$  坡滑下的加速度  
 C. 若该图为等势线图, 可知  $a$  侧的电势降落比  $b$  侧慢  
 D. 若该图为等势线图, 可知  $a$  侧的电场强度比  $b$  侧大



10. 某原子电离后其核外只有一个电子, 若该电子在核的静电力作用下绕核做匀速圆周运动, 那么电子运动

- A. 半径越大, 加速度越大                      B. 半径越小, 周期越大  
 C. 半径越大, 角速度越小                      D. 半径越小, 线速度越小

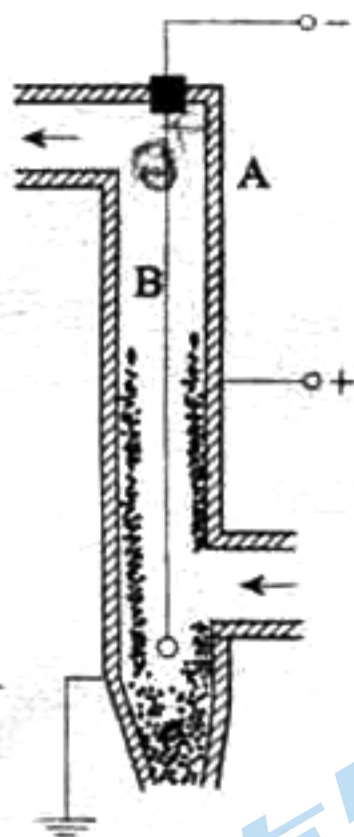
11. 如图甲所示, 在某电场中建立  $x$  坐标轴,  $O$  为坐标原点,  $A$  点坐标为  $x_1$ 。一电子仅在电场力作用下沿  $x$  轴运动, 其电势能  $E_p$  随其坐标  $x$  变化的关系如图乙所示。

下列说法中正确的是

- A. 过  $O$  点的电场线一定与  $x$  轴重合
- B.  $A$  点电场强度的方向沿  $x$  轴负方向
- C. 该电子在  $A$  点受到的电场力大于其在  $O$  点受到的电场力
- D. 该电子在  $O$  点的动能大于其在  $A$  点的动能



12. 以煤作燃料的工厂、电站, 每天排出的烟气带走大量的煤粉, 不仅浪费燃料, 而且严重地污染环境, 利用静电除尘可以消除烟气中的煤粉。右图为静电除尘的原理示意图, 除尘器由金属管 A 和悬挂在管中的金属丝 B 组成, A 和 B 分别接到高压电源的两极, 它们之间有很强的电场, 空气中的气体分子被强电场电离成为电子和正离子。正离子被吸引到 B 上, 得到电子, 又成为分子。电子在向正极运动的过程中, 遇到烟气中的煤粉, 使煤粉带负电, 吸附到正极上, 最后在重力作用下, 落入下面的漏斗中。有关这一物理情境下列说法正确的是



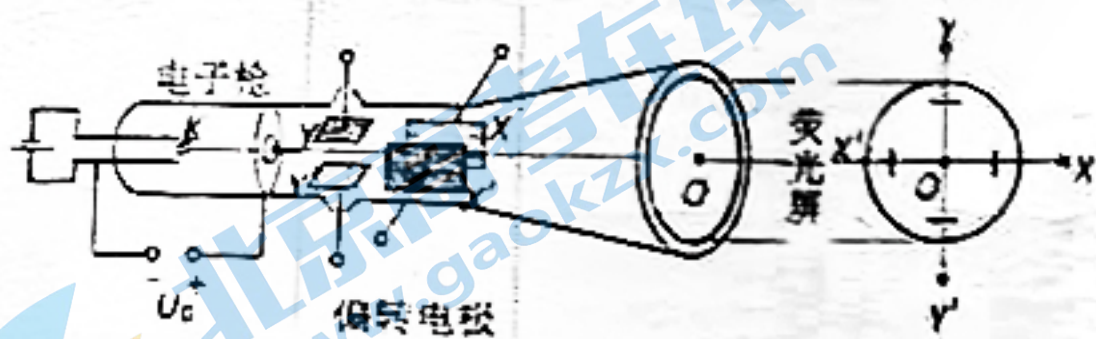
- A. 空气分子在距离金属丝 B 越近的地方越容易被电离
- B. 带上负电的煤粉在向 A 运动的过程中做匀变速运动
- C. 带上负电的煤粉在向 A 运动的过程中其运动轨迹为抛物线
- D. 带上负电的煤粉在向 A 运动的过程中其电势能增大

## 第II卷 (共64分)

二、填空、作图题 (13题8分, 14题8分, 共16分。)

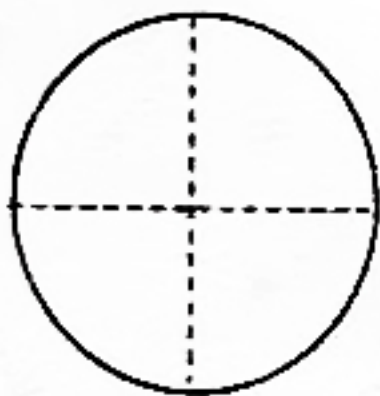
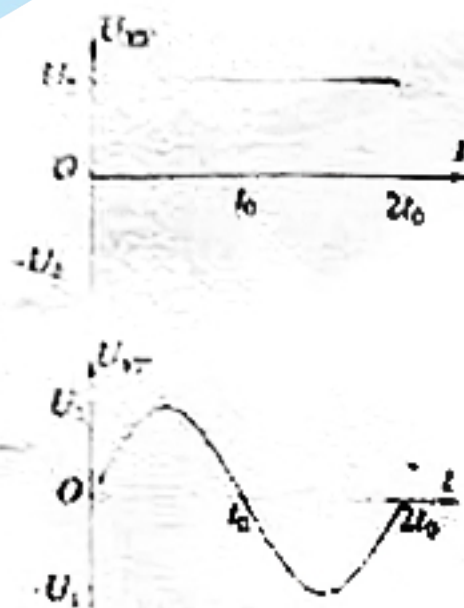
13. (1) 场是物理学中的重要概念, 除了电场和磁场, 还有重力场。地球周围物体就处在地球产生的重力场中。设地面附近物体质量为  $m$ , 重力为  $G$ , 离地面高为  $h$ , 仿照电场强度的定义, 你认为重力场强度的定义式  $E_G =$  \_\_\_\_\_ 仿照电势定义, 你认为重力势的定义式为  $\varphi_G =$  \_\_\_\_\_

(2) 如图甲、乙所示为示波管的原理图。如果在电极  $YY'$  之间和电极  $XX'$  之间所加的电压图按右图所示的规律变化, 请绘制在荧光屏所看到图像



甲 示波管的结构

乙 荧光屏 (甲图中从右向左看)

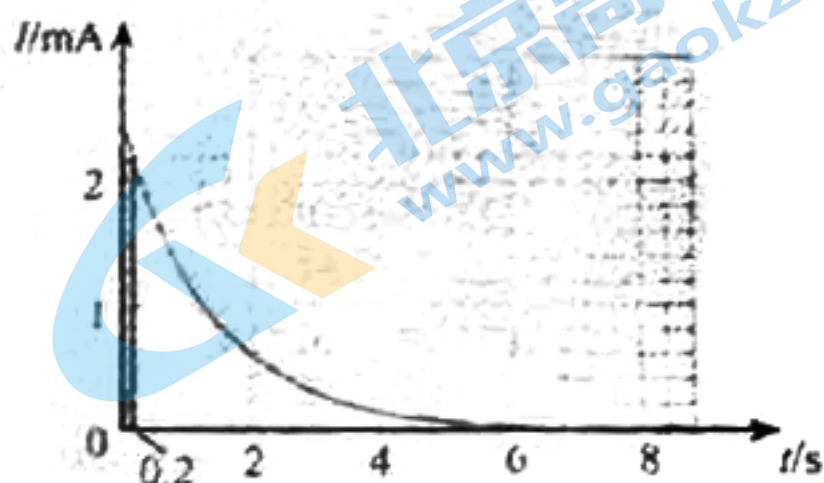
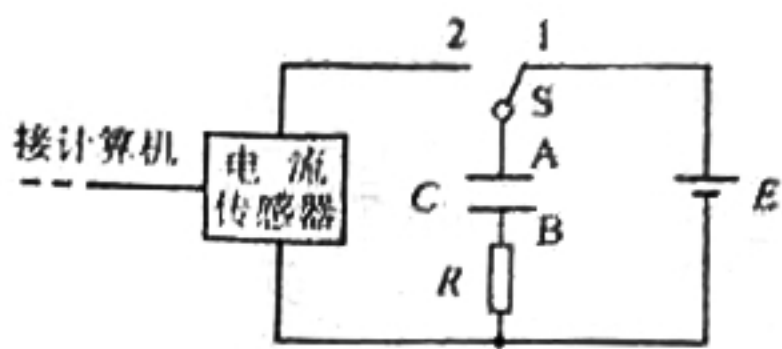


(3) 研究与平行板电容器电容有关因素的实验装置如图所示, 下列说法正确的是 ( )

- A. 实验前, 只用带电玻璃棒与电容器 a 板接触, 能使电容器带电
- B. 实验中, 只将电容器 b 板向上平移, 静电计指针的张角变小
- C. 实验中, 只在极板间插入有机玻璃板, 静电计指针的张角变大
- D. 实验中, 只增加极板带电量, 静电计指针的张角变大, 表明电容增大



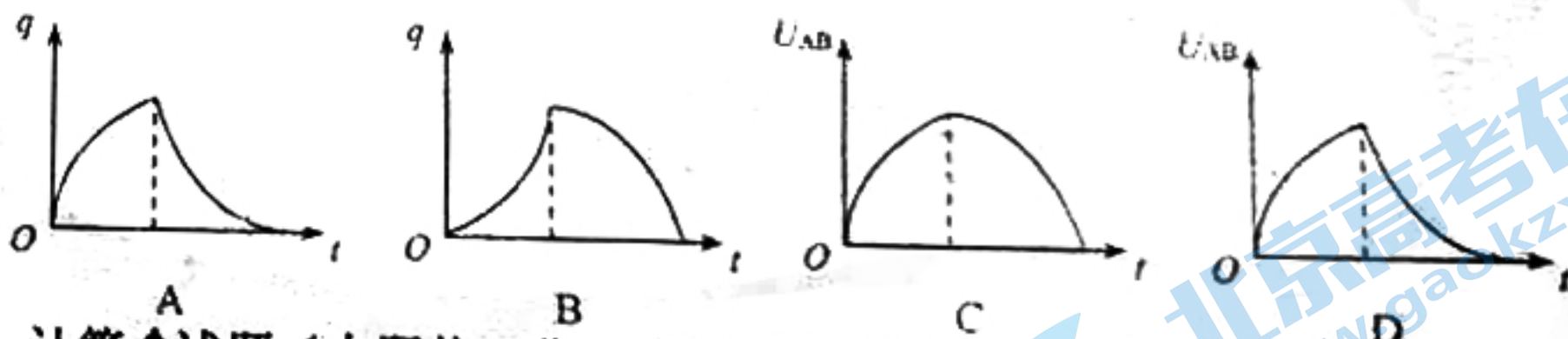
14. 在“用传感器观察电容器的充放电过程”实验中，按左图所示连接电路。电源电动势为  $8.0\text{V}$ ，内阻可以忽略。单刀双掷开关  $S$  先跟 2 相接，某时刻开关改接 1，一段时间后，把开关再改接 2。实验中使用了电流传感器来采集电流随时间的变化情况。



(1) 开关  $S$  改接 2 后，电容器进行的是\_\_\_\_\_（选填“充电”或“放电”）过程。此过程得到的  $I-t$  图像如右图所示，图中用阴影标记的狭长矩形的面积的物理意义是\_\_\_\_\_。如果不改变电路其他参数，只减小电阻  $R$  的阻值，则此过程的  $I-t$  曲线与坐标轴所围成的面积将\_\_\_\_\_（选填“减小”、“不变”或“增大”）。

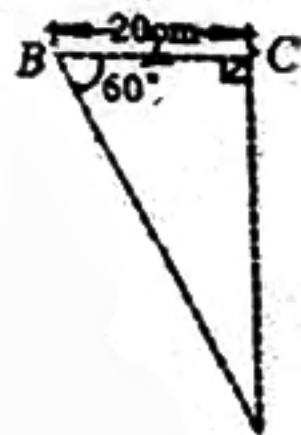
(2) 若实验中测得该电容器在整个放电过程中释放的电荷量  $Q=3.44 \times 10^{-3}\text{C}$ ，则该电容器的电容为\_\_\_\_\_  $\mu\text{F}$ 。

(3) 关于电容器在整个充、放电过程中的  $q-t$  图像和  $U_{AB}-t$  图像的大致形状，可能正确的有\_\_\_\_\_（ $q$  为电容器极板所带的电荷量， $U_{AB}$  为 A、B 两板的电势差）。



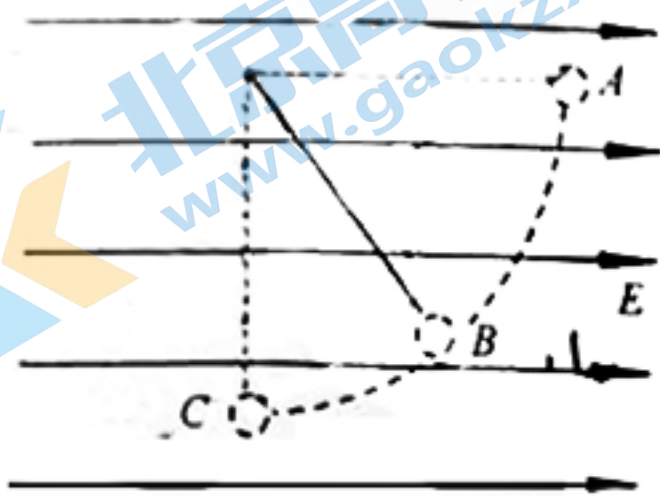
三、计算论述题（本题共48分。要求写出必要的解题过程，重要公式，文字说明等。只有结果不得分。）

15. (8分) 在匀强电场中分布着如图所示的  $A$ 、 $B$ 、 $C$  三点， $B$ 、 $C$  两点间的距离为  $20\text{cm}$ ， $\angle ABC=60^\circ$ ，当一个电荷量  $q=1 \times 10^{-5}\text{C}$  的正点电荷从  $A$  点沿  $AB$  线移到  $B$  点时，电场力做功为零；从  $B$  移到  $C$  处时，电场力做功为  $-1.732 \times 10^{-3}\text{J}$ 。



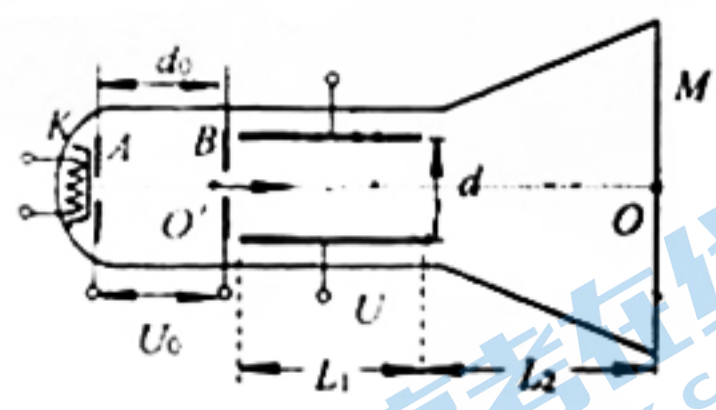
- (1) 请在图中画出该电场的电场线（至少画出一条）；
- (2) 求  $BC$  两点间的电势差  $U_{BC}$ ；
- (3) 求电场强度  $E$  的大小。

16. (12分) 如图所示, 在沿水平方向的匀强电场中有一固定点  $O$ , 用一根长度为  $l=0.40\text{m}$  的绝缘细线把质量为  $m=0.10\text{kg}$ 、带有正电荷的金属小球悬挂在  $O$  点, 小球静止在  $B$  点时细线与竖直方向的夹角为  $\theta=37^\circ$ 。现将小球拉至位置  $A$  使细线水平后由静止释放, 求:



- (1) 求小球通过最低点  $C$  速度大小;
- (2) 求小球通过最低点  $C$  时细线受到拉力的大小;
- (3) 求小球运动过程中的最大速度的大小 ( $g$  取  $10\text{m/s}^2$ ,  $\sin 37^\circ=0.60$ ,  $\cos 37^\circ=0.80$ )

17. (16分) 如图所示为示波管的结构原理图, 加热的阴极  $K$  发出的电子 (初速度可忽略不计) 经电势差为  $U_0$  的  $AB$  两金属板间的加速电场加速后, 从一对水平放置的平行正对带电金属板的左端中心  $O'$  点沿中心轴线  $O'O$  射入金属板间 ( $O'O$  垂直于荧光屏  $M$ ), 两金属板间偏转电场的电势差为  $U$ , 电子经偏转电场偏转后打在右侧竖直的荧光屏  $M$  上。整个装置处在真空中, 加速电场与偏转电场均视为匀强电场, 忽略电子之间的相互作用力, 不考虑相对论效应。已知电子的质量为  $m$ , 电荷量为  $e$ ; 加速电场的金属板  $AB$  间距离为  $d_0$ ; 偏转电场的金属板长为  $L_1$ , 板间距离为  $d$ , 其右端到荧光屏  $M$  的水平距离为  $L_2$ 。



- (1) 电子所受重力可忽略不计, 求:
  - ① 电子从加速电场射入偏转电场时的速度大小  $v_0$ ;
  - ② 电子打在荧光屏上的位置与  $O$  点的竖直距离  $y$ ;
  - ③ 在偏转电场中, 若单位电压引起的偏转距离称为示波管的灵敏度, 该值越大表示示波管的灵敏度越高。在示波管结构确定的情况下, 为了提高示波管的灵敏度, 请分析说明可采取的措施。

(2) 在解决一些实际问题时, 为了简化问题, 常忽略一些影响相对较小的量, 这对最终的计算结果并没有太大的影响, 因此这种处理是合理的。如计算电子在加速电场中的末速度  $v_0$  时, 可以忽略电子所受的重力。请利用下列数据分析说明为什么这样处理是合理的。已知  $U_0=125\text{V}$ ,  $d_0=2.0\times 10^{-2}\text{m}$ ,  $m=9.0\times 10^{-31}\text{kg}$ ,  $e=1.6\times 10^{-19}\text{C}$ , 重力加速度  $g=10\text{m/s}^2$ 。

18. (12分) 如果场源是多个点电荷, 电场中某点的电场强度为各个点电荷单独在该点产生的电场强度的矢量和, 电场中某点的电势为各个点电荷单独在该点产生电势的代数和。若规定无限远处的电势为零, 真空中点电荷周围某点的电势  $\varphi$  可表示为  $\varphi = k \frac{Q}{r}$ , 其中  $k$  为静电力常量,  $Q$  为点电荷的电荷量,  $r$  为该点到点电荷的距离。

(1) 如图 1 所示,  $M$ 、 $N$  是真空中两个电荷量均为  $+Q$  的固定点电荷,  $M$ 、 $N$  间的距离为  $d$ ,  $OC$  是  $MN$  连线中垂线,  $\angle OCM = 30^\circ$ 。已知静电力常量为  $k$ , 规定无限远处的电势为零。求:

a.  $C$  点的电场强度;

b.  $C$  点的电势。

(2) 如图 2 所示, 一个半径为  $R$ 、电荷量为  $+Q$  的均匀带电细圆环固定在真空中, 环面水平。一质量为  $m$ 、电荷量  $-q$  的带电液滴, 从环心  $O$  正上方  $D$  点由静止开始下落。已知  $D$ 、 $O$  间的距离为  $\frac{4}{3}R$ , 静电力常量为  $k$ , 重力加速度为  $g$ 。求液滴到达  $O$  点时速度  $v$  的大小。

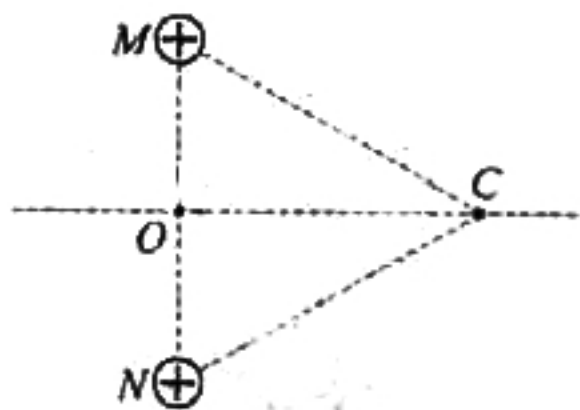


图 1

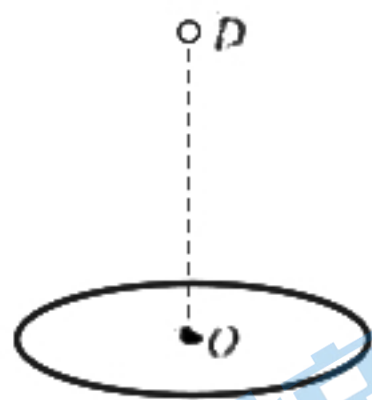


图 2



## 关于我们

北京高考在线创办于 2014 年，隶属于北京太星网络科技有限公司，是北京地区极具影响力的中学升学服务平台。主营业务涵盖：北京新高考、高中生涯规划、志愿填报、强基计划、综合评价招生和学科竞赛等。

北京高考在线旗下拥有网站门户、微信公众平台等全媒体矩阵生态平台。平台活跃用户 40W+，网站年度流量数千万量级。用户群体立足于北京，辐射全国 31 省市。

北京高考在线平台一直秉承 “精益求精、专业严谨” 的建设理念，不断探索 “K12 教育+互联网+大数据” 的运营模式，尝试基于大数据理论为广大中学和家长提供新鲜的高考资讯、专业的高考政策解读、科学的升学规划等，为广大高校、中学和教科研单位提供 “衔接和桥梁纽带” 作用。

平台自创办以来，为众多重点大学发现和推荐优秀生源，和北京近百所中学达成合作关系，累计举办线上线下升学公益讲座数百场，帮助数十万考生顺利通过考入理想大学，在家长、考生、中学和社会各界具有广泛的口碑影响力

未来，北京高考在线平台将立足于北京新高考改革，基于对北京高考政策研究及北京高校资源优势，更好的服务全国高中家长和学生。



微信搜一搜

北京高考资讯